

BOSCH

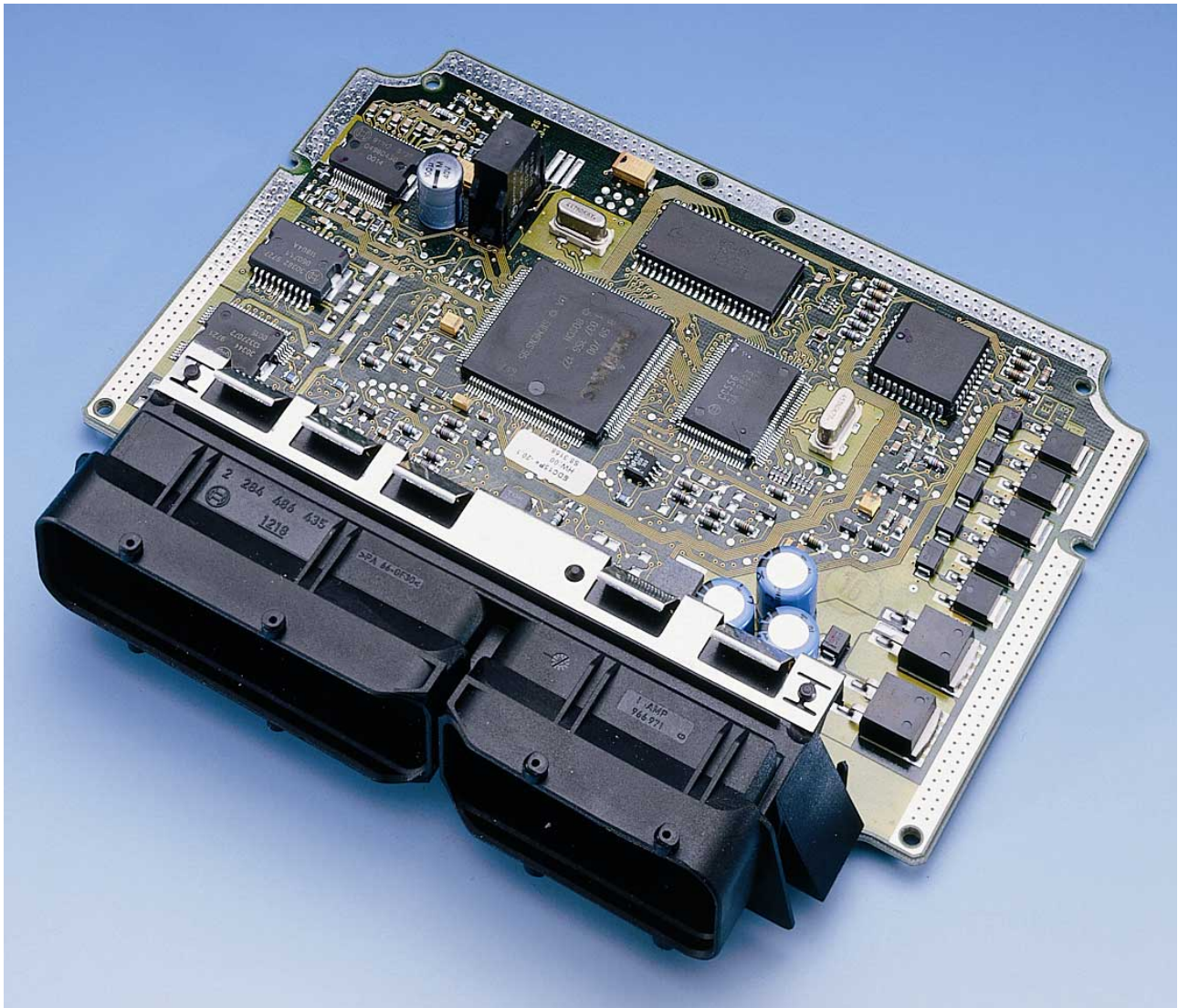


Funktionsbeschreibung

EDC15+

P127-PEA





INHALTSVERZEICHNIS

1	ÜBERSICHT	1-1
1.1	Hinweise zum Aufbau und zur Benutzung.....	1-1
1.2	Begriffserklärungen	1-2
1.3	Namenskonventionen	1-2
1.4	Symbole.....	1-3
1.5	Kennraum	1-6
1.6	Abkürzungen	1-7
1.7	RCOS - Betriebszustände.....	1-9
1.7.1	Initialisierung	1-9
1.7.2	Recovery	1-9
1.7.3	Operational.....	1-9
1.7.4	Restart - Behandlung.....	1-10
2	MENGENBERECHNUNG.....	2-1
2.1	Übersicht	2-1
2.2	Startvorgang	2-5
2.2.1	Startmengenberechnung.....	2-5
2.2.2	Startmengensteuerung.....	2-8
2.3	Begrenzungsmenge.....	2-10
2.4	Leerlaufregler	2-20
2.4.1	Gangerkennung	2-21
2.4.2	Parametersatzauswahl	2-23
2.4.3	Leerlaufsolldrehzahlberechnung.....	2-26
2.4.4	Regelalgorithmus	2-34
2.5	Wunschmenge	2-37
2.6	PWG-Filter und Fahrverhalten.....	2-38
2.6.1	Doppelanaloges PWG.....	2-38
2.6.2	Drehzahlabhängiges Fahrverhalten.....	2-49
2.6.3	Fahrgeschwindigkeitsabhängiges Fahrverhalten.....	2-49
2.6.4	Momenten-Gradientenbegrenzung.....	2-53
2.7	Schubabschaltung.....	2-56
2.8	Fahrgeschwindigkeitsregelung.....	2-57
2.8.1	Prüfung der Abschaltbedingungen.....	2-62
2.8.2	GRA über Radmoment	2-65
2.8.3	Ausführung der gewählten Funktion.....	2-67
2.8.4	Beschreibung der GRA Zustände.....	2-71
2.8.5	GRA-Sollbeschleunigung	2-82
2.8.6	Adaptive Cruise Control (ACC)	2-83
2.8.7	Zustandsanzeige, Abschaltbedingungen und Applikationshinweise ...	2-86
2.9	Arbeitsdrehzahlregelung.....	2-90
2.9.1	Übersicht	2-90
2.9.2	Variable Arbeitsdrehzahlregelung	2-92
2.9.3	Feste Arbeitsdrehzahlregelung.....	2-100
2.10	Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung	2-101
2.10.1	Auswertung der Anforderung über Niveau1 und Allrad1	2-103
2.10.2	Sollwertnachführung	2-106

2.10.3	Initialisierung des Sollwertes	2-109
2.10.4	Reglerparameterauswahl	2-109
2.10.5	HGB PI-Regler	2-109
2.11	Externer Mengeneingriff	2-110
2.11.1	Schleppmomentbegrenzung für CVT-Getriebe.....	2-112
2.11.2	Externer Steuergeräteingriff	2-113
2.11.3	EGS Eingriff.....	2-115
2.11.4	ASR Eingriff	2-122
2.11.5	MSR Eingriff.....	2-124
2.11.6	ASG Eingriff	2-128
2.12	Aktiver Ruckeldämpfer	2-134
2.12.1	Gangerkennung	2-134
2.12.2	Parametersatzauswahl	2-134
2.12.3	Regelalgorithmus.....	2-143
2.13	Mengenausgleichsregelung	2-147
2.13.1	Aufgabe und Übersicht.....	2-147
2.13.2	Funktionsbeschreibung.....	2-149
2.14	Laufruheregler	2-152
3	ABGASRÜCKFÜHRUNG	3-1
3.1	Übersicht	3-1
3.2	Istwertberechnung	3-2
3.3	Sollwertberechnung	3-4
3.4	Regler	3-7
3.4.1	Funktion im Fahrbetrieb.....	3-8
3.5	Parallele Steuerung.....	3-11
3.6	Ansteuerung eines EGR-Kühler Bypass-Ventils.....	3-12
3.7	Überwachung und Abschaltung.....	3-13
3.7.1	Überwachung der Regelabweichung.....	3-13
3.7.2	Abschaltung	3-14
3.7.3	Überwachung der Statusleitung	3-20
4	LADEDRUCKREGELUNG.....	4-1
4.1	Übersicht	4-1
4.2	Sollwertbildung	4-2
4.3	Regelung	4-4
4.4	Steuerung.....	4-7
4.5	Adaption der Regelparameter.....	4-8
4.6	Abschaltung.....	4-10
4.6.1	Abschaltung wegen bleibender Regelabweichung.....	4-13
4.6.2	Abschaltung wegen Kaltstart	4-13
5	SONSTIGE FUNKTIONEN	5-1
5.1	Glühzeitsteuerung.....	5-1
5.1.1	Glühkerzenansteuerung.....	5-1
5.1.2	Ermittlung der Glühanforderung.....	5-5
5.1.3	Beschreibung der Zustände der Glühzeitsteuerung.....	5-6
5.1.4	„Pushen“ für Glühkerzen der 3. Generation	5-10
5.1.5	Schutz der GSK 3 vor Überhitzung	5-10
5.1.6	Summenfehlerdiagnose.....	5-10

5.1.7	Diagnose GSK3.....	5-12
5.2	Kraftstoffkühlung	5-14
5.3	Klimakompressor	5-15
5.3.1	Bedingungen für Einschaltsperr.....	5-16
5.4	Kühlwasserheizung.....	5-27
5.4.1	Zuschaltbedingung	5-29
5.4.2	Abschaltung	5-30
5.5	Motorlagersteuerung.....	5-32
5.6	Ecomatic	5-33
5.6.1	Ecomaticfunktion über Digitaleingang	5-34
5.6.2	Ecomaticfunktion mit CAN	5-34
5.6.3	'Motor aus' / 'Motor ein' Befehl (vom Getriebesteuergerät an MSG).....	5-35
5.7	Kühlmitteltemperatur-Steuerung	5-37
5.7.1	Übersicht	5-37
5.7.2	Kühlmittelthermostat-Steuerung.....	5-38
5.7.3	Bildung des Bits „Kennfeldkühlung“:	5-40
5.7.4	Kühlerlüfter-Steuerung	5-41
5.7.5	Kühlerlüfter-Endstufenansteuerung	5-45
5.7.6	Bildung der relativen Kühlleistung für CAN.....	5-49
5.7.7	Nachlauf und Nachlaufpumpe	5-50
5.8	Flexible Serviceintervallanzeige	5-54
5.9	Generatorerregung	5-55
5.10	Kilometerzähler	5-56
5.11	Zündaussetzererkennung	5-57
5.11.1	Allgemeines.....	5-57
5.11.2	Überwachungsbedingungen	5-57
5.11.3	Verzögerter Erfassungsstart / vorzeitiges Erfassungsende.....	5-58
5.11.4	Aussetzerdetektion	5-59
5.11.5	Testergebnis	5-60
5.12	Kraftstoffkühlung	5-61
5.13	Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl	5-62
5.14	El. Kraftstoffpumpe / Tankabschaltventil	5-63
5.14.1	El. Kraftstoffpumpe und TAV während der Initialisierungsphase..	5-63
5.15	Betriebsstundenzähler.....	5-64
6	FEHLERBEHANDLUNG	6-1
6.1	Übersicht	6-1
6.2	Fehlervorentprellung	6-2
6.2.1	Defekterkennung.....	6-2
6.2.2	Intakterkennung.....	6-2
6.2.3	Testzustand	6-3
6.2.4	Nachlauf - Niedrige K15 Spannung.....	6-3
6.3	Datensatzparameter pro Fehlerpfad.....	6-4
6.3.1	Umweltbedingungen	6-4
6.3.2	Entprellzähler für Fehlereintrag	6-5
6.3.3	Entprellzähler für Fehlerlöschung.....	6-6
6.3.4	Priorität und Readiness	6-7
6.4	Datensatzparameter pro Fehler.....	6-8
6.4.1	Entprellung für Eintrag und Heilung.....	6-8
6.4.2	Fehlerart (fbwE..T Low- Byte)	6-8
6.4.3	Speichercode.....	6-11

6.5	Fehlerspeicherverwaltung.....	6-13
6.5.1	Driving Cycle (DC).....	6-15
6.5.2	Warm Up Cycle (WUC)	6-15
6.5.3	Allgemeine Datensatzparameter	6-15
6.6	Fehlerspeicher.....	6-18
6.6.1	Verhalten bei vollem Fehlerspeicher	6-20
6.6.2	Freeze frame.....	6-20
6.7	Ansteuerung der MIL - Lampe	6-22
6.8	Ansteuerung der Systemlampe	6-23
6.9	Verwendete Begriffe.....	6-24
7	DIAGNOSE.....	7-1
7.1	Übersicht	7-1
7.2	Standard Protokoll.....	7-2
7.2.1	Kommunikationsaufbau.....	7-2
7.2.2	Kommunikationsablauf.....	7-3
7.3	Standard Telegramminhalte.....	7-5
7.3.1	SG-Identifikation lesen	7-6
7.3.2	RAM-Zellen lesen.....	7-9
7.3.3	ROM/EPROM-Zellen lesen.....	7-10
7.3.4	Fehlerspeicher löschen	7-10
7.3.5	Diagnose Ende	7-11
7.3.6	Fehlerspeicher lesen	7-11
7.3.7	ADC Kanal lesen	7-12
7.3.8	Acknowledge	7-13
7.3.9	No Acknowledge.....	7-13
7.3.10	SG Adressen lesen.....	7-13
7.3.11	Parameterkodierung.....	7-14
7.3.12	E2PROM lesen.....	7-14
7.3.13	E2PROM schreiben.....	7-15
7.3.14	Login Request.....	7-16
7.3.15	Meßwerte lesen	7-20
7.3.16	Stellgliedtest einleiten / fortschalten	7-20
7.3.17	Meßwerte normiert lesen.....	7-21
7.3.18	Übersicht Anpassung.....	7-27
7.3.19	Anpassung lesen.....	7-29
7.3.20	Anpassung testen.....	7-29
7.3.21	Anpassung speichern.....	7-29
7.3.22	Grundeinstellung einleiten	7-30
7.3.23	Grundeinstellung normiert einleiten.....	7-31
7.3.24	Eingabe von Ableichwerten mittels VAG-Tester	7-32
7.4	OBDII Protokoll	7-33
7.4.1	Kommunikationsaufbau	7-33
7.4.2	Kommunikationsablauf.....	7-34
7.4.3	Initialisierung mittels WUP	7-36
7.4.4	Zeitdefinition.....	7-37
7.4.5	Fehlerbehandlung.....	7-37
7.5	OBDII Telegramminhalte.....	7-38
7.5.1	Abgasrelevante Informationen lesen.....	7-38
7.5.2	Freeze frame lesen	7-41
7.5.3	Abgasrelevante Fehler lesen	7-42

7.5.4	Abgasrelevante Informationen löschen.....	7-43
7.5.5	Auslesen von Testergebnissen	7-43
7.5.6	Aktuelle abgasrelevante Fehler lesen.....	7-50
7.5.7	Auslesen von Fahrzeuginformationen	7-50
7.5.8	Steuergerät-Acknowledge	7-54
7.5.9	Diagnose - Start.....	7-55
7.6	Beschreibung der Parameterblöcke	7-56
7.7	Fehlercodes.....	7-59
7.7.1	Fehlercodeliste	7-59
7.8	McMess	7-60
8	ÜBERWACHUNGSKONZEPT.....	8-1
8.1	Übersicht	8-1
8.2	Abgasrückführung (ARF).....	8-2
8.3	Abgasrückführsteller (AR1 , AR2 , AR3).....	8-2
8.4	Adaptive Cruise Control (ACC).....	8-3
8.5	Arbeitsdrehzahlregler (ADR)	8-4
8.6	Atmosphärendruckfühler (ADF)	8-4
8.7	Batteriespannung (U_BAT).....	8-4
8.8	Bremskontakte (BRE, BRK)	8-5
8.9	Bordnetzsteuergerät (BSG).....	8-6
8.10	CAN Bus (CA0)	8-7
8.11	Crash-Erkennung (CRA).....	8-8
8.12	Elektrolüfter - Endstufe (GER)	8-9
8.13	Externer Mengeneingriff/Getriebe (EXME)	8-11
8.14	Externer Mengeneingriff/Bremse (ABS).....	8-12
8.15	Externer Mengeneingriff/Automatisches Schaltgetriebe (ASG/VL30).....	8-14
8.16	Fahrgeschwindigkeitssignal (FGG).....	8-17
8.17	FGR Bedienteil, Variante LT2	8-18
8.18	FGR Bedienteil, Variante VW	8-18
8.19	FGR Bedienteil, Variante VW über CAN, „Gerastet Ein-Aus“	8-19
8.20	Glührelais (GLR).....	8-20
8.21	Glühzeitsteuerung (GZS).....	8-20
8.22	Hauptrelais (HRL)	8-21
8.23	Heizungsanforderung (HZA).....	8-21
8.24	Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung (HGB).....	8-22
8.25	Hydrolüfter - Endstufe (HYL)	8-22
8.26	Kickdownschalter (KIK)	8-23
8.27	Klemme 15 (KL15)	8-23
8.28	Klimarelais (KLI)	8-24
8.29	Kombiinstrument CAN-Botschaft (KBI)	8-24
8.30	Kraftstofftemperaturfühler (KTF)	8-25
8.31	Kühlmittelthermostat - Endstufe (TST)	8-26
8.32	Kühlwasserheizung (KWH)	8-27
8.33	KWH Relais 1 (GSK1).....	8-27
8.34	KWH Relais 2 (GSK2).....	8-27
8.35	Ladedruckfühler (LDF)	8-28
8.36	Ladedruckregelung (LDR).....	8-30
8.37	Ladedrucksteller (LDS)	8-35
8.38	Luftmassenmesser (LMM)	8-35
8.39	Lufttemperaturfühler (LTF).....	8-36

8.40	MIL - Lampe (MIL).....	8-36
8.41	Nachlaufpumpe - Endstufe (ZWP).....	8-36
8.42	Öltemperaturfühler (OTF).....	8-37
8.43	Pedalwertgeber (PWG).....	8-38
8.44	Referenzspannung (U_REF)	8-43
8.45	Systemleuchte (SYS).....	8-43
8.46	Umgebungstemperaturfühler (UTF).....	8-44
8.47	Wassertemperaturfühler am Kühleraustritt (WTK).....	8-44
8.48	Wassertemperaturfühler am Zylinderkopfaustritt (WTF)	8-45
8.49	Analog/Digitalwandler (TAD)	8-46
8.50	Abschaltung wegen Systemfehler.....	8-47
8.51	Drehzahlgeber (DZG).....	8-50
	8.51.1 Defekterkennung	8-50
	8.51.2 Heilung	8-57
8.52	Elektrische Kraftstoffpumpe (EKP)	8-58
8.53	Kältemitteldrucksensor (KMD).....	8-58
8.54	Magnetventile (MV-Endstufe)	8-59
8.55	Sekundärdrehzahlgeber (SEK)	8-62
	8.55.1 Heilung	8-63
8.56	redundanter Pedalwertgeber (PGS)	8-64
8.57	Steuergerät (SG)	8-65
8.58	Tankabschaltventil (TAV).....	8-69
8.59	Zusammengefaßte Systemfehler.....	8-70
8.60	Verbrennungserkennung im Schub über Ladedruck	8-71
	8.60.1 Überwachungsbedingungen	8-72
	8.60.2 Erkennung auf erhöhten Ladedruck im Schub	8-72
9	EINGANGS- UND AUSGANGSSIGNALE.....	9-1
9.1	Eingangssignale	9-1
	9.1.1 Übersicht	9-1
	9.1.2 Digitaleingänge	9-2
	9.1.3 Analogeingänge.....	9-7
	9.1.4 Drehzahlgeber	9-14
	9.1.5 Sekundärgeber.....	9-16
	9.1.6 Synchronisation.....	9-17
	9.1.7 Plausibilisierungen	9-23
	9.1.8 Fahrgeschwindigkeitsmessung.....	9-27
	9.1.9 Analoge K15-Auswertung	9-31
	9.1.10 PWM-Crashsignal	9-32
	9.1.11 Auswertung Kältemitteldrucksignal.....	9-34
9.2	Ausgangssignale	9-35
	9.2.1 Übersicht	9-35
	9.2.2 Ladedrucksteller	9-38
	9.2.3 Magnetventilansteuerung	9-38
	9.2.4 Glührelaissteller	9-38
	9.2.5 Kühlmittelthermostat	9-39
	9.2.6 TD Signal	9-41
	9.2.7 TQS / MFA / VBS - Signal.....	9-42
	9.2.8 Verbrauchsberechnung.....	9-44

10	CAN	10-1
10.1	Übersicht	10-1
10.2	DPRAM Layout.....	10-2
10.3	Überwachung.....	10-4
10.3.1	Ausblendung der CAN Überwachung.....	10-6
10.3.2	Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteingriffs	10-6
10.4	Datenaustausch	10-7
10.5	Konfiguration der Botschaften	10-9
10.6	Aufbau der Botschaften.....	10-10
10.7	Version der CAN-Datenfestlegung	10-11
10.8	Botschaften.....	10-12
10.8.1	Übersicht - CAN Objektverwendung	10-12
10.8.2	Gesendete Botschaft - Motor 1.....	10-13
10.8.3	Gesendete Botschaft - Motor 2.....	10-16
10.8.4	Gesendete Botschaft - Motor 3.....	10-18
10.8.5	Gesendete Botschaft - Motor 5.....	10-21
10.8.6	Gesendete Botschaft - Motor 6.....	10-24
10.8.7	Gesendete Botschaft - Motor 7.....	10-25
10.8.8	Gesendete Botschaft - MotorFlexia.....	10-27
10.8.9	Gesendete Botschaft - MSG_Transportprotokoll Anfrage-Antwort Kanal	10-29
10.8.10	Gesendete Botschaft - MSG_Transportkanal1	10-30
10.8.11	Gesendete Botschaft - GRA	10-31
10.8.12	Gesendete Botschaft - GRA_Neu.....	10-32
10.8.13	Empfangene Botschaft - Bremse 1	10-35
10.8.14	Empfangene Botschaft - Bremse 3	10-38
10.8.15	Empfangene Botschaft - Getriebe 1	10-39
10.8.16	Empfangene Botschaft - Getriebe 2	10-42
10.8.17	Empfangene Botschaft - Kombi 1	10-44
10.8.18	Empfangene Botschaft - Kombi 2.....	10-46
10.8.19	Empfangene Botschaft - Airbag 1	10-48
10.8.20	Empfangene Botschaft - BSG_Last.....	10-50
10.8.21	Empfangene Botschaft - Klima 1	10-52
10.8.22	Empfangene Botschaft - GRA.....	10-54
10.8.23	Empfangene Botschaft - GRA_Neu	10-55
10.8.24	Empfangene Botschaft - ADR 1.....	10-57
10.8.25	Empfangene Botschaft - Lauschkana1	10-59
10.8.26	Empfangene Botschaft - Transportkana1	10-59
10.8.27	Empfangene Botschaft - Niveau1.....	10-60
10.8.28	Empfangene Botschaft - Allrad1	10-63
10.9	CAN Interpreter.....	10-65
10.10	Normierung der Botschaften	10-66
10.10.1	Empfangene Momente	10-67
10.10.2	Gesendete Momente	10-67
10.11	Transportprotokoll.....	10-72
10.11.1	Übersicht	10-72
10.11.2	Protokollhandler	10-72
11	NACHLAUF.....	11-1
11.1	Übersicht	11-1
11.2	Durchgriff-Test des AUS-Pin.....	11-5

11.3	Spannungsstabilisatorstest.....	11-6
11.4	Überwachungsmodultest (Gatearraytest).....	11-8
12	PUMPENANSTEUERUNG.....	12-1
12.1	Übersicht	12-1
12.2	Kraftstofftemperaturkorrektur	12-2
12.3	Korrektur bei verdrehter Nockenwelle	12-4
12.4	Förderdauerberechnung.....	12-5
12.5	Magnetventilansteuerung	12-6
12.5.1	Zumessung mit dem Kurbelwellen - IWZ.....	12-6
12.5.2	Zeitsynchrone Anforderung zur Sperrung der Einspritzung	12-7
12.5.3	Ansteuerung der Magnetventile	12-8
12.6	BIP - Erfassung.....	12-10
12.6.1	BIP - Zeit - Erwartungswert Bestimmung.....	12-12
12.6.2	BIP - Erfassung und - Verarbeitung	12-13
12.6.3	BIP - Regelstrategie.....	12-14
12.6.4	Überwachung der BIP - Erfassung (Bildung der BIP - Stati).....	12-20
13	FÖRDERBEGINNBERECHNUNG.....	13-1
13.1	Applikationshinweis.....	13-2
13.1.1	Vorgehensweise.....	13-2
13.2	Sollwertbildung	13-3
13.2.1	Dynamische Frühverstellung.....	13-5
13.2.2	Sollwertkorrekturen.....	13-6
13.2.3	Frühverstellung nach Start.....	13-7
ANHANG A UMPROGRAMMIERANLEITUNG.....		A-1
Motorspezifische Daten		A-1
Daten für die Zumessung		A-2
Kurbelwellengeberrad		A-2
Regeltechnische Funktionen		A-9
P-Regler, I-Regler (Zeit- und Drehzahlsynchron)		A-10
Zeitsynchrone DT1-Glied		A-11
Zeitsynchrone DT1-Glied mit nichtlinearen Koeffizienten		A-12
Drehzahlsynchrone DT1-Glied		A-13
Zeitsynchrone PT1-Glied.....		A-14
Drehzahlsynchrone PT1-Glied.....		A-14
Zeitsynchrone PT2-Glied.....		A-15
Drehzahlsynchrone D2T2-Glied		A-16
Zeitsynchrone PDT1-Glied (Lead Lag)		A-16
Drehzahlsynchrone PDT1-Glied (Lead Lag)		A-17
Drehzahlsynchrone PDT1-Glied (Lead Lag) mit Steigungsbegrenzung in einem vorgebbaren Bereich.....		A-17
Endstufen		A-18
Endstufenbausteine.....		A-18
Besonderheiten für die ASIC-PWM-Einheit.....		A-21
ANHANG B DEFINITION DER GRUPPENNUMMERN		B-1
FGR/ACC über Login aktiviert (comFGR_opt ungleich Null).....		B-6
ADR Plus.....		B-6

ADR Minus	B-6
Handbremskontakt.....	B-6
ADR ein.....	B-6
ADR Wiederaufnahme (LT2 Bedienteil)	B-6
 ANHANG C SCHEDULING	 C-1
Aktivierungsraster.....	C-1
maximale Durchlaufzeiten „kritischer Pfade“	C-4
Pfad: HFM-Analogeingang → ARF-Endstufe	C-5
Pfad: Pedalwertgeber → CAN-Ausgabe (Motor 1 Botschaft)	C-5
 ANHANG D LISTE DER UMWELTBEDINGUNGEN	 D-1
 ANHANG E LISTE DER FEHLERCODES	 E-1
 ANHANG F LISTE DER FEHLERBITS	 F-1
 ANHANG G LISTE DER OLDA's	 G-1
 ANHANG H LISTE DER SG PINS	 H-1
 ANHANG I UNIVERSAL-ASCET-SCHNITTSTELLE	 I-1
Aktivierung	I-1
Adressen.....	I-3
Überwachung der Schnittstelle	I-3
Nacheinspritzung	I-4
 ANHANG J TEMPORÄRE FUNKTIONEN.....	 J-1
Fernsteuerung über ISO-K.....	J-1
Start und Bedienung der Fernsteuersoftware.....	J-3
Applikations- und Einstellhinweise für die Fahrsoftware	J-4
Aufbauanleitung SG, Applikations-PC und Pegelwandler	J-5
 ANHANG K ZUSÄTZLICHE EINSPRITZUNG	 K-1
Auswahl der BIP-Regelung.....	K-1
Aufsetzen der BIP-Fenster	K-3
Abschalten der Einspritzung	K-5
Zusätzliche Einspritzung über Fernsteuerung.....	K-5
Zus. Einspritzung über ASCET-Bypass.....	K-6



1 Übersicht

Die Informationen in diesem Dokument sind vertraulich. Eine Weitergabe ohne schriftliche Zustimmung der Robert Bosch GmbH ist nicht zulässig. Für Schäden jeglicher Art als Folge der Umprogrammierung übernimmt die Robert Bosch GmbH keine Verantwortung.

1.1 Hinweise zum Aufbau und zur Benutzung

Die Modularisierung der EDC15 Software erfolgt funktionsorientiert in Funktionsgruppen. Jede Funktionsgruppe hat eine Funktionsgruppenbezeichnung und eine 2 Zeichen lange Abkürzung. Die 2 Zeichen Abkürzung bildet die ersten 2 Zeichen aller Namen (Symbole), die in Texten und Zeichnungen verwendet werden. In Blockschrift sind die Übersichtsbilder der einzelnen Funktionen angegeben.

Überwachungskonzept (inkl. Eigendiagnose (ed)) / Fehlerbehandlung (fb) Konfiguration (co) Regeltechnische Funktionen (rf)		
Eingangssignale:	Mengenberechnung (mr) und Mengenzumessung (zm)	Ausgangssignale:
Digitaleingänge (di)	Spritzbeginnregelung (sb) bzw. Ansteuerbeginn (ab) bei CR bzw. Förderbeginnberechnung (fn) bei PDE	Abgasrückführsteller
Analogeingänge (an)	Abgasrückführung (ar)	Ladedrucksteller
Drehzahlgeber (dz)	Ladedruckregelung (ld)	.
Sekundärdrehzahlgeber (dz)	Glühzeitsteuerung (gs)	.
Fahrgeschwindigkeitsgeber (fg)	Klimakompressor (kl)	.
	Kühlwasserheizung (kh)	TD - Signale
	Kühlmittelthermostat. (km)	TQ - Signal
	Ecomatic (ec)	MUX - Signal (pb)
	Kühlerlüftersteuerung (ku)	
	Zündaussetzererkennung (mr)	
	Fl. Serviceintervallanzeige (si)	
	Diagnose (xc)	
	CAN (ca)	

1.2 Begriffserklärungen

Begriff	Erklärung	Darstellung
Eingang	-	am linken Rand einer Zeichnung
Ausgang	-	am rechten Rand einer Zeichnung
Message	Botschaft zum Informationsaustausch zwischen SG-Funktionen	-
OLDA	dient der Ausgabe von Zwischenergebnissen	-
Datensatz	alle von einem Verstellsystem änderbaren Daten (Festwert, Kennlinien, Kennfelder)	-
..	stellen Platzhalter für Buchstaben und Ziffern dar, deren Bedeutung im jeweiligen Kapitel erklärt wird	-
Festwert	Einzelwert oder Softwareschalter	-
Softwareschalter	dient zum Konfigurieren der einzelnen SW Funktionen	-
DAMOS - Schalter	Untermenge von Softwareschalter, darf nur durch DAMOS Lauf geändert werden	-

1.3 Namenskonventionen

Alle Namen, die innerhalb von Texten und Zeichnungen verwendet werden, sind nach folgendem Schema aufgebaut:

jjtXXXXXXXX(maximal 10 Zeichen)

jj 2 Zeichen Abkürzung der Funktionsgruppe (Kleinbuchstaben)

t Namenstyp aus folgender Liste (Kleinbuchstabe)

- b Bit Variable
- c Byte (character) Variable
- e Equate oder Set Konstante
- m Message
- o OLDA Adresse
- w Wort Variable / Festwert

XXXXXXXX 1 bis 7 Zeichen frei zu vergeben (Groß- oder Kleinbuchstaben)

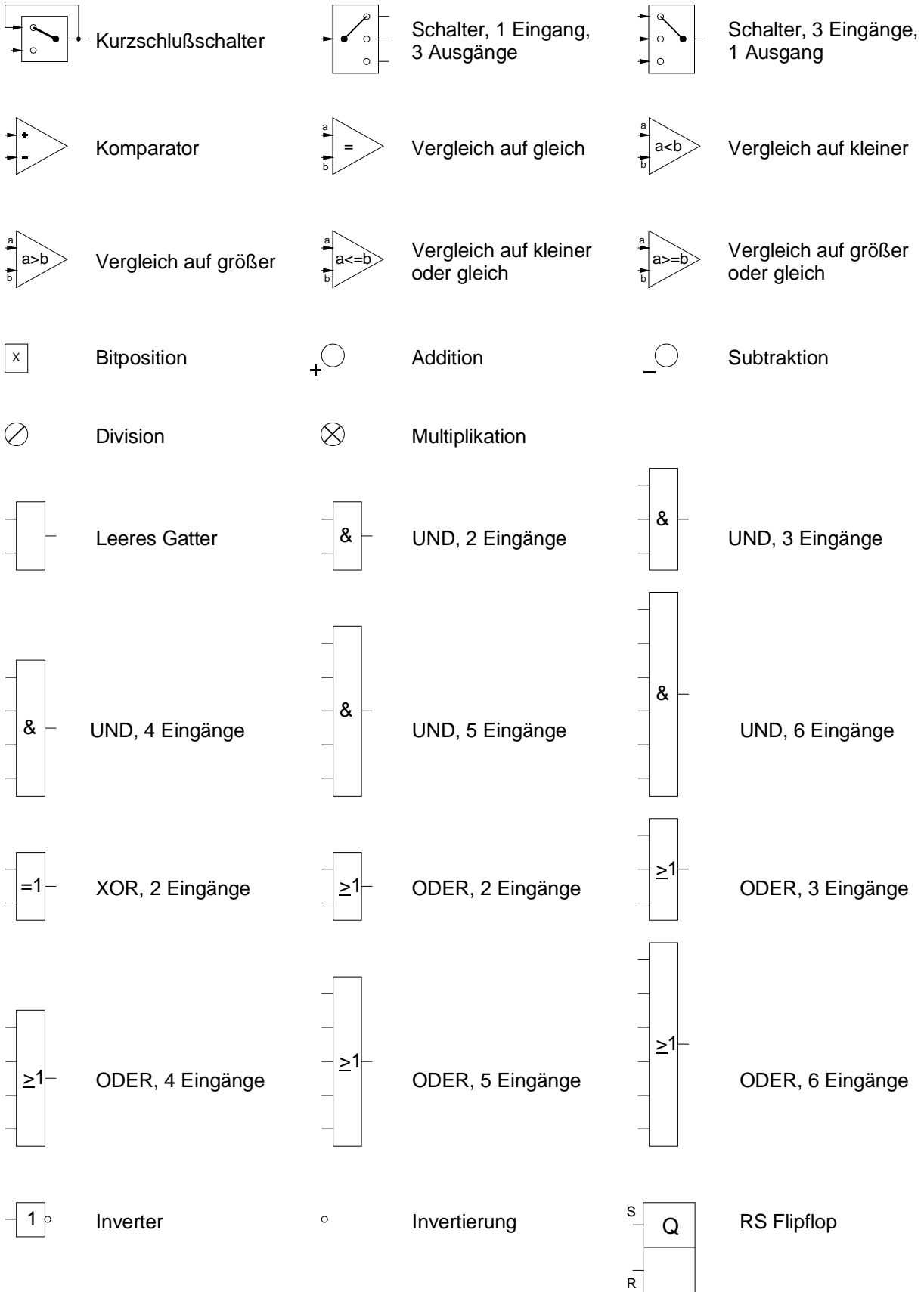
Beispiele:

- anmWTF Message (m) Wassertemperatur (WTF) der Analogwertaufbereitung (an)
- dzmNmit Message (m) Drehzahl (Nmit) der Drehzahlmessung (dz)
- fboSDZG OLDA Adresse (o) des Pfades Drehzahlgeber (SDZG) der Fehlerbehandlung (fb)
- fbwHAEUF_I Datenwort (w) Häufigkeitszähler Initialwert (HAEUF_I) der Fehlerbehandlung (fb)

1.4 Symbole

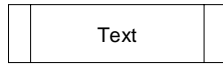
Nachfolgend sind die einheitlichen Bosch-K5 Symbole aufgelistet:

	Absolutbetrag		Begrenzung		DT1-Element
	I-Element		IT1-Element		P-Element
	PI-Element		PID-Element		PT1-Element
	PT2-Element		Rampe		Rampe, steigend
	Signal Range Check		Timer		Totzeit
	Kennlinie		Kennfeld		Kennraum
	Hysterese, fallend		Hysterese, steigend		Hysterese, 3fach
	Minimum, 2 Eingänge		Maximum, 2 Eingänge		Counter, fallende Flanke
	Minimum, 3 Eingänge		Maximum, 3 Eingänge		Counter, steigende Flanke
	Entprellung		Schalter, 2 Eingänge, 1 Ausgang		Schalter, 2 Eingänge, 1 Ausgang
	Schalter, 1 Eingang, 2 Ausgänge		Schalter, 1 Eingang, 2 Ausgänge		Kurzschlußschalter

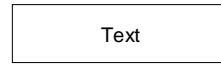




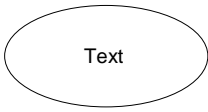
Block Beginn/Ende



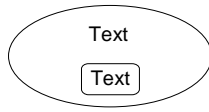
Funktionsaufruf



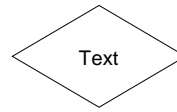
Statement



Statement



Statement mit Nummer



Entscheidung



Connector

1.5 Kennraum

Der Berechnungsalgorithmus eines Kennraumes wird hier allgemein erklärt.

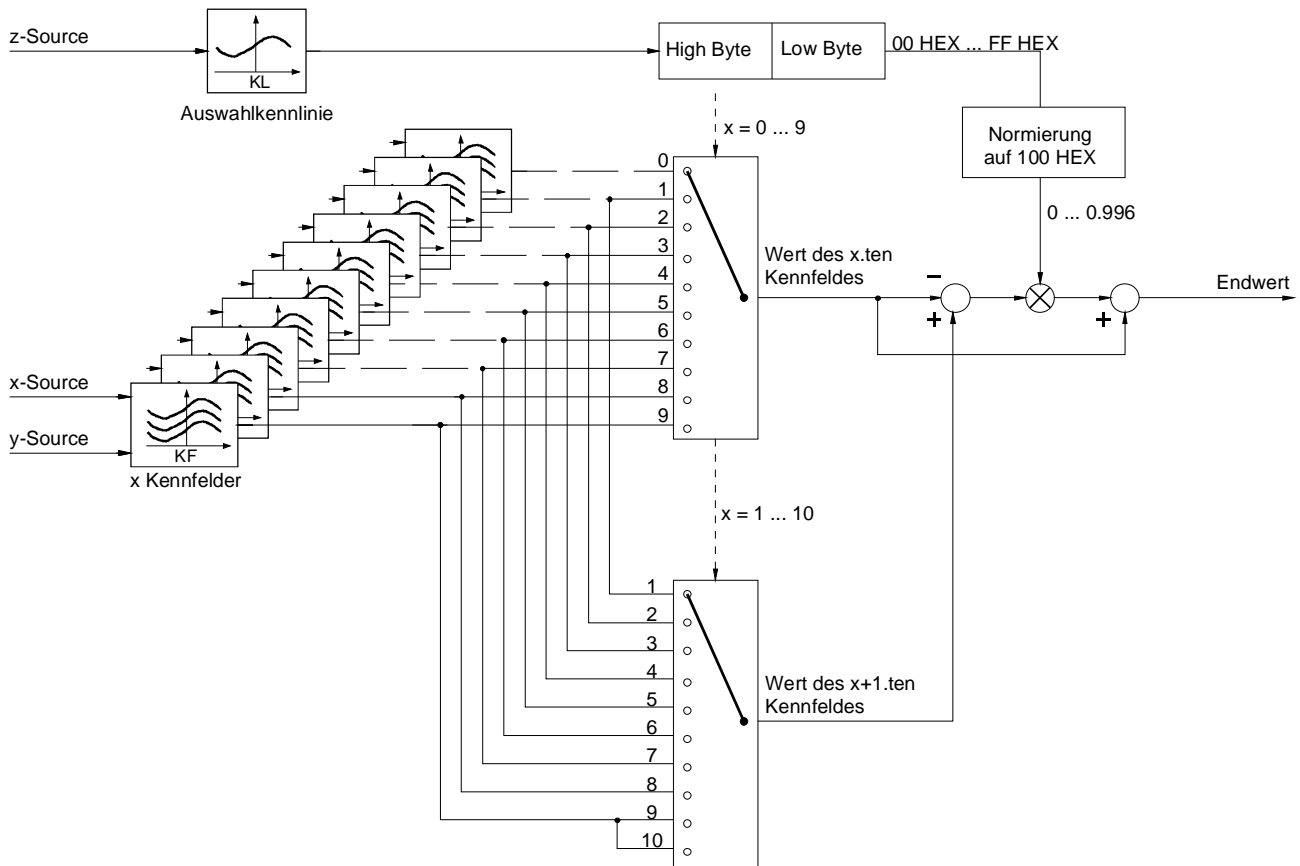


Abbildung: KENNRAUM

Der Endwert wird aus einer 4-dimensionalen Interpolation gebildet. Die 4-dimensionale Interpolation wird durch lineare Interpolation zwischen den Ausgangsgrößen zweier Kennfelder nachgebildet. In Abhängigkeit der dritten Eingangsgröße (z-Source) wird mit Hilfe der Auswahlkennlinie (muß die Umrechnung SBK_EKF haben) (Ausgangswert 00 00 HEX ... xx 00 HEX) ein Schalterpaar betätigt. Der untere Schalter steht dabei immer eine Stufe weiter als der obere Schalter.

Das Schalterpaar wählt aus jeweils x Kennfeldern mit den Eingangsgrößen x-Source und y-Source ein Kennfeldpaar aus. Die Auswahl aus den x Kennfeldern erfolgt durch das „High Byte,, des Auswahlkennlinienwertes ($0 \leq x \leq n$). Zwischen den Ausgangswerten der Kennfelder KF(x) und KF(x+1) wird linear interpoliert. Hierfür wird die Differenz der oben genannten Ausgangswerte mit dem normierten „Low Byte,, der Auswahlkennlinie multipliziert, und zum Ergebnis des Kennfeldes KF(x) addiert. Daraus ergibt sich der endgültige Ausgabewert.



1.6 Abkürzungen

ADC	Analog-Digital Converter		
ADF	Atmosphärendruckfühler	KF	Kennfeld
AG4	Automatikgetriebe (4-Gang)	KL	Kennlinie
ARD	Aktive Ruckeldämpfung	KLI	Klimakompressor
ARF	Abgasrückführung	KS	Kurzschluß
ASR	Antriebsschlupfregelung	KTF	Kraftstofftemperaturfühler
		KUP	Kupplung
BIP	Begin of Injection Period	KW	Kurbelwelle / Kurbelwinkel
BRE	Bremskontakt		
BRK	redundanter Bremskontakt	LDF	Ladedruckfühler
		LDR	Ladedruckregelung
CAN	Controller Area Network	LDS	Ladedrucksteller
		LGS	Leergasschalter
DIA	Diagnose	LL	Leerlauf
DKS	Drosselklappensteller	LLR	Leerlaufregler
DPRAM	Dual Port RAM	LMM	Luftmengenmesser
DZG	Drehzahlgeber	LRR	Laufuheregler
		LTF	Lufttemperaturfühler
E / A	Eingangs-/Ausgangssignale		
EDC	Electronic Diesel Control	MD	Moment
EEPROM	Electrical Erasable Programmable Read Only Memory	MSA	Mengen-, Spritzbeginn- und Abgasregelung
EPW	Elektropneumatischer Druckwandler	MSG	Motorsteuergerät
		MV	Magnetventil
FB	Förderbeginn	M_L	Luftmasse
FBR	Förderbeginnregelung	M_E	Menge
FGG	Fahrgeschwindigkeitsgeber		
		N	Drehzahl
GAZ	Glühanzeige	NKW	Nutzkraftwagen
GF	Gedächtnisfaktor	NW	Nockenwelle
GRA	Geschwindigkeitsregelanlage	N_LL	Leerlaufdrehzahl
GRL	Glührelais		
GSK	Glühstiftkerze	OBD	On-board Diagnose
GZS	Glühzeitsteuerung/-gerät	OLDA	On-line Datenanalyse
HFM	Heißfilmluftmassenmesser	PBM	Pulsbreitenmodulation
		PID	Parameteridentifikation
IWZ	Inkremental Winkel-Zeit- System	PKW	Personenkraftwagen

PSG	Pumpensteuergerät	T_W	Wassertemperatur
PWG	Pedalwertgeber	TDS	Drehzahlsignal
PWM	Pulsweitenmodulation	TV	Tastverhältnis
P_ATM	Atmosphärendruck	TQS	Mengensignal
P_L	Ladedruck		
		U_BATT	Batteriespannung
RAM	Random Access Memory		
ROM	Read Only Memory	V	Geschwindigkeit
RP	Reihenpumpe	VP	Verteilerpumpe
		VSO	Verstellsystem 100 (Echtzeit- Applikationssystem)
SG	Steuergerät	VTG	Variable Turbinengeometrie
SNYC	Synchronimpuls	VAG	VW-Diagnosetester
t	Zeit		
T0	Abtastzeit	WTF	Wassertemperaturfühler
T_K	Kraftstofftemperatur		
T_L	Lufttemperatur	Z	Anzahl der Zylinder
T_S	Saugrohrtemperatur	ZMS	Zweimassenschwungrad-System

1.7 RCOS - Betriebszustände

Das Betriebssystem unterscheidet 3 Systemzustände. Zu einem Zeitpunkt nimmt das System genau einen dieser Zustände an:

1.7.1 Initialisierung

Eine *Initialisierung* findet nach einem Power-Up oder einem K15 - Pegelwechsel von Low auf High statt und kann auch durch das Betriebssystem ausgelöst werden (nach Auftreten mehrerer Recoveries, s. u.). Die Initialisierung dient zur Einstellung des Rechnerkerns auf einen definierten Zustand und wird durchgeführt, wenn davon ausgegangen wird daß sich der Prozessor in einem im Hinblick auf die Anwendung undefinierten Zustand befindet. Die zeitliche Dauer der Initialisierung liegt typischerweise im Bereich von 200 ms.

1.7.2 Recovery

Eine *Recovery* findet unter der Annahme statt, daß im System ein Fehlerzustand aufgetreten ist, der durch einen Restart (= Reset + Abarbeitung der Recovery - Funktionen) in einen fehlerfreien Zustand übergeführt werden kann. Das Ziel einer Recovery ist, die Dienst- und Anwendungsprogramme während des Betriebes neu zu starten, ohne daß der Fahrbetrieb merkbar beeinflußt wird. Im Fall der Recovery wird angenommen, daß sich das Gesamtsystem in einem zum Teil definierten Zustand befindet. Die Zeitdauer einer Recovery liegt in der Größenordnung von 1 ms. Das Auftreten von Recoveries wird zeitüberwacht, zu häufige Recoveries führen zu einer Initialisierung.

1.7.3 Operational

Dies ist der „normale“ Betriebszustand des Steuergerätes. Der Zustand *Operational* wird nach Beendigung der Initialisierung oder der Recovery erreicht. Nur in diesem Zustand werden die für den Fahrbetrieb notwendigen Funktionen ausgeführt.

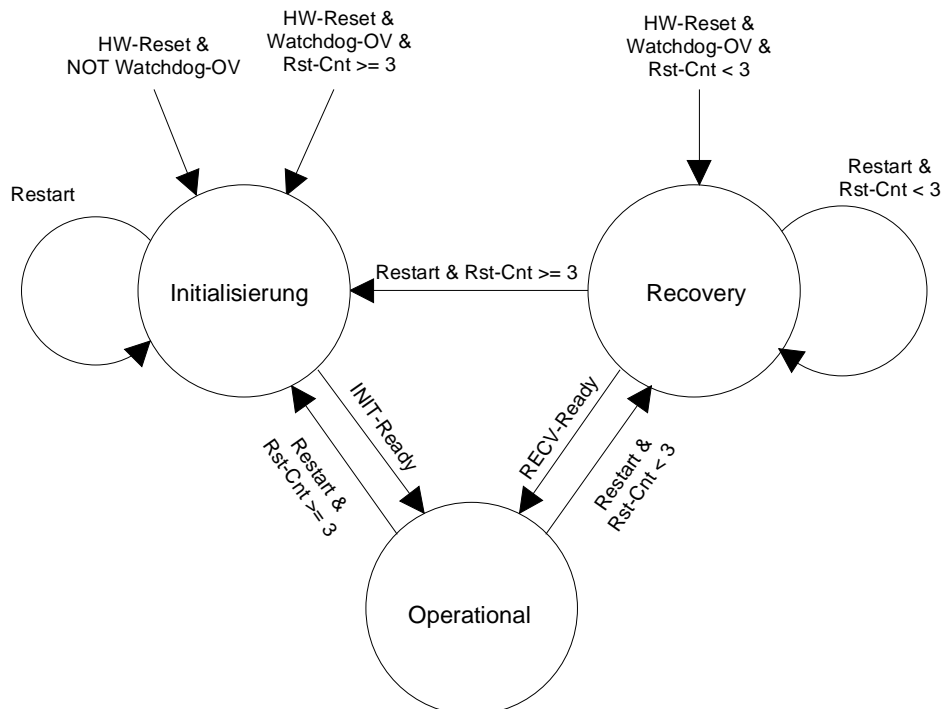


Abbildung OPMODES: Betriebszustände

1.7.4 Restart - Behandlung

Erkennt das Betriebssystem ein kritisches Fehlverhalten, löst es einen Restart aus. Durch diesen Vorgang wird das System in den Zustand Recovery gebracht. Die Recovery-Routinen der einzelnen Tasks können die Restart-Ursache lesen und geeignete Maßnahmen setzen. Die jeweilige Fehlerursache wird im *Low Byte der Message edoRSTCD* angezeigt:

Wert (hex)	Fehlerursache
00	Hardware Initialisierung (kein Fehler)
01	Timeout bei Initialisierung (1. Task)
02	Timeout bei Recovery (1. Task)
03	Fehler beim externen RAM Test
04	Timeout bei Initialisierung (sonstige Task)
05	Timeout bei Recovery (sonstige Task)
06	Falsche Systemtabellen-Version im EPROM
07	Fehler beim Lesen der Bitmuster im EPROM
08	Fehler beim Lesen der Bitmuster im externen RAM
09	Prüfsumme des EPROMs unkorrekt
0A	Ungültiger Restart-Einsprung
0B	Watchdog während Operational abgelaufen
0C	Nulljob nicht aktiv
0D	Deadline einer Task überschritten
0E	Inkonsistente Gültig_Bits (int. RAM)
0F	Resource Deadline überschritten
10	Illegaler Interrupt nach PEC 0
11	Illegaler Interrupt nach PEC 1
12	Illegaler Interrupt nach PEC 2 *)
13	Illegaler Interrupt nach PEC 3
14	Illegaler Interrupt nach PEC 4
15	Illegaler Interrupt nach PEC 5
16	Illegaler Interrupt nach PEC 6
17	Illegaler Interrupt nach PEC 7
18	Ungültiger Trap oder Interrupt-Einsprung
19	Stack bei End of Task nicht leer
1A	Stack overflow
1B	Stack underflow
1C	Nichtdefinierter Opcode
1D	Schutzverletzung

*) mögliche Ursache: extreme Überfrequenz auf FGG-1



Wert (hex)	Fehlerursache
1E	Illegaler Word Operanden-Zugriff
1F	Illegaler Instruction-Zugriff
20	Zugriff auf nicht konfigurierten Bus
21	Illegaler Klasse B HW Trap
22	Illegaler NMI Interrupt
23	Verstimmung im Schubetrieb
24	Index in dzmDZGPER ist übergelaufen
25	User Stack overflow
26	User Stack underflow
27	A/D-Kanalnummer außer Tritt
28	Prüfsumme des Eproms (Rest) unkorrekt
29	Seriensteuergerät mit Applikationsdatensatz
2A	CAN-Baustein blockiert Ready-Leitung
2B	Unterschiedl. Anzahl Endstufenbausteine - Anzahl benützte Endstufen
2C	Meßreihe steht, obwohl gestartet
2D	Hauptrelais hat geklebt
2E	Prüfsumme des internen ROMs unkorrekt
2F	Deadline einer 100ms - Task überschritten
30	falsche CS-Leitungen-Anzahl
31	Falsche Maskenkennung in EPROM
32	Fehler beim XBUS-RAM Test
33	falsche Adr.-Leitungen-Anzahl
34	Kritische IWZ-Unplausibilitaet (zb.Kein GA)
35	Anforderung GateArray Identifikationsfehler
36	Flashprogrammierung ueber Restart aktivieren
37	Fehler bei Daten-Bustest
38	Softwarekompatibilitaetstest nicht i.O.
39	falsche Maskenkennung im Flash
3A	Master/Slave Kommunikation gestoert
3B	RAM Anbindungstest Fehler
3C	Fehler bei CS-Beweglichkeitstest
3D	Fehler bei Adress-Bustest
3E	fehlerhafte CC215-Datenbusanbindung
3F	kein APP-SG/Checksum Err erkannt
40	MV-Bestromung: Mindestdauer fuer HS-UBat Ueberwachung unterschritten

Wert (hex)	Fehlerursache
41	MV-Bestromung: A/D-Wandlungszeit fuer HS-UBat Ueberwachung unterschritten
42	MV-Bestromung: A/D-Wandlungszeit fuer HS-IMV Ueberwachung unterschritten
43	CAN-Baustein-B blockiert

High Byte der Message edmRSTCD:

00h ... während Initialisierung / Recovery

10h ... während Operational bei vorangegangener Initialisierung

30h ... während Operational bei vorangegangener Recovery

Das High-Byte des Restart-Code wurde um eine weitere Position erweitert. Bei Restart-Code 80XXh ist das Steuergerät in die High-Level-Flash-Programmierung gesprungen. Die Nummern im Low-Byte haben dann andere Bedeutungen (nämlich die Fehlernummern der Eigendiagnose) die aus der folgenden Tabelle entnommen werden können.

WERT (hex)	Fehlerursache
19	EPROM-Checksumfehler Page 36
1A	fehlerhaftes ext. RAM
1F	EPROM-Checksumfehler (Page 37-62)
24	Fehler bei SW-Kompatibilitaetstest
27	fehlerhafte Masken-Kennung in EPROM (Page 36)
50 - 61	Fehlerhafte Bitmuster in EPROM
7F	High-Level-Flashprogrammierung-Einstieg (über Recovery)

2 Mengenerberechnung

2.1 Übersicht

Die Mengenerberechnung teilt sich wegen der unterschiedlichen geforderten Reaktionszeiten in drei Teilaufgaben. Kennfelder und Kennlinien werden im wesentlichen zeitsynchron berechnet. Die dynamische Reaktion auf das Motorverhalten erfordert für einige Teile eine drehzahlsynchrone Berechnung, während die Lageregelung der Mengenzumessung mit hoher Wiederholrate erfolgt. Die drehzahlsynchronen Aufgaben sind im allgemeinen mit dem Drehzahlinterrupt gekoppelt, werden jedoch mindestens alle 32 ms (Mathematikgrenze für drehzahlsynchrone Regler) und nicht öfter als alle 6 ms (Rechnerbelastung) bzw. 1,3 ms (bei CR) aktiviert.

Funktional setzt sich die Mengenerberechnung wie folgt zusammen:

- Startvorgang
- Fahrbetrieb

Der Fahrbetrieb wird weiters untergliedert in:

- Begrenzungsmenge
- Leerlaufregler
- Wunschmenge
- Aktiver Ruckeldämpfer
- Laufruheregler

Die einspritzsystemspezifischen Funktionen werden im Kapitel Mengenzumessung beschrieben.

Eine Übersicht findet man in den Abbildungen MERE01 (Mengenerberechnung) und MERE02 (Fahrbetrieb).

Der drehzahlsynchrone Teil der Mengenerregelung berechnet aus dem aktuellen Fahr- bzw. Motorzustand und der berechneten Drehzahl die erforderliche Kraftstoffmenge, um den gewünschten Betriebspunkt zu erreichen bzw. zu halten.

Der Mengenerwunsch des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR` und die zeitsynchron ermittelte Wunschmenge `mrmM_EWUN` werden nach dem Startabwurf als aktuelle Einspritzmenge `mrmM_EAKT` angenommen. Übersteigt die Summe den Wert der Begrenzungsmenge `mrmM_EBEGR`, wird von der zeitsynchronen Wunschmenge nur der entsprechend verminderte Teil (Wunschollmenge `mrmM_EWUSO`) akzeptiert. Dieser Teil wird als arbeitspunktändernde Größe über den Mengeneingang des Aktiven Ruckeldämpfers in das System einbezogen. Eventuelle ARD-Mengen werden bei Schubetrieb nach der Zeit `mrwSCHTIXG` (gangabhängig) ignoriert.

Nach der Addition der drehzahlsynchronen Teilergebnisse des LLR, ARD und LRR erfolgt die Umsetzung des Mengenerwunsches im Kapitel Mengenzumessung.

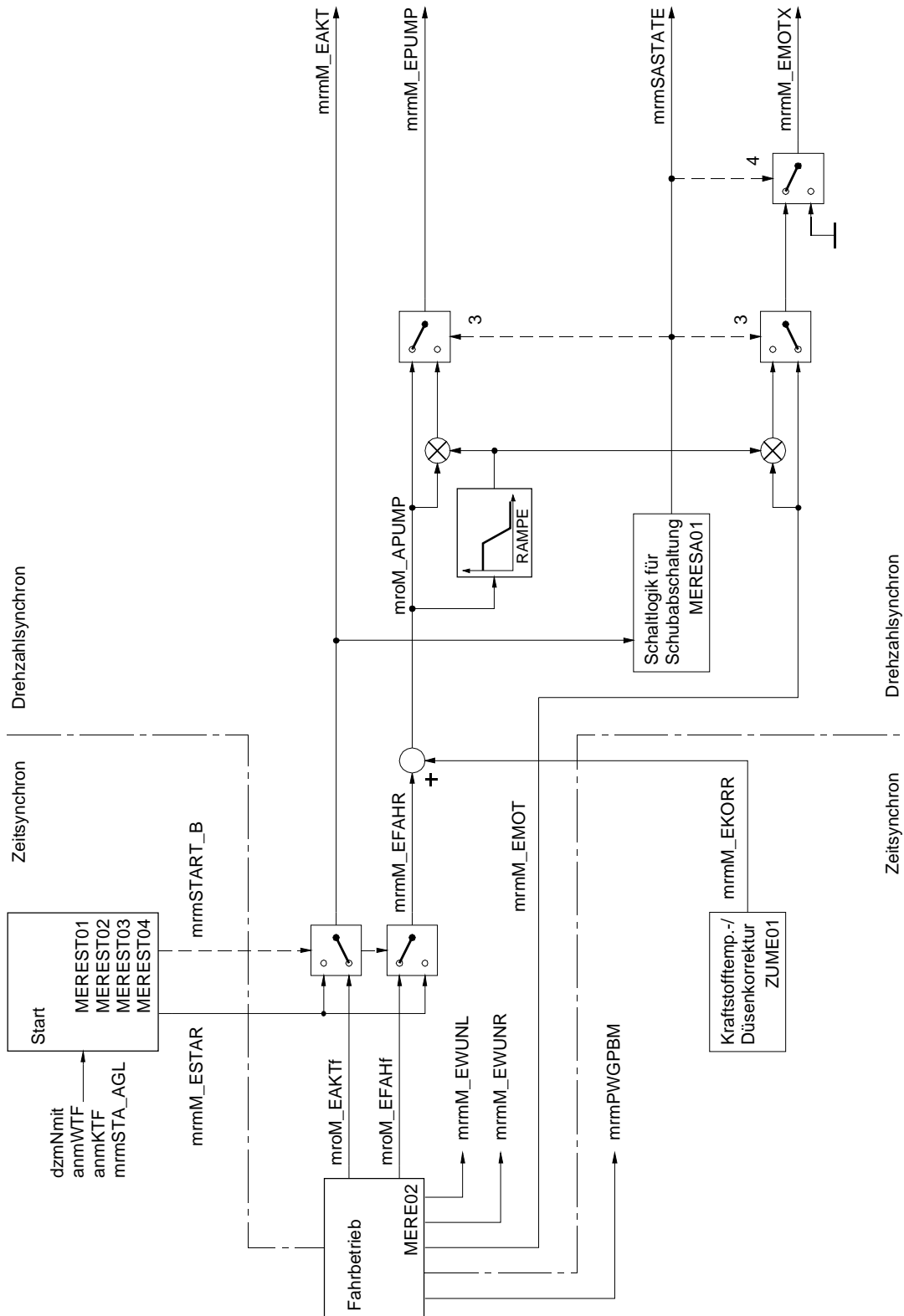


Abbildung MERE01: Mengenberechnung

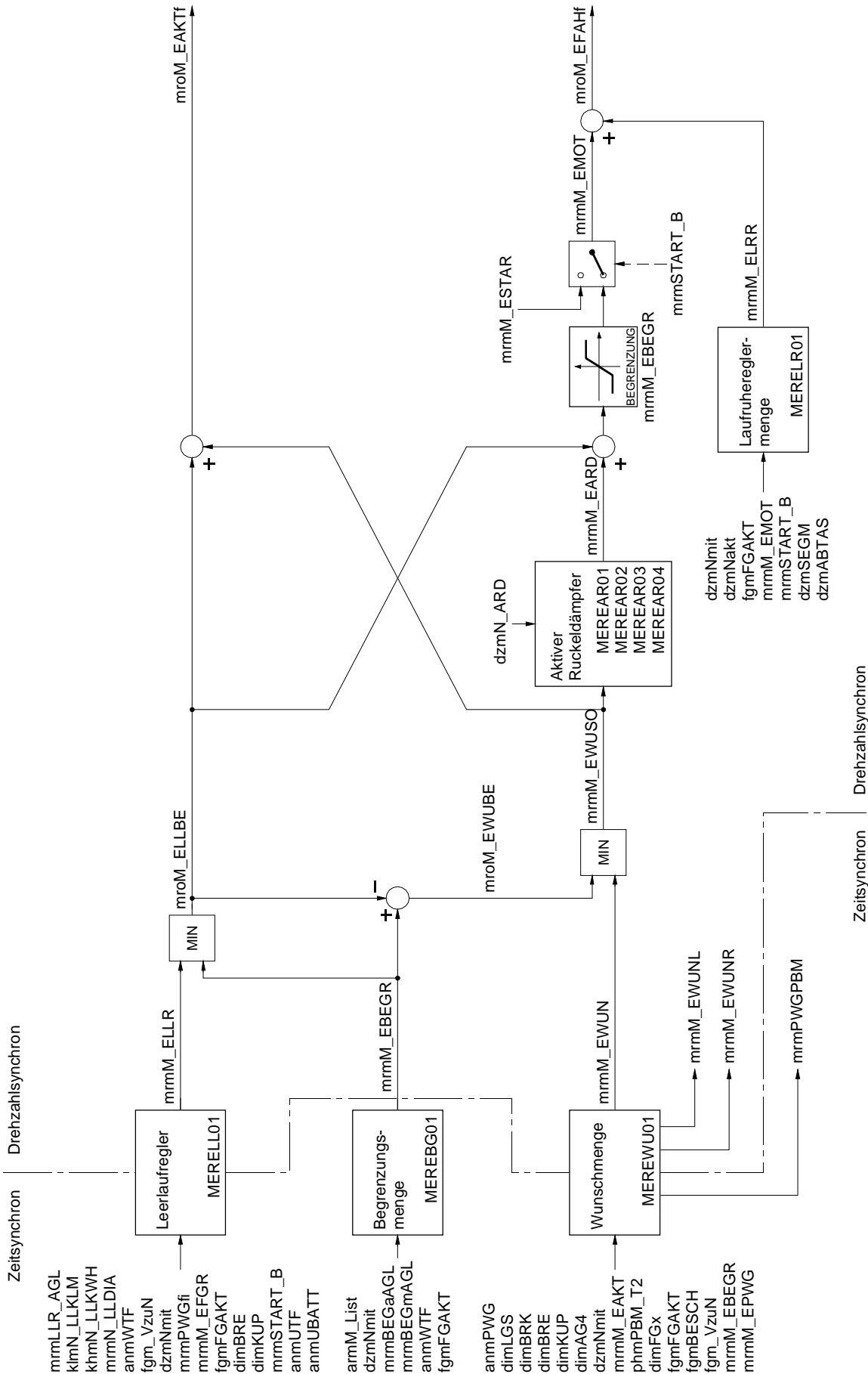


Abbildung MEREO2: Fahrbetrieb

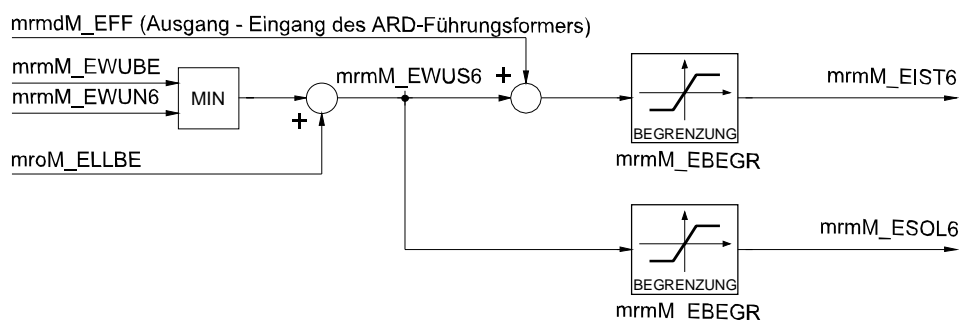


Abbildung MERE03: Mengenermittlung für Motor6-Botschaft

Das EGS nutzt den Motoreingriff um Beschleunigungsüberhöhungen zu reduzieren, und benötigt das Istmoment zur Hydrauliksteuerung. Das Sollmoment wird für die Schub/Zugerkennung, und zur Steuerung der Wandlerkupplung benötigt.

Für die Ausgabe des indizierten Motormoments über CAN (Motor6-Botschaft) wird neben der eigentlichen Mengenermittlung auch die „Ist-Einspritzmenge“ $mrmM_EIST6$ für Motor6-Ist-Moment, sowie die „Soll-Einspritzmenge“ $mrmM_ESOL6$ für Motor6-Soll-Moment berechnet. Auf diese beiden Mengen werden jedoch die Einflüsse des ARD-Störungsreglers, des LL-Reglers und des EGS-Eingriffs nicht abgebildet werden, was eine gewisse „Parallel-Rechnung“ erfordert. Beide Mengen werden nicht für die tatsächliche Einspritzung verwendet, sondern werden nach der Umrechnung in Momente lediglich für die CAN-Ausgaben der Motor6-Botschaft benutzt. Die Auswertung dieser Momente erfolgt im Getriebe-SG. Die „Soll-Einspritzmenge“ $mrmM_ESOL6$ enthält weiters den Einfluß des ARD-Führungsformers nicht, womit eine „vorausseilende Einspritzmenge“ ermittelt werden kann, welche im Getriebe-SG bereits vor der tatsächlichen Einspritzung ausgewertet werden kann.

2.2 Startvorgang

Der Startvorgang teilt sich auf in eine Startmengenberechnung und in eine Startmengensteuerung. Die Startmengenberechnung geht von einer statischen Basismenge $mroM_ESTIP$ aus, addiert einen über VAG Tester einstellbaren Wert $mrmSTA_AGL$ und einen zeitabhängigen Korrekturwert. Die Startmengensteuerung gibt die Startmenge frei und schaltet sie wieder ab.

2.2.1 Startmengenberechnung

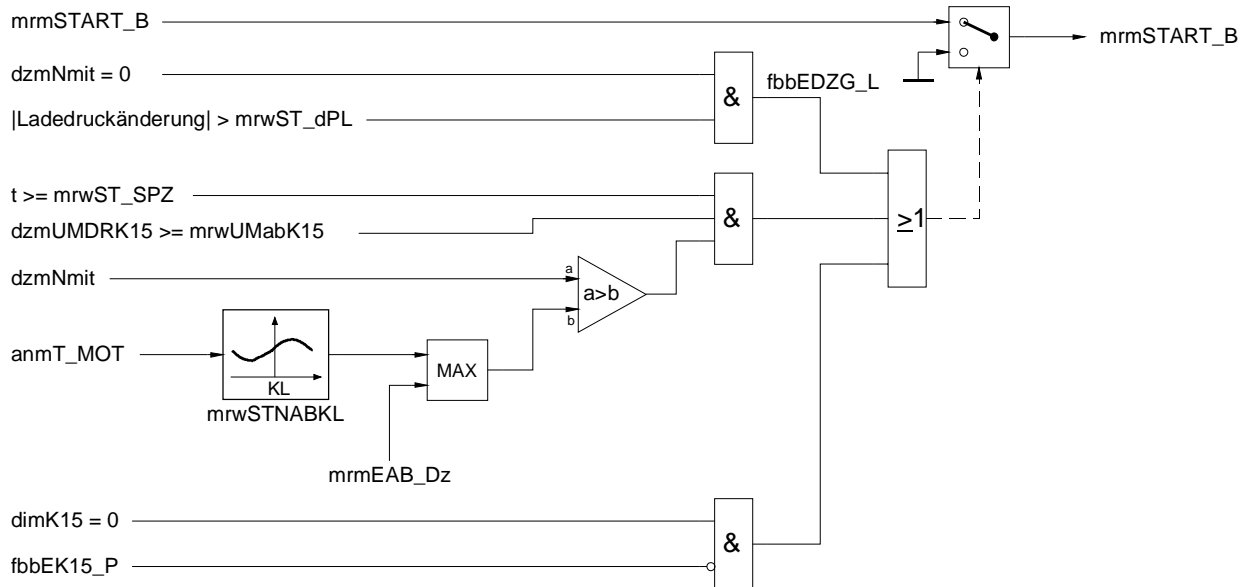


Abbildung MEREST01: Startmenge

Basismenge:

Je niedriger die Motortemperatur ist, desto höher muß die Startmenge sein, um guten Kaltstart zu ermöglichen, die Drehzahlabhängigkeit soll unnötige Rauchentwicklung des Motors verhindern. Der Basiswert $mroM_ESTIP$ wird durch das Startmengenkenfeld abhängig von der Motortemperatur $anmT_MOT$ und der Drehzahl $dzmNmit$ vorgegeben.

Vor dem Erkennen einer echten positiven Flanke an $dimK50$ (Übergang Initialisierung - Fahr-SW gilt nicht als Flanke) wird das Startmengenkenfeld $mrwSTMGRKF$ verwendet. Die erste positive Flanke an $dimK50$ (=Anlassereinsparen OLDA $mro_ZMsta.4 = 1$) wird in einem RS-Flipflop gespeichert und bewirkt die Umschaltung auf das Startmengenkenfeld $mrwSTMGxKF$.

Bei einer fehlerhaften Klemme X z.B. Sicherungsausfall) oder ein Starten ohne Anlasser (z.B. Anschieben) wird nur mit dem Startmengenkenfeld $mrwSTMGRKF$ gestartet.

Applikationshinweis:

Das Startmengenkenfeld muß so appliziert werden, daß bei Fehler im Schubetrieb ($fbbERUC_S$) keine Menge ausgegeben wird, d.h. über der Drehzahlschwelle $mrwUW_SNGR$ muß die Menge Null sein.

Das Kennfeld $mrwSTMGxKF$ enthält Mengen auch bei kleinen Drehzahlen und hohen Motortemperaturen, um kurze Startzeiten zu erzielen.

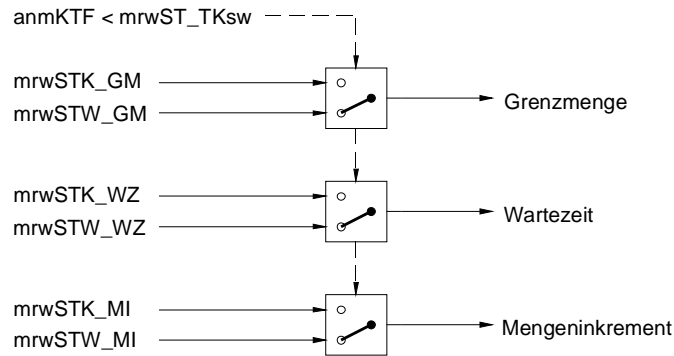


Abbildung MEREST02: Auswahl der kraftstofftemperaturabhängigen Parameter

Startmengenabgleich:

Der Startmengenabgleichwert $mrmSTA_AGL$ (initialisiert mit $cowAGL_STA$) wird auf den maximalen Abgleichwert $mrwSTA_MAX$ und den minimalen Abgleichwert 0 begrenzt. Oberhalb der Abgleichendrehzahl $mrwSTA_END$ wird die Startmenge nicht mehr korrigiert.

Startmengenerhöhung:

Die Startmengenerhöhung ist abhängig von der Kraftstofftemperatur und dient dem sicheren Kaltstart. Bei Drehzahlen $< mrwSTNMIN1$ erfolgt keine Startmengenerhöhung (Integrator = 0). Nach Überschreiten der Drehzahl $mrwSTNMIN1$ wird zunächst für eine temperaturabhängige Wartezeit $mrwSTW_WZ$ bzw. $mrwSTK_WZ$ keine Mengenerhöhung durchgeführt. Nach dieser Zeit wird die Startmenge $mroM_ESTER$ rampenförmig mit dem temperaturabhängigen Mengeninkrement $mrwSTW_MI$ bzw. $mrwSTK_MI$ erhöht. Die Startmengenerhöhung wird eingefroren, wenn die resultierende Startmenge $mrmM_ESTAR$ die temperaturabhängige Grenzmenge $mrwSTW_GM$ bzw. $mrwSTK_GM$ oder die Drehzahl die Schwelle $mrwSTNMIN2$ erreicht oder überschreitet. Die Auswahl der kraftstofftemperaturabhängigen Parameter erfolgt einmalig bei "Zündung ein" nach Ablauf eines Delays über die Temperaturschwelle $mrwST_TKsw$. Dieses Delay ($mrwWTCNTKT * 20ms$) ist so zu applizieren, daß bei Auswahl der kraftstofftemperaturabhängigen Parameter bereits eine gültige Kraftstofftemperatur vorliegt. Bei Empfang der Kraftstofftemperatur über CAN ist die Zeit bis erstmaligem Empfang zu berücksichtigen.

Abschaltung der Startmenge während einer applizierbaren Zeit zur Verbesserung des Kaltstarts

Die Startmenge kann für eine applizierbare Zeit, ermittelt aus $anmT_MOT$ über die Kennlinie $mrwSTMFRKL$, abgeschaltet werden. Der Timer wird gestartet sobald zum ersten Mal eine Drehzahl ermittelt wird ($dzmN$ mit größer 0).

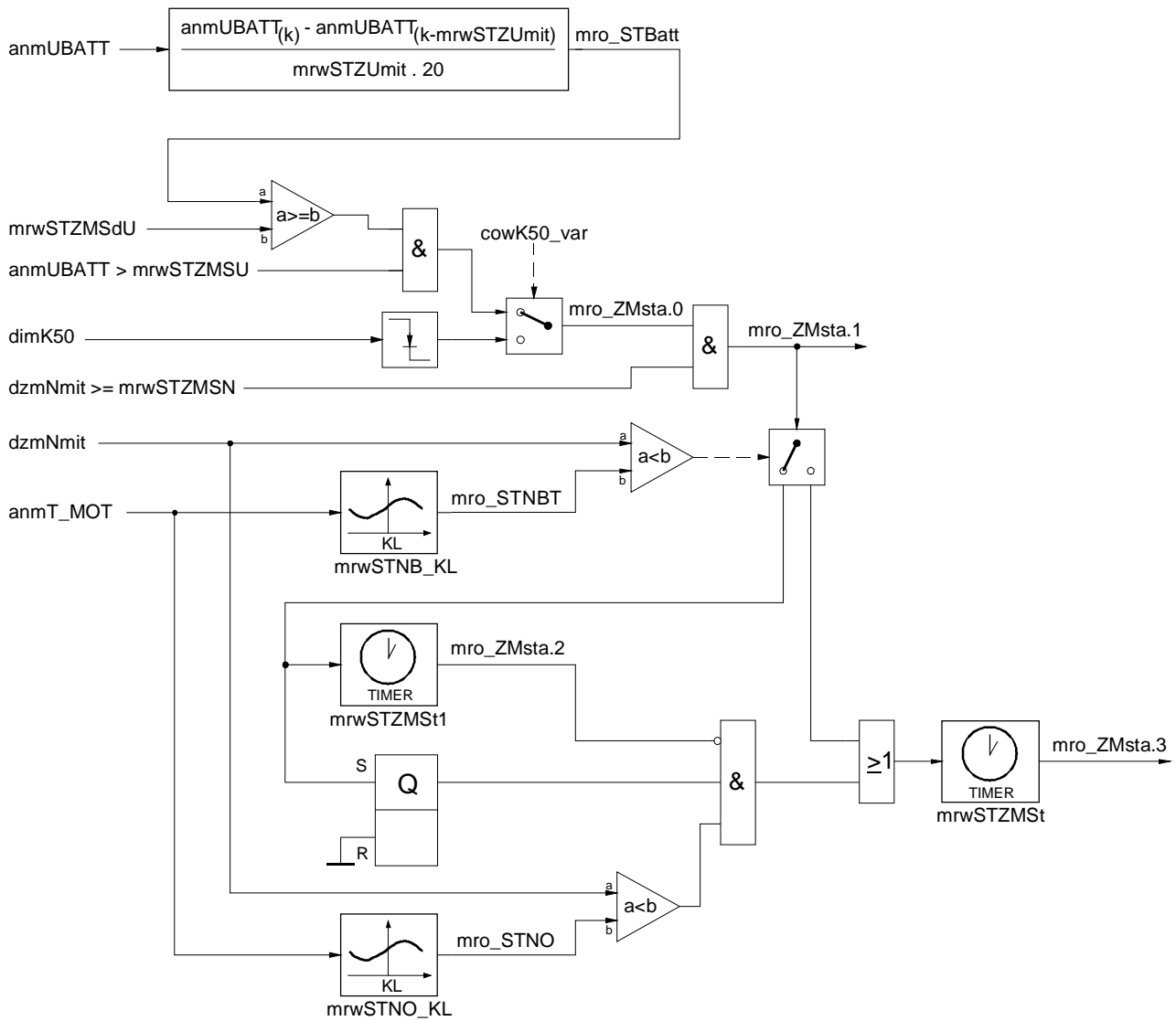


Abbildung MEREST1A: Startmengenabschaltung für Zweimassenschwungrad

Abschaltung der Startmenge zur Vermeidung von Resonanzen des Zweimassenschwungrads

Wird beim Start des Anlaser vom Motor abgekoppelt, so zeigt der Batteriespannungsverlauf einen positiven Spannungshub. Überschreitet dieser positive Gradient der Batteriespannung mro_STBatt , errechnet aus der gemittelten Differenz der Batteriespannungen zwischen den letzten $mrwSTZU$ mit Programmperioden, den Wert $mrwSTZMSdU$, und ist zu diesem Zeitpunkt die Batteriespannung größer $mrwSTZMSU$, so ist eine Bedingung für einen Startabbruch erfüllt. Alternativ kann über den Variantenschalter $cowK50_var$ applizierbar das Starterausrückens über die fallende Flanke an $dimK50$ (Starter) erkannt werden. Um ein sicheres Erkennen des Starterausrückens zu ermöglichen wird das Starterausrücken bei Drehzahlen größer gleich der applikativen Drehzahlschwelle $mrwSTZMSN$ akzeptiert. Ist zu diesem Zeitpunkt bei steigender Flanke ($mro_ZMsta.1$) die Drehzahl $dzmN$ mit kleiner als eine motortemperaturabhängige Schwelle mro_STNBT (ermittelt aus der Kennlinie $mrwSTNB_KL$) so wird die Startmenge $mroM_ESTER$ für die Zeit $mrwSTZMSt$ abgeschaltet. Andernfalls wird eine Zeit $mrwSTZMSt1$ gestartet. Ist nach Ablauf dieser Zeit die Drehzahlschwelle mro_STNO (ermittelt aus der Kennlinie $mrwSTNO_KL$) nicht erreicht, so wird die Startmenge $mroM_ESTER$ ebenfalls für die Zeit $mrwSTZMSt$ abgeschaltet. Diese Abschaltungen können nur einmal pro Fahrzyklus erfolgen.

Durch diese Maßnahme wird der für eine Startresonanz kritische Drehzahlbereich ausgeklammert und maximal für die Zeit $mrwSTZMSt1$ das Verharren in einer Resonanz zugelassen.

Die Anzahl der Hauptprogrammperioden für die Mittelung des Spannungsanstiegs $mrwSTZU$ wird zusätzlich auf die Werte 1 bis 10 begrenzt. Die Übernahme des Applikationsdatums erfolgt daher nur in der Initialisierung. Weiters werden die Bedingungen nur berechnet und die OLDAs aktualisiert solange das Startbit gesetzt ist.

2.2.2 Startmengensteuerung

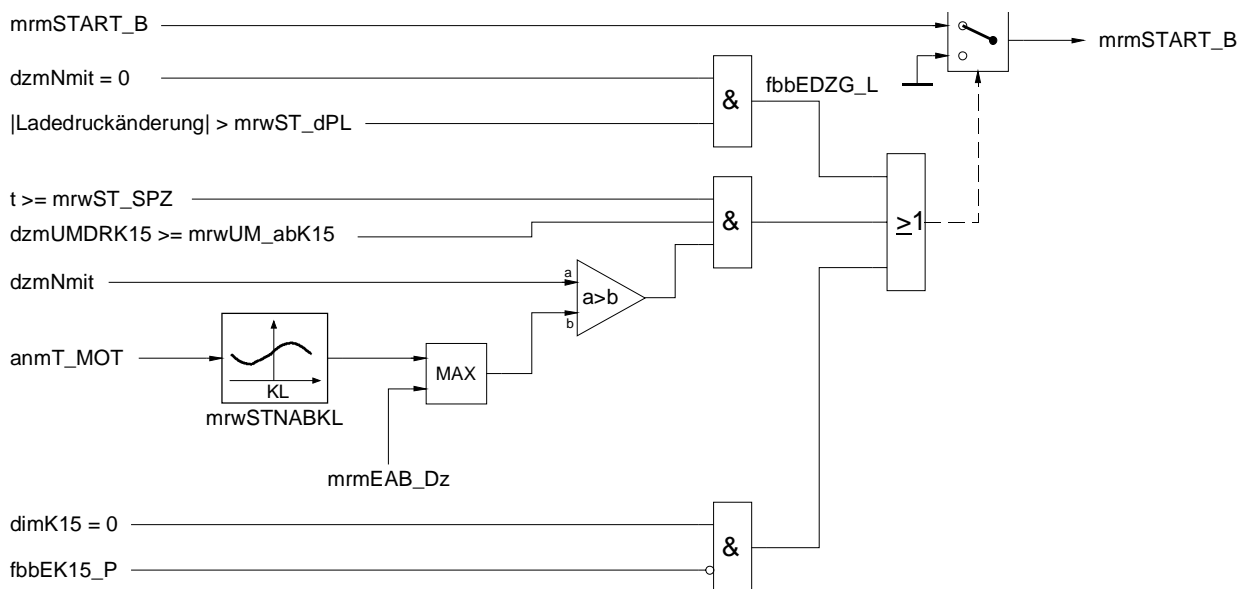


Abbildung MEREST03: Startabwurf

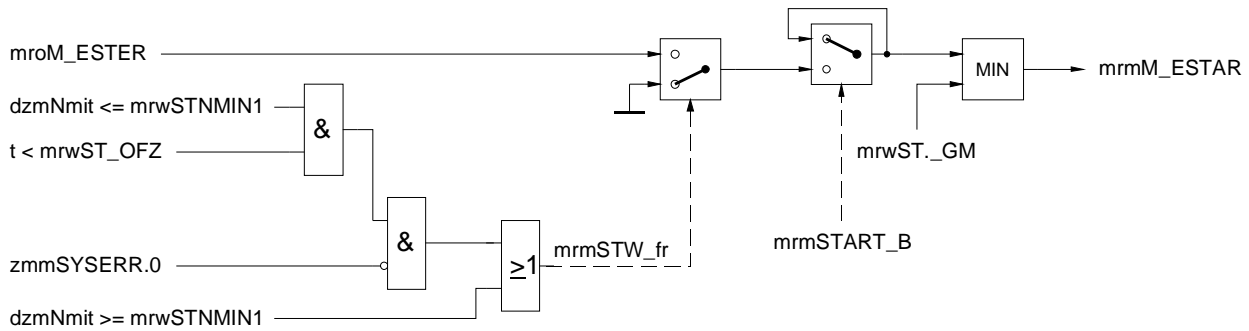


Abbildung MEREST04: Mengenzumessung und ELAB Freigabe

Normalfall:

Das nach der Steuergeräteinitialisierung gesetzte Startbit `mrmSTART_B` wird bei Überschreiten einer motortemperaturabhängigen Startabwurf Drehzahl gelöscht. Die Startabwurf Drehzahl wird aus der Kennlinie `mrwSTNABKL` als Funktion der Motortemperatur `anmT_MOT` ermittelt. Bei funktionierendem Drehzahlgeber (`zmmSYSERR.0=0`; siehe Überwachungskonzept „zusammengefaßte Systemfehler“) wird nach Einschalten der Versorgungsspannung des Steuergerätes die Startmenge `mrmM_ESTAR` und bei Systemen mit ELAB auch der ELAB bei Drehzahl Null (`dzoNmit = 0`) freigeben.

Wertebereich `mrmSTART_B` (bitkodiert):

- 0 = Startabwurf
- 1 = Startbedingung
- 16 = Übergang von abgebrochenem Nachlauf auf Startbedingung
- 32 = Wiederstart durch Ecomatic

Drehzahlgeber - Überwachung im Start (siehe Überwachungskonzept):

Die Drehzahlgeber werden über die Änderung des Ladedruckes `anmLDF` überwacht. Ändert sich der Druck bei der Drehzahl `dzoNmit = 0` um mehr als die Druckdeltaschwelle `mrwST_dPL` so wird ein Fehler `fbBEDZG_L` gemeldet und das Startbit gelöscht.

Klemme 15 - Überwachung im Start:

Wird während des Startvorganges vom Fahrer "Zündung aus" erwünscht (`dimK15 = 0`) und ist kein Fehler in der Klemme15 Auswerteschaltung (`fbEK15_P`), wird das Startbit ebenfalls gelöscht. Bei gelöschtem Startbit `mrmSTART_B` bleibt die Startmenge `mrmM_ESTAR` eingefroren.

Störimpulsausblendung:

Wegen Störungen durch den Starter wird die Beobachtung der Drehzahl für eine Startabwurfsperrzeit `mrwST_SPZ` nach Beginn des Startvorganges unterdrückt. Eine Ausblendung erfolgt ebenfalls, bis eine Mindestanzahl (`mrwUM_abK15`) von Motorumdrehungen seit K15 Ein (`dzmUMDRK15`) erreicht ist. Wird der Startvorgang von der ECOMATIC ausgelöst, dann wird bei Drehzahl `dzmNmit ≠ 0` die Startabwurfsperrzeit `mrwST_SPZ` unterdrückt.

Keine Anlasserbetätigung:

Wenn nach Glühbeginn die Startmindestdrehzahl `mrwSTNMIN1` nicht innerhalb der Abschaltzeit `mrwST_OFZ` + Vorglühzeit überschritten wird oder nur ein Drehzahlgeber defekt ist, wird die Mengenzumessung und der ELAB wieder gesperrt.

Start mit ELAB Test (siehe Überwachungskonzept):

In bestimmten Zeitabständen wird der ELAB beim Startvorgang getestet. siehe auch

Betriebstundenzähler (Überwachungskonzept)

2.3 Begrenzungsmenge

Die Begrenzungsmenge setzt sich aus den Teilen Rauch-, Drehmomentbegrenzung und Korrekturmöglichkeiten zusammen:

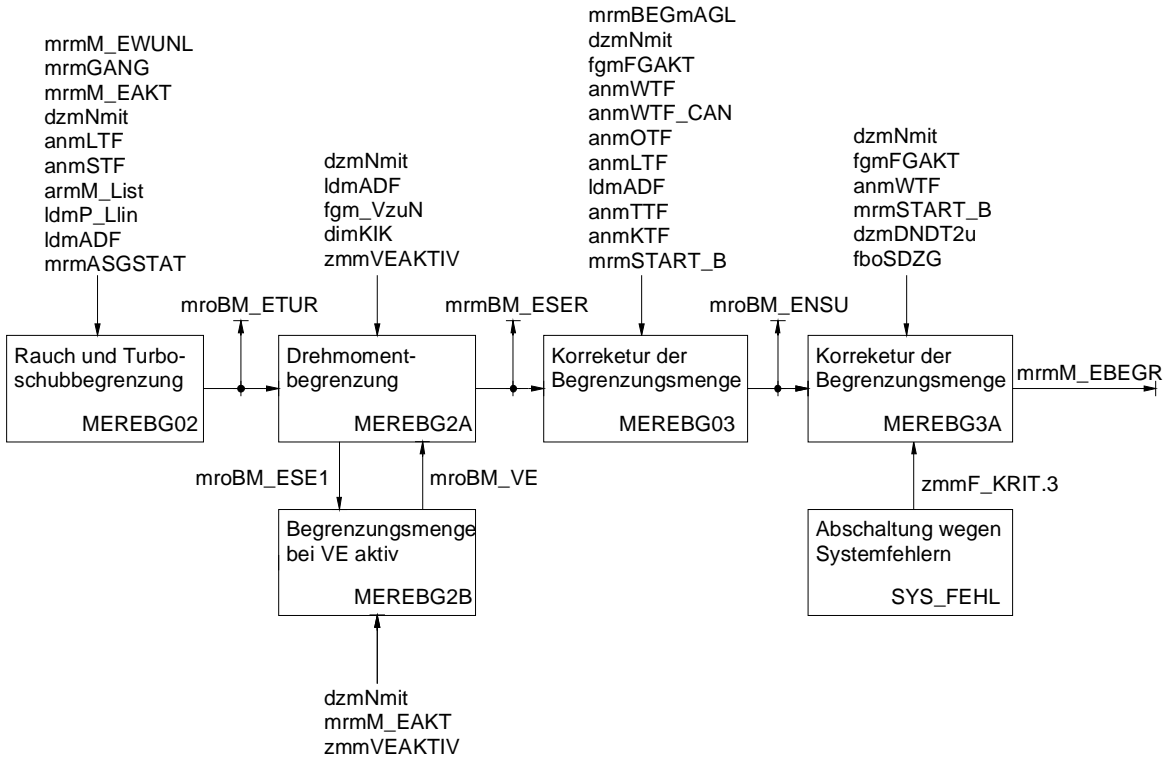


Abbildung MEREBG01: Begrenzungsmenge

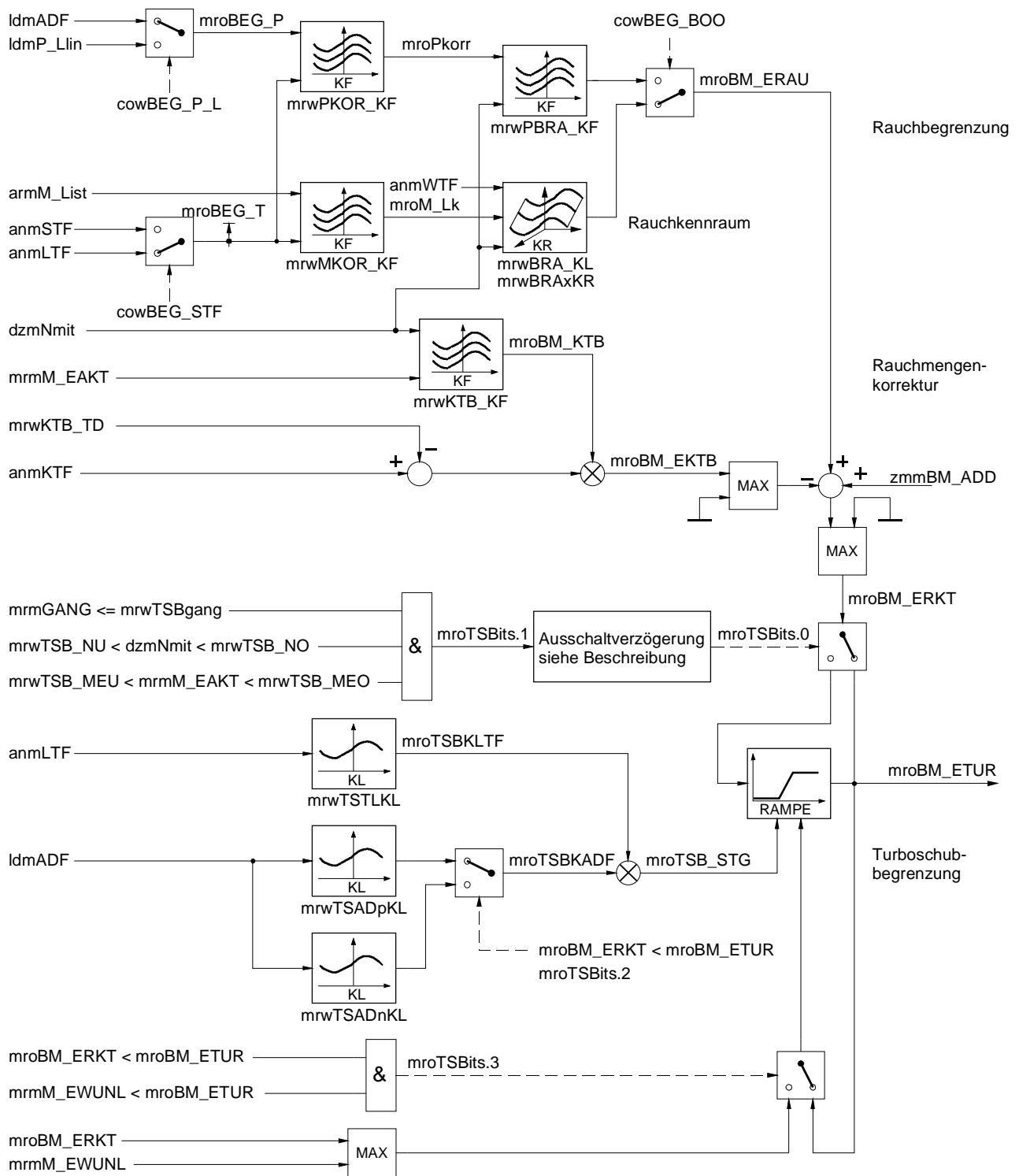


Abbildung MEREBG02: Rauchbegrenzung + Turboschubbegrenzung

Rauchbegrenzung:

Die zulässige Kraftstoffmenge (Rauchmenge) wird aus einem Rauchbegrenzungskennfeld ermittelt, um eine zu starke Raumentwicklung zu vermeiden. Über den Schalter cowBEG_BOO wird definiert, ob die Rauchbegrenzung mit Luftmasse oder mit Saugrohrdruck berechnet wird. Bei cowBEG_BOO = 0 wird die Rauchbegrenzung mit mrwBRAXKR als Funktion der korrigierten Luftmasse mroM_Lk und der Drehzahl dzmNmit berechnet. Die korrigierte Luftmasse mroM_Lk wird mit mrwMKOR_KF aus Luftmasse armM_List und Temperatur berechnet. Bei cowBEG_BOO = 1 wird die Rauchbegrenzung mit mrwPBRA_KF als Funktion des korrigierten Saugrohrdrucks mroPkorr und der Drehzahl dzmNmit berechnet. Der korrigierte Saugrohrdruck mroPkorr wird mit mrwPKOR_KF aus Druck und Temperatur berechnet. Mit dem Schalter cowBEG_P_L wird ausgewählt, ob Atmosphärendruck ldmADF oder Ladedruck ldmP_Llin verwendet wird. Mit dem Schalter cowBEG_STF wird ausgewählt, ob mit anmLTF (cowBEG_STF = 0) oder anmSTF (cowBEG_STF = 1) korrigiert werden soll.

Systemspezifische Rauchmengenkorrektur:

Mit zmmBM_ADD kann eine einspritzsystemabhängige additive Korrektur der Rauchbegrenzung vorgenommen werden.

Rauchmengenkorrektur als Funktion der Kraftstofftemperatur:

Bei hohen Kraftstofftemperaturen soll eine Korrektur der Menge, die aus dem Rauchkennfeld berechnet wird, vorgenommen werden, um die weichere Einspritzung der Pumpe, bedingt durch temperaturabhängige Leckverluste, zu kompensieren. Somit kann Raumentwicklung vermieden werden. Die Korrektur wirkt aber nur subtraktiv auf die Menge nach Rauchkennfeld mroBM_ERAU.

Über das Korrekturkennfeld mrwKTB_KF mit den Eingangsgrößen mrmM_EAKT und dzmNmit, wird die für 100°C über der Referenztemperatur mrwKTB_TD normierte Menge mroBM_KTB berechnet. Die Rauchmengenkorrektur mroBM_EKTB wird auf positive Werte eingeschränkt und von der Rauchmenge subtrahiert, d.h. bei Kraftstofftemperaturen unter mrwKTB_TD wird keine Korrektur durchgeführt. Das Ergebnis mroBM_ERKT wird auch auf positive Werte eingeschränkt.

Turboschubbegrenzung:

Die plötzliche Zunahme des Motormomentes beim Einsetzen des Turboladers soll durch die Erweiterte Turboschubbegrenzung (TSB) gemindert werden. Sobald die Zuschaltbedingungen

mrmGANG <= mrwTSBgang **UND**

mrwTSB_NU < dzmNmit < mrwTSB_NO **UND**

mrwTSB_MEU < mroM_EAKT < mrwTSB_MEO

erfüllt sind, wird die Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsmenge des Rauchkennfeldes (Rauchmenge mroBM_ERAU) durch eine Rampe auf die maximale Steigung mroTSB_STG begrenzt und die Turbomenge mroBM_ETUR gebildet. Die maximale Steigung ergibt sich dabei, je nach Vorzeichen, aus zwei ADF - abhängigen Kennlinien mrwTSADpKL und mrwTSADnKL, die noch durch eine LTF - abhängige Kennlinie mrwTSTLKL korrigiert werden. Wenn bei fallender TSB-Rampe die Wunschmenge mrmM_EWUNL kleiner ist als die Turbomenge mroBM_ETUR, so wird die TSB-Rampe auf das Maximum von Wunschmenge mrmM_EWUNL und Rauchmenge mroBM_ERKT initialisiert.

Ausschaltverzögerung der Turboschubbegrenzung:

Um beim Abschalten der TSB spürbare Mengensprünge zu vermeiden, bleibt die TSB nach Wegfall

der Zuschaltbedingungen noch so lange aktiv, bis die Turbomenge den Wert der Rauchmenge erreicht hat oder die Drehmomentbegrenzung eingreift.

Rampenförmige Begrenzungsmenge bei Voreinspritzung:

Bei aktiver Voreinspritzung ($zmmVEAKTIV = 1$) und akt. Menge ($mrmM_EAKT$) größer Schwellwert $mroBM_VERp$, soll die aktuelle Menge nur mehr mit der WTF-abhängigen Rampensteigung aus der Kennlinie $mrwVEBsLKL$ ansteigen, um möglichst lange im Bereich der Voreinspritzung zu bleiben.

Die Ausschaltverzögerung ($mroVEB_STA.0=1$) soll Mengensprünge beim Ausschalten der Funktion verhindern. Nach Wegfallen der Einschaltbedingung ($mroVEB_STA.1=0$) wird $mroBM_VE$ mit der Steigung $mrwVEBstgS$ inkrementiert bis $mroBM_ESE1$ erreicht wird unabhängig von $mrmM_EAKT$.

Wenn $mrmM_EAKT$ größer $mroBM_VERp$ und kleiner $mroBM_VE$ ist, wird die Begrenzungsmenge $mroBM_VE$ mit $mrmM_EAKT$ initialisiert ($mroVEB_STA.3=0$).

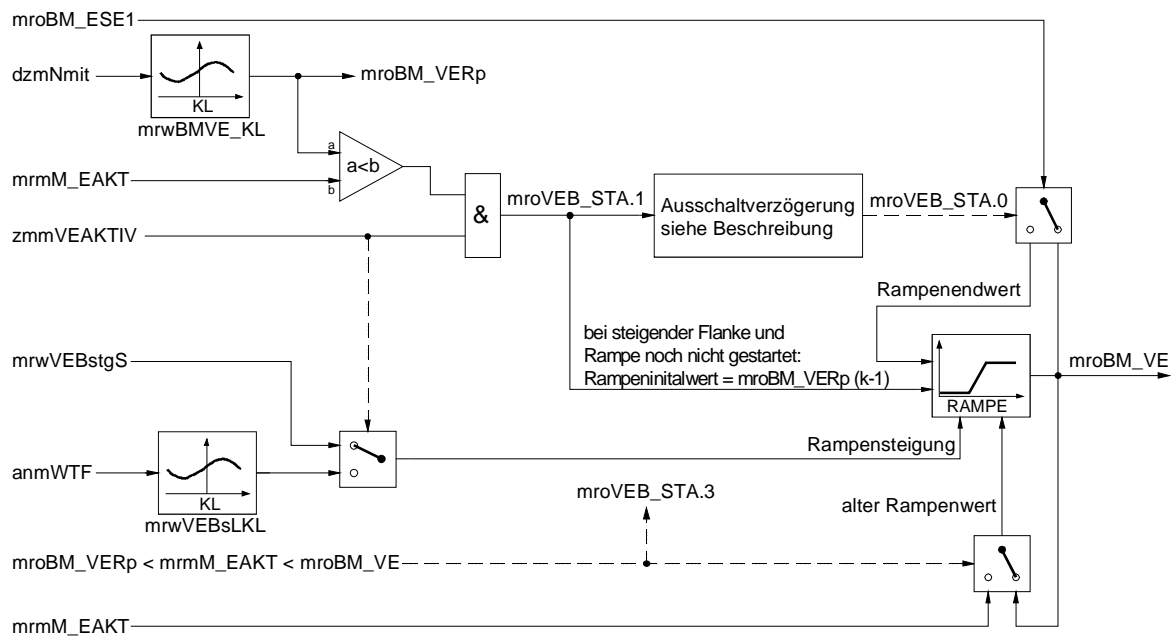


Abbildung MEREBG2B: rampenförmige Begrenzungsmenge bei VE aktiv

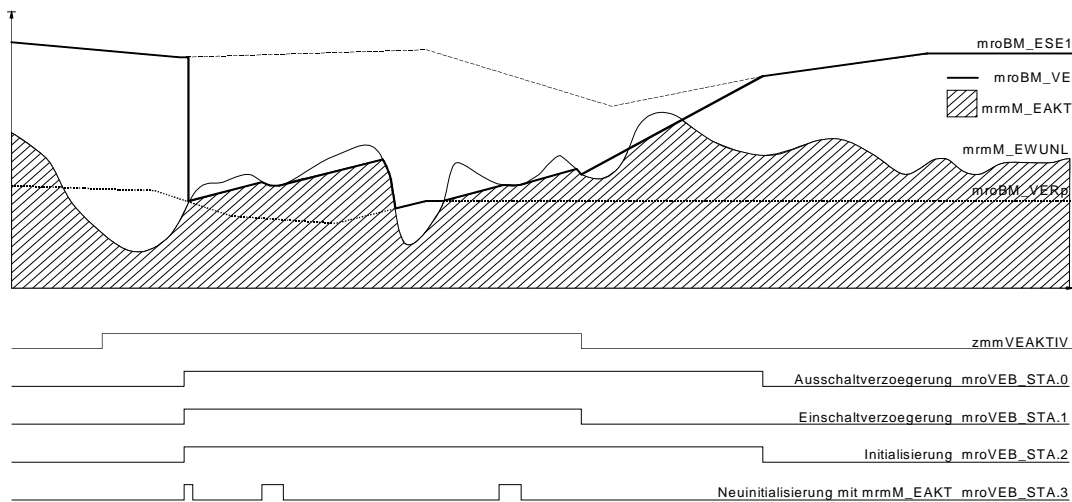


Abbildung MEREBG2C: typischer Begrenzungsmengeverlauf bei VE aktiv

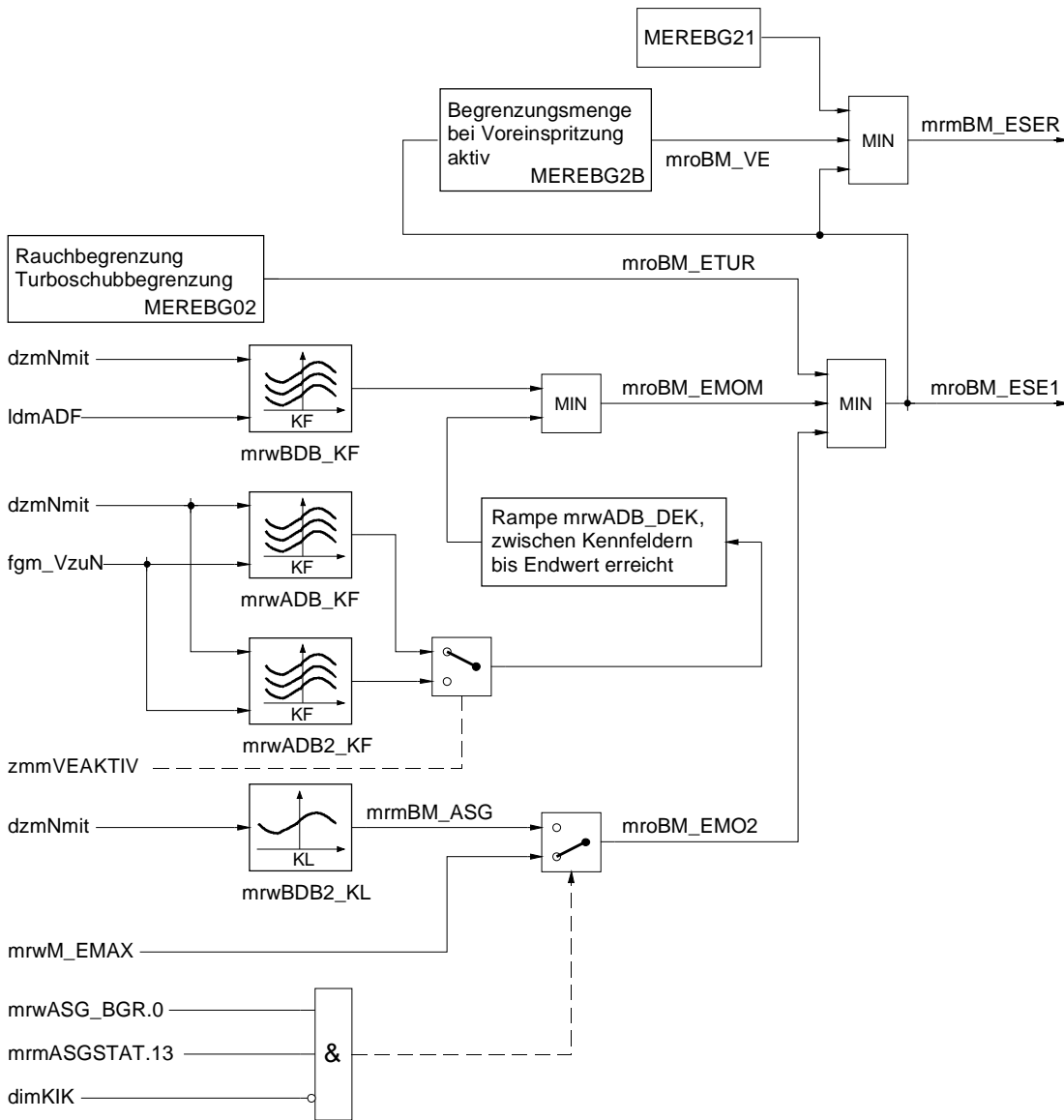


Abbildung MEREBG2A: Drehmomentbegrenzung

Drehmomentbegrenzung:

Die Drehmomentenbegrenzungsmenge $mroBM_EMOM$ wird aus dem Minimum der Kennfelder $mrwBDB_KF$ ($dzmNmit$, $IdmADF$) und $mrwADB_KF$ ($dzmNmit$, fgm_VzuN) bzw. $mrwADB2_KF$ ($dzmNmit$, fgm_VzuN und $zmmVEAKTIV = 1$), gebildet.

Um Mengensprünge zu vermeiden wird die Umschaltung zwischen den Kennfeldern $mrwADB_KF$ und $mrwADB2_KF$ über eine Rampe mit der maximalen Steilheit $mrwADB_DEK$ realisiert. Die Rampe wird solange gerechnet, bis die aktuelle Menge den gewünschten Wert aus dem Kennfeld erreicht hat. d.h. nach der abgeschlossenen Umschaltung greift das Kennfeld ungefiltert in die Drehmoment-Minimumbildung ein.

Drehmomentbegrenzung im ASG-ECO Modus:

Für den ASG-ECO-Modus steht eine zweite Drehmomentbegrenzungsmenge `mroBM_ASG` ermittelt aus dem Kennfeld `mrwBDB2_KL` zur Verfügung.

Diese kann über das Label `mrwASG_BGR.0` aktiviert werden. Wird nun der ASG-ECO-Modus freigegeben (`mroASGSTAT.13 = 1`) und Kick-Down ist nicht betätigt (`dimKIK = 0`), so geht die berechnete Momentenbegrenzung `mroBM_EMO2` in die Minimalauswahl mit ein.

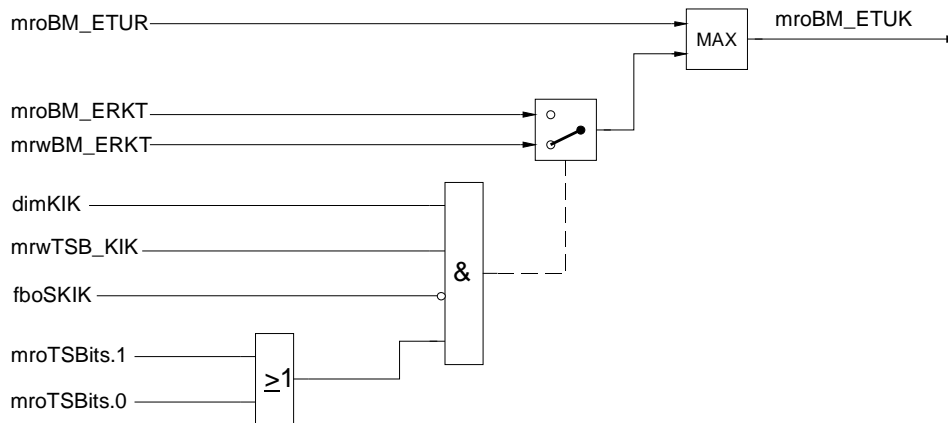


Abbildung MEREBG21: TSB-Bypass durch Kick-Down

Ausschalten der Turboschubbegrenzung bei Kick-Down:

Damit der Fahrer die Möglichkeit hat trotz Turboschubbegrenzung die volle Motorleistung abzurufen, kann diese bei Kick-Down abgeschaltet werden. Hierfür wird bei anliegendem Kick-Down (`dimKIK = 1`) und aktiver Turboschubbegrenzung (`mroTSBits.0 = 1` ODER `mroTSBits.1 = 1`) eine Maximalauswahl zwischen Rauchmengenkorrektur und Turboschubmenge gebildet und auf `mroBM_ETUK` ausgegeben. Diese Funktion läßt sich über das Label `mrwTSB_KIK` abschalten. Bei nicht anliegendem Kick-Down geht in die Maximalauswahl das Label `mrwBM_ERKT` ein. Aus Laufzeitgründen wird die OLDA `mroBM_ETUK` 20ms nach `mroBM_ETUR` ausgegeben.

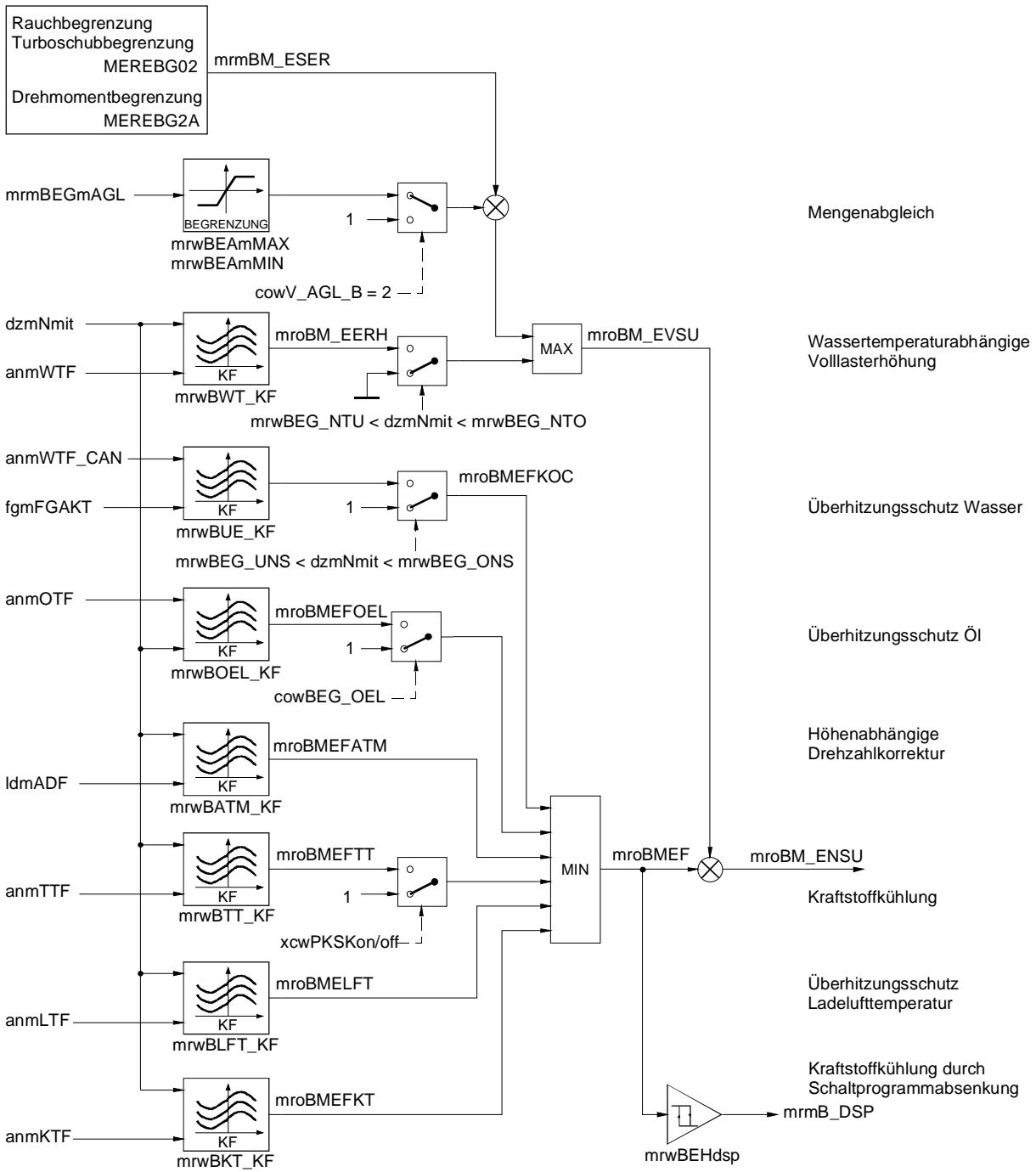


Abbildung MEREBG03: Korrekturen der Begrenzungsmenge

Service Mengenabgleich über VAG Tester:

Über den Softwareschalter cowV_AGL_B wird definiert, ob der Mengenabgleich multiplikativ auf die Begrenzungsmenge oder additiv in der Mengenzumessung erfolgen soll

Beschreibung des Softwareschalters cowV_AGL_B:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	siehe Mengenzumessung
1	2	multiplikativer Abgleich der Begrenzungsmenge mrmBM_ESER mit mrmBEGmAGL (Ersatzwert cowAGLmBEG). Der Abgleichwert wird zwischen mrwBEAmMIN und mrwBEAmMAX begrenzt.

Wassertemperaturabhängige Vollasterhöhung:

Zwischen der Drehzahlschwelle mrwBEG_NTO und der Drehzahlschwelle mrwBEG_NTU wird aus dem Kennfeld mrwBWT_KF eine Erhöhungsmenge mroBM_EERH als Funktion der Wassertemperatur anmWTF und der Drehzahl dzmNmit ermittelt, um bei kaltem Motor ein besseres Anfahren zu ermöglichen. Das Maximum von Begrenzungsmenge mrmBM_ESER und Erhöhungsmenge mroBM_EERH wird zur Begrenzungsmenge mroBM_EVSU zusammengefaßt und weiterverarbeitet.

Überhitzungsschutz über der Wassertemperatur:

Der Kochschutzmengenfaktor mroBMEFKOC wird aus dem Überhitzungsschutzkennfeld mrwBUE_KF als Funktion der Wassertemperatur über CAN anmWTF_CAN und der Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT ermittelt. Diese Funktion ist jedoch nur innerhalb der Drehzahlgrenzen mrwBEG_UNO und mrwBEG_ONO aktiv.

Überhitzungsschutz über der Öltemperatur:

Über das Kennfeld mrwBOEL_KF wird mit der aktuellen Drehzahl dzmNmit und der Öltemperatur anmOTF der Begrenzungsmengenfaktor mroBMEFOEL berechnet. Mit dem Softwareschalter cowBEG_OEL wird die Mengenbegrenzung in Abhängigkeit der Öltemperatur eingeschaltet (=1) bzw. ausgeschaltet (=0).

Überhitzungsschutz über der Ladelufttemperatur:

Über das Kennfeld mrwBLFT_KF wird mit der aktuellen Drehzahl dzmNmit und der Ladelufttemperatur anmLTF der Begrenzungsmengenfaktor mroBMELFT berechnet.

Höhenabhängige Drehzahlkorrektur:

Über das Kennfeld mrwBATM_KF wird mit der aktuellen Drehzahl dzmNmit und dem Atmosphärendruck ldmADF der Begrenzungsmengenfaktor mroBMEFATM berechnet.

Kraftstofftemperaturabhängige Drehzahlkorrektur und Kraftstoffkühlung:

Über das Kennfeld $mrwBKT_KF$ wird mit der aktuellen Drehzahl $dzmNmit$ und der Kraftstofftemperatur $anmKTF$ der Begrenzungsmengenfaktor $mroBMEFKT$ berechnet.

Über das Kennfeld $mrwBTT_KF$ wird mit der aktuellen Drehzahl $dzmNmit$ und der Tankeintrittstemperatur $anmTTF$ der Begrenzungsmengenfaktor $mroBMEFTT$ berechnet. Über Diagnosepasswort $xcwPKSKon$ kann diese Begrenzung eingeschaltet, über $xcwPKSKoff$ ausgeschaltet werden.

Kraftstoffkühlung durch Schaltpunktabenkung:

Aus dem Minimum aus Überhitzungsschutz Wasser, - Öl, - Kraftstoff, - Tankeintrittstemperatur und - Ladelufttemperatur wird der Faktor $mroBMEF$ gebildet, mit dem die Begrenzungsmenge auf $mroBM_ENSU$ verringert wird. Unterschreitet der Faktor $mroBMEF$ zusätzlich den Wert $mrwBEHdspU$, so wird mit $mrmB_DSP$ über CAN am Getriebe ein Schaltprogramm gewählt, bei dem Hochschalten bei niedrigeren Drehzahlen erfolgt. Überschreitet $mroBMEF$ den Wert $mrwBEHdspO$, so wird wieder das ursprüngliche Schaltprogramm gewählt.

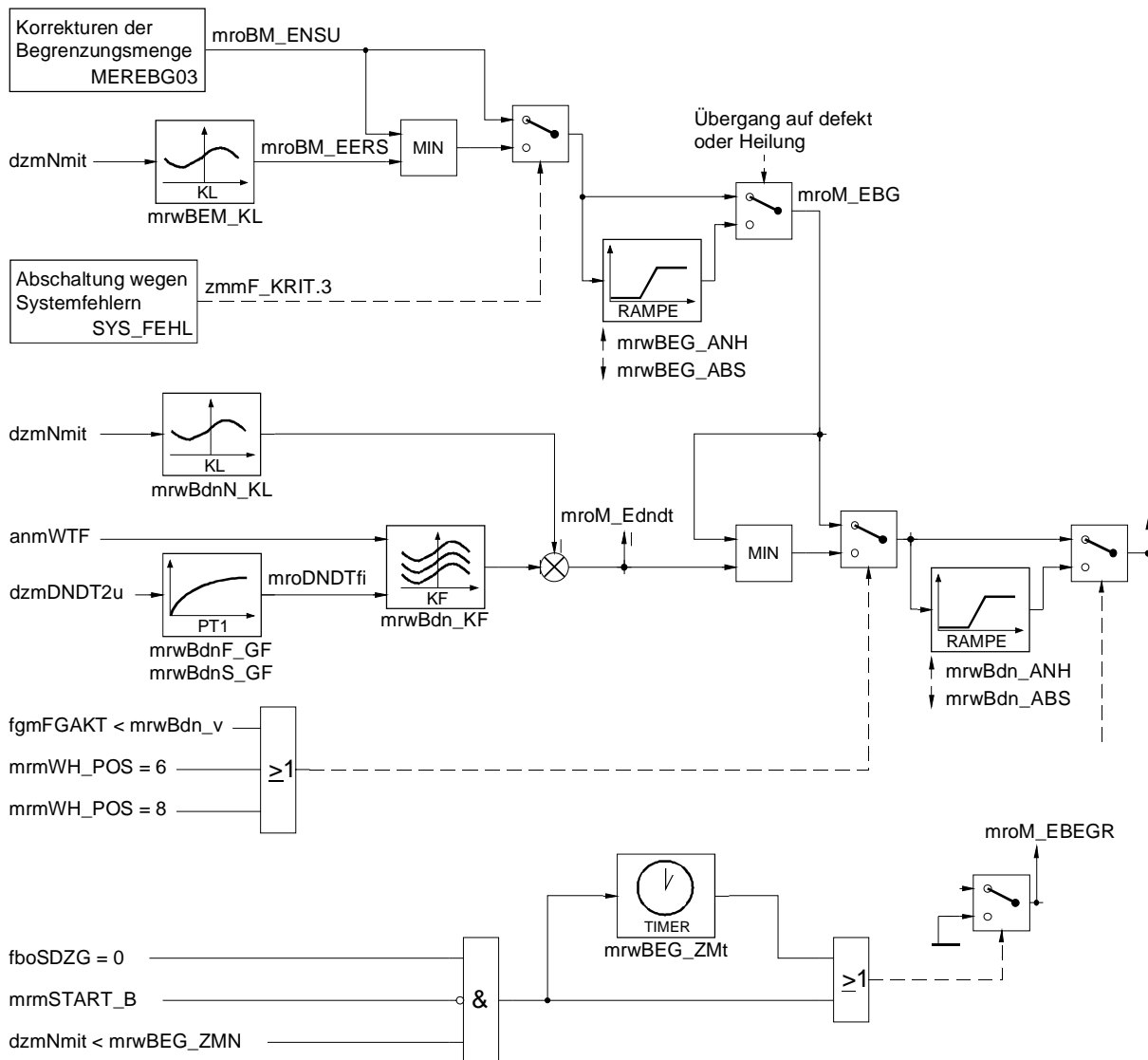


Abbildung MEREBG3A: Korrekturen der Begrenzungsmenge

Mengenbegrenzung bei Systemfehler:

Mit den Softwareschaltern cowFMEBEG1, cowFMEBEG2, cowFMEBEG3 und cowFMEBEG4 wird appliziert, bei welchen Systemfehlern auf eine drehzahlabhängige Ersatzmenge begrenzt werden soll. (siehe Überwachungskonzept: Abschaltung wegen Systemfehlern) Die drehzahlabhängige Ersatzmenge mroBM_EERS wird aus der Ersatzmengenkennlinie mrwBEM_KL als Funktion der Drehzahl dzmNmit gebildet.

Bei Eintritt eines Systemfehlers (zmmF_KRIT.3=1) wird die Menge mroM_EBG über die Rampe mrwBEG_ABS an das Minimum der drehzahlabhängigen Ersatzmenge mroBM_EERS und der Begrenzungsmenge mroBM_ENSU herangeführt.

Bei Heilung des Systemfehlers wird die Menge mroM_EBG über die Rampe mrwBEG_ANH an die Menge mroBM_ENSU herangeführt.

Begrenzung abhängig von der Drehzahlbeschleunigung:

Die Drehzahlbeschleunigung der beiden letzten Umdrehungen dzmDNDT2u wird bei fallender Beschleunigung mit mrwBdnF_GF gefiltert, bei steigender Beschleunigung mit mrwBdnS_GF gefiltert. Mit dem Kennfeld mrwBdn_KF und der Kennlinie mrwBdnN_KL wird abhängig von dieser gefilterten Beschleunigung, von der Wassertemperatur und von der Drehzahl eine Begrenzungsmenge mroM_Edndt ermittelt. Damit wird eine Begrenzung der Beschleunigung gesteuert, die Eingänge für Wassertemperatur und Drehzahl haben hierbei den Zweck, daß bei bestimmten Wassertemperaturen und bei bestimmten Drehzahlbereichen die Beschleunigungsbegrenzung schwächer oder ausgeschaltet werden kann. Mit einem Schalter kann bei Fahrgeschwindigkeiten unter mrwBdn_v oder bei Wählhebelposition mrmWH_POS 6 oder 8 die Beschleunigungsbegrenzung eingeschaltet werden. Das Minimum der Mengen mroM_Edndt und mroM_EBG wird bei eingeschalteter Beschleunigungsbegrenzung mroM_EBGvo weitergegeben. Beim Aus- und Einschalten der Beschleunigungsbegrenzung wirkt die Rampe mrwBdn_ANH bzw. mrwBdn_ABS, um Mengensprünge zu vermeiden.

Mengenabschaltung zur Vermeidung von Resonanzen durch Zweimassenschwungrad:

Wenn im Fahrbetrieb (mrmSTART_B = 0) die Drehzahl durch Unterbremsen unter die Schwelle mrwBEG_ZMN fällt und kein Fehler im DZG Pfad vorliegt (fboSDZG = 0), dann wird die Begrenzungsmenge mroM_EBEGR auf 0 geschaltet, und die Zeit mrwBEG_ZMt gestartet. Ist die Bedingung nicht mehr erfüllt, so wird nach Ablauf der Zeit mrwBEG_ZMt die Menge wieder freigegeben. Ändert sich die Bedingung während die Zeit mrwBEG_ZMt läuft, so wird die Zeit bei jedem Wechsel von nicht erfüllt auf erfüllt neu gestartet.

2.4 Leerlaufregler

Für die Leerlaufregelung wird ein PI-Regler eingesetzt. Zur Optimierung der drehzahlsynchronen Bearbeitung werden zeitsynchron verschiedene Parametersätze ausgewählt und zur Verfügung gestellt. Die Leerlaufsolldrehzahl wird abhängig vom Betriebszustand des Fahrzeuges umgeschaltet.

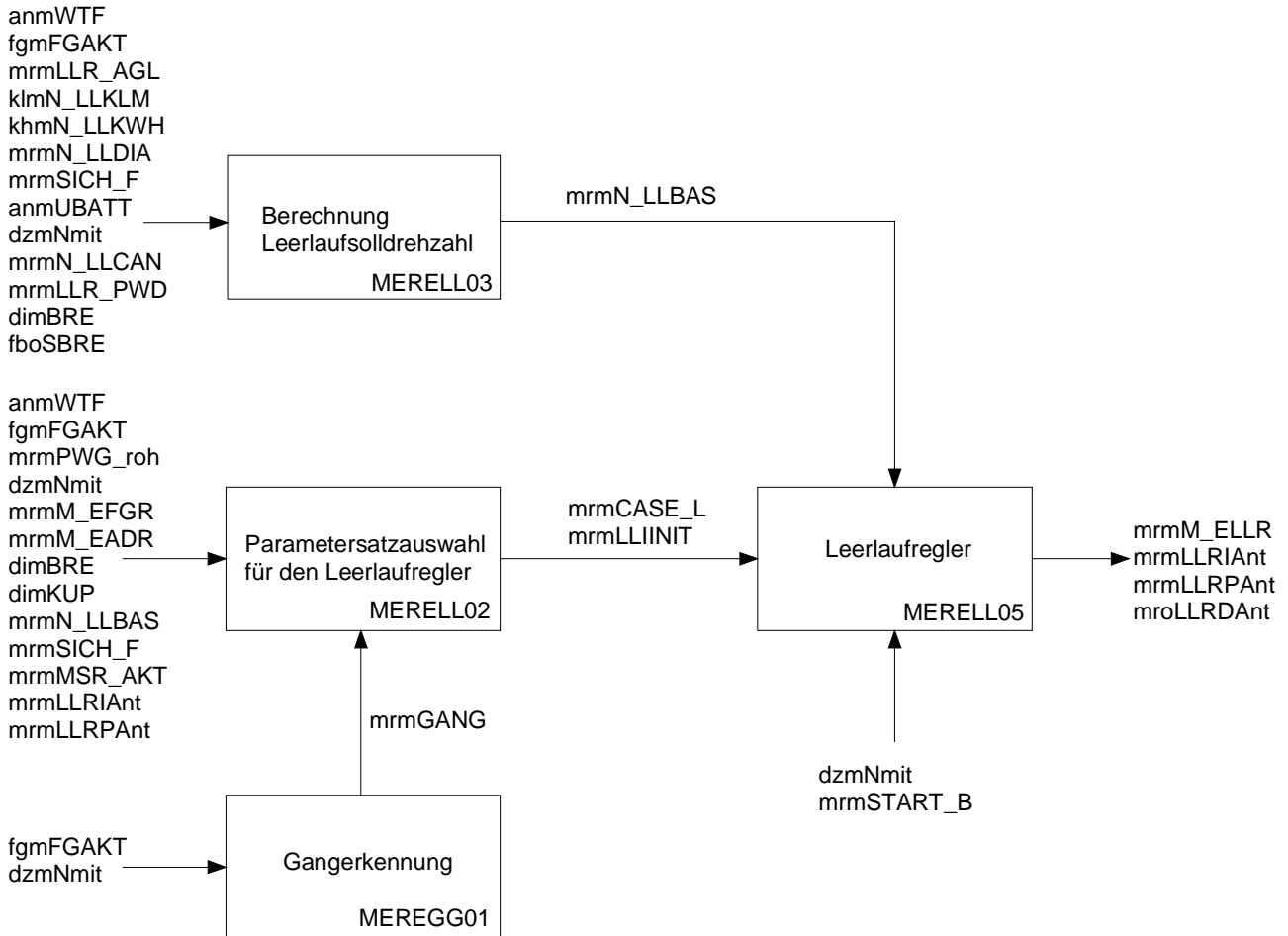


Abbildung MERELL01: Übersicht Leerlaufregler

2.4.1 Gangerkennung

Die Gangerkennung ermittelt den eingelegten Gang für die Parameterauswahl des Leerlaufreglers und des Aktiven Ruckeldämpfers.

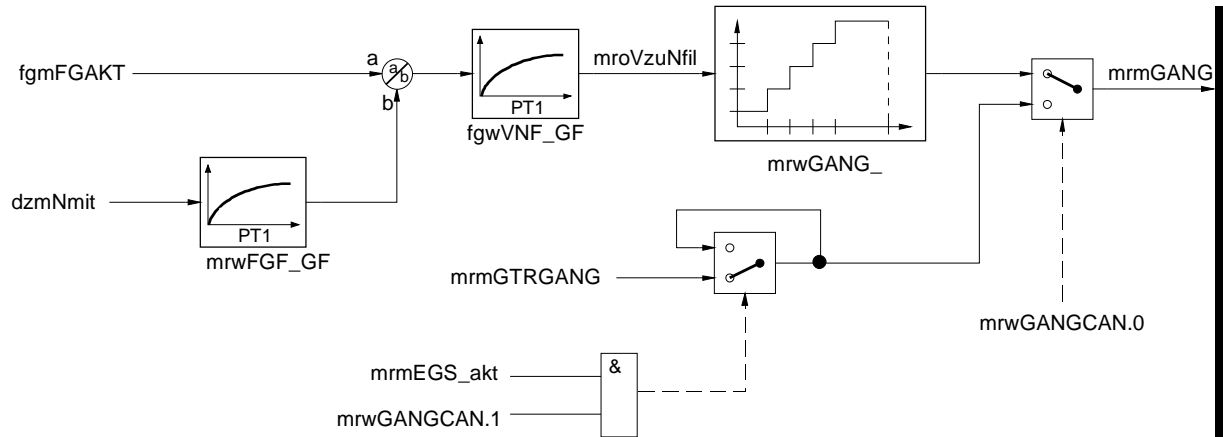


Abbildung MEREKG01: Gangerkennung

Es besteht die Möglichkeit, die Ganginformation aus Fahrgeschwindigkeit und Drehzahl zu ermitteln oder aus der CAN-Botschaft Getriebe 1 zu übernehmen. Die Auswahl erfolgt über mrwGANGCAN.

Beschreibung des Softwareschalters mrwGANGCAN:

Bitpos.	Dezimalwert	Kommentar
0	1	0: Ganginformation aus Fahrgeschwindigkeit und Drehzahl 1: Ganginformation über CAN
1	2	nur wirksam bei mrwGANGCAN.0 = 1 0: Ganginformation direkt aus mrmGTRGANG übernehmen 1: Auswertung mit Einbeziehung des „Schaltung aktiv,-Bits.

Ganginformation aus Fahrgeschwindigkeit und Drehzahl:

Um die Drehzahl dzmNmit an die Dynamik der Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT anzupassen, erfolgt eine PT₁-Filterung über mrwFGF_GF. Es wird das Verhältnis aus Fahrgeschwindigkeit zu gefilterter Drehzahl gebildet und über ein weiteres PT₁- Glied geglättet. Es ergibt sich ein gefilterter Wert für das v/n-Verhältnis mroVzuNfil. Die Gangauswahl mrmGANG geschieht dann über die Applikationsdaten mrwGANG_ .

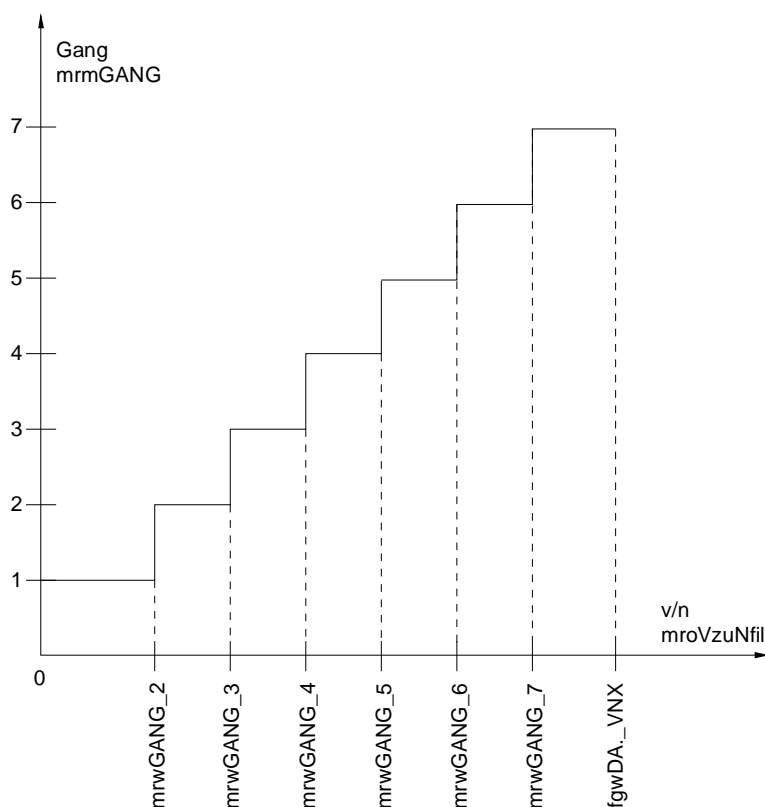


Abbildung MEREAR02: Gangerkennung für die Parameterfestlegung ARD und LLR

Ganginformation über CAN:

Ist das Bit mrwGANGCAN.1 nicht gesetzt, dann wird die Zielganginformation vom Getriebe mrmGTRGANG direkt übernommen.

Bei gesetztem Bit mrwGANGCAN.1 wird der Wert von mrmGTRGANG nur übernommen, wenn mrmEGS_akt (S_SG - „Schaltung aktiv,, aus Getriebe 1) gleich 0 ist. Dies hat den Zweck, daß ein neu eingelegter Gang erst nach beendeter Schaltung erkannt wird. Dazu darf sich die Zielganginformation in Getriebe 1 erst ändern, wenn S_SG schon gesetzt ist.

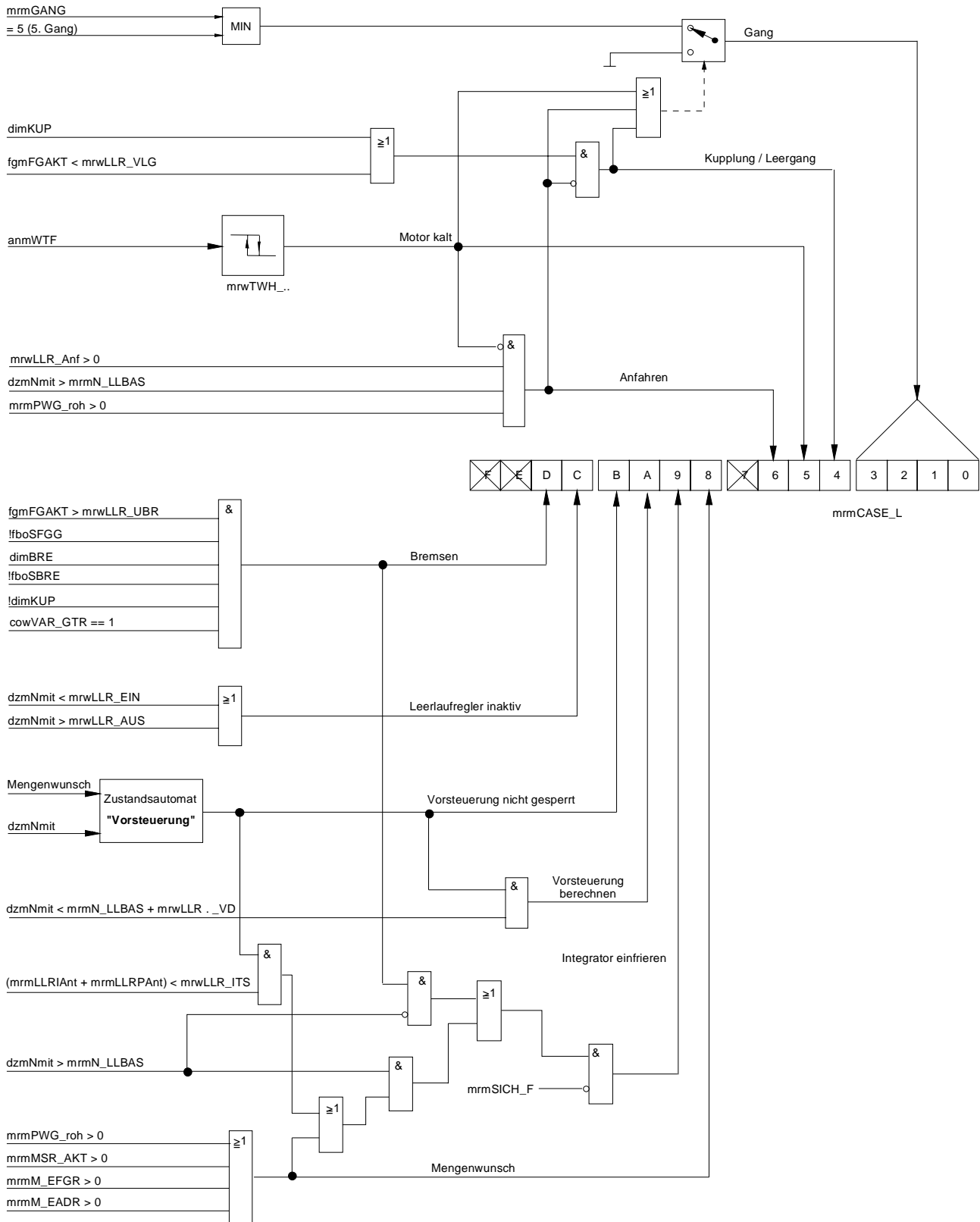
2.4.2 Parametersatzauswahl

Abbildung MERELL02: Parameterauswahl für den Leerlaufregler

Diese Teilaufgabe trifft die Parameterauswahl für den Leerlaufregler (LLR) aus den Eingangsgrößen Wassertemperatur $anmWTF$ und Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Drehzahl $mroVzuNfil$. Die Umschaltung zwischen den Zuständen kalt / warm erfolgt mit Hysterese. Im Zustand „kalt“ stehen zwei Parametersätze zur Verfügung, je einer für abgekoppelten und eingekoppelten Antriebsstrang. Bei kaltem Motor erfolgt keine gangspezifische Parameterumschaltung. Für das Fahren in den Gängen bei warmem Motor sind fünf Parametersätze vorgesehen. Durch die geringfügigen Unterschiede der Parameter in den höheren Gängen werden ab dem 5. Gang ($mrmGANG \geq 5$) die Parameter des 5. Ganges verwendet. Weiters werden zur Optimierung der drehzahlsynchronen Bearbeitung folgende Betriebszustände in Steuerbits zusammengefaßt und mit der Message "Zustand des LLR" $mrmCASE_L$ versendet:

- "Anfahren - Bedingungen":
 - $mrvLLR_Anf > 0$ UND
 - Drehzahl $dzmNmit > \text{Leerlaufsolldrehzahl } mrmN_LLBAS$ UND
 - PWG Rohwert $mrmPWG_roh > 0$ UND
 - Motor warm

- "Bremsen - Bedingungen":
 - Aktuelle Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT > \text{Schwellgeschwindigkeit bei Bremsen } mrvLLR_UBR$ UND
 - Pfad Fahrgeschwindigkeitsgeber $fboSFGG$ nicht defekt UND
 - Bremse betätigt $dimBRE = 1$ UND
 - Pfad Bremssignal $fboSBRE$ nicht defekt UND
 - Kupplung nicht betätigt $dimKUP = 0$ UND
 - Getriebetyp ist Handschaltung ($cowVAR_GTR = 1$).

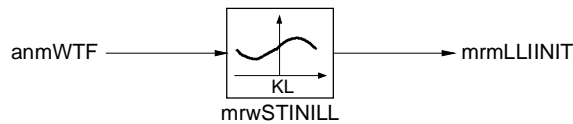
- "Leerlaufregler inaktiv - Bedingungen":
 - Drehzahl $dzmNmit < \text{Drehzahlgrenze LLR ein } mrvLLR_EIN$ ODER
 - Drehzahl $dzmNmit > \text{Drehzahlgrenze LLR aus } mrvLLR_AUS$.
 - In diesem Fall unterbleibt die drehzahlsynchrone LLR-Berechnung.

- „Vorsteuerung nicht gesperrt - Bedingungen“:
 - Realisiert durch einen Zustandsautomaten mit zwei Zuständen; Vorsteuerung gesperrt / nicht gesperrt (Initialwert). Die Vorsteuerung wird von gesperrt auf nicht gesperrt geschaltet, wenn mindestens einer der folgenden Fälle erfüllt ist:
 - (Drehzahl $dzmNmit > \text{Solldrehzahl } mrmN_LLBAS + \text{Bereichsfenster } mrvLLR_DNV$) UND Mengenwunsch ODER
 - Drehzahl $dzmNmit > \text{Solldrehzahl } mrmN_LLBAS + \text{Vorsteuer-Offset } mrvLLRK_VD$ bzw. $mrvLLRW_VD$
 - In den Zustand „gesperrt“ wird geschaltet, wenn die Leerlaufsolldrehzahl $mrmN_LLBAS$ unterschritten oder erreicht wird.

- „Vorsteuerung berechnen - Bedingungen“:
 - Vorsteuerung nicht gesperrt UND
 - Drehzahl $dzmNmit < \text{Solldrehzahl } mrmN_LLBAS + \text{Offset } mrvLLRK_VD$ bzw. $mrvLLRW_VD$

- „Integrator einfrieren - Bedingungen“
 - kein Sicherheitsfall mrmSICH_F UND
 - ((Drehzahl dzmNmit > Solldrehzahl mrmN_LLBAS UND
 - (Mengenwunsch ODER
 - LLR I-Anteil + P-Anteil < Auftauschranke
 - UND
 - Vorsteuerung aktiv)) ODER
 - (Bremsen UND
 - dzmNmit <= mrmN_LLBAS))

- „Mengenwunsch - Bedingungen“
 - PWG Rohwert mrmPWG_roh > 0 ODER
 - MSR Mengeneingriff aktiv, mrmMSR_AKT > 0 ODER
 - Wunschmenge von GRA mrmM_EFGR > 0 ODER
 - Wunschmenge von ADR mrmM_EADR > 0



MERELL06: Initialwert für den Integrator

Mit der Kennlinie mrwSTINILL als Funktion der Wassertemperatur anmWTF wird der Anfangswert für den LLR-Integrator in der Message mrmLLIINIT zur Verfügung gestellt.

Beschreibung der Message mrmCASE_L:

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0001H	1	Der 1. Gang ist eingelegt
0002H	2	Der 2. Gang ist eingelegt
0003H	3	Der 3. Gang ist eingelegt
0004H	4	Der 4. Gang ist eingelegt
0005H	5	Der 5. Gang ist eingelegt
0010H	16	Kupplung betätigt oder Leergang aktiv
0020H	32	Der Motor ist kalt
0040H	64	Anfahren
0100H	256	Ein Mengenwunsch liegt vor
0200H	512	Den Integrator des Leerlaufreglers einfrieren
0400H	1024	Die Vorsteuerung (D-Glied) wird berechnet
0800H	2048	Vorsteuerung-Zustand nicht gesperrt
1000H	4096	Der Leerlaufregler ist nicht aktiv
2000H	8192	Zustand Bremsen ist aktiv

2.4.3 Leerlaufsolldrehzahlberechnung

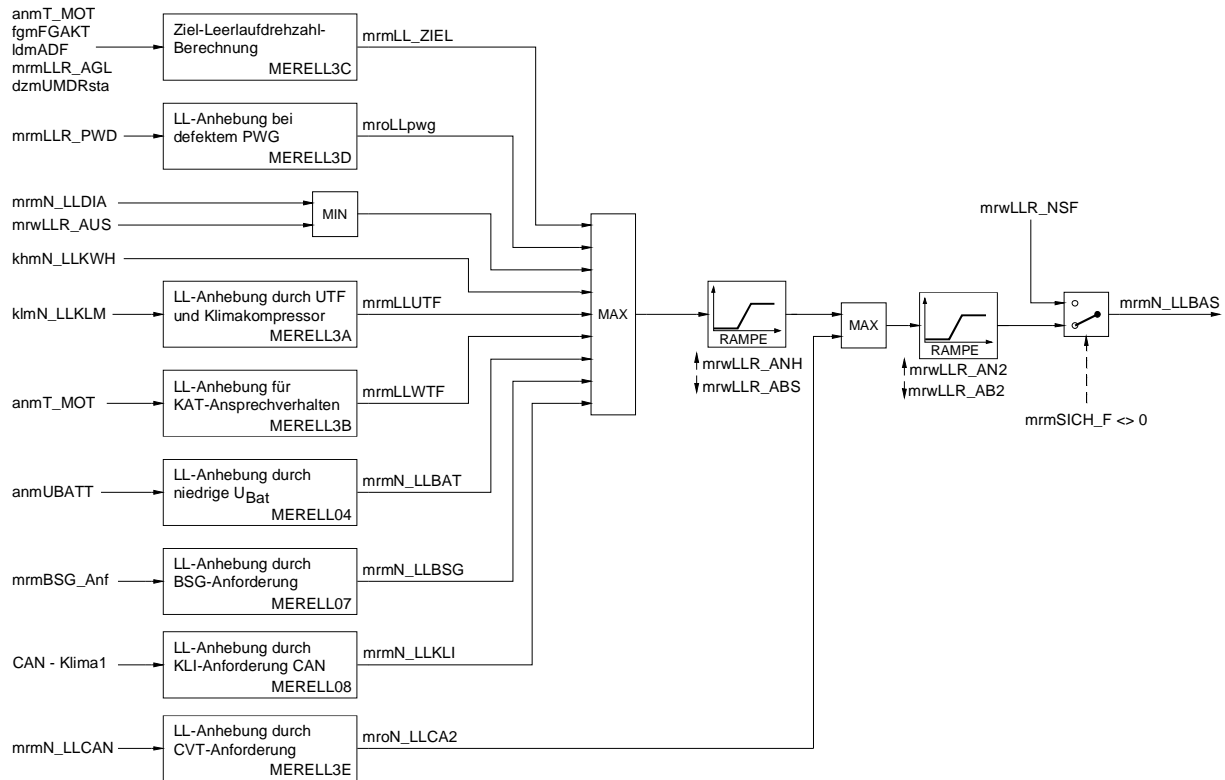


Abbildung MERELL03: Leerlaufsolldrehzahlberechnung

Wird eine Abweichung zwischen der aktuell wirkenden Leerlaufsolldrehzahl $mrmN_LLBAS$ und der gewünschten neuen Leerlaufsolldrehzahl erkannt, so erfolgt eine Erhöhung der Leerlaufsolldrehzahl über eine Rampe mit der Schrittweite $mrwLLR_ANH$, bzw. eine Absenkung mit der Schrittweite $mrwLLR_ABS$. Ausgenommen davon ist das Eintreten des Sicherheitsfalles. Dabei wird die Erhöhung sprunghaft vorgenommen. Die Absenkung erfolgt ebenfalls über eine Rampe mit der Schrittweite $mrwLLR_ABS$. Die Leerlaufsolldrehzulanhebung wird abhängig vom Betriebszustand des Fahrzeuges zwischen verschiedenen Vorgabewerten, Kennlinien und Abgleichwerten umgeschaltet:

In der Initialisierungsphase wird die Leerlaufsolldrehzahl mit dem Maximalwert aus den Kennfeldern $mrwWTAD_KF$, $mrwLLW_KL$ und $mrwLTW_KL$ vorbelegt.

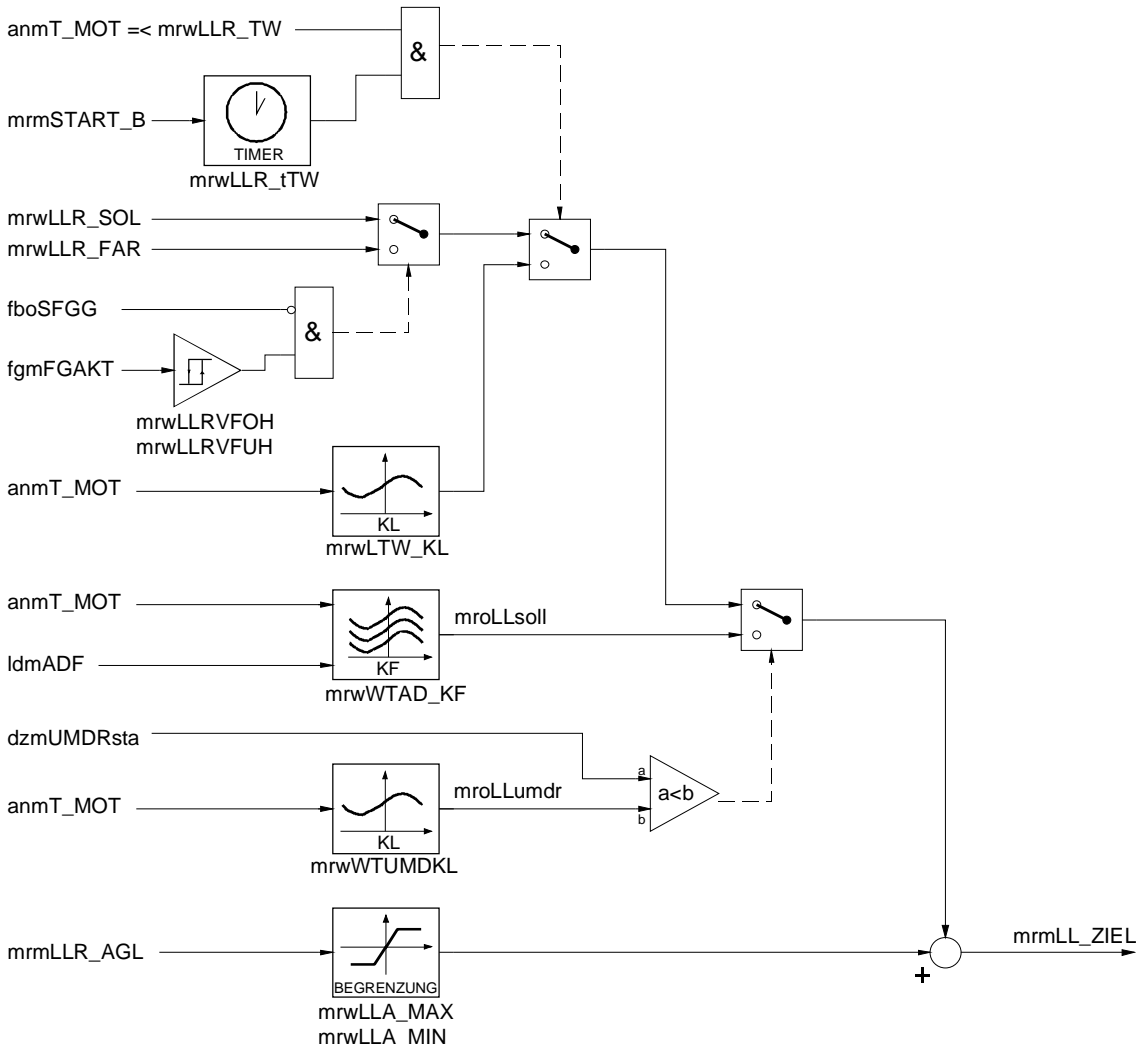


Abbildung MERELL3C: Ziel-Leerlaufdrehzahlberechnung

Motor temperaturabhängige Erhöhung:

Solange die Anzahl der Umdrehungen nach Startabwurf $dzmUMDRsta$ kleiner als eine berechnete Anzahl von $mroLLumdr$ Umdrehungen nach Startabwurf (aus der Kennlinie $mrwWTUMDKL$ als Funktion von $anmT_MOT$) ist, ergibt sich die Leerlaufsolldrehzahl zu $mroLLsoll$, einer durch das Kennfeld $mrwWTAD_KF$ festgelegten Funktion von $ldmADF$ und $anmT_MOT$.

Für die Zeit $mrwLLR_tTW$ nach dem Start ergibt sich die Leerlaufsolldrehzahl $mrmN_LLBAS$ aus der Kennlinie $mrwLTW_KL$ als Funktion der Motortemperatur $anmT_MOT$. Falls in dieser Zeit die Motortemperatur $anmT_MOT$ über die applikative Schwelle $mrwLLR_TW$ steigt, wird gleich ein fahrgeschwindigkeitsabhängiger Wert verwendet.

Fahrgeschwindigkeitsabhängige Erhöhung bzw. Verminderung:

Unterhalb der applizierbaren Hystereschwelle $mrwLLRVFOH$ wird der Leerlaufsolldrehzahl der Wert $mrwLLR_SOL$ zugewiesen, oberhalb dieser Hystereschwelle wird auf $mrwLLR_FAR$ geschaltet. Dies geschieht nur dann, wenn kein FGG-Fehler vorliegt.

Erhöhung mittels VAG Tester:

Die Leerlaufsolldrehzahl kann über die Diagnoseschnittstelle mit dem Abgleichwert $mrmLLR_AGL$ (initialisiert mit $cowAGL_LLR$) additiv abgeglichen werden. Davor wird $mrmLLR_AGL$ auf den maximalen Abgleichwert $mrwLLA_MAX$ in positiver Richtung und auf den minimalen Abgleichwert $mrwLLA_MIN$ in negativer Richtung begrenzt.

Erhöhung durch defekten PWG:

Bei einem Plausibilitätsfehler PWG - Bremse $mrmSICH_F$ wird auf die Sicherheitsleerlaufdrehzahl $mrwLLR_NSF$ umgeschaltet.

Erfolgt die PWG-Erfassung über Poti/Schalter ($cowVAR_PWG=0$), so wird bei defektem PWG ($fbEPWG_H$, $fbEPWG_L$ oder $fbEPWP_A$) die Leerlaufdrehzahl $mroLLpwg$ auf den Wert $mrwLLR_PWD$ angehoben.

Bei PWG-Erfassung mit einem doppelanalogem PWG ($cowVAR_PWG=1$) wird bei defektem PWG ($mrmLLR_PWD=1$) die Leerlaufdrehzahl $mroLLpwg$ bei betätigter Bremse ($dimBRE=1$) oder bei defektem Pfad $fboSBRE$ auf den Wert $mrwLLR_PWB$, ansonsten auf $mrwLLR_PWD$ gesetzt.

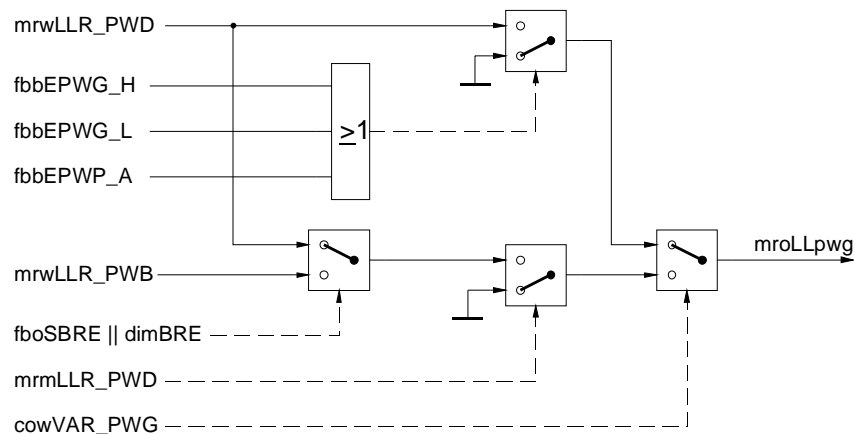


Abbildung MERELL3D: LL-Anhebung durch defekten PWG

Erhöhung bei Grundeinstellung:

Die Leerlaufsolldrehzahl der Diagnose $mrmN_LLDIA$ kann die Leerlaufsolldrehzahl bis zur Berechnungsgrenze des LLR $mrwLLR_AUS$ erhöhend beeinflussen.

Erhöhung durch Kühlwasserheizung:

Bei aktiver Kühlwasserheizung wird die Leerlaufdrehzahl auf den Wert $khnN_LLKWH$ angehoben.

Erkennung stillstehendes Fahrzeug als Bedingung für Drehzulanhebung im Leerlauf

Für die Freigabe der Leerlaufsoll Drehzulanhebungen soll als Bedingung stillstehendes Fahrzeug erkannt werden d.h. Fahrgeschwindigkeit ist 0 und kein Fehler im FehlerPfad FGG ist. Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe wird zusätzlich abgefragt, ob sich das Getriebe in Park- oder Neutralstellung befindet, das Getriebe nicht aktiv ist und ob sich der Wählhebel in Park- oder Neutralstellung befindet. Die Bedingung kann durch den Softwareschalter cowFUN_LLA ein- und ausgeschaltet werden. (cowFUN_LLA = 1 ..Stillstehendes Fahrzeug als Bedingung für Leerlaufsoll Drehzulanhebungen; cowFUN_LLA = 0 keine Freigabebedingung Stillstehendes Fahrzeug , somit keine Drehzahlerhöhung bei Funktionen die Stillstehendes Fahrzeug mrmLLN_ANH =1 als Bedingung haben)

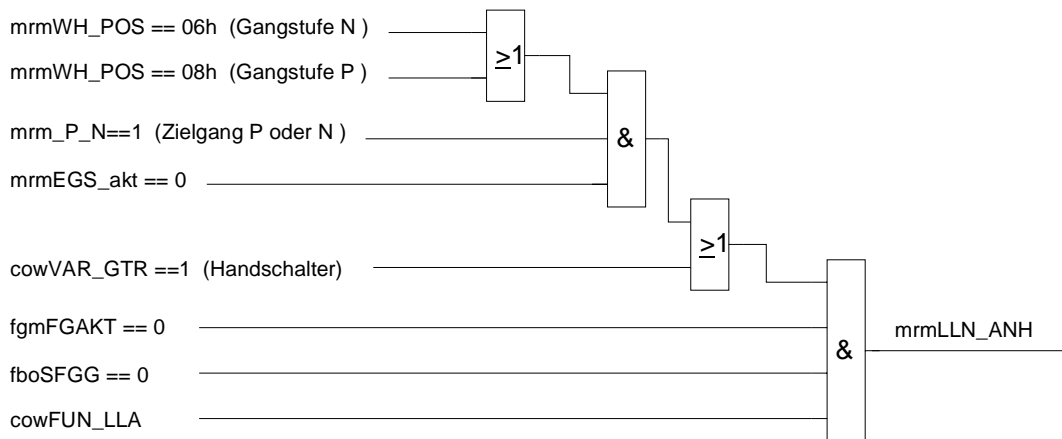


Abbildung MERELL09: Stillstehendes Fahrzeug als Bedingung für Drehzulanhebung im Leerlauf

Batteriespannungsabhängige Erhöhung:

Sinkt die Batteriespannung $anmUBATT$ bei einer Drehzahl größer $mrwNBATEIN$ länger als die Zeit $mrwTBATEIN$ unter die Schwelle $mrwUBATEIN$, so wird die Leerlaufsolldrehzahl auf mindestens $mrwN_LLBAT$ angehoben. Die Leerlaufsolldrehzahl wird im Stillstand (Bedingung stillstehendes Fahrzeug $mrmLLN_ANH = 1$) oder bei einer Drehzahl $dzoNmit > mrwN_LLBAT + mrwDN_EIN$ und Startabwurf ($mrmSTART_B = 0$ entprellt mit $mrwTBATSTA$) angehoben und zur Maximumbildung freigegeben. Steigt die Batteriespannung $anmUBATT$ über $mrwUBATAUS$ und ist die erhöhte Leerlaufdrehzahl erreicht, so wird nach der Zeit $mrwTBATAUS$ die Leerlaufsolldrehzahl von $mrmN_LLBAT$ wieder zurückgenommen. Die Rücknahme der Leerlaufsolldrehzahl erfolgt nur bei einer Drehzahl $dzoNmit > mrmN_LLBAS + mrwDN_EIN$. Applikationshinweis: $mrwUBATEIN$ muß kleiner als $mrwUBATAUS$ sein.

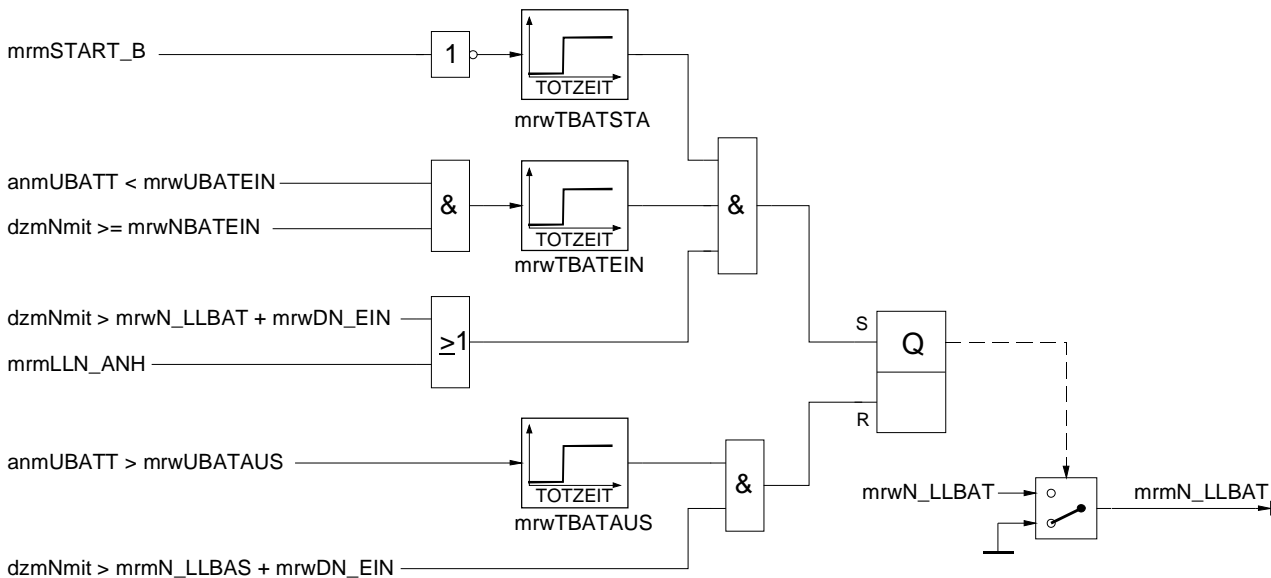


Abbildung MERELL04: Leerlaufdrehzulanhebung in Abhängigkeit von der Batteriespannung

Erhöhung aufgrund Forderung des Bordnetzsteuergerätes BSG:

Über BSG_Last Botschaft Bit 1.0 kann vom Bordnetzsteuergerät eine Leerlaufsolldrehzahlerhöhung angefordert werden. Wird eine Erhöhung angefordert, so wird bei einer Drehzahl $dzmNmit > mrwN_LLBSG + mrwDN_EIN2$ oder bei Stillstand (Bedingung stillstehendes Fahrzeug $mrmLLN_ANH = 1$) die erhöhte Leerlaufsolldrehzahl $mrwN_LLBSG$ zur Maximumbildung in der Leerlaufsolldrehzahlberechnung freigegeben.

Erlischt die Anforderung, so wird die erhöhte Leerlaufdrehzahl $mrwN_LLBSG$ wieder zurückgenommen. Die Rücknahme erfolgt nur bei einer Drehzahl $dzmNmit > mrmN_LLBAS + mrwDN_EIN2$.

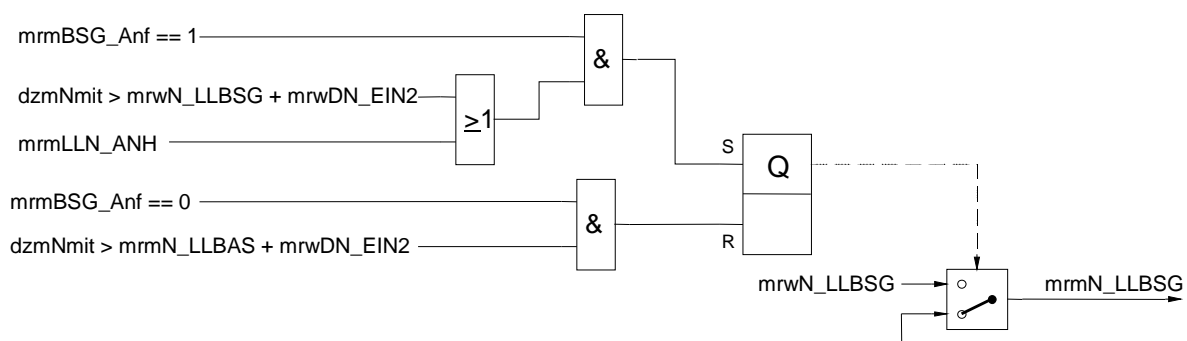


Abbildung MERELL07: Leerlaufdrehzulanhebung aufgrund Forderung des BSG

Erhöhung aufgrund Forderung des Klimasteuergertes über CAN-Botschaft Clima1:

Über Clima1 Botschaft Bit 1.0 (S_KLB) und Bit 1.4 (S_KPZ) kann vom Klimasteuergert eine Leerlaufsolldrehzahlerhöhung angefordert werden. Wird eine Erhöhung angefordert, so wird bei stillstehendem Fahrzeug ($mrmLLN_ANH = 1$) oder bei einer Drehzahl $dzmNmit > mrvN_LLKLI + mrvDN_EIN3$ die erhöhte Leerlaufsolldrehzahl $mrvN_LLKLI$ zur Maximumbildung in der Leerlaufsolldrehzahlberechnung freigegeben. Das Bit S_KPZ der Botschaft Clima1 kann mit dem Softwareschalter $cowFUN_KPZ = 0$ als Bedingung für eine Drehzulanhebung ausgeblendet werden. Anm.: Für den Fall daß beide Eingänge des Flip-Flops auf 1 liegen gilt $mrmN_LLKLI = 0$.

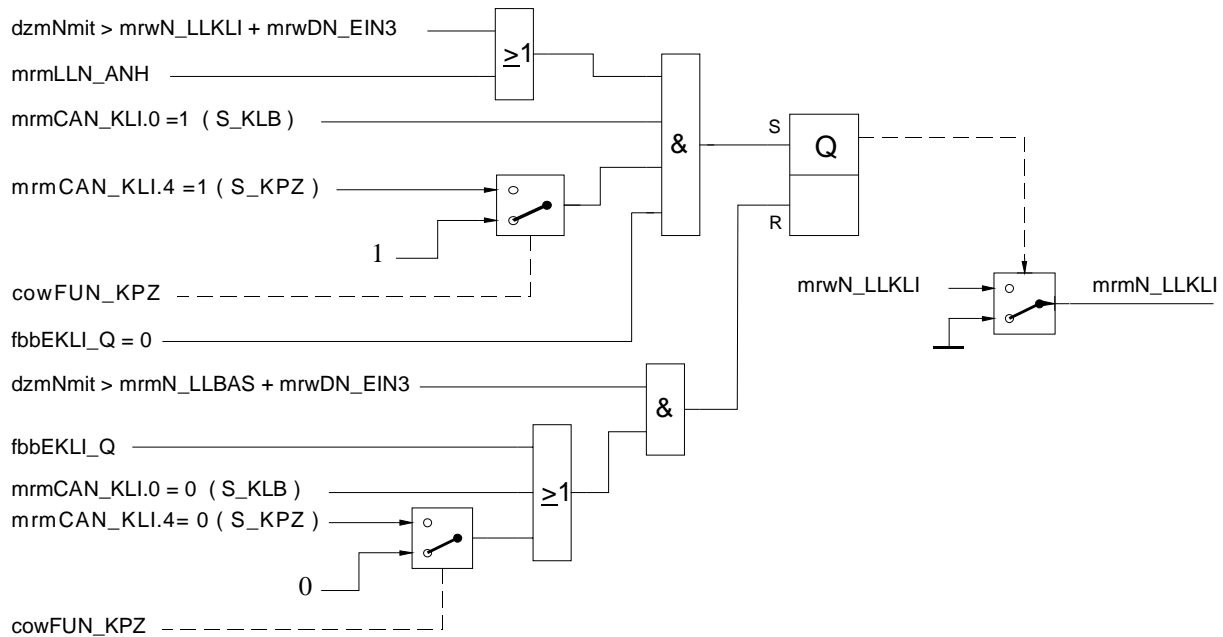


Abbildung MERELL08: Leerlaufdrehzulanhebung Anforderung durch CAN-Botschaft Clima1

Erhöhung durch Getriebe2-Botschaft:

In der Getriebe2-Botschaft kann vom VL30-Getriebe eine Leerlaufsolldrehzahl angefordert werden. Diese wird auf den maximalen Wert $mrvCVTNLLM$ begrenzt und dann vom CAN-Empfangstask als $mrmN_LLCAN$ der LL-Solldrehzahl-Berechnung übermittelt. Wenn die VL30-Anforderung deaktiviert ist ($cowFUN_CVT = 0$) wird $mrmN_LLCAN$ immer Null gesendet und somit der Eingriff in die N_LL -Berechnung verhindert. Siehe auch Kapitel Überwachung und CAN.

Die Forderung nach Anhebung der Leerlaufdrehzahl wird vom Motorsteuergerat erfüllt, wenn die geforderte Drehzahl $mrmN_LLCAN$ nicht größer als die Summe aus Motordrehzahl $dzmNmit$ und einem tolerierten Drehzulanstieg $mrvCVTNtol$. In diesem Fall geht $mrmN_LLCAN$ direkt in die Maximumbildung der Solldrehzahlberechnung ein. Wird die maximal tolerierte Leerlaufdrehzulanhebung durch die angeforderte LL-Drehzahl überschritten, wird der Wert $mroN_LLCA1$ ($mrvCVTNtol + dzmNmit$) eingefroren und in die Maximumbildung der Solldrehzahlberechnung eingespeist. Erst wenn die Drehzahl $dzmNmit$ den Wert von $mrmN_LLCAN$ überschreitet, wird die Anhebung der Leerlaufdrehzahl auf $mrmN_LLCAN$ zugelassen und der eingefrorene Drehzahlwert aufgetaut. Um die Forderung nach einem zügigem Anstieg der Leerlaufdrehzahl zu erfüllen, wird die Rampe $mrvLLR_AN2$ wirksam, sobald die zugelassene Solldrehzahl $mroN_LLCA2$ größer ist als die aktuelle Leerlaufdrehzahl $mrmN_LLBAS$. Ist die aktuelle Leerlaufdrehzahl größer als $mroN_LLCA2$, so wird auf $mroN_LLCA2$ mittels $mrvLLR_AB2$ heruntergerampft. $mrvLLR_AN2$

bzw. -_AB2 kommen jedoch nur zum Einsatz, wenn alle anderen Leerlaufsolldrehzahl-Vorgaben kleiner als $mroN_LLCA2$ sind. $MrwLLR_AN2$ und $mrwLLR_AB2$ müssen schneller als $mrwLLR_ANH$ bzw. $mrwLLR_ABS$ appliziert werden.

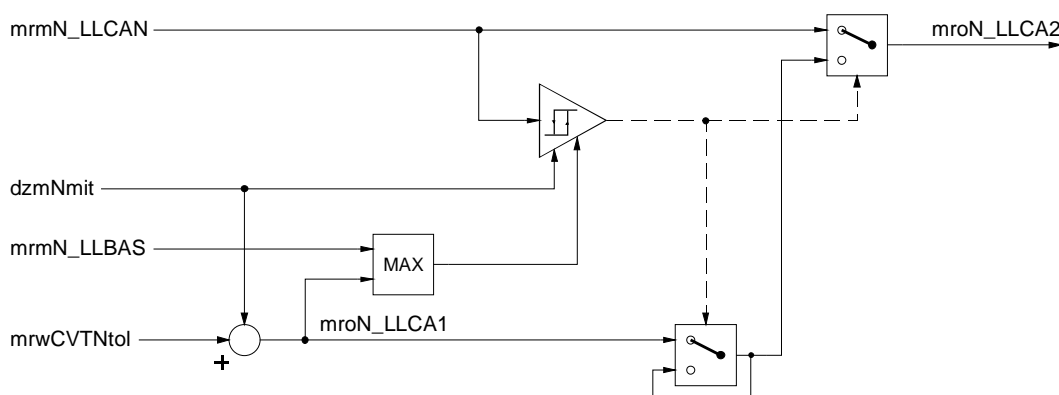


Abbildung MERELL3E: Leerlaufdrehzahlanhebung durch Getriebe2-Botschaft

Erhöhung über UTF und Klimakompressor:

Eine Leerlaufdrehzahlerhöhung findet statt, wenn

- o) die Leitung KLI-E aktiviert ist ($dimKLI = 1$) UND
- o) die Umgebungstemperatur $anmUTF$ größer als die Hysterese $mrwUTF1_UH$ ist.

Die Leerlaufsolldrehzahl $mrmLLUTF$ wird auf $mrwHOT_NLL$ gesetzt, wenn

- o) die Leitung KLI-E aktiviert ist ($dimKLI = 1$) UND
- o) die Umgebungstemperatur $anmUTF$ größer als die Hysterese $mrwUTF2_UH$ UND
- o) die UTF-Auswertung nicht fehlerhaft ist ($anmUTF_STA=FALSE$)
- o) das Getriebe in P - bzw. N - Stellung ist (mrm_P_N über CAN empfangen) ODER wenn kein Automat - Getriebe vorhanden ist.

Ist eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, so wird die Leerlaufdrehzahl $mrmLLUTF$ auf den Wert $klmN_LLKLM$ angehoben. Die P - bzw. N - Stellung des Automatengetriebes wird erkannt, indem die Message mrm_P_N (siehe Kapitel "CAN") abgefragt wird. Die Abfrage auf mrm_P_N (1 = Gangwahlhebel des CAN - Automatengetriebes auf P- oder auf N - Stellung) bewirkt, daß bei einer Gangwahl, die das Fahrzeug bewegt, diese Drehzahlerhöhung aus Sicherheitsgründen nicht stattfinden kann. Die Getriebeart (Handschaltung bzw. Automatik ohne CAN oder Automatik mit CAN) wird durch den Funktionsschalter $cowVAR_C5$ erkannt.

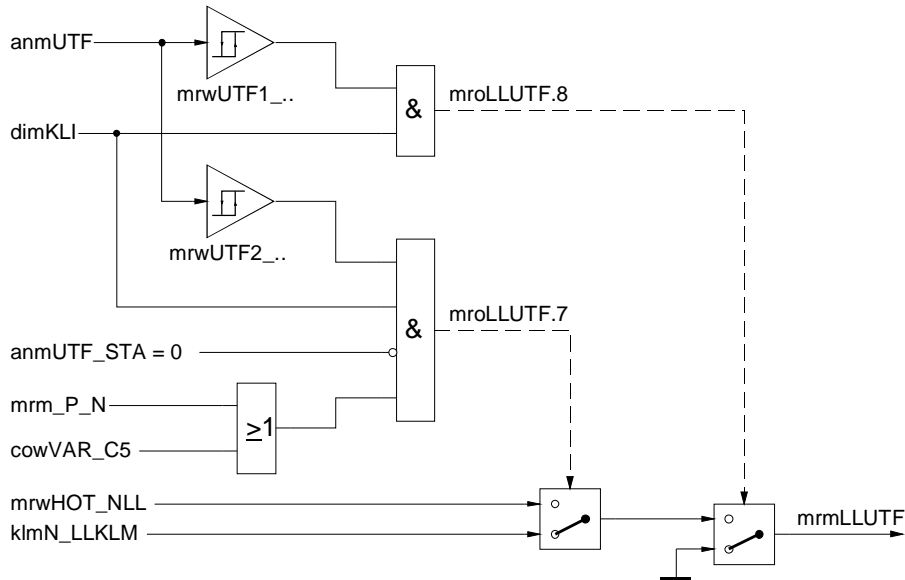


Abbildung MERELL3A: Leerlauferhöhung über UTF und Klimakompressor

Die erhöhte Leerlaufdrehzahl wird in der Message $mrmLLUTF$ der Sollwertberechnung zur Verfügung gestellt. Bitte auch die Applikationshinweise in Kapitel "Eingangs- und Ausgangssignale" betreffend Umgebungstemperatur $anmUTF$ beachten !

Erhöhung nach Start:

Um das KAT - Ansprechverhalten nach Start zu verbessern, wird die Leerlaufdrehzahl nach Rücksetzen des Startbits $mrmSTART_B$ erhöht. Die Erhöhung ist nur einmal innerhalb eines Fahrzyklus wirksam. Die motortemperaturabhängige Leerlauf - Startdrehzahl $mrmLLWTF$ wird dem Kennfeld $mrwLLW_KL$ entnommen. Sie wird unwirksam, wenn die Drehzahl $dzoNmit$ die Schwelle mrw_nWTF überschreitet oder wenn die Zeit mrw_tWTF seit Rücksetzen des Startbits verstrichen ist.

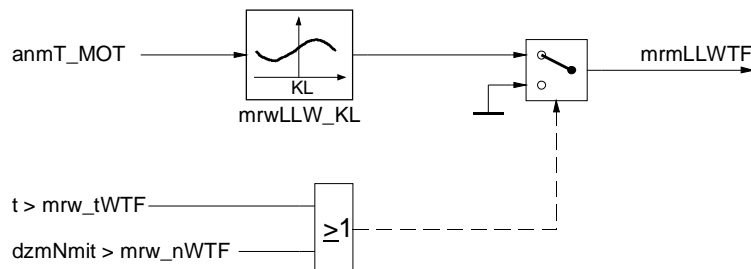


Abbildung MERELL3B: Leerlauferhöhung nach Start

2.4.4 Regelalgorithmus

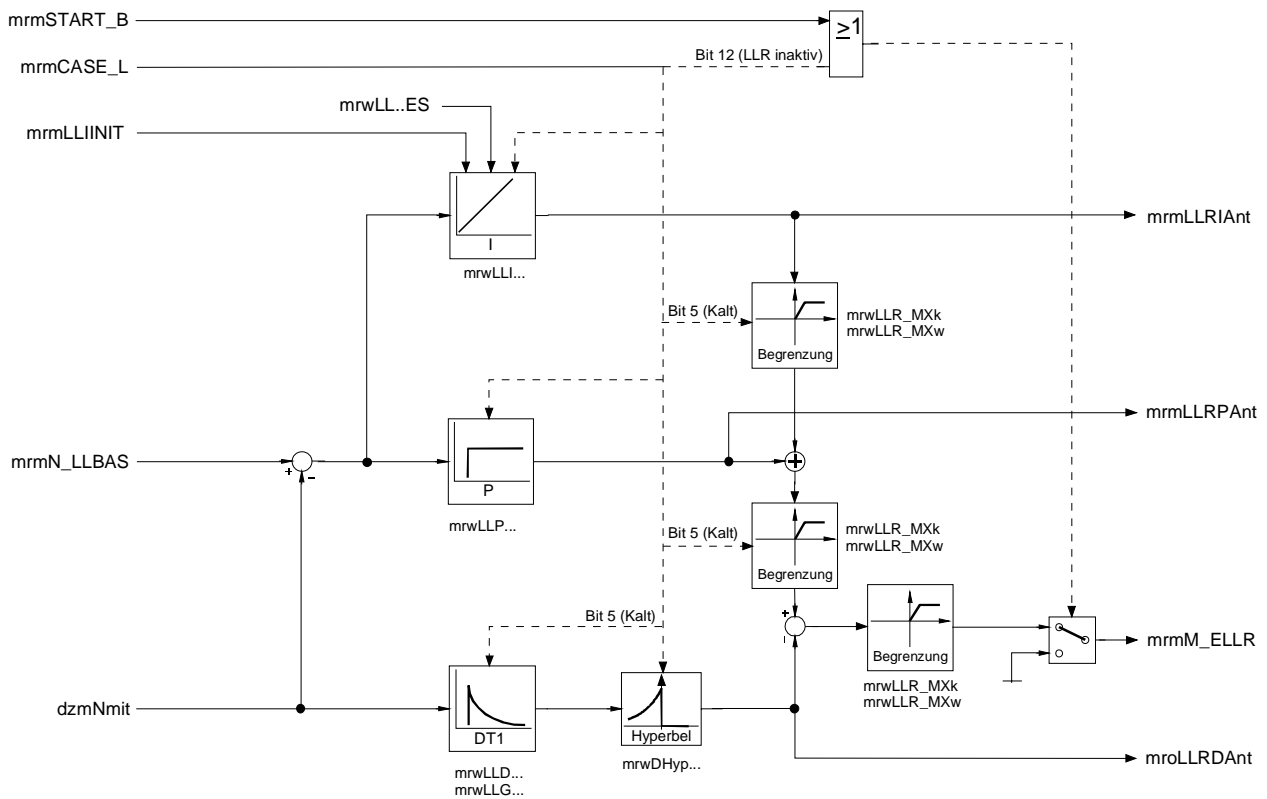


Abbildung MERELL05: Leerlaufregler

Für die Leerlaufregelung wird ein PI-Regler eingesetzt. Gegen das Unterschwingen der Drehzahl unter die Leerlaufsolldrehzahl `mrmN_LLBAS` nach dem Start oder bei Sturzgas ist eine Vorsteuerlogik (DT1-Glied) eingebaut. Zu beachten ist, daß bei Fahrten im Leerlaufdrehzahlbereich der Regler durch den ARD auf eine PID2T2 - Struktur erweitert wird.



Für die Programmflußsteuerung bzw. zur Auswahl der Regelparameter für P-, I - Regler und DT1 - Glied dient der zeitsynchron bestimmte Betriebszustand in der Message mrmCASE_L (siehe Parametersatzauswahl Leerlaufregler).

Wenn das Steuerbit "LLR inaktiv" zurückgesetzt ist, wird die Berechnung des Reglers mit einem der vorgesehenen Parametersätze in dieser Reihenfolge durchgeführt:

Zustand	mroCASE_LL	P-Anteil	I-Anteil	D-Anteil	GF	Einschrittmenge
Fehler in mrmCASE_L	10000000 00000000	mrwLLPWK_	mrwLLIWK_	mrwLLDWK_	mrwLLGWK_	mrwLLWK_ES
Bremsen	00100000 xxxxxxxx	mrwLLPBr_	mrwLLIBr_	mrwLLDBr_	mrwLLGBr_	mrwLLBr_ES
Leergang/KUP+Motor warm	00000000 00010000	mrwLLPWK_	mrwLLIWK_	mrwLLDWK_	mrwLLGWK_	mrwLLWK_ES
Leergang/KUP+Motor kalt	00000000 00110000	mrwLLPKK_	mrwLLIKK_	mrwLLDKK_	mrwLLGKK_	mrwLLKK_ES
Motor kalt	00000000 00100000	mrwLLPKG_	mrwLLIKG_	mrwLLDKG_	mrwLLGKG_	mrwLLKG_ES
Anfahren	00000000 01000000	mrwLLPAF_	x	mrwLLDAF_	mrwLLGAF_	x
5. Gang	00000000 00000101	mrwLLP5G_	mrwLLI5G_	mrwLLD5G_	mrwLLG5G_	mrwLL5G_ES
4. Gang	00000000 00000100	mrwLLP4G_	mrwLLI4G_	mrwLLD4G_	mrwLLG4G_	mrwLL4G_ES
3. Gang	00000000 00000011	mrwLLP3G_	mrwLLI3G_	mrwLLD3G_	mrwLLG3G_	mrwLL3G_ES
2. Gang	00000000 00000010	mrwLLP2G_	mrwLLI2G_	mrwLLD2G_	mrwLLG2G_	mrwLL2G_ES
1. Gang	00000000 00000001	mrwLLP1G_	mrwLLI1G_	mrwLLD1G_	mrwLLG1G_	mrwLL1G_ES

Bei Startabwurf wird der Integrator mit dem Wert aus der Message LLR - Integrator - Initialisierung mrmLLIINIT vorbelegt.

Der Differenzierer hat die Aufgabe, nach Startabwurf und bei fallender Drehzahl im Drehzahlfenster mrwLLRK_VD und mrwLLRW_VD über der Leerlaufdrehzahl den Drehzahlverlauf so zu beeinflussen, daß bei der Leerlaufsolldrehzahl die eigentliche Leerlaufregelung mittels PI-Regler aufgenommen werden kann.

Der D-Anteil befindet sich nicht kontinuierlich im Eingriff. Er wird nur aufgeschaltet, wenn er erhöhend auf die Leerlaufmenge wirkt und weitere Drehzahl-Bedingungen und LLR-Zustände erfüllt sind. Des weiteren erfolgt die Aufschaltung des differentiellen Anteils gewichtet, in Abhängigkeit der Differenz aus aktueller Drehzahl und Leerlauf-Solldrehzahl. Diese weiche Aufschaltung bewirkt eine asymptotische Annäherung an die vorgegebene Solldrehzahl. Die Aufschaltung des differentiellen Mengenanteils erfolgt nach Multiplikation mit dem Funktionswert einer Hyperbel, wobei die unabhängige Variable der Hyperbelfunktion die Differenz zwischen Leerlauf-Basis und aktueller Drehzahl ist. Die Gleichung der Aufschaltfunktion lautet:

$$\frac{mrwDHyp._Z}{mrwDHyp._N + |mrmN_LLBAS - dzmNmit|}$$

Die Aufschaltung des D-Anteils soll nur bei Sturzgass erfolgen, um ein Unterschneiden der Solldrehzahl zu verhindern. Das Aktivieren des D-Anteils wird in der Parameterauswahl entschieden.

Bei Erreichen der Leerlaufdrehzahl wird der I - Anteil mit dem Maximum aus der zuletzt berechneten Menge des Leerlaufreglers und der Integratormenge initialisiert.

Weiters besteht die Möglichkeit, die parametersatzabhängige Einschrittmenge `mrwLL.._ES` zu definieren, die der Leerlaufintegrator jeweils beim Erreichen der Leerlaufdrehzahl (abzüglich der aktuellen zeitsynchronen Wunschmenge `mrmM_EWUN`) nicht unterschreiten darf. Die Logik wird mit dem Überschreiten der Drehzahlschwelle Leerlaufsolldrehzahl `mrmN_LLBAS + I - Regler - Kleinsignalfensterbreite mrwLL..I_F` freigegeben.

Die errechneten Teilmengen (Integrator, PI - Anteil) und die Gesamtmenge PI + DT1 - Anteil werden jeweils auf Nullmenge und maximale LLR - Menge begrenzt. Das Ergebnis wird als Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR` versandt.

Die maximale Menge ist bei kaltem Motor (Bit 5 von `mrmCASE_L`) `mrwLLR_MXk`. Schaltet die Hysterese auf warmen Motor um, so wird die Maximalmenge auf den Wert `mrwLLR_MXw` geführt, wobei dieser Wert erst erreicht wird, wenn die begrenzte Menge diesen Wert erstmalig unterschreitet. Schaltet die Hysterese wieder auf kalten Motor um, wird die Maximalmenge mit dem Wert `mrwLLR_MXk` belegt.

Der Integrator wird daher bei Überschreiten der Maximalmenge nicht hochintegriert, hinabintegrieren darf er jedoch weiterhin. Damit werden Sprünge und lange Reaktionszeiten vermieden.

Applikationshinweis:

Der Wert für die kalte Maximalmenge `mrwLLR_MXk` muß über der warmen Maximalmenge `mrwLLR_MXw` liegen.

2.5 Wunschmenge

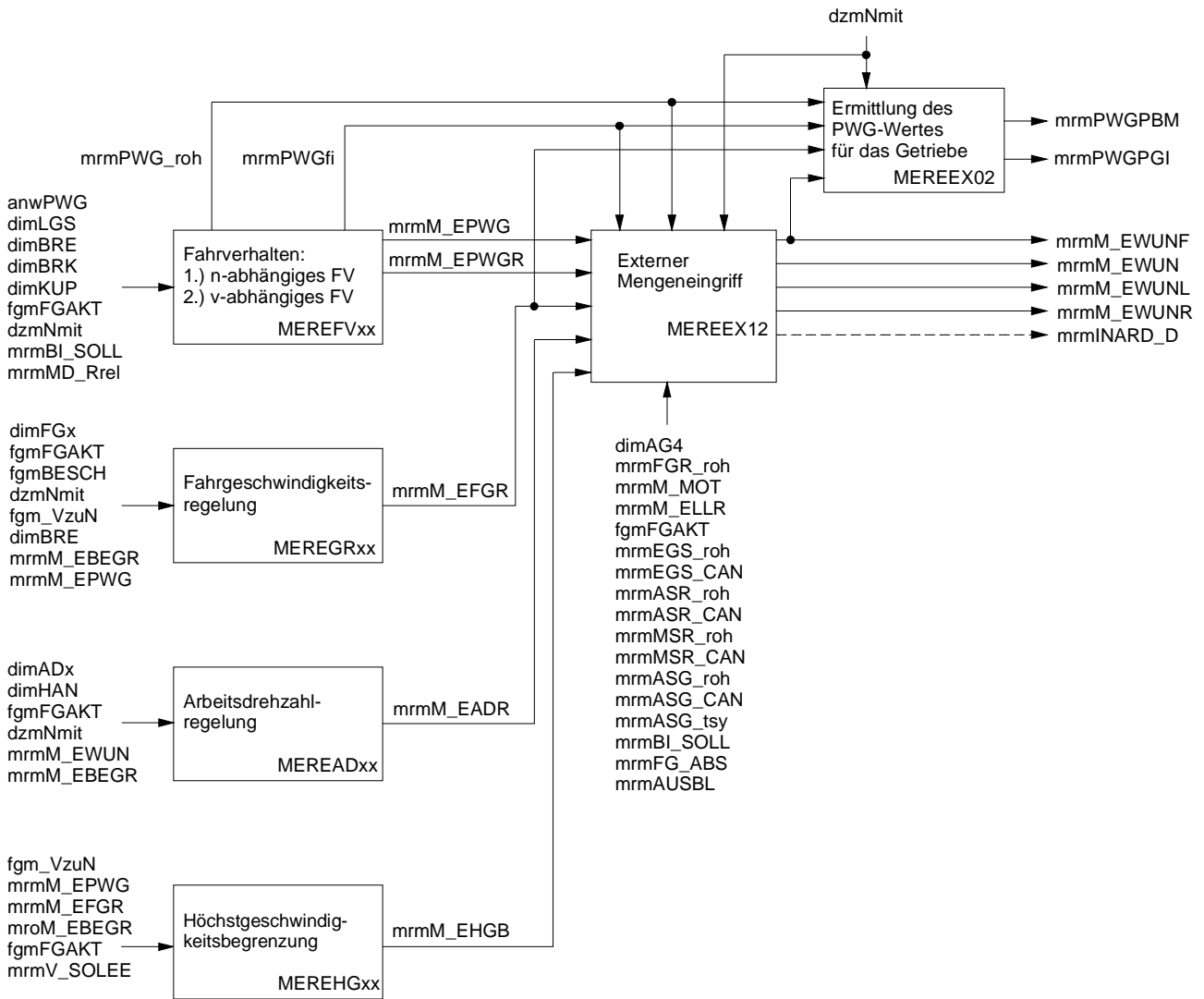


Abbildung MEREWU01: Wunschmenge

2.6 PWG-Filter und Fahrverhalten

Über das Fahrverhaltenkennfeld wird der Einfluß des Fahrpedals (= Fahrerwunsch) und einer motor- bzw. fahrzeugspezifischen Größe in eine PWG - Fahrerwunschemenge `mrmM_EPWG` abgebildet. Abhängig von der Stellung des DAMOS - Schalters `cowFUN_FVH` ist es möglich, ein motordrehzahlabhängiges Fahrverhaltenkennfeld mit der direkten Ermittlung von `mrmM_EPWG` auszuwählen (`cowFUN_FVH=0`), oder ein fahrgeschwindigkeitsabhängiges Abtriebsmomentenkennfeld mit nachträglicher Korrektur durch die Übersetzung von Getriebe/Achse zu verwenden (`cowFUN_FVH=1`). Für diverse Reglerfunktionen wird zusätzlich auch eine PWG - Fahrerwunschemenge "roh" `mrmM_EPWGR` ermittelt, um auch den Mengenwert zur Verfügung stellen zu können, der dem ungefilterten PWG - Wert `mrmPWG_roh` entspricht.

Bei PWG mit Poti/Schalter wird die Message `anmPWG` in die Message `mrmPWG_lwo` kopiert; ist ein doppelanaloges PWG konfiguriert, entspricht `mrmPWG_lwo` der leertwegoptimierten PWG-Stellung (`anmPWG + mroPW_OFFS`).

2.6.1 Doppelanaloges PWG

2.6.1.1 Leerwegoptimieren bei doppelanalogem PWG

Der im Hinblick auf eine sichere Applikation benötigte größere Leerweg eines doppelanalogen PWGs im Vergleich zu einem PWG mit Poti/Schalter wird mithilfe dieser Lernfunktion minimiert. In Ausnahmefällen (transiente Felder, Hochohmigkeit, verändertes PWG) wird ein vorgegebener größerer Leerweg verwendet.

Diese Funktion wird über `cowFUN_DPG` konfiguriert:

Dezimalwert	Kommentar
0	Kein Lernen
2	Lernen aktiviert

Die Struktur des Leerwegoptimierens ist in Abbildung MERELW01 dargestellt:

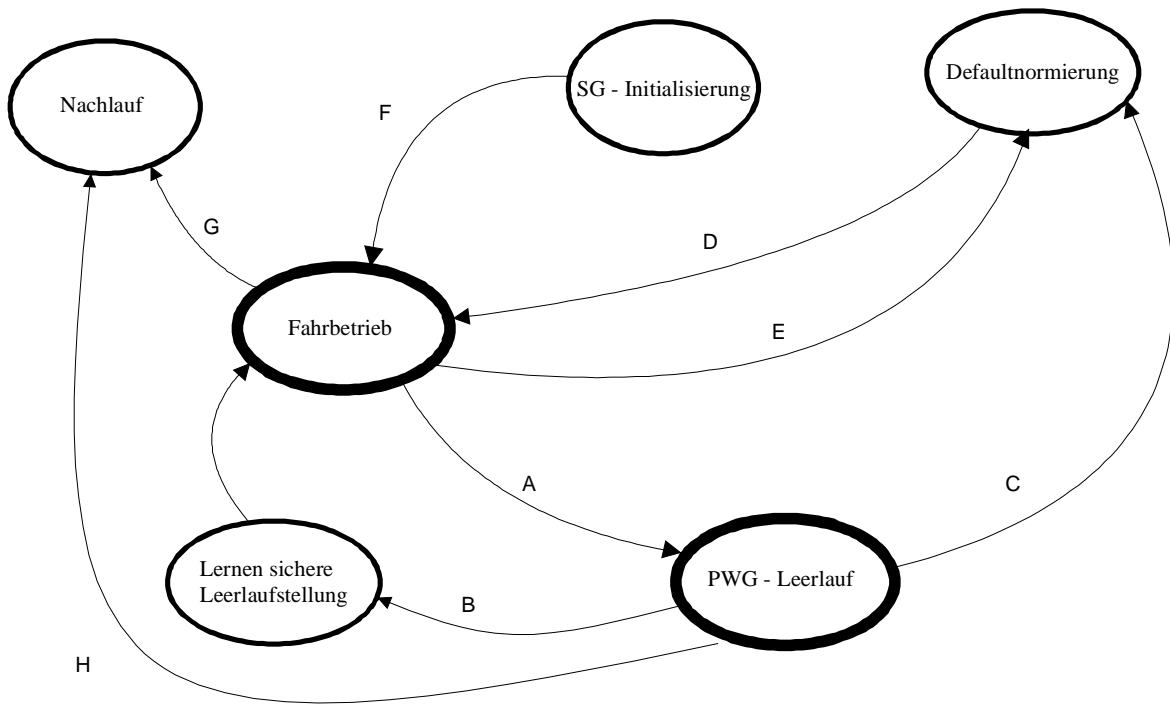


Abbildung MERELW01: Zustände Leerwegoptimierung

Labels und Festwerte:

Name	Bedeutung
mrwPWc1min	elektr. Grenze unterster Toleranzbereich Erfassung Leerlaufstellung PWG [mV]
mrwPWc1max	elektr. Grenze oberster Toleranzbereich Erfassung Leerlaufstellung PWG [mV]
mrwPWc2max	elektr. Grenze oberster Toleranzbereich Erfassung Leerlaufstellung PGS [mV]
mrwPW_Tol	Toleranzbereich für Lernfkt. interne Überwachung; Defaultnormierungsgr. [mV]
mrwPW_dp	erlaubte Gleichlaufdifferenz im Leerlaufbereich [mV]
mrwPWdUmax	maximale erlaubte Änderung PWG für Erkennung „Pedal nicht bewegt“ [mV/s]
mrwPW_diMX	Entprellung Gleichlauffehler [1]
mrwPW_Tmax	Zeitschwelle für Erkennung Bauteilwechsel [us]
mrwPW1_fiH	Filterkonstante „steigend“ [1]
mrwPW1_fiL	Filterkonstante „fallend“ [1]
anmU_PWG	Analogwert PWG [mV]
anmU_PGS	Analogwert PGS [mV]
mroU_PGSx2	Faktor 2-korrigierter Analogwert PGS [mV]
mroPW_cmax	gemessene Leerlaufstellung [mV]
mroPW_dp	gemessene Gleichlaufdifferenz [mV]
mrmPW_cmax	gelernte Leerlaufstellung [mV]
mrmPW_dp	gelernte Gleichlaufdifferenz [mV]
edmPW_cmax	abgespeicherte Leerlaufstellung [mV]
edmPW_dp	abgespeicherte Gleichlaufdifferenz [mV]
mroPWLLPos	gesicherte Leerlaufposition PWG [mV]
mroPW_MAX	maximal erlaubter Offset PWG [%]
mrmPW_OFFS	aktueller Offset PWG [%]
mroPW_Stat	Status Leerweg Lernen [1]
mroPW_Hist	durchlaufene Zustände [1]
mroPW_DAbd	Übergangsbedingungen [1]

Bei SG-Initialisierung werden die Lernwerte aus dem EEPROM (gelernte elektrische Leerlaufstellung edmPW_cmax, gelerntes Plausibilitätsfenster edmPW_dp) übernommen. Die Leerlaufposition wird mit $mroPWLLPos = edmPW_cmax + edmPW_dp + mrwPW_Tol$ (Toleranzwert) berechnet. Anschließend wird (Übergang "F") in den Status "Fahrbetrieb" (mroPW_Stat.3) gewechselt.

Befindet sich das Fahrzeug in „PWG-Leerlauf“, so wird die aktuelle Position von PWG und PGS gemessen. Wird der Leerlauf verlassen (Übergang „B“), wird diese Position gelernt und der Zustand „Fahrbetrieb“ erkannt.

Tritt eine Unplausibilität oder ein Fehler in der DA-PWG-Erfassung auf, wird in den Zustand „Defaultnormierung“ gewechselt und ein größerer Leerweg erlaubt.

Im „Nachlauf“ werden die gelernten Werte im E2PROM abgespeichert.

Der aktuell gültige Zustand wird in der Statusolda mroPW_Stat ausgegeben, die aktuell durchlaufenen Zustände scheinen in der Olda mroPW_Hist auf, Übergangsbedingungen in der Olda mroPW_DAbd.

Die um den Faktor 2 erhöhte Geberspannung anmU_PGS wird auf der Olda mroU_PGSx2 ausgegeben.



Bedeutung der Bedingungsolda mroPW_DAbd:

Bitpos.	Destination	Bedingung
0	Defaultnorm.	Fehlerpfad <i>fboSPWG</i> gesetzt
1	Defaultnorm.	Fehlerpfad <i>fboSPGS</i> gesetzt
2	Defaultnorm.	Gleichlauffehler: $\left[\begin{array}{l} anmU_PWG - mroU_PGSx2 > \\ mrmPW_dp + mrwPW_Tol \end{array} \right] \text{ mit } mrwPW_diMX \text{ entpr.}$
3	Defaultnorm.	Gleichlauffehler: Wechseltimer $> mrwPW_Tmax$ und $mroPWGmin > mrmPW_cmax$
4	Leerlauf	$anmU_PWG > mrwPWc1min$
5	Leerlauf	$anmU_PWG \leq mrwPWc1max$ ODER $mroU_PGSx2 \leq mrwPWc2max$
6	Leerlauf	$dzmNakt = 0$ ODER $mrmSTART_B = 0$
7	Leerlauf	$\frac{d}{dt} anmU_PWG < mrwPWdUmax$
8	Leerlauf	$anmU_PWG \leq mrwPWc1max$
9	Leerlauf	$mroU_PGSx2 \leq mrwPWc2max$
10	Fahrbetrieb	$anmU_PWG > mrwPWc1max$
11	Fahrbetrieb	$mroU_PGSx2 > mrwPWc2max$
12		
13		

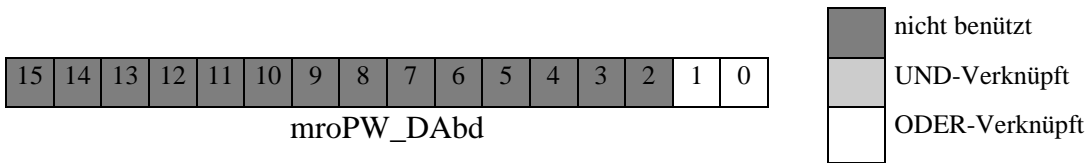
Bedeutung der Olda mroPW_Hist, mroPW_Stat:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Lernverbot
1	2	Gleichlauffehler
2	4	PWG-Leerlauf
3	8	Fahrbetrieb
4	16	Nachlauf
5	32	Defaultnormierung
6	64	Ermittlung gefilterte Meßwerte
7	128	Lernen sichere Leerlaufstellung

2.6.1.2 "Fahrbetrieb" mroPW_Stat.3 = 1

In diesem Zustand wird überwacht, ob ein PWG-Fehler auftritt (Konsequenz: Defaultnormierung), in den Leerlauf gewechselt wird (Leerweg wird gelernt), Nachlauf aktiv ist oder im Fahrbetrieb verharren soll.

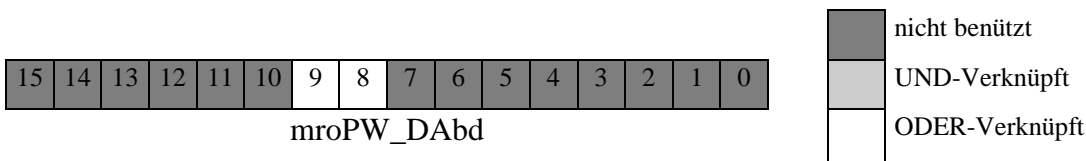
Übergang "E":



Tritt ein Fehler in den Pfaden fboSPWG (mroPW_DAbd.0) oder fboSPGS (mroPW_DAbd.1) auf, so wird mroPW_Hist.0 gesetzt und in den Status "Defaultnormierung" gewechselt.

Übergang "G": Ist der Nachlauf aktiv (dimK15=0), wird in den Status "Nachlauf" gewechselt.

Übergang "A":



Ist die Geberspannung PWG $\text{anmU_PWG} \leq \text{mrwPWc1max}$ (mroPW_DAbd.8) oder ist die Geberspannung PGS $\text{mroU_PGSx2} \leq \text{mrwPWc2max}$ (mroPW_DAbd.9), so ist der Leerlauf-Lernbereich erreicht und es wird in den Status "PWG-Leerlauf" gewechselt. Dieser Wechsel findet nicht statt, wenn "Lernverbot" vorliegt (mroPW_Hist.0 = 1).

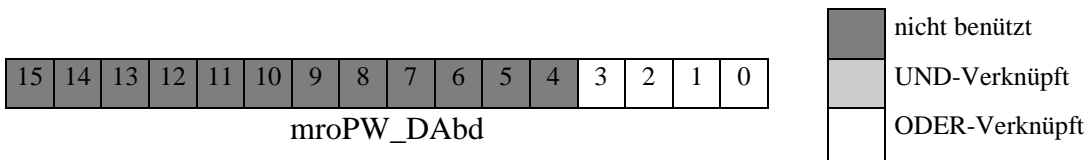
2.6.1.3 "PWG-Leerlauf" mroPW_Stat.2 = 1

Beim Eintritt in diesen Zustand wird der Wechseltimer neu gestartet. Dieser wird im Folgenden für die Erkennung von Gleichlauf Fehlern benötigt.

In diesem Zustand wird der Leerlaufbereich gemessen: Liegen keine relevanten Fehlerbedingungen an, werden die aktuelle Position des PWG sowie die Abweichung zum PGS über ein Tiefpaßfilter ermittelt.

Weiters wird überwacht, ob ein PWG-Fehler auftritt (Konsequenz: Defaultnormierung), in den Fahrbetrieb gewechselt wird, Nachlauf aktiv ist oder im Leerlauf verharren soll.

Übergang "C":



Tritt ein Fehler in den Pfaden fboSPWG (mroPW_DAbd.0) oder fboSPGS auf (mroPW_DAbd.1), so wird mroPW_Hist.0 gesetzt und in den Status "Defaultnormierung" gewechselt. Weiters wird unter folgenden Bedingungen mroPW_Hist.1 gesetzt und in den Status "Defaultnormierung" gewechselt:

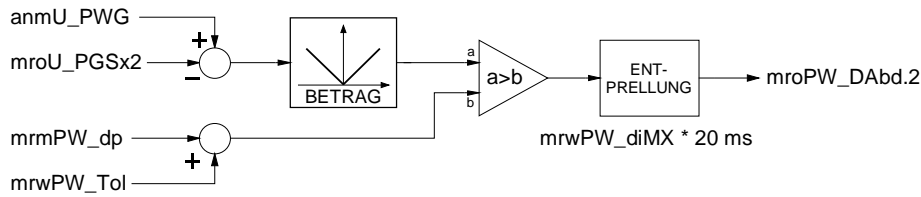
1.) Gleichlauffehler:


Abbildung MERELW03: Gleichlauffehler

Die absolute Abweichung $|anmU_PWG - mroU_PGSx2|$ ist mindestens $mrwPW_diMX * 20ms$ größer als das um den Toleranzwert $mrwPW_Tol$ erhöhte gelernte Plausibilitätsfenster $mrmPW_dp$ ($mroPW_DAbd.2$) oder

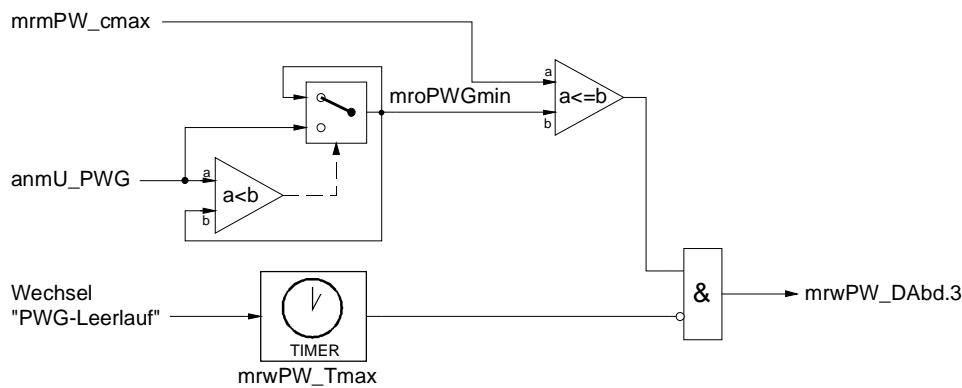
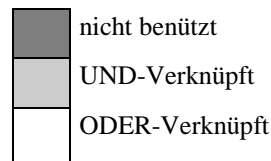
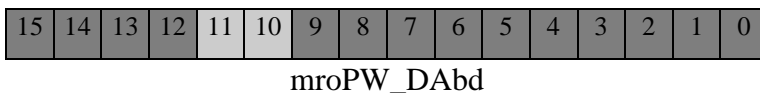
2.) Erkennung von Bauteilwechsel


Abbildung MERELW04: Bauteilwechsel

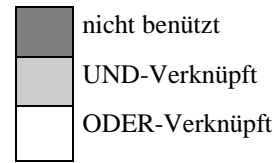
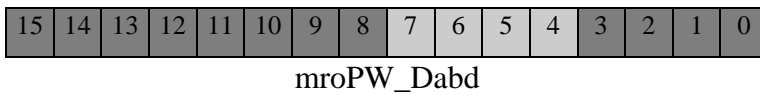
Der Wechseltimer hat einen Wert größer als $mrwPW_Tmax$ erreicht und der seit K15-Ein erreichte minimale Wert von $anmU_PWG (=mroPWGmin)$ ist größer als die gelernte elektrische Leerlaufstellung $mrmPW_cmax$ ($mroPW_DAbd.3$).

Übergang "B":



Wird der Leerlaufbereich verlassen ($anmU_PWG > mrmPWc1max$ ($mroPW_DAbd.10$) und $mroU_PGSx2 > mrmPWc2max$ ($mroPW_DAbd.11$)) und liegt weder Lernverbot noch ein Gleichlauffehler vor ($mroPW_Hist.0=0$ und $mroPW_Hist.1=0$), so wird in den Status "Lernen sichere Leerlaufstellung" gewechselt.

Übergang "H": Ist der Nachlauf aktiv ($dimK15=0$), wird in den Status "Nachlauf" gewechselt.

Aktionen im Zustand "PWG-Leerlauf":

Liegen weder Lernverbot noch Gleichlauffehler vor ($mroPW_Hist.0=0$ und $mroPW_Hist.1=0$),

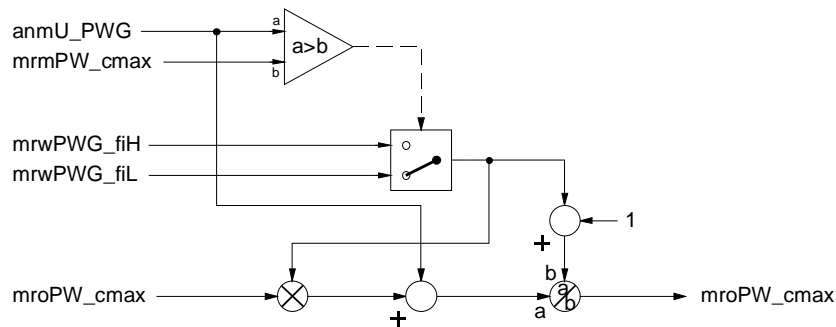
und wird nicht auf Hochohmigkeit erkannt ($anmU_PWG > mrwPWc1min$, ($mroPW_DAbd.4$))

und ist der Leerlaufbereich nicht verlassen ($anmU_PWG \leq mrwPWc1max$ oder $mroU_PGSx2 \leq mrwPWc2max$, ($mroPW_DAbd.5$))

und liegen keine durch den Starter verursachten Störungen vor ($dzmNakt=0$ oder $mrmSTART_B=0$), ($mroPW_DAbd.6$)

und ist die PWG-Änderung $d(anmU_PWG)/dt$ kleiner $mrwPWdUmax$ ($mroPW_DAbd.7$)

dann werden die gefilterten Meßwerte ermittelt ($mroPW_Hist.6 = 1$):

Meßwert Leerlaufstellung:Abbildung MERELW05: Meßwert $mroPW_cmax$

$$mroPW_cmax|_n = (mroPW_cmax|_{n-1} * Const + anmU_PWG) / (Const + 1)$$

Dabei gilt für "Const": Ist der Meßwert $anmU_PWG$ größer als der gespeicherte Lernwert $mrmPW_cmax$, wird für "Const" der Wert $mrwPW1_fiH$ verwendet, andernfalls der Wert $mrwPW1_fiL$.

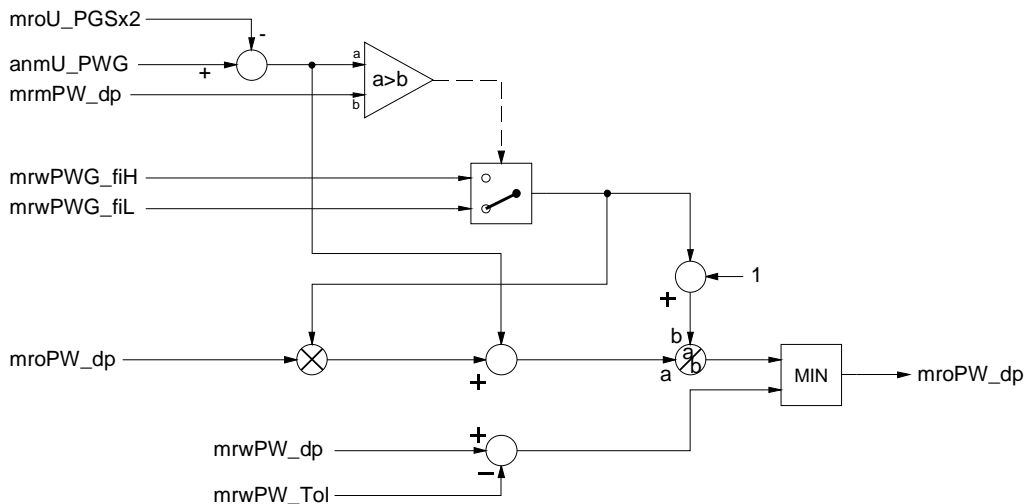
Meßwert Plausibilitätsfenster:

Abbildung MERELW06: Meßwert mroPW_dp

$mroPW_dp|_n = (mroPW_dp|_{n-1} * Const + |anmU_PWG - mroU_PGSx2|) / (Const + 1)$, begrenzt auf maximal $mrwPW_dp - mrwPW_Tol$.

Dabei gilt für "Const": Ist der Meßwert $|anmU_PWG - mroU_PGSx2|$ größer als der gespeicherte Lernwert $mrmPW_dp$, wird für "Const" der Wert $mrwPW1_fiH$ verwendet, andernfalls der Wert $mrwPW1_fiL$.

"Lernen sichere Leerlaufstellung" mroPW_Hist.7 = 1

Hier werden die Meßwerte $mroPW_dp$ und $mrmPW_cmax$ gewichtet zur Ermittlung der Lernwerte $mrmPW_dp$ und $mrmPW_cmax$ herangezogen.

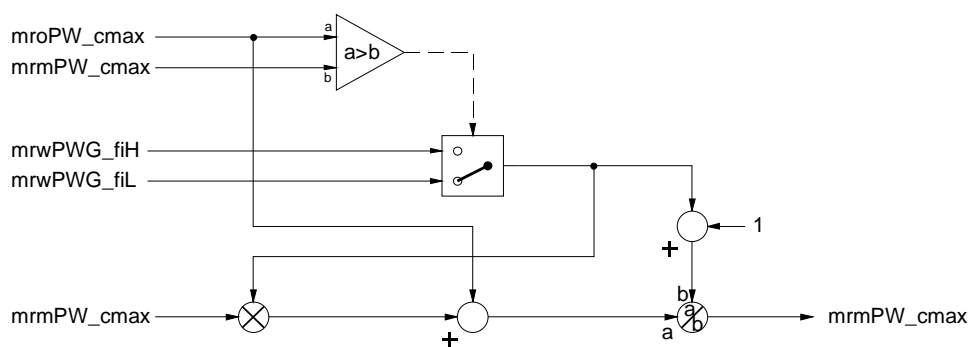
Lernwert Leerlaufstellung:

Abbildung MERELW07: Lernwert mrmPW_cmax

$mrmPW_cmax|_n = (mrmPW_cmax|_{n-1} * Const + mroPW_cmax) / (Const + 1)$

Dabei gilt für "Const": Ist der Meßwert $mroPW_cmax$ größer als der gespeicherte Lernwert $mrmPW_cmax$, wird für "Const" der Wert $mrwPW1_fiH$ verwendet, andernfalls der Wert $mrwPW1_fiL$.

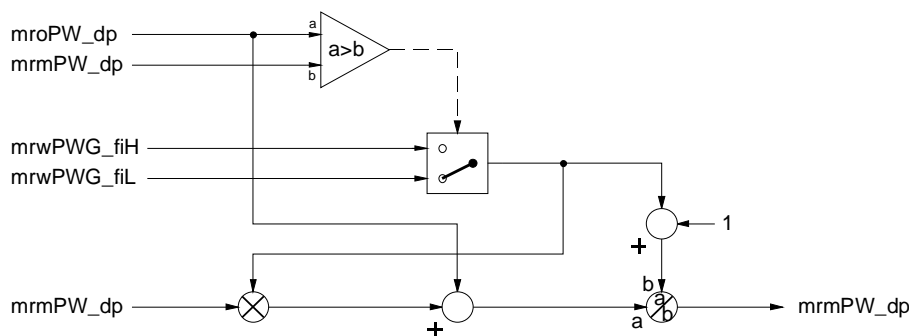
Lernwert Plausibilitätsfenster:

Abbildung MERELW08: Lernwert Gleichlauffehler

$$\text{mrmPW_dp}|_n = (\text{mrmPW_dp}|_{n-1} * \text{Const} + \text{mroPW_dp}) / (\text{Const} + 1).$$

Dabei gilt für “Const”: Ist der Meßwert mroPW_dp größer als der gespeicherte Lernwert mrmPW_dp , wird für “Const” der Wert mrwPW1_fiH verwendet, andernfalls der Wert mrwPW1_fiL . Die Leerlaufposition mroPWLLPos ergibt sich zu $\text{mrmPW_cmax} + \text{mrmPW_dp} + \text{mrwPW_Tol}$.

Anschließend wird in den Status “Fahrbetrieb” gewechselt.

2.6.1.4 “Defaultnormierung” $\text{mroPW_Stat.5} = 1$

Es werden alle Werte auf die “sicheren Defaultwerte” rückgesetzt:

Lernwert Leerlaufstellung $\text{mrmPW_cmax} = \text{mrwPWc1max}$,

Lernwert Plausibilitätsfenster $\text{mrmPW_dp} = \text{mrwPW_dp}$,

Meßwert Leerlaufstellung $\text{mroPW_cmax} = \text{mrwPWc1max}$,

Meßwert Plausibilitätsfenster $\text{mroPW_dp} = \text{mrwPW_dp}$

Anschließend Wechsel in Status “Fahrbetrieb”

2.6.1.5 “Nachlauf” $\text{mroPW_Stat.4} = 1$

Es werden die Werte mrmPW_cmax und mrmPW_dp im EEPROM abgespeichert (edwPW_cmax bzw edwPW_dp)

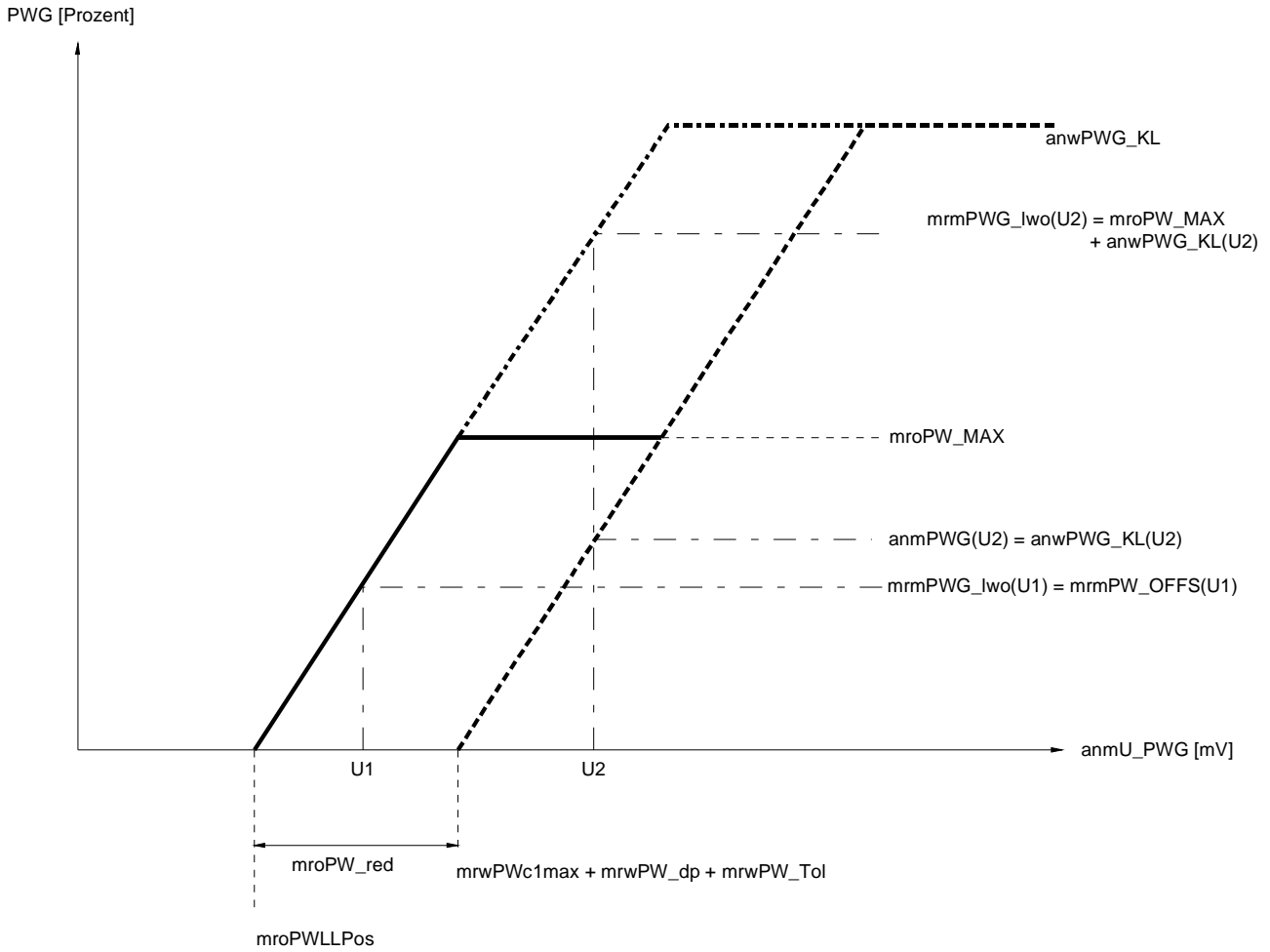
Berechnung der Leerlaufposition:

Abbildung MERELW02: Berechnung Leerwegoptimierung

Applikationshinweis: Die Kennlinie anwPWG_KL muß so appliziert sein, daß bei $mrvPWc1max + mrwPW_dp + mrwPW_Tol$ der 0%-Punkt liegt.

Mithilfe der Leerwegreduktion ist es nun ermöglicht, bereits ab $mroPWLLPos (= mrmPW_cmax + mrmPW_dp + mrwPW_Tol)$ einen PWG-Wert $>0 \%$ freizugeben.

Die dabei erzielte elektrische Leerwegreduktion $mroPW_red$ ergibt sich zu $mrvPWc1max + mrwPW_dp + mrwPW_Tol - mroPWLLPos$.

Der maximal zu anmPWG zu addierende Offset wird $mroPW_MAX = anwPWG_KL(\text{bei } mrvPWc1max + mrwPW_dp + mrwPW_Tol + mroPW_red)$.

Der aktuell zu anmPWG zu addierende Offset ist $\text{MIN}(mroPW_MAX, anwPWG_KL(anmU_PWG + mroPW_red))$.

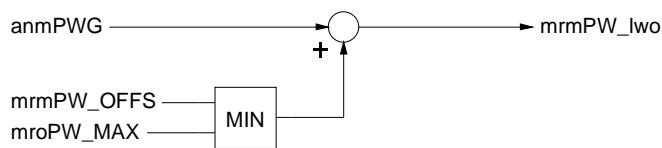


Abbildung MERELW09: Berechnung der leerwegoptimierten PWG-Stellung

Der PWG-Wunsch wird dann $mrmPWG_lwo = anmPWG + mrmPW_OFFS$ (auf 100% begrenzt).

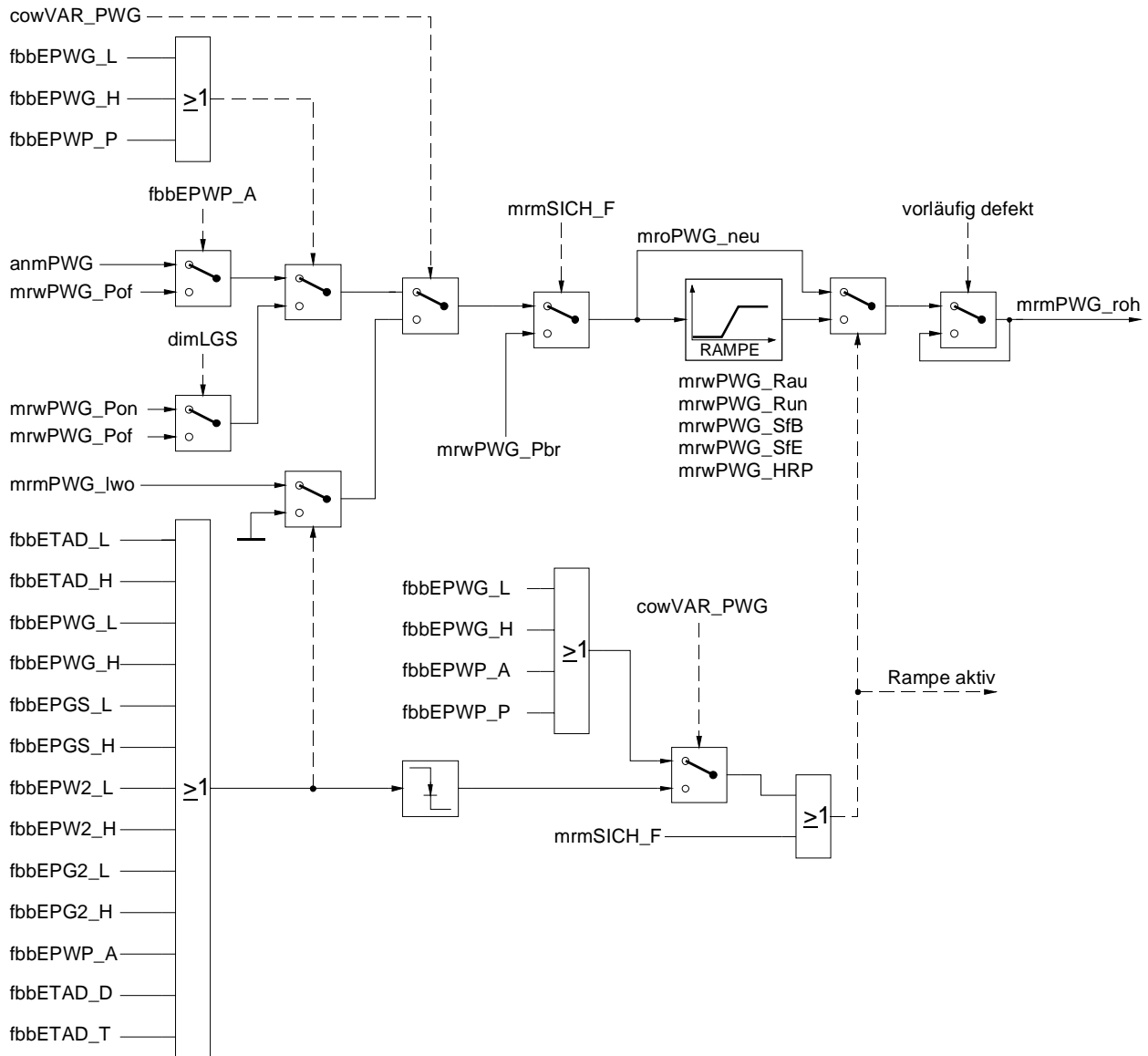


Abbildung MEREFV01: Auswertung Pedalwertgeber

Verhalten bei $cowVAR_PWG=0$ (Poti/Schalter):

Der PWG-Wert $anmPWG$ wird auf SRC geprüft und gegen den Leergasschalter ($dimLGS$) auf Plausibilität überprüft. Bei betätigter Bremse kann zusätzlich noch auf Sicherheitsfall ($mrmSICH_F$) erkannt werden. Wird ein unplausibler Wert erkannt, so geht der PWG-Rohwert über Rampe auf einen Vorgabewert. Eine genauere Beschreibung dazu findet sich im Kapitel Überwachungsfunktion.

Verhalten bei $cowVAR_PWG=1$ (doppelanaloges PWG): Prüfung des PWG-Wertes siehe Kapitel Überwachungsfunktion. Bei betätigter Bremse kann zusätzlich noch auf Sicherheitsfall ($mrmSICH_F$) erkannt werden

2.6.2 Drehzahlabhängiges Fahrverhalten

Im Fahrverhaltenkennfeld `mrwFVH_KF` wird eine Wunschmenge `mrwM_EPWG` als Funktion von Drehzahl und gefilterter `PWG` - Position `mrwPWGfi` ermittelt. Bei Schaltungen wechselt der Arbeitspunkt im Fahrverhaltenkennfeld. Das daraus entstehende unterschiedliche Moment muß durch den Fahrer ausgeglichen werden, um den vorherigen Fahrzeugzustand beizubehalten.

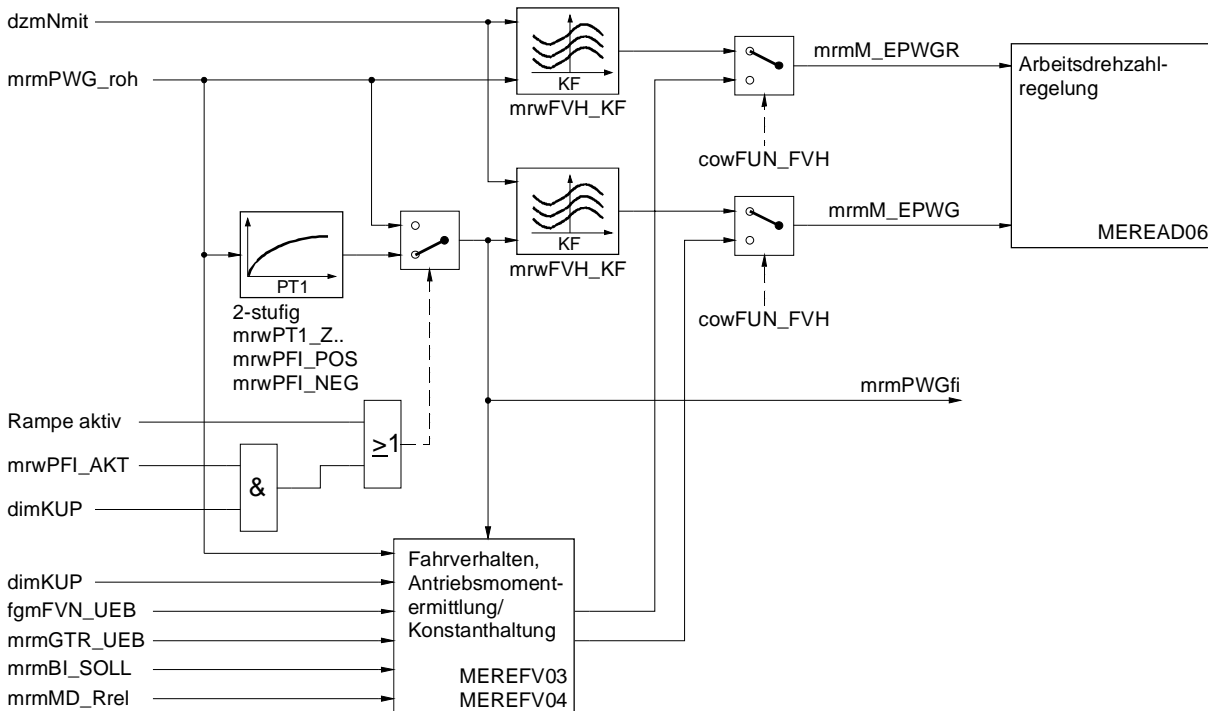


Abbildung MEREFO2: Filterung Pedalwertgeber

Die rohe Pedalwertgeberposition `mrwPWG_roh` wird in einem zweistufigen Filter `PT1` - gefiltert. Je nach Bewegungsrichtung wird oberhalb, bzw. unterhalb von Schwellwerten `PWG` Anstiegsschwellwert `mrwPFI_POS`, `PWG` Abfallsschwellwert `mrwPFI_NEG` eine von vier Zeitkonstanten ausgewählt. `PT1` Filter positiv oben `mrwPT1_ZPO`, `PT1` Filter positiv unten `mrwPT1_ZPU`, `PT1` Filter negativ oben `mrwPT1_ZNO` und `PT1` Filter negativ unten `mrwPT1_ZNU`. Die Umgehung der Filterung bei aktivierter Kupplung kann abgeschaltet werden (`mrwPFI_AKT`). Die Filterung wird ebenfalls nicht durchgeführt während ein Vorgabewert über Rampe läuft oder wenn bei doppelanalogem `PWG` (`cowVAR_PWG=1`) ein endgültig defekter Fehler ansteht (`mroFPM_ZAK=4`).

2.6.3 Fahrgeschwindigkeitsabhängiges Fahrverhalten

Diese Form der Fahrerwunschermittlung ist vor allem für automatische Getriebe gedacht. Der Fahrer stellt mit dem Fahrpedal einen Vortriebswunsch (Abtriebsmoment), unabhängig vom aktuellen Motorzustand ein. Bei Schaltungen wechselt der Arbeitspunkt im Fahrverhaltenkennfeld nicht. Hier ist es möglich, ein fahrgeschwindigkeitsabhängig unterschiedliches `PWG`-Verhalten einzustellen (z.B. geringe Momentensteigung für Geschwindigkeit im Ortsbereich - leichte Arbeitspunkteinstellung bei Kolonnenfahrt. Berücksichtigung des Fahrwiderstands bei hoher Geschwindigkeit - geringer Leerweg).

2.6.3.1 Ermittlung der aktuell gültigen Übertragungsfunktion

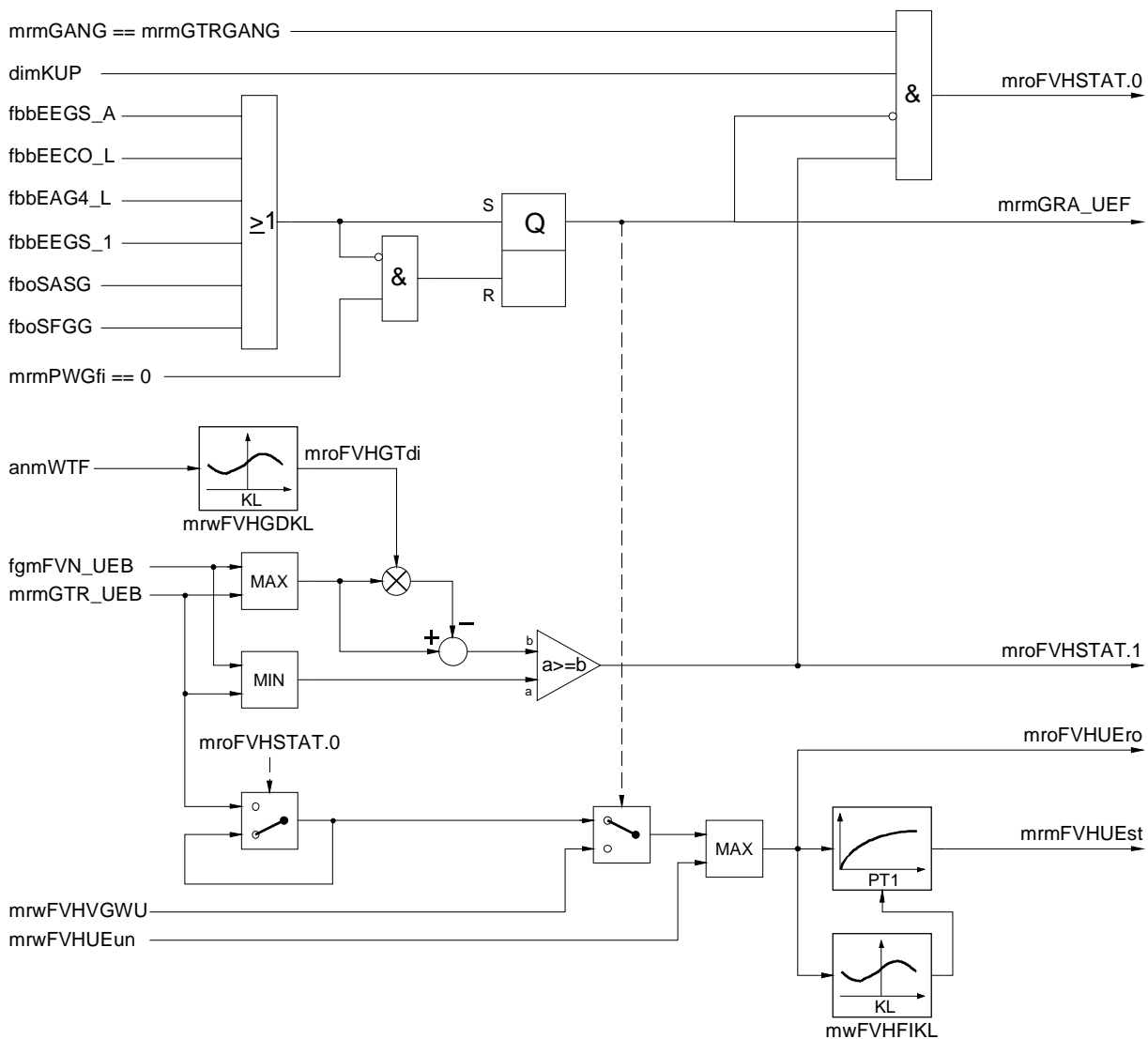


Abbildung MEREFV03: Ermittlung der zu verwendenden Übersetzung

Diese Funktion wird nur ausgeführt, wenn EGS über CAN appliziert ist. Vom Getriebe wird dann dem Motorsteuergerät über CAN u. a. eine Triebstrang-Übertragungsfunktion ($M_{Rad}/M_{Kurbelwelle}=I_{Getriebe} \cdot I_{Achse}$) und der eingelegte Gang übermittelt. Diese werden vom CAN-Interpreter dem System als mrmGTR_UEB und mrmGTRGANG zur Verfügung gestellt. Bei betätigter Kupplung dimKUP (enthält bei Automatgetrieben applikativ wählbar die Zustandsbits Wandlerkupplung "geöffnet" - dimKUP=1 / "geregelt" - dimKUP=0 / "geschlossen" - dimKUP=0) wird unter den folgenden Bedingungen die aktuell verwendete Übersetzung mroFVHUEro über eine Übersetzungsabhängige PT1 - Filter-Kennlinie mrwFVHFIKL in die für das Fahrverhalten relevante Größe mrmFVHUEst übernommen:

- Keine Fehler in den Pfaden fboSEXM (Auswertung Getriebekommunikation Botschaft Getriebe_1), fboSASG (Auswertung Getriebekommunikation Botschaft Getriebe_2) und fboSFGG (Fahrgeschwindigkeitsmessung) bzw. nach Auftreten eines Fehlers und mrmPWGfi = 0
- Die Abweichung zwischen mrmGTR_UEB und fgmFVN_UEB (Übersetzung, SG-intern ermittelt aus Verhältnis Fahrgeschwindigkeit / Motordrehzahl fgm_VzuN) ist kleiner als der Faktor

mroFVHGTdi (aus der Kennlinie mrwFVHGDKL in Abhängigkeit von anmWTF) * dem Maximum von mrmGTR_UEB und fgmFVN_UEB.

- Aktueller Gang mrmGANG = Gang von CAN mrmGTRGANG (Getriebesteuergerät).

Gleichzeitig wird auch abhängig von der Übertragungsfunktion mroFVHUEro aus der Kennlinie mrwFVHFIKL eine entsprechende Filterzeitkonstante ausgewählt. Liegt für die Entprellzeit fbwEASG-UA eine Übersetzungsdifferenz größer mroFVHGTdi vor, ist das Getriebe nicht im Leerlauf (mrmP_N = 0), die Kupplung nicht betätigt (dimKUP = 0) und liegt kein SRC-Fehler Getriebeübersetzung an (fbbEASG_L), so wird der Fehler fbbEASG_U gesetzt. Ist die Übersetzungsabweichung für die Zeit fbwEASG_UB ununterbrochen kleiner als mroFVHGTdi, so wird der Fehler fbbEASG_U geheilt.

Als Ersatzfunktion bei Fehlern in den Pfaden fboSEXM, fboSASG und fboSFGG wird für mroFVHUEst der Wert mrwFVHVGWU gewählt. Diese Werte werden auch bei der SG-Initialisierung verwendet. Der aktuelle Zustand der Übersetzungsermittlung ist in der OLDA mroFVHSTAT dargestellt.

Beschreibung der OLDA "Status der Fahrverhaltensauswertung" mroFVHSTAT:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Übernahme von Übersetzung und Gang aktiv
1	2	Die Abweichung zwischen mrmGTR_UEB und fgmFVN_UEB (Übersetzung, SG- intern ermittelt aus dem Verhältnis Fahrgeschwindigkeit / Motordrehzahl fgm_VzuN) ist kleiner als der Faktor mroFVHGTdi * dem Maximum von mrmGTR_UEB und fgmFVN_UEB
7	128	cowFUN_FVH=1, fahrgeschwindigkeitsabhängiges Fahrverhalten

Ist kein EGS über CAN appliziert, so wird nur das Bit 7 (Abbildung von cowFUN_FVH) in mroFVHSTAT abgebildet. Die Übertragungsfunktion wird in diesem Fall mit dem Vorgabewert mrwFVHVGWU belegt.

2.6.3.1.1 GRA Aus bei Vorgabewert für das Übersetzungsverhältnis

Tritt ein Fehler bezüglich der Schnittstelle Motor – Getriebe (alle dafür relevanten Fehlerbedingungen sind ODER verknüpft)

fbbEEGS_A: Botschaftsausfall ASG

fbbEECO_L: Ecomatic Schaltsignal Botschaft

fbbEAG4_L: AG4 Schaltsignal Timeout

fbbEEGS_1: Botschafttimeout Getriebe 1 oder Botschaftinkonsistenz Getriebe 1

fboSASG: Automatisches Schaltgetriebe

fboSFGG: Geschwindigkeitssignal

auf, dann wird unter bestimmten Bedingungen das Übersetzungsverhältnis auf einen Vorgabewert gesetzt. Die GRA Wunschmenge könnte somit sprunghaft verändert werden. Damit der Fahrer die Änderung der Wunschmenge nicht spürt, wird die GRA deaktiviert.

Die Message mrmGRA_UEF kann die Fahrgeschwindigkeitsregelung (GRA) ermöglichen oder verbieten.

mrmGRA_UEF = TRUE GRA wird deaktiviert

mrmGRA_UEF = FALSE GRA bleibt aktiviert

2.6.3.2 Berechnung der PWG - Fahrerwunschmenge

Um das jeweils eingestellte Abtriebsmoment während Getriebeschaltungen konstantzuhalten, werden Getriebe- / Achsübersetzung $mroFVHUEst$ und das aktuelle Reibmoment $mrmMD_Rrel$ (ohne Leerlaufregleranteil) in die Ermittlung der PWG - Fahrerwunschmenge einbezogen.

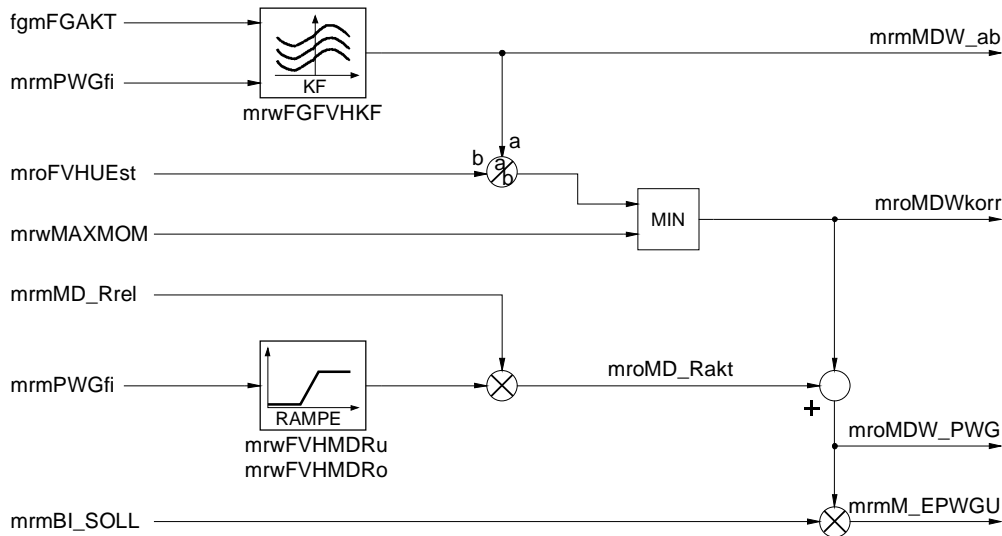


Abbildung MEREFV04: PWG - Mengenermittlung

Aus der Fahrpedalstellung $mrmPWGfi$ und der Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ wird das Abtriebswunschkmoment $mrmMDW_ab$ ermittelt. Durch Division durch die gespeicherte Übersetzung $mroFVHUEst$ ergibt sich das für den aktuellen Gang gültige Moment $mroMDWkorr$. Dieses wird vor der weiteren Bearbeitung auf $mrwMAXMOM$ begrenzt. Um den drehzahlabhängigen Einfluß des Reibmoments im Motor auszugleichen, wird im Zugbetrieb (oberhalb der PWG-Schwelle $mrwFVHMDRu$) zu diesem Moment noch das, um den Anteil des Leerlaufreglers reduzierte, Reibmoment $mroMD_Rakt$ addiert. Um einen weichen Übergang beim Übergang vom Schub- in den Zugbetrieb zu schaffen, wird dabei $mroMD_Rakt$ aus dem eigentlichen reduzierten Reibmoment $mrmMD_Rrel$, bewertet mit einem Faktor zwischen 0 (bei $mrwFVHMDRu$) und 1 ($mrwFVHMDRo$) berechnet. Damit ist bei Einhaltung von $mrwFVHMDRo > mrwFVHMDRu > mrwPWG_OPS$ keine Beeinträchtigung des Sicherheitskonzepts (Mengenfreigabe bei $mrwPWG_OPS$, Redundante Schubüberwachung) gegeben.

Aus dem so ermittelten PWG - Wunschkmoment für den Motor wird über den spezifisch indizierten Verbrauch $mrmBI_SOLL$ die entsprechende Einspritzmenge $mrmM_EPWGU$ ermittelt.

Die Wunschmenge roh $mrmM_EPWGR$ wird auf dieselbe Weise ermittelt. Es wird dabei nur statt dem gefilterten der ungefilterte PWG-Wert $mrmPWG_roh$ als Eingangsgröße für das Fahrverhaltenkennfeld $mrwFGFVHKF$ verwendet. Die anderen Eingangsgrößen sind identisch mit denen zur Ermittlung von $mrmM_EPWGU$, es entfallen jedoch die OLDA Ausgaben.

2.6.4 Momenten-Gradientenbegrenzung

Diese Funktion begrenzt bei Anforderung über die Getriebe2 Botschaft den Anstieg des Fahrerwunschs moments entsprechend der in Getriebe2 Byte3 übertragenen Momenten-Gradientenbegrenzung. Es handelt sich somit hierbei um eine temporäre Slewrates-Begrenzung der Fahrerwunschs menge, welche einen variablen maximalen Anstieg sicherstellt. In den Betriebszuständen, in denen keine derartige Begrenzung benötigt wird (angezeigt durch Byte3 = FFh bzw. Byte1-Bit2 = 0) erfolgt keinerlei Begrenzung des Fahrerwunschs moments.

2.6.4.1 Begründung

Besonders bei Teillastanfahrten aus dem Stand beim VL30 (CVT-)Getriebe bzw. bei der Funktion Standabkopplung beim 5HP19 (Stufenautomat-)Getriebe kann mit Hilfe dieser Funktion die Geschwindigkeit des Momentenaufbaus begrenzt werden. Damit kann auch bei (Verbrauchsoptimalen) niedrigen Drehzahlen ein ruckfreies Anfahren sichergestellt werden, da nach einem Gasstoß nicht sofort ein hoher "Momentenstoß" in den Triebstrang eingespeist wird, auf welches das Getriebe nicht mehr reagieren kann.

2.6.4.2 Funktionsbeschreibung

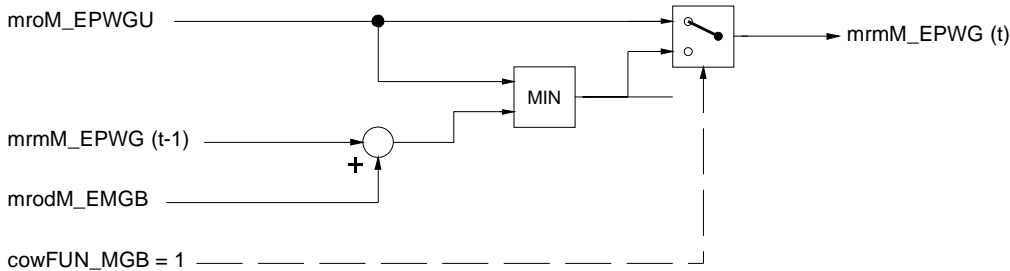
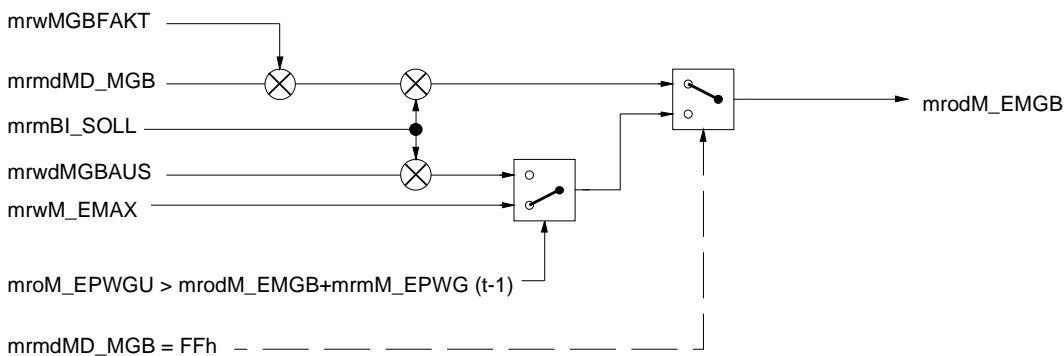
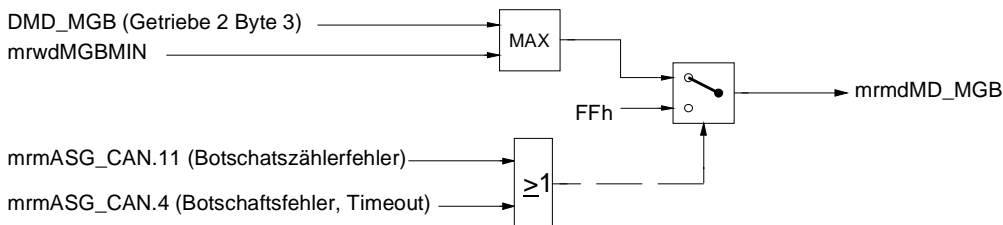
Diese Funktion ist über den Funktionsschalter cowFUN_MGB = 1 aktivierbar. In diesem Fall wird mrmM_EPWG (Fahrerwunschs menge) bezüglich des höchsten möglichen positiven Anstiegs begrenzt (Slewrates-Begrenzung nach oben). D. h. es wird eine zusätzliche MIN-Bildung aktiv aus der bisher berechneten unbegrenzten Fahrerwunschs menge – nun umbenannt auf mroM_EPWGU - und der Summe aus mrmM_EPWG(t-1) und mrodM_EMGB (maximaler Mengengradient). Dieser maximale Mengengradient mrodM_EMGB wird aus dem per CAN übertragenen max. Momentengradient aus Getriebe2-Byte3 mrmMD_MGB berechnet. Bei dieser Umrechnung wird der Sollmengenverbrauch mrmBI_SOLL, die Verarbeitungsperiode (20 ms Hauptprogrammperiode) sowie ein zusätzlich applizierbarer Bewertungsfaktor für die MGB mrwMGBFAKT berücksichtigt. Weiters wird mrmMD_MGB durch eine MAX-Bildung mit dem Applikationsdatum mrwdMGBMIN nach unten begrenzt, um einen Mindest-Anstieg in jedem Fall zu ermöglichen. Wird tatsächlich über CAN ein unzulässig kleiner Momentengradient angefordert, so wird der Fehler fbbEMGB_P (Fehlerpfad fboSASG) gemeldet - mrmMD_MGB bekommt dann den Wert mrwdMGBMIN.

Es existieren folgende Abschaltbedingungen für die Momenten-Gradientenbegrenzung:

- max. Momentengradient aus Getriebe2-Byte3 = FFh
- fehlerhafte Getriebe 2 Botschaft (Botschaftszähler bzw. Timeout)

Tritt eine (oder mehrere) dieser Abschaltbedingungen auf, wird die Momenten-Gradientenbegrenzung dadurch abgeschaltet, daß mrodM_EMGB auf dM_EMAX (größtmöglicher intern darstellbarer Wert) bzw. den applizierbaren Vorgabewert mrwdMGBAUS gesetzt wird. Der Vorgabewert mrwdMGBAUS wird verwendet falls die Momenten-Gradientenbegrenzung gerade aktiv ist ($mroM_EPWGU > mrodM_EMGB + mrmM_EPWG(t-1)$) – dadurch wird eine sprungartige Erhöhung in jedem Fall vermieden. Tritt während des aktiven Eingriffs eine Abschaltbedingung auf wird also eine Abschalttrampe mit dem Anstieg mrwdMGBAUS ausgeführt.

Im System wirkt die Momentengradientenbegrenzung auf $mrmM_EPWG$ und ggf. auf daraus abgeleitete Größen - nicht jedoch auf $mrmMDW_ab$ (Abtriebsmoment auf Fahrverhaltenkennfeld - wird vom FGR verwendet) und $mrmM_EPWGR$ (Wunschmenge roh - wird von ARF- und Ladedruckregelung verwendet). Der EGS-Eingriff (wie auch FGR, ADR etc.) bekommt keine Slewrate-Begrenzung da dieser nach der Momenten-Gradientenbegrenzung in den Mengenpfad einwirkt.

Abbildung MEREMGB1: Slewrate-Begrenzung von $mrmM_EPWG$ Abbildung MEREMGB2: Ermittlung des maximalen Mengengradienten $mrodM_EMGB$ Abbildung MEREMGB3: Ermittlung des maximalen Momentengradienten $mrmMD_MD_MGB$



Bei Fehlern in der zugehörigen Getriebe2 Botschaft (Botschaftszähler bzw. Timeout) wird der Ersatzwert FFh weitergeleitet um die Momentengradientenbegrenzung sicher zu deaktivieren.

Wird über CAN ein unzulässig kleiner Momentengradient angefordert, so wird der Fehler fbbEMGB_P (Fehlerpfad fboSASG) gemeldet - mrmMD_MGB bekommt dann über die eingebaute MAX-Bildung den Wert mrwdMGBMIN. Wird der Fehler fbbEMGB_P endgültig defekt, hat dies derzeit keine direkte Systemauswirkung. Dieser Fehler dient nur zur Fehlerspeicherung, daß das Getriebe-Steuergerät einen unzulässig-kleinen Momenten-Gradienten angefordert hat.

2.7 Schubabschaltung

Die Abschaltung der Einspritzung im Schub wird durch die Abschaltung der Zumessung $zmmMVS_ANS = 6$ erzwungen (Siehe Kapitel Pumpenansteuerung). Der Betriebszustand Schub liegt vor, wenn $mrmM_EAKT = 0$ ist. Um das Schubruckeln zu minimieren, kann gangabhängig ($x=1..5$) für die Zeit $mrvSCHTIxG$ die Schubabschaltung des ARD verzögert werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird die noch verbleibende Pumpenmenge $mrmM_EPUMP$ und die Motormomentmenge für die CAN-Übertragung $mrmM_EMOTX$ durch steigende Dämpfung (gangabhängig mit dem Faktor $mrvSA_BExG$) bis auf Null abgesenkt. Nach Unterschreiten der Mengenschwelle $mrvSA_OFF$ oder Überschreitung der Zeit $mrvARD_TIM$ wird die Zumessung abgeschaltet und die Mengen $mrmM_EMOTX$ sowie $zmmM_EKORR = 0$ gesetzt.

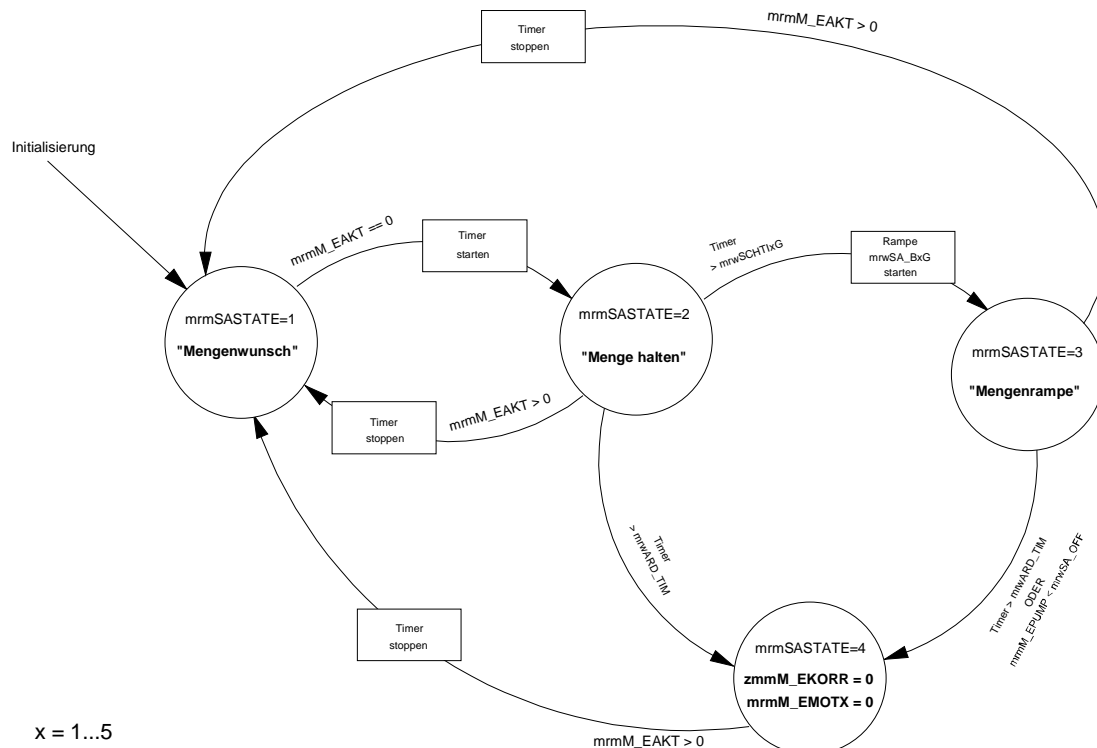


Abbildung MERESA01: Zustandsdiagramm der Schubabschaltung

Die Größe $mrmSASTATE$ repräsentiert den Zustand der Schubabschaltung.

$mrmSASTATE = 1$: Es liegt ein Mengenwunsch vor, Schub ist nicht aktiv.

$mrmSASTATE = 2$: Schub aktiv, die Verweilzeit $mrvSCHTIxG$ ist noch nicht abgelaufen. ARD-Eingriffe sind möglich.

$mrmSASTATE = 3$: Rampenförmige Verringerung von $mrmM_EPUMP$ bis auf Null. Dazu wird die aktuell errechnete Menge $mroM_APUMP$ mit einem Bewertungsfaktor multipliziert. Gleichzeitig wird die Menge $mrmM_EMOTX$ rampenförmig mit dem selben Bewertungsfaktor bis auf Null geführt (Multiplikation des Bewertungsfaktors mit $mrmM_EMOT$). Der Bewertungsfaktor wird mit 1 initialisiert und geht mit der Schrittweite $mrvSA_BExG$ gegen Null. Unterschreitet die Pumpenmenge die applizierbare Schranke $mrvSA_OFF$, so wird die Rampe abgebrochen und in den Zustand $mrmSASTATE=4$ geschaltet.

$mrmSASTATE = 4$: Die maximale Schubabschaltzeit $mrvARD_TIM$ ist abgelaufen oder die Pumpenmenge $mrmM_EPUMP$ ist kleiner der Schranke $mrvSA_OFF$. Es erfolgt keine Ansteuerung der Magnetventile.

2.8 Fahrgeschwindigkeitsregelung

Die Fahrgeschwindigkeitsregelung (GRA) setzt sich aus drei verschiedenen Teilaufgaben zusammen: der Bedienteilauswertung, der Prüfung der Abschaltbedingungen und der Ausführung der gewählten Funktion. Die Bedienteilauswertung erkennt die Funktionsanforderung an die Fahrgeschwindigkeitsregelung über das Bedienteil und überprüft deren Plausibilität und Funktionalität. Beim Prüfen der Abschaltbedingungen werden die verschiedenen Bedingungen, die eine Abschaltung bewirken können, erkannt und die GRA deaktiviert. In der Teilaufgabe "Ausführen der gewählten Funktion" wird die Funktionsanforderung vom Bedienteil ausgeführt. Die Digitaleingänge für die einzelnen Tasten und Kontakte werden bereits im Modul Digitale Eingänge entprellt. Es werden von der GRA nur die logischen Zustände verarbeitet.

Beschreibung des Softwareschalters cowFUN_FGR:

Dezimalwert	Kommentar
0	keine Fahrgeschwindigkeitsregelung (auch nicht durch Diagnose aktivierbar !)
1	-
2	reserviert
3	GRA Funktion nach VW / AUDI (durch Diagnose zu- und abschaltbar)
4	-
5	-
6	GRA Funktion nach LT2 (durch Diagnose zu- und abschaltbar)
7	ADR mit variabler Arbeitsdrehzahl (durch Diagnose zu- und abschaltbar)
8	ADR mit fester Arbeitsdrehzahl (durch Diagnose zu- und abschaltbar)
9	ACC Adaptive Cruise Control

Die Message comFGR_opt enthält den Wert von cowFUN_FGR, sofern GRA nicht über EEPROM-Schalter (siehe Login Request) deaktiviert ist oder GRA über CAN appliziert ist.

Dezimalwert	Bedeutung comFGR_opt
0	deaktiviert (über Login oder cowFUN_FGR=0)
1	-
2	FGR über CAN (cowFUN_FGR=3 UND mrwMULINF0 = 6, 9 oder 11)
3	FGR über Digitaleingang
4	-
5	-
6	FGR mit MB Bedienteil (LT2)
7	variable ADR
8	feste ADR
9	ACC

Sende- und Empfangsbedingungen der CAN-Botschaft GRA:

cowFUN_FGR	CAN-Botschaft GRA
0	senden
2	GRA über EEPROM-Schalter aktiviert: empfangen (comFGR_opt = 2) GRA über EEPROM-Schalter deaktiviert: - (comFGR_opt = 0)
3	senden
6	-
7	-
8	-
9	senden

Bedienteilauswertung:

Mittels Funktionsschalter cowFUN_FGR (0 = keine GRA, 3 = VW / AUDI, 6 = LT2) kann zwischen LT2 Bedienteil und VW Bedienteil gewählt werden:

LT2 Bedienteil:

Folgende Digitaleingänge stehen zur Verfügung:

- dimFGA = getastet AUS
- dimFGW = Wiederaufnahme (WA)
- dimFGP = Beschleunigen (EIN+) bzw. Tip Up
- dimFGM = Verzögern (EIN-) bzw. Tip Down
- dimFGV = Kontrollkontakt

Der Kontrollkontakt dient zur Plausibilitätsprüfung. Außer dem Kontakt AUS wird ein Kontakt nur zusammen mit einer steigenden Flanke des Kontrollkontakts akzeptiert. Beim Wechsel von einer Funktionsanforderung zur nächsten muß zwischendurch die Neutralstellung erkannt worden sein. Verschärft hierzu ist die Akzeptanzbedingung für den Kontakt EIN+: er wird nur zusammen mit dem Kontrollkontakt akzeptiert. Wurden der Kontroll- und EIN+ -Kontakt aktiviert und anschließend der Kontrollkontakt deaktiviert, so ist kein Wechsel in Stellung "Neutral" für ein weiteres Beschleunigen notwendig; es genügt eine weitere Betätigung des Kontrollkontakts.

VW Bedienteil:

Diese GRA - Version unterstützt die digitale Bedienteilvariante mit den Kontakten EIN+, WA, AUS und gerastet AUS (Löschkontakt). Der Löschkontakt ist mechanisch als Hauptausschalter des GRA - Bedienteils ausgeführt. Wenn der Löschkontakt betätigt ist, wird die GRA - Sollgeschwindigkeit zu Null gesetzt. Es gibt folgende Bedienteilvarianten:

Standard GRA:

- dimFGL = gerastet AUS (Löschkontakt)
- dimFGA = getastet AUS
- dimFGP = Setzen (SET) / Beschleunigen (EIN+)
- dimFGW = Wiederaufnahme (WA)

VW Bedienteil über CAN, Botschaft GRA/GRA_Neu:

Es ist möglich, den GRA-Bedienteilzustand über CAN einzulesen. Dazu muß mrwMULINF0 so appliziert sein, daß eine der CAN-Botschaften GRA oder GRA_Neu empfangen wird (siehe Version der CAN-Datenfestlegung). Zudem muß GRA Funktion nach VW / AUDI (cowFUN_FGR = 3) appliziert sein. Sind diese Bedingungen erfüllt, werden anstatt der Digitaleingänge dimFGx die Informationen aus der CAN-Botschaft wie folgt verwendet:

- dimFGL plausibilisiert mit "GRA/ADR - Hauptschalter"
- statt dimFGA "GRA/ADR - Tipschalter 'Aus'" - invertiert
- statt dimFGP "GRA/ADR - Tipschalter 'Setzen / Verzögern'"
- statt dimFGW "GRA/ADR - Tipschalter 'Wiederaufnahme / Beschleunigen'"

Das Bit „GRA/ADR Bedienteil-Fehler“ bewirkt die Abschaltung der GRA (mroFGR_ABN = 21).

Achtung: Die Namen der Signale in der GRA-Botschaft stimmen nur in "EIN-" - Simulation (s. u.) mit deren Bedeutung überein.

Die Bits „GRA/ADR verzögern“ und „GRA/ADR beschleunigen“ aus der Botschaft GRA bzw. GRA_Neu werden nicht verwendet.

Die Information des Kontaktes "Gerastet Ein-Aus" am digitalen Eingang (dimFGL) des Steuergerätes wird mit der redundanten Information GRA/ADR-Hauptschalter der GRA-Botschaft plausibilisiert. Tritt in diesem Zusammenhang ein Fehler auf, wird dieser über fbbEFGC_P (zeitentprellt) gemeldet. Dieser Fehler führt zu einer Abschaltung der GRA.

Beschreibung der Message mrmGRA (bei Empfang von GRA oder GRA_Neu durch Motor-SG):

Bit	Kommentar GRA/ADR 4 Positionen Bedienteil	Kommentar GRA/ADR 6 Positionen Bedienteil	Bezeichnung in der CAN Botschaft	Entsprechung
0	Hauptschalter	Hauptschalter	S_HAUPT	dimFGL (plaus.)
1	Aus	Aus	T_AUS	dimFGA
2	Setzen/Verzögern	Verzögern	T_VER	dimFGP
3	Wiederaufnahme/Beschleunigen	Beschleunigen	T_BES	dimFGW
4	-	Setzen	T_SET	
5	-	Wiederaufnahme	T_WA	
6	Bedienteilfehler	Bedienteilfehler	F_BTL	mroFGR_ABN=21
7	-	-	-	

Bei Verwendung des 6-Positionen Bedienteil werden die Eingänge über CAN verknüpft und plausibilisiert und als mrmGRApl (Bitpositionen identisch mit mrmGRA) dargestellt.

Wird die Botschaft GRA_Neu durch das Motor-SG empfangen, wird die Information „Sender Codierung“ wie folgt mit mrwMULINF0 plausibilisiert:

mrwMULINF0	Sender Codierung
9	00b
11	01b

Bei unplausibler Sender Codierung wird der Fehler fbbEFGC_S gemeldet.

Die GRA-Botschaft enthält einen Botschaftszähler, der fortlaufend inkrementiert wird, um die Aktualität der Botschaft zu gewährleisten. Der Fehler fbbEFGC_B wird gemeldet, wenn die Differenz der Botschaftszähler von zwei aufeinanderfolgenden Botschaften größer als mrwGRA_Bmx war. Dieser Fehler wird ebenfalls gemeldet, wenn der Botschaftszähler über mehr als mrwGRA_Bmn Hauptprogrammperioden unverändert geblieben ist. Der Fehler fbbEFGC_B verursacht die Abschaltung der GRA.

Der Botschaftsinhalt wird durch ein Checksummen-Byte überwacht. Wird die Checksumme als richtig erkannt, wird ein Fehlerzähler bis 0 dekrementiert. Im Fehlerfall wird der Zähler bis zur oberen Grenze mrwGRA_Cog inkrementiert. Überschreitet der Zähler den Wert mrwGRA_Cmx wird der Fehler fbbEFGC_C gemeldet. Dieser Fehler verursacht die Abschaltung der GRA.

Bei als defekt erkannter Checksumme oder defektem Botschaftszähler werden die Signale dimFGA, dimFGP und dimFGW nicht aktualisiert.

Die Information ob Checksumme oder Botschaftszähler als defekt erkannt wurden, wird in der Message mrmGRACoff versendet und als Abschaltbedingung für GRA verwendet.

Beschreibung der Message mrmGRACoff:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Checksumme defekt erkannt
1	2	Botschaftszähler defekt erkannt

Bei Time-Out der Botschaft oder bei Erkennung von Inkonsistenz durch den CAN-Handler werden die Fehler fbbEFGC_Q und fbbEFGC_Y (keine Ausblendung und kein Fehlerspeichereintrag) gemeldet, die ebenfalls eine Abschaltung der GRA verursachen. Hier wird als Ersatzwert der letztgültige Wert weiterverwendet bis einer der Fehler endgültig defekt ist.

Die Entprellzeiten für Defekterkennung bei den Fehlern fbbEFGC_B, fbbEFGC_C müssen 0 sein um eine lastenheftkonforme Auswertung der CAN-Botschaft zu gewährleisten.

Alternativ zur GRA kann mit dem Funktionsschalter cowFUN_FGR (7 = ADR mit variabler Arbeitsdrehzahl, 8 = ADR mit fester Arbeitsdrehzahl) auch die Funktion der Arbeitsdrehzahlregelung festgelegt werden (siehe Arbeitsdrehzahlregelung).

Mit der Konfigurationsvariablen mrwALL_DEF wird, unter anderem, auch die EIN- Simulation eingeschaltet. In diesem Modus sind die Digitaleingänge folgendermaßen definiert:

GRA mit Verzögern (Ein- Simulation):

- dimFGL = gerastet AUS (Löschkontakt)
- dimFGA = getastet AUS
- dimFGP = Setzen (SET) / Verzögern (EIN-)
- dimFGW = Wiederaufnahme (WA) / Beschleunigen (EIN+)

Festlegung der Bedienteilzustände EIN+, WA, SET und EIN- bei EIN- Simulation:

Bedienteilzustand EIN+ (Beschleunigen):

- Sollgeschwindigkeit ist Null UND
- dimFGW (Taste WA) länger als mrwALL_SPZ betätigt ODER
- dimFGW (Taste WA) betätigt UND
- Sollgeschwindigkeit größer Null UND
- GRA aktiv UND
- Bedienteilzustand WA nicht aktiv

Bedienteilzustand WA:

- dimFGW (Taste WA) betätigt UND
- Sollgeschwindigkeit größer Null UND
- GRA nicht aktiv ODER
- dimFGW (Taste WA) betätigt UND
- Sollgeschwindigkeit größer Null UND
- GRA aktiv im Zustand Wiederaufnahme (WA) UND
- dimFGW (Taste WA) bereits betätigt.

Bedienteilzustand SET (Setzen):

- dimFGP kürzer als mrwALL_SPZ betätigt UND
- GRA ist nicht aktiv ODER
- dimFGP kürzer als mrwALL_TPZ betätigt UND
- GRA ist aktiv UND
- Abweichung $|V_{\text{Soll}} - V_{\text{akt}}| > \text{mrwALL_BER}$

Bedienteilzustand EIN- (Verzögern):

- dimFGP länger als mrwALL_TPZ betätigt

(Bedienteilüberwachung siehe Überwachungskonzept)

2.8.1 Prüfung der Abschaltbedingungen

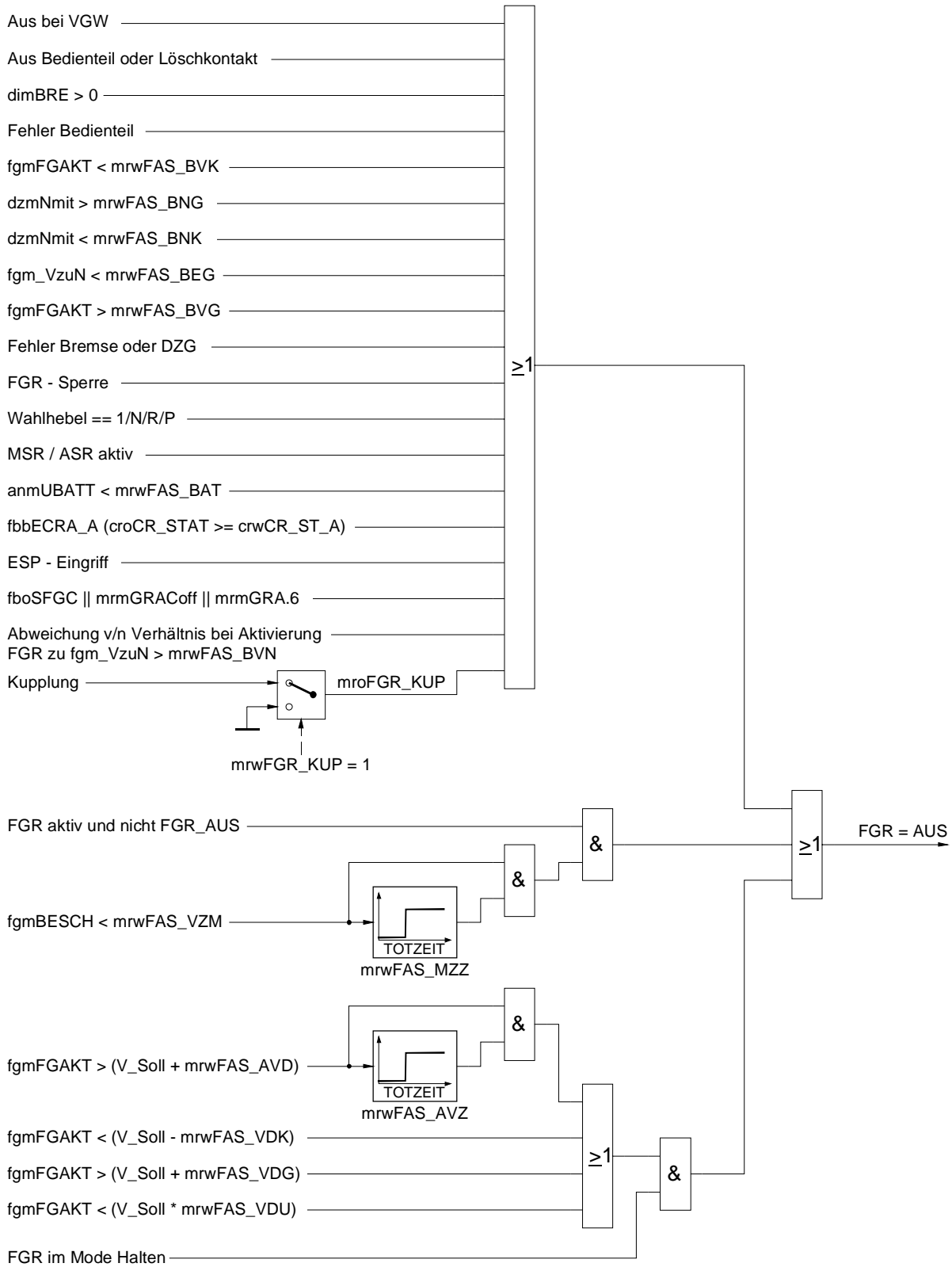


Abbildung MEREGR01: Abschaltbedingungen

Unter folgenden Bedingungen wird die GRA deaktiviert, wobei die Ursache der Abschaltung auf der OLDA mroFGR_ABN sichtbar ist:

- AUS vom Bedienteil (mroFGR_ABN = 1) +)
(Falls AUS mittels Löschkontakt - gerastet AUS, wird die Sollgeschwindigkeit gelöscht)
- Bremskontakt oder redundanter Bremskontakt aktiv (mroFGR_ABN = 2) ++)
- Kupplungsbetätigung, vorausgesetzt mrwFGR_KUP = 0; keine Abschaltung bei mrwFGR_KUP = 1 (mroFGR_ABN = 3) +++)
- Auftreten eines Bedienteilfehlers (mroFGR_ABN = 4) +++)
- die Fahrzeugverzögerung ist während der Zeit mrwFAS_MZZ größer als der max. Wert mrwFAS_VZM (Eingabe über neg. Beschleunigung, mroFGR_ABN = 5) ++)
Hinweis: auch bei Deaktivierung der GRA über den Softwareschalter cowFUN_FGR, oder über die Diagnose ist mroFGR_ABN = 5.
- Fahrgeschwindigkeit unter dem min. Wert mrwFAS_BVK, oder über dem max. Wert mrwFAS_BVG (mroFGR_ABN = 6) +)
- Drehzahl größer als der max. Wert mrwFAS_BNG (mroFGR_ABN = 7) +)
- Drehzahl kleiner als der min. Wert mrwFAS_BNK (mroFGR_ABN = 8) +)
- akt. v/n - Verhältnis kleiner als min. Wert mrwFAS_BEG (mroFGR_ABN = 9) +)
- Abweichung des aktuellen v/n - Verhältnisses vom v/n - Verhältnis bei der Aktivierung des GRA - Betriebes größer als max. Wert mrwFAS_BVN (mroFGR_ABN = 10) +)
- Auftreten eines Fehlers von Bremse (fboSBRE) oder Drehzahlgeber (fboSZG) (mroFGR_ABN = 14) ++)
- Warten auf Neutralstellung des Bedienteils nach Abbruch (mroFGR_ABN = 15) +)
- Wahlhebel des Automatikgetriebes in Position 1, P, N oder R (mroFGR_ABN = 16) +)
- ASR- oder MSR-Eingriff länger als die Zeit mrwALL_ASR aktiv, tritt ein wenn mrmMSRSTAT Bit 0 gesetzt oder mrmASRSTAT Bit 0 gesetzt (mroFGR_ABN=17) +)
- Batteriespannung anmUBATT länger als die Zeit mrwFASBATt kleiner als der Schwellwert mrwFAS_BAT (mroFGR_ABN = 18) +)
- Die Crash-Stufe croCR_STAT ist größer gleich der applikativen Schwelle crwCR_ST_A (mroFGR_ABN = 19) +++)
- ESP-Eingriff mrmFDR_CAN.0 liegt länger als die Zeit mrwALL_FDR an (mroFGR_ABN = 20) +)
- Einer der Fehler im Fehlerpfad fboSFGC (FGR über CAN) endgültig defekt oder wenn über Botschaft GRA Bedienteilfehler gemeldet wird. Ebenso, wenn über mrmGRACoff Abschaltung wegen CAN-Botschaftsfehler gefordert wird. (mroFGR_ABN = 21) +)
- Fehler bei der Ermittlung der gültigen Übertragungsfunktion (nach dem RS Flip Flop liegt ein Fehler an. Dieser wird über mrmGRA_UEF der FGR übermittelt). (mroFGR_ABN = 22) +)

Im GRA - Zustand HALTEN gelten noch zusätzlich folgende Abbruchbedingungen:

- Positive Abweichung der aktuellen Fahrgeschwindigkeit von der GRA - Sollgeschwindigkeit während der Zeit $mrwFAS_AVZ$ größer als der max. Wert $mrwFAS_AVD$ ($mroFGR_ABN = 11$) +)
- Positive Abweichung der aktuellen Fahrgeschwindigkeit von der GRA - Sollgeschwindigkeit größer als der Wert $mrwFAS_VDG$ ($mroFGR_ABN = 12$) +)
- Negative Abweichung der aktuellen Fahrgeschwindigkeit von der GRA - Sollgeschwindigkeit: $fgmFGAKT < V_{Soll} * mrwFAS_VDU$ oder negative Abweichung der aktuellen Fahrgeschwindigkeit von der GRA Sollgeschwindigkeit: $fgmFGAKT < V_{Soll} - mrwFAS_VDK$ ($mroFGR_ABN = 13$) +)

Abbruchverhalten:

- +) Reduktion der GRA - Menge um einen Proportionalitätsfaktor $mrwFAS_RAS$, dann Mengenrampe mit der Steigung $mrwFAS_SRA$ auf 0.
- ++) Reduktion der GRA - Menge um einen Proportionalitätsfaktor $mrwFAS_RSB$, dann wird die Menge über eine Rampe innerhalb der Zeit $mrwFAS_RAB$ auf 0 reduziert.
- +++) Reduktion der GRA - Menge sofort auf 0.

Bei Abbruch während betätigter Taste EIN+ / EIN- (Beschleunigen/Verzögern) wird die Sollgeschwindigkeit gelöscht (0).

Bei aktivierter GRA wird auch die Plausibilität der Fahrgeschwindigkeit $fbBEFGG_P$ geprüft (s.h. Überwachungskonzept). Bei einem defekten FGG (Fehler im Pfad $fboSFGG$) wird Bremse simuliert und der GRA - Betrieb unter den daraus resultierenden Bedingungen (Rampensteigung) abgebrochen.

2.8.2 GRA über Radmoment

Mit dem Funktionschalter $cowFGR_RMO$ (1...GRA über Radmoment, 0...GRA über Menge) wird entschieden ob die Regelstruktur der GRA mit dem Radmoment oder mit der Menge rechnen soll.

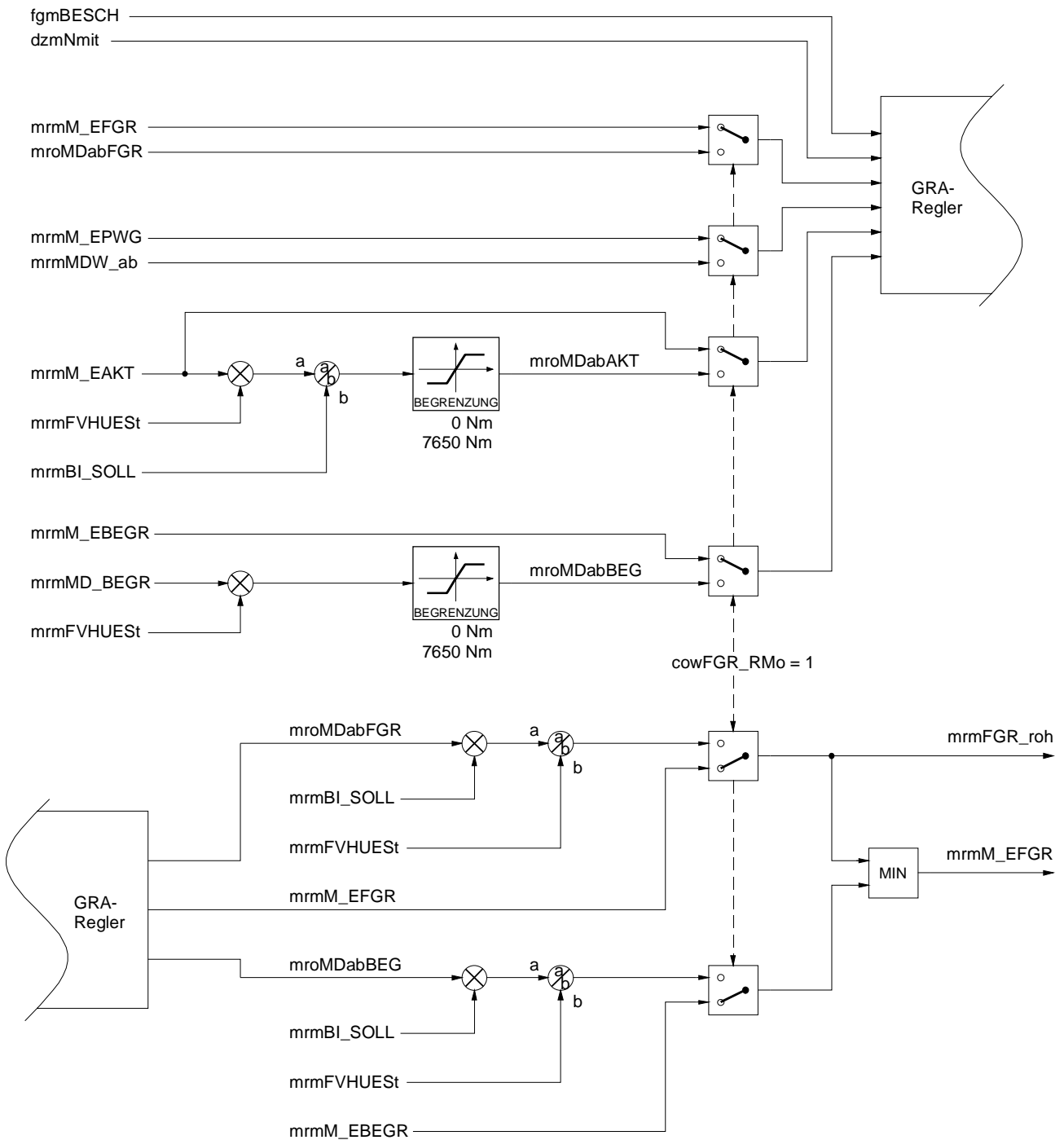


Abbildung MEREGR10: GRA Radmoment

Die Eingangsgrößen für den GRA-Reglerblock bei "GRA über Radmoment" setzen sich folgendermaßen zusammen:

- $mroMDabFGR$ [Nm (Abtriebsmoment)]... Ergebnis des letzten Reglerdurchlaufs
- $mroMDabBEG$... Das "Begrenzungsradmoment" errechnet sich aus "Begrenzungsradmoment" mal "Übertragungsfunktion Antriebsstrang nach Filterung"

$$mroMDabBEG \text{ [Nm (Abtriebsmoment)]} = mrmMD_BEGR \text{ [Nm (Motormoment)]} \bullet mrmFVHUEst \text{ [-]}$$

- $mroMDabAKT$... Das "IST-Radmoment ohne ARD" errechnet sich aus der "Aktuellen Einspritzmenge" durch den "Sollmengenverbrauch" mal "Übertragungsfunktion Antriebsstrang nach Filterung"

$$mroMDabAKT \text{ [Nm (Abtriebsmoment)]} = \frac{mrmM_EAKT \text{ [mg/Hub]}}{mrmBI_SOLL \left[\frac{\text{mg/Hub}}{\text{[Nm (Motormoment)]}} \right]} \bullet mrmFVHUEst \text{ [-]}$$

- $mrmMDW_ab$ [Nm (Abtriebsmoment)]... Moment aus dem Fahrverhaltenkennfeld $mrwFGFVHKF$
- $fgmBESCH$ [m/s²]... Beschleunigung
- $dzmNmit$ [1/min]... Drehzahl

Die Ausgangsgrößen für den GRA-Reglerblock bei "GRA über Radmoment" haben folgende Einheiten:

- $mrmM_EFGR$ [mg/Hub]... Wunschmenge GRA
- $mrmFGR_roh$ [mg/Hub]... Wunschmenge GRA unbegrenzt

2.8.3 Ausführung der gewählten Funktion

Ausführung der gewählten Funktion in der Standard GRA:

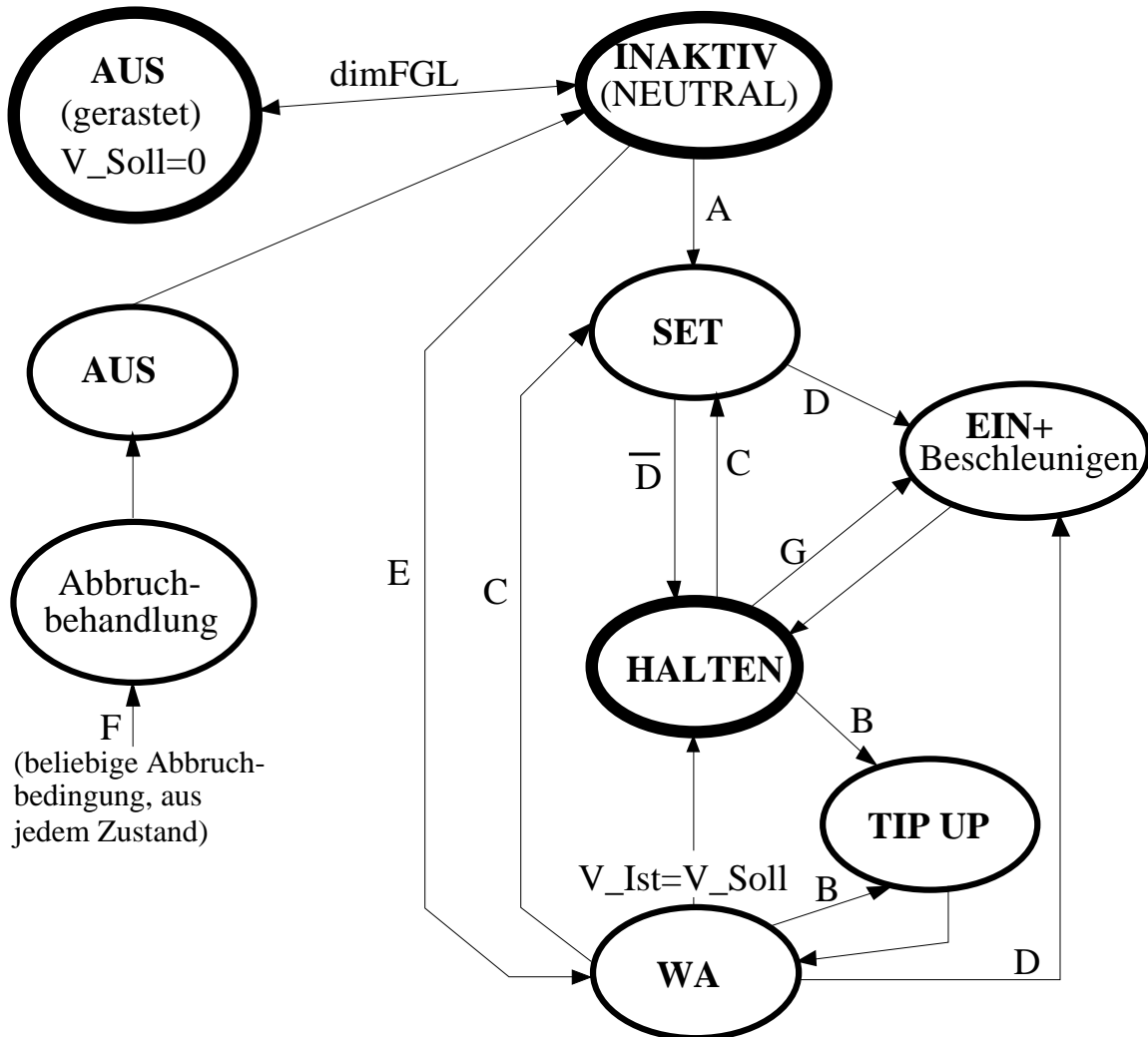


Abbildung MEREGR02: Übersicht über die GRA Funktionen in der Standard GRA

Die durch das Bedienteil angewählten Funktionen werden in dieser Teilaufgabe ausgeführt. Der GRA - Betrieb nimmt entsprechend der gewünschten Funktion folgende GRA - Zustände an:

- A Bedienteilzustand EIN+ kürzer als mrwALL_SPZ erkannt und GRA - Zustand NEUTRAL: -> GRA - Zustand ist SET
- B Bedienteilzustand EIN+ kürzer als mrwALL_TPZ erkannt und GRA - Zustand HALTEN oder WA und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit \leq mrwALL_BER: -> GRA - Zustand ist TIP-UP
- C Bedienteilzustand EIN+ kürzer als mrwALL_TPZ erkannt und GRA - Zustand HALTEN oder WA und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit $>$ mrwALL_BER: -> GRA - Zustand ist SET
- D Bedienteilzustand EIN+ gleich oder länger als mrwALL_SPZ erkannt: -> GRA - Zustand ist _ EIN+ (Beschleunigen)
- D Bedienteilzustand EIN+ kürzer als mrwALL_SPZ erkannt und GRA - Zustand ist SET: -> GRA-Zustand ist HALTEN
- E Bedienteilzustand WA erkannt und die aktuelle Fahrgeschwindigkeit ist größer als die zuletzt gefahrene GRA - Sollgeschwindigkeit -> GRA - Zustand ist WA von oben
WA erkannt und die aktuelle Fahrgeschwindigkeit ist kleiner oder gleich als die zuletzt gefahrene GRA - Sollgeschwindigkeit -> GRA - Zustand ist WA von unten
- F Bedienteilzustand AUS vom Bedienteil, oder eine andere Abbruchbedingung erkannt -> GRA - Zustand ist AUS
- G Bedienteilzustand EIN+ gleich oder länger als mrwALL_TPZ erkannt: -> GRA - Zustand ist EIN+ (Beschleunigen)

Der GRA - Zustand HALTEN ergibt sich als Zielzustand der Zustände EIN+, WA von oben und WA von unten, sowie als Zielzustand des Zustands TIP-UP (über WA).

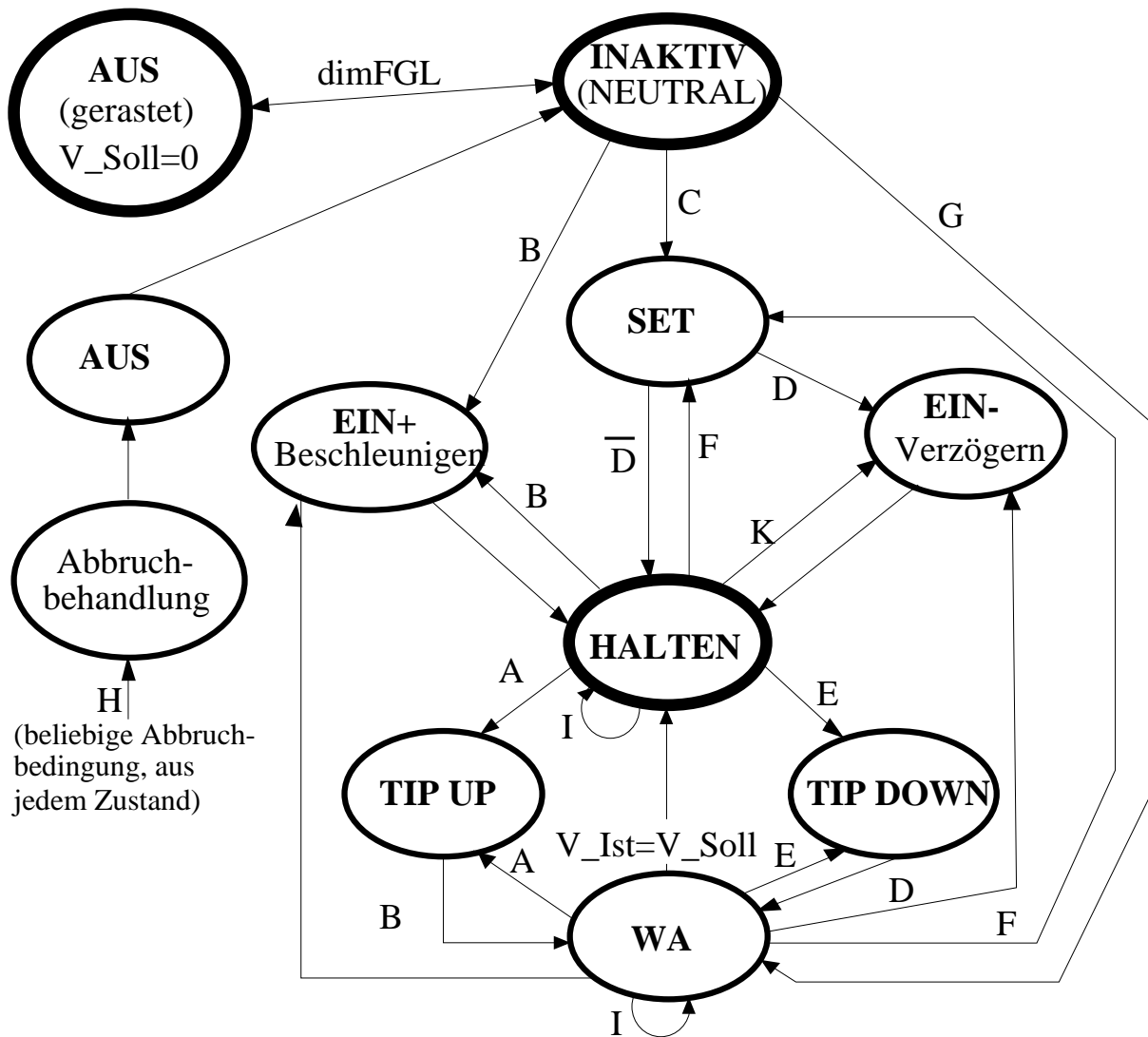
Ausführung der gewählten Funktion in EIN- Simulation:

Abbildung MEREGR03: Übersicht über die GRA Funktionen bei EIN- Simulation

Die durch das Bedienteil angewählten Funktionen werden in dieser Teilaufgabe ausgeführt. Der GRA - Betrieb nimmt entsprechend der gewünschten Funktion folgende GRA - Zustände an:

- A Bedienteilzustand EIN+ kürzer als $mrwALL_TPZ$ erkannt und GRA - Zustand HALTEN oder WA und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit $\leq mrwALL_BER$: -> GRA - Zustand ist TIP-UP
- B Bedienteilzustand EIN+ länger als $mrwALL_SPZ$ erkannt: -> GRA - Zustand ist EIN+ (Beschleunigen). Dieser Zustandswechsel kann bei beliebiger Sollgeschwindigkeit $mroV_SOLL$ durchgeführt werden.
- C Bedienteilzustand EIN- kürzer als $mrwALL_SPZ$ erkannt und GRA - Zustand Inaktiv: -> GRA - Zustand ist SET
- D Bedienteilzustand EIN- gleich oder länger als $mrwALL_SPZ$ erkannt: -> GRA - Zustand ist _ EIN- (Verzögern)
- D Bedienteilzustand EIN- kürzer als $mrwALL_SPZ$ erkannt und GRA - Zustand ist SET: -> GRA - Zustand ist HALTEN
- E Bedienteilzustand EIN- kürzer als $mrwALL_TPZ$ erkannt und GRA - Zustand HALTEN und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit $\leq mrwALL_BER$: -> GRA - Zustand ist TIP-DOWN
- F Bedienteilzustand EIN- kürzer als $mrwALL_TPZ$ erkannt und GRA - Zustand HALTEN und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit $> mrwALL_BER$: -> GRA - Zustand ist SET
- G Bedienteilzustand WA erkannt und die aktuelle Fahrgeschwindigkeit ist größer als die zuletzt gefahrene GRA - Sollgeschwindigkeit -> GRA - Zustand ist WA von oben
WA erkannt und die aktuelle Fahrgeschwindigkeit ist kleiner oder gleich als die zuletzt gefahrene GRA - Sollgeschwindigkeit -> GRA - Zustand ist WA von unten
- H Bedienteilzustand AUS vom Bedienteil oder eine andere Abbruchbedingung erkannt -> GRA - Zustand ist AUS
- I Bedienteilzustand EIN+ kürzer als $mrwALL_TPZ$ erkannt und GRA - Zustand HALTEN oder WA und Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit $> mrwALL_BER$: -> GRA - Zustand ist unverändert.
- K Bedienteilzustand EIN- gleich oder länger als $mrwALL_TPZ$ erkannt: -> GRA - Zustand ist EIN- (Verzögern)

Der GRA - Zustand HALTEN ergibt sich als Zielzustand der Zustände EIN+, EIN-, WA von oben und WA von unten, sowie als Zielzustand der Zustände TIP-UP und TIP DOWN (über WA).

Die aktuelle GRA - Sollgeschwindigkeit ist auf der OLDA $mrmFG_SOLL$, der Wert des Integrators auf der OLDA $mroI_AKT$ und die aktuelle GRA - Wunschmenge auf der OLDA $mrmM_EFGR$ sichtbar.

Für die Ausgabe des inversen PWG - Signals (Information an Automatikgetriebe) wird eine GRA Wunschmenge $mrmFGR_roh$ versandt. In $mrmFGR_roh$ werden bei den Zuständen "HALTEN", "EIN+" und "WA von unten" die P - Anteile nicht begrenzt.

2.8.4 Beschreibung der GRA Zustände

GRA - Zustand SET:

In dem Zustand SET wird nach Loslassen der betätigten Taste die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit gesetzt und in den Zustand HALTEN übergegangen, wobei die aktuelle Menge `mrmM_EAKT` in den Integrator des PI - Reglers für den Zustand HALTEN übernommen wird. Bei längerer Tastenbetätigung wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit gesetzt und ausgehend von dieser Sollgeschwindigkeit in den jeweiligen Folgezustand (EIN+ / EIN-) übergegangen.

GRA - Zustand TIP-UP:

Wird im GRA - Zustand HALTEN EIN+ kürzer als `mrwALL_TPZ` gedrückt und ist die Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit \leq `mrwALL_BER`, wird der GRA - Zustand TIP-UP aktiviert. Die Sollgeschwindigkeit wird, wenn die GRA - Wunschmenge die Vollast noch nicht erreicht hat, auf die um `mrwALL_TPZ` erhöhte aktuelle Fahrgeschwindigkeit gesetzt, und es wird in den GRA - Zustand WA von unten übergegangen. Wenn die Vollast erreicht ist, wird die Sollgeschwindigkeit nicht weiter erhöht, sondern es wird über den Zustand WA in den Zustand HALTEN gegangen.

GRA - Zustand TIP-DOWN:

Wird im GRA - Zustand HALTEN EIN- kürzer als `mrwALL_TPZ` gedrückt und ist die Abweichung von Sollgeschwindigkeit zu aktueller Fahrgeschwindigkeit \leq `mrwALL_BER`, so wird der GRA - Zustand TIP-DOWN aktiviert. Die Sollgeschwindigkeit wird, wenn die GRA - Wunschmenge größer Null ist, auf die um `mrwALL_TPZ` erniedrigte (Untergrenze ist Null) aktuelle Fahrgeschwindigkeit gesetzt, und es wird in den GRA - Zustand WA von oben übergegangen. Ist die GRA - Wunschmenge gleich Null, so wird die Sollgeschwindigkeit nicht weiter erniedrigt.

GRA - Zustand EIN+:

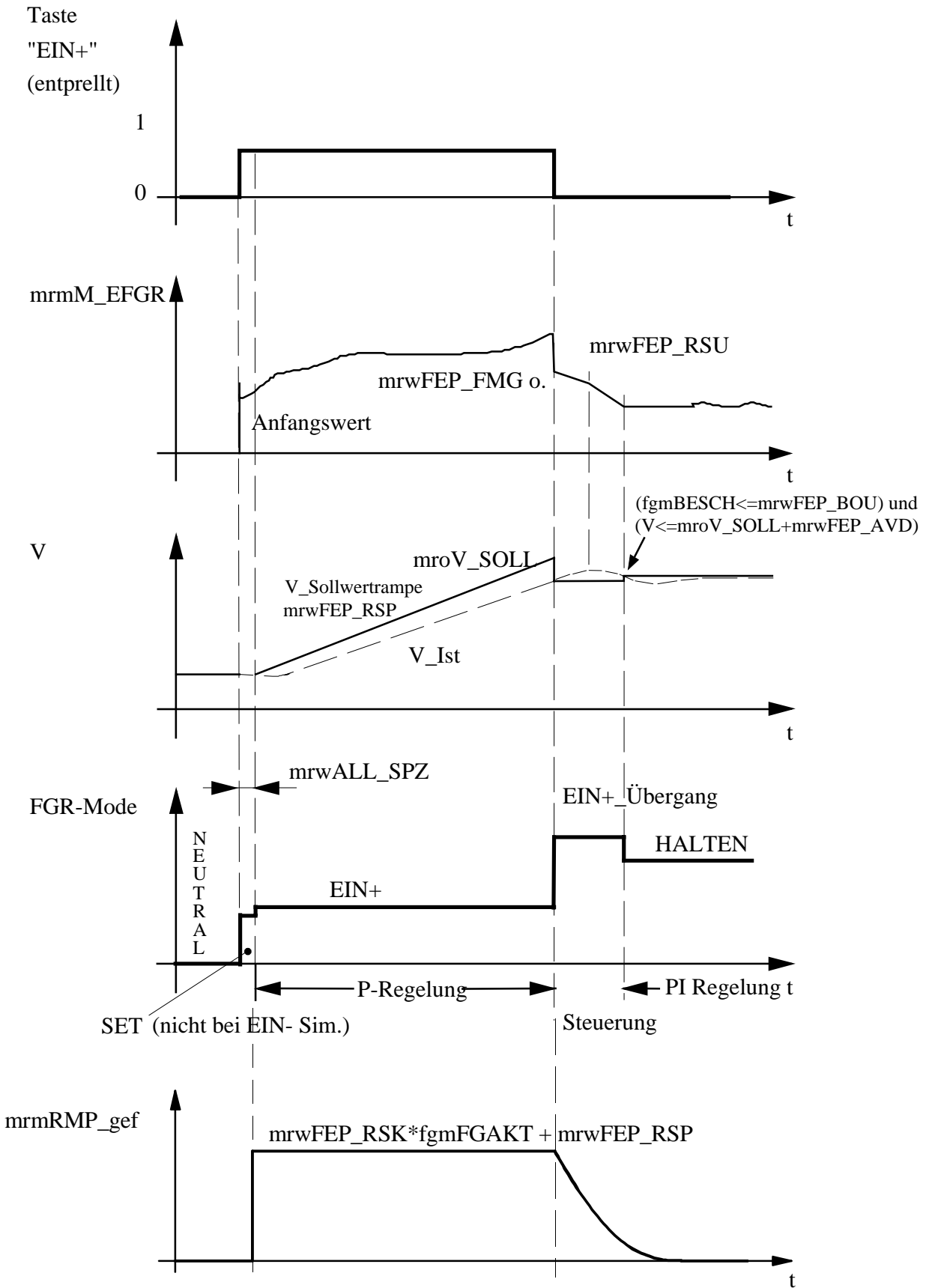


Abbildung MEREGR04: EIN+ Funktionsverlauf

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

Nach Aktivierung des GRA - Zustandes EIN+ wird ein GRA - Wunschemengenangriffswert errechnet. Dieser Anfangswert ist ein Maximum aus folgenden Größen:

- GRA - Wunschemenge proportional zur aktuellen Fahrgeschwindigkeit mit dem Proportionalitätsfaktor $mrwFEP_PAW$
- aktuelle Einspritzmenge $mrmM_EAKT$
- GRA - Wunschemenge $mrmM_EFGR$, wenn der GRA - Zustand EIN+ vom GRA - Zustand HALTEN aus aktiviert wurde

Die Sollgeschwindigkeit wird in weiterer Folge an Hand einer Geschwindigkeitsrampe erhöht. Der Anfangswert der Rampe ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Aktivierung des GRA - Zustandes EIN+, die Rampensteigung beträgt ($mrwFEP_RSK * fgmFGAKT + mrwFEP_RSP$). Mittels P - Regler (Begrenzung von $mrmFGR_roh$ nur auf den Integer - Wertebereich, Begrenzung von $mrmM_EFGR$ auf [0, Begrenzungsmenge $mroM_EBEGR$]) mit den Regelparametern $mrwFRP_..$ wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Rampengeschwindigkeit geregelt. Ist die so ermittelte GRA - Wunschemenge größer oder gleich der Vollastmenge, wird die Rampengeschwindigkeit nicht mehr verändert. Die Rampengeschwindigkeit wird so lange erhöht, so lange der EIN+ Kontakt, als betätigt erkannt wird. Nach dem Loslassen des EIN+ Kontaktes wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur neuen GRA - Sollgeschwindigkeit.

Ist die Beschleunigung des Fahrzeugs kleiner oder gleich $mrwFEP_BOU$, so erfolgt ein Übergang in den GRA - Zustand HALTEN, wobei die aktuelle GRA Wunschemenge $mrmM_EFGR$ in den Integrator des PI-Reglers für den GRA - Zustand HALTEN übernommen wird.

Andernfalls wird die aktuelle GRA - Wunschemenge $mrmM_EFGR$ zum Zeitpunkt des Loslassen, wenn die aktuelle Wunschemenge größer als der Mengenschwellwert $mrwFEP_MMP$ ist, um den Proportionalfaktor $mrwFEP_FMG$ reduziert. Ist die GRA - Wunschemenge kleiner oder gleich dem Schwellwert, ist der Proportionalfaktor $mrwFEP_FMK$. Diese neue GRA - Wunschemenge wird mittels Rampe mit der Rampensteigung $mrwFEP_RSU$ reduziert. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit größer oder gleich der GRA - Sollgeschwindigkeit, wird die Rampensteigung verdoppelt. Wird die Fahrzeugbeschleunigung kleiner oder gleich $mrwFEP_BOU$ und ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner oder gleich der Sollgeschwindigkeit, erhöht um den Offset $mrwFEP_AVD$, wird vom GRA - Zustand EIN+ in den GRA - Zustand HALTEN übergegangen, wobei die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit gesetzt wird. Die GRA - Wunschemenge $mrmM_EFGR$ wird in den Integrator des PI-Reglers für den GRA - Zustand HALTEN übernommen.

GRA - Zustand EIN-:

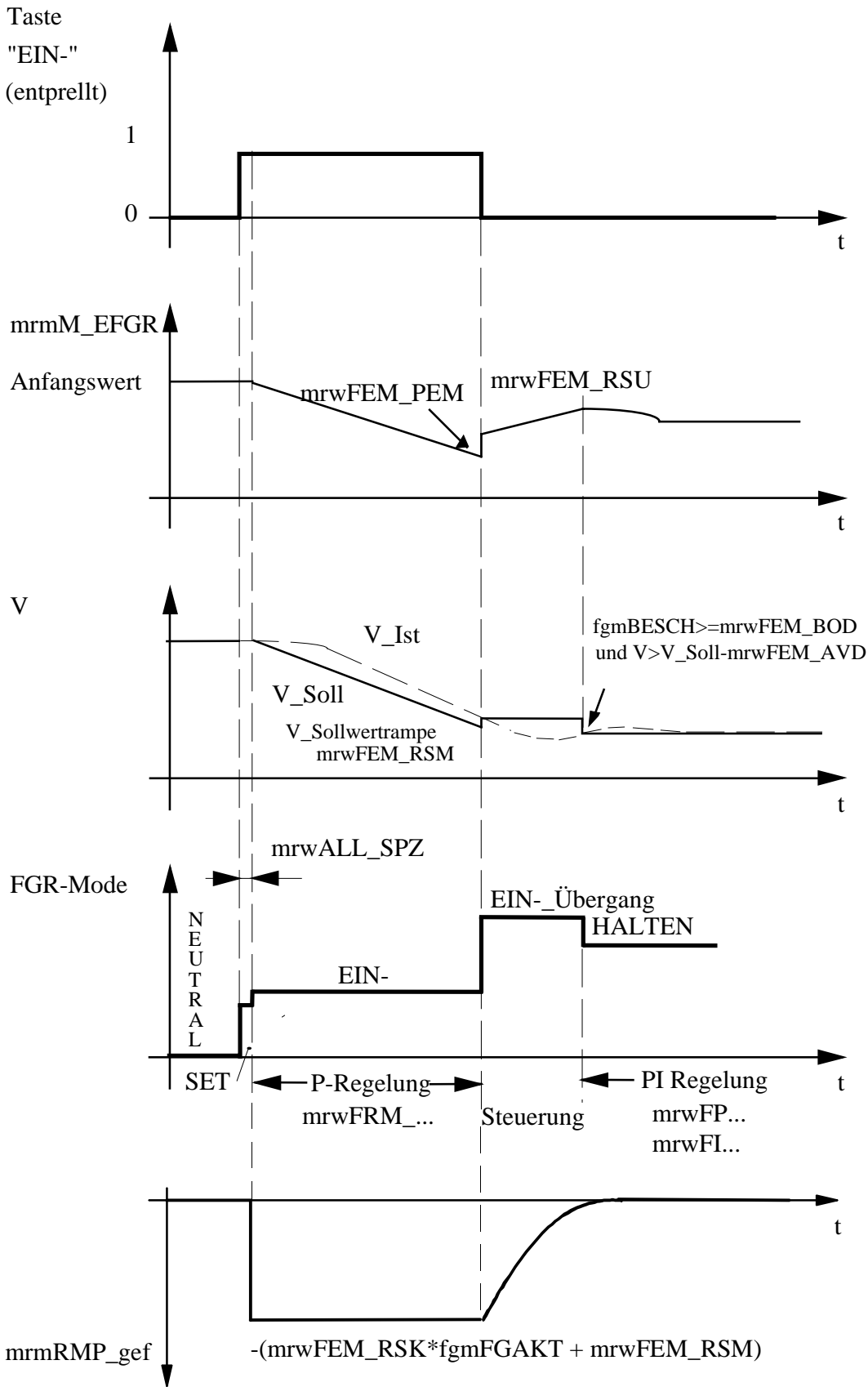


Abbildung MEREGR05: EIN- Funktionsverlauf

Nach Aktivierung des GRA - Zustandes EIN- wird ein GRA - Wunschemfangswert errechnet. Dieser Anfangswert ist ein Maximum aus folgenden Größen:

- aktuelle Einspritzmenge $mrmM_EAKT$
- GRA - Wunschmenge $mrmM_EFGR$

Die Sollgeschwindigkeit wird in weiterer Folge an Hand einer Geschwindigkeitsrampe erniedrigt. Der Anfangswert der Rampe ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Aktivierung des GRA - Zustandes EIN-, die Rampensteigung beträgt ($mrwFEM_RSK * fgmFGAKT + mrwFEM_RSM$). Mittels P - Regler mit den Regelparametern $mrwFRM_..$ wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Rampengeschwindigkeit geregelt. Ist die so ermittelte GRA - Wunschmenge kleiner oder gleich Null, wird die Rampengeschwindigkeit nicht mehr verändert. Die GRA - Wunschmenge $mrmM_EFGR$ wird auf $[0, Begrenzungsmenge\ mroM_EBEGR]$ begrenzt. Die Rampengeschwindigkeit wird erniedrigt, so lange der EIN- Kontakt als betätigt erkannt wird. Nach dem Loslassen des EIN- Kontaktes wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur neuen GRA - Sollgeschwindigkeit.

Ist die Verzögerung des Fahrzeuges kleiner $mrwFEM_BOD$ (Applikation als negative Beschleunigung), so wird in den GRA - Zustand HALTEN übergegangen, wobei die aktuelle GRA Wunschmenge $mrmM_EFGR$ in den Integrator des PI-Reglers für den GRA - Zustand HALTEN übernommen wird.

Andernfalls wird die aktuelle GRA - Wunschmenge $mrmM_EFGR$ zum Zeitpunkt des Loslassen um den Proportionalfaktor $mrwFEM_PEM$ proportional zur aktuellen Fahrgeschwindigkeit erhöht ($mrmM_EFGR = mrmM_EFGR + fgmFGAKT * mrwFEM_PEM$). Diese neue GRA - Wunschmenge wird mittels Rampe mit der Rampensteigung $mrwFEM_RSU$ erhöht. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner als die GRA - Sollgeschwindigkeit, wird die Rampensteigung verdoppelt. Wird die Fahrzeugbeschleunigung größer oder gleich $mrwFEM_BOD$ und ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit größer als die GRA - Sollgeschwindigkeit, reduziert um den Offset $mrwFEM_AVD$, wird vom GRA - Zustand EIN- in den GRA - Zustand HALTEN übergegangen, wobei die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit gesetzt wird. Die GRA - Wunschmenge wird in den Integrator des PI-Reglers für den GRA - Zustand HALTEN übernommen.

GRA - Zustand WA von oben:

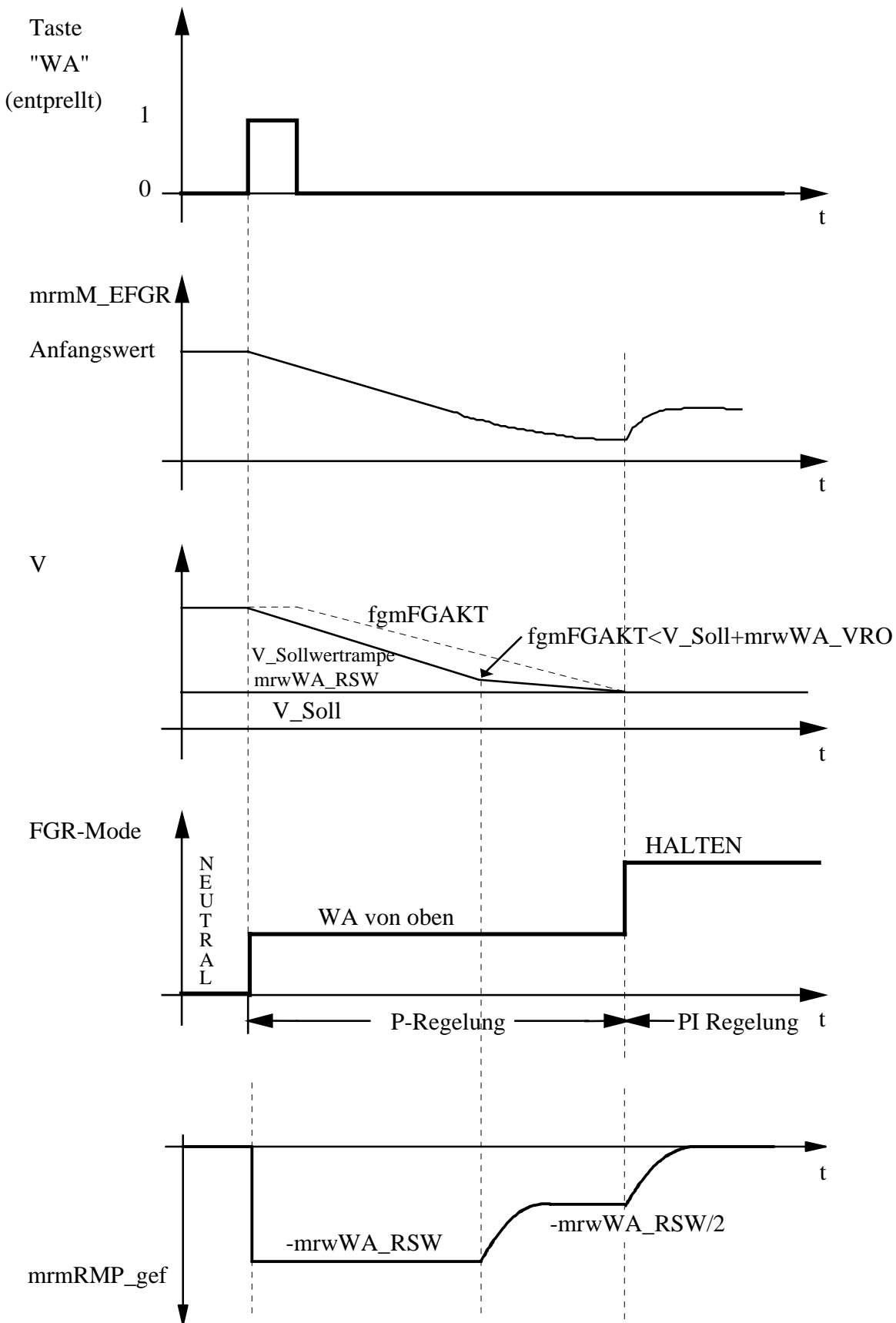


Abbildung MEREGR06: WA von oben Funktionsverlauf



Nach Betätigung des WA-Kontaktes wird die aktuelle Menge auf den prozentuellen Faktor $mrwWA_PAV$ reduziert und zur neuen GRA - Wunschmenge. Die Fahrgeschwindigkeit wird in weiterer Folge an Hand einer Geschwindigkeitsrampe $mroV_RAMP$ erniedrigt. Der Anfangswert der Rampe ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Aktivierung des GRA - Zustandes WA von oben, die Rampensteigung beträgt $mrwWA_RSW$. Mittels P - Regler mit den Regelparametern $mrwF1W_..$ wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Rampengeschwindigkeit geregelt. Die GRA Wunschmenge $mrmM_EFGR$ wird auf $[0, mroM_EBEGR]$ begrenzt. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner der GRA - Sollgeschwindigkeit plus $mrwWA_VRO$, wird die Rampensteigung halbiert. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner oder gleich der GRA - Sollgeschwindigkeit, wird in den GRA - Zustand HALTEN übergegangen, wobei die GRA - Wunschmenge $mrmM_EFGR$ in den Integrator des PI-Reglers des GRA - Zustandes HALTEN übernommen wird.

GRA - Zustand WA von unten:

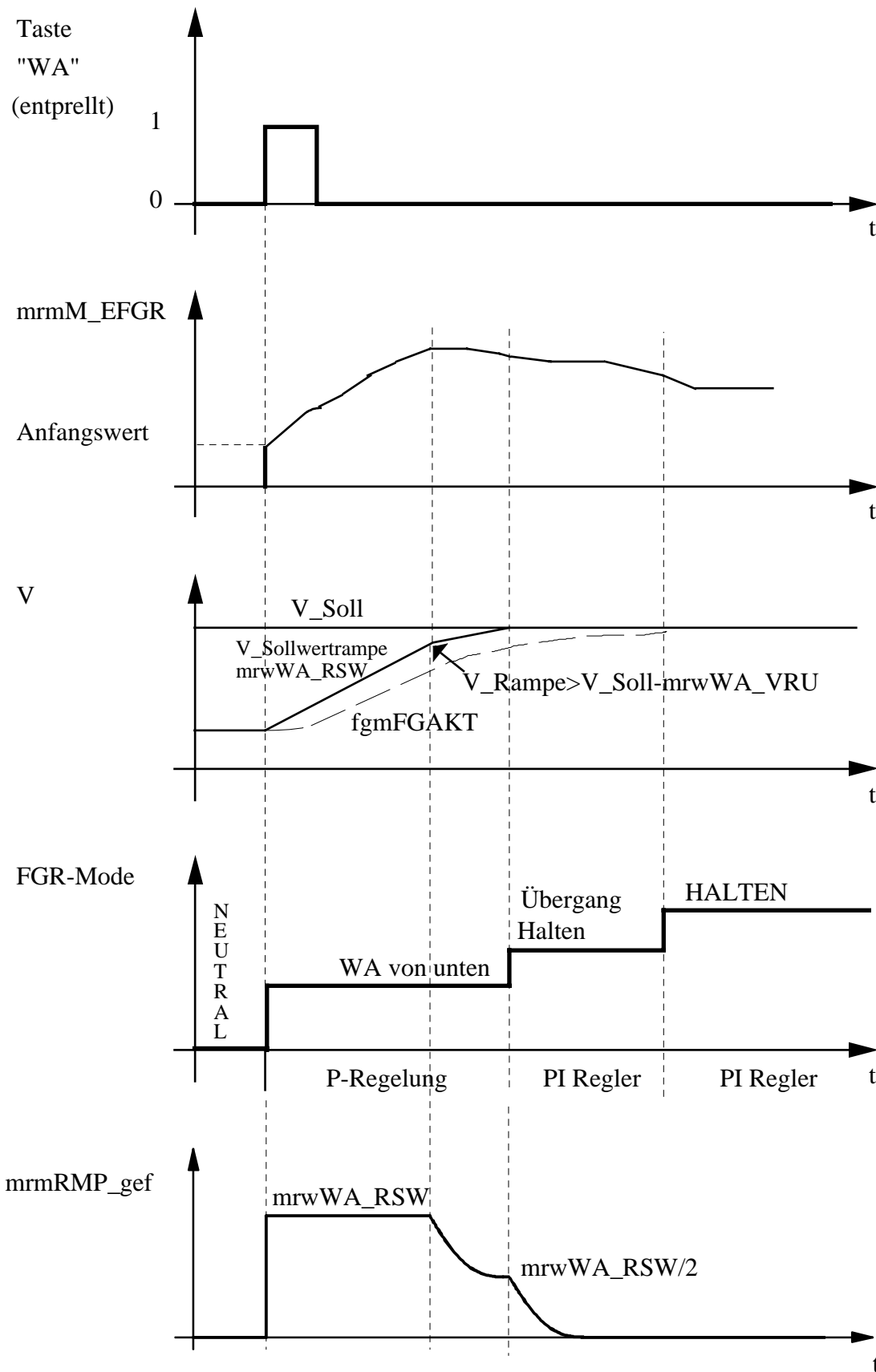


Abbildung MEREGR07: WA von unten Funktionsverlauf



Nach Betätigung des WA-Kontaktes ist der Anfangswert der GRA - Wunschmenge das Maximum aus der aktuellen Menge $mrmM_EAKT$ und einem, zur aktuellen Fahrgeschwindigkeit mit dem Faktor $mrwFEP_PAW$ proportionalen Wert. Die Fahrgeschwindigkeit wird in weiterer Folge an Hand einer Geschwindigkeitsrampe $mroV_RAMP$ erhöht. Der Anfangswert der Rampe ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Aktivierung des GRA - Zustandes WA von unten, die Rampensteigung beträgt $mrwWA_RSW$. Mittels P - Regler (Begrenzung von $mrmFGR_roh$ nur auf den Integer - Wertebereich, $mrmM_EFGR$ wird auf $[0, \text{Begrenzungsmenge } mroM_EBEGR]$ begrenzt) mit den Regelparametern $mrwF1W_..$ wird die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zur Rampengeschwindigkeit geregelt.

Ist die Rampengeschwindigkeit größer als die GRA - Sollgeschwindigkeit minus $mrwWA_VRU$, wird die Rampensteigung halbiert. Ist die so ermittelte GRA - Wunschmenge größer als die Vollastmenge, wird die Geschwindigkeitsrampe angehalten. Ist die Rampengeschwindigkeit größer oder gleich der GRA - Sollgeschwindigkeit wird in den GRA - Zustand ÜBERGANG HALTEN gewechselt. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit größer oder gleich der GRA - Sollgeschwindigkeit, wird in den GRA - Zustand HALTEN übergegangen. Dabei wird, solange die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner als die GRA - Sollgeschwindigkeit ist, die Fahrgeschwindigkeit mittels PI-Regler mit den Parametern $mrwF2W_..$ für den P - Anteil und $mrwFIW_..$ für den I - Anteil an die GRA - Sollgeschwindigkeit herangeführt.

Für die Berechnung von $mrmFGR_roh$ wird der P - Anteil nur auf den Integer - Zahlenbereich begrenzt, während der I - Anteil auf $[0, \text{Begrenzungsmenge } mroM_EBEGR]$ begrenzt wird. Die GRA Wunschmenge $mrmM_EFGR$ wird auf $[0, \text{Begrenzungsmenge } mroM_EBEGR]$ begrenzt. Der Integrator des GRA - Zustandes HALTEN wird beim Übergang mit dem letzten Wert der GRA - Wunschmenge vorgeladen.

GRA - Zustand AUS:

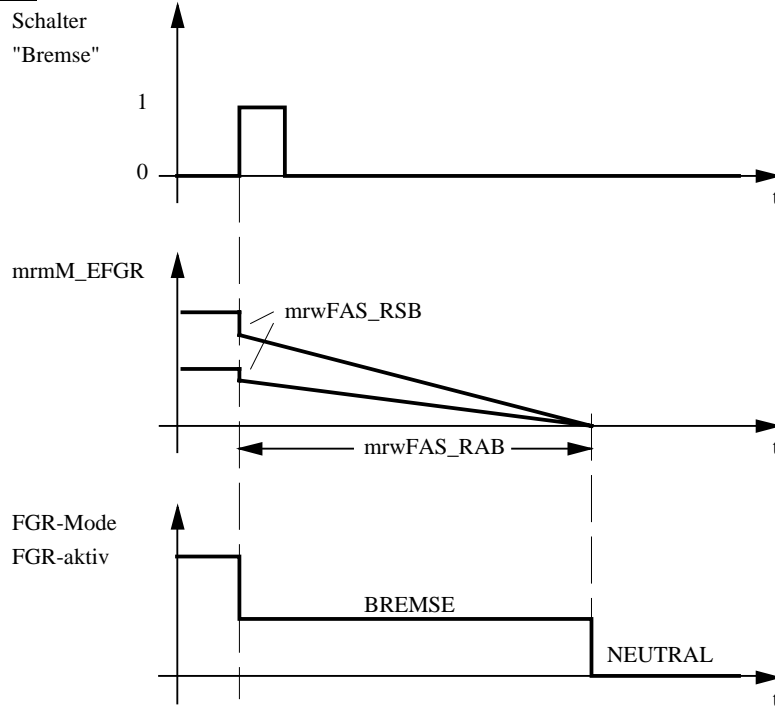


Abbildung MEREGR08: Bremsbetätigung Funktionsverlauf

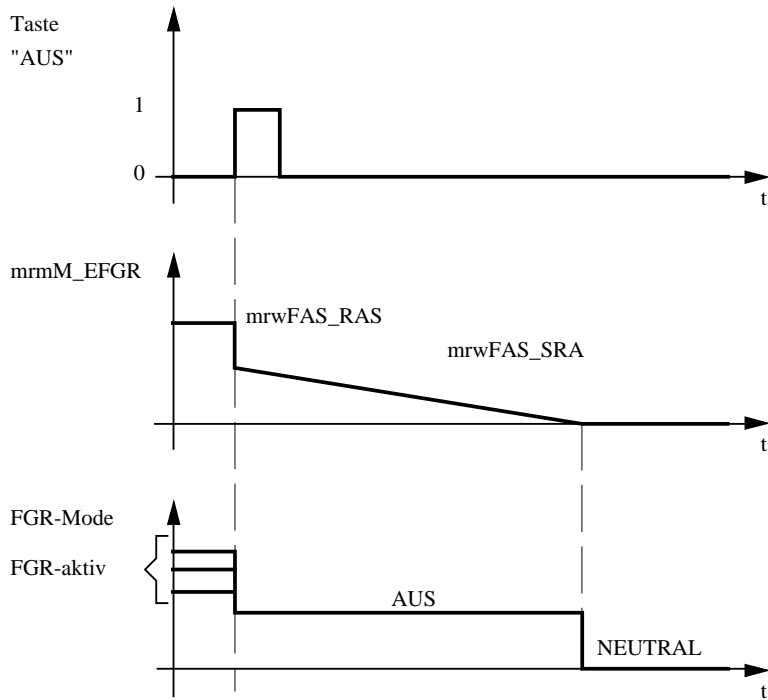


Abbildung MEREGR09: AUS Funktionsverlauf

Der GRA - Zustand AUS wird aktiviert, wenn AUS vom Bedienteil bzw. eine andere Ausschaltbedingung erkannt wird.

Ist der GRA - Zustand AUS durch Bremsbetätigung, Verzögerungsschwelle mrwFAS_VZM oder Systemfehler (Brems, DZG) eingeleitet worden, erfolgt eine proportionale Reduktion der GRA - Wunschmenge am Beginn des GRA - Zustandes AUS mit dem Reduktionsfaktor mrwFAS_RSB. Weiters wird die aktuelle GRA - Wunschmenge innerhalb der Zeit mrwFAS_RAB auf Null reduziert.

Wird der Abbruch durch Kupplungsbetätigung bzw. durch Auftreten eines Bedienteilfehlers verursacht, so wird die GRA - Wunschmenge sofort Null.

In allen anderen Fällen erfolgt eine proportionale Reduktion der GRA - Wunschmenge am Beginn des GRA - Zustandes AUS mit dem Reduktionsfaktor mrwFAS_RAS und in weiterer Folge ein Abbau der GRA - Wunschmenge mittels Mengenrampe mit der Rampensteigung mrwFAS_SRA zu Null. Ist die GRA - Wunschmenge Null, wird in den GRA - Zustand NEUTRAL übergegangen. Die letztgültige Sollgeschwindigkeit wird gelöscht, falls der GRA - Zustand AUS durch den Löschkontakt dimFGL hervorgerufen wurde oder der Abbruch während aktivem Zustand EIN+/EIN- (Beschleunigen/Verzögern) erfolgte.

GRA - Zustand NEUTRAL:

Im GRA - Zustand NEUTRAL wird die GRA - Wunschmenge zu Null gesetzt.

GRA - Zustand HALTEN:

Im GRA - Zustand HALTEN wird mittels PI-Regler die aktuelle Fahrgeschwindigkeit auf den Wert der GRA - Sollgeschwindigkeit mroV_SOLL geregelt. Die verwendeten Regelparameter sind mrwFP2_.. für den P - Anteil und mrwFI2_.. für den I - Anteil. Für die Ermittlung von mrmFGR_roh wird der I - Anteil des Reglers auf [0, Vollastmenge mroM_EBEGR] begrenzt, während der P - Anteil nur auf die Integer - Grenzen begrenzt wird. Die GRA - Wunschmenge mrmM_EFGR wird jedoch auf [0, Vollastmenge mroM_EBEGR] begrenzt. Wird mittels Fahrpedal die GRA Wunschmenge mrmM_EFGR überdrückt, wird der Integrator des PI-Reglers angehalten. Nach Beendigung dieses Zustandes und wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit kleiner als die GRA - Sollgeschwindigkeit plus mrwALL_IaV ist, wird der Integrator wieder freigegeben.

2.8.5 GRA-Sollbeschleunigung

Die GRA-Sollbeschleunigung $mrmRMPSLOP$ wird wie folgt berechnet:

GRA-Zustand	$mrmRMPSLOP$	Bedingung
EIN+	$(mrwFEP_RSK * fgmFGAKT) + mrwFEP_RSP$	
EIN+	0	$mrmM_EFGR \geq mrmM_EBEGR$
EIN-	$-((mrwFEM_RSK * fgmFGAKT) + mrwFEM_RSM)$	
EIN-	0	$mrmM_EFGR = 0$
WA von unten	$mrwWA_RSW$	$mroV_RAMP \leq mroV_SOLL - mrwWA_VRU$
WA von unten	$mrwWA_RSW / 2$	$mroV_RAMP > mroV_SOLL - mrwWA_VRU$
WA von unten	0	$mroV_RAMP \geq mroV_SOLL$
WA von unten	0	$fgmFGAKT \geq mroV_SOLL$
WA von unten	0	$mrmM_EFGR \geq mrmM_EBEGR$
WA von oben	$-mrwWA_RSW$	$fgmFGAKT \geq mroV_SOLL + mrwWA_VOR$
WA von oben	$-mrwWA_RSW / 2$	$fgmFGAKT < mroV_SOLL + mrwWA_VOR$
WA von oben	0	$fgmFGAKT \leq mroV_SOLL$
sonst	0	

Die GRA-Sollbeschleunigung wird PT1-gefiltert mit dem Gedächtnisfaktor $mrwPT1_bes$. Zu Beginn von EIN+, EIN- und WA wird die Filterung ausgesetzt (siehe Abb. MEREGR04-07), da ansonsten das Getriebe zu langsam reagieren würde. Die gefilterte Sollbeschleunigung wird in $mrmRMP_gef$ angezeigt.

2.8.6 Adaptive Cruise Control (ACC)

Übersicht

Um die Funktion der Adaptive Cruise Control (Adaptive Distanzregelung - ADR) umzusetzen wird im Steuergerät die CAN-Botschaft ADR1 empfangen. Die in dieser Botschaft enthaltene Momentenanforderung wird in eine entsprechende Wunschmenge umgesetzt. Die entprellten und plausibilisierten Signale werden der ACC über die CAN-Botschaft GRA zur Verfügung gestellt.

Aktivierung

Die Aktivierung der ACC-Funktion erfolgt noch durch Applikation von cowFUN_FGR (9 - ACC-Betrieb). Zusätzlich muß die Auswertung der CAN-Botschaft ADR1 über den Softwareschalter cowVAR_ADR aktiviert werden.

Beschreibung des Softwareschalters cowVAR_ADR:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
1	2	Auswertung der Botschaft ADR1 aktiv

Abbruchbedingungen

Unter folgenden Bedingungen erfolgt Abschaltung der ACC:

irreversibel (durch entsprechendes Applizieren der Fehlerentprellzeit):

- Botschaftszählerfehler (fbbEACC_B)
- fehlerhafte Checksumme der ADR1 Botschaft (fbbEACC_C)
- Flag "ADR defekt" in ADR1-Botschaft gesetzt (fbbEACC_D)
- Fehlerkennung im angeforderten Moment in ADR1-Botschaft erkannt (fbbEACC_F)
- ACC-Anforderung unterhalb der v-Schwelle mrwFAS_BVK (fbbEACC_V)
- einer der folgenden Fehlerpfade defekt: fboSPWG, fboSFGG, fboSBRE, fboSDZG, fboSCAN
- Botschaftstimeout-Fehler fbbEACC_Q entprellt defekt
- Plausible ACC-Momentenanforderung während AUS-Signal vom Bedienteil oder Fahrerbremsung (fbbEACC_P)
AUS-Signal: dimFGA oder dimFGL gleich 0
Fahrerbremsung: dimBRE oder dimBRK ungleich 0
- Allgemeiner Plausibilitätsfehler (fbbEACC_A)

reversibel:

- Botschaftstimeout ADR1 aufgelaufen
- Anforderungsbit "Freigabe Momentenanforderung" in Botschaft ADR1 nicht gesetzt
- Status ADR in ADR1-Botschaft nicht "ADR aktiv"
- zmmSYSERR, Bit 5 gesetzt
- GRA-Abschaltbedingung erfüllt und nicht durch mrwACCAUSx ausgeblendet
mrwACCAUS1: Wenn Bit x gesetzt, dann führt GRA-Abschaltbedingung (mroFGR_ABN) Nummer x zur Abschaltung der ACC
mrwACCAUS2: Wenn Bit x gesetzt, dann führt GRA-Abschaltbedingung (mroFGR_ABN) Nummer (x+16) zur Abschaltung der ACC
- Fehlerpfad fboSFGA defekt

Grundsätzlich wird das angeforderte Moment akzeptiert, nachdem an einer der Eingänge dimFGP oder dimFGW eine positive Flanke erkannt wurde. Wurde der ACC-Betrieb unterbrochen wird wieder auf o. g. Flanke gewartet bevor der Momenteneingriff zugelassen wird. Für die Abschaltung über Fahrgeschwindigkeitsschwelle mrwFAS_BVK kann dieses Verhalten über mrwALL_DEF (s. u.) deaktiviert werden.

Wird eine der beschriebenen Abbruchbedingungen erkannt, wird die Menge mrmM_EFGR über eine Rampe mit der Steigung mrwACC_RAMP auf 0 reduziert.

Beschreibung der Message mrmACC_SAT:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	“Freigabe Momentenanforderung” nicht gesetzt ODER ADR-Status ungleich “ADR aktiv”
1	2	Fehlerkennung in Momentenanforderung
2	4	Botschaftstimeout oder Inkonsistenz
3	8	Botschaftszähler nicht korrekt
4	16	Checksumme nicht korrekt
5	32	Flag “ADR defekt” gesetzt
6	64	Momentanforderung während AUS vom Bedienteil oder Fahrerbremsung
7	128	Momentanforderung während fgmFGAKT unter der Schwelle mrwFAS_BVK

Momentenanforderung

Das angeforderte Moment wird über das Normierungsmoment mrwMULINF3 und den spezifisch indizierten Verbrauch mrmBI_SOLL in eine entsprechende Menge umgerechnet und über mrmM_EFGR dem System zur Verfügung gestellt. Die Menge mrmM_EFGR ist begrenzt auf mrmM_EBEGR, den unbegrenzten Wert enthält die Message mrmFGR_roh.

CAN

Die Funktion ACC arbeitet mit den folgenden CAN-Botschaften:

- empfangene Botschaft ADR1:

Folgende Informationen aus der ADR1-Botschaft werden - abgesehen von der Berechnung der Checksumme - vom Motorsteuergerät verarbeitet:

- Momentenanforderung ACC

- Botschaftszähler

Der Botschaftszähler wird analog zur empfangenen Botschaft GRA (s. o.) ausgewertet. (Datensatzlabels: mrwACC_Bmn, mrwACC_Bmx)

- Defekt ADR,
gesetzt führt zur ACC-Abschaltung

- Status ADR

Der Status ADR muß 01 - “ADR aktiv” sein, damit Momenteneingriff erlaubt wird

- Freigabe Momentenanforderung
nicht gesetzt führt zur ACC-Abschaltung



- gesendete Botschaft GRA:

Über die Botschaft GRA werden die entprellten FGR-Bedienteilsignale zur Verfügung gestellt. Die Verarbeitung der Signale erfolgt analog zur Funktion FGR mit Ein- Simulation.

Die Digitaleingänge werden wie folgt auf die Posten der GRA-Botschaft abgebildet:

dimFGL “GRA/ADR - Hauptschalter”
dimFGA invertiert auf “GRA/ADR - Tipschalter AUS”
dimFGP “GRA/ADR - Tipschalter Setzen / Verzögern”
dimFGW “GRA/ADR - Tipschalter Wiederaufnahme / Beschleunigen”

Die Information “GRA/ADR verzögern” bzw. “GRA/ADR beschleunigen” werden gesetzt, wenn die Signale dimFGP bzw. dimFGW für die Zeit mrwALL_TPZ ununterbrochen anliegen.

- gesendete Botschaft Motor2:

Bei ACC-Betrieb hat der GRA-Status in der Motor2-Botschaft folgende Bedeutung, wobei in diesem Fall mrmACCDDE2 gleich S_GRA ist:

S_GRA.1	S_GRA.0	Kommentar
0	0	Fehler fbbEACC_D, ADR - Defekt aus ADR1-Botschaft Fehler fbbEACC_F, Fehlerkennung 0xFFH im angeforderten Moment Fehler im Pfad fboSFGA (Bedienteil) alle reversiblen Abbruchbedingungen (s. o.)
0	1	“ADR aktiv” gesetzt und Flag mroACC_OFF nicht gesetzt
1	0	“ADR aktiv” und Fahrerwunschmenge mrmM_EPWG > ACC Anforderung mrmM_EFGR
1	1	alle irreversiblen Abschaltungen (s. o.)

2.8.7 Zustandsanzeige, Abschaltbedingungen und Applikationshinweise

2.8.7.1 Zustandsanzeige

Beschreibung des OLDA GRA Status mroFGR_SAT:

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0000H	0	GRA Mode NEUTRAL
0010H	16	GRA Mode TIP UP
0020H	32	GRA Mode TIP DOWN
0030H	48	GRA Mode EIN+ (bzw. SET)
0040H	64	GRA Mode EIN- (bzw. SET)
0050H	80	GRA Mode WA von oben
0060H	96	GRA Mode WA von unten
0070H	112	GRA Mode AUS
0080H	128	GRA Mode HALTEN
0090H	144	GRA Mode ACC-Betrieb

Beschreibung des GRA Status im Mode TIP UP/TIP DOWN (Dezimalwert ist zum Wert für TIP UP / TIP DOWN zu addieren):

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0010H bzw. 0020H	0	Abwarten TIP Zeit
0011H bzw. 0021H	1	Errechnen der Sollgeschwindigkeit

Beschreibung des GRA Status im Mode EIN+/EIN- (Dezimalwert ist zum Wert für EIN+ / EIN- zu addieren):

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0030H bzw. 0040H	0	Abwarten SET - Zeit
0031H bzw. 0041H	1	Anfangswert errechnen
0032H bzw. 0042H	2	Rampenbehandlung
0033H bzw. 0043H	3	Übergang Halten

Beschreibung des GRA Status im Mode WA-oben/WA-unten (Dezimalwert ist zum Wert für WA-oben / WA-unten zu addieren):

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0050H bzw. 0060H	0	Anfangswert berechnen
0051H bzw. 0061H	1	Rampenbehandlung
0052H bzw. 0062H	2	Übergang Halten

Beschreibung des GRA Status im Mode AUS (Dezimalwert ist zum Wert für AUS zu addieren):

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0070H	0	Anfangswert berechnen
0072H	2	Rampenbehandlung
0073H	3	Rampenbehandlung Bremse



Beschreibung des GRA Status im Mode HALTEN (Dezimalwert ist zum Wert für HALTEN zu addieren):

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0081H	1	Integrator mit mrmM_EAKT initialisieren

2.8.7.2 Abschaltbedingungen

Beschreibung der OLDA GRA Abschaltbedingungen mroFGR_ABN:

Dezimalwert	Kommentar
0	Keine Abschaltbedingung
1	Aus Bedienteil
2	Aus Bremse
3	Aus Kupplung
4	Aus Bedienteilfehler
5	Aus über -B - Schwelle (red. Bremserkennung), oder GRA deaktiviert (cowFUN_FGR, Diagnose)
6	Aus V zu groß/V zu klein
7	Aus N zu groß
8	Aus N zu klein
9	Gang (V/N) zu klein
10	Gangwechsel (V/N) - Abweichung
11	Bleibende positive Regelabweichung
12	Positive Regelabweichung
13	Negative Regelabweichung
14	Fehler Bremse oder DZG
15	Warten auf Ende der Bedienteilbetätigung
16	Wahlhebel des Automatikgetriebes in Position 1, N, R oder P
17	ASR- oder MSR-Eingriff
18	Batteriespannung zu klein
19	Crash
20	ESP-Eingriff
21	fbBEFGC_B, fbBEFGC_C, fbBEFGC_P oder fbBEFGC_Q endgültig defekt
22	Fehler bzgl der Schnittstelle Motor - Getriebe

(Die Bedingungen 11, 12 und 13 werden nur im GRA - Zustand HALTEN überprüft.)

Die Abschaltbedingungen werden in den OLDA's mroFGR_AB1 und mroFGR_AB2 bitkodiert dargestellt.

OLDA mroFGR_AB1: Bit n gestetzt bedeutet Abschaltbedingung n liegt vor.

OLDA mroFGR_AB2: Bit n gestetzt bedeutet Abschaltbedingung n+16 liegt vor.

Beschreibung der Message mrmGRACoff: GRA-Abschaltung wegen CAN-Botschaftsfehler

Dezimalwert	Kommentar
1	falsche Checksum
2	Botschaftfehlerzählerfehler



2.8.7.2.1 GRA Aus bei Vorgabewert für das Übersetzungsverhältnis

Bei Applikation „GRA über Radmoment“ ($cowFGR_Rmo = 1$) wird die GRA bei einem Fehler bezüglich der Schnittstelle Motor – Getriebe deaktiviert und $mroFGR_ABN$ hat den Wert 22. Siehe auch Kapitel „Ermittlung der aktuell gültigen Übertragungsfunktion, GRA Aus bei Vorgabewert für das Übersetzungsverhältnis“.

2.8.7.3 Applikationshinweise

Beschreibung des Softwareschalters GRA Bedienelement mrwALL_DEF:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	AUS-Kontakt vorhanden (0: AUS-Kontakt nicht vorhanden (dimFGA ODER dimFGL))
1	2	dimFGW und dimFGA ist Fehler (0: dimFGW und dimFGA ist kein Fehler)
2	4	dimFGP und dimFGA ist Fehler (0: dimFGP und dimFGA ist kein Fehler)
3	8	dimFGA ist ein KWH Bedienelement (0: dimFGA ist kein KWH Bedienelement)
4	16	Ein- Simulation (GRA mit verzögern) (0: keine EIN- Simulation (Standard GRA))
5	32	dimFGP und dimFGW ist Fehler (0: dimFGP und dimFGW ist kein Fehler)
6	64	dimFGL = 0 und dimFGA, dimFGP oder dimFGW ist Fehler (0: dimFGL = 0 und dimFGx ist kein Fehler)
7	128	1: ACC: Bei Abschaltung über Fahrgeschwindigkeit unter Schwelle, wird für die Wiederaufnahme nicht auf eine positive Flanke an dimFGP oder dimFGW gewartet.

Hinweise zur Applikation:

Diese GRA entspricht der VW/AUDI Konzernspezifikation vom 7.11.1994, kann jedoch per Applikation kompatibel zur vorherigen GRA gehalten werden. Folgende Werte müssen dabei unbedingt eingehalten werden.

Datensatzparameter	GRA Spez. 7.11.1994	Für vorherige GRA
mrwALL_MIN	0	0
mrwALL_MAX	V_{MAX}	V_{MAX}
mrwALL_BER	5 Km/h, bzw. beliebig	V_{MAX}
mrwALL_SPZ	> 0	0 *)
mrwFEM_RSK	0	0
mrwFEP_RSK	0	0
mrwFAS_BVG	V_{MAX}	V_{MAX}
mrwFAS_VDU	0.75	0
mrwFAS_VDK	V_{MAX}	25

*) Damit wird auch definiert, daß in EIN- Simulation kein Setzen, bzw. Beschleunigen bei $V_{Soll} = 0$ möglich ist.

Erläuterung zur VW/AUDI Konzernspezifikation vom 7.11.1994:

Bedienteilfehler: scheint in der Spezifikation nicht auf, wird wie bisher ausgewertet (konfigurierbar, Mengenreduktion ohne Rampe sofort auf 0).

Bei Abbruch während betätigter Taste (Beschleunigen/Verzögern) wird V_{Soll} gelöscht (wird in der letzten Version der GRA Spez. nicht mehr erwähnt).

2.9 Arbeitsdrehzahlregelung

2.9.1 Übersicht

Die Arbeitsdrehzahlregelung (ADR) verwendet zur Steuerung der einzelnen Funktionen die Digitaleingänge der GRA. Das heißt, daß in einem Fahrzeug mit ADR kein GRA Betrieb möglich ist!

Eingang:

(Schalter)	dimADR	dig. Eingang ADR-Aktiv	=> dimDIGprel.6
(Taster)	dimADP	dig. Eingang ADR+	=> dimDIGprel.0
(Taster)	dimADM	dig. Eingang ADR-	=> dimDIGprel.2
(Taster)	dimADW	dig. Eingang ADR-WA	=> dimDIGprel.C
(Schalter)	dimHAN	dig. Eingang Handbremse	=> dimDIGprel.3

dzmNmit	Drehzahl
fgmFGAKT	aktuelle Fahrgeschwindigkeit
mrmM_EWUN	zeitsynchrone Wunschmenge
mrmM_EPWG	Wunschmenge PWG
mroM_EBEGR	Vollastmenge
nlmNLact	Nachlauf aktiv
anmPWG	Pedalwertgeber
mrmSICH_F	Sicherheitsfall
mrmSTART_B	Startbit
mrmT_SOLEE	Hochlaufzeit (von Diagnose)
mrmADR_Neo	obere Drehzahlschwelle (von Diagnose)
mrmADR_Nfe	Festdrehzahl (von Diagnose)

Ausgang:

mrmM_EADR	Wunschmenge ADR
ehmFML2	ADR Kontrollampe (Bei aktiver ADR wird die Kontrollampe über ehmFML2 angesteuert.)

Es sind zwei Arten der ADR realisiert. Die erste Möglichkeit stellt die variable ADR, die zweite stellt die feste ADR dar. Beide Funktionen kommen nie gleichzeitig vor. Die Unterscheidung erfolgt über den Funktionsschalter *cowFUN_FGR*.

Beschreibung des Funktionsschalters *cowFUN_FGR*:

Dezimalwert	Kommentar
3	GRA mit VW/AUDI Bedienteil (siehe FGR)
6	GRA mit LT2 Bedienteil (siehe FGR)
7	ADR mit variabler Arbeitsdrehzahl
8	ADR mit fester Arbeitsdrehzahl

2.9.1.1 Zustände der Arbeitsdrehzahlregelung

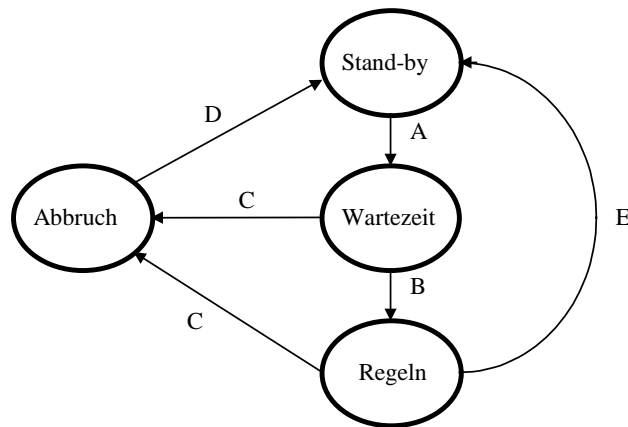


Abbildung MEREAD01: Zustände der ADR

Die folgenden Zustandsübergänge der ADR gelten sowohl für die variable, als auch für die feste ADR. Die ADR befindet sich zuerst im Zustand "Stand-by".

- A Für die Aktivierung der ADR muß die Motordrehzahl $dzmNmit$ größer als die untere ADR-Drehzahleinschaltswelle $mrwADR_Neu$ und kleiner als die obere ADR-Drehzahleinschaltswelle $mrmADR_Neo$ und die Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ kleiner als die Aktivierungsschwelle $mrwADR_VAK$ sein. Weiters muß Startabwurf erfolgt sein ($mrmSTART_B = 0$), die Handbremse angezogen sein ($dimHAN = 1$) und danach der Schalter für ADR einmal betätigt werden ($dimADR = 1$, steigende Flanke). Beim Übergang in den Zustand "Wartezeit" wird die Soll Drehzahl mit der aktuellen Ist Drehzahl initialisiert.
- B Nach Ablauf der Zeit $mrwADR_t_f$ (Zustand "Wartezeit") wird die ADR in den Zustand "Regeln" weitergeschaltet. Als Sollwert wird die aktuell vorhandene Ist Drehzahl verwendet.

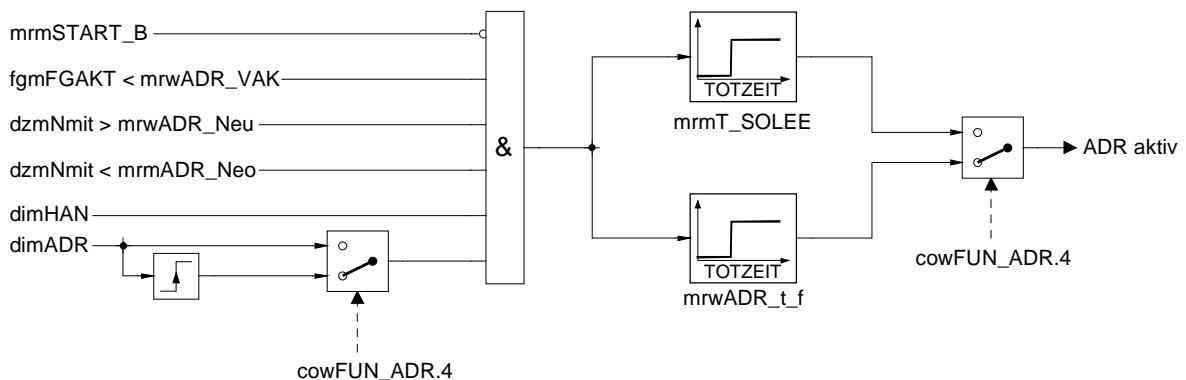


Abbildung MEREAD02: Einschaltbedingungen der ADR

- C Wird der Regler durch eine Abbruchbedingung (s.u.) abgebrochen, so gelangt er in den Zustand "Abbruch".
- D Erst wenn keine Abbruchbedingungen mehr vorliegen, wird der Regler wieder in den Zustand "Stand-by" umgeschaltet.
- E Wird der Regler durch Lösen der Handbremse oder Ausschalten über $dimADR$ beendet, so wird die Soll Drehzahl über eine Rampe bis zur Drehzahl $mrwADR_Nau$ erniedrigt. Bei Erreichen dieser Drehzahl geht der ADR in den Zustand "Stand-by" über.

Mit dem Softwareschalter cowFUN_ADR/Bit 4 kann der verzögerte Hochlaufbetrieb der ADR eingestellt werden (nach gelöschtem Startbit), d.h. nach einer über Diagnose / Kanal 27 (in Sekundenschritten) applizierbaren Zeit mrmT_SOLEE beginnt der Hochlauf.

Erstinitialisierungswert für EEPROM : cowAGL_ADT ;

Vorgabewert bei defektem EEPROM : edwINI_ADT

In der Message mrmADR_SAT ist der Zustand der ADR sichtbar:

Wert _{HEX}	Dezimalwert	Kommentar
0001H	1	Die ADR ist im Zustand "Stand-by"
0002H	2	Die ADR ist im Zustand "Wartezeit"
0003H	3	Die ADR ist im Zustand "Regeln"
0004H	4	ADR Betrieb abgebrochen
00FFH	255	ADR ist gesperrt

2.9.2 Variable Arbeitsdrehzahlregelung

Die variable ADR setzt sich aus verschiedenen Aufgaben zusammen: "Arbeitsdrehzahlregler Bedienung", "Arbeitsdrehzahlregler Erhöhung/Erniedrigung", "Arbeitsdrehzahlregler PI-Regler", "Arbeitsdrehzahlregler AUS", "Arbeitsdrehzahlregler Abbruch". Die Aufgaben "Arbeitsdrehzahlregler Erhöhung/Erniedrigung" und "Arbeitsdrehzahlregler AUS" führen die Benutzeranforderung ADR+/ADR- und AUS durch. Die Aufgabe "Arbeitsdrehzahlregler PI-Regler" regelt die Motordrehzahl zur Solldrehzahl. Die Aufgabe "Arbeitsdrehzahlregler Abbruch" überwacht alle Konditionen, welche einen Abbruch der ADR erforderlich machen.

2.9.2.1 Arbeitsdrehzahlregler Bedienung

In Abhängigkeit der betätigten Kontakte des Arbeitsdrehzahlreglers (dimADP und dimADM) und/oder über PWG wird die ADR-Solldrehzahl mrmADR_SOL, und der Initialwert des Integrators des PI-Reglers mroADR_I_A ermittelt.

Die Kontakte dimADP und dimADM, sowie die Kontakte für Handbremse dimHAN und ADR-Aktiv dimADR werden in der Verarbeitung der Digitaleingänge entprellt.

Beschreibung des Funktionsschalters mrwADR_SOL :

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Sollwertvorgabe über Tasten (dimADP/dimADM)
1	2	Sollwertvorgabe über PWG

2.9.2.2 Arbeitsdrehzahlregler Erhöhung/Erniedrigung

Wenn die Voraussetzungen für die ADR gegeben sind und die Wartezeit $mrwADR_t_f$ abgelaufen ist, kann sie mittels ADR+ Kontakt $dimADP$ bzw. ADR- Kontakt $dimADM$ aktiviert werden. Die ADR-Solldrehzahl $mrmADR_SOL$ wird bei Betätigen von ADR+ ($dimADP$) bzw. ADR- ($dimADM$) mit der aktuellen Motordrehzahl $dzmNmit$ belegt.

Ist die aktuelle Motordrehzahl kleiner als die Schwelldrehzahl ($dzmNmit < mrwADR_Nsc_$) wird bei „ADR aktiv“ die Solldrehzahl $mrmADR_SOL$ über eine Rampe mit der Steigung $mrwADR_dNP$ auf die Schwelldrehzahl $mrwADR_Nsc$ angehoben. Während die Rampe aktiv ist, kann die Drehzahl über die Kontakte ADR+ ($dimADP$) bzw. ADR- ($dimADM$) nicht verändert werden. Nach Erreichen des Rampenendwerts wird die Solldrehzahl $mrmADR_SOL$ durch $mrwADR_Nsc$ auf ein Minimum begrenzt.

So lange der ADR+ ($dimADP$) bzw. ADR- ($dimADM$) Kontakt betätigt ist, wird die ADR-Solldrehzahl $mrmADR_TSO$ innerhalb der Drehzahlgrenzen $mrwADR_Neu$ und $mrmADR_Neo$ über die ADR-Rampensteigung $mrwADR_dNP$ bzw. $mrwADR_dNM$ erhöht bzw. erniedrigt. Werden beide Tasten gleichzeitig betätigt, so hat die ADR- Taste höhere Priorität und die Solldrehzahl wird erniedrigt. Ist das Bit 0 des Funktionsschalter $mrwADR_SOL$ gesetzt, wird die Solldrehzahl über Taster $mroADR_TSA$ zur Maximumbildung der Solldrehzahl herangezogen.

Die Sollwertvorgabe über PWG erfolgt mittels der Kennlinie $mrwADR_KL$, die eine Umsetzung PWG (in Prozent) in Drehzahl ermöglicht. Diese Drehzahl $mroADR_PSO$ wird nur dann über ein PT1-Glied $mrwADR_GF$ gefiltert, wenn kein Fehler ($fbEPW2_L$, $fbEPW2_H$, $fbEPWG_L$, $fbEPWG_H$ oder $mrmSICH_F$) gesetzt ist. Bei gesetztem Bit 1 von $mrwADR_SOL$ wird die gefilterte Drehzahl $mroADR_PWG$ zur Maximumbildung der Solldrehzahl zugelassen.

Nach jeder Arbeitsdrehzahlregler Erhöhung/Erniedrigung über die Tasten oder über PWG wird die ADR-Solldrehzahl $mrmADR_SOL$ mit der aktuellen Motordrehzahl $dzmNmit$ und der Integrator des PI-Reglers $mroADR_I_A$ mit der aktuellen Wunschemenge $mrmM_EWUN$ vorbelegt. Der Zustand der ADR bei Erhöhen oder Erniedrigen ist Zustand "Regeln".

Bei aktiver Drehzahlvorgabe der ADR über PWG ($cowFUN_FV2 = 1$ und $mroADR_PGW > 0$) werden die vom Fahrverhalten-KF abhängigen Mengen ($mrmM_EPWG$ und $mrmM_EPWGR$ siehe Kap. 2.6.2 Drehzahlabhängiges Fahrverhalten) auf 0 gesetzt. Damit beim Einschalten der ADR kein Mengensprung der Fahrerwunschemenge entsteht, wird vor Abschaltung des Fahrverhalten-KF der I-Anteil des PI-Regler ($mtoADR_I_A$) mit der aktuellen Fahrerwunschemenge $mrmM_EWUN$ initialisiert.

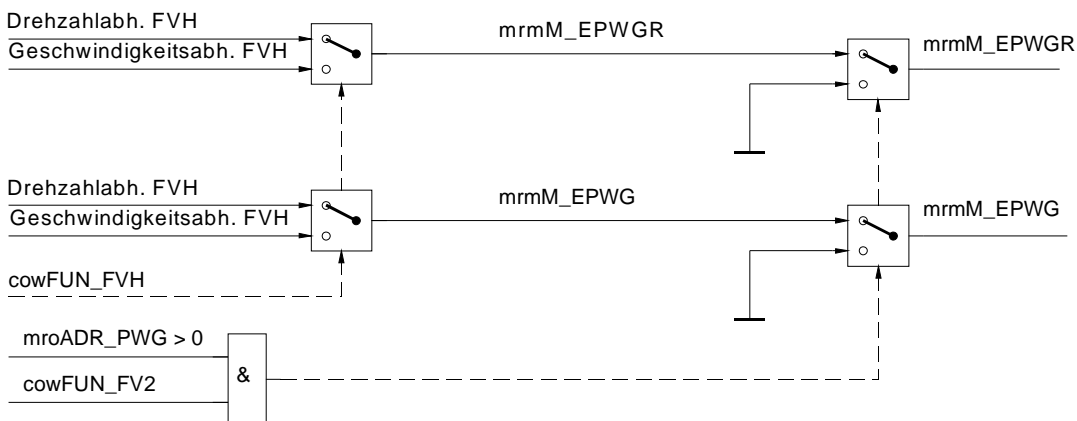


Abbildung MEREAD06: ADR über PW6



Beschreibung des Funktionsschalters cowFUN_FV2 :

Dezimalwert	Kommentar
0	Fahrverhaltenkennfeld bei aktiver ADR nicht wegschalten
1	Fahrverhaltenkennfeld wegschalten bei ADR-Drehzahlvorgabe über PWG

2.9.2.3 Arbeitsdrehzahlregler PI-Regler

Der PI-Regler des ADR regelt die Motordrehzahl $dzmNmit$ zur ADR-Solldrehzahl $mrmADR_SOL$ mit den Parametern $mrwADP_...$ und $mrwADI_...$. Die Regelparameter werden noch nach Kleinsignal und nach Großsignal getrennt für P- und I-Anteil unterschieden. Bei einem Übergang z.B. von Erhöhen/Erniedrigen auf Zustand "Regeln" darf am Reglerausgang kein Mengensprung auftreten. Die Ausgangsmenge des PI-Reglers $mrmM_EADR$ wird durch die Vollastmenge $mroM_EBEGR$ begrenzt. Die ADR-Solldrehzahl ist in $mrmADR_SOL$, der I-Anteil des PI-Reglers auf der OLDA $mroADR_I_A$ und der P-Anteil auf der OLDA $mroADR_P_A$ sichtbar. Der Zustand der ADR ist der Zustand "Regeln". Die Höchstdrehzahl $mrmADR_Neo$ ist über den Anpassungskanal 28 per Diagnoseschnittstelle mit Login einstellbar (Unter- / Obergrenze : $mrwADR_vmn$ bzw. $mrwADR_vmx$).

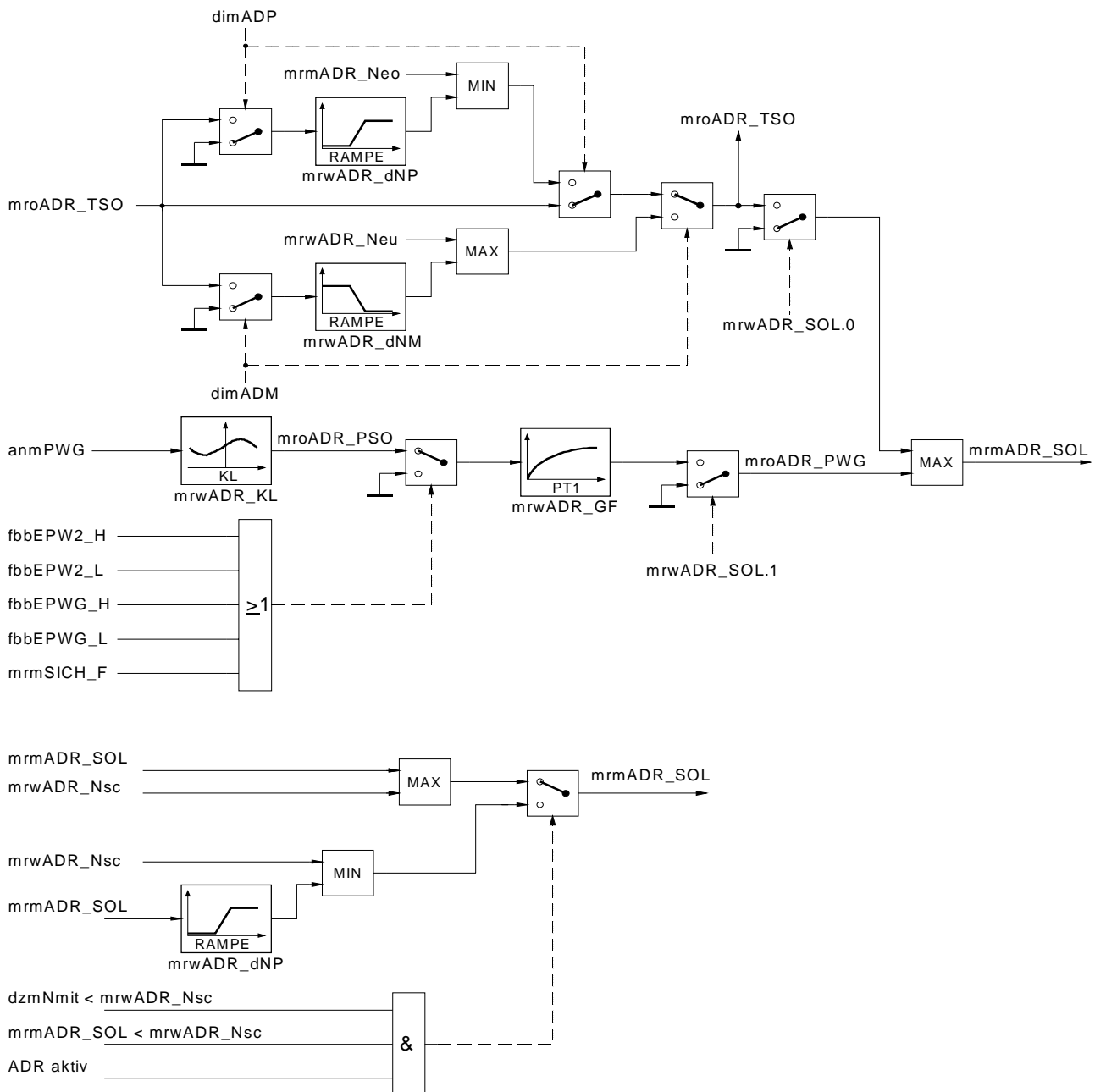


Abbildung MEREAD03: Solldrehzahlermittlung der ADR

Für mrmADR_Neo ist Erstinitalisierungswert für EEPROM : cowAGL_ADV ;

Vorgabewert bei defektem EEPROM : edwINI_ADV

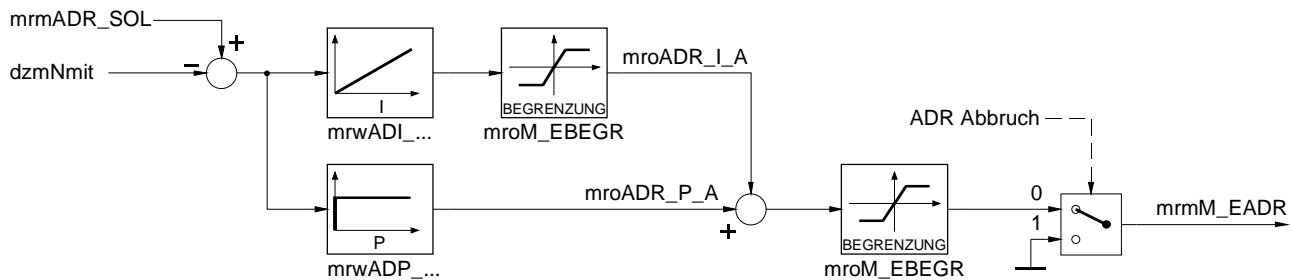


Abbildung MEREAD05: Reglerstruktur der ADR

2.9.2.4 Arbeitsdrehzahlregler Wiederaufnahme

Die Aktivierung der WA ist nur in den Zuständen Stand-by und Wartezeit, und bei Applikation von Sollwertvorgabe über Taster möglich. Aus den Zuständen Stand-by und Wartezeit wird nach Ablauf der Wartezeit die Solldrehzahl im Zustand Regeln mit der WA-Drehzahl mroADR_SET belegt. Bei einer Änderung der Solldrehzahl wird die WA-Drehzahl mit der aktuellen Solldrehzahl belegt.

Der Bedienteilzustand WA wird erkannt, wenn

- dimADW (Taste WA betätigt) UND
- dzmNmit > mrwADR_Neu UND
- dzmNmit < mrmADR_Neo UND
- mroADR_SET <> 0 UND
- ADR im Zustand Stand-by ODER
- ADR im Zustand Wartezeit.

Wird der Bedienteilzustand WA erkannt und ist die aktuelle Drehzahl > mroADR_SET, so ist der neue Zustand von mroWA_Stat WA von oben, ist die aktuelle Drehzahl < mroADR_SET so ist der neue Zustand von mroWA_Stat WA von unten.

Werden von den Tasten dimADW, dimADM und dimADP mehr als eine gleichzeitig betätigt, so wird die Funktion nach der Prioritätenliste dimADM, dimADP, dimADW ausgeführt.

Wird im Zustand Stand-by gleichzeitig dimADW und dimADM betätigt, so wird die WA-Drehzahl mroADR_SET mit 0 belegt.

Wiederaufnahme von oben:

Beim Übergang von Wartezeit nach Regeln wird die Solldrehzahl mit dzmNmit belegt, und in Folge anhand einer Drehzahlrampe mit der Steigung mrwADR_dWM an mroADR_SET herangeführt.

Wiederaufnahme von unten:



Beim Übergang von Wartezeit nach Regeln wird die Soll Drehzahl mit $dzmN_{mit}$ belegt, und in Folge anhand einer Drehzahlrampe mit der Steigung $mrwADR_{dWP}$ an $mroADR_{SET}$ herangeführt. Ist die ermittelte ADR Wunschmenge größer als die Vollastmenge so wird die Drehzahlrampe angehalten.

ADR Zustand = Regeln und WA erkannt

Beim Übergang von Wartezeit auf Regeln wird der Integrator des PI-Reglers mit der aktuellen Wunschmenge vorbelegt. Während des Regelns wird die ADR Menge $mrmM_{EADR}$ auf $[0, mroM_{EBEGR}]$ begrenzt. Ist die aktuelle Drehzahl = $mroADR_{SET}$ so wird der Zustand WA gelöscht und der I-Anteil $mroADR_{I_A}$ erneut mit der aktuellen Wunschmenge $mrmM_{EWUN}$ vorbelegt.

Die aktuelle Soll Drehzahl wird bei WA in den Oldas für die Drehzahlbeeinflussung über Tasten $mroADR_{TSO}$, $mroADR_{TAS}$ dargestellt.

In der OLDA $mroWA_{STAT}$ ist die Wiederaufnahmeart sichtbar:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Wiederaufnahme von oben
1	2	Wiederaufnahme von unten

2.9.2.5 Arbeitsdrehzahlregler AUS

Bei "Arbeitsdrehzahlregler AUS" wird die ADR-Solldrehzahl über die ADR-Rampe $mrwADR_dNA$ bis zur Drehzahl $mrwADR_Nau$ erniedrigt. Sobald die ADR-Solldrehzahl die Ausschaltsschwelle $mrwADR_Nau$ erreicht wird der Reglerausgang auf Null geschaltet ($mrmM_EADR = 0$) und nur der Leerlaufregler bleibt aktiv. Als Ausschaltbedingungen gelten dabei nur die Handbremse ist nicht betätigt ($dimHAN = 0$) oder der ADR-Schalter ist nicht betätigt ($dimADR = 0$) oder der Startabwurf ($mrmSTART_B = 0$) ist noch nicht erfolgt.

In der OLDA $mroADR_AUS$ ist die Ausschaltkondition sichtbar:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	AUS über ADR-Schalter $dimADR = 0$
1	2	AUS über Handbremse $dimHAN = 0$
2	4	Verzögerung durch Startabwurf $mrmSTART_B = 1$

2.9.2.6 Arbeitsdrehzahlregler Abbruch

Die ADR wird unter folgenden Bedingungen abgebrochen. In der OLDA $mroADR_ABB$ ist die Abbruchbedingung sichtbar:

- o) Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ größer $mrwADR_VAK$ ($mroADR_ABB = 1$),
- o) Drehzahl $dzmNmit$ größer $mrwADR_Nao$ ($mroADR_ABB = 2$),
- o) Drehzahl $dzmNmit$ kleiner $mrwADR_Nau$ ($mroADR_ABB = 4$),
- o) bei positiver Regelabweichung $fbEADRpR$: Drehzahldifferenz im Zustand "Regeln" größer als Schwelle $mrwADR_pRA$ für eine Zeit $fbwEADRpRA$ Abbruch des ADR und Eintrag des Fehlers ADR positive Regelabweichung im Fehlerspeicher ($mroADR_ABB = 8$),
- o) bei negativer Regelabweichung $fbEADRnR$ ohne Überdrücken durch den PWG: Drehzahldifferenz im Zustand "Regeln" kleiner als Schwelle $mrwADR_nRA$ für eine Zeit $fbwEADRnRA$ und Wunschmenge des ADR größer oder gleich der Wunschmenge durch den PWG ($mrmM_EADR \geq mrmM_EPWG$) Abbruch des ADR und Eintrag des Fehlers ADR negative Regelabweichung im Fehlerspeicher ($mroADR_ABB = 16$),
- o) bei negativer Regelabweichung $fbEADRnR$ mit Überdrücken durch den PWG: Drehzahldifferenz im Zustand "Regeln" kleiner als Schwelle $mrwADR_nRA$ für eine Zeit $mrwADR_t_R$ und Wunschmenge des ADR kleiner als Wunschmenge durch den PWG ($mrmM_EADR < mrmM_EPWG$) Abbruch des ADR ohne Fehlereintrag ($mroADR_ABB = 32$),

Bei Klemme15 aus oder DZG defekt ($fboSDZG \lt 0$) wird der Regelbetrieb ebenfalls abgebrochen, es erfolgt jedoch keine Ausgabe auf $mroADR_ABB$. Bei Abbruch wird der Reglerausgang sofort auf Null geschaltet ($mrmM_EADR = 0$) und die normale Leerlaufregelung wird wieder aktiv.

Der Zustand der ADR ist der Zustand "Abbruch". Liegt keine dieser Abbruchbedingungen mehr an, und wird entweder $dimADR$ oder $dimHAN$ wieder 0, so wird der ADR in den Zustand "Stand-by" umgeschaltet. Nach neuerlicher Aktivierung ($dimADR=1$ und $dimHAN=1$) wird der ADR nach der Zeit $mrwADR_t_f$ (Zustand "Wartezeit") wieder freigegeben.

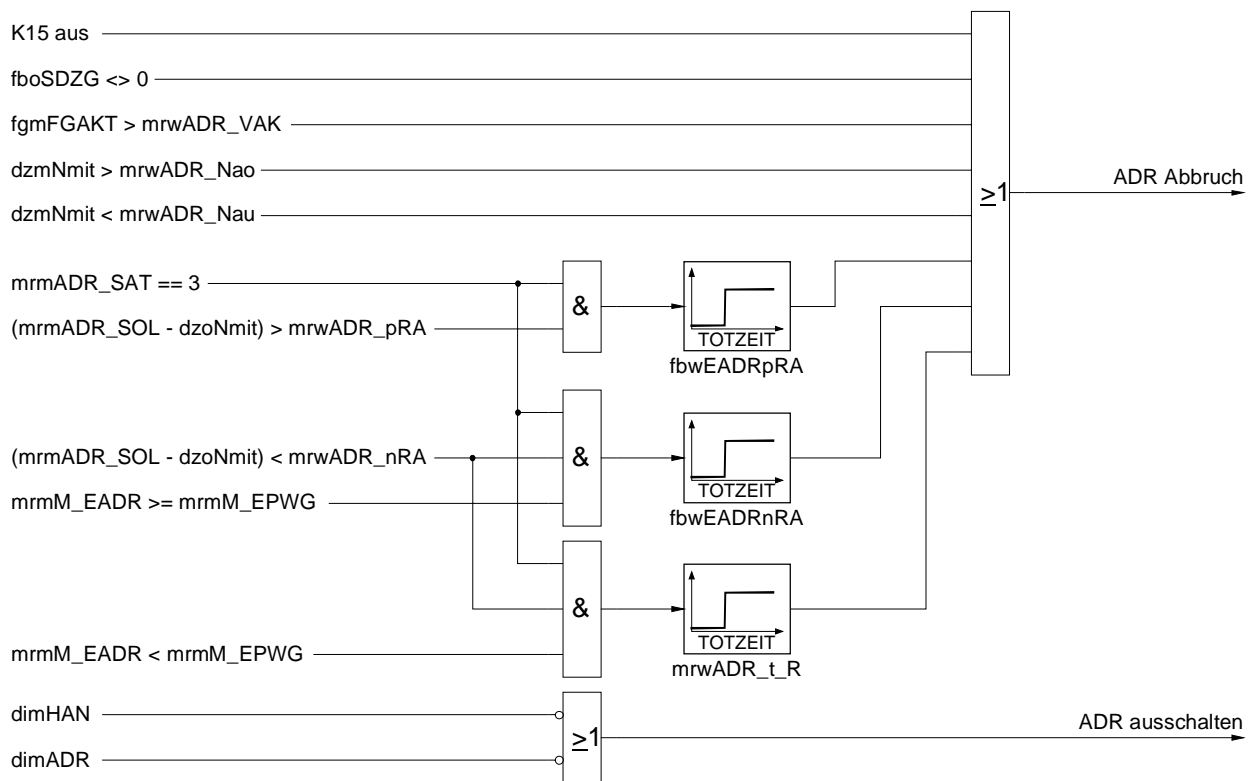


Abbildung MEREAD04: Abbruchbedingungen der ADR

Wird bei aktivem Arbeitsdrehzahlregler Klemme 15 aus erkannt, so wird die ADR-Wunschmenge mrmM_EADR, und die ADR-Solldrehzahl mrmADR_SOL sofort auf Null gesetzt.

2.9.2.7 Lampentest

Nach Zündung Ein wird die ADR-Lampe für die Zeit mrwADR_t_L angesteuert.

2.9.2.8 Konfiguration

Über cowFUN_ADR ist der Eingriff des ADR auf andere Funktionen konfigurierbar. Ist cowFUN_ADR.0 gesetzt so wird bei gezogener Handbremse der Fehler FGG Plausibilität mit Drehzahl und Menge nicht gemeldet (sh. Überwachungskonzept FGG). Mit cowFUN_ADR.1 wird ausgewählt ob der ADR die Parametersatzauswahl des Aktiven Ruckeldämpfers beeinflusst. Ist cowFUN_ADR.1 gesetzt so kann mit cowFUN_ADR.2 ausgewählt werden welche Parametersätze vom Aktiven Ruckeldämpfer verwendet werden (sh. Aktiver Ruckeldämpfer, Parametersatzauswahl). Ist cowFUN_ADR.3 gesetzt und die Arbeitsdrehzahlregelung ist im Zustand „Regeln“ (mrmADR_SAT = 3) erfolgt eine Abschaltung der Abgasrückführung. Über cowFUN_ADR.4 kann der Automatische Hochlauf eingestellt werden (s. Kap. 2.9.1.1.). Die restlichen Bits von cowFUN_ADR sind nicht benutzt.

2.9.3 Feste Arbeitsdrehzahlregelung

2.9.3.1 Funktionsweise

Zum Unterschied zur variablen ADR ist bei der festen ADR der Sollwert ein fest vorgegebener Wert (feste Arbeitsdrehzahl `mrmADR_Nfe`), der über den Anpassungskanal 29 per Diagnoseschnittstelle mit Login einstellbar ist (Unter- / Obergrenze : `mrwADR_fmn` bzw. `mrwADR_fmx`).

Erstinitialisierungswert für EEPROM : `cowAGL_ADE` ;

Vorgabewert bei defektem EEPROM : `edwINI_ADE`

Sind die Bedingungen zur Aktivierung der ADR gegeben (`dimADR=1`, `dimHAN=1` und es liegen keine Abbruchbedingungen vor), so wird nach einer Wartezeit `mrwADR_t_f` (siehe auch „Variable ADR“) die ADR-Solldrehzahl `mrmADR_SOL` mittels Rampe `mrwADR_dNP` an die feste Arbeitsdrehzahl `mrmADR_Nfe` herangeführt. Die Wartezeit ist vor jeder Aktivierung zu beachten.

Wird die ADR über den Schalter ADR-Aktiv oder über die Handbremse ausgeschaltet, so wird die Solldrehzahl über die ADR-Rampe `mrwADR_dNA` erniedrigt und die Drehzahl entsprechend der Wunschmenge (ohne ADR) eingestellt. Alle übrigen Abbruchbedingungen führen zur sofortigen Mengenabschaltung des ADR-Reglers (siehe auch „Variable ADR“).

2.10 Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung

Die Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung (HGB) muß die Kraftstoffmenge in Abhängigkeit von der aktuellen gemittelten Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ abregeln. Die von der Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung berechnete Menge $mrmM_EHGB$ begrenzt die Wunschmenge $mrmM_EWUNF$ (siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff").

Die Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung setzt sich aus vier Teilaufgaben zusammen: der Auswertung der Anforderung über die CAN-Botschaften Niveau1 und Allrad1, der Sollwertnachführung, der Reglerparameterauswahl und der Regelung.

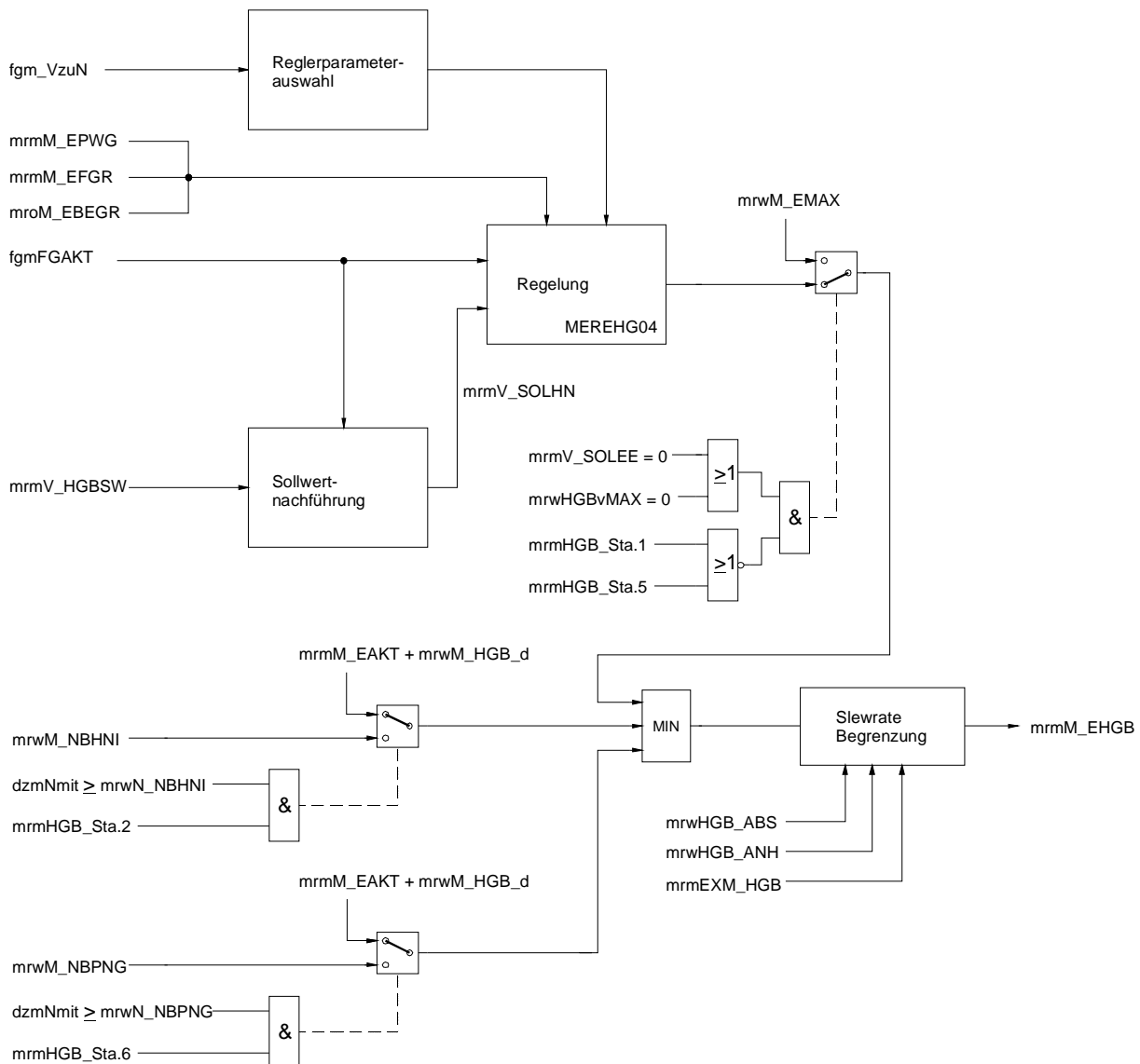


Abbildung MEREHG01: Struktur der HGB

fgm_VzuN	Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Drehzahl
$mroM_EBEGR$	Begrenzungsmenge
$mrmM_EPWG$	Wunschmenge_PWG
$mrmM_EFGR$	Wunschmenge_FGR
$fgmFGAKT$	Aktuelle Fahrgeschwindigkeit
$mrmV_HGBSW$	Aktuell gültige Höchstgeschwindigkeit

Die Message `mrmV_SOLEE` ist die über EEPROM eingestellte Höchstgeschwindigkeit. Die Einstellung der Höchstgeschwindigkeit über EEPROM erfolgt über die Anpassungsfunktion der Diagnose (siehe auch Kapitel Diagnose), Meßwertkanal 18. Die Höchstgeschwindigkeit kann innerhalb der Grenzen Minimalwert `mrwHGBvMIN` und Maximalwert `mrwHGBvMAX` gewählt werden. Bei jedem Speichern der Anpassung wird der aktuelle Wert als Maximalwert für die nächsten Anpassungen übernommen. Ein Deaktivieren der HGB und Rücksetzen des Maximalwerts kann nur über die Loginfunktion und Paßwort `xcwPHGBOff` erfolgen.

Ist die HGB deaktiviert so sind die Werte `mrmV_SOLEE` (Höchstgeschwindigkeit) und `mrmV_SOLHN` (nachgeführte Geschwindigkeit) = 0. Bei Aktivierung stellt sich abhängig von der Fahrgeschwindigkeit und dem Betriebspunkt eine nachgeführte Geschwindigkeit ein.

Die aktuelle Höchstgeschwindigkeit `mrmV_HGBSW` ist das Minimum aus allen aktiven Anforderungen

- Begrenzung im Hoch-Niveau: `mrmHGB_Sta.1 = 1` bedeutet `mrwHGBvHNI` nimmt Einfluß auf die Höchstgeschwindigkeit.
- Begrenzung bei Untersetzung durch Planetennachlege: `mrmHGB_Sta.5` bedeutet `mrwHGBvPNG` nimmt Einfluß auf die Höchstgeschwindigkeit.
- sonst: Höchstgeschwindigkeit entspricht Wert aus dem EEPROM: `mrmV_SOLEE`.

Applikationshinweis: ein Wert von `mrmV_HGBSW = 0` bedeutet für die Regelung 'keine Begrenzung'. Durch die oben beschriebene Minimumbildung führen Werte von `mrwHGBvHNI` oder `mrwHGBvPNG = 0` dazu, daß auch bei `mrmV_SOLEE` ungleich 0 keine Begrenzung durchgeführt wird.

Die Message `mrmEXM_HGB` gibt an, ob die HGB-Menge `mrmM_EHGB` Einfluß auf die Wunschmenge `mrmM_EWUNF` hat.

Die Slewrates-Begrenzung verhindert Mengensprünge, die durch Deaktivieren der Geschwindigkeitsbegrenzung oder durch die Drehzahlbegrenzung (s. u.) auftreten können. Die Parameter `mrwHGB_ABS` bzw. `mrwHGB_ANH` geben die höchstzulässige Mengenänderung für Absenken bzw. Anheben an. Die Slewrates-Begrenzung ist nur wirksam, wenn die Menge aktiv begrenzt wird (`mrmEXM_HGB = 1`) da die Wirksamkeit der Begrenzung aus dem Zustand Deaktiviert sonst verzögert würde (Überschwingen der Geschwindigkeit).

Sichere Deaktivierung der HGB durch EPROM (mrmV_SOLEE):

mrvHGBvMIN = 0; mrvHGBvMAX = 0;

Erstinitialisierungswert für EEPROM edwINI_HGB = 0;

Vorgabewert bei defektem EEPROM cowAGL_HGB = 0;

2.10.1 Auswertung der Anforderung über Niveau1 und Allrad1

Die Anforderungen der Geschwindigkeitsbegrenzung über Niveau1 und Allrad1 sind in der Message mrmHGB_Anf zusammengefaßt.

Beschreibung von HGB_Anf:

Bitposition	Dezimalwert	Bedeutung
0	1	Anforderung einer Geschwindigkeitsbegrenzung im Hoch-Niveau Niveau1, Byte2, Bit7 'MSG-Einschränkung'
1	2	Verbaucodierung - Motor im Hunter verbaut Niveau1, Byte5, Bit4 'Fahrzeugart Niveau'
2	4	frei
3	8	frei
4	16	Anforderung einer Geschwindigkeitsbegrenzung bei Untersetzung durch PNG Allrad1, Byte1, Bit6 'Geschwindigkeitsbegrenzung'

Wird eine Unplausibilität zwischen dem internen Zustand 'Motor im Hunter verbaut' cowFUN_HUN und der Verbaucodierung mrmHGB_Anf.1 diagnostiziert, wird der Fehler fbbENIV_P gemeldet.

Der Status der Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung ist in mrmHGB_Sta zusammengefaßt.

Beschreibung von HGB_Sta:

Bitposition	Dezimalwert	Bedeutung
0	1	HGB für HNI – aktivierbar
1	2	HGB für HNI – aktiv
2	4	HGB für HNI – Fehler während aktiv
3	8	reserviert
4	16	HGB für PNG – aktivierbar
5	32	HGB für PNG – aktiv
6	64	HGB für PNG – Fehler während aktiv
7	128	reserviert

GRA-Sollwert löschen

Der Sollwert der GRA wird unter folgenden Bedingungen gelöscht ($mroV_SOLL = 0$)

- Zum Zeitpunkt der Aktivierung einer Geschwindigkeitsbegrenzung durch externen Eingriff (positive Flanke an $mrmHGB_Sta.2$ oder $mrmHGB_Sta.5$) war der GRA-Zustand neutral ($mroFGR_SAT = 0$)
- Die angeforderte Höchstgeschwindigkeit ($mrmV_HGBSW$) ist größer als der GRA-Sollwert ($mroV_SOLL$)
- Der Wiederaufnahme-Kontakt wird bei aktivierbarer GRA betätigt. Aktivierbar: $mroFGR_AB1$ und $mroFGR_AB2$ ausmaskiert (logisches UND) mit $mrwHGB_AB1$ und $mrwHGB_AB2$ sind gleich 0.

Wird der GRA-Sollwert während der Geschwindigkeitsbegrenzung durch Set verändert, wird dieser in Folge nicht mehr gelöscht.

Auswertung der Anforderung über Niveau1

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit Begrenzung im Hoch-Niveau möglich ist:

- der Datensatzlabel $cowFUN_HUN$ (Motor im Hunter verbaut) steht auf 1
- es liegen keine Fehler vor, die eine Geschwindigkeitsbegrenzung verbieten ($fboSFGG$, $fboSPWG$)
- die Fahrgeschwindigkeit ist kleiner als $mrwHGBvHNI$ - $mrwHGBdHNI$

Sind alle Bedingungen erfüllt, wird das Bit $mrmHGB_Sta.0$ gesetzt, ansonsten gelöscht.

Ist das Bit $mrmHGB_Sta.0$ gesetzt, kann die Begrenzung im Hoch-Niveau mit dem Bit 'MSG-Einschränkung' (Niveau1, Byte2, Bit7 = $mrmHGB_Anf.0$) aktiviert werden. In diesem Fall wird das Bit $mrmHGB_Sta.1$ gesetzt und die Geschwindigkeit auf $mrwHGBvHNI$ begrenzt.

Die Begrenzung wird deaktiviert indem über das Bit 'MSG-Einschränkung' die Anforderung zurückgenommen wird. Sollte zu diesem Zeitpunkt die Geschwindigkeit aktiv begrenzt werden ($mrmEXM_HGB = 1$), wird die Begrenzung erst deaktiviert, wenn $mrmPWGfi$ für die Zeit $mrwT_HGBLL$ kleiner $mrwHGB_PWG$ war. Solange die Begrenzung aufrecht erhalten wird, ist $mroHGBLLho$ durch die Ausschaltverzögerung gesetzt, sonst gelöscht. Das Bit $mrmHGB_Sta.1$ wird bei Deaktivierung zurückgesetzt.

Treten während der Begrenzung ($mrmHGB_Sta.1 = 1$) Fehler auf, die eine Geschwindigkeitsbegrenzung verbieten wird in den Zustand 'Fehler während aktiv' ($mrmHGB_Anf.2 = 1$) übergegangen. Nun wird die Drehzahl ($dzmNmit$) begrenzt: Oberhalb der Drehzahl $mrwN_NBHNI$ wird der Vorgabewert $mrwM_NBHNI$ verwendet. Unterhalb der Grenzdrehzahl wird $mrmM_EHGB$ gleich $mrmM_EAKT + mrwM_HGB_d$ (HGB-Menge entspricht aktueller Menge plus Polster, da die beiden Mengen unterschiedliche Berechnungshäufigkeiten haben). Die Drehzahlbegrenzung wird deaktiviert indem über das Bit 'MSG-Einschränkung' die Anforderung zurückgenommen wird.

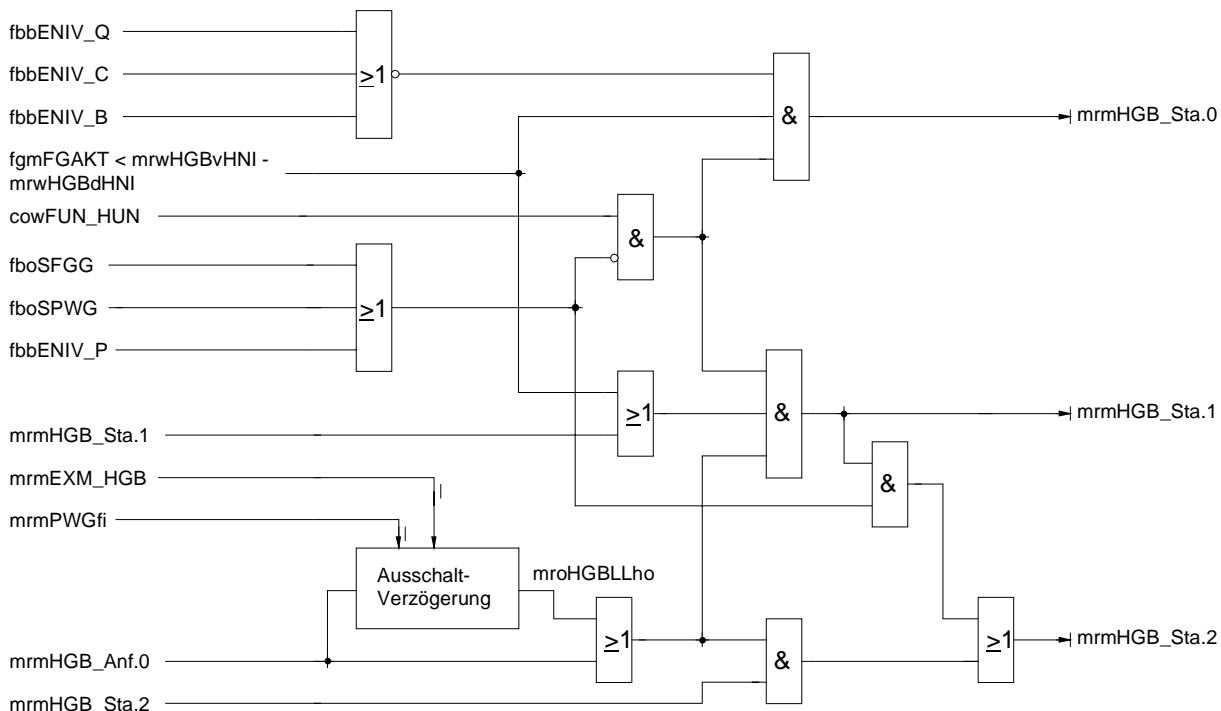


Abbildung MEREHG05: Anforderung im Hoch-Niveau

Der Status der Geschwindigkeitsbegrenzung im Hoch-Niveau wird über die CAN-Botschaft Motor7 versendet:

Signalname	Byte	Bit	RCOS-Message
Geschwindigkeitsbegrenzung aktivierbar	1	1	mrmHGB_Sta.0
Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv	1	2	mrmHGB_Sta.1

Auswertung der Anforderung über Allrad1

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit Begrenzung bei Untersetzung durch PNG möglich ist:

- die Datensatzlabels cowFUN_HUN (Motor im Hunter verbaut) und cowFUN_HAQ (Handscharter Quattro) stehen auf 1
- es liegen keine Fehler vor, die eine Geschwindigkeitsbegrenzung verbieten (fboSFGG)
- die Fahrgeschwindigkeit ist kleiner als $mrwHGBvPNG + mrwHGBdPNG$

Sind alle Bedingungen erfüllt, wird das Bit mrmHGB_Sta.4 gesetzt, ansonsten gelöscht.

Ist das Bit mrmHGB_Sta.4 gesetzt, kann die Begrenzung bei Untersetzung durch PNG mit dem Bit 'Geschwindigkeitsbegrenzung' (Allrad1, Byte1, Bit6 = mrmHGB_Anf.4) aktiviert werden. In diesem Fall wird das Bit mrmHGB_Sta.5 gesetzt und die Geschwindigkeit auf $mrwHGBvPNG$ begrenzt.

Die Begrenzung wird deaktiviert indem über das Bit 'Geschwindigkeitsbegrenzung' die Anforderung zurückgenommen wird. Das Bit mrmHGB_Sta.5 wird bei Deaktivierung zurückgesetzt.

Treten während der Begrenzung (mrmHGB_Sta.5 = 1) Fehler auf, die eine Geschwindigkeitsbegrenzung verbieten wird in den Zustand 'Fehler während aktiv'

(mrmHGB_Anf.6 = 1) übergegangen. Nun wird die Drehzahl (dzmNmit) begrenzt: Oberhalb der Drehzahl mrwN_NBPNG wird der Vorgabewert mrwM_NBPNG verwendet. Unterhalb der Grenzdrehzahl wird mrmM_EHGB gleich mrmM_EAKT + mreM_HGB_d (HGB-Menge entspricht aktueller Menge plus Polster, da die beiden Mengen unterschiedliche Berechnungshäufigkeiten haben). Die Drehzahlbegrenzung wird deaktiviert indem über das Bit 'Geschwindigkeitsbegrenzung' die Anforderung zurückgenommen wird.

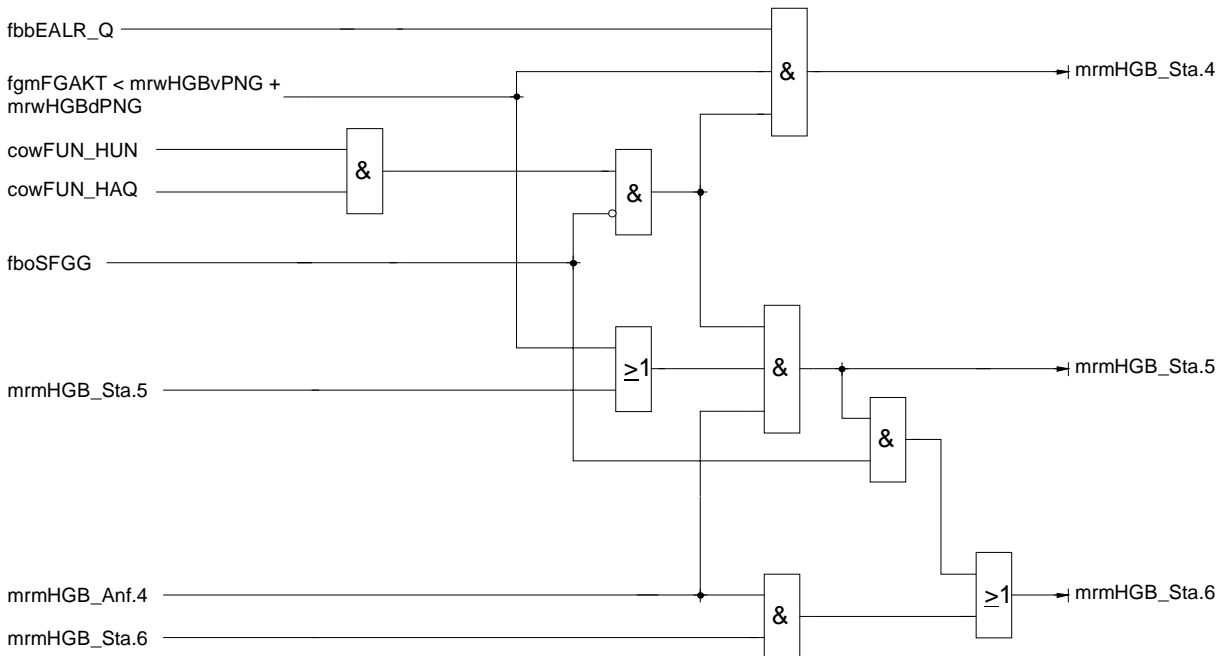


Abbildung MEREHG06: Anforderung bei Untersetzung durch PNG

2.10.2 Sollwertnachführung

Der Geschwindigkeitssollwert mrmV_HGBSW für die Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung wird nicht direkt als Reglersollwert an den Regler ausgegeben, sondern vorher über die sogenannte Sollwertnachführung manipuliert. Diese Funktion hat die Aufgabe ein Unter- bzw. Überschwingen der gefilterten Fahrgeschwindigkeit, bezogen auf den festen Geschwindigkeitssollwert, nach Gefälle- bzw. Bergfahrten zu vermeiden.

Die Sollwertnachführung führt den Sollwert für den Regler "langsam" (über ein PT1-Glied) vom aktuellen Geschwindigkeitswert auf den Soll- bzw. Zielwert heran.

Die Sollwertnachführung kann drei Zustände annehmen (Anzeige in OLDA mroAKT_SWN):

- 1 ... Sollwertnachführung freigegeben
- 2 ... Sollwertnachführung eingeschaltet
- 3 ... Sollwertnachführung ausgeschaltet

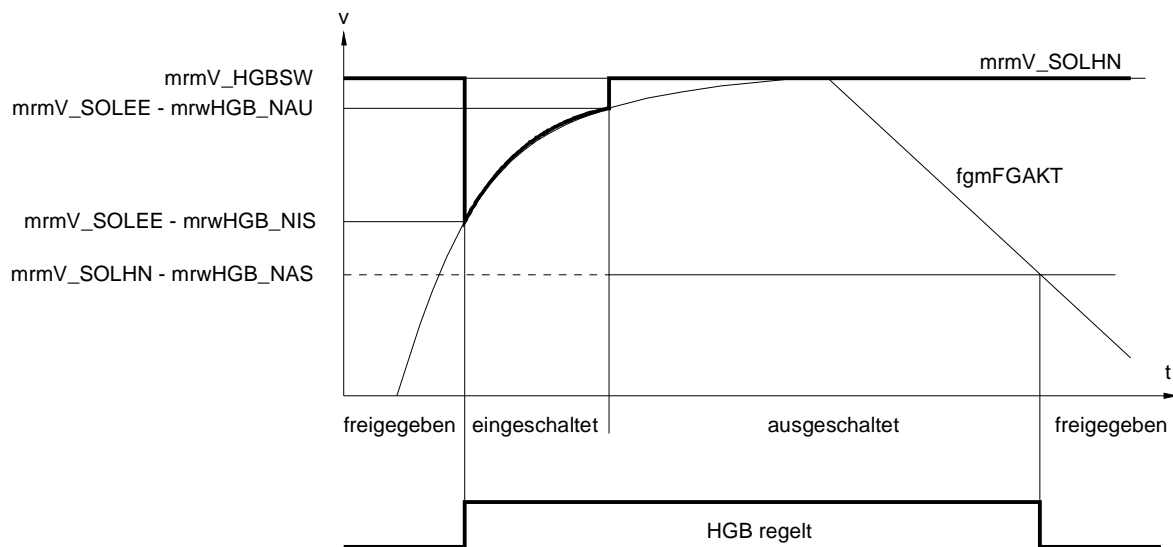


Abbildung MEREHG02: Sollwertnachführung

- Sollwertnachführung freigegeben:

Die Sollwertnachführung wird freigegeben, wenn die Differenz zwischen Sollwert und Fahrgeschwindigkeit größer als eine applikative Schwelle ist.

($mrmV_SOLHWN - fgmFGAKT > mrwHGB_NAS$ --> Sollwertnachführung freigegeben)

Der nachgeführte Sollwert $mrmV_SOLHWN$ wird auf den Sollwert $mrmV_HGBSW$ gesetzt.

Applikationshinweis:

Die applikative Schwelle $mrwHGB_NAS$ muß größer als $mrwHGB_NIS$ gewählt werden, andernfalls wird der Zustand "Sollwertnachführung freigegeben" nicht mehr erreicht.

- Sollwertnachführung eingeschaltet:

Die Sollwertnachführung wird eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen nachgeführtem Sollwert und Fahrgeschwindigkeit kleiner gleich als eine applikative Schwelle ist.

($mrmV_SOLHN - fgmFGAKT \leq mrwHGB_NIS$ --> Sollwertnachführung eingeschaltet)

Der nachgeführte Sollwert $mrmV_SOLHN$, beginnend mit der aktuellen Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ wird über ein PT1-Glied an den Fahrgeschwindigkeitssollwert $mrmV_HGBSW$ herangeführt. Das PT1-Glied $mrwPT1_HGB$ wird gangunabhängig ausgeführt. Die Ausgangsmenge $mrmM_EHGB$ wird auf $mroHGmax$ begrenzt.

- Sollwertnachführung ausgeschaltet:

Die Sollwertnachführung wird ausgeschaltet, wenn die Differenz zwischen der im EEPROM eingestellten Geschwindigkeitsbegrenzung $mrmV_HGBSW$ und dem nachgeführten Sollwert kleiner gleich wird als eine applikative Schwelle

($mrmV_HGBSW - mrmV_SOLHN \leq mrwHGB_NAU$)

oder die Reglerbegrenzung kleiner wird als eine applikative Schwelle.

($mroHGmax < mrwHGB_MAU$)

Der nachgeführte Sollwert $mrmV_SOLHN$ erhält den Wert $mrmV_HGBSW$ und die Sollwertnachführung wird ausgeschaltet. Die Ausgangsmenge $mrmM_EHGB$ wird auf $mroHGmax$ begrenzt.

Wird die Differenz zwischen $mrmV_SOLHN - mrmV_HGBSW > mrwHGB_NAS$ so wechselt der Zustand der Sollwertnachführung von ausgeschaltet nach freigegeben, bzw. von eingeschaltet nach freigegeben.

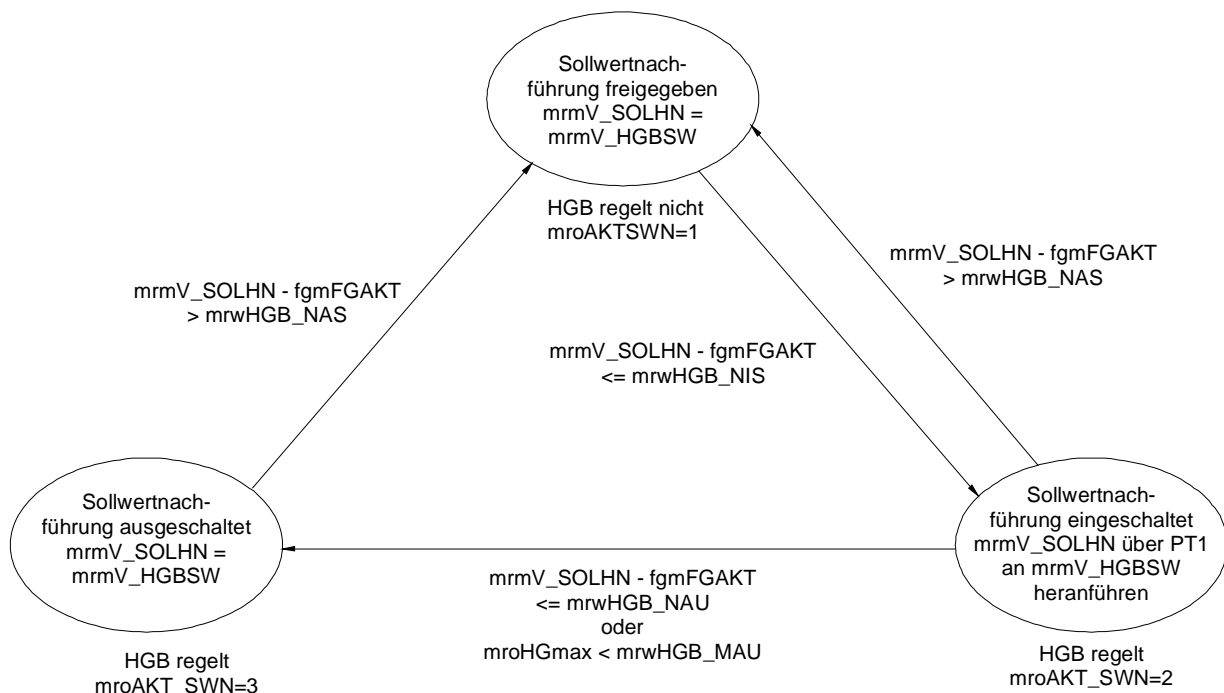


Abbildung MEREHG03: Zustände der Sollwertnachführung

2.10.3 Initialisierung des Sollwertes

Der nachgeführte Sollwert wird mit dem EEPROM-Wert `mrmV_SOLEE` initialisiert.

2.10.4 Reglerparameterauswahl

Oberhalb der V/N-Schwelle `mrwHGB_VZN` werden für den PI-Regler die Parametersätze `mrwHP4_...`, `mrwHI4_...` (für Gänge ≤ 4 . Gang) bzw. `mrwHP5_...`, `mrwHI5_...` (für den 5. Gang) ausgewählt.

2.10.5 HGB PI-Regler

Der Höchstgeschwindigkeitsregler berechnet laufend die zulässige Einspritzmenge, um die Höchstgeschwindigkeit nicht zu überschreiten.

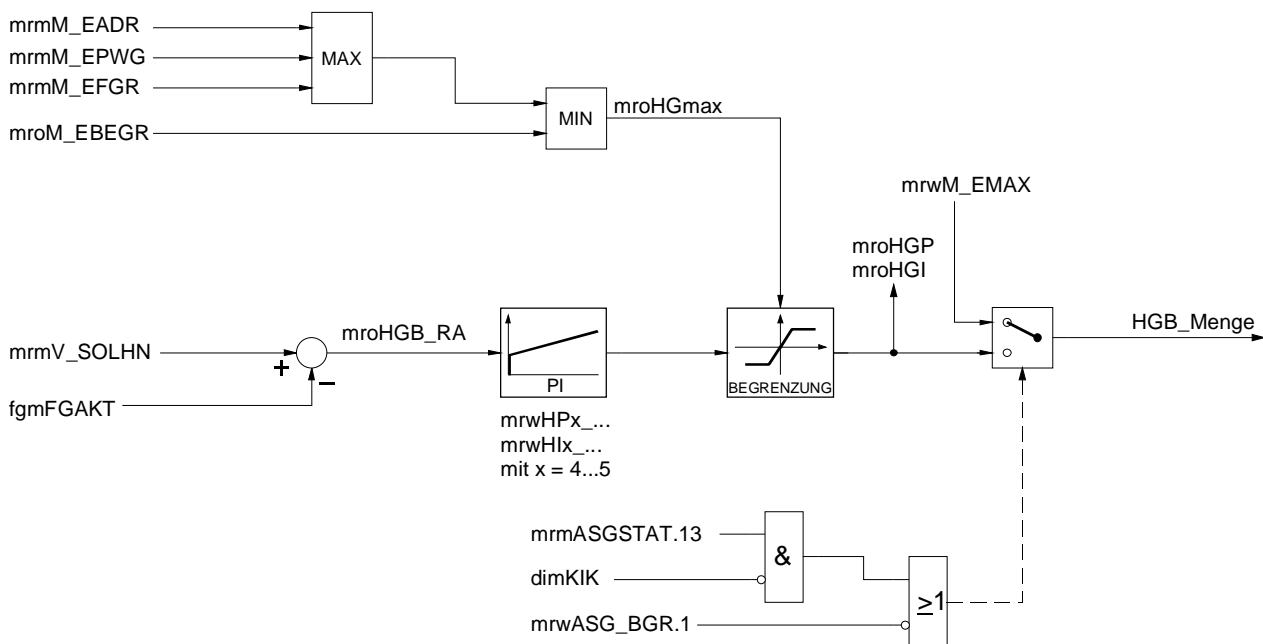


Abbildung MEREHG04: Regelung HGB

ASG-ECO-Modus:

Grundsätzlich muß für diese Funktion die HGB aktiviert sein (`mrwHGBvMAX` ungleich 0 und `mrmV_SOLEE` ungleich 0 oder `mrmHGB_Sta.1` gleich 1 oder `mrmHGB_Sta.5` gleich 1), siehe auch sichere Deaktivierung der HGB.

Im ASG-ECO-Modus kann zur Reduzierung des Verbrauchs die HGB verwendet werden. Diese Funktion wird über Bit 1 von `mrwASG_BGR` (`mrwASG_BGR.1 = 1`) aktiviert. Wird der ASG-ECO-Modus freigegeben (`mrmASGSTAT.13 = 1`) und Kik-Down ist nicht betätigt (`dimKIK = 0`) wird auf die über den HGB errechneten Menge `mrmM_EHGB` umgeschaltet.

Ist `dimKIK = 1` oder `mrmASGSTAT.13 = 0` so wird auf die Vorgabemenge `mrwM_EMAX` geschaltet.

2.11 Externer Mengeneingriff

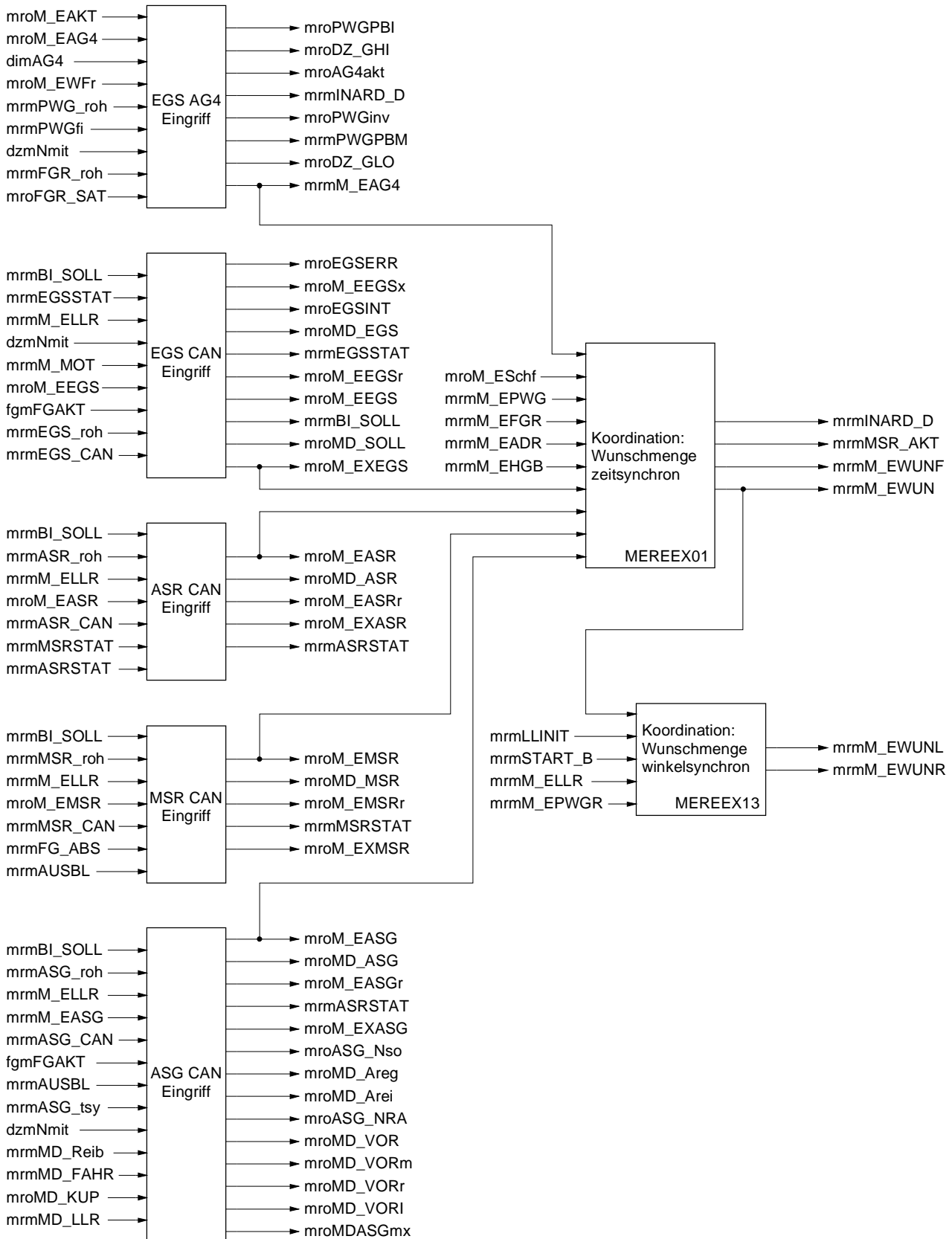


Abbildung MEREEEX12: Externer Mengeneingriff

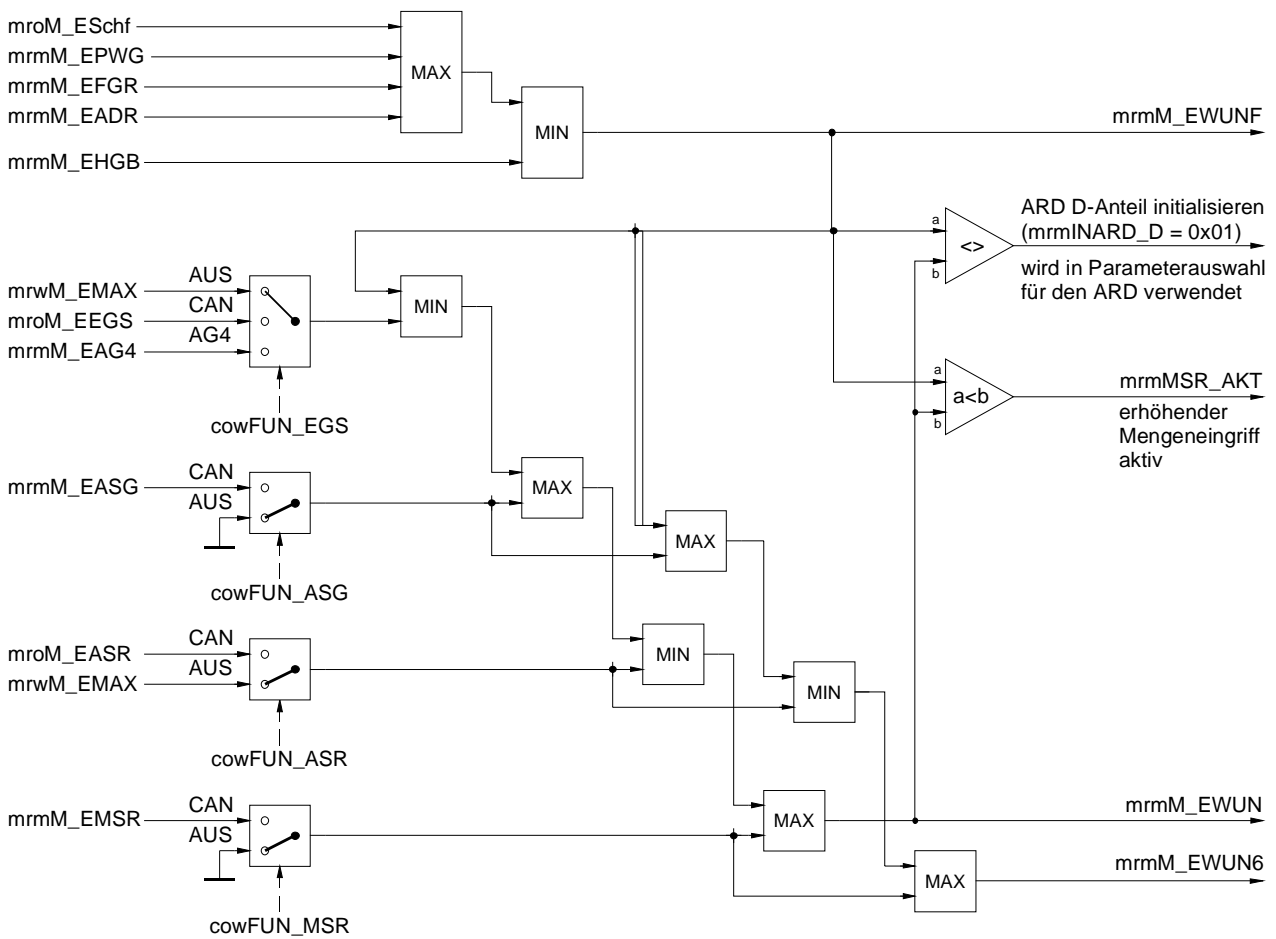


Abbildung MEREEEX01: Wunschemenge zeitsynchron

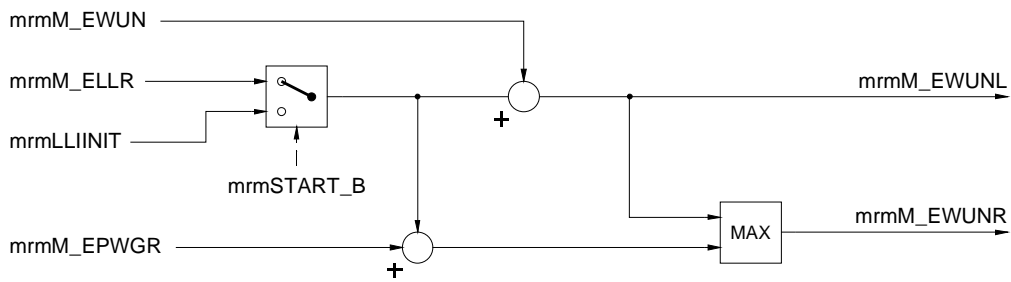


Abbildung MEREEEX13: Wunschemenge winkelsynchron

Der externe Mengeneingriff bildet das Maximum aus Fahrerwunsch über PWG $mrmM_EPWG$, Fahrerwunsch über die Geschwindigkeitsregelanlage GRA $mrmM_EFGR$ und Fahrerwunsch über die Arbeitsdrehzahlregelung ADR $mrmM_EADR$ und der PT1-gefilterten Schleppmenge $mroM_ESchf$. Dieses Maximum wird begrenzt mit der Menge der Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung $mrmM_EHGB$ und nach dem Start in Abhängigkeit des Öldrucks. Die durch diese Minimumsbildung begrenzte Menge ist die Fahrerwunschmenge $mrmM_EWUNF$ (für die Ausgabe des inversen PWG - Werts über das Kennfeld $mrwIFV_KF$ wird eine Fahrerwunschmenge roh $mroM_EWFr$, aus dem Maximum von $mrmM_EPWG$ und unbegrenzter GRA Wunschmenge $mrmFGR_roh$, gebildet).

Das Bit $mrmMSR_AKT$ (Information an redundante Schubüberwachung) wird gesetzt, wenn ein erhöhender Mengeneingriff tatsächlich die Menge erhöht.

Beschreibung des OLDA Status des MSR - Mengeneingriffs durch $mrmMSR_AKT$:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	0	kein erhöhender Mengeneingriff aktiv
0	1	erhöhender Mengeneingriff aktiv (bewirkt Erhöhung von $mrmM_EWUN$)

$mrmM_EWUN6$ ist die Wunschmenge für die Soll- und Ist-Momente der Motor6-Botschaft und entspricht im Prinzip $mrmM_EWUN$, jedoch bleibt der EGS-Eingriff unberücksichtigt.

2.11.1 Schleppmomentbegrenzung für CVT-Getriebe

Durch eine Einspritzmenge im Schubbetrieb unterhalb einer Drehzahlschwelle, die sich implizit aus dem Kennfeld $mrwSchmxKF$ ergibt (1400 1/min), soll das Schleppmoment begrenzt werden.

Die Differenz des Reibmoments ohne Leerlaufmoment $mrmMD_Rrel$ und dem Sollschubmoment $mroMDSchSO$ ergibt die Regelabweichung $mroMDSchRA$. Die Regelabweichung wird mit dem spezifischen Verbrauch $mrmBI_SOLL$ in eine Menge $mroM_ESchu$ umgerechnet und anschließend PT1-gefiltert. Je nach Richtung der Mengenänderung wird eine von zwei Zeitkonstanten ($mrwPT1SchP$ oder $mrwPT1SchN$) ausgewählt. Die PT1-gefilterte Menge wird mit einem drehzahlabhängigem Faktor multipliziert und ergibt die Schleppmenge $mroM_ESchf$. Die Multiplikation mit einem drehzahlabhängigem Faktor ist notwendig, um einen schlagartigen Mengensprung auf Null zu verhindern. Weiters wird die Funktion beim systemspezifischen Fehler $zmmF_KRIT.0 = 1$ (Momentenangabe ungenau) abgeschaltet.

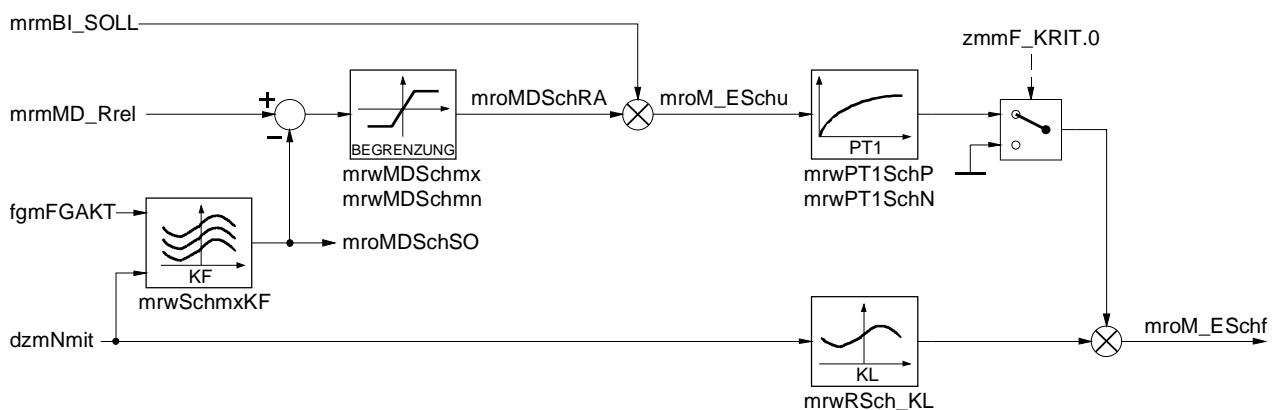


Abbildung MEREEEX18: Schleppmomentbegrenzung

2.11.2 Externer Steuergeräteeingriff

Diese Fahrerwunschmenge kann nun von einem externen Steuergerät auf mehreren Wegen beeinflusst werden:

- Externer Mengeneingriff durch EGS (entweder AG4 oder CAN)
- Externer Mengeneingriff durch ASR (über CAN)
- Externer Mengeneingriff durch MSR (über CAN)
- Externer Mengeneingriff durch ASG (über CAN)

Die Art des Mengeneingriffs wird über die Softwareschalter cowFUN_EGS, cowFUN_ASR, cowFUN_MSR und cowFUN_ASG definiert.

Beschreibung des Softwareschalter Externer Mengeneingriffstyp EGS cowFUN_EGS (OLDA comM_E_EGS):

Dezimalwert	Kommentar
0	kein EGS - Mengeneingriff
2	Mengeneingriff durch EGS über CAN
3	Mengeneingriff durch EGS über AG4

Beschreibung des Softwareschalter Externer Mengeneingriffstyp ASR cowFUN_ASR (OLDA comM_E_ASR):

Dezimalwert	Kommentar
0	kein ASR - Mengeneingriff
2	Mengeneingriff durch ASR über CAN

Beschreibung des Softwareschalter Externer Mengeneingriffstyp MSR cowFUN_MSR (OLDA comM_E_MSR):

Dezimalwert	Kommentar
0	kein MSR - Mengeneingriff
2	Mengeneingriff durch MSR über CAN

Beschreibung des Softwareschalter Externer Mengeneingriffstyp ASG cowFUN_ASG (OLDA mroASG_sel):

Dezimalwert	Kommentar
0	kein ASG - Mengeneingriff
2	Mengeneingriff durch ASG über CAN

Ist kein Mengeneingriff gewünscht oder kein Mengeneingriff aktuell aktiv, wird die Fahrerwunschmenge mrmM_EWUNF als zeitsynchrone Wunschmenge mrmM_EWUN an die drehzahlsynchrone Mengenermittlung weitergegeben.

Die Eingriffsmenge von EGS kann die Fahrerwunschmenge `mrmM_EWUNF` vermindern, wobei die ASG Eingriffsmenge nachträglich wieder erhöhend wirken kann. Die höchste Priorität hat der ASR/MSR Eingriff der unabhängig von den beiden anderen Eingriffen erniedrigend und erhöhend wirken kann (solange eingekuppelt ist). Die Resultierende Eingriffsmenge wird als zeitsynchrone Wunschmenge `mrmM_EWUN` zur Bearbeitung in der drehzahlsynchronen Mengenermittlung weitergegeben.

Während der Dauer eines gültigen und aktiven Mengeneingriffs (`mrmM_EWUN` <> `mrmM_EWUNF`) wird der D - Anteil des Aktiven Ruckeldämpfers durch `mrmINARD_D` initialisiert (Behandlung in der Parameterauswahl für den ARD).

Die Message `mrmMSR_AKT` dient als Information ob ein erhöhender Mengeneingriff aktiv ist.

Zur Weiterverarbeitung in anderen Aufgaben wird noch die Summe aus der Wunschmenge `mrmM_EWUN` und der Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR`, bzw vor Startabwurf der Initialisierungsmenge des Leerlaufreglerintegrators `mrmLLIINIT`, als Message `mrmM_EWUNL` versandt. Weiters wird über das Maximum aus `mrmM_EWUNL` und der Summe aus PWG - Wunschmenge roh `mrmM_EPWGR` und der begrenzten Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR`, bzw. vor Startabwurf der Initialisierungsmenge des Leerlaufreglerintegrators `mrmLLIINIT`, eine drehzahlsynchrone Wunschmenge roh `mrmM_EWUNR` ermittelt.

2.11.3 EGS Eingriff

EGS Eingriff über AG4:

Bei Schaltvorgängen des AG4 soll die Einspritzmenge reduziert werden. Das Steuergerät erhält bei diesen Schaltvorgängen ein Schaltsignal, welches als Digitaleingang AG4-E bearbeitet und intern über die Message dimAG4 behandelt wird. Dem AG4 wird ein Drehzahl-Signal (TD - Signal) und ein PBM Signal, welches der aktuellen Fahrpedalstellung entspricht, zur Verfügung gestellt.

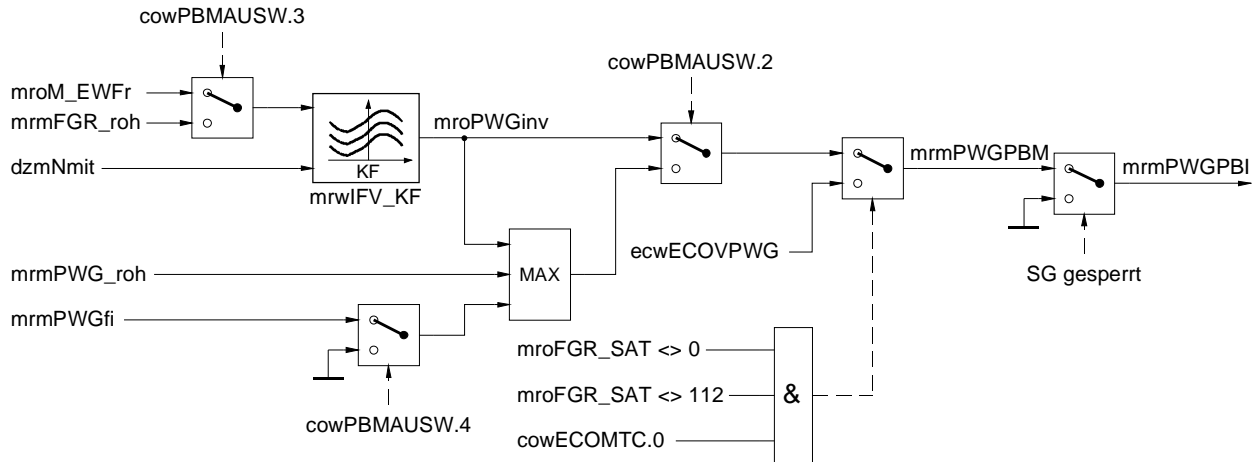


Abbildung MEREEEX02: Ermittlung des PWG - Werts für das AG4

Um auch während aktiver Geschwindigkeitsregelanlage GRA einen sinnvollen Wert für die Fahrpedalstellung zu senden, wird über das inverse Fahrverhaltenkennfeld mrwIFV_KF ein rückgerechneter PWG Wert mroPWGinv ermittelt. Als Eingangsgröße für das inverse Fahrverhaltenkennfeld kann die Fahrerwunschmenge roh mroM_EWFr oder die unbegrenzte GRA - Wunschmenge mrmFGR_roh gewählt werden. Entsprechend der Stellung des DAMOS - Schalters cowPBMAUSW wird entweder das Maximum aus mroPWGinv, dem PWG Wert mrmPWG_roh und dem gefilterten PWG mrmPWGfi oder nur der rückgerechnete PWG - Wert mroPWGinv als mrmPWGPBM über PBM an das AG4 bzw. an die Ecomatic gesendet. Die Ausgabe der Message mrmPWGPBM als PBM - Signal muß über die Daten des MUX - Handlers separat über die Message Nummer für mrmPWGPBM appliziert werden. Ebenfalls muß dort festgelegt werden, ob bei einem defekten PWG (fboSPWG oder fboSPGS) ein Fehlersignal ausgegeben werden soll (Dauerstrich Low). Für Systeme mit Ecomatic soll bei aktiver GRA der PWG - Ersatzwert ecwECOVPWG gesendet werden. Damit wird verhindert, daß die Ecomatic bei Schubbetrieb und aktiver GRA mrmPWGPBM = 0% empfängt.

Beschreibung des DAMOS - Schalters PBM Ausgabeart cowPBMAUSW (IFVKF = Inverses Fahrverhalten Kennfeld):

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
2	4	PBM für AG4 = MAX (PWG aus IFVKF mroPWGinv, mrmPWG_roh, mrmPWGfi) (0: PBM für AG4 = PWG aus IFVKF mroPWGinv)
3	8	Eingang des IFVKF = (dzoNmit, mrmFGR_roh) (0: Eingang des IFVKF = (dzoNmit, mroM_EWFr))
4	16	PWG Eingang = mrmPWG_roh (0: PWG Eingang = MAX (mrmPWG_roh, mrmPWGfi)

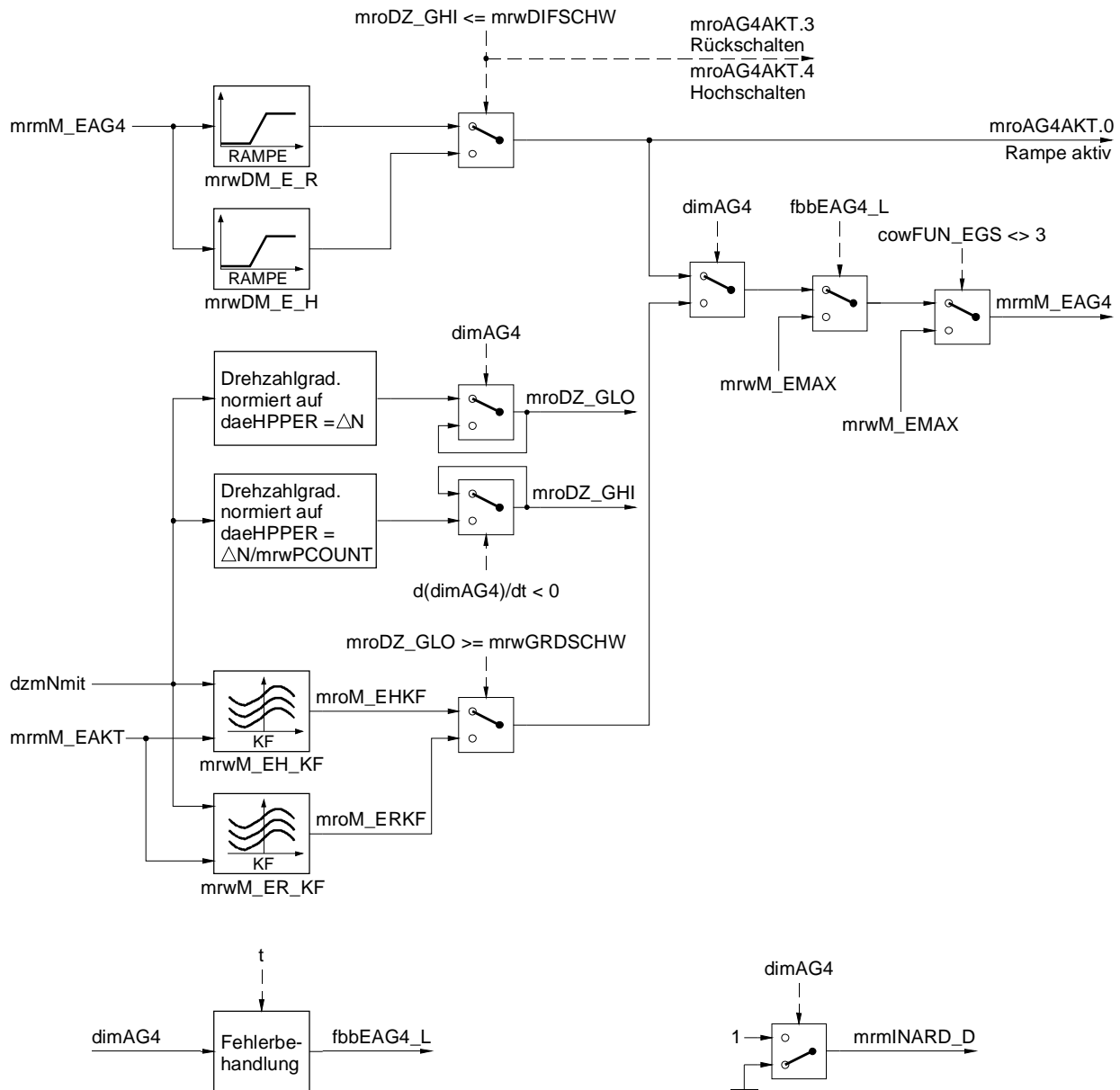


Abbildung MEREEEX03: Externer Mengeneingriff durch das AG4

Ist das AG4 nicht aktiv, wird im zeitsynchronen Teil der Mengenermittlung laufend ein Drehzahlgradient $mroDZ_GLO$ berechnet und mit der Schwelle $mrwGRDSCHW$ verglichen. Ist der Drehzahlgradient größer, oder gleich dieser Schwelle, würde bei einer Schaltaktivität des AG4 eine Rückschaltung vorliegen. Ist er kleiner, würde das AG4 hochschalten. In Abhängigkeit vom Resultat dieses Vergleichs wird aus dem Kennfeld $mrwM_EH_KF$ oder $mrwM_ER_KF$ (Hoch- oder Rückschaltkennfeld) eine AG4 Eingriffsmenge $mrmM_EAG4$, abhängig von der aktuellen Drehzahl $dzmNmit$ und der Menge $mrmM_EAKT$, ermittelt.

Bei Erkennen eines Aktivitätssignals $dimAG4$ des AG4 im zeitsynchronen Teil der Mengenermittlung wird der ermittelte Schaltsinn eingefroren und eine Eingriffsmenge $mrmM_EAG4$ berechnet. Diese Eingriffsmenge wird nun während der Aktivitätsphase des AG4 entsprechend der Drehzahl $dzmNmit$ laufend aktualisiert. Während $dimAG4$ aktiv ist, wird der D - Anteil des ARD initialisiert ($mrmINARD_D$).

Nach dem Rücksetzen des Schaltsignals durch das AG4 wird aus der Drehzahl zu Beginn, der letzten Drehzahl vor Beendigung der Aktivitätsphase (negative Flanke von dimAG4) und der Anzahl der Programmdurchläufe in der Aktivitätsphase ein neuer Drehzahlgradient $mroDZ_GHI$ ermittelt und die AG4 Eingriffsmenge $mrmM_EAG4$ in einer Rampe erhöht. Die Rampe wird nur gestartet, wenn $mrmM_EWUNF \neq 0$ bzw. > 0 . Die Steigung dieser Rampe wird aus dem Vergleich des Drehzahlgradienten $mroDZ_GHI$ mit der Schwelle $mrwDIFSCHW$ ermittelt. Ist der Drehzahlgradient $mroDZ_GHI$ größer als die Schwelle $mrwDIFSCHW$, wird die Rampensteigung $mrwDM_E_R$ für Rückschaltung verwendet. Ist der Drehzahlgradient kleiner oder gleich dieser Schwelle, wird die Rampensteigung $mrwDM_E_H$ für Hochschaltung verwendet.

Bei Erkennen eines Aktivitätssignals des AG4 im drehzahlsynchronen Teil der Mengeberechnung wird sofort ein Minimum aus aktueller Wunschmenge $mrmM_EWUN$ und AG4 Eingriffsmenge $mrmM_EAG4$ gebildet und als Wunschmenge weiterverarbeitet.

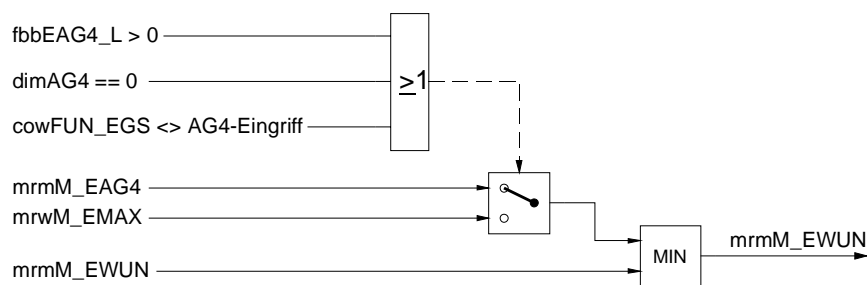


Abbildung MEREEEX04: Drehzahlsynchrone Schaltsignalreaktion

Diese zusätzliche Bearbeitung im drehzahlsynchronen Teil ist notwendig, um die geforderte Reaktionszeit des Mengeneingriffs auf das Schaltsignal so kurz als möglich zu halten (maximal 40 ms).

Darstellung der Schaltsignalreaktion:

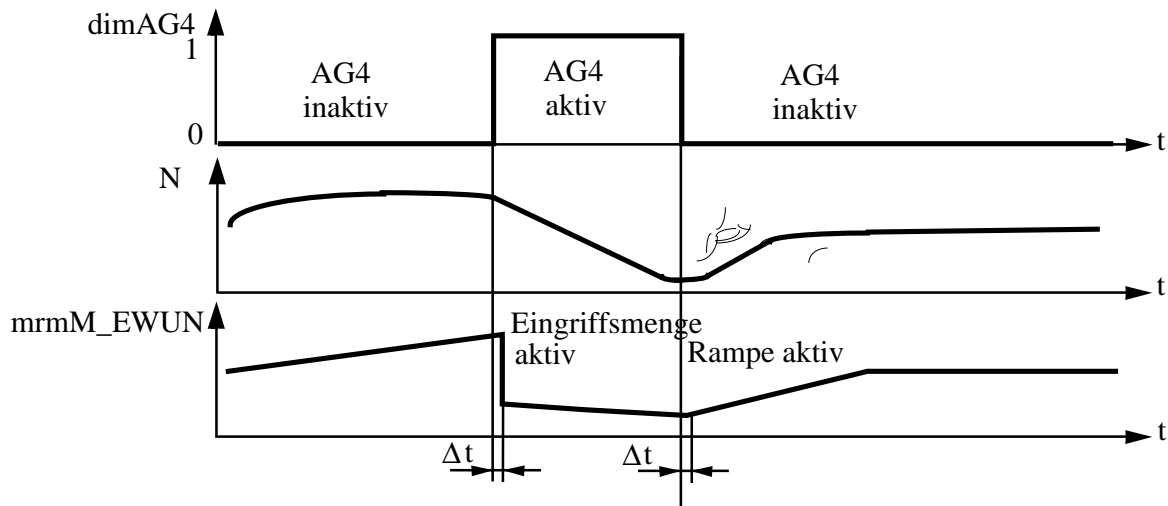


Abbildung MEREEEX05: AG4 Schaltsignalreaktion

Δt ... Reaktionszeit des Mengeneingriffs auf das Schaltsignal (max. 40 ms).

Die maximal erlaubte Dauer, während der ein AG4 Schalteingriff aktiv sein kann, wird durch die Entprellzeit des Fehlerbits fbbEAG4_L bestimmt und damit implizit durch die Fehlerbehandlung überwacht (siehe Überwachungskonzept).

Detaillierte Informationen über den Zustand des Mengeneingriffs durch das Automatikgetriebe AG4 sind in der OLDA mroAG4AKT zusammengefaßt.

Beschreibung des OLDA Status des AG4 Mengeneingriffs mroAG4AKT:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Rampe nach gültigem Schaltsignal aktiv
1	2	AG4 Schaltsignal aktiv (dimAG4 = High)
2	4	AG4 Schaltsignal Timeout Fehler
3	8	letzter Schaltvorgang war Rückschaltung
4	16	letzter Schaltvorgang war Hochschaltung

Auswirkung des AG4 Mengeneingriffs auf die Wunschemenge mrmM_EWUN:

Eine Ausgabe der AG4 Eingriffsmenge mrmM_EAG4 erfolgt nur bei einem gültigen AG4 Schalteingriff. Ein gültiger Schalteingriff liegt vor, wenn das Eingangssignal aktiv und das Fehlerbit fbbEAG4_L nicht gesetzt ist, oder wenn die AG4 Eingriffsmenge mrmM_EAG4 sich nach einem gültigen Schaltsignal innerhalb der Rampe befindet und die Bedingung $mrmM_EAG4 < mrmM_EWUNF$ erfüllt ist. Die Rampe wird nur bei $mrmM_EWUNF > 0$ gestartet. Weiters wird bei einem gültigen AG4 Eingriff über die Message mrmINARD_D der D - Anteil des Aktiven Ruckeldämpfers initialisiert (Stellgröße D - Anteil = 0).

Ist der AG4 Eingriff gültig und die berechnete AG4 - Eingriffsmenge mrmM_EAG4 kleiner als der Wert der lokalen Kopie der Wunschemenge mrmM_EWUN, so wird die Eingriffsmenge in die lokale Kopie der Wunschemenge übernommen.

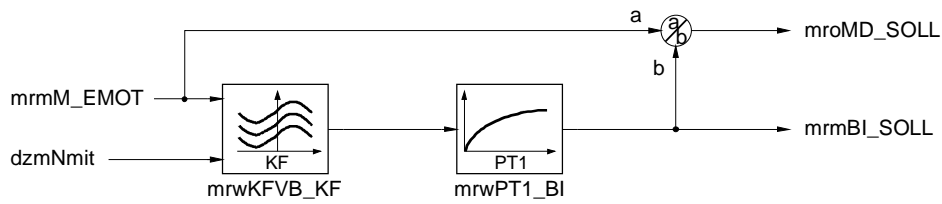
EGS Eingriff über CAN:

Abbildung MEREEEX14: Berechnung spez. ind. Verbrauch

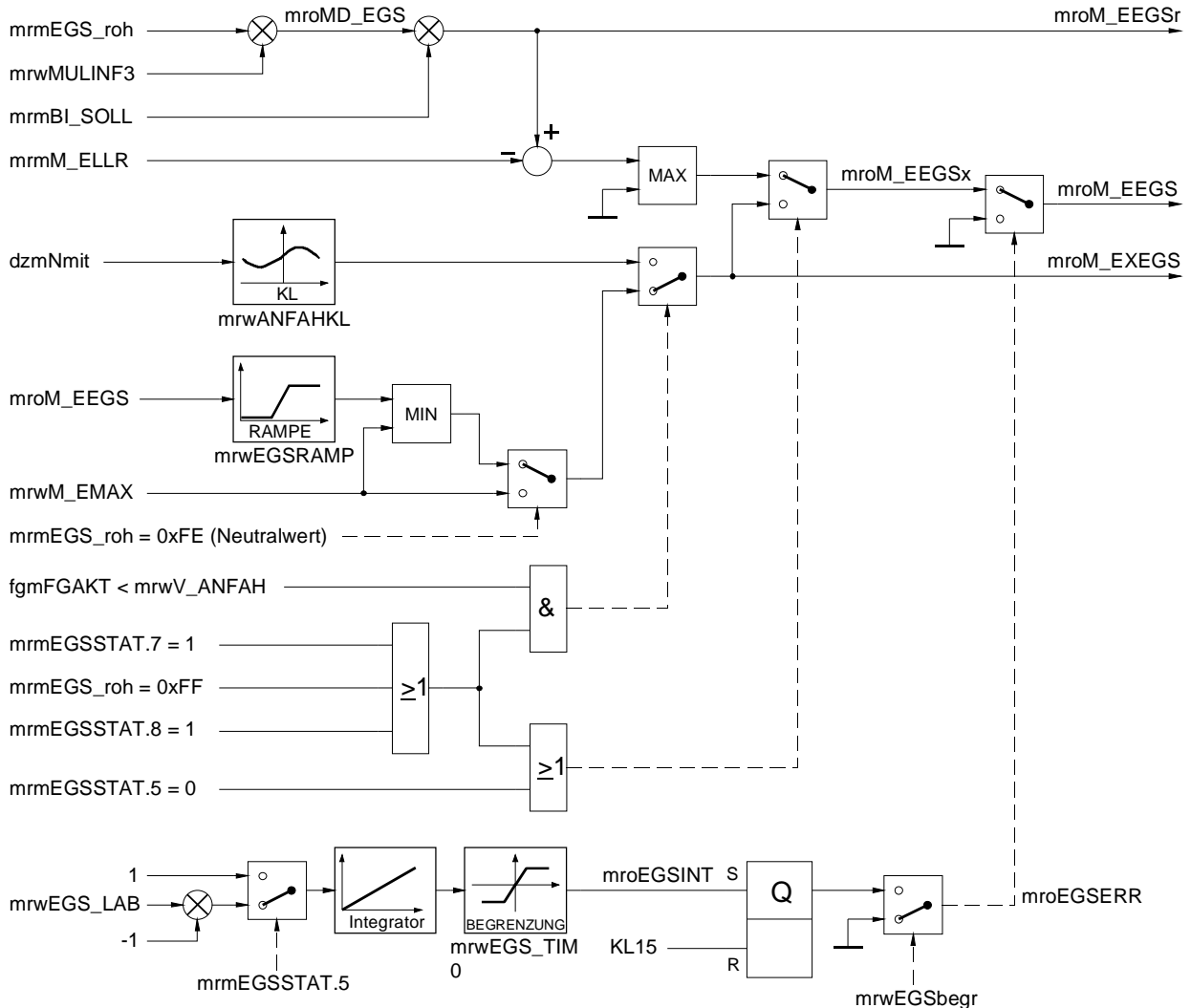


Abbildung MEREEEX08: Externer Mengeneingriff durch das EGS über CAN

Die Bits 4-8 aus mrmEGS_CAN werden direkt in die selben Bits von mrmEGSSTAT übernommen.

Bei CAN Kommunikation ist eine Normierung auf Drehmomente gefordert. Drehmomente werden über den spezifischen indizierten Verbrauch mrmBI_SOLL [(mg/Hub)/Nm], der aus dem Verbrauchskennfeld mrvKFVB_KF mit der Drehzahl dzmNmit und der Motormomentmenge mrmM_EMOT ermittelt wird, in Mengen umgewandelt. Mengen werden über den spez. ind. Verbrauch mroBI_FAHR bzw. mroBI_REIB, die aus dem Verbrauchskennfeld mit der Drehzahl dzmNmit und der Menge mrmM_EWUNF bzw. mroM_EREIB ermittelt werden, in Drehmomente umgerechnet.

Berechnung der Eingriffsmenge:

Bei gesetztem EGS - Anforderungsbit `mrmEGSSTAT.5` wird das Drehmomentsignal `mrmEGS_roh` (umgerechneter physikalischer Wert ist `mrmMD_EGS`) mit `mrmBI_SOLL` aus dem Verbrauchskennfeld `mrwKFVB_KF` multipliziert. Von dieser Eingriffsmenge `mroM_EEGSr` wird die aktuelle Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR` abgezogen und das Ergebnis nach unten auf 0 begrenzt, woraus sich die für die Ermittlung der Wunschmenge relevante Menge `mroM_EEGS` ergibt.

Botschaftsfehler Getriebe (`mrmEGSSTAT.4 = 1`):

Bei einem CAN-Fehler (gesetztem Bit `mrmEGS_CAN.4`) wird das Statusbit `mrmEGSSTAT.4` gesetzt. In weiterer Folge wird die Ersatzmenge `mroM_EXEGS` aktiviert. Der Fehler wird während aktiver CAN - Ausblendung nicht gemeldet.

Auf diese Ersatzmenge `mroM_EXEGS` wird auch bei nicht gesetztem EGS - Anforderungsbit `mrmEGSSTAT.5`, gesetztem Bit `mrmEGS_CAN.7`), Getriebe - Steuergerät im Notlauf (`mrmEGS_CAN.8 = 1`) oder bei der Eingriffsmoment - Fehlerkennung `mrmEGS_roh = 0xFF` umgeschaltet (siehe auch Überwachungskonzept).

Ermittlung der Information „Eingriff kann nicht, oder nicht vollständig durchgeführt werden“:

- Ist die Eingriffsmenge `mroM_EEGSr` kleiner als die aktuelle Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR` verringert um den Toleranzwert `mrwM_E_ToG`, wird das Bit `mrmEGSSTAT.7` gesetzt (Flag - Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden). Steigt die Eingriffsmenge `mroM_EEGSr` über die aktuelle Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR`, so wird dieses Bit wieder zurückgesetzt. Das Bit wird auch bei gesetztem Bit `mrmEGS_CAN.7` oder wenn der EGS Eingriff über Applikation deaktiviert ist (`cowFUN_EGS≠2`), gesetzt. Ebenso bei Mengenzumeßungsfehler `zmmSYSERR.2` (siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“). Der Zustand des Bits wird auch in der OLDA `mroHYSSTAT.0` angezeigt.

Ersatzmenge:

Die Berechnung der Ersatzmenge `mroM_EXEGS` ist von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit `fgmFGAKT` abhängig. Ist `fgmFGAKT < mrwV_ANFAH`, so wird mit der Anfahrkennlinie `mrwANFAHKL` und der Drehzahl `dzoNmit` die Ersatzmenge `mroM_EEGS` berechnet. Ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit `fgmFGAKT >= mrwV_ANFAH`, so wird die Ersatzmenge bis zum Maximum `mrwM_EMAX` mit einer Schrittweite von `mrwEGSRAMP` ((mg/Hub)/s) erhöht (Zustandsinformation: `mrmEGSSTAT`). Als Sonderfall wird bei nicht gesetztem EGS - Anforderungsbit `mrmEGSSTAT.5` und gleichzeitigem Neutralwert im Eingriffsmoment (`mrmEGS_roh=0xFE`) der Eingriff sofort ohne Rampe beendet (`mroM_EXEGS = mrwM_EMAX`).

Zeitliche Begrenzung:

Über das Label `mrwEGSbegr` kann die EGS-Eingriffszeit überwacht werden. Hierbei läuft bei aktivem EGS-Eingriff `mrmEGSSTAT.5` ein Integrator bis zu der applizierbaren Grenze `mrwEGS_TIM`. Übersteigt der Integrator den eingestellten Wert `mrwEGS_TIM`, so wird `mrmEGSERR` gesetzt, die Eingriffsmenge `mroM_EEGS` des EGS-Eingriffs wird auf 0 gesetzt, der **ASG-Eingriff** wird als unplausibel abgebrochen und das Fehlerbit `fbEEGS_A` wird gesetzt. Bei nicht aktivem Eingriff wird ein negativer Eingangswert `mrwEGS_LAB`, auf den Integrator geschaltet. Der Integrator ist nach unten auf 0 begrenzt.

Auswirkung:

Der Getriebeeingriff wirkt mengenreduzierend, d.h. ist die Menge aus dem elektronisch gesteuertem Getriebe `mroM_EEGS` kleiner als der Fahrerwunsch `mrmM_EWUNF`, so geht die Menge `mroM_EEGS` in den Mengenwunsch `mrmM_EWUN` ein.

Beschreibung der OLDA `mrmEGSSTAT` - Status des EGS-Mengeneingriffs:
(Die Bits 4-6 und 8 aus `mrmEGSSTAT` entsprechen denen von `mrmEGS_CAN`).

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Mengeneingriff durch EGS aktiv
1	2	Mengeneingriff durch EGS über Rampe
2	4	kein Mengeneingriff durch EGS (Rampenendwert erreicht)
3	8	Mengeneingriff durch EGS über Anfahr-KL
4	16	Botschaftsfehler EGS (Timeout oder Botschaftsdaten inkonsistent)
5	32	EGS-Anforderungsbit (Eingriffsmoment wird damit gültig)
6	64	Ausblendung der CAN-Überwachung
7	128	<code>mrmEGS_CAN</code> : CAN-Fehler oder Botschaftsfehler <code>mrmEGSSTAT</code> : CAN-Fehler oder Botschaftsfehler oder EGS-Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden (siehe dazu Bewertung des Eingriffs weiter oben, sowie Überwachungskonzept). Hinweis: bei gleichzeitigem MSR-Eingriff (hat Vorrang vor EGS-Eingriff) wird dieses Bit auch gesetzt wenn das MSR-Eingriffsmoment größer als das EGS-Eingriffsmoment ist.
8	256	Getriebe SG befindet sich im Notlauf (siehe CAN: Getriebe 1)

2.11.4 ASR Eingriff

ASR Eingriff über CAN:

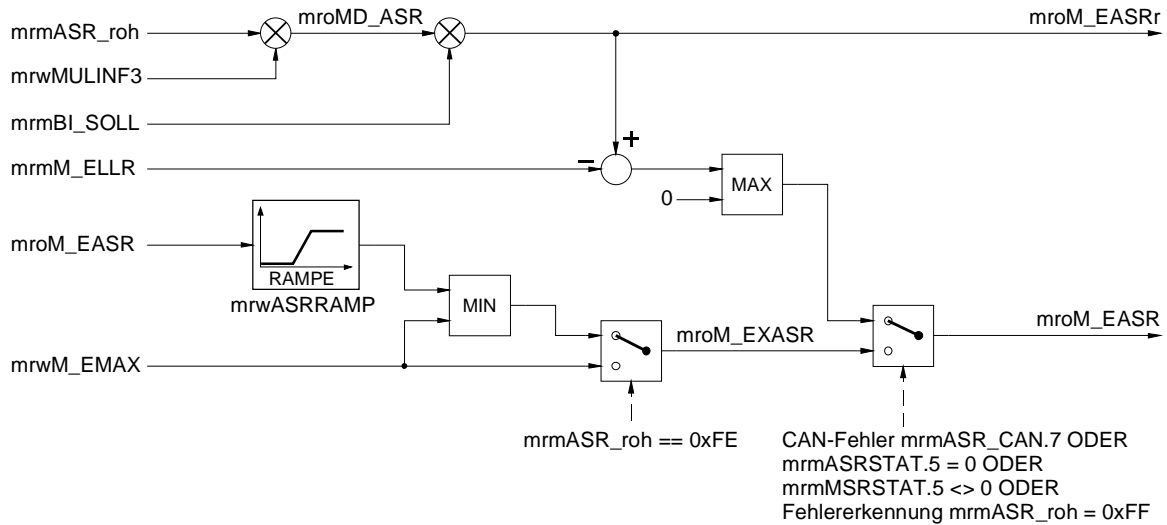


Abbildung MEREEEX09: ASR Eingriff

Die Bits $mrmASRSTAT.4$ bis $mrmASRSTAT.B$ werden direkt von den Bits $mrmASR_CAN.4$ bis $mrmASR_CAN.B$ übernommen.

Berechnung der Eingriffsmenge:

Vom ASR/MSR Steuergerät wird über CAN das ASR Eingriffsmoment $mrmASR_roh$ (der umgerechnete physikalische Wert wird in $mrmMD_ASR$ ausgegeben) übertragen. Dieses Moment wird bei gesetztem ASR Anforderungsbit $mrmASRSTAT.5$ (gleichzeitig muß $mrmMSRSTAT.5 = 0$ sein) mit dem spezifisch indizierten Kraftstoffverbrauch ($mrmBI_SOLL$) multipliziert. Von dieser Eingriffsmenge $mroM_EASRr$ wird die aktuelle Menge des Leerlaufreglers $mrmM_ELLR$ abgezogen und das Ergebnis nach unten auf 0 begrenzt, woraus sich die für die Ermittlung der Wunschmenge relevante Menge $mroM_EASR$ ergibt.

Ermittlung der Information „Eingriff kann nicht, oder nicht vollständig durchgeführt werden“:

Ist die Eingriffsmenge $mroM_EASRr$ kleiner als die aktuelle Menge des Leerlaufreglers $mrmM_ELLR$ verringert um den Toleranzwert $mrwM_E_ToB$, wird das Bit $mrmASRSTAT.7$ gesetzt (Flag - Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden). Steigt die Eingriffsmenge $mroM_EASRr$ über oder auf die aktuelle Menge des Leerlaufreglers $mrmM_ELLR$, so wird dieses Bit wieder zurückgesetzt. Das Bit wird auch bei gesetztem $mrmASR_CAN.7$, oder wenn der Fehler $fbBEMSR_P$ endgültig defekt ist, oder wenn der ASR - Eingriff über Applikation deaktiviert ist ($cowFUN_ASR \neq 2$), gesetzt. Der Zustand des Bits wird bei aktivem ASR-Eingriff auch in der OLDA $mroHYSSTAT.1$ angezeigt.

Botschaftsfehler Bremse ($mrmASRSTAT.4 = 1$):

Bei gesetztem Bit $mrmASR_CAN.4$ werden die Statusbits $mrmASRSTAT.4$ und $mrmMSRSTAT.4$ gesetzt.

Auf diese Ersatzmenge wird auch bei nicht gesetztem ASR - Anforderungsbit $mrmASRSTAT.5$, bei gesetztem MSR - Anforderungsbit $mrmASRSTAT.5$, gesetztem Bit $mrmASR_CAN.7$, bei Botschaftszählerfehler ($mrmASR_CAN.11$) und bei der Eingriffsmoment - Fehlerkennung $mrmASR_roh = 0xFF$ umgeschaltet (siehe auch Überwachungskonzept).

Ersatzmenge:

Bei Umschaltung auf die Ersatzmenge `mroM_EXASR` wird die ASR Eingriffsmenge `mroM_EASR` rampenförmig bis zum Neutralwert `mrwM_EMAX` erhöht (Zustandsinformation: `mrmASRSTAT`). Als Sonderfall wird bei nicht gesetztem ASR - Anforderungsbit `mrmASRSTAT.5` und gleichzeitigem Neutralwert im Eingriffsmoment (`mrmASR_roh = 0xFE`) der Eingriff sofort ohne Rampe beendet (`mroM_EXASR = mrwM_EMAX`).

Auswirkung:

Der ASR - Eingriff wirkt mengenreduzierend, d.h. ist die Menge `mroM_EASR` kleiner als der Fahrerwunsch `mrmM_EWUNF`, so geht die Menge `mroM_EASR` in den Mengenwunsch `mrmM_EWUN` ein.

Beschreibung des OLDA Status des ASR - Mengeneingriffs durch `mrmASRSTAT`:
(Die Bits 4-6 und B aus `mrmASRSTAT` entsprechen denen von `mrmASR_CAN`).

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Mengen - Eingriff durch ASR aktiv
1	2	Mengen - Eingriff durch ASR über Rampe
2	4	kein Mengen - Eingriff durch ASR (Rampenendwert erreicht)
4	16	Botschaftsfehler ASR/MSR (Timeout oder inkonsistente Botschaftsdaten)
5	32	ASR - Anforderungsbit (Eingriffsmoment wird damit gültig)
6	64	Ausblendung der CAN-Überwachung
7	128	<code>mrmASR_CAN</code> : CAN-Fehler oder Botschaftsfehler <code>mrmASRSTAT</code> : CAN-Fehler oder Botschaftsfehler oder ASR - Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden (siehe dazu Bewertung des Eingriffs weiter oben, sowie Überwachungskonzept).
B	2048	siehe Beschreibung <code>mrmMSRSTAT.B</code> bzw. <code>mrmMSR_CAN</code>

2.11.5 MSR Eingriff

MSR Eingriff über CAN:

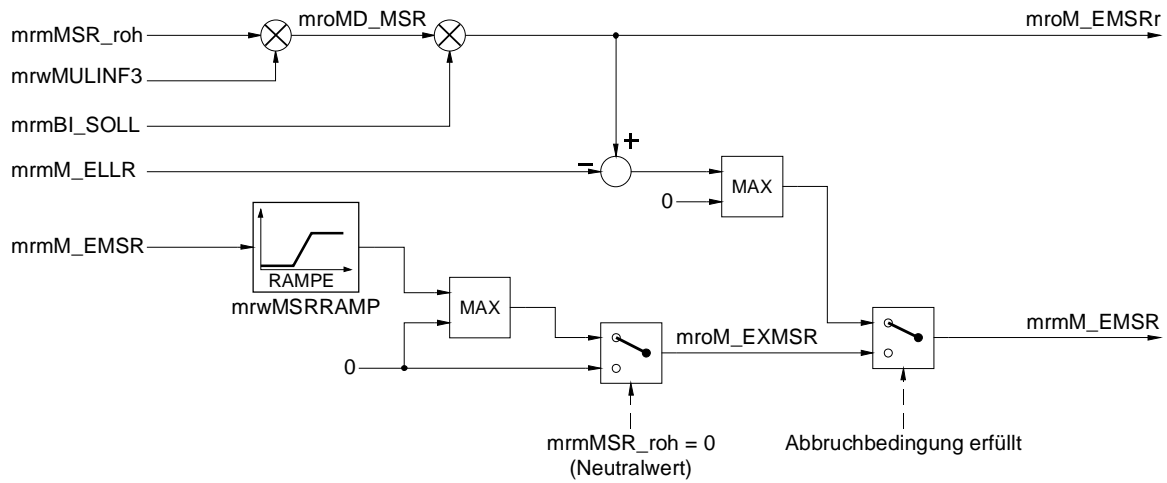


Abbildung MEREEX10: MSR Eingriff

Die Bits `mrmMSRSTAT.4` bis `mrmMSRSTAT.B` werden direkt von den Bits `mrmMSR_CAN.4` bis `mrmMSR_CAN.B` übernommen.

Berechnung der Eingriffsmenge:

Vom ASR/MSR Steuergerät wird über CAN das MSR Eingriffsmoment `mrmMSR_roh` (umgerechneter physikalischer Wert `mroMD_MSR` (der Rohwert wird in `mrmMSR_roh` ausgegeben) übertragen. Dieses Moment wird bei gesetztem MSR Anforderungsbit `mrmMSRSTAT.5` und Nichtzutreffen der Abbruchbedingung (s.u.) mit dem spezifisch indizierten Kraftstoffverbrauch (`mrmBI_SOLL`) multipliziert. Von dieser Eingriffsmenge `mroM_EMSSRr` wird die aktuelle Menge des Leerlaufreglers `mrmM_ELLR` abgezogen und das Ergebnis nach unten auf 0 begrenzt, woraus sich die für die Ermittlung der Wunschmenge relevante Menge `mroM_EXMSR` ergibt.

Botschaftsfehler Bremse (`mrmMSRSTAT.4 = 1`):

Bei gesetztem Bit `mrmMSR_CAN.4` werden die Statusbits `mrmMSRSTAT.4` und `mrmASRSTAT.4` gesetzt. In weiterer Folge wird das Bit `mrmMSRSTAT.7` gesetzt.

MSR - Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden (`mrmMSRSTAT.7 = 1`):

Dieses Bit wird gesetzt

- bei über Datensatz deaktiviertem MSR-CAN Eingriff `cowFUN_MSR ≠ 2`,
- bei Botschaftsfehler ASR/MSR `mrmMSR_CAN.4` (Timeout oder Botschaftsdaten inkonsistent)
- bei Überschreitung der Begrenzungsmenge `mroM_EBEGR` erhöht um den Toleranzwert `mrwM_E_ToB` durch die Eingriffsmenge `mroM_EMSSRr` (`mroHYSSTAT.2`). Sinkt die Eingriffsmenge `mroM_EMSSRr` wieder unter oder auf die aktuelle Begrenzungsmenge `mroM_EBEGR`, so wird das Bit `mroHYSSTAT.2` zurückgesetzt.

Physikalische Plausibilitätsverletzung des MSR-Eingriffs (mrmMSRSTAT.9 = 1):

Sie wird überprüft, wenn das Bit mrmMSRSTAT.A nicht gesetzt ist und das MSR-Anforderungsbit mrmMSRSTAT.5 gesetzt ist.

Der Eingriff ist dann physikalisch unplausibel, wenn das integrale MSR-Moment mroMDIntdt

$$mroMDIntdt = \int (M_{MSR} - M_{Reib}) dt$$

die Schwelle mrwMDIntMX überschreitet. Dann wird auch der Fehler fbbEMSR_H als defekt gemeldet. Der aktuelle Wert des Integrals ist in der OLDA mroMDIntdt dargestellt. Das Integral wird nach unten auf 0 begrenzt. Wenn das Integral den Wert 0 erreicht hat und der Neutralwert gesendet wurde, wird der Fehler fbbEMSR_H gut gemeldet. Weitere MSR-Eingriffe werden allerdings nur dann wieder erlaubt, wenn das ABS-Steuergerät zumindest einmal den Neutralwert als Eingriffsmoment sendet und der Fehler inzwischen endgültig geheilt ist.

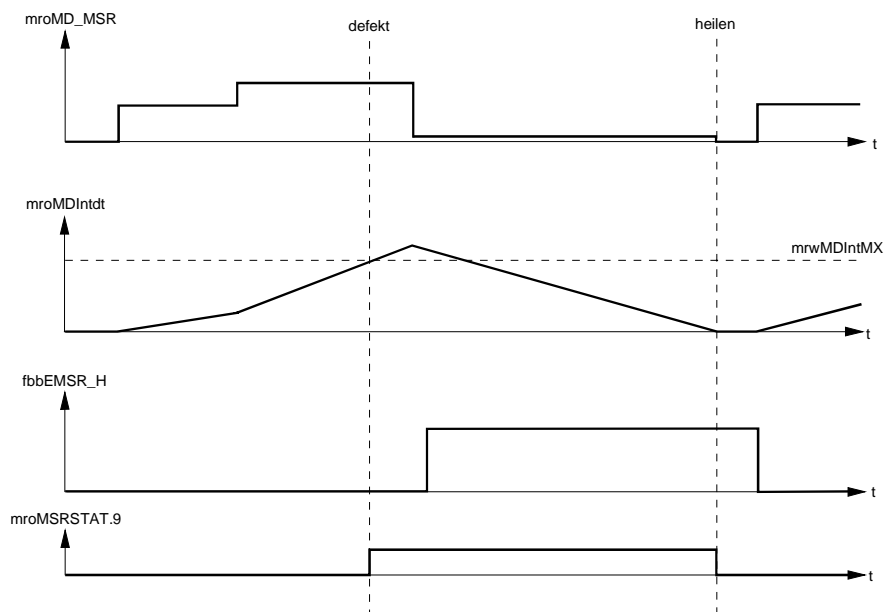


Abbildung MEREEEX11: Physikalische Plausibilität MSR

Plausibilitätsverletzung des MSR-Eingriffs (mrmMSRSTAT.A = 1):

Dieses Bit wird bei gesetztem MSR-Anforderungsbit mrmMSRSTAT.5 auf folgende Bedingungen geprüft und bei Erfüllung mindestens einer Bedingung gesetzt:

- bei gesetztem Bit mrmMSR_CAN.7,
- bei Mengenzumessungsfehlern zmmSYSERR.2 (siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)
- bei Botschaftszählerfehler (mrmMSR_CAN.B; siehe Anhang B - CAN, CAN Interpreter),
- bei der Eingriffsmoment - Fehlerkennung mrmMSR_roh = 0xFF,
- bei gesetztem ASR-Anforderungsbit mrmASRSTAT.5,
- bei Nichterfüllen der Binärkomplementbedingung (mrmMSR_roh ist nicht das Binärkomplement von mrmASR_roh)
- bei funktionaler Plausibilitätsverletzung

Der Eingriff ist dann funktional unplausibel, wenn die Referenzgeschwindigkeit des ABS-SG $mrmFG_ABS < mrwMSRFG_L$ ist. Dann wird der Fehler $fbEMSR_P$ defekt gemeldet und kann nicht wieder geheilt werden. Ist der Fehler endgültig defekt, so wird für diesen Fahrzyklus kein ASR- oder MSR-Eingriff mehr erlaubt.

Ersatzmenge:

Auf die Ersatzmenge $mroM_EXMSR$ wird bei Erfüllung mindestens einer der folgenden Bedingungen umgeschaltet:

- bei gesetztem Bit $mrmMSRSTAT.7$
- bei nicht gesetztem MSR - Anforderungsbit $mrmMSRSTAT.5$,
- bei gesetztem ASR - Anforderungsbit $mrmASRSTAT.5$,
- bei Mengenzumessungsfehlern $zmmSYSERR.2$ (siehe Überwachungskonzept- „zusammengefaßte Systemfehler“),
- bei Botschaftszählerfehler ($mrmMSR_CAN.B$; siehe Anhang B - CAN, CAN Interpreter),
- bei Nichterfüllen der Binärkomplementbedingung ($mrmMSR_roh$ ist nicht das Binärkomplement von $mrmASR_roh$)
- bei Eingriffsmoment - Fehlerkennung $mrmMSR_roh = 0xFF$ (siehe auch Überwachungskonzept).

Bei Umschaltung auf die Ersatzmenge $mroM_EXMSR$ wird die MSR Eingriffsmenge $mroM_EMSR$ rampenförmig bis zum Neutralwert 0 erniedrigt (Zustandsinformation: OLDA $mrmMSRSTAT$). Als Sonderfall wird bei nicht gesetztem MSR - Anforderungsbit $mrmMSRSTAT.5$ und gleichzeitigem Neutralwert im Eingriffsmoment ($mrmMSR_roh = 0$) der Eingriff sofort ohne Rampe beendet ($mroM_EXMSR = 0$).

Auswirkung:

Der MSR - Eingriff wirkt mengenerhöhend, d.h. ist die Menge $mroM_EMSR$ größer als der Fahrerwunsch $mrmM_EWUNF$, so geht die Menge $mroM_EMSR$ in den Mengenwunsch $mrmM_EWUN$ ein. Ein gleichzeitig eventuell vorhandener EGS - Eingriff (mengenreduzierend) wird dabei überlagert ($mrmEGSSTAT.7$ wird gesetzt).



Beschreibung des OLDA Status des MSR - Mengeneingriffs durch mrmMSRSTAT:
(Die Bits 4-6 und B aus mrmMSRSTAT entsprechen denen von mrmMSR_CAN).

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Mengeneingriff durch MSR aktiv
1	2	Mengeneingriff durch MSR über Rampe
2	4	kein Mengeneingriff durch MSR (Rampenendwert erreicht)
4	16	Botschaftsfehler ASR/MSR (Timeout oder Botschaftsdaten inkonsistent)
5	32	MSR - Anforderungsbit (Eingriffsmoment wird damit gültig)
6	64	Ausblendung der CAN-Überwachung
7	128	mrmMSR_CAN: CAN-Fehler oder Botschaftsfehler mrmMSRSTAT: CAN-Fehler oder Botschaftsfehler oder MSR - Eingriffswunsch kann nicht, oder nicht vollständig erfüllt werden (siehe dazu Bewertung des Eingriffs weiter oben, sowie Überwachungskonzept).
9	512	Physikalische Plausibilität ist verletzt (Momentenintegral zu groß)
A	1024	Allgemeine Plausibilitätskriterien verletzt (CAN-Botschaft, funktionale Plausibilität)
B	2048	Botschaftszähler-Fehler: der Botschaftszähler B_COUNT der letzten empfangenen Botschaft unterscheidet sich um mehr als mrwMSR_Bmx vom Botschaftszähler der neuesten Botschaft (keine Überprüfung bei mrwMSR_Bmx = 15) ODER seit mehr als mrwMSR_Bmn Hauptprogrammperioden (= 20 ms) wurde keine Änderung des Botschaftszähler registriert (Deaktivierung der Überprüfung mit mrwMSR_Bmn = 127).

2.11.6 ASG Eingriff

ASG Eingriff über CAN:

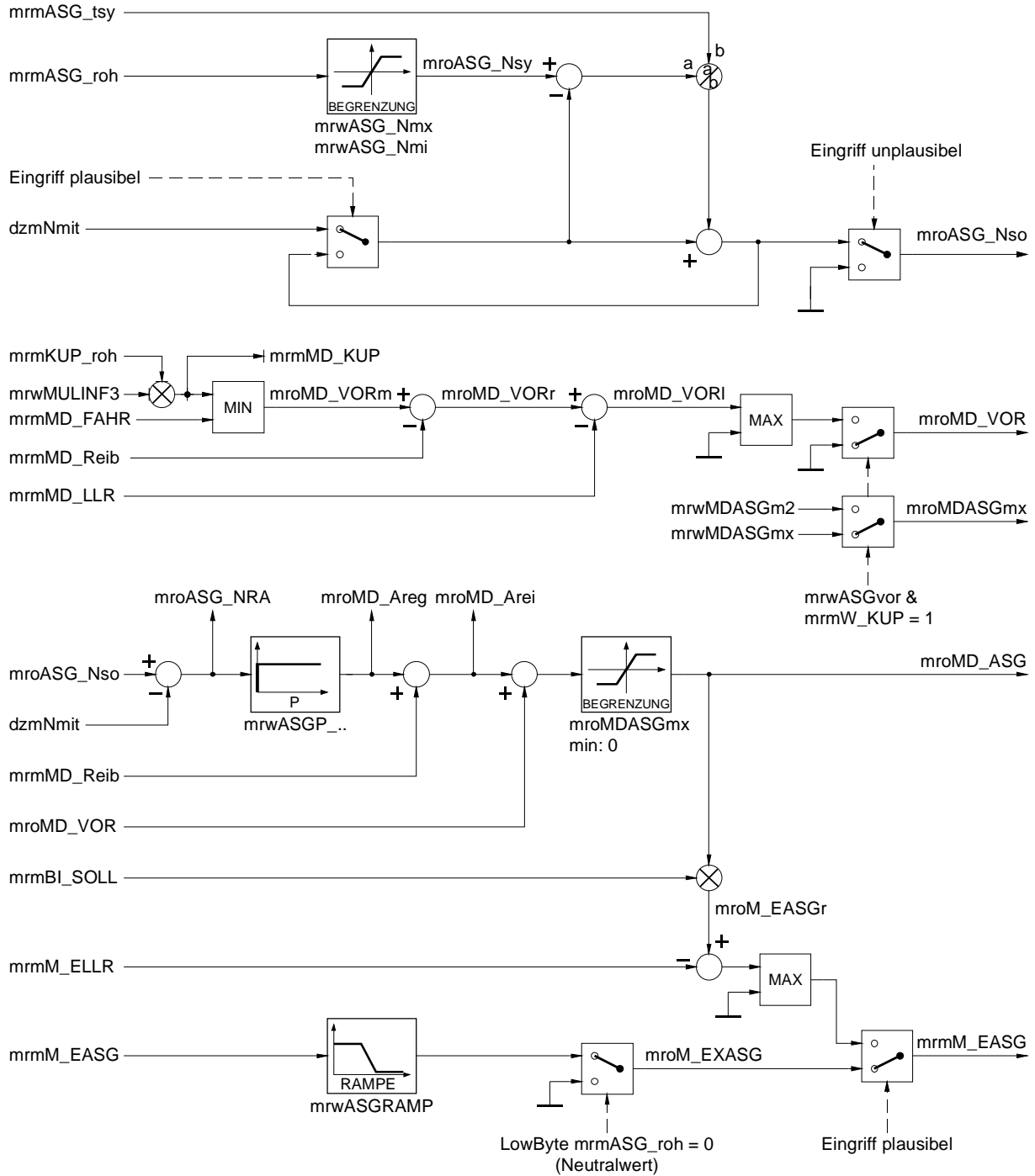


Abbildung MEREEEX15: ASG Eingriff

Allgemeines:

Der ASG-Eingriff soll ruckfreie Schaltvorgänge des Getriebes ermöglichen, indem das Motorsteuergerät vor dem Wiedereinkuppeln die Drehzahl dem neuem Übersetzungsverhältnis anpaßt.

Berechnung der Eingriffsmenge:

Das ASG Steuergerät überträgt über CAN eine Wunschsynchrondrehzahl (Rohwert = $mrmASG_{roh}$) und eine Synchronisationszeit $mrmASG_{tsy}$ aus der das SG einen Drehzahl Sollwert errechnet, um die aktuelle Drehzahl in der vom Getriebe gewünschten Zeit an die Wunschkupplungsdrehzahl heranzuführen.

Die Wunschsynchrondrehzahl wird auf den Maximalwert $mrwASG_{Nmx}$ und auf den Minimalwert $mrwASG_{Nmi}$ begrenzt (= $mroASG_{Nsy}$).

Um stationäre Regelabweichungen während des Einkuppelns (schleifende Kupplung $mrmWKUP = 1$ zu eliminieren, wird ein Vorsteuermoment $mroMD_{VOR}$ berechnet. Hierzu wird von einem aus einer Minimalauswahl zwischen Fahrerwunschkupplungsmoment $mrmMD_{FAHR}$ und über CAN empfangenen Kupplungsmoment $mrmMD_{KUP}$ gewonnenen Wert $mroMD_{VORm}$ das Reibmoment $mrmMD_{Reib}$ und das Leerlaufmoment $mrmMD_{LLR}$ subtrahiert und anschließend auf den positiven Zahlenbereich beschränkt. Über das Label $mrwASG_{vor}$ kann die Vorsteuermomentberechnung aktiviert werden.

Wird das Zwischengasflag $mrmASG_{STAT.5}$ gesetzt und es sind keine Abbruchbedingungen (siehe Plausibilisierung des Eingriffs) aktiv regelt ein P-Regler von der Istzahl $dzmNmit$ auf den Drehzahl Sollwert $mroASG_{Nso}$. Das resultierende Moment des Reglers $mroMD_{Areg}$ wird durch Addition des Reibmoments $mrmMD_{Reib}$ kompensiert und mit dem aktuellen Vorsteuermoment $mroMD_{VOR}$ beaufschlagt auf den Maximalwert $mroMD_{ASGmx}$ und auf den Minimalwert 0 begrenzt ($mroMD_{ASG}$). Die Begrenzung $mroMD_{ASGmx}$ wird bei aktiver Vorsteuerung aus dem Label $mrwMD_{ASGm2}$ und bei abgeschalteter Vorsteuerung aus $mrwMD_{ASGmx}$ übernommen.

Das ASG-Eingriffsmoment $mroMD_{ASG}$ wird mit dem spezifisch indizierten Kraftstoffverbrauch $mrmBI_{SOLL}$ multipliziert. Von dieser Eingriffsmenge $mroM_{EASGr}$ wird die aktuelle Menge des Leerlaufreglers $mrmM_{ELLR}$ abgezogen und das Ergebnis nach unten auf 0 begrenzt, woraus sich die für die Ermittlung der Wunschmenge relevante Menge $mroM_{EASG}$ ergibt.

Ausblendung:

Bei CAN-Ausblendung ($mrmAUSBL = 1$) werden die Fehler $fbBEASG_P$ (Plausibilität Kupplung) und $fbBEASG_H$ (Mengenintegral zu groß = „Tasse Diesel“) nicht gemeldet und die Fehlerentprellung zurückgesetzt. Eine Reaktion (Abbruch des Eingriffs) erfolgt aber sofort. Für die Rücknahme der Ersatzreaktion müssen die Fehler jedoch geheilt sein.

Wenn das Fahrerwunschkupplungsmoment $mrmMD_{FAHR}$ größer gleich dem ASG-Eingriffsmoment $mroMD_{ASG}$ ist und die Kupplung im Schlupf ($mrmW_{KUP} = 1$) ist, wird die „Tasse Diesel“ $mroMD_{InAdt}$ eingefroren.

Plausibilisierung des Eingriffs:

Der Eingriff wird durchgeführt wenn

- das Anforderungsbit (Zwischengasflag) $mrmASGSTAT.5$ gesetzt ist,
- kein Neutralwert (LowByte von $mrmASG_roh \neq 0$)

und keine der folgenden **Abbruchbedingungen** (Fehler) vorliegt:

formale Plausibilitäten:

- Binärkompliment von $mrmASG_roh$ (Highbyte LowByte) stimmt nicht,
- Botschaftszählerfehler ($mrmASGSTAT.11 = 1$ bei Fehler) liegt vor,
- Botschaft enthält eine Fehlerinformation (einer der Rohwerte = 0FFh),
- Botschaftsfehler, CAN-Defekt ($mrmASG_CAN.7=1$),
- Mengenzumessungsfehler $zmmSYSERR.2$ (siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

restliche Plausibilitäten:

- Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT <$ der Schwelle $mrwASGvmin$,
- Kupplung wird während des Eingriffs geöffnet ($dimKUP = 0$),

oder Fehler $fbEASG_P$ noch aktuell

- Integrales Moment $mroMDInAdt \geq mrwMDIntAX$,

oder Fehler $fbEASG_H$ noch aktuell

Tritt eine Abbruchbedingung während eines ASG-Eingriffs (Anforderungsbit gesetzt und kein Neutralwert gesendet) auf, so erfolgt der Abbruch über die Ersatzmenge $mroM_EXASG$ bzw. der Eingriff wird nicht gestartet.

Wiederaufnahme des Eingriffs:

Ein erneuter Eingriff wird erst wieder erlaubt, nachdem alle nachfolgenden Bedingungen gleichzeitig zugetroffen haben:

- Anforderungsbit (Zwischengasflag) $mrmASGSTAT.5$ nicht gesetzt
- Neutralwert gesendet (LowByte von $mrmASG_roh = 0$)
- Integrales Moment $mroMDInAdt$ bereits auf 0.
- Botschaft korrekt empfangen wurde ($mrmASG_CAN.4 = 0$)
- keine Abbruchbedingung ist mehr aktiv

Anmerkung:

Nach der SG-Initialisierung (K15 ein) müssen einmal diese Bedingungen erreicht werden bis ein Eingriff zugelassen wird.

Kupplungsplausibilität des ASG-Eingriffs (fbbEASG_P):

Allgemein:

Der Eingriff wird nur durchgeführt wenn auch ausgekuppelt ist bzw. wird sofort ohne Entprellung abgebrochen wenn eingekuppelt wird.

Ist das Eingriffsbit gesetzt ohne daß sich die Kupplung im Zustand ausgekuppelt befindet so müssen nach der Entprellzeit fbwEASG_PA die Wiederaufnahmebedingungen (Neutralwert, usw.) erreicht werden bevor ein erneuter Eingriff zugelassen wird. Dies gilt für den Beginn und für das Ende des Eingriffs. Der Fehler fbwEASG_P tritt auf wenn während dieses Zustands die Ausblendung für die Zeit fbwEASG_PA ununterbrochen inaktiv war.

Bei noch nicht geheiltem, aktuell anliegendem Fehler fbbEASG_P erfolgt kein Eingriff.

Heilung des Fehlers fbbEASG_P:

Um den Fehler fbbEASG_P zu Heilen muß der Eingriff für die Zeit fbwEASG_PB ununterbrochen formal plausibel sein, die Kupplung sich im Zustand ausgekuppelt befinden und die CAN-Ausblendung inaktiv sein. Während dieser Zeit bleibt das „Eingriff nicht möglich“ - Bit (S_EGS) gesetzt. Nach dieser Zeit müssen die Wiederaufnahmebedingungen (Neutralwert, usw.) erreicht werden (mroASGSTAT Bit A gesetzt), bis ein erneuter Eingriff zugelassen wird.

Das bedeutet für das Getriebe, daß es den Eingriff für die Zeit fbwEASG_PB durchführen muß !

ECO-Modus (mrmASGSTAT (.8) = 1):

Um den Verbrauch zu reduzieren kann zwischen den zwei ASG-Modi SPORT und ECO gewechselt werden. Der jeweilige Zustand wird vom Getriebesteuergerät über CAN gesendet und in mrmASGSTAT (.8) abgebildet.

Im Modus ECO wird eine Drehmomentenbegrenzung (siehe Kapitel Mengenbegrenzung Abbildung MEREBCG02), sowie eine Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung zugeschaltet (siehe Kapitel Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung).

Beim Umschalten auf die Drehmomentenbegrenzung muß sichergestellt sein, daß der Fahrer zu diesem Zeitpunkt nicht mehr Moment fordert. Dies wird durch ein Flip-flop realisiert.

Wenn über CAN der ECO-Modus angefordert wird (mrmASGSTAT.8 = 1) und die Menge mrmM_EWUNF kleiner oder gleich der ASG-ECO-Begrenzungsmenge mrmBM_ASG ist wird das Flip-Flop freigegeben und mrmASGSTAT(.13) gesetzt.

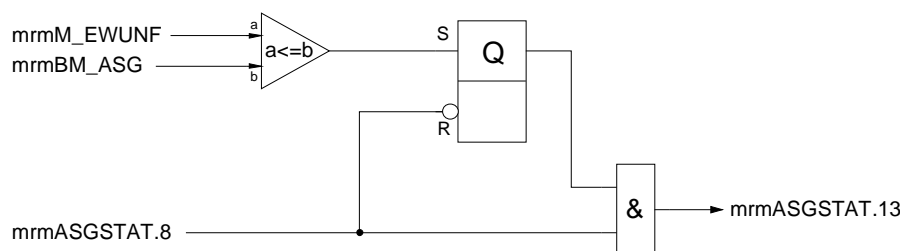


Abbildung MEREEX17: ASG-ECO-Modus

Physikalische Plausibilitätsverletzung des ASG-Eingriffs (mrmASGSTAT.9 = 1):

Der Eingriff ist dann physikalisch unplausibel, wenn das integrale ASG-Moment $mroMDInAdt$

$$mroMDInAdt = \int (M_{ASG}) dt$$

die Schwelle $mrwMDIntAX$ überschreitet. Wobei M_{ASG} gleich $mroMD_Areg$ (Moment zum Ausregeln der Regelabweichung) + $mrmMD_Reib$ (Moment zur Überwindung der Reibung) + $mroMD_VOR$ (Vorsteuermoment gegen Schleifen der Kupplung) begrenzt auf 0 und $mrwMDASGmx$ ist (entspricht $mroMD_ASG$). Dann wird auch der Fehler $fbwEASG_H$ als defekt gemeldet (wenn keine Ausblendbedingung aktiv ist). Der aktuelle Wert des Integrals ist in der OLDA $mroMDInAdt$ dargestellt.

Das ASG-Moment M_{ASG} entspricht, solange das integrale Moment $mroMDInAdt$ unter der Schwelle $mrwMDIntAX$ ist, dem Eingriffsmoment $mroMD_ASG$. Sobald die Schwelle $mrwMDIntAX$ überschritten ist wird zwar das Eingriffsmoment $mroMD_ASG$ auf 0 gesetzt (Eingriff wird abgebrochen $mroASGSTAT.9 = 1$), aber für das integrierte Moment wird weiterhin das ASG-Moment $M_{ASG} = mroMD_Areg + mrmMD_Reib + mroMD_VOR$ begrenzt auf 0 und $mrwMDASGmx$ verwendet.

Wenn das Fehlerbit entgültig defekt ist, wird das Integral mit dem Reibmoment verringert ($M_{ASG} = -mrmMD_Reib$). Das Integral wird nach unten auf 0 begrenzt. Wenn das Integral den Wert 0 erreicht und Neutralwert gesendet wird, wird der Fehler $fbwEASG_H$ als gut gemeldet.

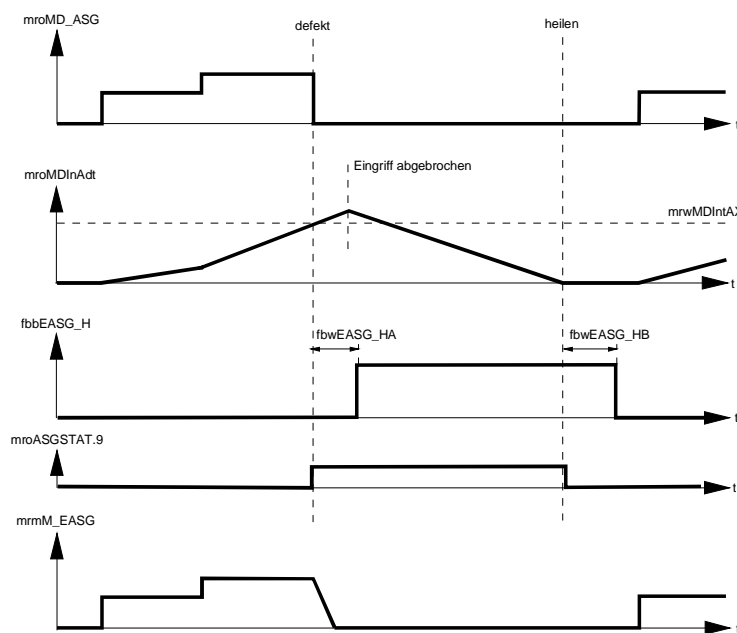


Abbildung MEREEX16: Physikalische Plausibilität ASG

Ersatzmenge:

Bei Beendigung oder Abruch (siehe Abruchbedingungen) wird auf die Ersatzmenge $mroM_EXASG$ umgeschaltet und die Eingriffsmenge ASG Eingriffsmenge $mroM_EASG$ rampenförmig bis auf Null verringert. Wenn das ASG-SG zusätzlich den Neutralwert (LowByte $mrmASG_roh = 0$) sendet so wird der Eingriff sofort ohne Rampe ($mroM_EXASG = 0$) beendet.

Auswirkung:

Der ASG - Eingriff wirkt mengen erhöhend, d.h. ist die Menge $mroM_EASG$ größer als der Fahrerwunsch $mrmM_EWUNF$, so geht die Menge $mroM_EASG$ in den Mengenwunsch $mrmM_EWUN$ ein.



Beschreibung der OLDA mroASGSTAT „Status des ASG - Mengeneingriffs“:
 (Die Bits 4-6, B und C aus mrmASGSTAT entsprechen denen von mrmASG_CAN).

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Mengeneingriff durch ASG aktiv
1	2	Mengeneingriff durch ASG über Rampe
2	4	kein Mengeneingriff durch ASG (Rampenendwert erreicht)
4	16	Botschaftsfehler ASG (Timeout oder Botschaftsdaten inkonsistent)
5	32	ASG - Anforderungsbit (Eingriffsmoment wird damit gültig)
6	64	Ausblendung der Überwachung
7	128	ASG - Eingriff kann nicht durchgeführt werden (wegappliziert). Gesetzt bei einer der folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> • $mroM_EASGr > (mrmM_EBEGR + mrwM_E_ToG)$ (Eingriffsmenge ist größer als Begrenzungsmenge) • mrmASG_CAN Bit 7 ist gesetzt (CAN-Defekt, Bus Off, Botschaftstimeout, Botschaftsinkonsistenz) • fbbEASG_P (Kupplungsplausibilität) oder Kupplung nicht betätigt ($dimKUP = 0$) und der Eingriff blieb über die Zeit fbwEASG_PA hinaus formal plausibel (Eingriffsbit gesetzt und kein Fehler in der Botschaft). • Geschwindigkeit zur gering • Eingriff plausibel wird, jedoch Bit A noch gesetzt ist (Bit A wird durch Senden des Neutralwertes gelöscht)
9	512	Physikalische Plausibilität ist verletzt (Momentenintegral zu groß) (Das Bit bleibt solange gesetzt bis die unter Punkt „Wiederaufnahme des Eingriffs“ beschriebenen Bedingungen zugetroffen haben.)
A	1024	Allgemeine Plausibilitätskriterien verletzt. Es wurde nach der Initialisierung (K15 Ein) vor der Eingriffs-anforderung die Wiederaufnahmebedingungen nicht erreicht ODER es trat während des Eingriffs eine oder mehrere der folgenden Bedingungen auf: (Nur bei Wunschdrehzahlrohwer $\neq 0$ und Anforderungsbit gesetzt) <ul style="list-style-type: none"> • einer der Rohwerte ist Offh (nsy,tsy) • Botschaftszählerfehler • Binärkompliment stimmt nicht • mrmASG_CAN Bit 7 ist gesetzt (Botschaftsfehler, CAN-Defekt). • Mengenzumessungsfehler zmmSYSERR.2 (siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“) • fbbEASG_P (Kupplungsplausibilität) oder Kupplung nicht betätigt ($dimKUP = 0$) und der Eingriff blieb über die Zeit fbwEASG_PA hinaus formal plausibel (Eingriffsbit gesetzt und kein Fehler in der Botschaft). • Ersatzreaktion erfolgt immer ohne Fehlerentprellung. Heilung mit Fehlerentprellung. Bei CAN-Ausblendung wird der Fehler weder gemeldet noch geheilt. • Geschwindigkeit zur gering (Das Bit bleibt solange gesetzt bis die unter Punkt „Wiederaufnahme des Eingriffs“ beschriebenen Bedingungen zugetroffen haben.)

Fortsetzung der Beschreibung der OLDA mroASGSTAT „Status des ASG - Mengeneingriffs“:
(Die Bits 4-6, B und C aus mrmASGSTAT entsprechen denen von mrmASG_CAN).

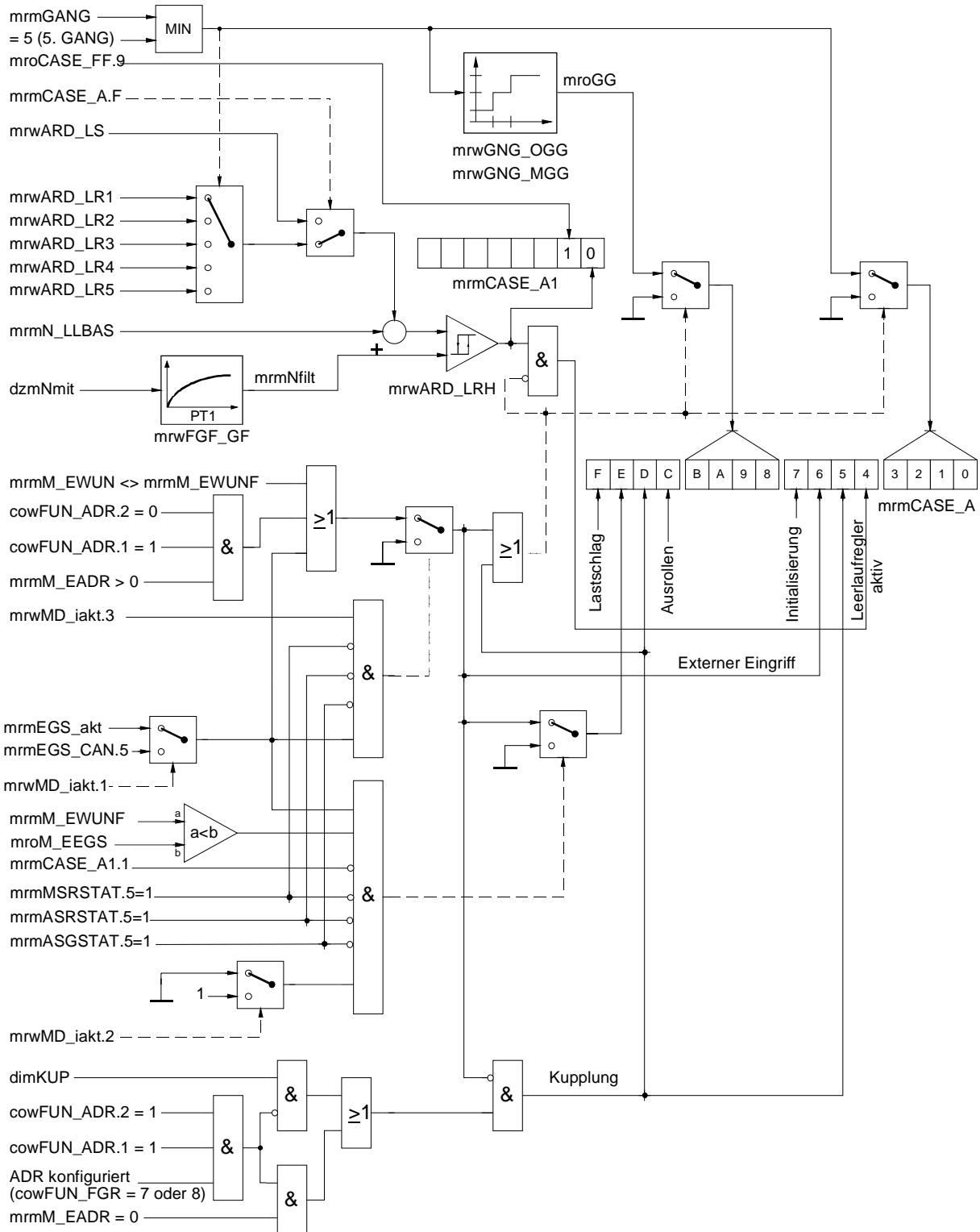
Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
B	2048	Botschaftszähler-Fehler: der Botschaftszähler B_COUNT der letzten empfangenen Botschaft unterscheidet sich nicht oder um mehr als mrwASG_Bmx vom Botschaftszähler der neuesten Botschaft (keine Überprüfung bei mrwASG_Bmx=15)
C	4096	Synchronisationszeit <i>mrmASG_tsy</i> unplausibel (Rohwert =0FFh)

2.12 Aktiver Ruckeldämpfer

2.12.1 Gangerkennung

Die Gangerkennung erfolgt zentral. Siehe Abschnitt Leerlaufregler - Gangerkennung.

2.12.2 Parametersatzauswahl

**Abbildung MEREAR01: Parametersatzauswahl für den ARD**

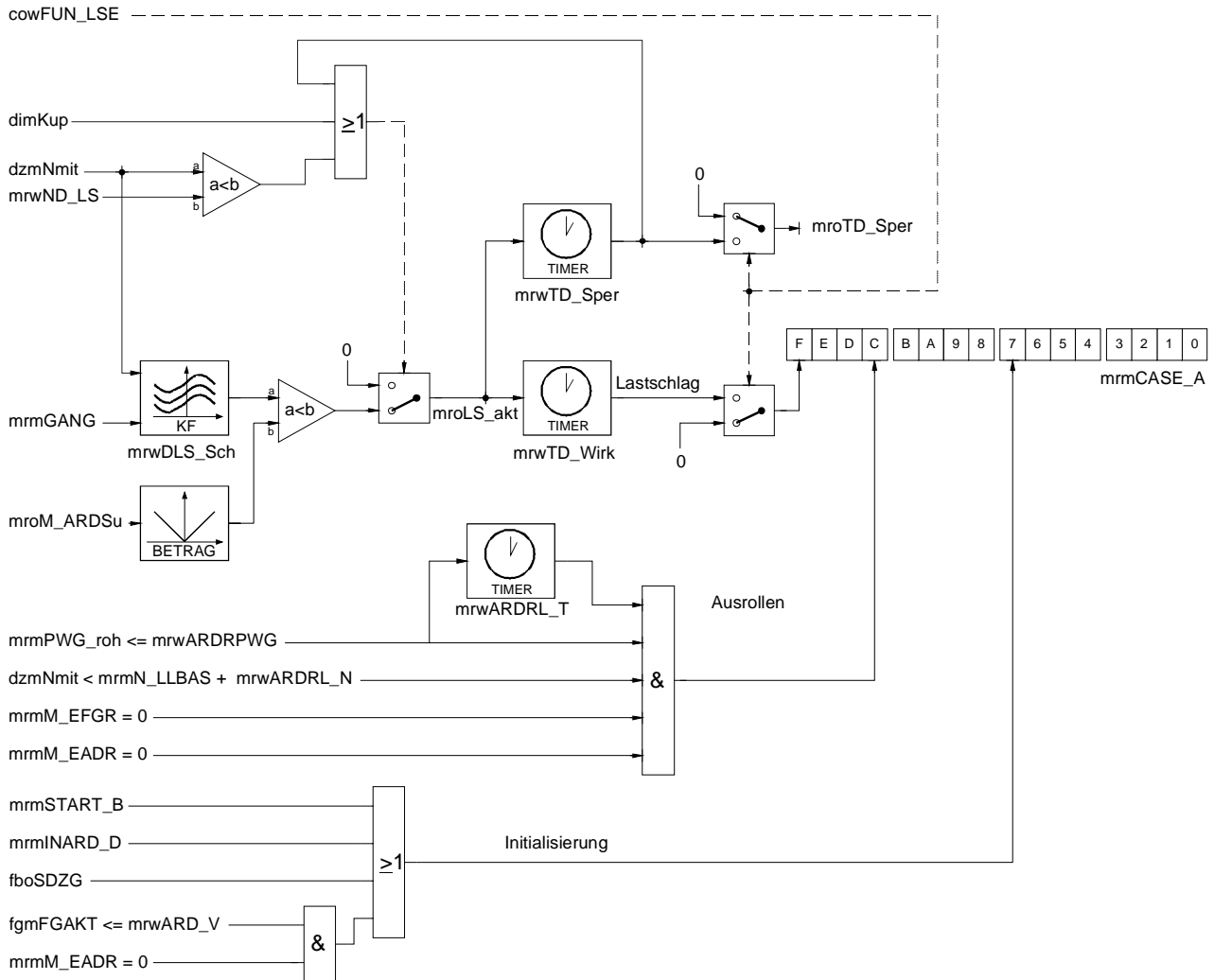


Abbildung MEREAR11: Parametersatzauswahl 2 für den ARD

Im folgenden werden Gruppen von Parametern, die einem Reglertyp zugeordnet sind (z.B. D2T2-Glied für den Störregler, Kupplung bzw. Leergang aktiv bestehend aus: mrwDSKUPK und mrwDSKUPX), aus Übersichtsgründen nur mit dem strukturbestimmenden Teil des Parametersatznamens zusammen mit "..." (in diesem Beispiel also mrwDSKUP...) angegeben. Ebenso wird ein bestimmter Wert aus unterschiedlichen Parameterblöcken (z. B. mrwDSKUPK, mrwDSR1GK oder mrwDSL1GK) angesprochen, wenn sein strukturbestimmender Teil durch "..." (also mrwDS...K) ersetzt ist. Diese Vereinfachung ist möglich, da die Zuordnung der Reglertypen zu ihren Parameterstrukturen eindeutig bleibt.

Der Aktive Ruckeldämpfer (ARD) besteht aus Führungsformer und Störregler, welche voneinander entkoppelt sind. Der Führungsformer ist ein PDT1-Glied (Lead-Lag-Glied erster Ordnung) mit einer Steigungsbegrenzung in einem vorgebbaren Bandbereich. Eingangsgröße ist die Wunschsollmenge $mrmM_EWUSO$, Ausgang die Menge $mroM_ARDF$. Das Band in dem die Steigungsbegrenzung aktiv ist, wird applizierbar um die aus dem Kraftstoffverbrauchskennfeld berechnete Verlustmenge aufgespannt. Die Bandbreite wird über die Kennlinien $mrwFPoO_KL$ und $mrwFPuU_KL$ bei pos. Mengentendenz und $mrwFNoO_KL$ und $mrwFNuU_KL$ für neg. Mengentendenz in Abhängigkeit der Drehzahl $dzmNmit$ festgelegt. Die max. Steigung ist ebenfalls applizierbar. Bei pos. Mengentendenz wird sie über das Kennfeld $mrwFPPA_KF$ und bei neg. Mengentendenz über $mrwFNRA_KF$ gang- und drehzahlabhängig vorgegeben. Liegt ein externer Mengeneingriff vor oder wird die Kupplung betätigt, so wird als max. Steigung $mrwFFRaoff$ verwendet.

Der Störregler ist als D2T2-Glied realisiert, mit der ARD-Drehzahl $dzmN_ARD$ als Eingang und der begrenzten Eingriffsmenge $mroM_ARDSR$ als Ausgang. Die Begrenzung des Störregleranteils geschieht durch die Kennlinien $mrwARDSoKL$ als oberes Limit und $mrwARDSuKL$ als untere Schranke falls nicht auf Lastschlag erkannt wurde. Bei detektiertem Lastschlag wird auf die Begrenzung aus $mrwARDDoKL$ als oberes Limit und $mrwARDDuKL$ als untere Schranke umgeschaltet.

Übersteigt die Drehzahl $dzmNmit$ die Aktivierungsgrenze $mrwND_LS$ und ist weder Kupplung betätigt noch läuft der Sperrtimer $mroTD_Sper$ so ist die Lastschlagerkennung freigeschaltet. Ist der Betrag des unbegrenzten Ausgangs des D2T2-Gliedes größer als die drehzahl- und gangabhängige Größe aus dem Kennfeld $mrwDLS_Sch$, so werden zwei Timer gestartet.

Der Sperrtimer mit der Laufzeit $mrwTD_Sper$ schaltet über $mroTD_Sper$ die Begrenzungen des Störreglers um und unterbindet ein Retriggern der Funktion, der Wirktimer mit der Laufzeit $mrwTD_Wirk$ schaltet über $mrmCASE_A.F$ den Störregler auf Lastschlagparameter.

Die Lastschlagerkennung kann mit $cowFUN_LSE = 0$ deaktiviert werden, um Laufzeit zu sparen.

Die Auswahl der Parametersätze erfolgt, der Struktur des Ruckeldämpfers entsprechend, für den Führungsformer und Störregler getrennt und ist im wesentlichen eine Funktion des Verhältnisses Fahrgeschwindigkeit zu Drehzahl $mroVzuNfil$ und der Drehzahl $dzmNmit$. Die Parameter des Störreglers und ARD-Führungsformers unterscheiden sich in den höheren Gängen ($mroVzuNfil$ groß) nur geringfügig. Es erfolgt daher bei der Parameterauswahl eine Begrenzung, so daß ab dem 5. Gang ($mrmGANG \geq 5$) immer nur die Parametersätze des 5. Ganges zur Verfügung stehen.

Der Parametersatz „Ausrollen“ für den Störregler und Führungsformer (Status-Bit C für die Parameterauswahl in $mrmCASE_A$) wird unter folgenden Bedingungen verwendet:

Fahrerwunschmenge $mrmPWG_roh \leq mrwARDRPWG$ UND

Drehzahl $dzmNmit < \text{Schwelle } mrmN_LLBAS + mrwARDRL_N$ UND

kein FGR-Eingriff ($mrmM_EFGR = 0$) UND

kein ADR-Eingriff. ($mrmM_EADR = 0$) UND

Timer Laufzeit $> mrwARDRL_T$

Der Timer beginnt zu laufen, sobald der Wert $mrmPWG_roh$ unter die applizierbare Schwelle $mrwARDRPWG$ sinkt. Der Timer wird zurückgesetzt sobald die Schwelle wieder überschritten wird.

Bei betätigter Kupplung ($dimKUP = 1$) kommen für den ARD die Kupplungsparameter zum Einsatz. Bei externem Mengeneingriff $mrmM_EWUNF \langle \rangle mrmM_EWUN$ und bei EGS aktiv wird

auf eigene CAN-Parametersätze mrwDSCAN... (D2T2-Regler Koeffizient), mrwPSCAN... (D2T2-Glied Gedächtnisfaktor-Polynom) für den Störregler und bei nicht aktiver ARD-FF CAN-Parametersatzausblendung auch für den Führungsformer umgeschaltet.

Hierbei ist über das Applikationslabel mrwMD_iakt.1 einstellbar ob Getriebebotschaft mrmEGS_akt („Schaltung aktiv“) oder das Bit 8 EGS-Eingriff aktiv aus der CAN-Botschaft Getriebe 1, abgebildet in mrmEGS_CAN.5 verwendet werden soll.

Erfolgt ein alleiniger externer Mengeneingriff (kein ASR,MSR,ASG) durch die Getriebebotschaft (mrmEGS_akt oder mrmEGS_CAN.5), kann durch den Applikationslabel mrwMD_iakt.3 die Umschaltung auf den ARD Parameter „externer Eingriff“ unterbunden werden und die ARD Parameter für den gewählten Gang bleiben wirksam. Treten noch andere externe Mengeneingriffe (ASR,ASG,MSR) auf, bewirkt das aber sehr wohl ein Umschaltung auf den Parameter „externer Eingriff“.

Die entsprechenden Führungsformer-Parameter sind mrwFFCAN...p, mrwFFCAN...n und mrwFPCAN..., mrwFNCAN... (Koeffizienten für das PDT1-Glied). Ist externer Mengeneingriff oder das Schaltgetriebe aktiv und die Kupplung gleichzeitig betätigt, so gelten die CAN-Parametersätze.

Im Fall negativer Mengentendenz, nicht aktivem ASR, MSR oder ASG-Eingriff aber aktivem EGS-Eingriff wird bei $mrmM_EWUNF < mroM_EEGS$ über das Applikationslabel mrwMD_iakt.2 abschaltbar die Umschaltung auf den Führungsformer-CAN-Parametersatz unterbunden. Anstelle der CAN-Parameter werden dann die Gangparameter aktiviert.

Diese Funktion verhindert, daß durch den CAN-Parametersatz schlagartig die Einspritzmenge mrmM_EARD auf Null mg/Hub abgesenkt wird, obwohl die externe Mengenanforderung größer Null mg/Hub ist. Die aktuelle Einspritzmenge wird bei ausgeblendetem CAN-Parametersatz gefiltert (Gangparameter) der Wunschmenge nachgeführt.

Über das Konfigurationsdatum cowFUN_ADR ist der ARD konfigurierbar um den ADR (Arbeitsdrehzahlregler) in seiner Regelung zu unterstützen. Bit 1 von cowFUN_ADR legt fest, ob die ARD- Parametersätze für den ADR verwendet werden sollen. Bit 2 von cowFUN_ADR schaltet zwischen einer Verwendung der CAN Parametersätze und der Verwendung der Gangparametersätze um. Ist Bit 2 von cowFUN_ADR gesetzt, so werden bei aktiver ADR ($mrmM_EADR > 0$) die Gangparameter für den ADR gewählt, bei inaktiver ADR ($mrmM_EADR = 0$) wird ausschließlich der Kupplungsparametersatz verwendet. Dazu wird bei konfigurierter ADR ($cowFUN_FGR = 7$ oder 8 , und ADR Betrieb im EEPROM freigegeben) die Kupplung ausgeblendet. Ist Bit 2 von cowFUN_ADR nicht gesetzt, so wird bei aktiver ADR ($mrmM_EADR > 0$) der CAN Parametersatz verwendet, bei inaktiver ADR werden die normalen Parametersätze in Abhängigkeit des Betriebszustandes gewählt.

Für den Fahrbetrieb und für die Kupplung stehen im Falle des Führungsformers 18 Parametersätze zur Verfügung. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Kupplung:	mrwFFKg... / mrwF.Kg._.
Ausrollen:	mrwFFRg... / mrwF.Rg._.
untere Getriebegruppe:	mrwFFUg... / mrwF.Ug._.
mittlere Getriebegruppe:	mrwFFMg... / mrwF.Mg._.
obere Getriebegruppe:	mrwFFOg... / mrwF.Og._.
steigende Mengentendenz:	mrwFF.g.p / mrwFP.g._.
fallende Mengentendenz:	mrwFF.g.n / mrwFN.g._.
hohe Drehzahl:	mrwFF.gO.. / mrwF..gO_.
niedrige Drehzahl:	mrwFF.gU.. / mrwF..gU_.



Die Umschaltung der Führungsformerparameter in Abhängigkeit der Filterrichtung

mrmM_EWUSO - mroM_ARDF

geschieht drehzahlsynchron.

Ist der Filterausgang kleiner als der Filtereingang, so werden die Parameter mrwFF.g.Kp, mrwFF.g.Xp, mrwFP.g._a, mrwFP.g._b und mrwFP.g._c verwendet. Ist der Filterausgang größer als der Filtereingang, so werden die Parameter mrwFF.g.Kn, mrwFF.g.Xn, mrwFN.g._a, mrwFN.g._b und mrwFN.g._c verwendet. Diese Umschaltung hängt von mroCASE_FF.9 ab.

Auch die Umschaltung der Führungsformerparameter in Abhängigkeit der gefilterten Drehzahl mrmNfilt erfolgt drehzahlsynchron über eine Hysterese mit der oberen Grenze (als Funktion der Getriebegruppe) mrwFFUggUO, mrwFFMggUO, mrwFFOggUO oder mrwFFKupUO und der Hysteresebreite mrwFF_UOH. Ist die Drehzahlhysterese aktiv (entspricht hoher Drehzahl), so werden die Parameter mrwFF.gOK., mrwFF.gOX., mrwF..gO_a, mrwF..gO_b und mrwF..gO_c verwendet. Ist die Drehzahlhysterese inaktiv, so werden die Parameter mrwFF.gUK., mrwFF.gUX., mrwF..gU_a, mrwF..gU_b und mrwF..gU_c verwendet. Diese Umschaltung hängt von mroCASE_FF.8 ab.

Bedingung	mroCASE_FF	Zeitkonstante	P-Verstärkung
mrmM_EWUSO - mroM_ARDF > 0	xxxx xx1x xxxx xxxx	mrwFP.g._a, _b, _c	mrwFF.g.Kp
mrmM_EWUSO - mroM_ARDF <= 0	xxxx xx0x xxxx xxxx	mrwFN.g._a, _b, _c	mrwFF.g.Kn
Hysterese „hohe Drehzahl“	xxxx xxx1 xxxx xxxx	mrwF.gO_a, _b, _c	mrwFF.gOK.
Hysterese „niedrige Drehzahl“	xxxx xxx0 xxxx xxxx	mrwF.gU_a, _b, _c	mrwFF.gUK.

Für den Fahrbetrieb im Leerlauf stehen ebenfalls eigene Parametersätze in Abhängigkeit vom Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Drehzahl mroVzuNfil zur Verfügung. Die Umschaltung zwischen "ARD Ruckeln" (LLR nicht im Eingriff) und "ARD Leerlauf" (LLR im Eingriff) erfolgt drehzahlabhängig mittels gangabhängiger Schwellen mrwARD_LR1 bis mrwARD_LR5 sowie der Schwelle für Lastschlag mrwARD_LS und der Hysterese mrwARD_LRH. Der Zustand "ARD Leerlauf" wird für den Fall "kein Lastschlag erkannt" in Abhängigkeit des erkannten Ganges mrmGANG beim Unterschreiten der Drehzahlschwelle (mrmN_LLBAS + mrwARD_LR.) aktiviert, beim Überschreiten von (mrmN_LLBAS + mrwARD_LR. + mrwARD_LRH) wird auf "ARD Ruckeln" geschaltet. Liegt der Zustand "Lastschlag" vor (mrmCASE_A.F) so wird für die Berechnung der Drehzahlschwelle der Parameter mrwARD_LS statt eines Gangparameters verwendet. Der über die Hysterese ermittelte Drehzahlbereich wird in mrmCASE_A1.0 angezeigt.

Eingelegter Gang	Drehzahlbedingung für "ARD Leerlauf"	Drehzahlbedingung für "ARD Ruckeln"
mrmGANG = 1	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR1}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR1} + \text{mrwARD_LRH}$
mrmGANG = 2	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR2}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR2} + \text{mrwARD_LRH}$
mrmGANG = 3	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR3}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR3} + \text{mrwARD_LRH}$
mrmGANG = 4	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR4}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR4} + \text{mrwARD_LRH}$
mrmGANG = 5	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR5}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LR5} + \text{mrwARD_LRH}$
mrmCASE_A.F	$n < \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LS}$	$n > \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwARD_LS} + \text{mrwARD_LRH}$

Der Störregler wird initialisiert, wenn eine der Bedingungen vorliegt:

- Startbit mrmSTART_B = 1 ODER
- Drehzahlgeber defekt fboSDZG <> 0 ODER

- ARD-D-Initialisierungsanforderung `mrmINARD_D` $\langle \rangle$ 0 durch externen Mengeneingriff ODER
- Fahrgeschwindigkeit `fgmFGAKT` < Geschwindigkeitsschwelle `mrwARD_V` zur Drehzahlzweig Initialisierung UND
Mengenwunsch Alldrehzahlregler `mrmM_EADR`=0.

Wertebereich der OLDA Zustandsbits der aktiven Ruckeldämpfung `mrmCASE_A` (im High-Byte hexadezimalcodiert: Auswahl Führungsformerparametersatz; im Low-Byte hexadezimalcodiert: Auswahl Störreglerparametersatz; Low-Byte Bit 7: Störregler abgeschaltet und initialisiert):



Bitmaske	Wert _{Hex}	Aktive Parameter
0000 0001 0000 0000	0100	untere Getriebegruppe Führungsformerparametersatz = mrwFFUg..., mrwF...Ug...
0000 0010 0000 0000	0200	mittlere Getriebegruppe Führungsformerparametersatz = mrwFFMg..., mrwF...Mg...
0000 0011 0000 0000	0300	obere Getriebegruppe Führungsformerparametersatz = mrwFFOg..., mrwF...Og...
0001 0000 0000 0000	1000	„Ausrollen“ Störreglerparametersatz = mrwDSROLK, mrwDSROLX mrwPSROL_a, mrwPSROL_b, mrwPSROL_c Führungsformerparametersatz= mrwFFRg..., mrwF...Rg...
0010 0000 0000 0000	2000	Kupplung oder Leergang Führungsformerparametersatz = mrwFFKg..., mrwF...Kg... .
0100 0000 0000 0000	4000	externer Mengeneingriff Führungsformerparametersatz = mrwFFCan..., mrwF...CAN...
1000 0000 0000 0000	8000	Lastschlag erkannt Störreglerparametersatz = Drehzahl niedrig, Menge fallend: mrwDSLLSn..., mrwPSLLSn.. Drehzahl hoch, Menge fallend: mrwDSRLSn..., mrwPSRLSn.. Drehzahl niedrig, Menge steigend: mrwDSLLSp..., mrwPSLLSp.. Drehzahl hoch, Menge steigend: mrwDSRLSp..., mrwPSRLSp..
0000 0000 000X 0001	0001	1. Gang Störreglerparametersatz = mrwDS...1GK, mrwDS...1GX mrwPS...1G_a, mrwPS...1G_b, mrwPS...1G_c
0000 0000 000X 0010	0002	2. Gang Störreglerparametersatz = mrwDS...2GK, mrwDS...2GX mrwPS...2G_a, mrwPS...2G_b, mrwPS...2G_c
0000 0000 000X 0011	0003	3. Gang Störreglerparametersatz = mrwDS...3GK, mrwDS...3GX mrwPS...3G_a, mrwPS...3G_b, mrwPS...3G_c
0000 0000 000X 0100	0004	4. Gang Störreglerparametersatz = mrwDS...4GK, mrwDS...4GX mrwPS...4G_a, mrwPS...4G_b, mrwPS...4G_c
0000 0000 000X 0101	0005	5. Gang Störreglerparametersatz = mrwDS...5GK, mrwDS...5GX mrwPS...5G_a, mrwPS...5G_b, mrwPS...5G_c

Bitmaske	Wert _{Hex}	Aktive Parameter
0000 0000 0001 XXXX	0010	Leerlaufregler aktiv Störreglerparametersatz = mrwDSL...K, mrwDSL...X mrwPSL..._a, mrwPSL..._b, mrwPSL..._c
0000 0000 0010 0000	0020	Kupplung betätigt Störreglerparametersatz = mrwDSKUPK, mrwDSKUPX mrwPSKUP_a, mrwPSKUP_b, mrwPSKUP_c
0000 0000 0100 0000	0040	externer Mengeneingriff Störreglerparametersatz = mrwDSCANK, mrwDSCANX mrwPSCAN_a, mrwPSCAN_b, mrwPSCAN_c
0000 0000 1000 0000	0080	Störregler initialisieren

Wertebereich der erweiterten Zustandsbits der aktiven Ruckeldämpfung mrmCASE_A1 hexadezimal kodiert:

Bitmaske	Wert _{Hex}	Aktive Parameter
0000 0001	01	oberer Drehzahlbereich
0000 0010	02	positive Mengentendenz
xxxx xx00		nicht benutzt

Die Parametersatzauswahl für den ARD geschieht, beim Fahren in den Gängen, anhand des Verhältnisses Geschwindigkeit/Drehzahl ($mroVzuNfil$). Im Falle des Störreglers wird mit Hilfe des eingelegten Ganges (mrmGANG) der entsprechende Parametersatz, unter Berücksichtigung des Zustands "ARD Leerlauf" bzw. "ARD Ruckeln", ausgewählt.

Im Falle des Führungsformers stehen 22 Parametersätze zur Verfügung, wobei 2 („Mengentendenz steigend/fallend“) für „externer Mengeneingriff“ zur Verfügung gestellt werden. Beim Fahren in den Gängen, wird auf eine von drei Getriebegruppen geschlossen. Pro Getriebegruppe und für „Kupplung“ sowie für den Zustand Ausrollen werden jeweils 4 Parametersätze bereitgestellt (2 mal „Mengentendenz fallend/steigend“ in Kombination mit „hoher/niedriger Drehzahl“).

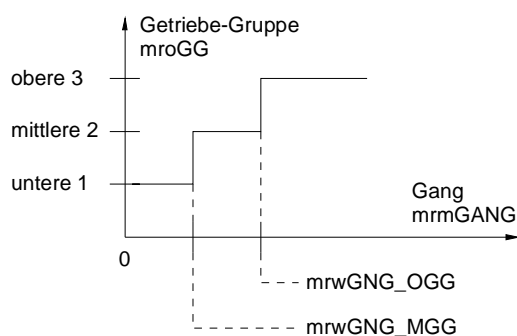


Abbildung MEREAR03: Parametersatzauswahl für den Führungsformer



2.12.3 Regelalgorithmus

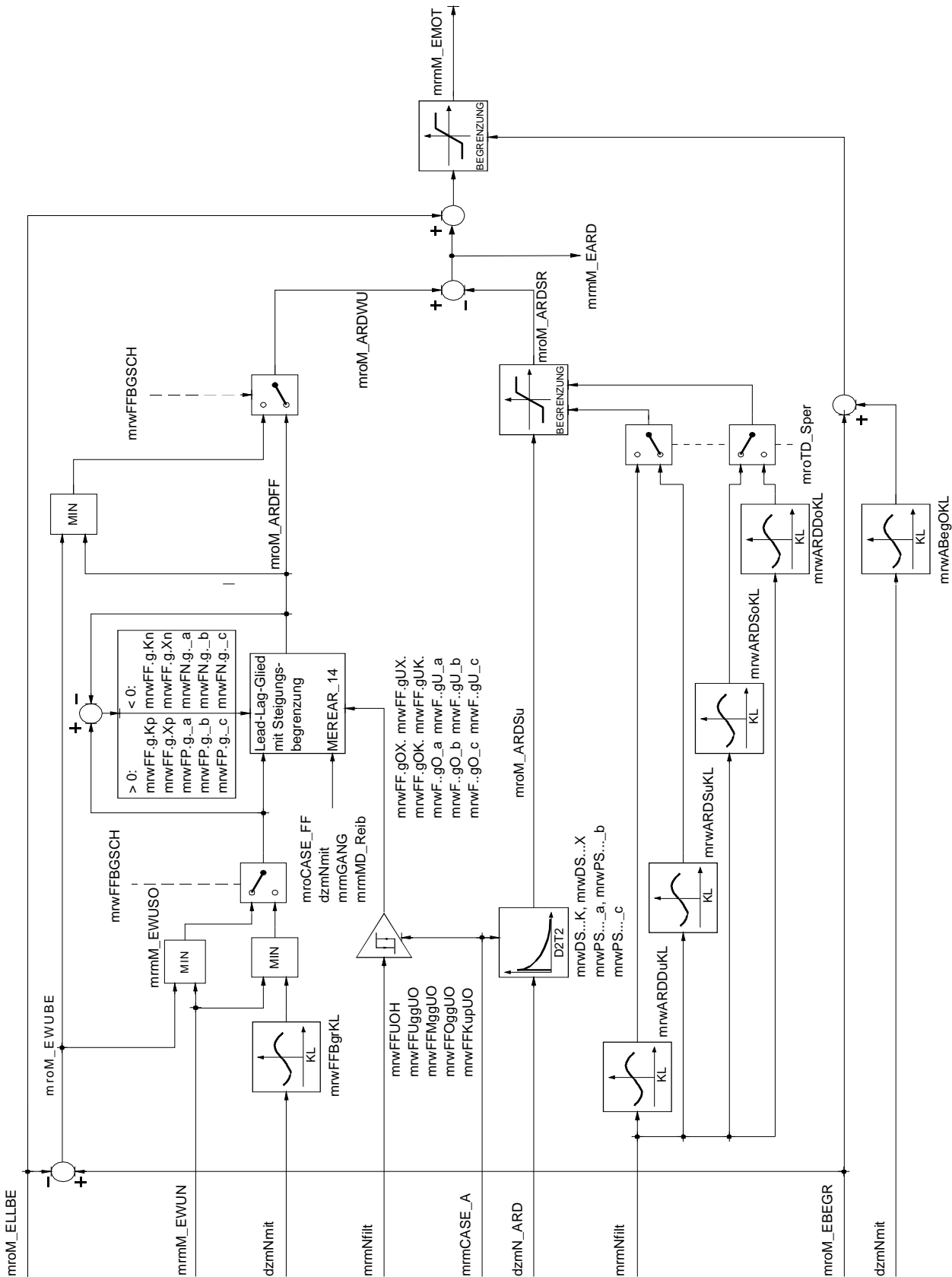


Abbildung MEREAR04: Aktiver Ruckeldämpfer

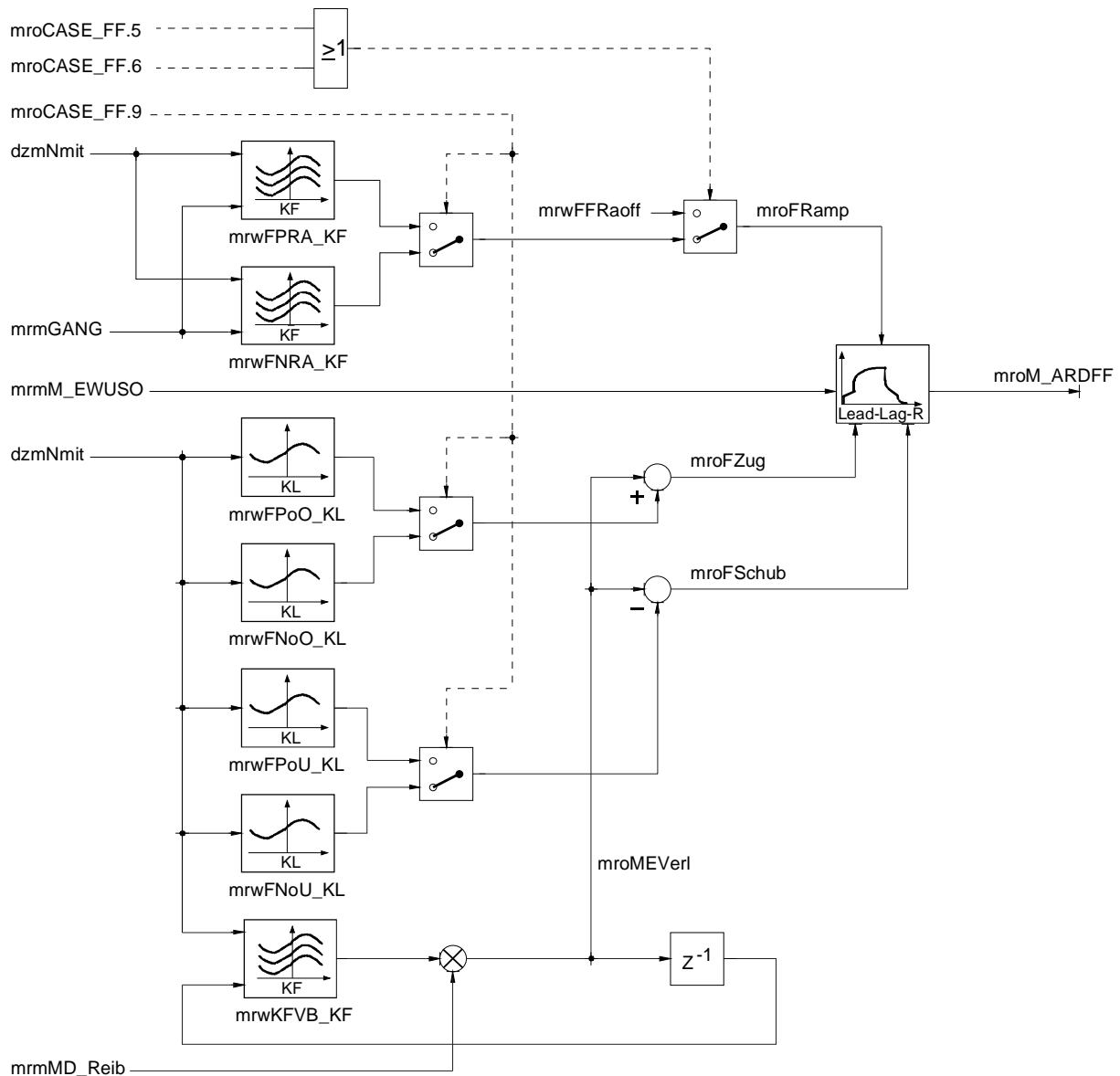


Abbildung MEREAR14: Lead-Lag-Glied mit Steigungsbegrenzung

Der Aktive Ruckeldämpfer dämpft die Drehzahlschwankungen, die durch die Rückwirkungen des Fahrzeuges (Antriebsstrang) auf den Motor entstehen, durch Beeinflussung der Kraftstoffmenge. Er besteht aus einem D2T2-Glied mit asymmetrischer Begrenzung (Störungsregler / Drehzahlzweig) und einem PDT1-Glied mit Steigungsbegrenzung (Führungsformer / Mengenzweig).

Durch den Schalter mrwFFBGSCH kann die Eingangsgröße des Führungsformers mrmM_EWUSO ausgewählt werden:

Fahrerwunschmenge begrenzt durch Begrenzungsmenge mroMEBEGR (Begrenzung durch Drehmoment- und Rauchkennfeld mrwFFBGSCH = 0).

Fahrerwunschmenge begrenzt durch Kennlinie mrwFFBgrKL (mrwFFBGSCH = 1).



Die Auswahl der Parameter wird für den Störungsregler zeitsynchron vorgenommen (siehe Kapitel Parametersatzauswahl). Beim externen Mengeneingriff werden unmittelbar die CAN-Parametersätze übernommen. Bei betätigter Kupplung werden erst dann die Kupplungsparameter übernommen, wenn kein externer Mengeneingriff mehr anliegt. Die Umschaltung auf Lastschlagparameter erfolgt, wenn auf Lastschlag erkannt wurde und weder die Parametersätze für externen Mengeneingriff, Ausrollen oder Kupplung aktiv sind. Beim Übergang von „externen Mengeneingriff“ auf „Fahren im Gang“ werden im Drehzahlzweig die spezifischen Gangparameter unmittelbar übernommen. Beim Übergang von "Kupplung betätigt" auf "Fahren im Gang" werden im Drehzahlzweig erst die spezifischen Gangparameter verwendet, wenn die Ausgangsgröße des Störreglers ihr Vorzeichen gewechselt hat. Beim Übergang von „Fahren im Gang“ auf „Kupplung betätigt“ oder „externer Mengeneingriff“ werden die jeweiligen Parametersätze unmittelbar übernommen.

Zustand	mroCASE_SR	D2T2-Glied	T-Polynom
Externer Mengeneingriff (CAN)	01000000	mrwDSCAN.	mrwPSCAN.
Ausrollen	siehe mroCASE_FF	mrwDSROL.	mrwPSROL.
Kupplung + kein externer Mengeneingriff + kein VZ-Wechsel + kein Ausrollen	00100000	mrwDSKUP.	mrwPSKUP.
Lastschlag Drehzahl niedrig, Menge fallend Drehzahl hoch, Menge fallend Drehzahl niedrig, Menge steigend Drehzahl hoch, Menge steigend	siehe mroCASE_FF u. mrmCASE_A1	mrwDSLLSn.mrwDS RLSn.mrwDSLSp. mrwDSRLSp.	mrwPSLLSn. mrwPSRLSn. mrwPSLSp. mrwPSRLSp.
5. Gang + LLR nicht aktiv	00000101	mrwDSR5G.	mrwPSR5G.
4. Gang + LLR nicht aktiv	00000100	mrwDSR4G.	mrwPSR4G.
3. Gang + LLR nicht aktiv	00000011	mrwDSR3G.	mrwPSR3G.
2. Gang + LLR nicht aktiv	00000010	mrwDSR2G.	mrwPSR2G.
1. Gang + LLR nicht aktiv	00000001	mrwDSR1G.	mrwPSR1G.
5. Gang + LLR aktiv	00010101	mrwDSL5G.	mrwPSL5G.
4. Gang + LLR aktiv	00010100	mrwDSL4G.	mrwPSL4G.
3. Gang + LLR aktiv	00010011	mrwDSL3G.	mrwPSL3G.
2. Gang + LLR aktiv	00010010	mrwDSL2G.	mrwPSL2G.
1. Gang + LLR aktiv	00010001	mrwDSL1G.	mrwPSL1G.
Fehler in mrmCASE_A	11111111	mrwDSKUP.	mrwPSKUP.

Die gangabhängige Auswahl der Parameter des Führungsformers erfolgt zeitsynchron; die Unterscheidung zwischen den Parametern für positive bzw. negative Mengentendenz sowie zwischen hoher und niedriger Drehzahl erfolgt drehzahlsynchron.

Zustand	mroCASE_FF	Lead-Lag	T-Polynom
Ausrollen, positive Mengentendenz, n niedrig	0000 0010 0001 0000	mrwFFRgU.p	mrwFFRgU_.
Ausrollen, negative Mengentendenz, n niedrig	0000 0000 0001 0000	mrwFFRgU.n	mrwFNRgU_.
Ausrollen, positive Mengentendenz, n hoch	0000 0011 0001 0000	mrwFFRgO.p	mrwFFRgO_.
Ausrollen, negative Mengentendenz, n hoch	0000 0001 0001 0000	mrwFFRgO.n	mrwFNRgO_.
Kupplung, positive Mengentendenz, n niedrig	0000 0010 0010 0000	mrwFFKgU.p	mrwFFKgU_.
Kupplung, negative Mengentendenz, n niedrig	0000 0000 0010 0000	mrwFFKgU.n	mrwFNKgU_.
Kupplung, positive Mengentendenz, n hoch	0000 0011 0010 0000	mrwFFKgO.p	mrwFFKgO_.
Kupplung, negative Mengentendenz, n hoch	0000 0001 0010 0000	mrwFFKgO.n	mrwFNKgO_.
Obere GG, positive Mengentendenz, n niedrig	0000 0010 0000 0011	mrwFFOgU.p	mrwFFOgU_.
Obere GG, negative Mengentendenz, n niedrig	0000 0000 0000 0011	mrwFFOgU.n	mrwFNOgU_.
Obere GG, positive Mengentendenz, n hoch	0000 0011 0000 0011	mrwFFOgO.p	mrwFFOgO_.
Obere GG, negative Mengentendenz, n hoch	0000 0001 0000 0011	mrwFFOgO.n	mrwFNOgO_.
Mittlere GG, positive Mengentendenz, n niedrig	0000 0010 0000 0010	mrwFFMgU.p	mrwFFMgU_.
Mittlere GG, negative Mengentendenz, n niedrig	0000 0000 0000 0010	mrwFFMgU.n	mrwFNMgU_.
Mittlere GG, positive Mengentendenz, n hoch	0000 0011 0000 0010	mrwFFMgO.p	mrwFFMgO_.
Mittlere GG, negative Mengentendenz, n hoch	0000 0001 0000 0010	mrwFFMgO.n	mrwFNMgO_.
Untere GG, positive Mengentendenz, n niedrig	0000 0010 0000 0001	mrwFFUgU.p	mrwFFUgU_.
Untere GG, negative Mengentendenz, n niedrig	0000 0000 0000 0001	mrwFFUgU.n	mrwFNUgU_.
Untere GG, positive Mengentendenz, n hoch	0000 0011 0000 0001	mrwFFUgO.p	mrwFFUgO_.
Untere GG, negative Mengentendenz, n hoch	0000 0001 0000 0001	mrwFFUgO.n	mrwFNUgO_.
Ext. Mengeneingriff, positive Mengentendenz	0000 0010 0100 0000	mrwFFCAN.p	mrwFFCAN_.
Ext. Mengeneingriff, negative Mengentendenz	0000 0000 0100 0000	mrwFFCAN.n	mrwFNCAN_.
Fehler in mrmCASE_A, positive Mengentendenz	1111 1111 1111 1111	mrwFFKup.p	mrwFFKUP_.
Fehler in mrmCASE_A, negative Mengentendenz	1111 1111 1111 1111	mrwFFKup.n	mrwFNKUP_.

2.13 Mengenausgleichsregelung

2.13.1 Aufgabe und Übersicht

Die Mengenausgleichsregelung (MAR) hat die Aufgabe, zu sichern, daß die indizierten Momente aller Zylinder gleich sind ('Zylindergleichstellung', 'Mengengleichstellung'). Im Leerlauf und im unteren Drehzahlbereich soll dabei der Fahrkomfort Laufruhe - wie beim Einsatz der bisherigen Laufruheregung (LRR) - gewährleistet sein.

Als Maß für die zylinderspezifischen Momentenbeiträge wird die Überlagerung der aus jeweils über 2 Segmente (1 Segment entspricht $360/Z$ °KW) gemittelten im Drehzahl-signal bzw. in der Mengenfehlerbewertung enthaltenen Frequenzanteile mit Nockenwellenfrequenz (= halbe Motorordnung) und deren ganzzahligen Vielfachen kleiner oder gleich der halben Zündfrequenz genutzt. Vorher werden Zahnteilungsfehler des Drehzahl-Geberrades korrigiert sowie Torsionseinflüsse durch Filter unterdrückt und durch modifizierte Geberradadaption kompensiert.

Der aktive Bereich der MAR ist im Drehzahlbereich vom Leerlauf bis zu einer Maximaldrehzahl sowie im gesamten Lastbereich applizierbar. Dies gilt für die Zustände 'Leergang' und 'ausgekuppelt' wie für das Fahren in allen Gängen. Die Maximaldrehzahl liegt motortypabhängig zwischen 3000 min^{-1} und Nenndrehzahl.

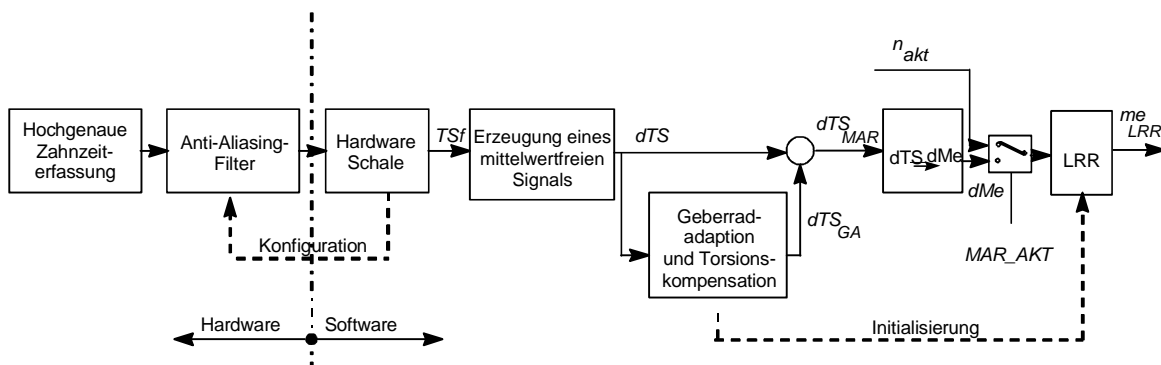


Abbildung MEREMR01: Die Struktur der MAR

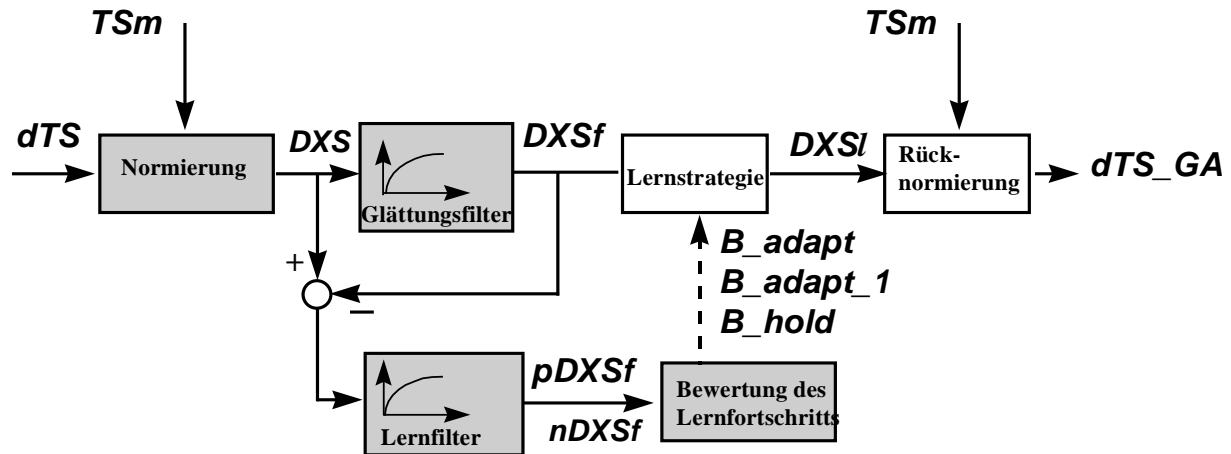


Abbildung MEREMR02: Die funktionelle Struktur der Geberradadaptation und Torsionskompensation.

2.13.1.1 Messkanäle:

Label	Langbezeichner
<i>dzoTS_AKT</i>	MAR: Ausgang Hardware-Schale nach FIR-Filter [400ns]
<i>dzoDXS*</i>	MAR: Aktuelle normierte Segmentabweichung
<i>dzoDXSf*</i>	MAR: Gefilterte normierte Segmentabweichung
<i>dzopDXSf*</i>	MAR: Lernfilter 1
<i>dzonDXSf*</i>	MAR: Lernfilter 2
<i>dzoDXSl*</i>	MAR: Lernergebnis-Speicher
<i>dzoDXadapt</i>	MAR: Aktuelle Lernbewertung
<i>dzoBadapt</i>	MAR: Status des Lernfortschritts
<i>dzoMAR_ST</i>	MAR: Status der MAR
<i>dzoIDX_N</i>	MAR: Aktueller Drehzahlbereich
<i>dzoIDXl</i>	MAR: Erster eingelernter Drehzahlbereich
<i>dzmdMe</i>	MAR: Mengenfehler-Bewertung
<i>dzmLRR_ST</i>	MAR: Status von Geberrad-Adaption an die LRR

*) Dies sind die Grundwerte von Olda-Arrays. Die Namen der Einzelwerte setzen sich wie folgt zusammen:

<Olda-Grundname> <Index>

Index läuft von "0" bis "2Zmax - 1"

**2.13.1.2 Festwerte applizierbar:**

Label	Langbezeichner
<i>dzwDYN_GR</i>	MAR: Dynamik-Grenzwert fuer LERNEN abschalten
<i>dzwT_F</i>	MAR: Filter-Konstante Glättungsfilter
<i>dzwT_FLRN</i>	MAR: Filter-Konstante Lernfilter
<i>dzwDXadptU</i>	MAR: Untere Schwelle Lernbewertung
<i>dzwDXadptO</i>	MAR: Obere Schwelle Lernbewertung
<i>dzwN_GR0</i>	MAR: Untere Drehzahlschwelle fuer Geberrad-Adaption
<i>dzwN_GR1</i>	MAR: Mittlere Drehzahlschwelle fuer Geberrad-Adaption
<i>dzwN_GR2</i>	MAR: Obere Drehzahlschwelle fuer Geberrad-Adaption
<i>dzwN_GA</i>	MAR: obere n-Schwelle fuer LRR ohne Geberrad-Adaption
<i>dzwMAR_AKT</i>	MAR: Aktivierung der MAR
<i>mrwLRR1INSW</i>	LRR Segmentzahl fuer n > dzwN_GA 1-fache f NW
<i>mrwLRR2INSW</i>	LRR Segmentzahl fuer n > dzwN_GA 2-fache f NW
<i>mrwLRR3INSW</i>	LRR Segmentzahl fuer n > dzwN_GA 3-fache f NW
<i>mrwLRR4INSW</i>	LRR Segmentzahl fuer n > dzwN_GA 4-fache f NW

Die Labels *dzwTsm_M0..1*, *dzwALF0*, *dzwN_HYST*, *dzwDN_NORM*, *dzwMAR_FSW*, *dzwMAR_FIO*, *dzwMAR_ANZ*, *dzwMAR_GRD* und *dzwMAR_A0..4* enthalten u.a. Konfigurationswerte für das Anti-Aliasing-Filter und dürfen deshalb nicht geändert werden.

2.13.2 Funktionsbeschreibung**2.13.2.1 Beschreibung der Teilfunktionen der MAR****2.13.2.1.1 Hochgenaue Zeit-Erfassung**

Die MAR benötigt für ihre Funktion eine sehr genaue Messung der Motordrehzahl bzw. der Periodendauer eines Segmentes. Aufgrund des 60-2 Zählerades kann die Drehzahl nicht direkt gemessen werden, sondern nur die Zeit zwischen einer bestimmten Anzahl von Zähnen (Teilsegment). Die gesamte MAR arbeitet bis zum Eingang der LRR deshalb nicht mit Drehzahlen sondern nur mit Zeiten. Damit diese Zeiten noch durch ein Tiefpassfilter von höherfrequenten Anteilen befreit werden können, werden sie auch mit entsprechend höherer Frequenz (in Form von Teilsegment - Zeiten) erfasst. Diese hochgenaue Zeiterfassung erfolgt durch ein ASIC.

2.13.2.1.2 Anti-Aliasing Filterung

Die Anti-Aliasing Tiefpassfilterung (ausfiltern höherer Frequenzanteile als die halbe Abtastfrequenz) erfolgt ebenfalls in diesem ASIC und wird durch ein FIR Filter realisiert, dessen Ordnung und Filterkoeffizienten einstellbar sind.

2.13.2.1.3 Hardware-Schale

Die Hardware-Schale hat die Aufgabe, die durch das FIR Filter vorverarbeiteten Teilsegmentzeiten für die übrige Software auf einen einheitlichen Wert (Zylinderzahl- und Filterunabhängig) zu normieren. Diese Software rechnet im normalen Segmentraster wodurch sie eine weitere Abtastung der vom ASIC gelieferten, gefilterten Werte vornimmt.

2.13.2.1.4 Erzeugung eines Mittelwertfreien Signals

Für die MAR wie für die LRR sind Drehzahländerungen und damit Änderungen der Segmentzeiten entscheidend, die von unterschiedlichen indizierten Momenten der einzelnen Zylinder verursacht werden. Deshalb wird eine mittlere Segmentzeit T_{Sm} berechnet und von der Segmentzeit T_S abgezogen, um anschließend nur noch Abweichungen dTS von dem Mittelwert T_{Sm} weiterzuverarbeiten.

2.13.2.1.5 Berechnung der Mengenfehler-Bewertung dMe

Die Mengenfehler-Bewertung setzt die Zeitdifferenzen dTS_{MAR} des Eingangssignales, in welchem die störenden Einflüsse Geberrad-Teilungsfehler sowie Kurbelwellen-Torsion bereits eliminiert sind, in Drehzahldifferenzen um und skaliert diese noch mit der Zylinderzahl und mit Korrekturen zur Verstärkungsanpassung.

Bei eingeschalteter MAR (über den Schalter $d_{zw}MAR_AKT$ wirkt dMe auf die nachgeschaltete Laufruheerregelung, alternativ wird bei abgeschalteter MAR die Laufruheerregelung wie bisher direkt mit Nakt gespeist wobei allerdings Änderungen an der Applikation erforderlich sind.

$d_{zw}MAR_AKT$:

Wert	Bedeutung
0	MAR nicht aktiv
1	MAR aktiv

2.13.2.2 Beschreibung der Teilfunktionen Geberradadaption und Torsions-kompensation

2.13.2.2.1 Normierung

Bezeichnet hier das Beziehen der Segmentzeit-Differenzen auf die momentane mittlere Segmentzeit T_{Sm} . Dadurch wird von Zeiten auf dimensionslose und drehzahlunabhängige Größen übergegangen:

$$DXS = dTS / T_{Sm} = \Delta\varphi / \varphi$$

wobei mit $DXS = \Delta\varphi / \varphi$ der relative Winkelfehler eines Segmentes, also der relative Gebererrad-Fehler, bezeichnet wird.

2.13.2.2.2 Glättungs- und Lernfilter

Die aus der Normierung erhaltenen relativen Geberrad-Fehler DXS werden nun segmentspezifisch tiefpassgefiltert (Ausgang: DXS_f), d. h. es existieren insgesamt $2Z$ (Z : Zylinderzahl) Tiefpassfilter (Glättungsfilter). Die Differenz zwischen Ein- und Ausgang dieser Filter wird nun auf jeweils zwei weitere parallel geschaltete Tiefpassfilter (Lernfilter $pDXS_f$ und $nDXS_f$) gegeben, welche jedoch mit unterschiedlichen Anfangsbedingungen starten:

Ein Filter beginnt bei der positiven, das andere Filter bei der negativen maximalen Abweichung.

Das Betragsmaximum dieser $4Z$ Lernfilter ($pDXS_f$ und $nDXS_f$ jeweils $2Z$ mal) stellt nun ein Mass für die Qualität des Lernvorgangs dar und wird deshalb für die Zustandssteuerung des Lernvorgangs verwendet. Unterschreitet das Betragsmaximum dieser $4Z$ Filterausgänge einen gewissen Grenzwert, werden die DXS_f - Werte in den Lernspeicher DXS_l übernommen, überschreitet es dagegen einen oberen Schwellwert, so wird der Lernvorgang angehalten.

2.13.2.2.3 Rücknormierung

Die Rücknormierung der eingelernten relativen Geberradfehler DXS erfolgt mit der mittleren Segmentzeit T_{Sm} , das Resultat dieser Operation ist die Korrekturzeit dTS_{GA} .

2.14 Laufruheregler

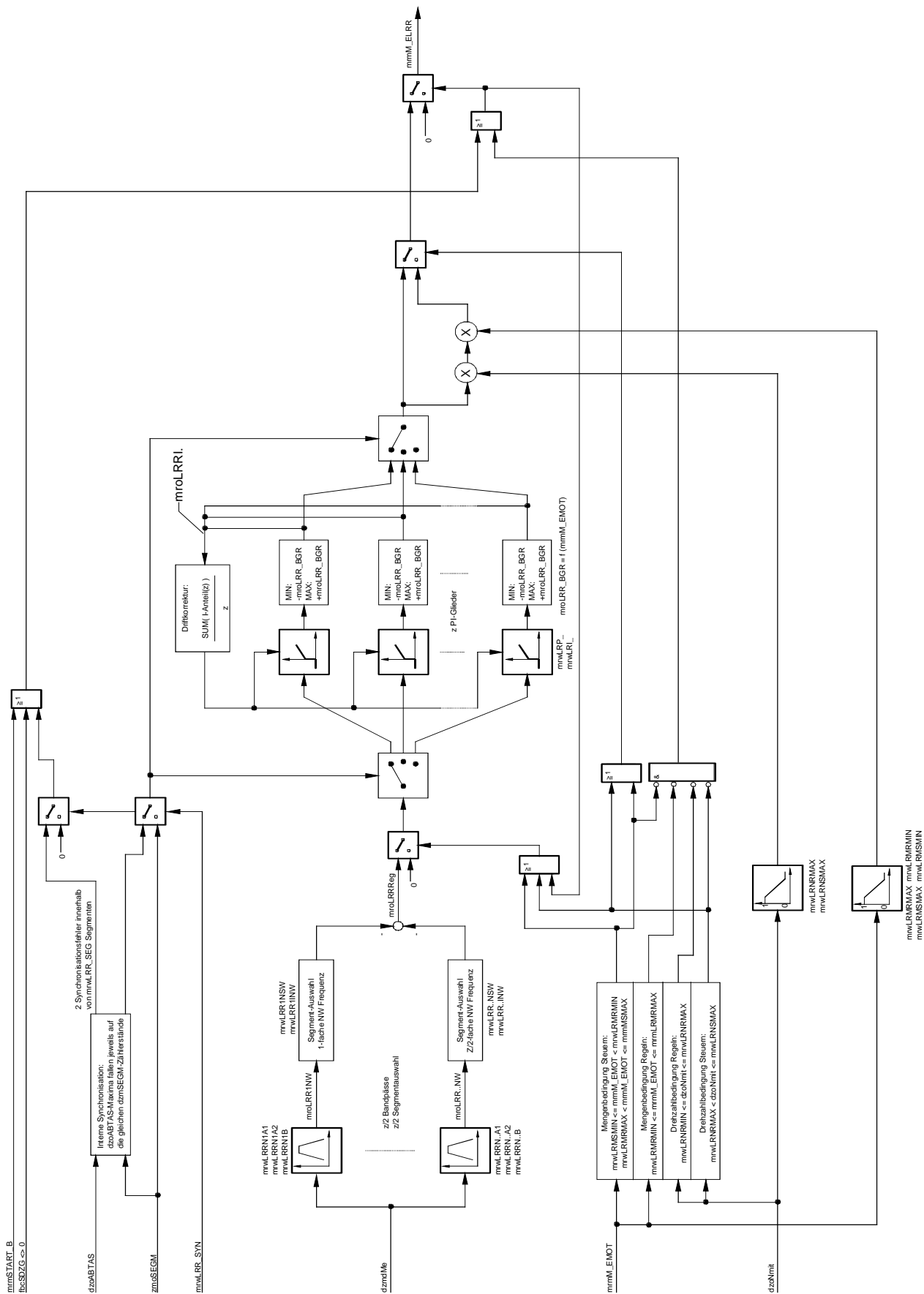


Abbildung MERELR01: Laufruheregler

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

Die Laufruheregung regelt die Drehzahlschwankungen des Einspritzsystems, die von unterschiedlichen Zylindereinspritzmengen und Zylinderwirkungsgraden herrühren, im Drehzahlbereich unter der ersten Segmentausblendung aus. Dies erfolgt durch schnelles Umschalten von geregelten Korrektoreinspritzmengen für jeden Zylinder. Aus den unterschiedlichen Mengenfehlerbewertungen $dzmdMe$ kann abgeleitet werden, wann die Korrekturmenge $mrmM_ELRR$ für den jeweils nächsten Zylinder auszugeben ist.

Zur korrekten Funktion der Laufruheregung ist eine einwandfreie Synchronisation erforderlich. Sie liegt vor, wenn Abtastzeitmaxima jeweils auf die gleichen Werte der Message Segmentnummer $zmoSEGM$ fallen. Die Synchronisation kann intern, das heißt durch den LRR selbst, oder extern anhand eines synchronen Segmentzählers $zmoSEGM$ erfolgen. Das Verfahren zur Realisierung der Synchronisation ist durch das applizierbare Label $mrwLRR_SYN$ wählbar.

$mrwLRR_SYN$	Synchronisationsverfahren
0	Interne Synchronisation nach den Abtastzeit-Minima bzw. -Maxima
1	Synchronisation durch externen Segmentzähler; Zündung erfolgt bei ungeraden Segmentzählerständen
2	Synchronisation durch externen Segmentzähler, Zündung erfolgt bei geraden Segmentzählerständen

Ist interne Synchronisation $mrwLRR_SYN = 0$ gewählt, erkennt der Laufruheregler auf unsynchron wenn innerhalb von $mrwLRR_SEG$ Segmenten zweimal die Abtastzeitmaxima $dzoABTAS$ mit unvorhergesehenen Segmentzählerständen zusammenfallen. Dann werden die Reglerintegratoren initialisiert und die Bandpässe neu synchronisiert.

Außerhalb des Drehzahlfensters untere Drehzahlgrenze $mrwLRNRMIN$ und obere Drehzahlgrenze $mrwLRNSMAX$ sowie außerhalb des Mengenfensers untere Grenze $mrwLRMSMIN$ und obere Grenze $mrwLRMSMAX$ erfolgt kein Mengeneingriff des Laufruhereglers. Die Laufruhe wird geregelt, wenn die Drehzahl im Bereich von $mrwLRNRMIN$ bis $mrwLRNRMAX$ ist und die Motormenge $mrmM_EMOT$ zwischen $mrwLRMRMIN$ und $mrwLRMRMAX$ liegt. Wenn keine der Abschaltbedingungen erfüllt ist und sich die Drehzahl im Bereich $mrwLRNRMAX$ bis $mrwLRNSMAX$ befindet oder die aktuelle Menge zwischen $mrwLRMRMAX$ und $mrwLRMSMAX$ bzw. $mrwLRMSMIN$ und $mrwLRMRMIN$ ist, erfolgt eine Steuerung der Laufruhe. Bei der Laufruhesteuerung werden die eingefrorenen Integratorwerte in Abhängigkeit der Drehzahl $dzoNmit$ bzw. der Menge $mrmM_EMOT$ linear gewichtet. Bei Drehzahlen kleiner gleich $mrwLRNRMAX$ ist die Bewertung 1, ab $mrwLRNSMAX$ 0. Die Marke $mrwLRNSMAX$ muß unter der Drehzahlschwelle für die erste Segmentausblendung liegen. Äquivalent zur Drehzahl erfolgt die Gewichtung in Abhängigkeit der Motormenge, wobei hier die Label $mrwLRMRMAX$ sowie $mrwLRMSMAX$ bzw. $mrwLRMRMIN$ und $mrwLRMSMIN$ relevant sind. Die ausgegebene Laufruhemenge ermittelt sich aus der Integratormenge multipliziert mit beiden Gewichtungsfaktoren. Bei Startbedingung $mrmSTART_B = 1$, bei Drehzahlgeberdefekt $fboSDZG < 0$ oder bei Motorstillstand $dzoNmit = 0$ werden die Integratoren und Bandpässe initialisiert. Bei Drehzahlen $dzoNmit$ welche über der ersten Segmentausblendung liegen werden die Bandpässe initialisiert.

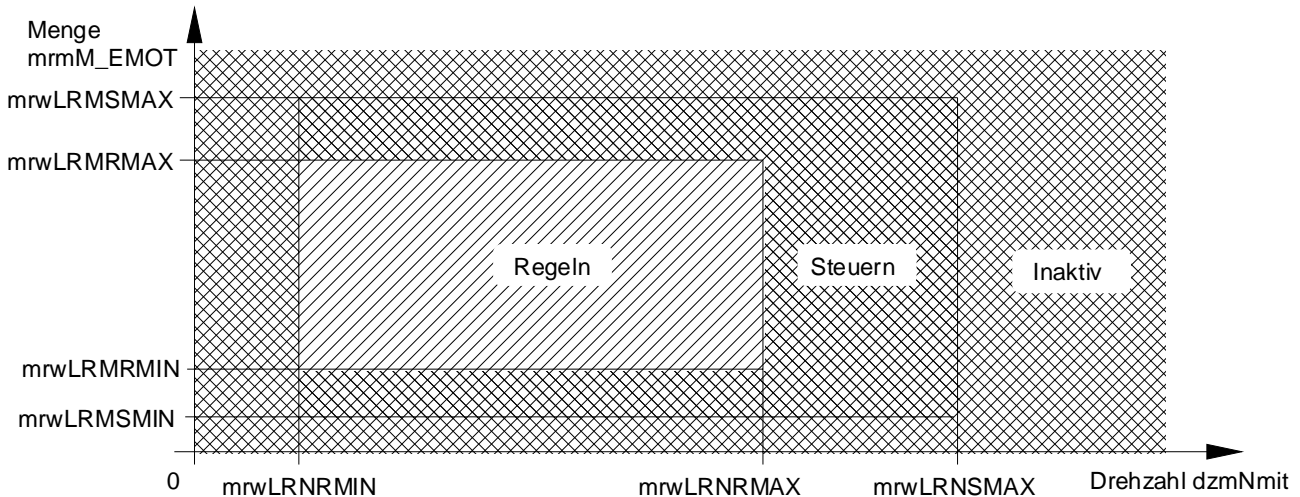


Abbildung MERELR02: Arbeitsbereich Laufregler

Der Zustand des Laufreglers kann anhand der OLDA-Ausgabe *mroLRRZust* erkannt werden.

<i>mroLRRZust</i>	Zustandsbeschreibung
1	Segmentausblendung aktiv (z.B. 4Zyl. $dzoNmit > 2500/min$) ODER Initialisierungsanforderung der MAR
2	Startbit gesetzt, Drehzahlgeber defekt oder Motorstillstand
3	Initialisierung der internen Synchronisationserkennung
4	LRR inaktiv, da Motormenge <i>mrmM_EMOT</i> zu hoch
5	LRR inaktiv, da Motormenge <i>mrmM_EMOT</i> zu niedrig
6	LRR inaktiv, Drehzahl <i>dzoNmit</i> über Steuerobergrenze <i>mrwLRNSMAX</i>
7	LRR inaktiv, Drehzahl <i>dzoNmit</i> unter Regeluntergrenze <i>mrwLRNRMIN</i>
8	Sync. Fehler erkannt; neue Synchronisation
9	Laufruhe Steuerung aktiv
10	Laufruhe Regelung aktiv

Für das Ausregeln werden z (einer je Zylinder) PI-Regler eingesetzt. Die Berechnung der Korrekturmenge erfolgt einen Interrupt vor der Einspritzung im betrachteten Zylinder. Zur Berechnung der Regelabweichung *mroLRRReg* wird die Mengenfehlerbewertung *dzmdMe* durch Bandpässe gefiltert. Die Mittenfrequenzen der $z/2$ Bandpässe sind ganzzahlige Vielfache der Nockenwellenfrequenz, wobei durch die Wahl der Filterverstärkung *mrwLRRN..B* unterschiedliche Streckenverstärkungen für die einzelnen Frequenzen realisiert werden können. Jedem Bandpaß ist eine Segmentbewertung nachgeschaltet. Die Parameter *mrwLRR..NSW* für Laufruheregelung ohne Geberradadaption (Laufruhe reglerstatus *dzmLRR_ST* = 0) bzw. *mrwLRR..INW* für Laufruheregelung mit Geberradadaption (*dzmLRR_ST* = 1) geben die Auswahl und Wichtung der Segmente für die spezifische Frequenz an. Der Laufruhe reglerstatus *dzmLRR_ST* wird durch die



Mengenausgleichsregelung (MAR) gesetzt. Die Summe aller Ausgänge der Segmentbewertungen bilden die Regelabweichung $mroLRRReg$.

Die Laufruheintegratoren und die Stellgrößen für alle Zylinder werden über die motormengenabhängige Kennlinie $mrwLRR_BGR$ ($mroLRR_BGR = f(mrmM_EMOT)$) auf die LRR-Begrenzungsmenge $(+/-)mroLLR_BGR$ begrenzt. Die Laufruheintegratoren werden weiters alle zwei Motorumdrehungen korrigiert, um den Laufruhemengenanteil im Mittel gleich Null zu halten.

Bei bestimmten Betriebsbedingungen des Motors bzw. des Fahrzeuges wird auf Laufruhesteuerung umgestellt. Während der Steuerung werden die Laufruheintegratorwerte eingefroren und mit einem drehzahlabhängigen und motormengenabhängigen Faktor bewertet.

3 Abgasrückführung

3.1 Übersicht

Die Abgasrückführung setzt sich aus fünf Aufgaben zusammen: der Istwertberechnung, der Sollwertberechnung, der Regelung, der parallelen Steuerung und der Überwachung und Abschaltung.

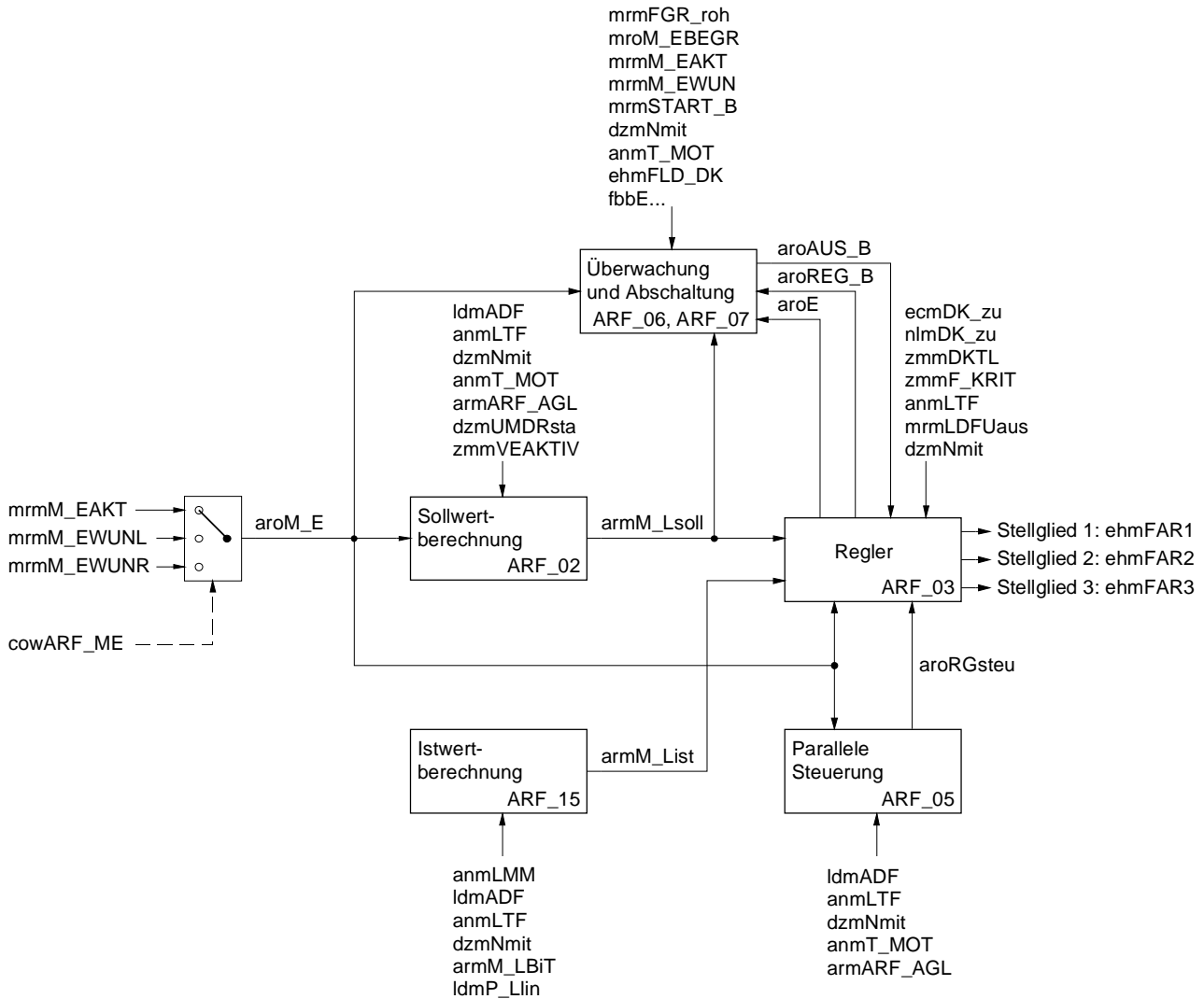


Abbildung ARF_01: Struktur der Abgasrückführung

Mit dem Softwareschalter cowFUN_ARF wird die Abgasrückführung ein bzw. ausgeschaltet (0 = ausgeschaltet, 1 = eingeschaltet)

Mit dem Softwareschalter cowARF_ME legt man fest welches Kraftstoffmengensignal verwendet werden soll. Die Teilfunktionen arbeiten dann mit der Menge armM_E.

Beschreibung des Softwareschalters ARF - Mengeneingangswunsch cowARF_ME:

Dezimalwert	Kommentar
1	aktuelle Einspritzmenge
2	Wunschmenge + Leerlaufmenge
3	Wunschmenge roh + Leerlaufmenge

3.2 Istwertberechnung

Berechnung der Luftmasse aus der Luftmenge:

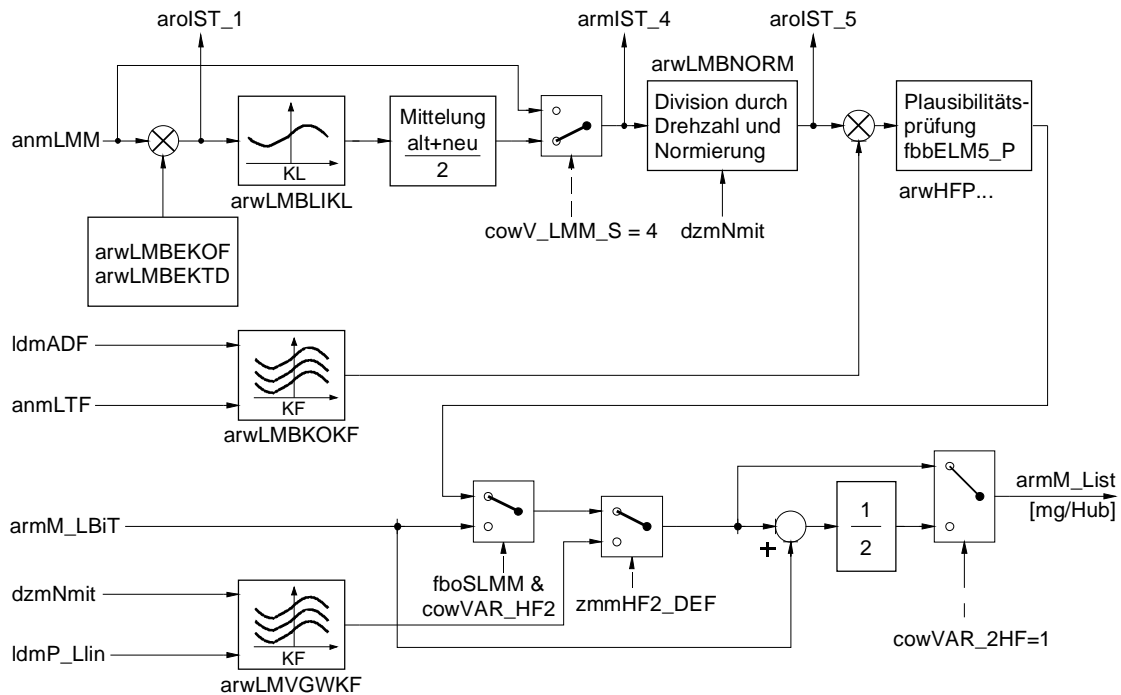


Abbildung ARF_15: Luftmassenberechnung aus dem Analogwert

Der nach dem Einschalten auftretende Fehler eines nicht ratiometrischen Heißfilmluftmassenmessers ($cowV_LMM_S = 1$) wird mittels der Einschaltkorrektur multiplikativ ausgeglichen. Die Einschaltkorrektur wird mittels dem Faktor $arwLMBEKO$ und der Zeitkonstante $arwLMBEKTD$ appliziert. Die Zeit wird ab dem Erkennen der ersten Drehzahl > 0 gestartet.

$$aroIST_1 = anmLMM * \left[arwLMBEKO + \left((1 - arwLMBEKO) * \frac{t}{arwLMBEKTD} \right) \right]$$

gilt für alle $t \leq arwLMBEKTD$

Für einen $cowV_LMM_S = 1$ oder 3 muß diese Korrektur applikativ stillgelegt werden. Für $cowV_LMM_S = 4$ ist diese Einschaltkorrektur nie aktiv, da die Luftmenge bereits linearisiert und gemittelt in die Luftmassenberechnung eingeht.

Die so korrigierten Eingangssignale werden über die Korrekturkennlinie $arwLMBLIKL$ liniarisiert. Nach der Mittelung mit dem letzten Meßwert wird diese Größe durch die Drehzahl dividiert und mit der Normierungskonstante $arwLMBNORM$ (= Zylinderzahl) auf einen Luftmassenwert pro Hub normiert:

$$aroIST_5 \left[\frac{\text{mg}}{\text{Hub}} \right] = armIST_4 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] * \frac{1}{dzmNmit} \left[\frac{1}{\text{U/min}} \right] * \frac{1}{60} \left[\frac{\text{h}}{\text{min}} \right] * \frac{2}{arwLMBNORM} \left[\frac{\text{U}}{\text{Hub}} \right]$$

Die normierte Größe $aroIST_5$ wird mit einem Korrekturfaktor, der von der Lufttemperatur und dem Atmosphärendruck über das Kennfeld $arwLMBKOKF$ abhängt, multiplikativ korrigiert.



Die Luftmasse wird auf Plausibilität überprüft. Liegt die Drehzahl innerhalb eines Fensters ($arwHFPNu < dzmNmit \leq arwHFPPo$), die Lufttemperatur innerhalb $arwHFPTu < anmLTF \leq arwHFPTo$, der Ladedruck innerhalb $arwHFPPu < ldmP_Llin \leq arwHFPPo$ und ist die ARF nicht aktiv ($arwHFPA.u \leq ehmFAR. \leq arwHFPA.o$ für alle 3 ARF-Stellglieder) so liegt, wenn für die Zeit $fbwELM5_PA$ die Bedingung Luftmasse / Hub innerhalb eines Fensters ($arwHFPMmin < armM_List \leq arwHFPPmax$) nicht erfüllt ist, ein Plausibilitätsfehler vor. Bei SRC Fehler des LMM oder defekten DZG, LTF oder LDF-Sensoren kann nicht auf Plausibilität geprüft werden.

Für die BiTurbo-Regelung muß die Luftmasse in beiden Turboladersträngen erfaßt werden können. Bei $cowVAR_2HF = 2$ wird die Gesamtluftmasse und die Teilluftmasse im 2. Laderstrang erfaßt. Ist in jedem Laderstrang ein Teil-HFM verbaut ($cowVAR_2HF=1$), muß die Gesamtluftmasse aus der Summe der beiden Teilluftmassen gebildet werden.

EDC15C:

Bei defektem HFM ($fboSLMM \neq 0$) und mehr als ein HFM verbaut ($cowVAR_HF2 \neq 0$) wird die Luftmasse des 2. HFM $armM_LBIT$ als Ersatzwert verwendet.

Ist zusätzlich auch der 2. HFM defekt oder sind die beiden HFM unplausibel zueinander, werden über $zmmHF2_DEF=1$ (siehe Kapitel Überwachungskonzept) beide HFM auf den gleichen Vorgabewert aus dem Kennfeld $arwLMVGWKF$ gesetzt.

alle anderen Systeme:

Bei einem defektem HFM ($fboSLMM \neq 0$ und $cowVAR_HF2 = 0$) wird $zmmHF2_DEF$ auf eins gesetzt, und der Luftmassenersatzwert aus dem Kennfeld $arwLMVGWKF$ verwendet. Der Ersatzwert ist ein Modell aus Drehzahl $dzmNmit$ und Ladedruck $ldmP_lin$.

3.3 Sollwertberechnung

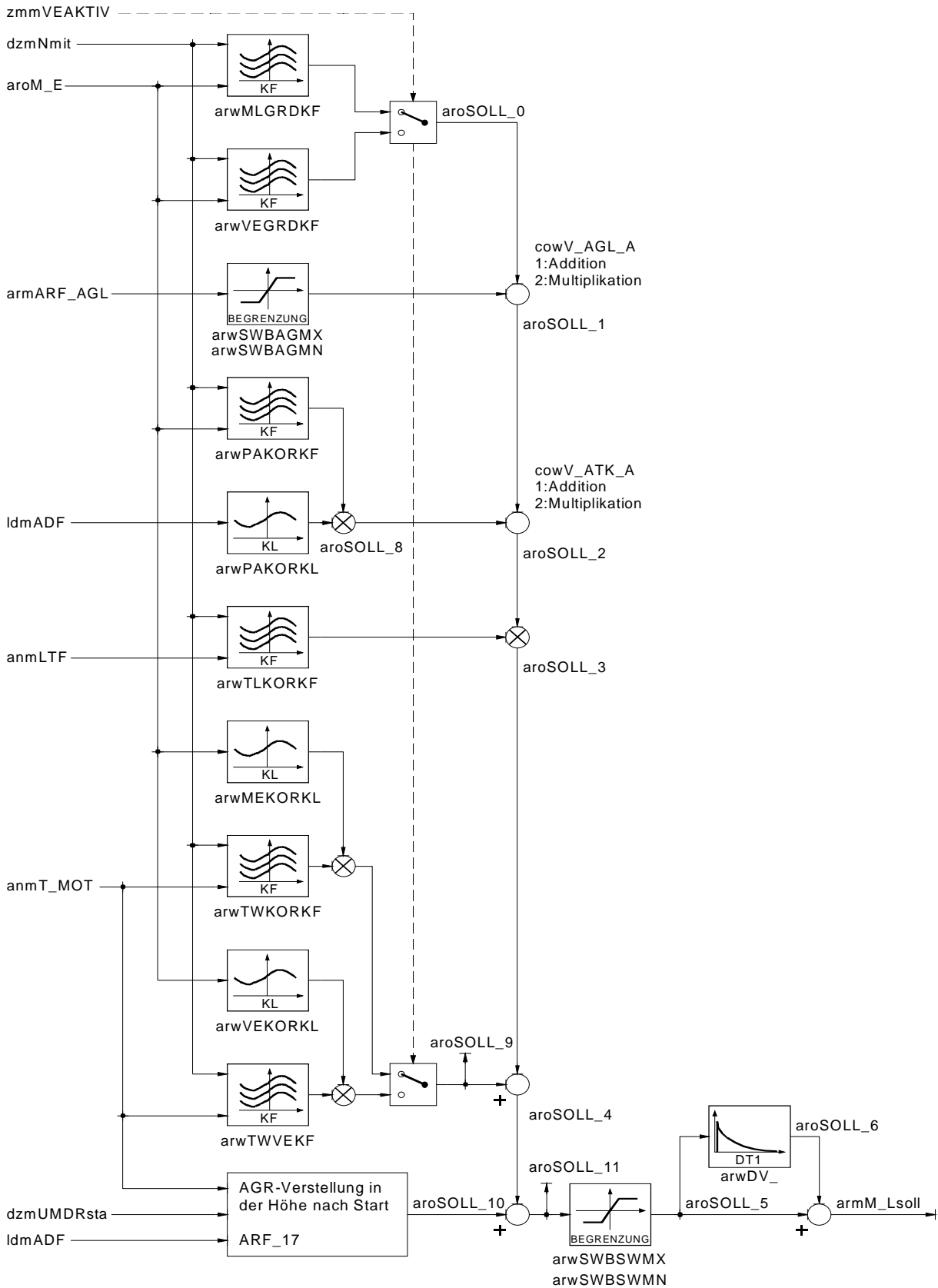


Abbildung ARF_02: Sollwertberechnung

Der Sollwert der Abgasrückführung ist eine Funktion von Drehzahl, Menge, Lufttemperatur, Motortemperatur und Atmosphärendruck. Die Kennfelder und Kennlinien müssen in Luftmasse / Hub normiert werden. Der Grundwert wird mit Menge $armM_E$ und Drehzahl $dzmN$ mit aus dem Grundkennfeld $arwMLGRDKF$ ermittelt (OLDA $aroSOLL_0$). Bei aktiver Voreinspritzung (nur VP44) $zmmVEAKTIV=1$ wird das Grundkennfeld $arwVEGRDKF$ verwendet.

Die Korrektur dieses Grundwertes erfolgt durch folgende Größen:

- Abgleichwert $armARF_AGL$ (initialisiert mit $cowAGL_ARF$) über Diagnoseschnittstelle, begrenzt durch $arwSWBAGMX$ und $arwSWBAGMN$ (OLDA $aroSOLL_1$). Die Korrektur kann wahlweise multiplikativ oder additiv erfolgen (mittels DAMOS - Schalter $cowV_AGL_A$: 1 = additiv [Einheit Luftmasse], 2 = multiplikativ [Einheitenlos])
- Höhenkorrektur über die Kennlinie $arwPAKORKL$ mal Kennfeld $arwPAKORKF$, die Korrektur kann wahlweise multiplikativ oder additiv erfolgen (OLDA $aroSOLL_2$). (mittels DAMOS - Schalter $cowV_ATK_A$: 1 = additiv [Einheit Luftmasse], 2 = multiplikativ [Einheitenlos])
- Ansauglufttemperaturkorrektur in Abhängigkeit von der Drehzahl über das Kennfeld $arwTLKORKF$, die Korrektur erfolgt multiplikativ (OLDA $aroSOLL_3$).
- Motortemperaturkorrektur in Abhängigkeit von der Drehzahl und der Menge über das Kennfeld $arwTWKORKF$ mal Kennlinie $arwMEKORKL$, die Korrektur erfolgt additiv (OLDA $aroSOLL_4$). Bei aktiver Voreinspritzung (nur VP44) wird das Kennfeld $arwTWVEKF$ und die Kennlinie $arwVEKORKL$ verwendet.
- Um die Betriebstemperatur im Brennraum in der Höhe nach dem Start schneller zu erreichen, kann die ARF-Rate für eine motortemperaturabhängige Dauer verstellt werden.

Der Korrekturwert $aroSOLL_10$ für den AGR-Sollwert wird atmosphärendruckabhängig ($ldmADF$) aus der Kennlinie $arwPSKORKL$ gebildet und nach dem Startabwurf ($mrmSTART_B = 0$) eine motortemperaturabhängige ($anmT_MOT$) Anzahl von Motorumdrehungen $aroUMDRp$ lang additiv eingespeist.

Die Anzahl der Motorumdrehungen seit Startabwurf liefert die Message $dzmUMDRsta$. Dieser Wert wird mit der motortemperaturabhängigen Schwelle $aroUMDRp$ aus der Kennlinie $arwUMDRpKL$ verglichen. Beim Erreichen der Schwelle wird der gerade aktuelle Korrekturwert gespeichert und über die Rampensteigung $arwPSKRamp$ auf Null geführt.

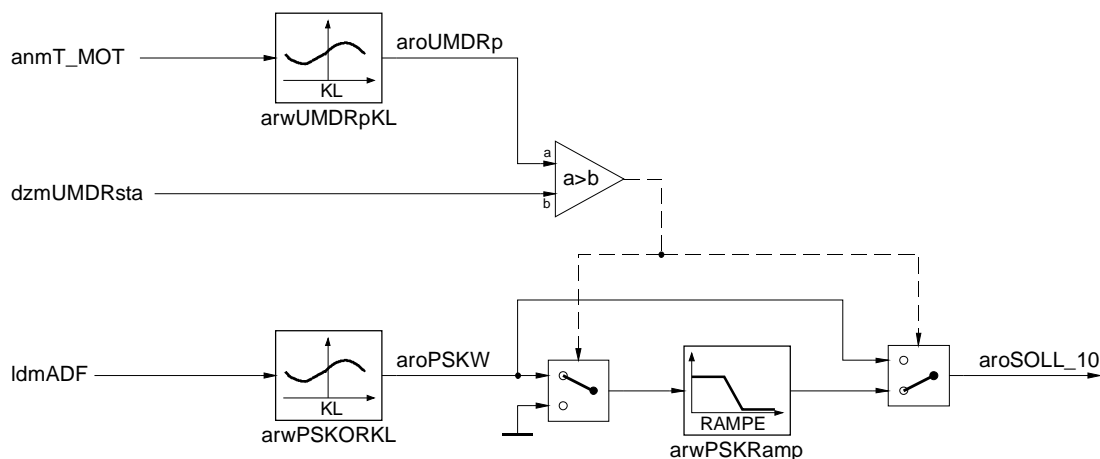


Abbildung ARF_17: AGR-Verstellung in der Höhe nach Start

Der ermittelte Sollwert wird mit den Grenzen arwSWBSWMX und arwSWBSWMN begrenzt. Der Sollwert aroSOLL_5 wird in der dynamischen Vorsteuerung arwDV_.. mit DT1 - Charakteristik aufbereitet (OLDA aroSOLL_6).

$$\text{Sollwert_Vorsteuerung} = KD * \frac{d(\text{Sollwert})}{dt}$$

Für die Differenzverstärkung werden getrennte Parameter für Klein - und Großsignalverhalten abgespeichert. Innerhalb eines Fensters wird mit Kleinsignaldifferenzverstärkung, außerhalb des Fensters mit Großsignaldifferenzverstärkung gerechnet. Die Sollwert - Vorsteuerung geht additiv in den Sollwert armM_Lsoll ein.

3.4 Regler

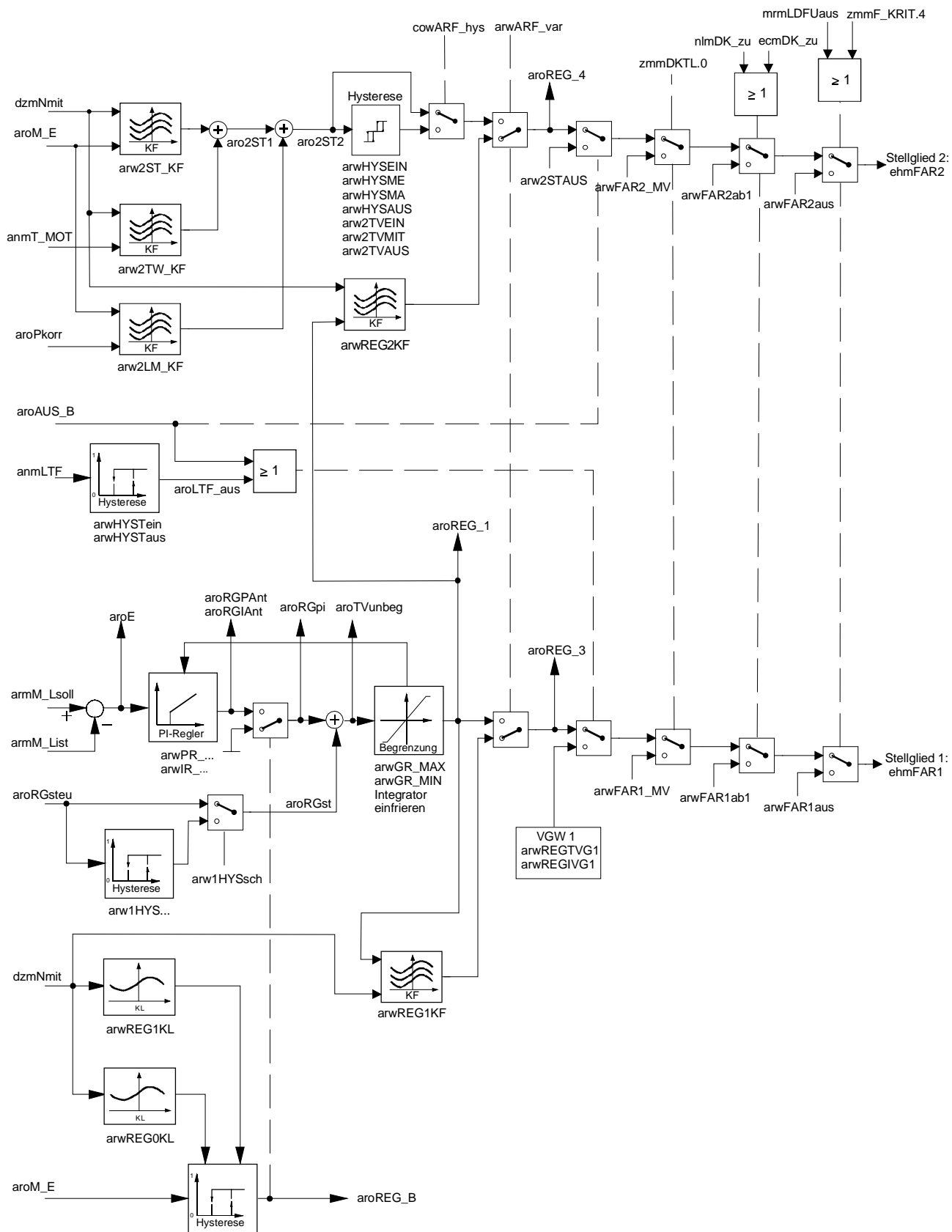


Abbildung ARF_03: ARF-Regler und Steuerung der AR3-Endstufe

3.4.1 Funktion im Fahrbetrieb

Die Abgasrückführung wird mit 3 verschiedenen Stellgliedern eingestellt. Das Stellglied 1 wird abhängig vom Arbeitsbereich geregelt und parallel gesteuert, nur gesteuert oder abgeschaltet. Im Falle $arwARF_var = 0$ gilt dies auch für das Stellglied 2. Die beiden Stellgrößen $ehmFAR1$ und $ehmFAR2$ hängen dann in analoger Weise von dem Tastverhältnis $aroREG_1$ und der Drehzahl $dzmNmit$ ab. Im Falle $arwARF_var = 1$ wird das Stellglied 2 abhängig vom Arbeitsbereich voll eingeschaltet, gesteuert oder abgeschaltet. Die Steuerung kann kontinuierlich ($cowARF_hys = 0$) oder durch eine 3-fach Hysterese erfolgen ($cowARF_hys = 1$).

Es können drei unterschiedliche Systeme verwendet werden. Beim ersten ist das Stellglied 1 ein Abgasrückführventil und Stellglied 2 eine Drosselklappe, wobei beide Steller kontinuierlich geregelt werden ($arwARF_var = 0$). Das zweite System unterscheidet sich hiervon nur durch eine Vertauschung von ARF-Ventil und Drosselklappe. Beim dritten System ($arwARF_var = 1$) wird mit $ehmFAR1$ das Abgasrückführventil kontinuierlich geregelt, und mit $ehmFAR2$ eine Drosselklappe gesteuert, die gegebenenfalls im Fahrbetrieb gar nicht verwendet wird.

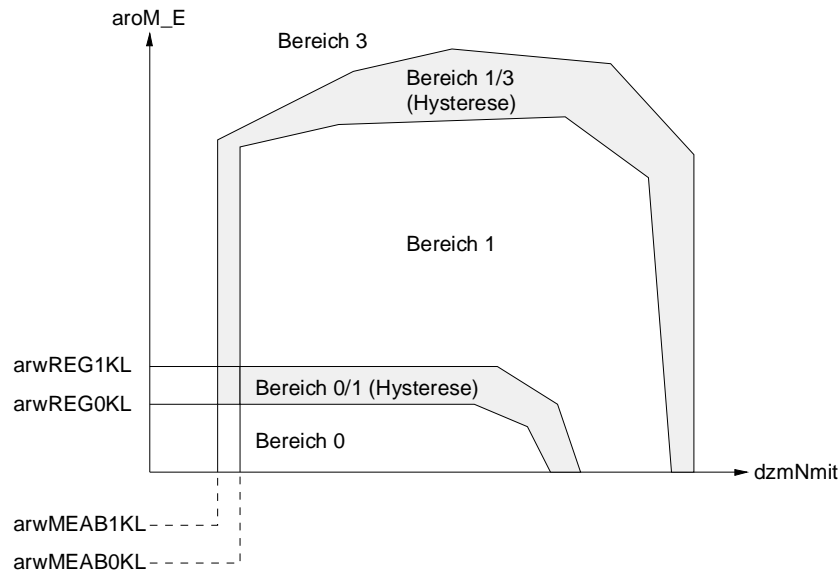


Abbildung ARF_04: Arbeitsbereiche der ARF

Bereich 0 (Abschaltung der Regelung bei kleinen Mengen):

$aroREG_2 = 0$

Wenn die Menge eine drehzahlabhängige Schwelle aus der Kennlinie $arwREG0KL$ erreicht oder unterschreitet, dann wird die ARF mit $aroRGsteu$ gesteuert. Im Falle $arwARF_var = 1$ beeinflusst $aroRGsteu$ nur $ehmFAR1$, für $arwARF_var = 0$ auch $ehmFAR2$ (vgl. Bereich 1). Zweck der reinen Steuerung ist die Einstellung der richtigen ARF-Rate trotz der Ungenauigkeit der Luftmengenmessung bei kleinen Luftmengen. Die Regelung wird erst eingeschaltet, wenn die Einspritzmenge $armM_E$ eine drehzahlabhängige Schwelle aus der Kennlinie $arwREG1KL$ überschreitet.

Durch die Hysterese $arw1HYS...$ und das Abschalten des PI-Reglers über $arwREG0KL$ kann am Ausgang $ehmFAR1$ auch eine 2-Punkt-Steuerung mit dem Steuerwert $aroRGst$ erreicht werden.

Bereich 1 (Regelung mit paralleler Steuerung):**aroREG_2 = 1**

Steigt die Menge armM_E über die Kennlinie arwREG1KL, so wird der Luftmassenistwert armM_List (siehe Kapitel "Ein / Ausgangssignale"), mit einem PI-Regler auf den Sollwert armM_Lsoll geregelt. Dabei gelten für die I- und P-Parameter die Festwerte arwIR_... und arwPR_... Im Kleinsignal-Fall gelten innerhalb der Fenster arwIR_FEN und arwPR_FEN die Verstärkungen arwIR_SIG und arwPR_SIG. Im Großsignal-Fall gelten für den die Fenster übersteigenden Anteil der Regelabweichung die Verstärkungen arwIR_POS bzw. arwIR_NEG und arwPR_POS bzw. arwPR_NEG. Parallel zum PI-Regler wird gesteuert. Steuerwert aroRGst und PI-Reglerausgang aroRGpi werden addiert und anschließend begrenzt. Ausgangsgröße des Begrenzungsgliedes ist das Tastverhältnis aroREG_1.

Bei Erreichen der Begrenzung arwGR_MAX bzw. arwGR_MIN wird der Integrator des PI-Reglers eingefroren. Beim Zuschalten der Regelung (= Übergang von Bereich 0 in Bereich 1) wird der Integrator mit 0 vorbelegt. Beim Einschalten der Regelung (= Übergang von Bereich 2 oder 3 in Bereich 1) wird der Integrator mit arwREGIVG1 vorbelegt. Das Label arwREGIVG1 muß so groß appliziert sein, daß die Summe von Integratorvorbelegung und aktuellem Steuerwert (arwREGIVG1 + aroRGst) ein Unterschwingen der Luftmasse beim Einschalten verhindert.

Im Falle arwARF_var = 1 wird aroREG_1 direkt und ausschließlich an das Stellglied ehmFAR1 ausgegeben. Das Stellglied ehmFAR2 wird dann über arw2ST_KF angesteuert. Ist cowARF_hys ≠ 0, dann wird die Stellgröße noch über eine Dreifachhysterese geführt.

Im Falle arwARF_var = 0 wird das Tastverhältnis aroREG_1 dagegen auf ehmFAR1 und ehmFAR2 verteilt. Die Stellgrößenaufteilung erfolgt über die Linearisierungskennfelder arwREG1KF und arwREG2KF in Abhängigkeit von der Drehzahl dzmNmit.

Bereich 2 (Abschaltung des ARF-Stellers 1 mit Lufttemperatur):**aroREG_2 = 2**

Sinkt die Lufttemperatur anmLTF unter den Wert arwHYSTaus, so wird ehmFAR1 mit arwREGTVG1 beaufschlagt. Die Stellgröße ehmFAR2 wird hiervon nicht beeinflusst. Steigt die Lufttemperatur anmLTF wieder über den Wert arwHYSTein, so wird wieder in Bereich 1 gewechselt. Diese Funktion kann nur dann sinnvoll genutzt werden, wenn es sich bei Stellglied 1 um die Drosselklappe handelt und arwARF_var = 1 ist.

Bereich 3 (Abschaltung der ARF):**aroREG_2 >= 3**

Steigt die Menge armM_E über die Kennlinie arwMEAB1KL, oder ist eine andere Abschaltbedingung erfüllt, so werden ehmFAR1 und ehmFAR2 mit arwREGTVG1 bzw. arw2STAUS beaufschlagt. Diese Vorgabewerte sind so zu applizieren, daß die Drosselklappe voll geöffnet und das Abgasrückführventil ganz geschlossen wird. Sinkt die Menge armM_E wieder unter die Kennlinie arwMEAB0KL, oder fällt die Abschaltbedingung wieder weg, so wird wieder in Bereich 0 oder 1 gewechselt. Das Umschaltventil ehmFAR3 wird bei Abschaltung der ARF auf den Wert arwREGTVG1 gestellt.

Applikationshinweise:

Um ein richtiges Umschalten zwischen den Bereichen zu gewährleisten, ist es notwendig, daß die Ausgangswerte der Kennlinie arwREG1KL größer sind als die Ausgangswerte der Kennlinie arwREG0KL. Um ständiges Umschalten zwischen den Bereichen zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die beiden Kennlinien mit einem entsprechend großen Hystereseabstand zu applizieren.

Die beiden Kennfelder arwREG1KF und arwREG2KF sind so aufeinander abzustimmen, daß bei jeder Drehzahl die Luftmenge näherungsweise linear mit der Stellgröße aroREG_1 zunimmt (arwARF_var = 0). Die parallele Steuerung kann erst dann sinnvoll ausgelegt werden, wenn die Kennfelder arwREG1KF und arwREG2KF festliegen.

Funktion beim Motorabstellen (Nachlauf, Ecomatic) oder bei Auftreten von Saugrohrunterdruck:

Als Maßnahme zur Verhinderung des Abstellschlagens, werden im Nachlauf und bei einer Mengenabschaltung durch die Ecomatic die 2 Stellglieder ehmFAR1,2 auf den jeweiligen applizierbaren Wert arwFAR1ab1 bzw. arwFAR2ab1 geschaltet, sobald nlmDK_zu oder ecmDK_zu den Wert 1 hat. Bei Erkennen von Saugrohrunterdruck (mrmLDFUaus = 1) werden die 2 Stellglieder ehmFAR1,2 auf den jeweiligen applizierbaren Wert arwFAR1aus bzw. arwFAR2aus geschaltet.

Eingriff durch Drosselklappentest:

Wenn durch Drosselklappentest angefordert (zmmDKTL.0 = 1), dann werden die 2 Stellglieder ehmFAR1-2 auf die applizierbaren Werte arwFAR1_MV bzw. arwFAR2_MV geschaltet.

Eingriff bei Fehler „Magnetventil klemmt geschlossen (zmmF_KRIT.4, nur EDC15M):

Bei klemmendem Magnetventil werden die 2 Stellglieder ehmFAR1-2 genauso wie bei Saugrohrunterdruck auf die zwei applizierbaren Werte arwFAR1aus bzw. arwFAR2aus geschaltet.

3.5 Parallele Steuerung

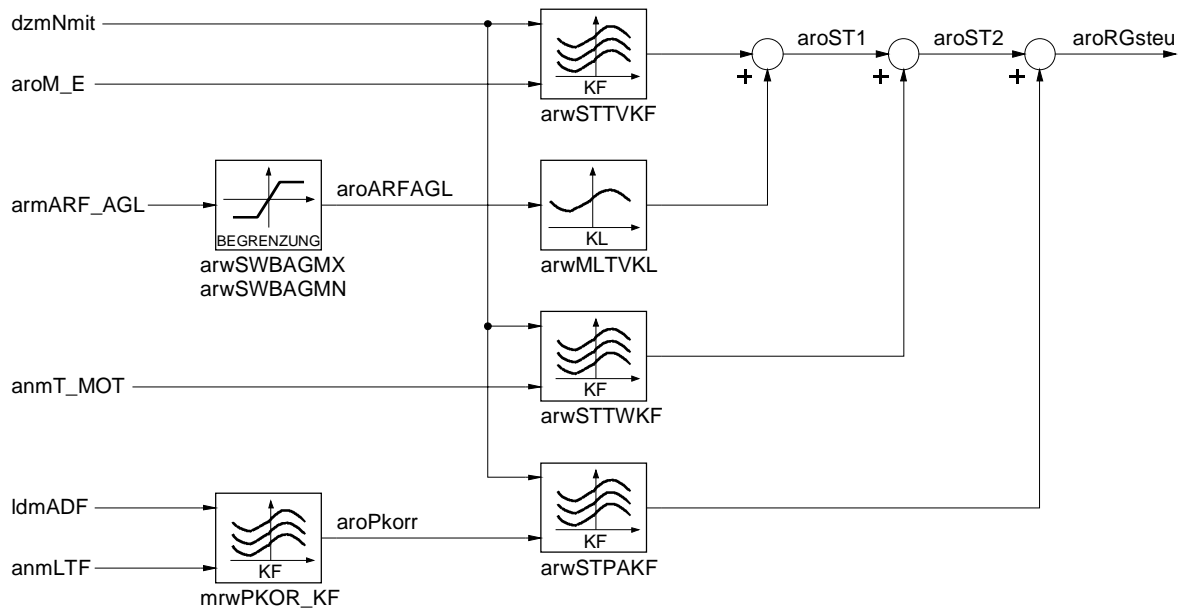


Abbildung ARF_05: Parallele Steuerung

Der Steuerwert aroRGsteu ist eine Funktion von Drehzahl dzmNmit, Menge armM_E, Motortemperatur anmT_MOT, korrigierter Atmosphärendruck aroPkorr und Abgleichwert armARF_AGL. Die Kennfelder und Kennlinien müssen in Tastverhältnisse des Abgasrückführstellers normiert werden. Mit der Menge armM_E und der gemittelten Drehzahl dzmNmit wird der Grundwert aus dem Kennfeld arwSTTVKF ermittelt.

Die Korrektur dieses Grundwertes erfolgt durch folgende Größen:

- Abgleichwert über Diagnoseschnittstelle, begrenzt durch arwSWBAGMX und arwSWBAGMN. Dieser Luftmengenkorrekturwert wird mit der Kennlinie arwMLTVKL in ein Tastverhältnis umgewandelt. Die Korrektur erfolgt additiv.
- Höhenkorrektur über das Kennfeld arwSTPAKF. Die Korrektur erfolgt additiv.
- Motortemperaturkorrektur über das Kennfeld arwSTTWKF. Die Korrektur erfolgt additiv.

3.6 Ansteuerung eines EGR-Kühler Bypass-Ventils

Der Kühler der Abgasrückführung soll abhängig von der Wassertemperatur des Motors geschaltet werden. Bei höheren Wassertemperaturen wird über ein elektrisches Umschaltventil (EUV) und eine Unterdruckdose ein Bypass um den EGR-Kühler ausgeschaltet, d.h. die EGR-Kühlung wird erst bei warmem Motor aktiviert.

Über die beiden Drehzahlabhängigen Kennlinien $arwEGRnEin$ und $arwEGRnAus$ wird die Ein- bzw. Ausschaltswelle (Luftmassensollwert) der Hysterese festgelegt. Die EGR-Kühlung soll abgeschaltet werden wenn $armM_Lsoll < arwEGRnAus$ oder $anmWTF < arwEGRHyA$ ist. Wenn die ARF ausgeschaltet wird gilt der Vorgabewert $arw3STAUS$.

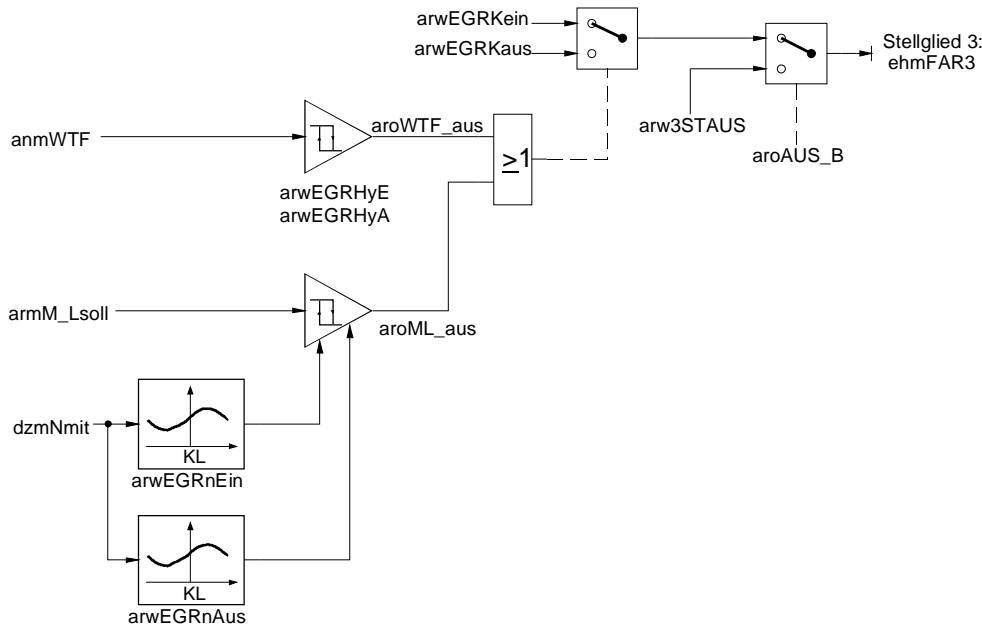


Abbildung ARF_19: Ansteuerung eines EGR-Kühler Bypass-Ventils

3.7 Überwachung und Abschaltung

3.7.1 Überwachung der Regelabweichung

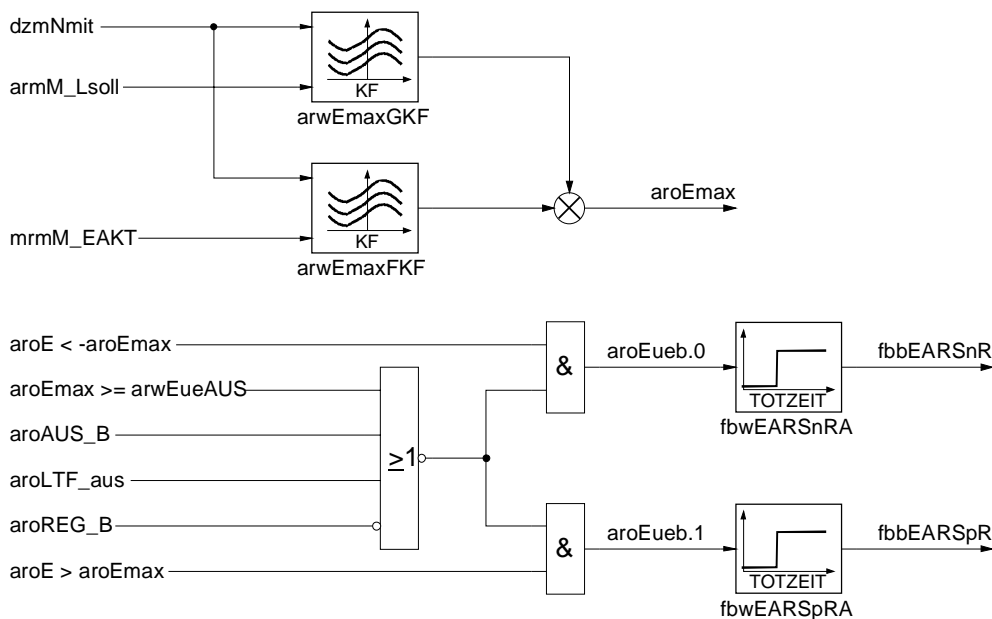


Abbildung ARF_06: Überwachung der Regelabweichung

Mit zwei Kennfeldern ($arwEmaxGKF$ und $arwEmaxFKF$) wird in Abhängigkeit von Luftmassensollwert, Drehzahl und Last eine maximal zulässige Regelabweichung $aroEmax$ berechnet und mit der aktuellen Regelabweichung $aroE$ verglichen. Steht für eine Zeit $fbwEARSPrRA$ eine größere Regelabweichung als $aroEmax$ an, so wird der Regelkreis als defekt erkannt. Steht für eine Zeit $fbwEARSnRA$ eine kleinere Regelabweichung als $-(aroEmax)$ an, so wird der Regelkreis als defekt erkannt.

Applikationshinweis:

Jede Drehzahl hat seine maximale und minimale Frischluftmenge. Je weiter der Luftmassensollwert von diesen Grenzen entfernt liegt, desto geringer kann die zulässige Regelabweichung appliziert werden. Diese zulässige Regelabweichung wird mit einem lastabhängigen Faktor korrigiert. Bei großen und kleinen Lasten kann so die Überwachung der Regelabweichung angepaßt werden.

3.7.2 Abschaltung

Die Regelung bzw. Steuerung der ARF wird bei folgenden Bedingungen abgeschaltet bzw. umgeschaltet (Beschreibung des ARF Status aroREG_2):

Dezimalwert	Kommentar
0	Steuern bei kleinen Mengen
1	Regeln
2	Abschaltung des AR1 - Stellers ehmFAR1 mit Lufttemperatur
3	Abschaltung mit Vorgabewert (Ursache siehe OLDA aroAB_VGW1)
4	Abschaltung wegen Drosselklappentest
5	Nachlauf aktiv - ARF Abschaltung
6	Saugrohrunterdruck - ARF Abschaltung
7	Grundeinstellung für LDR oder ARF

Die Bit-OLDA aroAB_VGW1 zeigt die Ursachen für die Abschaltung mit Vorgabewert 1 an:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Überschreiten einer Mengenschwelle
1	2	bleibende Regelabweichung - (fbbEARSpR oder fbbEARSnR)
2	4	Schubbetrieb - (dzmNmit > arwREGSBN (f(anmWTF)) & mrmM_EAKT < arwREGSBME)
3	8	Motor längere Zeit im Leerlauf - (dzmNmit < arwREGNLL1 & t > arwREGTLL1)
4	16	bei Fehlern (siehe Abschaltung wegen Systemfehlern)
5	32	Unterschreiten einer Batteriespannungsschwelle - (anmUBATT < arwREGUBAB)
6	64	Startbedingung
7	128	Abschaltung nach Start
8	256	Überschreiten der Begrenzungsmenge mit FGR-Wunschmenge
9	512	Ladedruckanforderung
A	1024	ADR-Zustand „Regeln“

Bei einer Abschaltbedingung wird das ARF - Ventil mit einem Vorgabewert geschlossen. Bei Auftreten mehrerer Ursachen wird der Status mit der höheren Kennung auf aroREG_2 angezeigt und dessen Maßnahme ausgeführt.

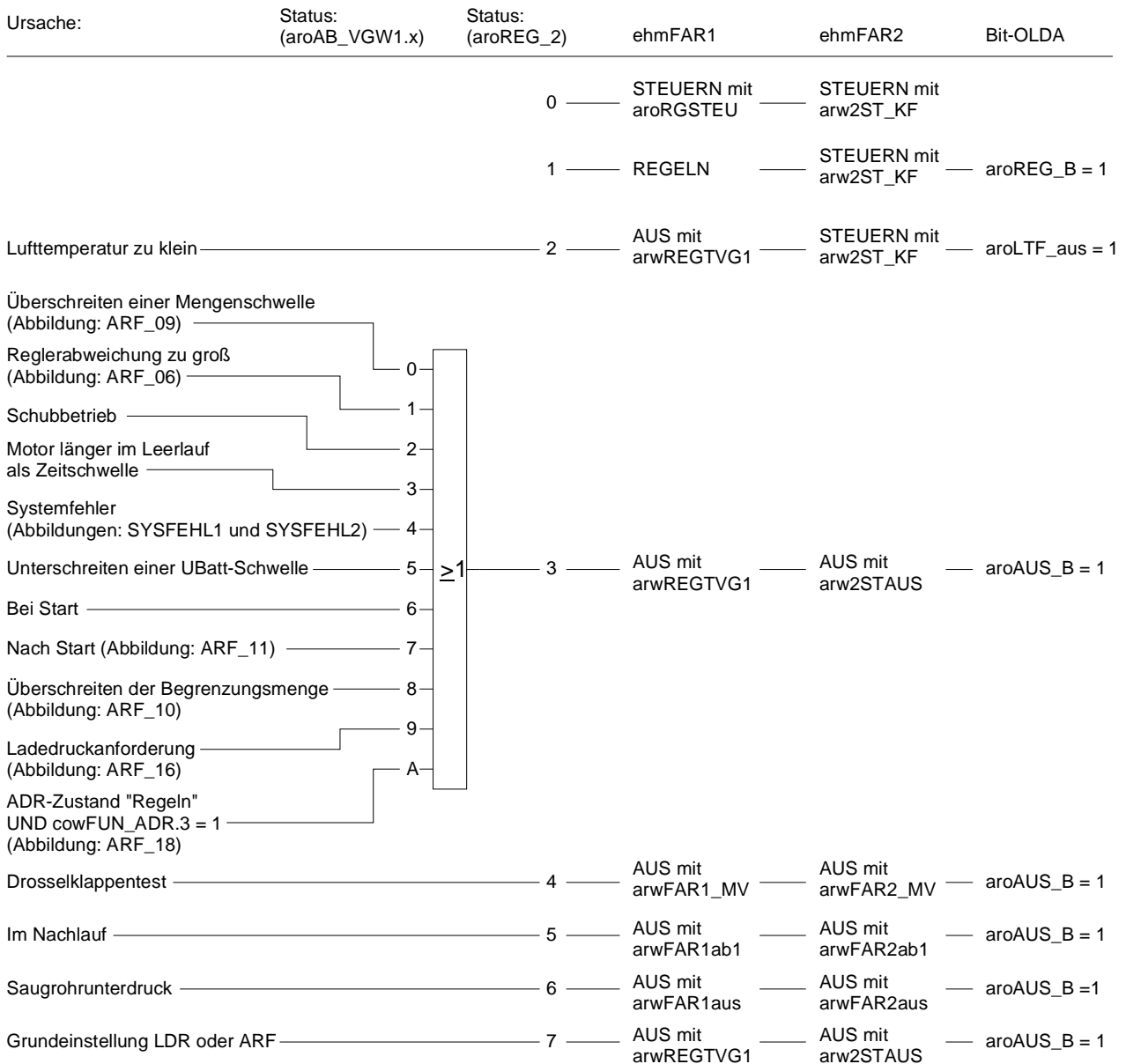


Abbildung ARF_07: Abschaltung

Abschaltung bei Überschreiten einer Mengenschwelle:

Wenn die Menge $armM_E$ größer ist als eine Schwelle aus der Kennlinie $arwMEAB1KL = f(n)$ wird, dann wird die ARF abgeschaltet. Wenn die Menge wieder kleiner als die Schwelle aus der Kennlinie $arwMEAB0KL$ wird, dann kann die ARF wieder eingeschaltet werden.

Überschreitet die Menge $armM_E$ die Schwelle $arwMEAB2KL$ mit positiver Mengentendenz, wird ein Timer mit der Laufzeit $aroTi_abKL$ gestartet. Ist der Timer abgelaufen und $aroTi_Ein$ weiterhin gleich eins, wird die ARF abgeschaltet. Erst wenn $armM_E$ kleiner als $arwMEAB2KL$ ist, wird die ARF wieder eingeschaltet.

Unterschreitet $armM_E$ die Schwelle $arwMEAB2KL$ während der Timer läuft, wird der Timer gestoppt und zurückgesetzt und die ARF bleibt eingeschaltet.

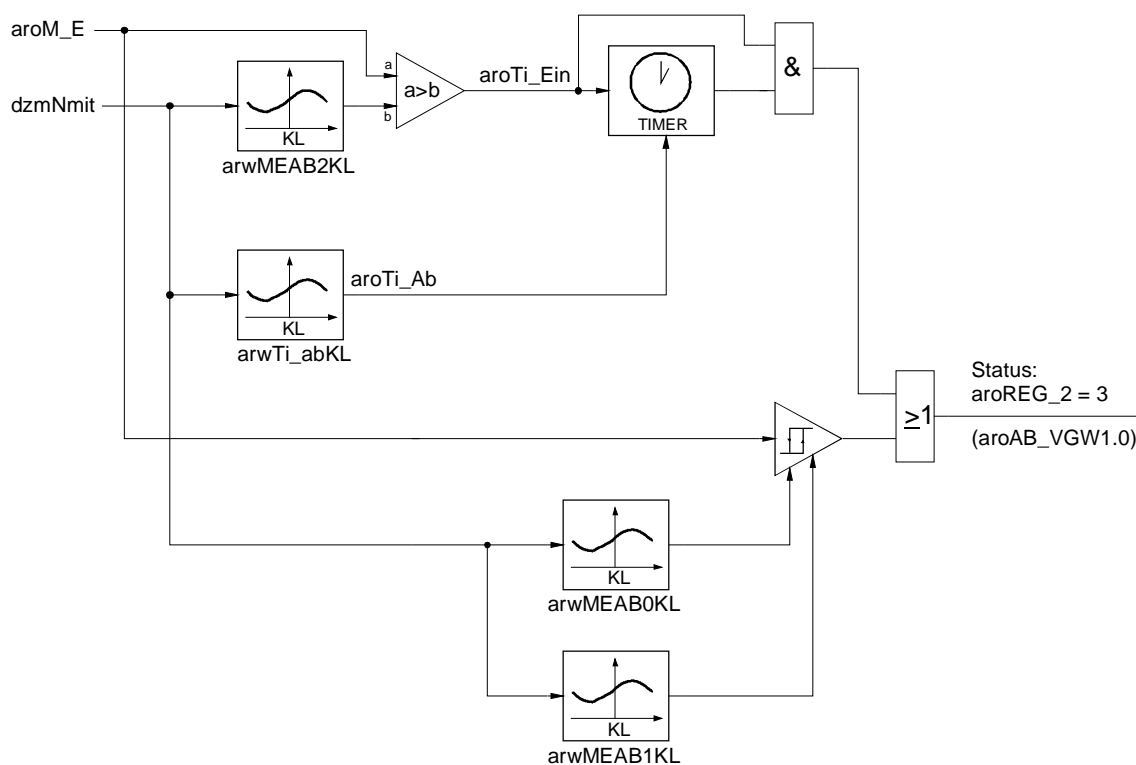


Abbildung ARF_09: Überschreiten einer Mengenschwelle

Abschaltung bei Überschreitung der Begrenzungsmenge:

Ist die unbegrenzte Wunschmenge FGR $mrmFGR_roh$ größer als die Begrenzungsmenge $mroM_EBEGR$, erfolgt eine Abschaltung der ARF. Ist $mrmFGR_roh + mrwFGR_OFF$ kleiner als $mroM_EBEGR$, wird die ARF wieder eingeschaltet. Da die ARF über $armM_List$ direkt in die Begrenzungsmenge eingreift, wird mittels dieser Maßnahme ein größerer FGR-Bereich ermöglicht.

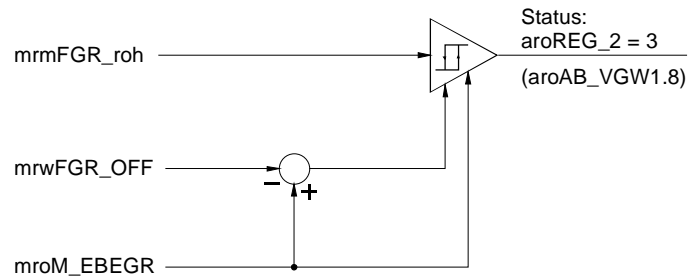


Abbildung ARF_10: Überschreiten der Begrenzungsmenge

Abschaltung nach Start:

Eine motortemperaturabhängige Zeit (Kennlinie arwANSTWKL) nach Startabwurf bleibt die ARF abgeschaltet.

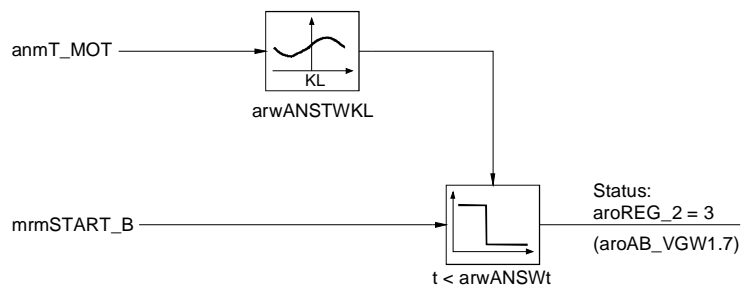


Abbildung ARF_11: Abschaltung nach Start

Abschaltung bei Ladedruck-Anforderung:

Im Teillastbereich soll bei hohem positiven Wunschemengenwechsel die Abgasrückführung schnell geschlossen werden, um einen schnellen Ladedruckaufbau zu ermöglichen. Um ein schnelles Schließen der Ladeschaufeln erst nach Abschaltung der ARF zu ermöglichen, wird das LDR-TV eingefroren. Der Arbeitsbereich wird durch einen Drehzahl- und Mengenbereich festgelegt (arwABdzu, arwABdzo und arwABmeu, arwABmeo). Nur bei relativ weit geöffnetem Ventil soll die Abschaltung erfolgen ($ehmFAR1 < arwAB_TV$). Findet in diesem Betriebsbereich eine starke Erhöhung des LDR-TV statt (Änderung größer $arwABldmax$), die von einem positiven Mengenwunsch hervorgerufen wird ($mrmM_EWUN > arwABwunmx$), dann erfolgt die Abschaltung. Die Abschaltung wird nach jeder Auslösung mindestens für die Zeit $arwABmint$ abgeschaltet bleiben. Findet eine Abschaltung statt, dann wird das auslösende, vom LDR ausgegebene TV für eine applizierbare Zeit eingefroren (TV vor dem Anstieg), in dieser Zeit ist $ldmVZ_akt = 1$. Die Einfrierzeit ist abhängig von der gemittelten Drehzahl (Kennlinie $ldwVZDZ_KL$) und dem ARF-TV (Kennlinie $ldwVZAR_KL$) vor der Abschaltung. Bei einer applizierten Zeit von $0 \mu s$ wird die Funktion nicht ausgeführt. Die Einfrierzeit wird nur einmal gestartet, erst nach der Freigabe des LDR-TVs wird die Funktion wieder ausgelöst.

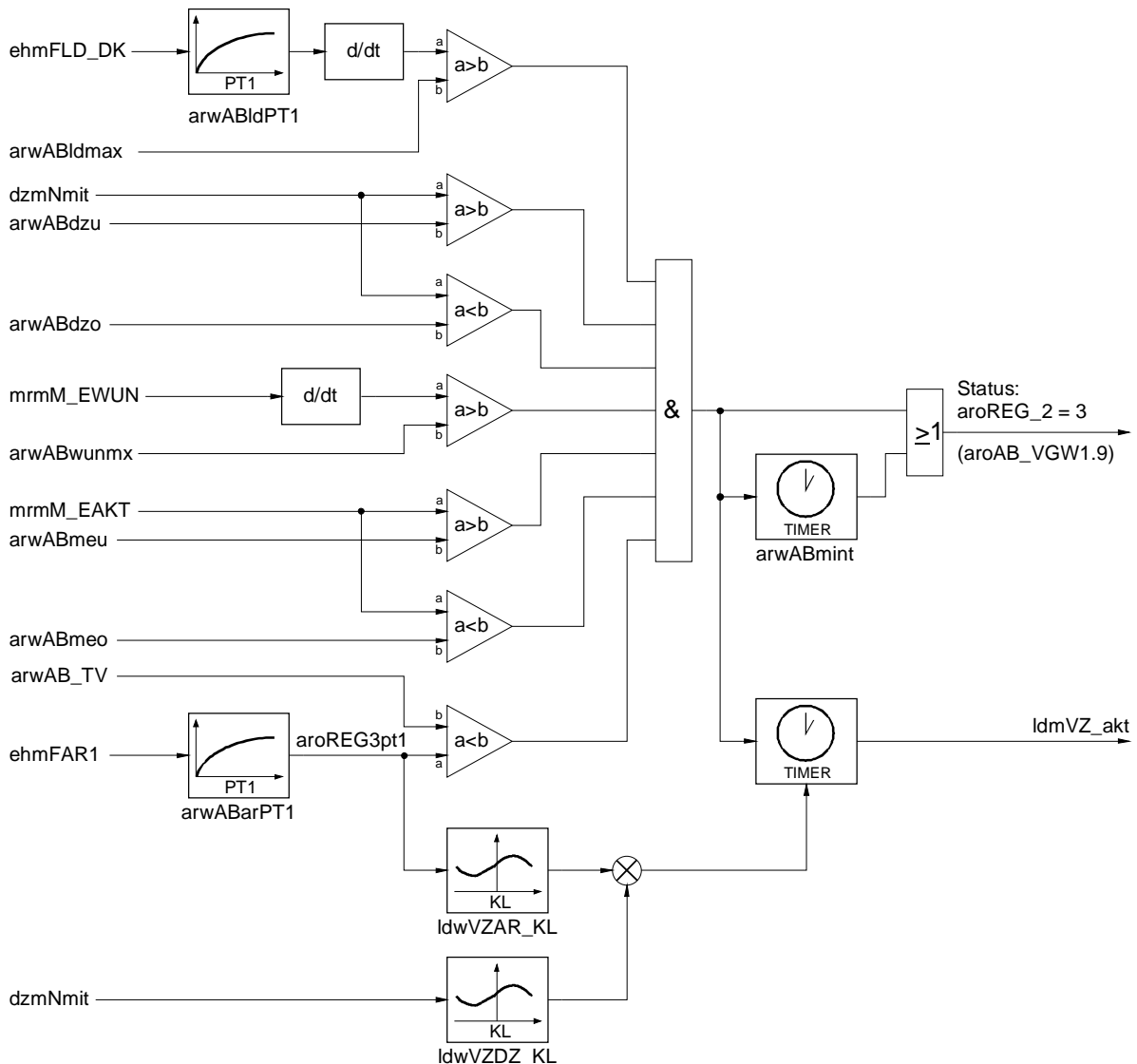


Abbildung ARF_16: Abschaltung bei Ladedruckanforderung

Abschaltung bei Arbeitsdrehzahlregelung:

Ist die Arbeitsdrehzahlregelung im Zustand „Regeln“ (mrmADR_SAT = 3) und das Bit 3 des Softwareschalters cowFUN_ADR ist gesetzt, wird die Abgasrückführung abgeschaltet.

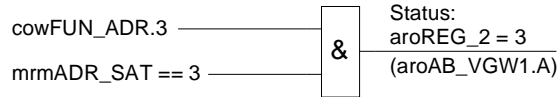


Abbildung ARF_18: Abschaltung bei Arbeitsdrehzahlregelung

Grundeinstellung für LDR:

Solange die Grundeinstellung für LDR aktiv ist muß die ARF ausgeschaltet werden.

Grundeinstellung für ARF:

Bei Grundeinstellung für ARF wird einerseits der ARF Abschaltmechanismus aktiviert, damit der Integrator beim Wiedereinschalten richtig initialisiert wird und damit die Fehlerentprellung bei Regelabweichung gestoppt wird. Andererseits werden alle 3 Stellglieder ehmFAR1, ehmFAR2 und ehmFAR3 durch die Grundeinstellung angesteuert.

Nachlauf aktiv:

Solange der Nachlauf aktiv ist und die ARF Stellglieder auf Vorgabewerte setzt, muß die ARF ausgeschaltet werden.

Saugrohrunterdruck:

Wenn Saugrohrunterdruck auftritt werden die ARF Stellglieder auf Vorgabewerte gesetzt und die ARF muß ausgeschaltet werden.

3.7.3 Überwachung der Statusleitung

Die Regelklappe soll in ihrer Funktion überwacht werden. Dazu ist es erforderlich, die Statusleitung der Regelklappe auszuwerten. Die Regelklappe ist ein intelligentes Stellglied, das interne Fehlfunktionen über eine Statusleitung signalisiert. Tritt ein interner Fehler auf, so aktiviert die Regelklappe die Statusleitung und geht in die vorgegebene, geöffnete Position.

Überwachung der Funktion der Statusleitung:

Nach K15 ein muß ein Flankenwechsel von LOW nach HIGH auf der Statusleitung erkannt werden (siehe Abbildung ARF_12). Ist die Leitung zu Beginn auf HIGH oder zu lange auf LOW oder anschließend nicht lange genug im HIGH-Zustand, so wird die Statusleitung als defekt angenommen. Gilt die Statusleitung als defekt, wird das Fehlerbit fbbEAR1_S gesetzt.

Überwachung der Funktion der Regelklappe:

Ist die Funktion der Regelklappe sichergestellt, so kann auf einen Defekt der Regelklappe überwacht werden. Ist die Leitung auf HIGH, so gilt die Regelklappe als in Ordnung. Ist die Leitung auf LOW, dann gilt die Regelklappe als defekt. Abhängig davon wird das Fehlerbit fbbEAR1_S gesetzt oder gelöscht.

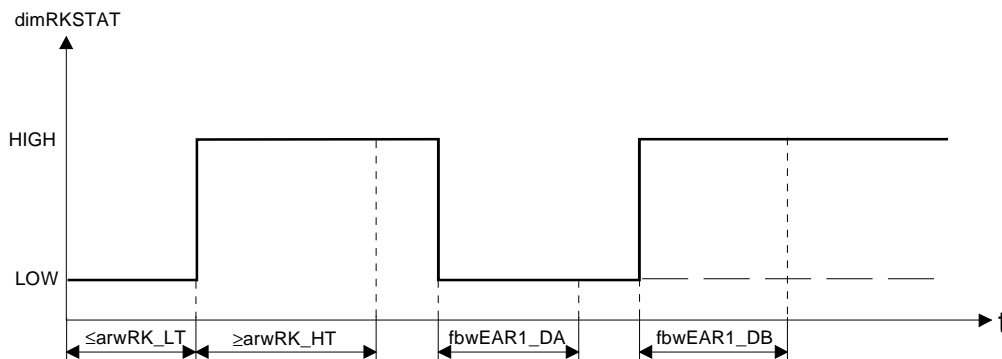


Abbildung ARF_12: Signalverlauf der Statusleitung dimRKSTAT

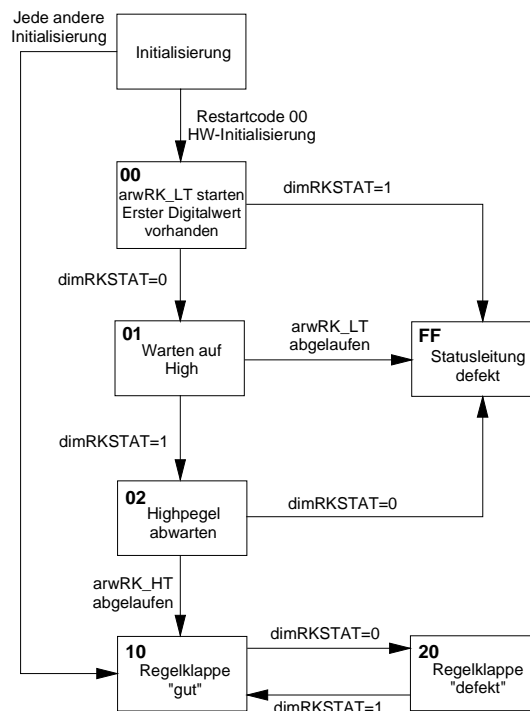


Abbildung ARF_13: Überwachungszustände der Statusleitung in aroRKSTAT

Initialisierung:

Es wird geprüft, aus welchem Grund die Initialisierung durchgeführt wurde. Ist es wegen „K15 Ein“, so muß anschließend die Statusleitung überprüft werden. In jedem anderen Fall kann keine Überprüfung der Leitung durchgeführt werden und es wird sofort die Regelklappe überwacht.

00H - Warten auf den ersten Digitalwert:

Da die Digitalwerte in der Initialisierung nicht zur Verfügung stehen, kann erst hier überprüft werden, ob die Statusleitung wirklich auf LOW ist. Ist das der Fall, so wird die erste Zeit arwRK_LT gestartet und auf den Flankenwechsel gewartet. Ist die Leitung auf HIGH, dann ist sie defekt und es wird in den Zustand FF gewechselt.

01H - Warten auf den ersten Digitalwert:

Es wird auf den Flankenwechsel von LOW auf HIGH gewartet. Läuft vorher die Zeit arwRK_LT ab, so gilt die Leitung als defekt und es wird in der Zustand FF gewechselt. Wechselt der Zustand auf HIGH, so wird in die Zeit arwRK_HT gestartet und in den Zustand 02 geschaltet. Die kleinste einstellbare Zeit ist 20ms, da eine Zeit von 0 einem HIGH-Pegel von Beginn an entsprechen würde und damit eine fehlerhafte Statusleitung erkannt wird. Außerdem muß der LOW-Pegel an der Statusleitung mindestens 150ms anliegen, denn solange dauert eine Initialisierung und damit gelten nur die Werte, die danach auf der Leitung liegen. Deswegen hat eine eingestellte Zeit arwRK_LT=0 die selbe Auswirkung wie arwRK_LT = 20ms.

02H - Warten auf Ende der Prüfsequenz:

Es wird eine Zeit arwRK_HT gewartet. Während dieser Zeit darf es zu keinem Pegelwechsel nach LOW kommen. Tritt dies doch auf, so gilt die Statusleitung als defekt und es wird in den Zustand FF geschaltet. Läuft aber die Zeit ab, so wird der Fehler fbbEAR1_S gut gemeldet und in den Zustand 10 geschaltet und die Statusleitung gilt damit als funktionsfähig.

10H - Regelklappe in Ordnung:

Ist der Pegel auf der Leitung LOW, dann wird in den Zustand 20 geschaltet, da ein Defekt signalisiert wird. Andernfalls gilt die Regelklappe als gut und der Fehler fbbEAR1_D wird gut gemeldet.

20H - Regelklappe in Ordnung:

Ist der Pegel auf der Leitung HIGH, dann wird in den Zustand 10 geschaltet, da kein Defekt mehr signalisiert wird. Andernfalls gilt die Regelklappe als defekt und der Fehler fbbEAR1_D wird defekt gemeldet.

FFH - Statusleitung defekt:

Die Statusleitung gilt als defekt. Daher wird der Fehler fbbEAR1_S defekt gemeldet. Aus diesem Zustand wird in keinen anderen Zustand mehr geschaltet.

4 Ladedruckregelung

4.1 Übersicht

Die Ladedruckregelung ist für die Regelung bzw. Steuerung eines Abgasturboladers mit Waste - Gate als auch eines Laders mit variabler Turbinengeometrie (VTG - Lader) verwendbar.

Bei der Regelung eines Abgasturboladers mit Waste - Gate ist das Stellglied ein Bypassventil, durch welches der Abgasstrom zur Turbine oder an der Turbine vorbei gelenkt werden kann. Bei der Regelung eines VTG - Laders dient als Stellglied die veränderbare Turbinengeometrie.

Die Ladedruckregelung ist unterteilt in Sollwertberechnung, Ladedruckregler, Ladedrucksteuerung, gesteuerte Adaption der Regelparameter und Überwachung und Abschaltung.

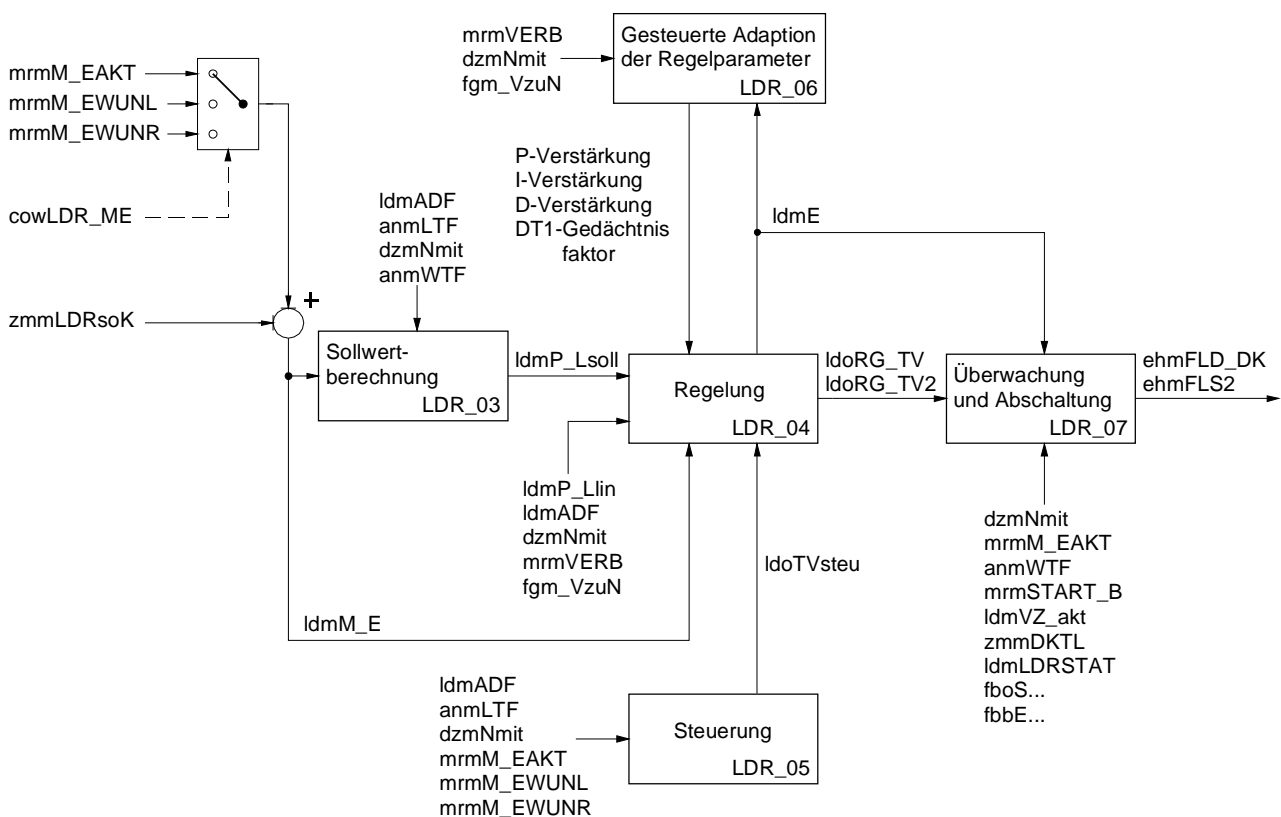


Abbildung LDR_01: Struktur der Ladedruckregelung

Mit dem Softwareschalter $cowFUN_LDR$ schaltet man die Ladedruckregelung ein / aus (0 = ausgeschaltet, 1 = eingeschaltet). Gleichzeitig wird mit dem Softwareschalter $cowVAR_LDR = 8$ die LDS - Endstufe aktiviert, mit $cowVAR_LDR = 0$ deaktiviert.

Mit dem Softwareschalter $cowLDR_ME$ legt man fest, welches Kraftstoffmengensignal verwendet werden soll. Die Teilfunktionen arbeiten dann mit der Menge $IdmM_E$.

Beschreibung des Softwareschalters LDR - Mengeneingangswunsch $cowLDR_ME$:

Dezimalwert	Kommentar
1	aktuelle Einspritzmenge
2	Wunschmenge + Leerlaufmenge
3	Wunschmenge roh + Leerlaufmenge

4.2 Sollwertbildung

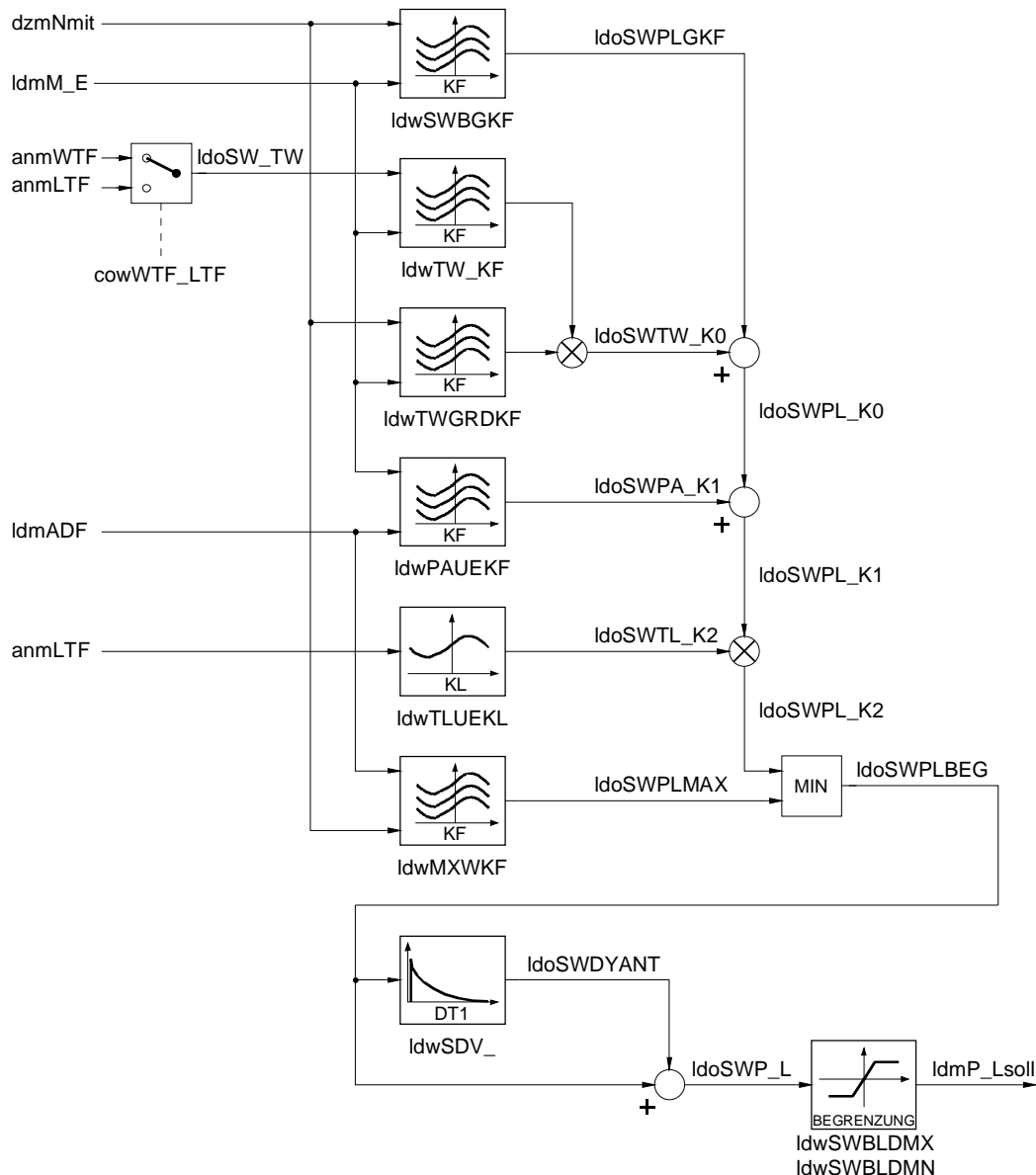


Abbildung LDR_03: Sollwertbildung

Der absolute bzw. der relative Ladedruck wird aus dem Sollkennfeld $IdwSWBGKF$ in Abhängigkeit von Drehzahl $dzmNmit$ und Menge $ldmM_E$ gebildet. Ob der im Sollkennfeld applizierte Ladedrucksollwert ein absoluter Druck oder ein zum Atmosphärendruck relativer Überdruck ist hängt von der Schalterstellung $cowLDR_R_A$ ab.

Zur Geräuschminimierung wird der Ladedrucksollwert Temperaturabhängigkeit additiv korrigiert. Über den Schalter $cowWTF_LTF$ wird entweder die Wassertemperatur $anmWTF$ oder die Lufttemperatur $anmLTF$ zur Korrektur verwendet. Der Korrekturwert wird aus dem Grundkennfeld $IdwTWGRDKF$ berechnet, dessen Ausgangswert mit dem wassertemperaturabhängigen Gewichtungsfaktor aus dem Kennfeld $IdwTW_KF$ abgeglichen wird. Der so erhaltene Korrekturwert kann sowohl erhöhend, als auch vermindern auf den Ladedrucksollwert wirken.



In Abhängigkeit vom Atmosphärendruck $IdmADF$ und Menge $IdmM_E$ erfolgt eine additive Korrektur, welche über das Kennfeld $IdwPAUEKF$ gebildet wird. In Abhängigkeit von der Lufttemperatur $anLTF$ wird ein multiplikativer Korrekturfaktor über die Kennlinie $IdwTLUEKL$ gebildet.

Dieser Wert wird auf ein Maximum begrenzt. Das Maximum wird in der Abhängigkeit vom Atmosphärendruck $IdmADF$ und der Drehzahl $dzmN$ mit aus dem Kennfeld $IdwMXWKF$ berechnet.

Der Sollwert wird in einer dynamischen Vorsteuerung mit DT1 - Charakteristik aufbereitet.

$$Sollwertvorsteuerung = KD * \frac{d(Sollwert)}{dt}$$

Für die Differenzverstärkung werden getrennte Parameter für Klein - und Großsignalverhalten abgespeichert ($IdwSDV_$). Ist die Eingangssignaländerung innerhalb eines Fensters wird mit Kleinsignaldifferenzverstärkung, außerhalb wird mit Großsignaldifferenzverstärkung gerechnet. Die Auswahl des Gedächtnisfaktors findet aufgrund des Vorzeichens des Ausgangssignals statt.

Das Ergebnis stellt den dynamischen Sollwertanteil dar. Dieser Anteil wird zum zuvor bestimmten Sollwert addiert.

Der so gebildete Sollwert wird auf den Mindestwert $IdwSWBLDMN$ und auf den Maximalwert $IdwSWBLDMX$ begrenzt.

4.3 Regelung

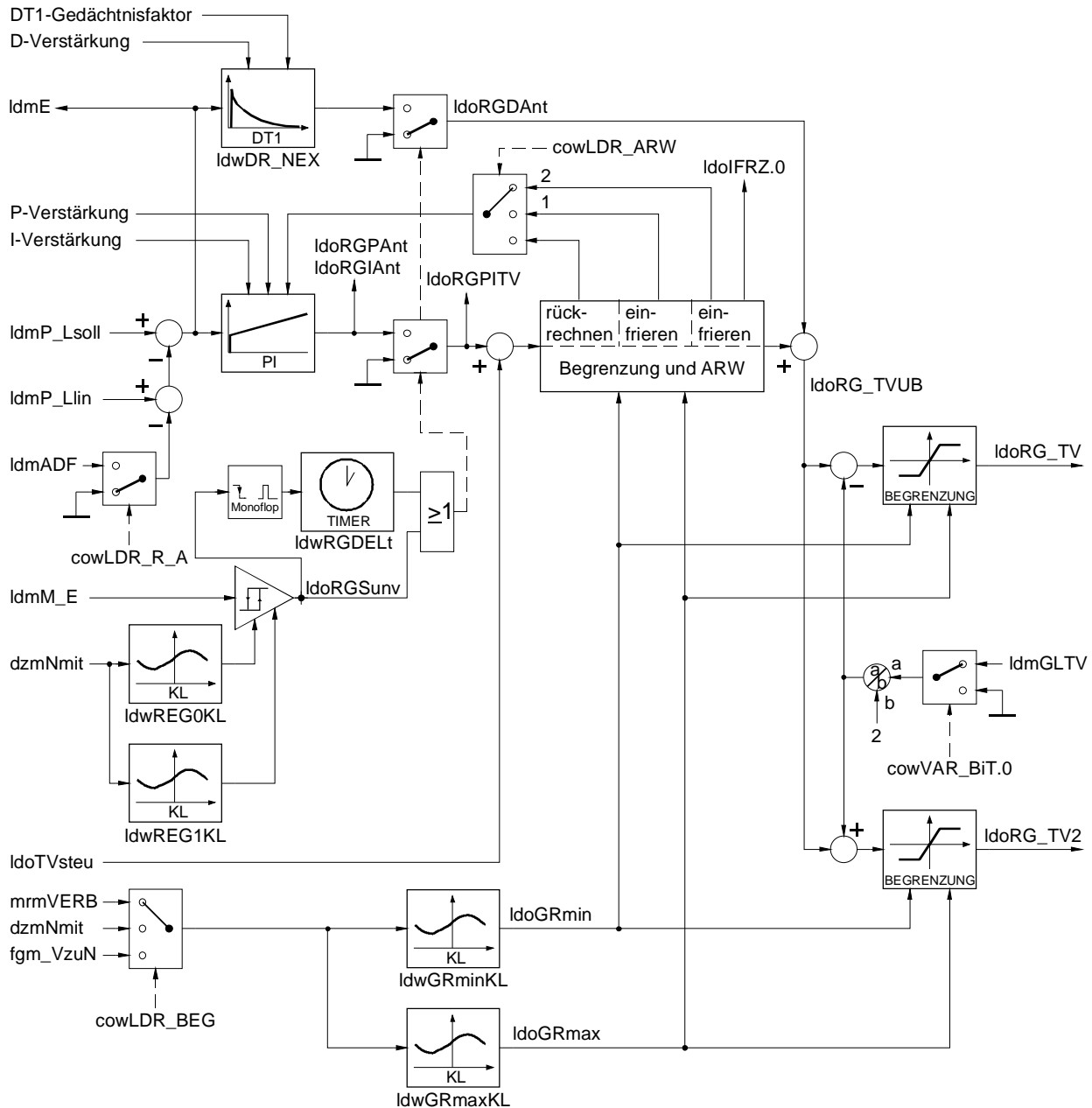


Abbildung LDR_04: Ladedruckregler

Der Ladedruckregler ist als Bypass - PI - Regler realisiert, d.h. zum Steuerwert $IdmTVstev$ wird die Stellgröße des PI - Reglers $IdoRGPIV$ addiert. Parallel zum PI - Regler und zur Steuerung liegt noch ein DT1 - Regler. Da sich beim VTG - Lader die Regelstrecke während des Betriebes verändert, findet eine gesteuerte Adaption der Regelparameter statt. Die Regelparameter sind von der Regelabweichung $IdmE$ und vom Verbrauch $mrmVERB$ bzw. von der Drehzahl $dzmNmit$ bzw. vom Gang fgm_VzuN abhängig. Die Überwachung schaltet den Eingriff der Steuerung und der Regelung bei bestimmten Systemfehlern ab und gibt Vorgabewerte an das Stellglied aus. Der Ladedruck $IdmP_Llin$ (= gefilterter Wert $anmLDF$) wird durch Vorgabe des Sollwertes $IdmP_Lsoll$ mittels P-DT1 - Regler mit paralleler Steuerung geregelt. Die Regelung bleibt bei kleinen Mengen abgeschaltet.

Die Regelung wird erst eingeschaltet, wenn die Menge eine drehzahlabhängige Schwelle aus der Kennlinie IdwREG1KL überschreitet. Beim Einschalten wird der I - Anteil mit Null vorbelegt. Liegt beim Einschalten des Reglers eine Abweichung an, so erzeugt der P - Anteil einen Sprung am Ausgang.

Der D - Regler wird so eingeschaltet, daß sein Ausgang unmittelbar nach dem Einschalten Null ist.

Die Regelung wird ausgeschaltet, wenn die Menge eine drehzahlabhängige Schwelle aus der Kennlinie IdwREG0KL erreicht oder unterschreitet. Durch die Beschaltung nach der Hysterese mit dem Timer wird erreicht, daß das Umschalten von Regeln nach Steuern um die Zeit IdwRGDELt verzögert wird. Jede negative Flanke startet den Timer und der Timer liefert als Ausgangssignal solange High bis der Timer abgelaufen ist. Der unverzögerte Wert aus der Hysterese wird auf der OLDA IdoRGSunv abgebildet. Das Einschalten der Regelung erfolgt hingegen unverzögert, wenn die Menge die drehzahlabhängige Schwelle aus der Kennlinie IdwREG1KL überschreitet. Beim Ausschalten wird sich das Tastverhältnis am Ausgang sprunghaft verändern, weil die Stellgröße des PIDT1 - Reglers nun nicht mehr addiert wird. Ist der Regler abgeschaltet, so findet keine Überwachung der Regelabweichung (s.u.) statt.

Um den Laderabgleich durchzuführen, wird das Tastverhältnis am Ausgang der Ladedruckregelung vor der Begrenzung durch den Eingriff der BiTurbo-Regelung verändert. Bei cowVAR_BiT.0 = 0 werden beide Ladedrucksteller mit dem gleichen Tastverhältnis angesteuert. Bei aktivierter BiTurbo-Regelung wird das Tastverhältnis für den 1. Ladedrucksteller um IdmGLTV/2 (Laderabgleichwert) vermindert und das Tastverhältnis für den 2. Ladedrucksteller um IdmGLTV/2 erhöht.

Applikationshinweis: Um ein richtiges Ein - und Ausschalten der Regelung zu gewährleisten ist es notwendig, daß der Ausgangswert der Kennlinie IdwREG1KL für alle Drehzahlen größer ist als der Ausgangswert der Kennlinie IdwREG0KL. Um ständiges Ein - und Ausschalten zu vermeiden, ist es zweckmäßig die beiden Kennlinien mit einem entsprechend großen Hystereseabstand zu applizieren. Der Steuerwert IdoTVsteu und der Ausgang des PI - Reglers IdoRGPITV werden addiert und durch die Kennlinien IdwGRmaxKL und IdwGRminKL begrenzt. Beim Erreichen der Begrenzung gibt es 3 Möglichkeiten der Integratorbehandlung:

cowLDR_ARW = 0: ARW (anti reset windup) durch Rückrechnung des Integrators: Bei Begrenzung wird der I - Anteil so rückgerechnet, daß IdoTVsteu + IdoRGPITV genau an der Begrenzung ist.

cowLDR_ARW = 1: ARW durch Einfrieren des Integrators: Bei Erreichen der oberen Grenze IdoGRmax darf der Integrator nicht mehr erhöht werden - d.h. sein Wert wird eingefroren. Der Integrator darf aber verringert werden, wenn der Reglereingang negativ ist und gleichzeitig die obere Grenze überschritten ist. Gleiches gilt sinngemäß umgekehrt bei Erreichen der unteren Grenze IdoGRmin.

cowLDR_ARW = 2: ARW durch Einfrieren des Integrators 2: Bei Erreichen der oberen Grenze IdoGRmax darf der Integrator nicht mehr erhöht werden - d.h. sein Wert wird eingefroren (IdoIFRZ (.0) = 1). Das Einfrieren des Integrators wird erst rückgängig gemacht (IdoIFRZ (.0) = 0), wenn der Ladedruck fällt oder größer als der Sollwert wird.

Nach Addition des D - Anteils findet erneut eine Begrenzung durch die Kennlinien IdwGRmaxKL und IdwGRminKL statt. Es erfolgt aber hierauf keine ARW - Maßnahme.

Durch den Softwareschalter cowLDR_R_A kann gewählt werden ob eine Absolutdruckregelung oder eine Relativdruckregelung stattfinden soll. Eine Absolutdruckregelung stellt den absoluten Druck IdmP_Lsoll im Saugrohr ein. Eine Relativdruckregelung stellt den zum Atmosphärendruck relativen Überdruck im Saugrohr ein. Der Istwert für den Regler ergibt sich zu IdmP_Llin - anmADF, der Sollwert ist ein Überdruckwert.

Beschreibung des Softwareschalters Art der Druckregelung cowLDR_R_A:

Dezimalwert	Kommentar
0	Absolutdruckregelung (Istwert = Ladedruck)
1	Relativdruckregelung (Istwert = Ladedruck - Atmosphärendruck)

Beschreibung des DAMOS - Schalters Begrenzung des Reglerausgangs cowLDR_BEG:

Dezimalwert	Kommentar
0	über den Verbrauch
1	über die Drehzahl
2	über den Gang

4.4 Steuerung

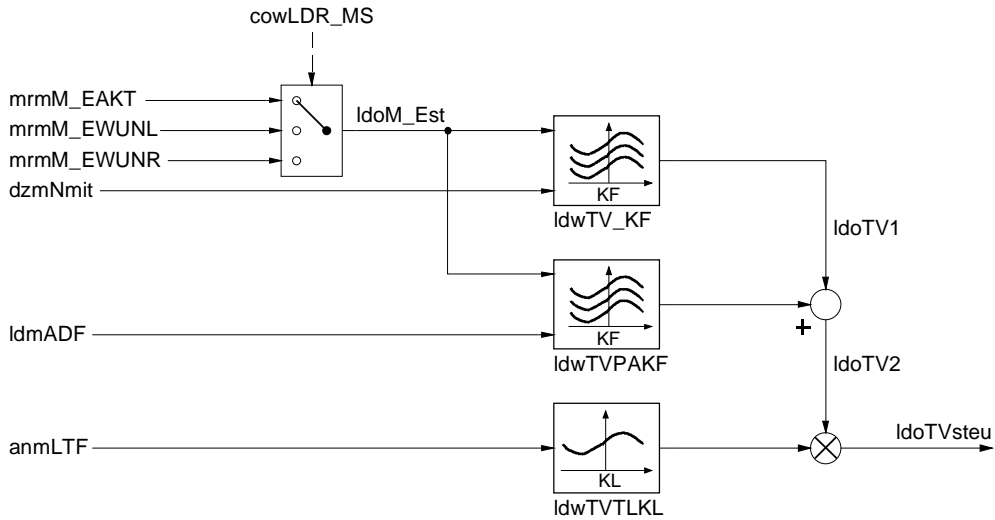


Abbildung LDR_05: Ladedrucksteuerung

Beschreibung des Softwareschalters Mengeneingang für Steuerung cowLDR_MS:

Dezimalwert	Kommentar
1	aktuelle Einspritzmenge
2	Wunschmenge + Leerlaufmenge
3	Wunschmenge roh + Leerlaufmenge

Die Struktur zur Berechnung des Steuerwertes IdoTVsteu ist teilweise identisch mit der Struktur zur Sollwertberechnung. Die Kennfelder und Kennlinien haben die selben Eingangssignale. Es gilt analog das im Kapitel Sollwertberechnung Beschriebene (siehe oben).

4.5 Adaption der Regelparameter

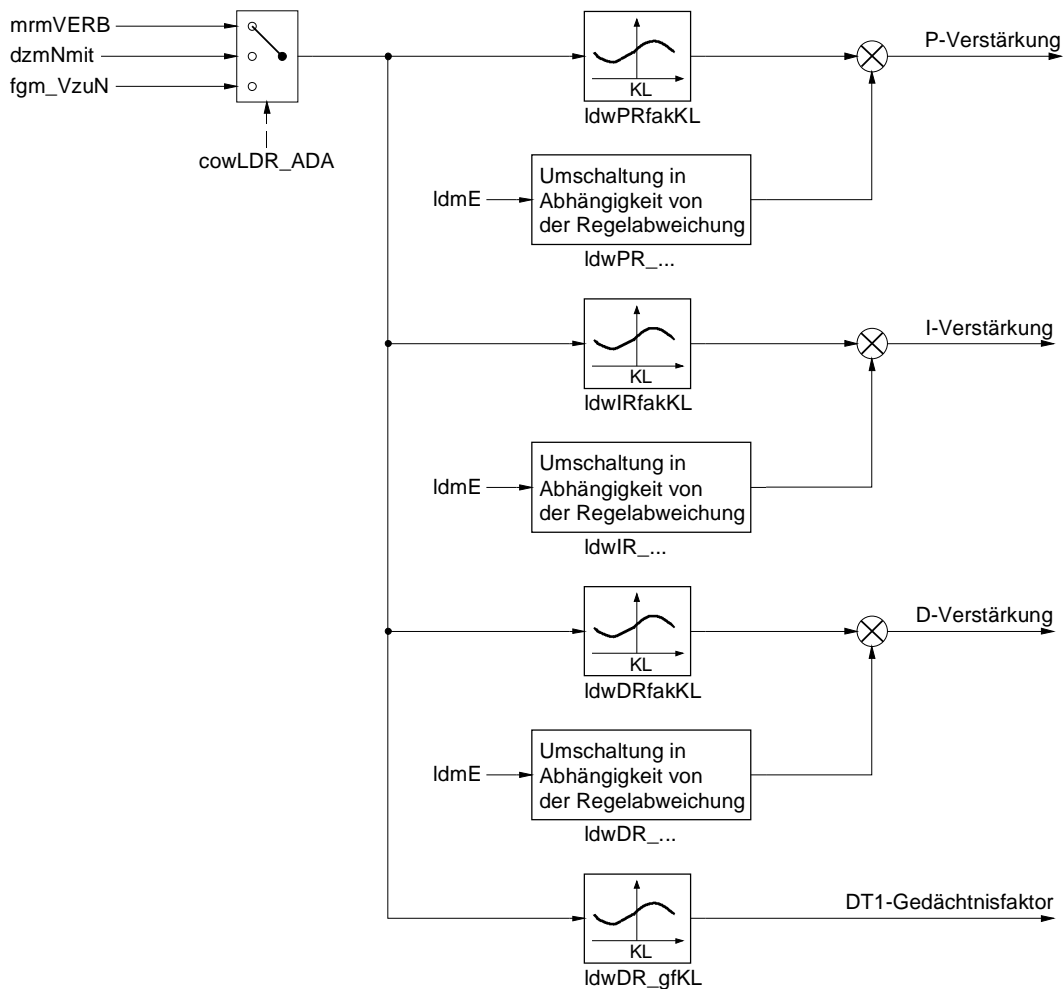


Abbildung LDR_06: Gesteuerte Adaption der Regelparameter

Der Ladedruck wird mit einem PIDT1 - Regler geregelt. Dabei gelten für die I -, P - und D - Parameter die Festwerte IdwIR_..., IdwPR_... bzw. IdwDR_... .

Für Kleinsignal innerhalb des Fensters IdwIR_FEN und IdwPR_FEN gelten die Verstärkungen IdwIR_SIG und IdwPR_SIG. Für Großsignal gelten für den die Fenster übersteigenden Reglereingangswerte die Verstärkungen IdwIR_POS bzw. IdwIR_NEG und IdwPR_POS bzw. IdwPR_NEG. Für das DT1 - Glied gelten die Festwerte IdwDR_.. für die D - Verstärkung. Es handelt sich dabei um einen D - Regler mit einer dynamischen Vorsteuerung mit DT1 - Charakteristik: für die Differenzverstärkung werden getrennte Parameter für Klein - und Großsignalverhalten abgespeichert. Innerhalb eines Fensters (IdwDR_FEN, IdwDR_FEP) wird mit Kleinsignaldifferenzverstärkung (IdwDR_SIP, IdwDR_SIN), außerhalb des Fensters mit Großsignaldifferenzverstärkung (IdwDR_POS, IdwDR_NEG) gerechnet.

Aufgrund des VTG - Laders ändert sich die Regelstrecke während des Betriebes, so daß eine gesteuerte Adaption der Regelparameter erforderlich ist. Daher werden die I -, P - und D - Verstärkung des PIDT1 - Reglers jeweils mit einem von 3 Faktoren multipliziert. Die 3 Faktoren werden mit Hilfe von Kennlinien bestimmt. Eingangsgröße dieser Kennlinien ist entweder der Verbrauch `mrmVERB`, die Drehzahl `dzmNmit` oder der Gang `fgm_VzuN`. Mit dem DAMOS - Schalter `cowLDR_ADA` kann ausgewählt werden, ob der Faktor vom Verbrauch, von Drehzahl oder vom Gang abhängen soll.

Beschreibung des DAMOS - Schalters Adaption der Reglerverstärkungen `cowLDR_ADA`:

Dezimalwert	Kommentar
0	über den Verbrauch
1	über die Drehzahl
2	über den Gang

Die P - Verstärkungen `ldwPR_SIG`, `ldwPR_POS` und `ldwPR_NEG` werden mit dem Faktor aus der Kennlinie `ldwPRfakKL` multipliziert. Das Multiplikationsergebnis ist die aktuelle P - Verstärkung des PIDT1 - Reglers. Die I - Verstärkungen `ldwIR_SIG`, `ldwIR_POS` und `ldwIR_NEG` werden mit dem Faktor aus der Kennlinie `ldwIRfakKL` multipliziert. Das Multiplikationsergebnis ist die aktuelle I - Verstärkung des PIDT1 - Reglers. Die D - Verstärkungen `ldwDR_SIP`, `ldwDR_POS`, `ldwDR_SIN` und `ldwDR_NEG` werden mit dem Faktor aus der Kennlinie `ldwDRfakKL` multipliziert. Das Multiplikationsergebnis ist die aktuelle D - Verstärkung des PIDT1 - Reglers.

Der Gedächtnisfaktor wird aus der Kennlinie `ldwDR_gfKL` interpoliert. Auch hier kann mit dem DAMOS - Schalter `cowLDR_ADA` als Eingangsgröße der Kennlinie entweder der Verbrauch `mrmVERB`, die Drehzahl `dzmNmit` oder der Gang `fgm_VzuN` verwendet werden.

4.6 Abschaltung

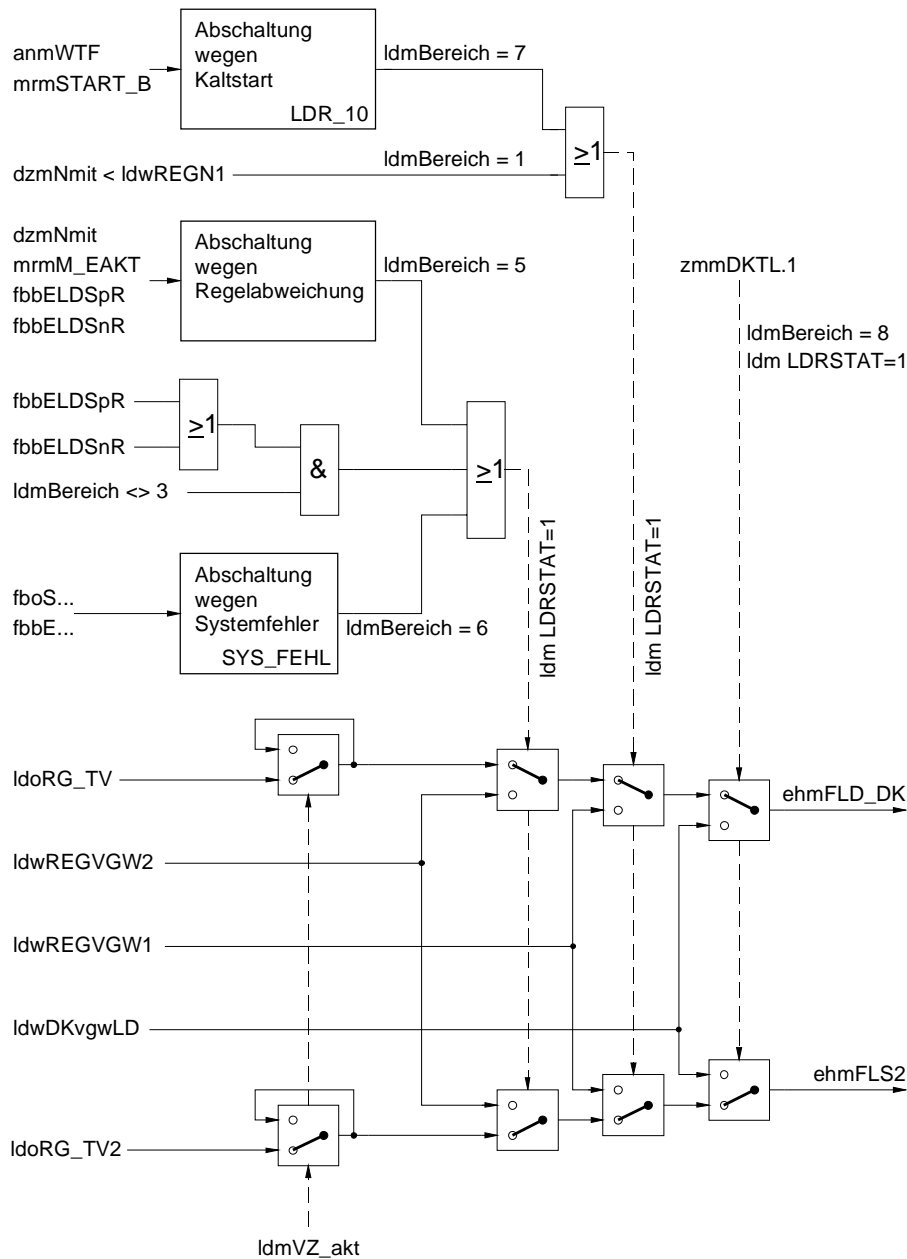


Abbildung LDR_07: Überwachung und Abschaltung

Im Teillastbereich soll bei hohem positiven Wunschenwechsel die Abgasrückführung schnell geschlossen werden, um einen schnellen Ladedruckaufbau zu ermöglichen. Um ein schnelles Schließen der Ladeschaufeln erst nach Abschaltung der ARF zu ermöglichen, wird das LDR-TV eingefroren (`IdmVZ_akt = 1`). Andernfalls würde ein frühzeitiges Schließen der Laderschaufeln den Abgasstrom kurzzeitig durch die Abgasrückführung drücken.

Die Abschaltung der Ladedruckregelung hängt vom Betriebszustand ldmBereich ab (Arbeitsbereich siehe Abbildung LDR_08):

Betriebszustand ldmBereich					
	Arbeitsbereich	Maßnahme	Maßnahme bei bleibender RA	Überwachung auf RA	Heilung der RA
0	0	Steuerung nach Kennfeldern	ldwREGVGW2	nein	nein
1	1	ldwREGVGW1	ldwREGVGW1	nein	nein
2	2	Regelung	ldwREGVGW2	nein	nein
3	3	Regelung	Regelung	ja	ja
4	4	Regelung	ldwREGVGW2	ja	nein
5	4	ldwREGVGW2 wegen bleibender RA		nein	nein
6	-	ldwREGVGW2 wegen Systemfehler		nein	nein
7	-	ldwREGVGW1 wegen Kaltstart		nein	nein
8	-	ldwDKvgwLD wegen Drosselklappentest (hat höchste Abschaltpriorität)		nein	nein

Die Daten ldwREGVGW1 und ldwREGVGW2 sind Vorgabewerte für das Ansteuertastverhältnis des Ladedruckstellers. Beim Wiedereinschalten des Reglers wird der I - Anteil mit ldwREGIVG1 bzw. ldwREGIVG2 initialisiert. Die Initialisierungswerte ldwREGIVG1 und ldwREGIVG2 sind nur sinnvoll, wenn keine parallele Steuerung appliziert ist. In diesem Fall werden die beiden Werte üblicherweise mit dem gleichen Werten appliziert wie ldwREGVGW1 und ldwREGVGW2. Sind aber die Kennfelder für die parallele Steuerung appliziert so müssen ldwREGIVG1 und ldwREGIVG2 mit Null appliziert werden.

Durch die Last wird die Ladedruckregelung mit den Daten ldwREGN1, ldwREGN2 und ldwREGN3 sowie ldwREGME3 und ldwREGME4 sowie durch die Hysteresekennlinien (Funktionen von ldmM_E) ldwREG0KL und ldwREG1KL in 5 Arbeitsbereiche unterteilt. Diese Daten stellen Schwellen für die gemittelte Drehzahl dzmNmit und die Menge mrmM_EAKT dar:

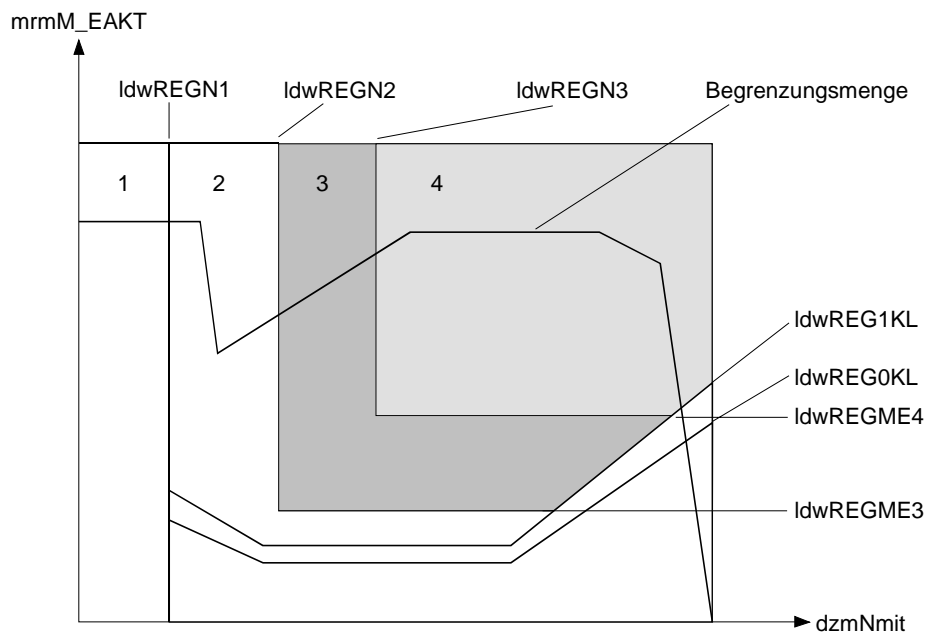


Abbildung LDR_08: Arbeitsbereiche

Ist die Ladedruckregelung in den Arbeitsbereichen 0,2,3 oder 4 und keine Regelabweichung, so bedeutet das, daß die Ladedruckregelung im Fahrbetrieb regelt oder steuert. In der Message IdmRGST wird diese Information anderen Funktionen zur Verfügung gestellt.

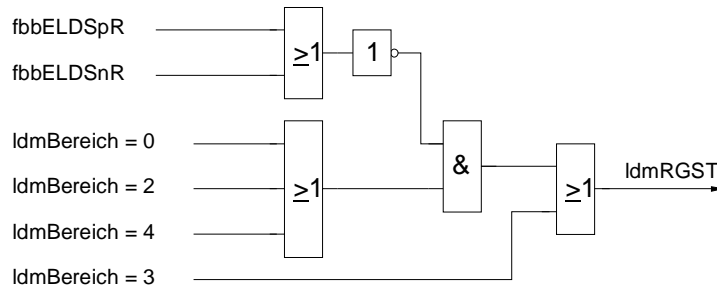


Abbildung LDR_11: Message IdmRGST

4.6.1 Abschaltung wegen bleibender Regelabweichung

Die Ladedruckregelung wird, abhängig vom Arbeitsbereich, durch bleibende Regelabweichung abgeschaltet. (bleibende Regelabweichung siehe Kapitel "Überwachungskonzept").

4.6.2 Abschaltung wegen Kaltstart

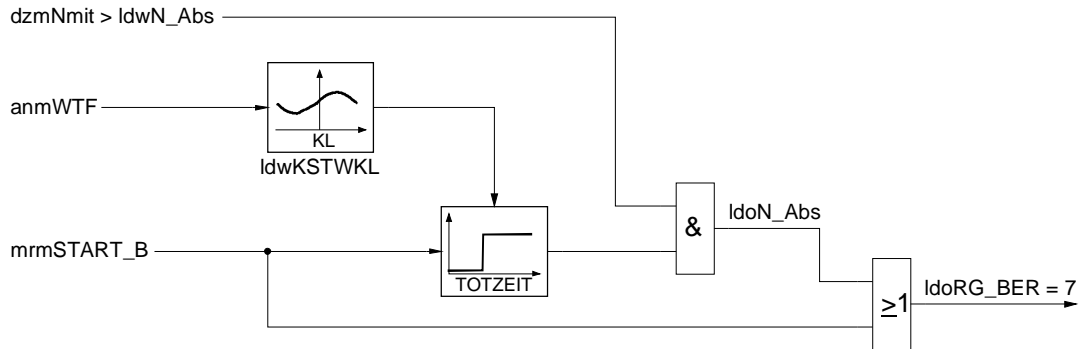


Abbildung LDR_10: Abschaltung wegen Kaltstart

Bei Kaltstart ($IdmBereich = 7$) erfolgt eine Abschaltung durch Vorgabe des Tastverhältnisses $IdwREGVGW1$. Kaltstart ist während des Startvorganges ($mrmSTART_B = 1$) und auch noch eine applizierbare Zeit nach Startabwurf, allerdings nur wenn die Drehzahlschwelle $IdwN_Abs$ überschritten ist. Diese maximale Abschaltzeit ($IdoKSTWt$) ist wasser temperaturabhängig (Kennlinie $IdwKSTWKL$) und wird mit der Wassertemperatur $anmWTF$ zum Zeitpunkt des Startabwurfes ermittelt.

5 Sonstige Funktionen

5.1 Glühzeitsteuerung

5.1.1 Glühkerzenansteuerung

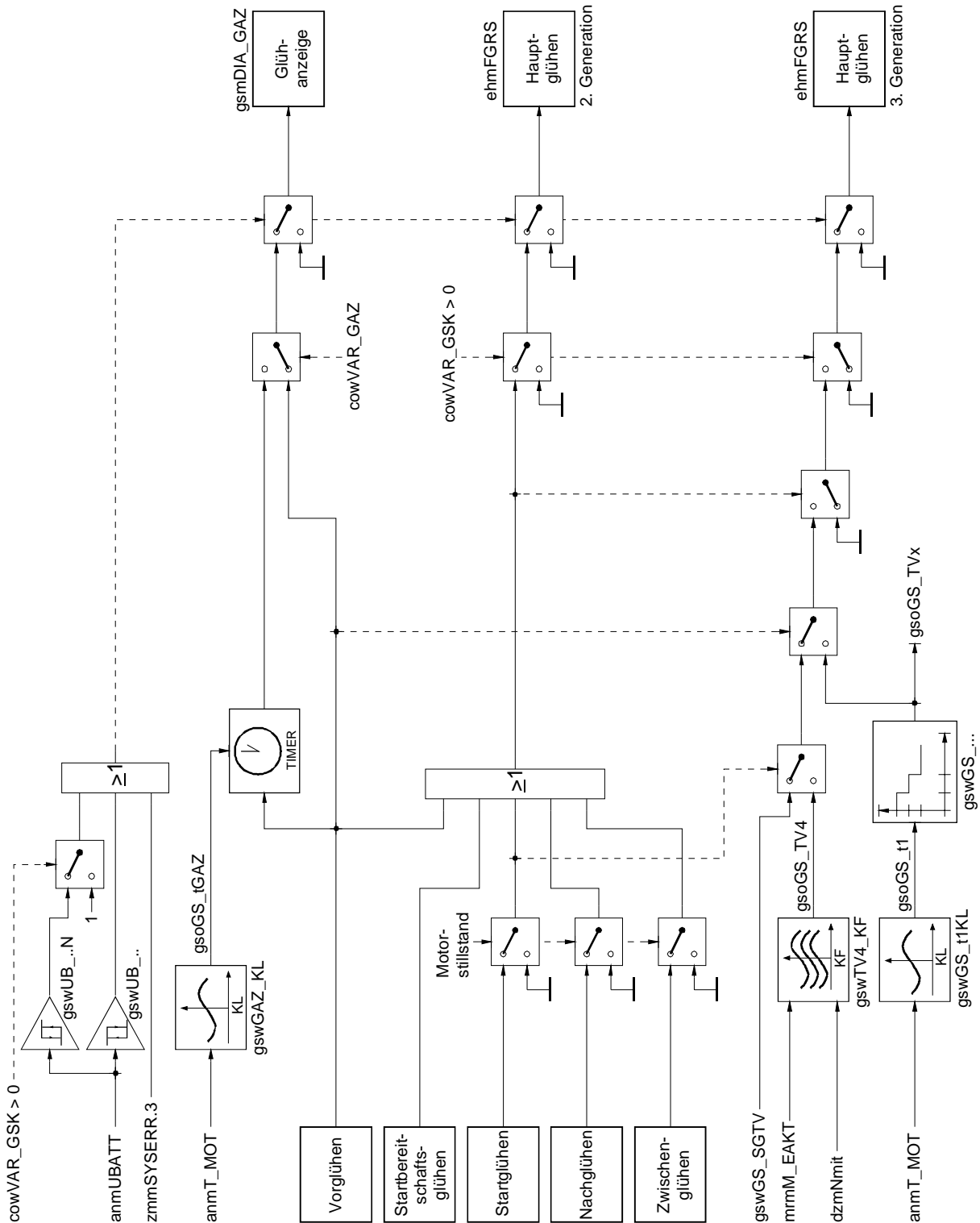


Abbildung SONSGZ01: Glühkerzenansteuerung

- Ansteuerung der Glühanzeige:

Über den Variantenschalter cowVAR_GAZ kann unabhängig von der wirklichen Vorglühzzeit eine beliebige Ansteuerdauer in der motortemperaturabhängigen Kennlinie gswGAZ_KL appliziert werden. Über die Batteriespannungshysterese gswUB_.. oder wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt (zmmSYSERR.3 ist gesetzt), wird die Glühanzeige abgeschaltet.

- Auswahl der Glühkerzengeneration:

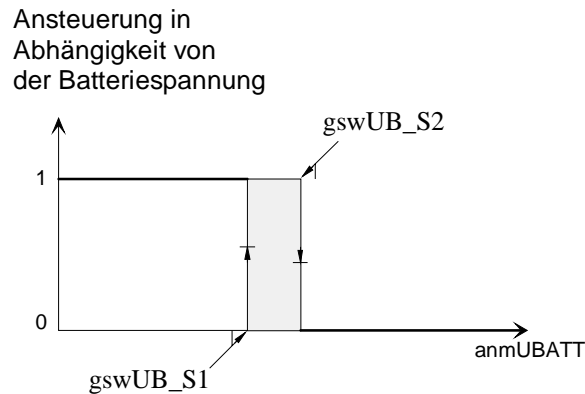
cowVAR_GSK = 0 GSK 2

cowVAR_GSK = 1 GSK 3, Boschprodukt

cowVAR_GSK = 2 GSK 3, Mitbewerberprodukt

- Glühkerzenansteuerung, 2. Generation (cowVAR_GSK = 0):

Über die Batteriespannungshysterese gswUB_.. oder wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt (zmmSYSERR.3 ist gesetzt), werden die Relais abgeschaltet.



Ansteuerung in Abhängigkeit der Batteriespannung

1: Ansteuern erlaubt

0: Ansteuern nicht erlaubt

Abbildung SONSGZ07: Batteriespannungshysterese GSK 2

Bei Motorstillstand werden alle Glühphasen außer Vor - und Startbereitschaftsglühen abgeschaltet. Die Glührelais werden bei Nach- und Zwischenglühen erst nach einer Verzögerungszeit gswGS_T_1G angesteuert.

Glühkerzenansteuerung, 3. Generation (cowVAR_GSK = 1) Die Ansteuerung in der Vorglühphase besteht aus 3 Bereichen:

- In Bereich 1 werden die Glühkerzen mit dem Tastverhältnis gswGS_TV1 für die Zeit gsoGS_t1 (in der motortemperaturabhängigen Kennlinie gswGS_t1KL applizierbar) angesteuert.
- In Bereich 2 werden die Glühkerzen mit dem Tastverhältnis gswGS_TV2 für die Zeit gswGS_t2 angesteuert.
- In Bereich 3 werden die Glühkerzen mit dem Tastverhältnis gswGS_TV3 für die Zeit gsmGS_t_VG (Vorglühzzeit aus dem Kennfeld gswGS_VGKF) - gswGS_t2 - gsoGS_t1 angesteuert. Falls das Kennfeld gswGS_VGKF auf Null appliziert wird, gibt es kein Vorglühen.

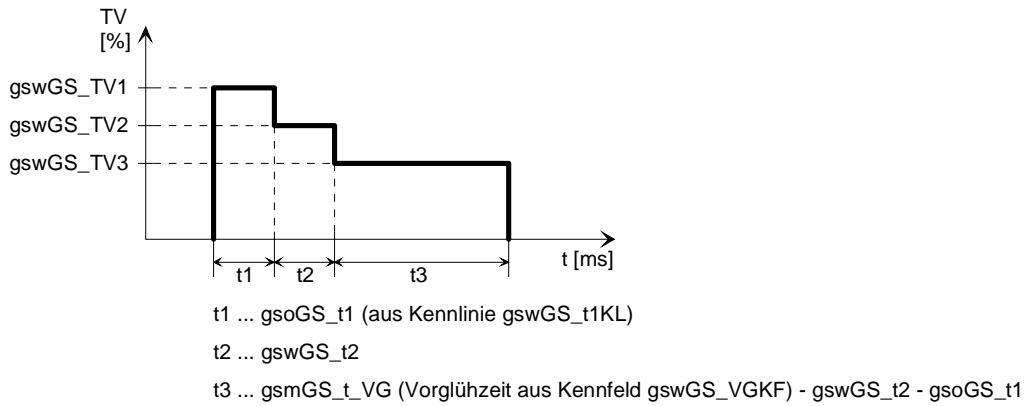
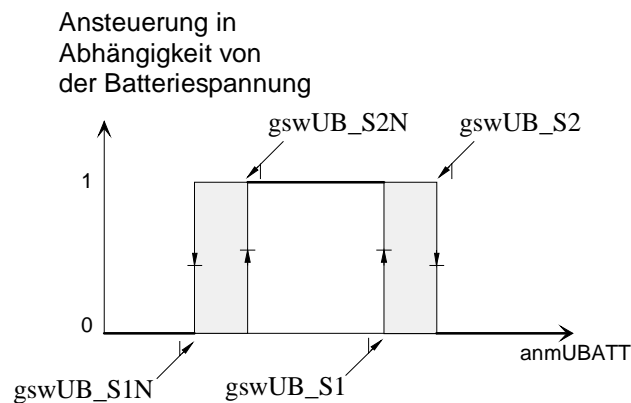


Abbildung SONGZ03: Vorglühen für Glühkerzenansteuerung, 3. Generation

Für die Zustände Bereitschaftsglühen, Zwischenglühen und Nachglühen werden die Glühkerzen mit einem Tastverhältnis $gsoGS_TV4$ angesteuert. Dieser Wert ergibt sich aus dem Kennfeld $gswTV4_KF$ in Abhängigkeit von der aktuellen Menge $mrmM_EAKT$ und der Motordrehzahl $dzmNmit$. Während des Startglühens wird mit dem Tastverhältnis $gswGS_SGTV$ angesteuert. Über die Batteriespannungshysterese $gswUB_..$ oder wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt ($zmmSYSERR.3$ ist gesetzt), wird kein Tastverhältnis ausgegeben.



Ansteuerung in Abhängigkeit der Batteriespannung
 1: Ansteuern erlaubt
 0: Ansteuern nicht erlaubt

Abbildung SONGZ08: Batteriespannungshysterese GSK 3

Batteriespannungskorrektur: siehe Kapitel „Eingangs- und Ausgangssignale“ - Glührelaissteller

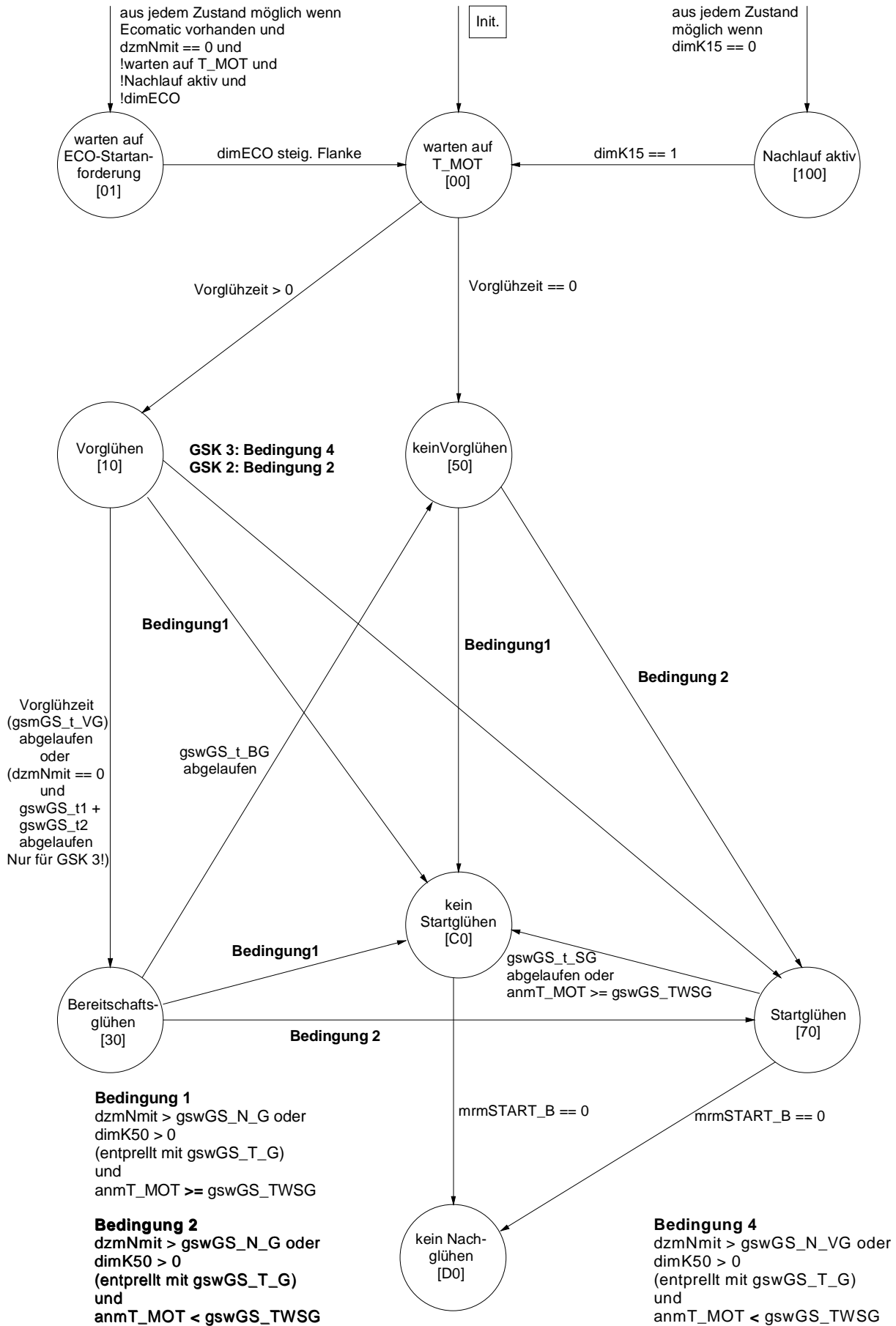


Abbildung SONGZ02_1:

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

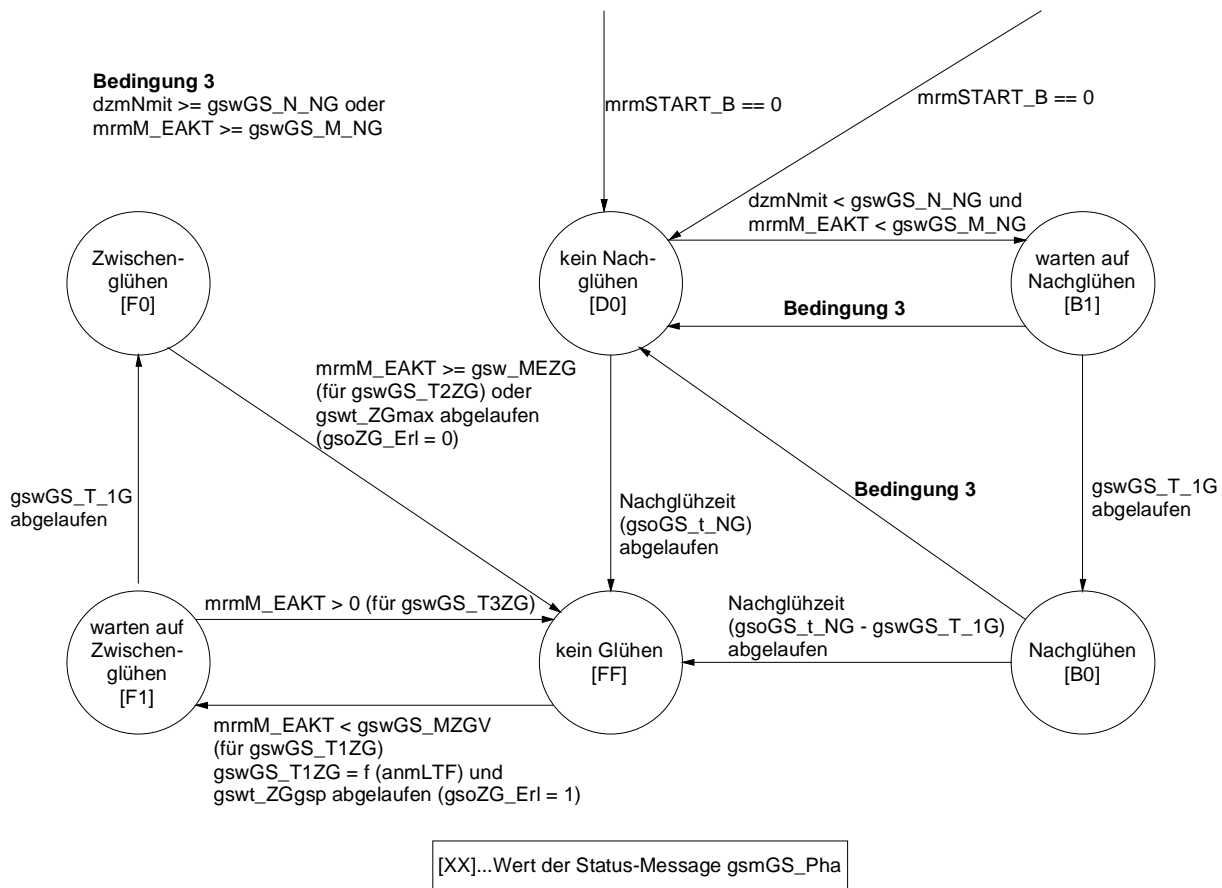


Abbildung SONSGZ02_2

Statusdiagramm der Glühzeitsteuerung

Sind mehrere Bedingungen gleichzeitig erfüllt, so werden nicht alle Übergänge auf der Status-Message angezeigt.

5.1.2 Ermittlung der Glühanforderung

Die Glühzeitsteuerung kann von zwei Bedingungen aktiviert werden.

1) Das Steuergerät befindet sich nach K15 - Ein im Zustand "warten auf T_MOT". Es wird während dieses Zustands aus der Motortemperatur eine Vorglühzeit ermittelt.

2.) Bei aktivierter ECOMATIC ($cowECOMTC.0 == 1$) wird die Vorglühzeitberechnung immer bei Drehzahl 0 (Zustand "ECOMATIC - Warten") durchgeführt. In diesem Fall wird bei einer Vorglühzeit $gsmGS_t_VG > 0$ und $dzmNmit = 0$ in allen Zuständen außer dem Zustand 0x30 "Bereitschaftsglühen" zur Information an das Ecomatic-SG ein Glüh - Informationsbit $gsmGLUEH$ gesetzt. In den Zustand 0x10 "Vorglühen" wird erst nach einer Startanforderung (Signalwechsel des Motor - Aus - Bits $dimECO$) durch die Ecomatic gewechselt.

5.1.3 Beschreibung der Zustände der Glühzeitsteuerung

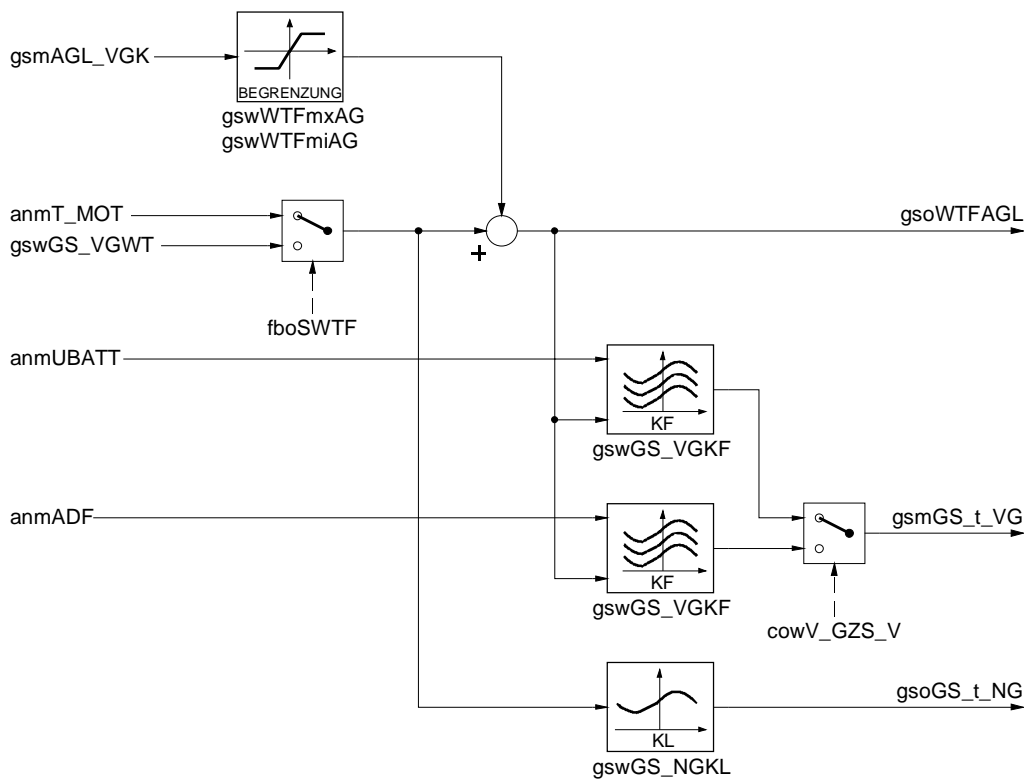


Abbildung SONSGZ04: Ermittlung der Vor- und Nachglühzeit

Vorglühen:

Nach dem Einschalten der Steuergerät-Versorgungsspannung beginnt, wenn die Berechnung der Vorglühzeit einen Wert größer Null ermittelt hat, die Vorglühphase.

Vorglühen wird beendet, wenn eine der 3 Voraussetzungen erfüllt ist:

- die Vorglühzeit (`gsmGS_t_VG`) aus Kennfeld `gswGS_VGKF` abgelaufen ist oder der Timer `gsoGS_t1 + gswGS_t2` abgelaufen und die Drehzahl gleich Null ist (Übergang zu Bereitschaftsglühen)
- Bedingung 1: die Motordrehzahl `dzmNmit` ist größer als die Drehzahlschwelle `gswGS_N_G` oder der Starter `dimK50` ist größer Null (entprellt mit `gswGS_T_G`) und die Motortemperatur `anmT_MOT` ist \geq der Temperaturschwelle `gswGS_TWSG` ist (Übergang zu kein Startglühen)
- `cowVAR_GSK = 0`:
Bedingung 2: die Motordrehzahl `dzmNmit` ist größer als die Drehzahlschwelle `gswGS_N_G` oder der Starter `dimK50` ist größer Null (entprellt mit `gswGS_T_G`) und die Motortemperatur `anmT_MOT` ist $<$ der Temperaturschwelle `gswGS_TWSG` ist (Übergang zu Startglühen)

`cowVAR_GSK = 1` oder `2`:

Bedingung 4: die Motordrehzahl `dzmNmit` ist größer als die Drehzahlschwelle `gswGS_N_VG` oder der Starter `dimK50` ist größer Null (entprellt mit `gswGS_T_G`) und die Motortemperatur `anmT_MOT` ist $<$ der Temperaturschwelle `gswGS_TWSG` ist (Übergang zu Startglühen)

Kein Vorglühen:

Liefert die Berechnung der Vorglühzeit einen Wert gleich Null, beginnt der Zustand kein Vorglühen.

Kein Vorglühen wird beendet, wenn eine von 2 Voraussetzungen erfüllt ist:

- Bedingung 1: die Motordrehzahl $dzmN_{mit}$ ist größer als die Drehzahlschwelle $gswGS_N_G$ oder der Starter $dimK50$ ist größer Null (entprellt mit $gswGS_T_G$) und die Motortemperatur $anmT_MOT$ ist \geq der Temperaturschwelle $gswGS_TWSG$ ist (Übergang zu kein Startglühen)
- Bedingung 2: die Motordrehzahl $dzmN_{mit}$ ist größer als die Drehzahlschwelle $gswGS_N_G$ oder der Starter $dimK50$ ist größer Null (entprellt mit $gswGS_T_G$) und die Motortemperatur $anmT_MOT$ ist $<$ der Temperaturschwelle $gswGS_TWSG$ ist [Ende der Bedingung 2]

Die Vorglühzeit $gsmGS_t_VG$ wird vor der Vorglühphase aus dem Kennfeld $gswGS_VGKF = f(anmUBATT, anmT_MOT)$ bzw. $f(anmADF, anmT_MOT)$ plus dem Abgleichwert $gsmAGL_VGK$ (initialisiert mit $cowAGL_VGK$) berechnet. Der Abgleichwert $gsmAGL_VGK$ (OLDA $gsoWTFAGL$) wird durch $gswWTFmxAG$ und $gswWTFmiAG$ begrenzt und ist über die Diagnoseschnittstelle änderbar. Die Umschaltung der Eingangsgröße des Kennfeldes erfolgt mittels DAMOS - Schalter $cowV_GZS_V$ (0 = Vorglühzeit batteriespannungsabhängig, 1 = Vorglühzeit höhenabhängig). Bei defektem Wassertemperaturfühler wird die Vorglühzeit mit Hilfe eines Vorgabewertes $gswGS_VGWT$ aus dem Kennfeld ermittelt.

Startbereitschaftsglühen:

Das Startbereitschaftsglühen schließt sich nur dann an die Vorglühphase an, wenn eine von 2 Voraussetzungen erfüllt wird:

- der Vorglühvorgang durch Ablauf der Vorglühzeit $gsmGS_t_VG$ beendet wurde und die zu Beginn des Vorglühens berechnete Zeit $gsmGS_t_VG > 0$ war
- die Zeit $t1 + t2$ der Vorglühphase abgelaufen ist und die Drehzahl $dzmNmit == 0$ ist.

Das Startbereitschaftsglühen wird beendet, wenn eine von 3 Voraussetzungen erfüllt wird: (Erklärung der Bedingung1 und der Bedingung2: siehe kein Vorglühen)

- die Startbereitschaftsglühzeit $gswGS_t_BG$ abgelaufen ist und nicht die Bedingung1 und Bedingung2 erfüllt sind. (Übergang zu kein Vorglühen)
- die Bedingung 1: (Übergang zu kein Startglühen)
 - $dzmNmit > gswGS_N_G$ oder
 - $dimk50 > 0$
 - (entprellt mit $gswGS_T_G$)
 - und
 - $anmT_MOT \geq gswGS_TWSG$
- die Bedingung 2: (Übergang zu Startglühen)
 - $dzmNmit > gswGS_N_G$ oder
 - $dimk50 > 0$
 - (entprellt mit $gswGS_T_G$)
 - und
 - $anmT_MOT < gswGS_TWSG$

Startglühen:

Das Startglühen kann aus den Phasen Vorglühen, kein Vorglühen und Bereitschaftglühen aktiviert werden. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden.

Vorglühen: Bedingung 2 oder die Drehzahl $dzmNmit$ ist $>$ als die Drehzahlschwelle $gswGS_T_G$ (diese wird mit der Zeit $gswGS_T_G$ entprellt)

Kein Vorglühen: Bedingung 2

$dzmNmit > gswGS_N_G$ oder
 $dimk50 > 0$
 (entprellt mit $gswGS_T_G$)
 und
 $anmT_MOT < gswGS_TWSG$

Bereitschaftsglühen: Bedingung 2

$dzmNmit > gswGS_N_G$ oder
 $dimk50 > 0$
 (entprellt mit $gswGS_T_G$)
 und
 $anmT_MOT < gswGS_TWSG$

Bei defektem WTF wird für die Motortemperatur der Vorgabewert gswGS_VGWT verwendet.

Das Startglühen wird beendet

- nach Ablauf der Startglühzeit gswGS_t_SG
- wenn die Startmengenabwurfdrehzahl überschritten wurde oder
- nach Überschreiten der Motortemperaturschwelle gswGS_TWSG

Die Startglühphase wird nicht unterbrochen wenn die Drehzahlschwelle gswGS_N_G unterschritten wird. Wurde das Startglühen beendet, so erfolgt bei Unterschreiten der Drehzahlschwelle gswGS_N_G kein erneutes Startglühen.

Für das Startglühen wird das Tastverhältnis gswGS_SGTV verwendet.

Nachglühen:

Das Nachglühen beginnt mit Überschreiten der Startmengenabwurfdrehzahl ($mrmSTART_B = 0$). Es wird mit Ablauf der Nachglühzeit ($gsoGS_t_NG - gswGS_T_1G$) beendet. Die Zeit gsoGS_t_NG wird einmalig aus der motortemperaturabhängigen Kennlinie gswGS_NGKL berechnet.

Bei defektem Wassertemperaturfühler wird zur Berechnung der Nachglühzeit der Vorgabewert gswGS_VGWT herangezogen.

Nachglühen wird unterbrochen, wenn die Bedingung3 erfüllt ist:

- eine Mengenschwelle gswGS_M_NG
- oder
- eine Drehzahlschwelle gswGS_N_NG überschritten wird.

Während dieser Unterbrechung läuft die Zeit gsoGS_t_NG weiter.

Zwischenglühen:

Nach Ende der Nachglühphase (= kein Glühen) wird in den Zustand „warten auf Zwischenglühen“ gewechselt, wenn die aktuelle Menge $mrmM_EAKT$ länger als die Zeit gswGS_T1ZG kleiner der Mengenschwelle gswGS_MZGV ist (diese Zeit wird in der lufttemperaturabhängigen Kennlinie gswGS_T1ZG ermittelt). Nach Ablauf der Zeit gswGS_T_1G wird mit dem Zwischenglühen begonnen. Falls im Zustand „warten auf Zwischenglühen“ die aktuelle Menge länger als die Zeit gswGS_T3ZG größer als Null ist, wird in den Zustand „kein Glühen“ zurückgekehrt. Das Zwischenglühen wird beendet, wenn die aktuelle Menge länger als die Zeit gswGS_T2ZG größer als die Schwelle gswGS_MEZG ist. Das Zwischenglühen ist auf die applizierbare Zeit gswt_ZGmax begrenzt. Nach Ablauf dieser Zeit wird in den Zustand „kein Glühen“ ($gsmGS_Pha = FF$) zurückgekehrt und der Sperrtimer gswt_ZGgsp gestartet. Erst nach Ablauf der Sperrzeit ist ein Zwischenglühen wieder möglich. Auf dem Olda-Kanal gsoZG_Erl wird der Status des Zwischenglühens (0:Gesperrt, 1:Erlaubt) dargestellt.

Nachlauf aktiv:

Wird der Nachlauf angefordert (Klemme 15 = 0) wird der Status der Glühphase zu "Nachlauf aktiv" (Wert der Statusmessage gsmGS_Pha = 100). Wird Klemme 15 wieder eingeschaltet bevor der Nachlauf beendet ist (Nachlauf abgebrochen) so wird wieder mit "Warten auf T_MOT" die Vorglühphase neu gestartet.

5.1.4 „Pushen“ für Glühkerzen der 3. Generation

Mit „Pushen“ wird das Anheben des Effektivwertes des pulsweitenmodulierten Ansteuersignals (GRL-Leitung) für das GZS bezeichnet. „Pushen“ wird in der Vorglühphase und während des Startglühens ermöglicht. Dazu muß die Batteriespannungskorrektur im MSG durchgeführt werden (cowVAR_GSK = 1). In allen anderen Zuständen (Startbereitschaftglühen, Nachglühen, Zwischenglühen und im Nachlauf) ist „Pushen“ verboten. Während des „Pushens“ ist gsmGS_Vor1 = 1.

5.1.5 Schutz der GSK 3 vor Überhitzung

Die Glühstiftkerzen der 3. Generation werden vor Überhitzung durch wiederholtes „Pushen“ geschützt, indem im EEPROM die Information „Pushen im nächsten Fahrzyklus erlaubt/verboten“ abgespeichert wird.

Vorgang:

In der Initialisierung der Glühzeitsteuerung wird die Information „Pushen erlaubt“ (edmPsh_erl = 1) oder „Pushen gesperrt“ (edmPsh_erl = 0) aus dem EEPROM ausgelesen.

- Pushen erlaubt: In den Zuständen „Vorglühen“ (1. und 2. Phase) (gsmGS_Pha = 10h) sowie im Zustand „Startglühen“ (gsmGS_Pha = 70h) wird gepusht. Das Pushen wird für den nächsten Fahrzyklus gesperrt (gsmPsh_erl_). Sobald die Glühzeitsteuerung in den Zustand „kein Glühen“ (gsmGS_Pha = FFh) kommt wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der applizierbaren Zeit gswt_Psh_E wird im EEPROM Pushen für den nächsten Fahrzyklus freigegeben (gsmPsh_erl = 1).

- Pushen gesperrt: Während des gesamten Fahrzyklus wird nicht gepusht. Sobald die Glühzeitsteuerung in den Zustand „kein Glühen“ (gsmGS_Pha = FFh) kommt wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der applizierbaren Zeit gswt_Psh_E wird im EEPROM Pushen für den nächsten Fahrzyklus freigegeben (gsmPsh_erl = 1).

Messages:

gsmPsh_erl: enthält die Info, ob in diesem Fahrzyklus gepusht werden darf
die Information wird aus dem EEPROM ausgelesen

1 = Pushen erlaubt

0 = Pushen verboten

edmPsh_erl: enthält die Info, ob im nächsten Fahrzyklus gepusht werden darf
die Information wird in das EEPROM geschrieben

1 = Pushen erlaubt

0 = Pushen verboten

5.1.6 Summenfehlerdiagnose

Bei der Summenfehlerdiagnose werden die Glührelais nicht mehr direkt angesteuert, sondern von einem Glühsteuergerät, das in Abhängigkeit von ehmFGRS die Glührelais einschaltet oder ausschaltet. Da das Glühgerät keinen eigenen Fehlerspeicher hat, teilt es eventuell auftauchende Fehler dem Steuergerät über eine eigene Leitung mit (Eingang dimGZR).

Ist die GRS - Endstufe defekt, so wird der Fehler fbbEGZS_I nicht gemeldet, bis die Endstufe wieder als intakt gilt - daher muß die Defekterkennungszeit dieses Fehlers größer sein als die des Endstufenfehlers.

Ist die Summenfehlerdiagnose aktiv und die Endstufe nicht defekt, so wird das Ausgangssignal der



GRS - Endstufe (Glühzeitsteuerung ehmFGRS oder Diagnose ehmDGRS) mit dem Eingangssignal dimGZR gegengeprüft. Ist dimGZR nicht invers zu der Endstufenansteuerung, so wird der Fehler fbbEGZS_I defekt gemeldet, ansonsten wird er intakt gemeldet.

5.1.7 Diagnose GSK3

Da das GZS (3.Generation) keinen eigenen Fehlerspeicher besitzt, taktet das MSG seriell die Diagnoseinformation aus dem GZS. Nach jeder fallenden Flanke auf der GRL-Leitung (Steuerleitung), legt das GZS die GZR-Leitung (Diagnoseleitung) auf high oder low-Pegel, um dem MSG dadurch logisch 1 oder 0 zu übertragen.

Die Übertragung unterteilt sich in 2 Phasen:

1. Synchronisation

Während das GZS die Kerzen diagnostiziert, wird auf der Diagnoseleitung logisch 1 ausgegeben. Das MSG zählt intern die Anzahl der Synchronisationsbits (gsoCO_Bit). Um zu verhindern, daß ein Fehler auf der Leitung irrtümlich als Startbit gewertet wird, müssen zuvor mindestens gswSYNC_HI Synchronisationsbits erkannt worden sein.

2. Datenübertragung

In diesem Abschnitt werden die Diagnosedaten seriell ans MSG übertragen.

Es werden insgesamt 32 Bit übertragen (22 Bit Synchronisation 8 Bit Daten 1 Start- und 1 Stopbit)

Der Status der Übertragung wird in der Message gsmDIA_STA versendet, und kann folgende Werte annehmen:

Dezimalwert	Bedeutung
1	Synchronisation, Warten auf Startbit
2	Daten lesen

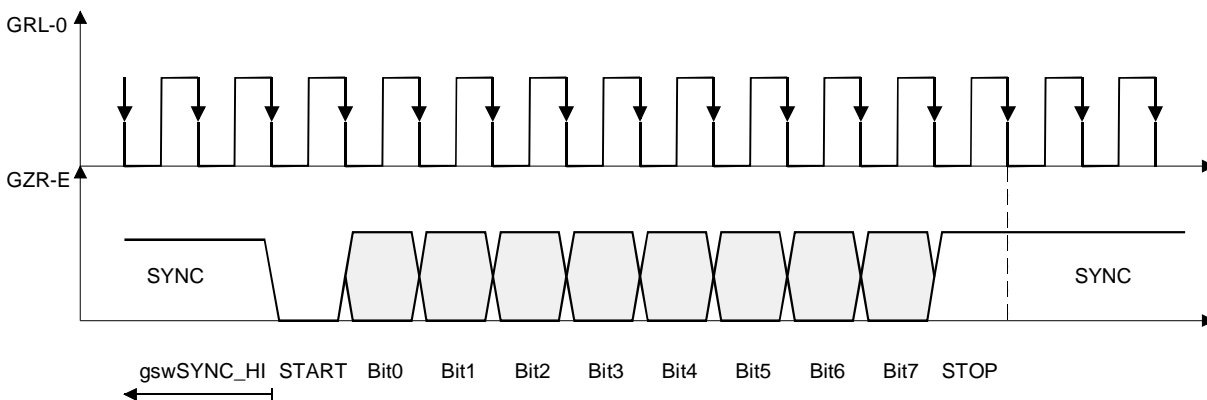


Abbildung SONSGZ05: Übertragung der Diagnosedaten

Bit Nr.	Beschreibung	Pegel
0	Zustand Glühkerzen G1	0 für Glühkerzen fehlerfrei oder Überstrom 1 für Glühkerzenausfall
...
5	Zustand Glühkerzen G6	0 für Glühkerzen fehlerfrei oder Überstrom 1 für Glühkerzenausfall
6	Überstrom	0 für Glühkerzen fehlerfrei oder Ausfall 1 für Überstrom an beliebiger Glühkerze
7	Summenfehler	0 kein Fehler 1 Glühkerzenausfall, Überstrom, oder Relaiskleber wird vom MSG nicht ausgewertet

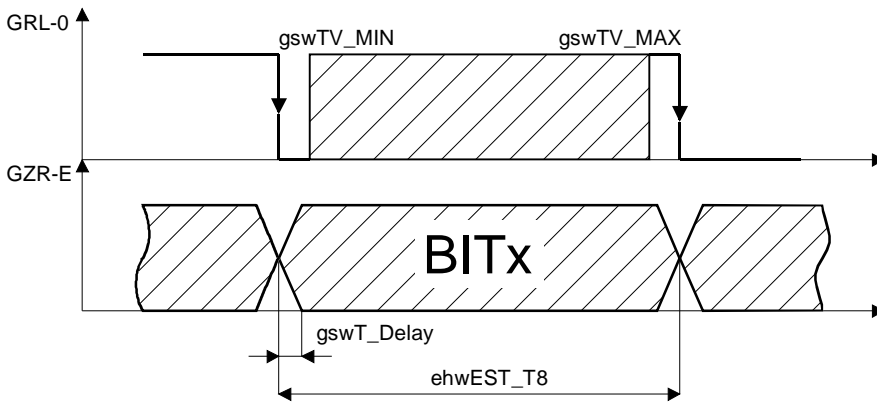


Abbildung SONGSZ06: Datenbit

Wenn $ehmFGRS_K$ (batteriespannungskorrigiertes Tastverhältnis) $< gswTV_MIN$ oder $ehmFGRS_K > gswTV_MAX$, so kann nicht mehr sichergestellt werden, daß das GZS das Signal als Clock erkennt. Daher wird die laufende Übertragung abgebrochen. Ist das TV wieder im gültigen Bereich, wird die Diagnose mit einem Synchronisationszyklus neu gestartet.

Die Information auf der GZR-E-Leitung hat eine Verzögerung gegenüber der fallenden Flanke auf der GRL-0-Leitung. Mit Hilfe des Labels $gswT_Delay$ kann die Mindestzeit appliziert werden, die das MSG verstreichen lassen muß, bevor gültige Daten von GZR-E eingelesen werden.

Sind alle Datenbits eingelesen, oder ein Übertragungsfehler aufgetreten, so wird die Information in der Message $gsmGSK3_ST$ (Initialisierungswert = 0) versendet und das „Daten-gültig-Bit“ gesetzt ($gsmGSK3_ST.F = 1$).

Bei einem Übertragungsfehler wird das Lowbyte gelöscht, und im Highbyte das entsprechende Fehlerbit und das „Daten-gültig-Bit“ gesetzt ($gsmGSK3_ST.F = 1$).

gsmGSK3_ST	
Bitposition	Beschreibung
0 - 7	Diagnosedaten
8	1 = Stopbit – Fehler
9	1 = Flatline Low – Fehler
A	1 = Flatline High – Fehler
B	1 = Timeout – Fehler
F	1 = gültige Daten gesendet

Wurden alle Fehler von der Ansteuerung gemeldet, so wird die Message „Fehler gemeldet“ gesetzt ($gsmER_READ = 1$) und die Diagnose nimmt das „Daten-gültig-Bit“ bis zum nächsten Diagnosezyklus zurück ($gsmGSK3_ST.F = 0$).

Applikationshinweis:

Verzögerungszeit $gswT_Delay + 20ms < \text{Periodendauer } ehwEST_T8$

Es muß mindestens (10 Bit Init. + 22 Bit Sync. + 10 Bit Daten) * $ehwEST_T8$ nach K15 ein geglüht werden, um 1 gültige Datenübertragung im Fahrzyklus zu ermöglichen.

5.2 Kraftstoffkühlung

Damit die Kraftstofftemperatur *anmKTF* im Rücklauf zum Tank bestimmte Temperaturschwellen nicht überschreitet, steht eine Kraftstoffkühlung zur Verfügung. Hierfür wird eine Umwälzpumpe *ehmFKSK* über ein Relais angesteuert.

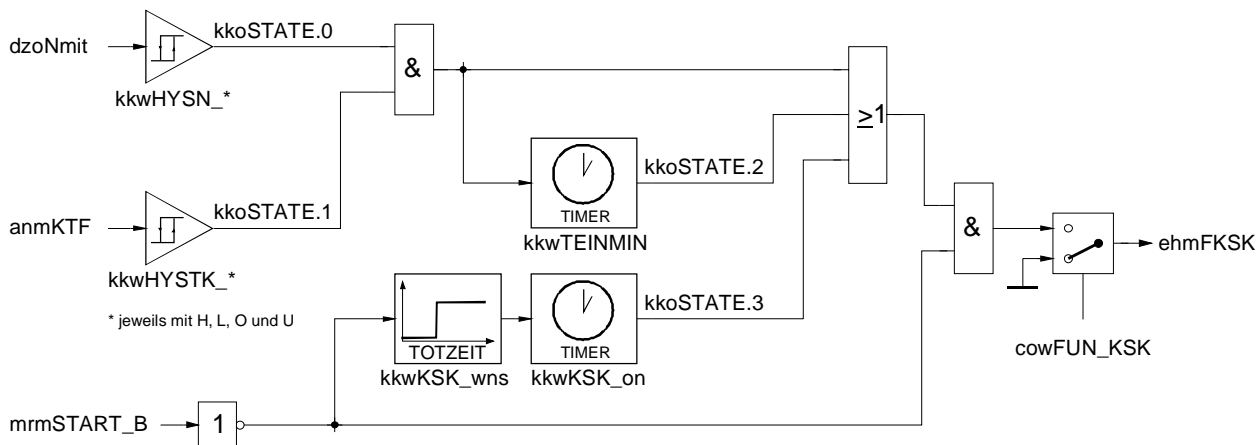


Abbildung SONSKK01 : Kraftstoffkühlung

Oberhalb der Temperaturschwelle *kkwHYSTK_O* und oberhalb der Drehzahlschwelle *kkwHYSN_O* wird der Ausgang *ehmFKSK* für die Mindesteinschaltdauer *kkwTEINMIN* aktiviert. Nach unterschreiten der Hystereseschwellen *kkwHYSTK_U* oder *kkwHYSN_U* und nach Ablauf der Mindesteinschaltdauer wird der Ausgang wieder deaktiviert.

Über den Funktionsschalter *cowFUN_KSK* (*cowFUN_KSK* = 0) läßt sich die gesamte Kraftstoffkühlung deaktivieren.

Die Ausgangszustände der beiden Hysterese werden in der BIT-OLDA *kkoSTATE* dargestellt. Hierbei wird mit Bit 0 die Drehzahlhysterese und mit Bit 1 die Temperaturhysterese angezeigt. Zusätzlich ist während der Mindesteinschaltdauer Bit 2 gesetzt.

Die Kraftstoffumwälzpumpe wird nur dann eingeschaltet, wenn bereits der Startabwurf (*mrmSTART_B*=0) erreicht ist.

Um einer Verschlamung des Kraftstoffkühlkreislaufes vorzubeugen, wird einmal pro Fahrzyklus nach Startabwurf und Ablauf der Wartezeit *kkwKSK_wns* die Kraftstoffumwälzpumpe für die Dauer *kkwKSK_on* eingeschaltet.

5.3 Klimakompressor

Der Klimakompressor wird abhängig von verschiedenen Fahrzeug - bzw. SG Zuständen geschaltet. Mit Hilfe der Klimakompressorsteuerungslogik wird bei einem kurzzeitig hohen Drehmomentbedarf (Anfahren, Beschleunigen, Unterschneiden der Leerlaufdrehzahl) durch Abschalten des Klimakompressors ein genügend hohes Moment bereitgestellt. Außerdem wird bei einer fehlerhaften Messung der Fahrgeschwindigkeit (fboSFGG), des Pedalwertgebers (fboSPWG oder fboSPGS) oder der Drehzahl (fboSDZG) ein Einschalten des Klimakompressors unterhalb einer Drehzahlschwelle (Hysterese) verhindert. Ist die Wassertemperatur (anmWTF_CAN) zu hoch, so führt dies ebenfalls zur Einschaltsperrung. Auch über CAN (Botschaft Getriebe 1 bzw. BSG_Last) kann der Klimakompressor abgeschaltet werden.

Zur Erhöhung der Leerlaufdrehzahl setzt die Klimakompressorsteuerung die Message klmN_LLKLM immer auf den Wert klwKLM_NLL; die Parameterauswahl des Leerlaufreglers erhöht bei eingeschaltetem Klimakompressor (dimKLB = 1) die Leerlaufdrehzahl auf diesen Wert. Die Abfrage des Klimasteuerungseinganges erfolgt unabhängig vom Klimaausgang ehmFKLI0 und wird bei der Leerlaufregelung bearbeitet.

Im folgenden Text steht bei allen Hysterese Grenzwerten ein ".." für U (untere Hysterese Schwelle) bzw. O (obere Hysterese Schwelle).

Jede Ausschaltbedingung bewirkt eine Ausschaltung für eine applizierbare Mindestzeit.

5.3.1 Bedingungen für Einschaltsperr

Die Bedingungen, die zur Abschaltung des Klimakompressors führen können, werden ODER verknüpft, das heißt, daß mindestens eine Bedingung erfüllt sein muß, damit das Einschalten des Klimakompressors verhindert wird (Ausgang ehmFKLI0 auf 0 %).

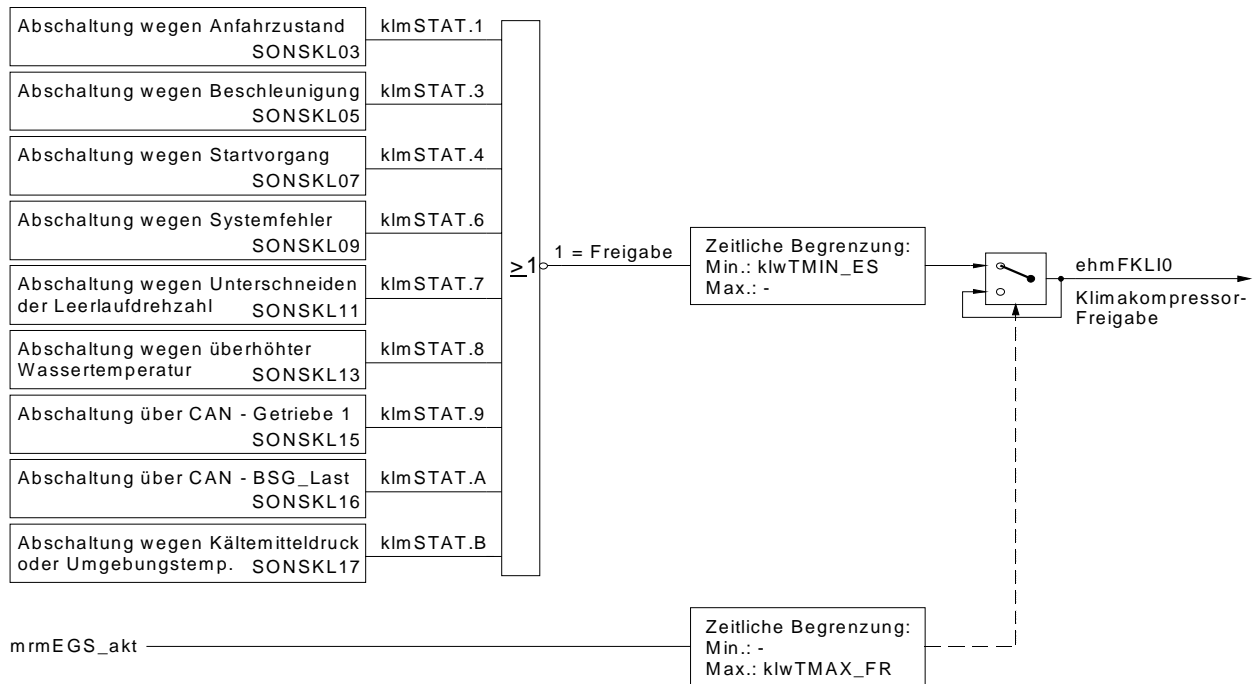
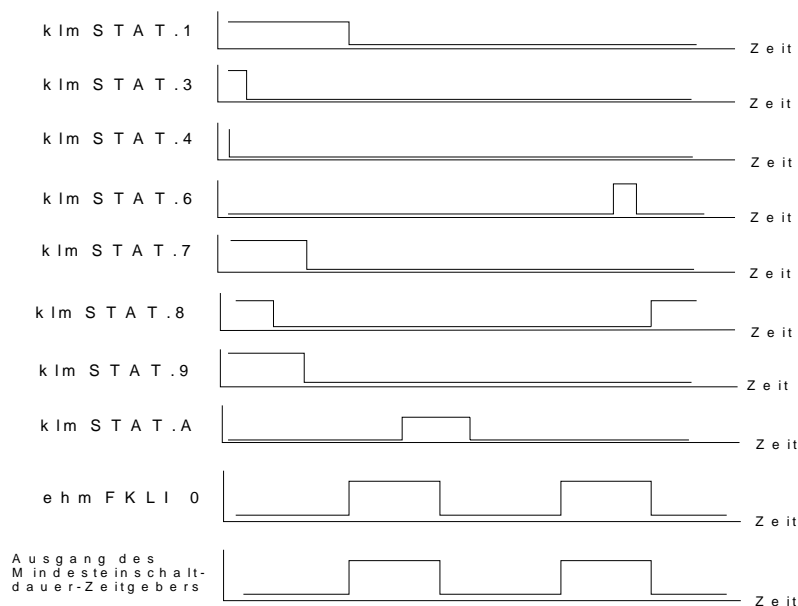
In der OLDA klmSTAT werden die aktuellen Zustände der einzelnen Abschaltbedingungen bitweise codiert zusammengefaßt. In der OLDA klmHYS werden die einzelnen Hystereseausgänge bitweise angezeigt.

Beschreibung der OLDA klmHYS:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Vollgas erkannt (anmPWG > klwH_PWG_..)
1	2	Fahrzeug fährt im Neutral oder im 1. Gang (fgm_VzuN < klwH_VZN_..)
2	4	rel. niedrige Geschwindigkeit (fgmFGAKT < klwH_FGG1..)
3	8	rel. niedrige Drehzahl (dzoNmit < klwH_DZG1..)
4	16	hohe Fahrpedaländerung (anmPWG - Diff. > klwH_PWGD..)
5	32	rel. niedrige Geschwindigkeit (fgmFGAKT < klwH_FGG2..)
6	64	rel. niedrige Drehzahl (dzoNmit < klwH_DZG2..)
7	128	rel. niedrige Drehzahl (dzoNmit < klwH_DZG3..)
8	256	rel. niedrige Drehzahl (dzoNmit < klwH_DZG4..)
9	512	rel. hohe Wassertemperatur (anmWTF_CAN > klwH_WTF_..)
10	1024	rel. niedrige Umgebungstemp. und hoher Luftdruck(geringe Höhe)
11	2048	rel. niedrige Umgebungstemp. und Kompressoreinschaltdauer > klwTMIN_BS

Beschreibung der OLDA klmSTAT:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Fahrzeug befindet sich im Anfahrzustand
1	2	Abschaltung wegen Anfahrzustand
2	4	Fahrzeug befindet sich im Beschleunigungszustand
3	8	Abschaltung wegen Beschleunigung
4	16	Abschaltung wegen Startvorgang
5	32	Systemfehler erkannt (FGG -, PWG - oder DZG - Fehler)
6	64	Abschaltung wegen Systemfehler
7	128	Abschaltung wegen Unterschneiden der Leerlaufdrehzahl
8	256	Abschaltung wegen überhöhter Wassertemperatur
9	512	Abschaltung über CAN - Getriebe 1
A	1024	Abschaltung über CAN - BSG_Last
B	2048	Abschaltung wegen Kältemitteldruck oder Umgebungstemperatur
F	32768	Mindesteinschaltdauer

**Abbildung SONSKL01: Berücksichtigung der Mindesteinschaltdauer****Abbildung SONSKL02: Zeitdiagramm Abschaltung / Freigabe des Klimakompressors**

Bei Freigabe des Klimakompressors (d.h. Setzen des Ausgangs ehmFKLI0 auf 100%), wird die Mindesteinschaltdauer klwTMIN_ES abgewartet, während der kein Abschalten des Klimakompressors möglich ist. Somit wird ein zu rasches Schalten des Klimakompressors verhindert.

Während eines Schaltvorganges (mrmEGS_akt = 1), allerdings maximal für die Zeit klwTMAX_FR, wird die Klimakompressorfreigabe ehmFKLI0 eingefroren. Ist klwTMAX_FR = 0, so wird ehmFKLI0 niemals eingefroren.

Folgende Bedingungen werden geprüft :

Anfahrzustand:

(Fahrpedalwert $\text{anmPWG} > \text{klwH_PWG_..}$) UND
 [(Verhältnis Geschw./Motordrehzahl $\text{fgm_VzuN} < \text{klwH_VZN_..}$)
 ODER (Geschwindigkeit $\text{fgmFGAKT} < \text{klwH_FGG1..}$)] UND
 (Drehzahl $\text{dzoNmit} < \text{klwH_DZG1..}$)

Sind die Bedingungen kürzer als kloTMIN_AN erfüllt, so erfolgt eine Abschaltung für die Mindestabschaltdauer Zeit kloTMIN_AN . Sind die Bedingungen länger als die Maximalabschaltdauer kloTMAX_AN erfüllt, wird der Klimakompressor abwechselnd freigegeben (Mindesteinschaltdauer klwTMIN_ES) und abgeschaltet (Maximalabschaltdauer kloTMAX_AN) bis zum Verschwinden der Abschaltbedingung.

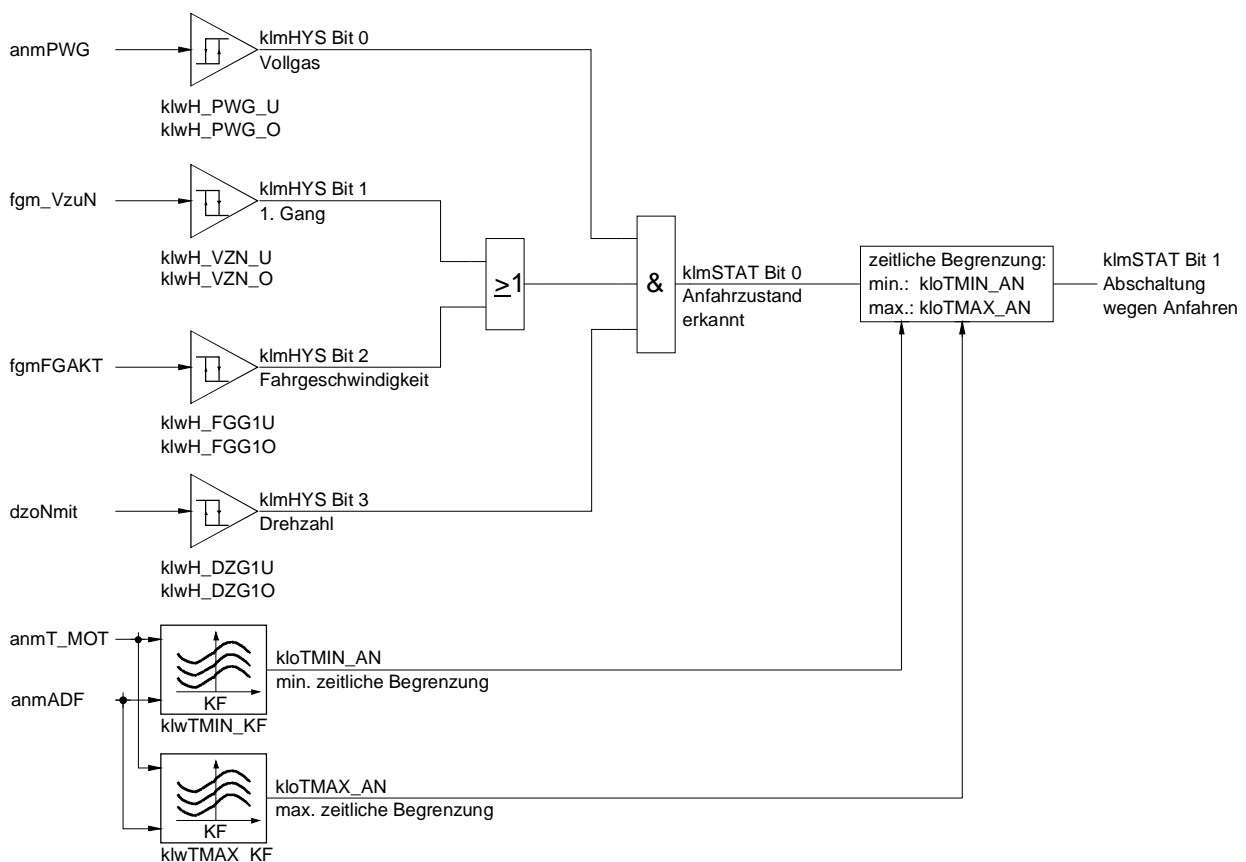


Abbildung SONSKL03: Abschaltbedingung Anfahren

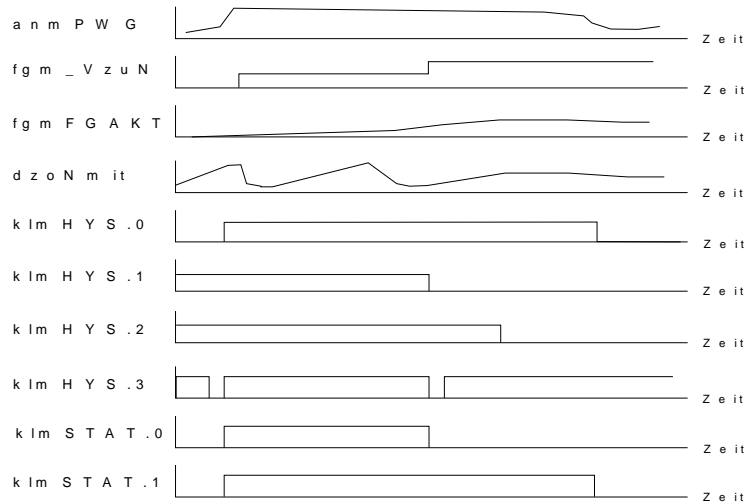


Abbildung SONSKL04: Zeitdiagramm Abschaltdingung Anfahren

Anfahren, Beschleunigung mit schnellem Gasgeben:

(Fahrpedaländerung > klwH_PWGD..)	UND
(Geschwindigkeit fgmFGAKT < klwH_FGG2..)	UND
(Drehzahl dzoNmit < klwH_DZG2..)	UND
NICHT((Umgebungstemp. anmUTF < klwH_UTF1..) UND (Umgebungsdruck anmADF > klwH_ADF..))	UND
NICHT((Umgebungstemp. anmUTF < klwH_UTF2..) UND (Einschaltzeit > klwTMIN_BS))	

Sind diese Bedingungen erfüllt, so erfolgt eine Abschaltung für die Zeitdauer klwTMIN_B. Wird innerhalb dieser Zeitdauer wieder ein Beschleunigungsvorgang erkannt, so wird diese Zeitdauer, in der die Klimaanlage abgeschaltet bleibt, erneut gestartet, d.h. Abschaltung ist retriggerbar.

Durch die letzten beiden Bedingungen werden unnötige Kompressorabschaltungen (in denen der Klimakompressor kaum Moment aufnimmt) vermieden :

- UTF1,ADF1 : volles Motor-Moment verfügbar
- UTF2, Einschaltzeit : keine hohe Kühlleistung nötig

wegen niedriger Umgebungstemperatur und bereits längerer Kompressor-Einschaltdauer

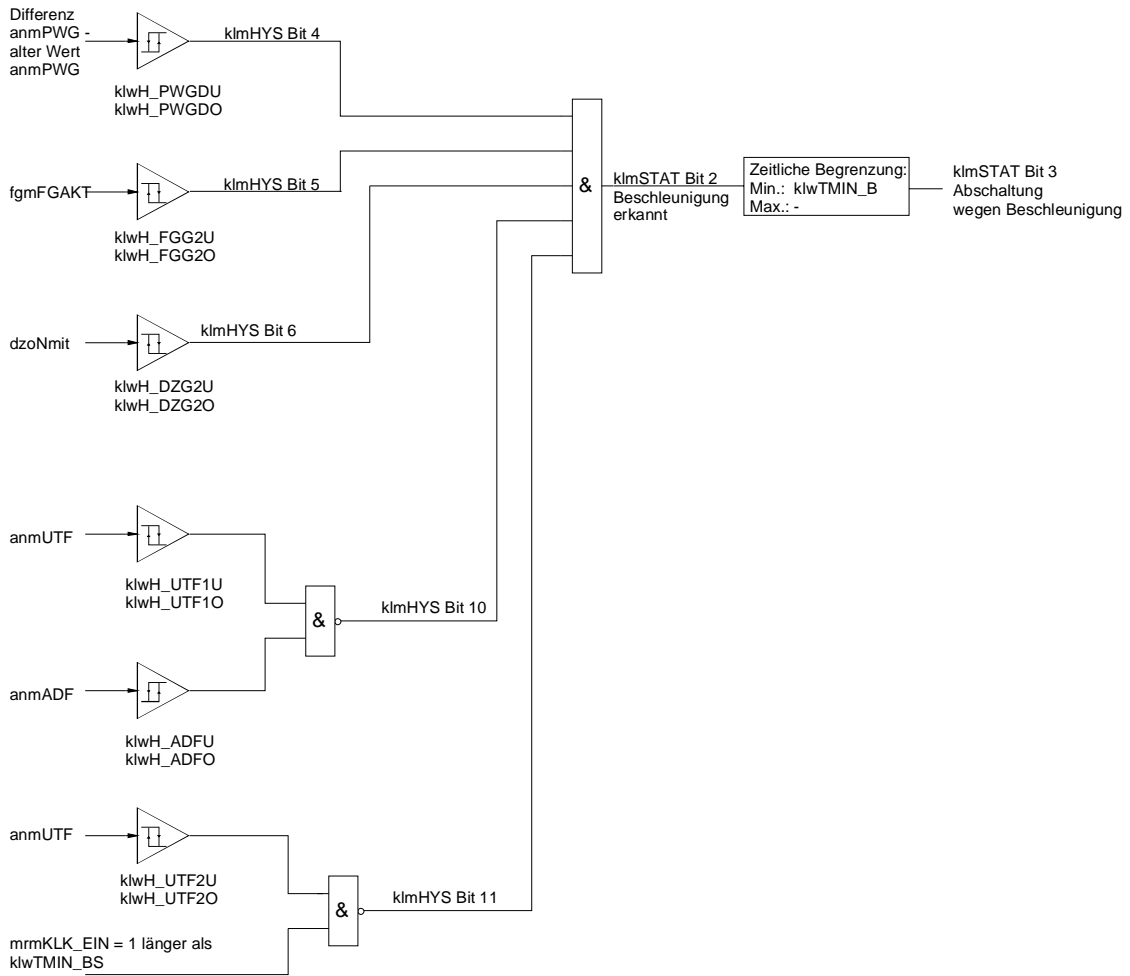


Abbildung SONSKL05: Abschaltbedingung Beschleunigung

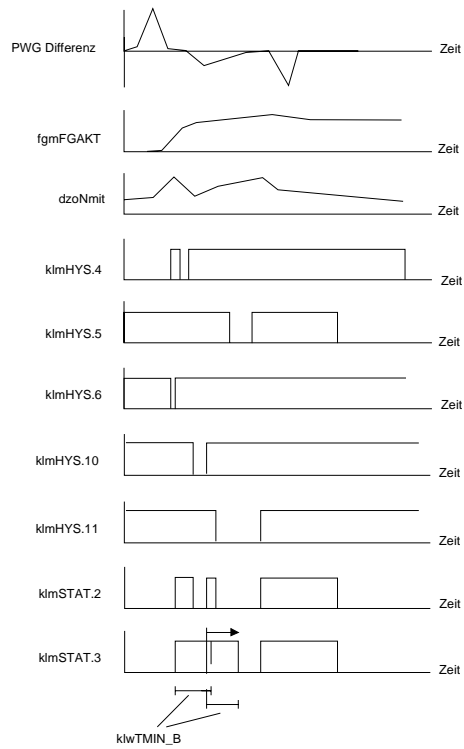


Abbildung SONSKL06: Zeitdiagramm Beschleunigung

Startvorgang:

Wird das Startbit mrmSTART_B gelöscht, so erfolgt eine Freigabe des Klimakompressors nach Ablauf der Verzögerungszeit klwTMIN_ST.

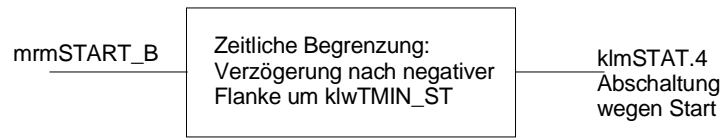


Abbildung SONSKL07: Abschaltbedingung Startvorgang

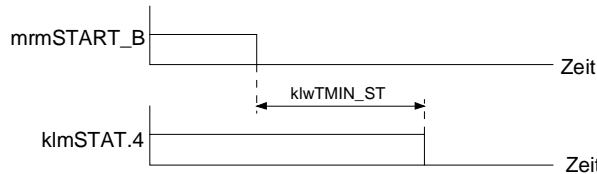


Abbildung SONSKL08: Zeitdiagramm Startvorgang

Systemfehler:

[(Fehler im Fahrgeschwindigkeitsgeber fboSFGG) ODER
 (Fahrpedal defekt fboSPWG oder fboSPGS) ODER
 (Drehzahlgeber defekt fboSDZG)] UND
 (Drehzahl dzoNmit < klwH_DZG3..)

Es erfolgt bei Erfüllung dieser Bedingungen eine Abschaltung für die Zeitdauer klwTMIN_SF.

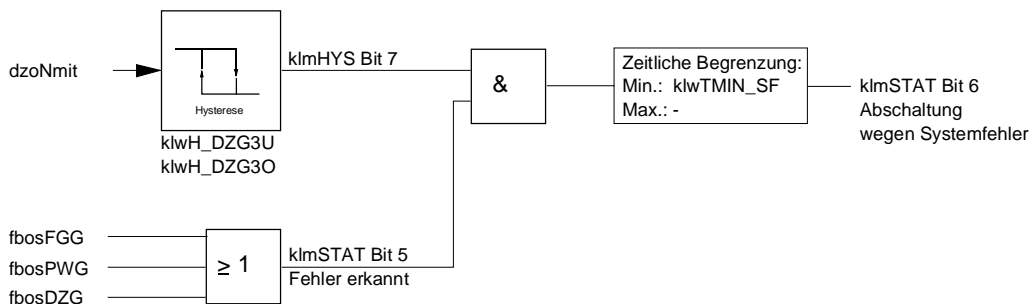


Abbildung SONSKL09: Abschaltbedingung Systemfehler

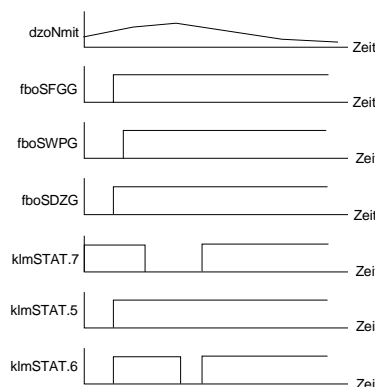


Abbildung SONSKL10: Zeitdiagramm Systemfehler

Unterschneiden der Leerlaufdrehzahl:

Drehzahl dzoNmit < klwH_DZG4..

Bei Erfüllung dieser Bedingung erfolgt eine Abschaltung für die Zeitdauer klwTMIN_SG.

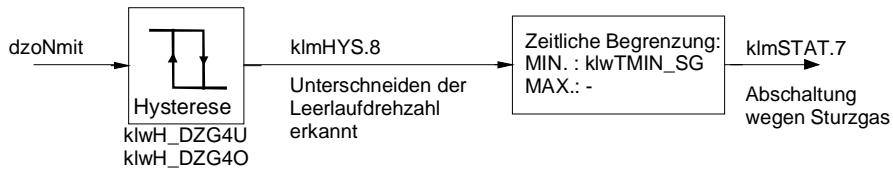


Abbildung SONSKL11: Ausschaltbedingung Unterschneiden der Leerlaufdrehzahl

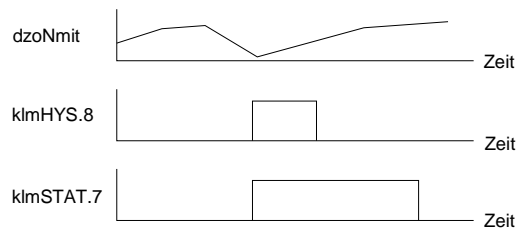


Abbildung SONSKL12: Zeitdiagramm Unterschneiden der Leerlaufdrehzahl

Wassertemperatur:

Überschreitet die Wassertemperatur anmWTF_CAN eine über die Kennlinie klwWTab_KL von der Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT abhängige Schwelle kloWTFschw, so wird der Klimakompressor abgeschaltet und die Abschalthysterese klmHYS.9 aktiv.

Unterschreitet die Wassertemperatur anmWTF_CAN die um eine Hysteresebreite klwWTHyst verminderte Schwelle kloWTFschw, so wird die Abschalthysterese deaktiviert. Die Mindestdauer der Klimakompressorabschaltung beträgt klwTMIN_WT.

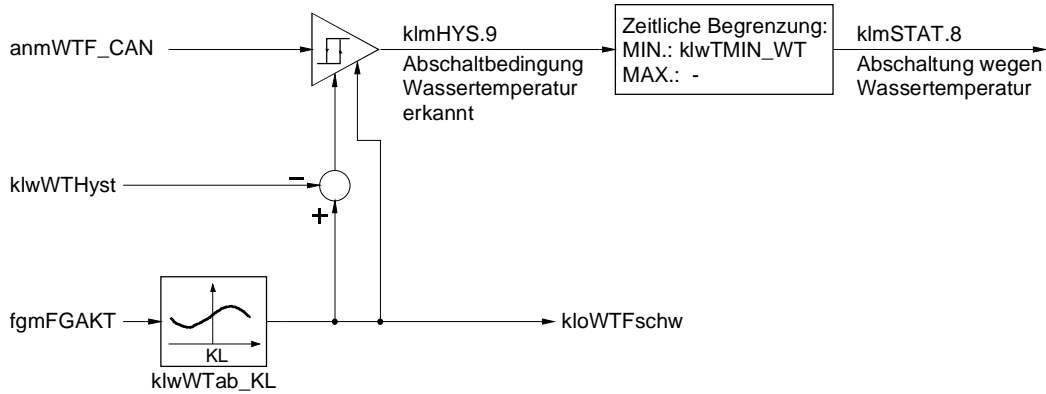


Abbildung SONSKL13: Ausschaltbedingung Wassertemperatur

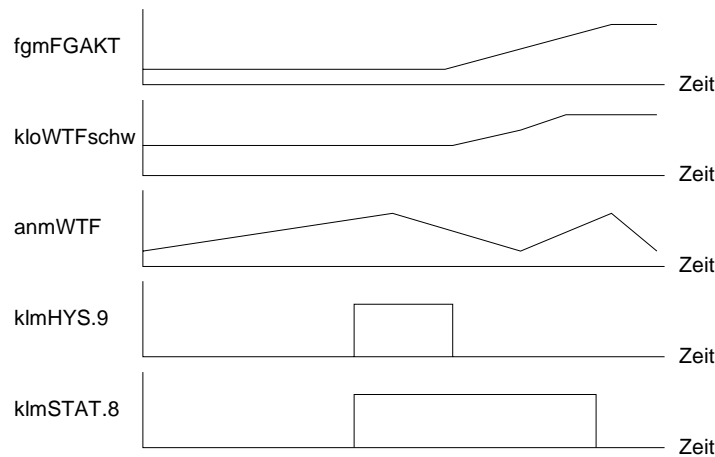


Abbildung SONSKL14: Zeitdiagramm Wassertemperatur

Abschaltung über CAN – Getriebe 1:

Ist CAN aktiviert ($cawINF_CAB > 0$) und wurde die Botschaft Getriebe 1 (Identfier 440H) korrekt empfangen, so wird geprüft, ob das Bit 2 im Byte 1 gesetzt ist. Ist dies der Fall, so wird die Message `mrmCAN_KL` auf 1 gesetzt und eine Abschaltung des Klimakompressors vorgenommen. Wenn kein CAN vorhanden ist bzw. im Fehlerfall wird keine Abschaltung vorgenommen. Die Abschaltdauer erfolgt für die Mindestabschaltdauer `klwTMIN_CN`.

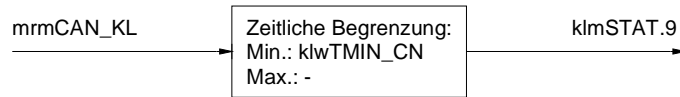


Abbildung SONSKL15: Ausschaltbedingung CAN – Getriebe 1

Abschaltung über CAN – BSG_Last:

Ist CAN aktiviert ($cawINF_CAB > 0$) und wurde die Botschaft `BSG_Last` (Identfier 570H) korrekt empfangen, so wird geprüft, ob das Bit 7 im Byte 3 gesetzt ist. Ist dies der Fall, so wird die Message `mrmBSG_KLI` auf 1 gesetzt und eine Abschaltung des Klimakompressors vorgenommen. Wenn kein CAN vorhanden ist bzw. im Fehlerfall wird keine Abschaltung vorgenommen. Die Abschaltdauer erfolgt für die Mindestabschaltdauer `klwTMIN_C2`.

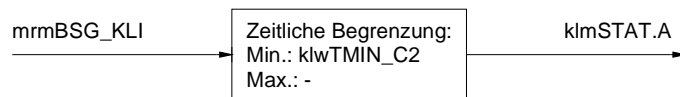


Abbildung SONSKL16: Ausschaltbedingung CAN – BSG_Last

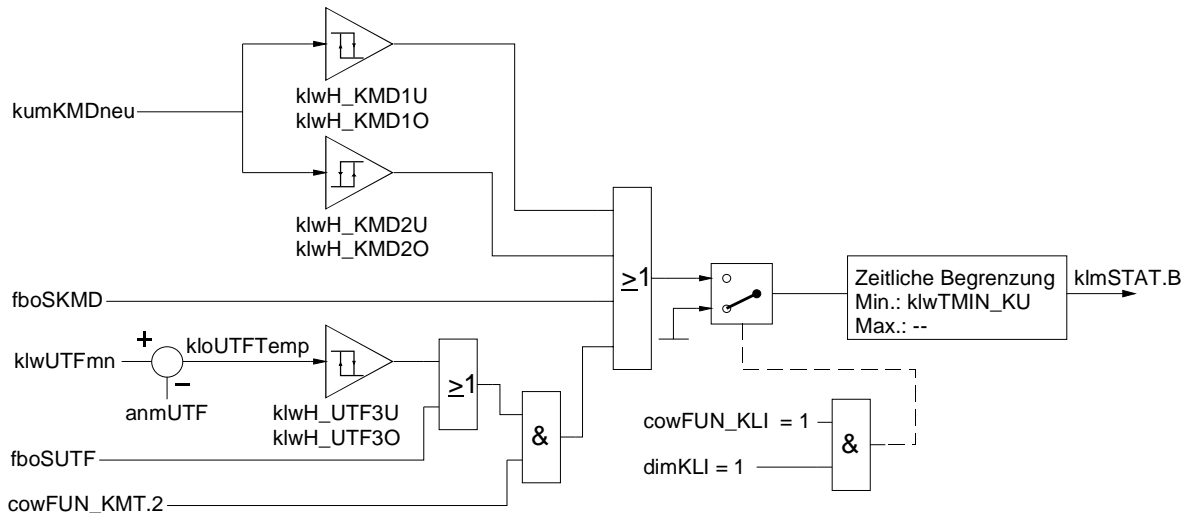
Abschaltung wegen Kältemitteldruck oder Umgebungstemperatur:

Abbildung SONSKL17: Abschaltung wegen Kältemitteldruck oder Umgebungstemperatur

Die zusätzliche Abschaltbedingung für den Klimakompressor erfolgt nur wenn der Kältemitteldruck über PWM-Eingang eingelesen wird ($cowFUN_KLI = 1$) und die Klimaanlage eingeschaltet ist ($dimKLI = 1$). Die Abschaltbedingung erfolgt über den Kältemitteldruck $kumKMDneu$ oder die Umgebungstemperatur $anmUTF$. Ist der Kältemitteldruck $kumKMDneu$ kleiner gleich als ein minimaler Klimadruck $klwH_KMD1(U/O)$ oder größer gleich als ein maximaler Klimadruck $klwH_KMD2(U/O)$ oder ist ein Fehler im Fehlerpfad $fboSKMD$ aufgetreten, so wird der Kompressor abgeschaltet.

Falls die Umgebungstemperatur $anmUTF$ kleiner gleich einer minimalen Temperatur $klwH_UTF3(U/O)$ ist oder falls ein Fehler im Fehlerpfad $fboSUTF$ aufgetreten ist und keine Climatronic verbaut ist ($cowFUN_KMT.2=1$), erfolgt ebenfalls eine Abschaltung.

Die Abschaltung erfolgt für eine Mindestdauer $klwTMIN_KU$.

Ist diese zusätzliche Abschaltbedingung aktiv, wird das Bit $klmSTAT.B$ gesetzt.

5.4 Kühlwasserheizung

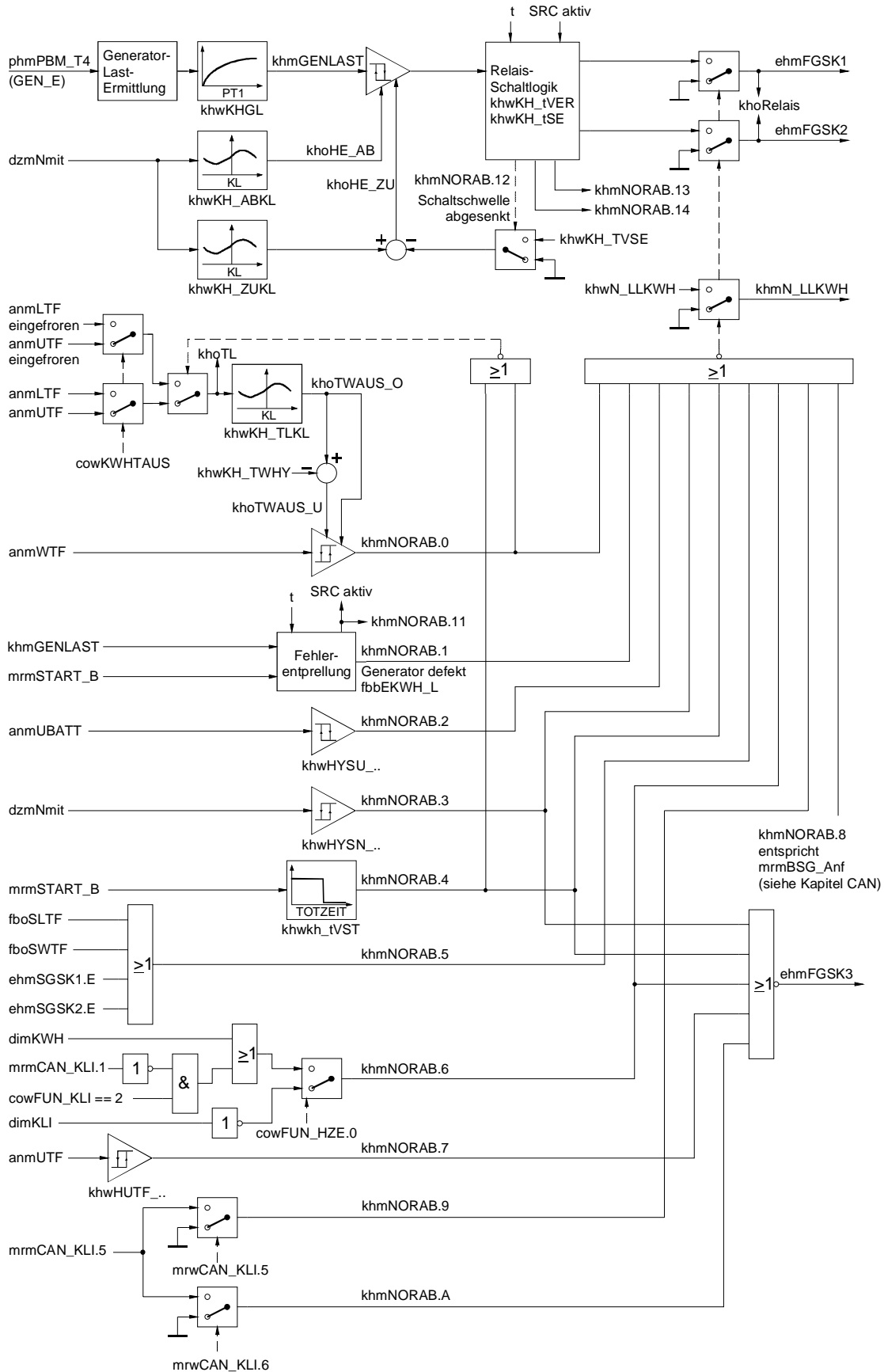


Abbildung SONSKW01: Heizleistungssteigerung

Die Heizleistungssteigerung dient der Erwärmung des Kühlwassers durch elektrische Heizelemente (Endstufen ehmFGSK1, ehmFGSK2) bzw. Dieselizeuher (Endstufe ehmFGSK3), um die geringe Verlustwärme bei hohen Motorwirkungsgraden auszugleichen. Die Heizelemente werden nur bei elektrischen Leistungsreserven zugeschaltet. Die Anzahl der zugeschalteten Heizelemente (0 - 3) kann mit dem Softwareschalter cowKWHKERZ festgelegt werden, wobei die Angabe von 0 Heizelementen einer Abschaltung der Funktion "Heizleistungssteigerung" entspricht.

Es stehen zwei Endstufen ehmFGSK1 und ehmFGSK2 zur Ansteuerung der Heizelemente zur Verfügung. Bei 3 gewünschten Heizelementen muß der Endstufenausgang ehmFGSK1 mit einer Heizelement und der Endstufenausgang ehmFGSK2 mit zwei Heizelementen beschaltet werden. Bei der Zu - und Abschaltung von Heizelementen wird die Anordnung der Heizelemente berücksichtigt und die Zahl der aktiven Heizelemente khoRELAIS jeweils um 1 erhöht oder reduziert.

Beschreibung des Softwareschalters Anzahl der Heizelemente cowKWHKERZ:

Dezimalwert	Kommentar
0	Funktion Heizleistungssteigerung nicht aktiv
1	1 Heizelement an Endstufe 1
2	1 Heizelement an Endstufe 1, 1 Heizelement an Endstufe 2
3	1 Heizelement an Endstufe 1, 2 Heizelemente an Endstufe 2

Zur Ermittlung der vorhandenen Leistungsreserven liefert die Lichtmaschine über PBM ein Tastverhältnis, welches der aktuellen Generatorbelastung entspricht. Die Zuordnung der High-pegeldauer des PBM - Signals zur Tastzeit oder zur Austastzeit des Tastverhältnisses erfolgt über den Datensatzparameter khwPBMINV. Da dieses Generatorlastsignal im Leerlauf starken Schwankungen unterliegt, wird es vor der Verwendung durch ein PT1 - Filter khwKHGL gefiltert.

Beschreibung der Zustandsinformation Heizleistungssteigerung khmNORAB:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Abschaltbedingung Temperatur ausreichend
1	2	Abschaltbedingung Generatorlast SRC Fehler fbbEKWH_L
2	4	Abschaltbedingung Batteriespannung zu niedrig
3	8	Abschaltbedingung Drehzahl zu niedrig
4	16	Abschaltbedingung Startverzögerung aktiv
5	32	Abschaltbedingung WTF, LTF oder Endstufe defekt
6	64	Abschaltbedingung Bedienteil (Fahrerwunsch)
7	128	Umgebungstemperatur anmUTF nicht zu hoch
8	256	Abschaltbedingung Anforderung des Bordnetzsteuergerät BSG
9	512	Abschaltbed. Klima 1 - keine Heizleistung gewünscht ehmFGSK1/2
A	1024	Abschaltbed. Klima 1 - keine Heizleistung gewünscht ehmFGSK3
B	2048	Zustand Generatorlast im SRC und mrmSTART_B=0
C	4096	Zustand Zuschaltsschwelle abgesenkt
D	8192	Zustand Gen. Last. Zuschaltverzögerung aktiv
E	16384	Zustand Gen. Last. Abschaltverzögerung aktiv
F	32768	unbenutzt

Die Zusatzheizung (= Dieseluheizer) dient der schnelleren Erwärmung des Fahrgastinnenraumes und entspricht einer Standheizung für das Kühlwasser. Der Zuheizerverbrauch wird bei der Verbrauchssignaleberechnung berücksichtigt (siehe "Eingangs- und Ausgangssignale-TQS/MFA/VBS/Signal").

Die Zusatzheizung ehmFGSK3 wird abgeschaltet, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- o) Die Umgebungstemperatur anmUTF ist oberhalb der Hystereseschwelle khwHUTF_..
- o) Das Startbit mrmSTART_B ist gesetzt
- o) Die Drehzahl dzmNmit ist unterhalb der Schwelle khwHYSN_..
- o) Der Fahrer schaltet durch Eingang dimKWH bzw. dimKLI ab
- o) Das Bit „Keine Heizleistung gewünscht“ der CAN-Botschaft Clima 1 ist gesetzt

5.4.1 Zuschaltbedingung

Aus der aktuellen Drehzahl dzmNmit wird über die Kennlinie khwKH_ZUKL ein Generatorschwellenwert khoHE_ZU ermittelt. Sinkt die Generatorlast unter diesen Wert und bleibt Sie für eine Zeit khwKH_tVER (Message khmNORAB.13 - Zuschaltverzögerung aktiv) unter dieser Schwelle, so wird ein (weiteres) Heizelement zugeschaltet. Gleichzeitig wird der erste Schwellenwert khoHE_ZU für die Zeit khwKH_tSE um den Wert khwKH_TVSE abgesenkt (Message khmNORAB.12 - Schaltschwelle abgesenkt), um instabile Schaltvorgänge zu vermeiden. Auch bei einer Abschaltung, hervorgerufen durch die Erfüllung einer beliebigen Abschaltbedingung, wird der Schwellenwert für die Zuschaltung auf diese Weise vermindert.

Steigt die Generatorlast über einen Schwellenwert khoHE_AB, der aus der aktuellen Drehzahl dzoNmit und der Kennlinie khwKH_ABKL ermittelt wird, und bleibt Sie für eine Zeit khwKH_tVER (Message khmNORAB.14 - Abschaltverzögerung aktiv) über dieser Schwelle, so wird ein Heizelement weggeschaltet.

Die Anzahl der aktiven Heizelemente wird in der Olda khoRELAIS angezeigt.

5.4.2 Abschaltung

Bedienelement:

Die Heizleistungssteigerung kann durch ein Bedienteil abgeschaltet werden. Dieses Bedienteil ist entweder unmittelbar über den Digitaleingang GSK-E (dimKWH) oder über CAN-Botschaft Clima1 Byte1 Bit 1 Fahrerwunsch Zuheizer in mrmCAN_KLI.1 wenn Clima1 Botschaft ausgewertet wird (cowFUN_KLI=2), oder aber über den Digitaleingang KLI-E (dimKLI) ausgeführt. Ist dieser Eingang aktiv (digitaler Eingang logisch High), wird die Heizleistungssteigerung abgeschaltet (Message khmNORAB.6 - Abschaltanforderung Bedienteil).

Die Auswahl des Bedienteils erfolgt mit dem Softwareschalter cowFUN_HZE.

Beschreibung des Softwareschalters cowFUN_HZE:

cowFUN_HZE	Kommentar
XXX XXX0	Eingang dimKLI
XXX XXX1	Eingang dimKWH oder kein Fahrerwunsch Zuheizer über CAN
XXX XX1X	siehe ECOMATIC (keine Auswirkung auf die Kühlwasserheizung)
XXX X1XX	siehe ECOMATIC (keine Auswirkung auf die Kühlwasserheizung)

Start:

Während des Startvorganges ist keine Heizleistungssteigerung erlaubt. Eine Heizleistungssteigerung ist erst nach Ablauf der Zeit khwKH_tVST nach dem Startabwurf möglich (Message khmNORAB.4 - Startverzögerung aktiv).

Drehzahl:

Die Heizleistungssteigerung wird entsprechend der Drehzahlhysterese khwHYSN_.. ermöglicht (Message khmNORAB.3 - Drehzahlhysterese unterschritten).

Batteriespannung:

Die Heizleistungssteigerung wird entsprechend der Batteriespannungshysterese khwHYSU_.. ermöglicht (Message khmNORAB.2 - Batteriespannungshysterese unterschritten)

Generatordefekt:

Die Lichtmaschine liefert dem Steuergerät ein Tastverhältnis, welches die Generatorlast darstellt. Da dieses Signal im Leerlauf starken Schwankungen unterliegt, wird es vor der Bearbeitung PT1 - gefiltert. Nach Startabwurf (mrmSTART_B=0) erfolgt eine SRC-Prüfung des Tastverhältnis auf kleiner gleich khwNULLAST (Fehler fbbEKWH_L). Während sich die Generatorlast im SRC befindet (Message khmNORAB.11 - Generatorlast im SRC), wird zwar mit dem letztgültigen Wert der Generatorlast weitergearbeitet, eine Zuschaltung von Heizelementen jedoch unterbunden. Nach Ablauf der Entprellzeit (Fehler endgültig defekt erkannt) wird die Heizleistungssteigerung abgeschaltet (Message khmNORAB.1 - Generator defekt).

Temperatur:

Aus der Lufttemperatur anmLTF oder der Umgebungstemperatur anmUTF wird mit der Kennlinie khwKH_TLKL ein Temperaturschwellwert ermittelt, der überschritten werden muß, damit die Heizleistungssteigerung ausgeschaltet wird. Die Temperatursensor - Auswahl erfolgt mit dem Softwareschalter cowKWHTAUS. Eine Wiedereinschaltung der Heizleistungssteigerung erfolgt nur, wenn dieser Temperaturschwellwert, verringert um den Hysteresewert khwKH_TWHEY, unterschritten wird (Message khmNORAB.0 - Temperatur ausreichend). Liegt die Wassertemperatur unter der unteren Hystereseschwelle und ist die Verzögerungszeit nach Löschen

des Startbits abgelaufen, wird der soeben ermittelte Temperaturschwellwert eingefroren. Die Einfrierung wird aufgehoben wenn die Wassertemperatur die obere Hystereseschwelle überschreitet.

Beschreibung des Softwareschalters cowKWHTAUS:

Dezimalwert	Kommentar
0	Temperaturabschaltung mittels Umgebungstemperatur anmUTF
1	Temperaturabschaltung mittels Lufttemperatur anmLTF

Fehler:

Bei defektem Lufttemperaturfühler (fboSLTF) oder Wassertemperaturfühler (fboSWTF), sowie bei einer Fehlfunktion der Endstufen ehmFGSK1 oder ehmFGSK2 (Information vom Endstufenhandler über die Statusmessages ehmSGSK1 und ehmSGSK2) ist keine Heizleistungssteigerung möglich (Message khmNORAB.5).

BSG-Anforderung:

Bei Leerlaufsolldrehzahlanhebungen durch das Bordnetzsteuergerät BSG werden, um die Last zu reduzieren, für die Zeit der Anforderung die Glühstiftkerzen bzw. PTC-Elemente abgeschaltet. Dazu wird als Abschaltbedingung für die KWH das Bit khmNORAB.8 genutzt, das dem Zustand der Message mrmBSG_Anf (Anforderungsbit Bit 1.0 der empfangenen Botschaft BSG_Last) entspricht.

Clima1-Anforderung:

Bei gesetztem Bit „Keine Heizleistung gewünscht“ der CAN-Botschaft Clima1 (keine Heizleistung bedeutet, daß der Temperaturregler auf „blau“ eingestellt ist) und der Eingriff appliziert ist (mrwCAN_KLI.5 gesetzt bedeutet Eingriff auf ehmFGSK1/2, mrwCAN_KLI.6 gesetzt bedeutet Eingriff auf ehmFGSK3) werden für die Zeit der Anforderung die Heizelemente bzw. der Dieseldieselelemente abgeschaltet.

Leerlaufdrehzahlanhebung:

Leerlaufdrehzahl erfolgt unabhängig von der Anzahl der aktuell eingeschalteten Heizelemente (Die Leerlaufdrehzahl wird auch angehoben, wenn wegen hoher Generatorlast kein Heizelement eingeschaltet ist). Diese Funktion kann durch khwN_LLKWH = 0 wegappliziert werden.

5.5 Motorlagersteuerung

Die starre Ankopplung zwischen Motor und Karosserie führt bei höheren Momenten dazu, daß unerwünschte Schwingungen vom Motor auf die Karosserie übertragen werden. Die Motorlagersteuerung dient zur Einstellung des Ankopplungsgrades zwischen Motor und Karosserie mittels Ansteuerung von pneumatischen Ventilen, die den Öldruck in den variablen (hydraulischen) Dämpfern anpassen.

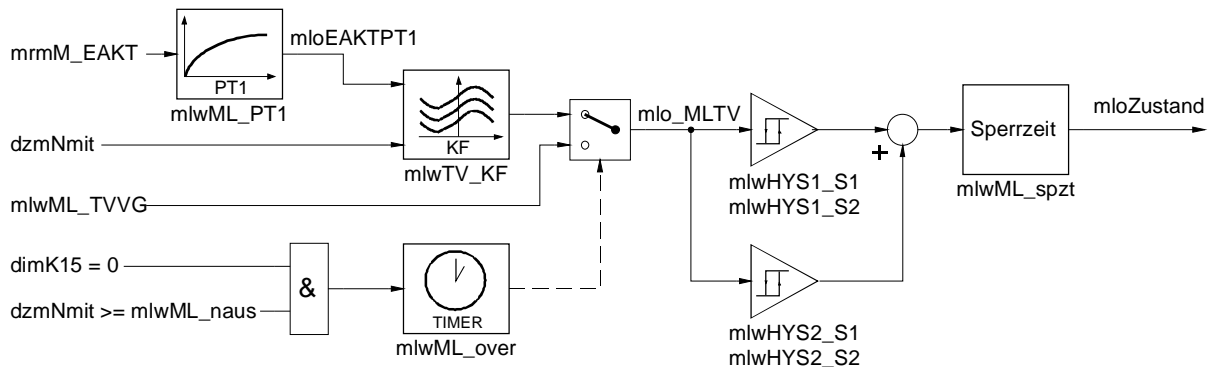


Abbildung SONSML01: Motorlagersteuerung

Mit dem Softwareschalter `mlwML_on` schaltet man die Motorlagersteuerung ein / aus (0 = keine Motorlagersteuerung, 1 = eingeschaltet).

Über das Kennfeld `mlwTV_KF` wird ein Tastverhältnis für die Endstufen ermittelt. Eingangsgrößen sind die mittlere Drehzahl und die über `mlwML_PT1` gefilterte aktuelle Einspritzmenge.

Solange die Drehzahl nach "K15 aus" über einer applizierbaren Schwelle `mlwML_naus` bleibt, wird ein Tastverhältnis über den Datensatzparameter `mlwML_TVVG` vorgegeben. Dieser Vorgabewert darf maximal eine applizierbare Zeit `mlwML_over` lang anliegen.

Das berechnete oder vorgegebene Tastverhältnis wird mit dem OLDA `mlo_MLTV` zur Anzeige gebracht und dann über eine zweistufige Hysterese mit den Grenzen `mlwHYS1_S1`, `mlwHYS1_S2` und `mlwHYS2_S1`, `mlwHYS2_S2` (die Ausgänge der beiden Hysteresen werden addiert) in ein Zustandssignal gewandelt.

Dieses Zustandssignal (Ergebnis der Addition) wird in die OLDA `mloZustand` geschrieben und `mloZustand` bleibt dann eine applizierbare Sperrzeit `mlwML_spzt` lang unverändert. Nur nach dem Ablauf dieser Zeit wird der aktuelle Zustand übernommen. Mit Hilfe einer applizierbaren Tabelle wird `mloZustand` bewertet und das Ergebnis über die Messages `ehmFML1` und `ehmFML2` der Endstufenansteuerung zur Verfügung gestellt.

Zustand / mloZustand	Ausgang 1 / ehmFML1	Ausgang 2 / ehmFML2
0	<code>mlwML_1_0</code> (Aus)	<code>mlwML_2_0</code> (Ein)
1	<code>mlwML_1_1</code> (Aus)	<code>mlwML_2_1</code> (Aus)
2	<code>mlwML_1_2</code> (Ein)	<code>mlwML_2_2</code> (Ein)

Die Motorlagerzustände können über die Datensatzparameter `mlwML_1_..` und `mlwML_2_..` appliziert werden. Mit dem Softwareschalter `mlwML_on` kann die Motorlagersteuerung deaktiviert (wegappliziert) werden.

5.6 Ecomatic

Für einen optimalen Ablauf des Schwungnutzbetriebes und der Schaltvorgänge ist ein Datenaustausch zwischen Motor-SG und DigiSwing-SG nötig. Mit dem SW-Schalter cowECOMTC.0 wird die Funktion ein / ausgeschaltet (1 = eingeschaltet, 0 = ausgeschaltet).

Die Kommunikation zwischen Motor-SG und DigiSwing-SG kann dabei wahlweise über CAN oder Digitaleingänge erfolgen. Mit dem SW-Schalter cowECOMTC.1 kann man wählen, ob das Ecomaticsignal über CAN oder Digitaleingang kommt (1 = CAN, 0 = Digitaleingang). Liegt am Digitaleingang LOW-Pegel an bedeutet das "Motor aus", HIGH-Pegel bedeutet "Startanforderung". Die CAN-Botschaft (1 = "Motor aus", 0 = "Startanforderung") wird in mrmCAN_ECO invertiert, damit die Information wie in dimECO kodiert ist (TRUE = "Startanforderung", FALSE = "Motor aus").

Mit dem SW-Schalter cowECOMTC.2 kann man wählen, ob das Kupplungssignal über CAN oder Digitaleingang kommt (1 = CAN, 0 = Digitaleingang). Liegt am Digitaleingang HIGH-Pegel an bedeutet das "Kupplung betätigt/ausgekuppelt", LOW-Pegel bedeutet "Kupplung nicht betätigt/eingekuppelt". Die CAN-Botschaft kann mehrere Kupplungszustände darstellen, es wird in der Auswertung allerdings nur zwischen "Kupplung geöffnet" und "Kupplung nicht geöffnet" unterschieden. Die Information wird in der Message dimKUP entsprechend aufbereitet (TRUE = "Kupplung betätigt/ausgekuppelt", FALSE = "Kupplung nicht betätigt").

Mit dem SW-Schalter cowECOMTC.3 kann man wählen, ob nach einem Ecomatic-Fehler (ecoECO_STA = 4) der Motor über ecmUso_ECO = 0 abgeschaltet werden soll oder nicht (1 = Motor aus, 0 = Motor nicht aus).

Beschreibung des Ecomatic Status ecoECO_STA:

Dezimalwert	Kommentar
0	Keine ECOMATIC Funktion
4	Ecomatic-Fehler (dimECO nicht HIGH nach ecwINIT_T bzw. CAN-Fehler)
8	Warten auf ersten Highpegel
28	Warten, daß Startbit gelöscht wird
12	dimECO == TRUE nach mrmSTART_B = 0, Warten auf 'Motor aus'
20	dimECO == FALSE nach TRUE, Warten auf 'Motor ein'

5.6.1 Ecomaticfunktion über Digitaleingang

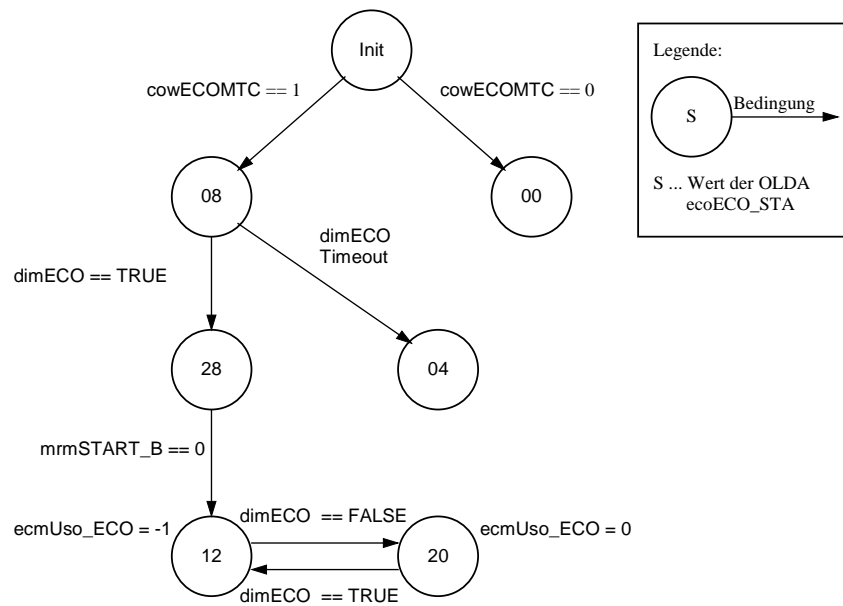


Abbildung SONSEC02: Ablaufdiagramm mit Ecomaticfunktion über Digitaleingang

Nach einem SG Reset muß die Message dimECO innerhalb der Zeit ecwINIT_T TRUE werden. Tritt dies nicht ein, so wird für den aktuellen Fahrzyklus die Ecomatic ignoriert. Die Message dimECO steht bereits entprellt zur Verfügung. Wird dimECO FALSE, so wird ecmUso_ECO auf 0 gesetzt. Wird dimECO TRUE, so wird ecmUso_ECO wieder auf -1 gesetzt und die aktuelle Menge freigegeben. Weiters wird die Drehzahl dzmNmit auf die Differenz von mrmN_LLBAS - ecwN_LOW geprüft. Liegt sie unterhalb dieser Schwelle, wird die Startmenge freigegeben. Dazu wird mrmSTART_B mit 20H belegt.

5.6.2 Ecomaticfunktion mit CAN

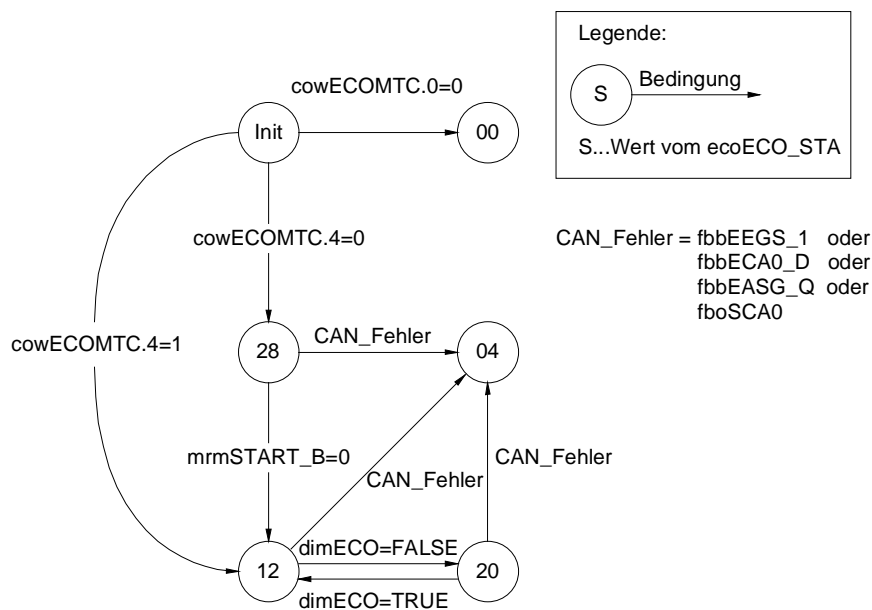


Abbildung SONSEC03: Ablaufdiagramm mit Ecomaticfunktion über CAN

Die Funktion entspricht der unter Ecomatic über Digitaleingang beschriebenen, mit folgenden Ausnahmen:

- der Zustand 08 (Warten auf dimECO) entfällt
- man kommt aus jedem Betriebszustand (ausgenommen 00) durch einen CAN-Fehler fboSCAN oder fbbEEGS_1 oder fbbEASG_Q oder fbbECA0_D in den Zustand 04 (Ecomatic-Fehler)

Wertebereich des OLDA Status mroEGSECST (bitkodiert) für Ecomatic mit CAN:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
4	16	Botschaftsfehler EGS (Timeout oder Botschaftsdaten inkonsistent)
6	64	Ausblendung der Überwachung

Botschaftsfehler Getriebe (mroEGSECST.4 = 1):

Bei einem Botschaftstimeout (letzte Botschaft älter als *caw..RTO*) oder bei inkonsistenten Botschaftsdaten (Bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) wird das Statusbit mroEGSECST.4 gesetzt. In weiterer Folge wird der Fehler fbbEEGS_1 gemeldet solange die Fehlerbedingung anliegt. Der Fehler wird während aktiver CAN - Ausblendung nicht gemeldet.

Der Fehler fbbEEGS_1 muß zeitentprellt sein, weil er auch von der Behandlung "Externer Mengeneingriff" versendet werden kann (d.h., der Fehler könnte öfter versendet werden, als gewünscht; siehe auch "EGS-Eingriff"/"EGS Eingriff über CAN").

5.6.3 'Motor aus' / 'Motor ein' Befehl (vom Getriebesteuergerät an MSG)

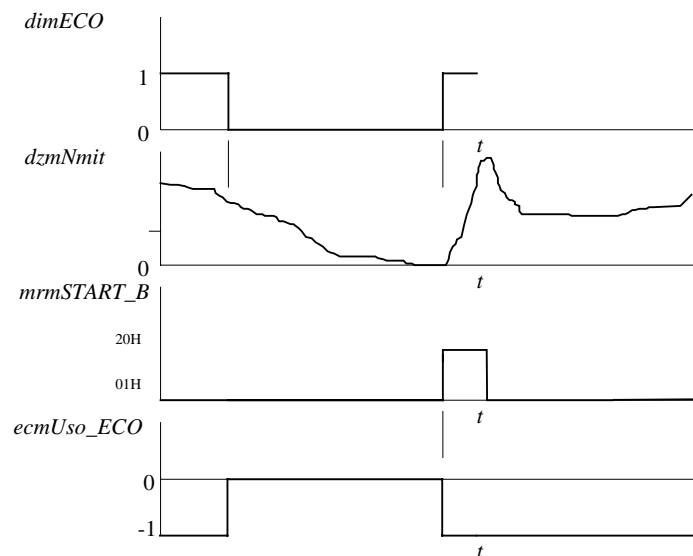


Abbildung SONSEC04: Abschalt - / Einschaltvorgang

Ist dimECO == FALSE, wird die aktuelle Einspritzmenge zurückgenommen, was zum Abschalten des Motors führt. Diese Funktion wird erst über einer Wassertemperschwelle *ecwWTF_O* aktiv. Die Berechnung läuft während des 'Motor aus' - Zustandes weiter.

Ist dimECO == TRUE, so wird die aktuelle Einspritzmenge wieder freigegeben. Die Berechnung läuft während des 'Motor aus' - Zustandes weiter. Geht dimECO unterhalb einer applizierbaren Drehzahlschwelle von FALSE auf TRUE, so wird zusätzlich zur Freigabe der aktuellen Einspritzmenge die Startmenge freigegeben und ein Startvorgang ohne vorhergehenden SG Reset durchgeführt.

Kein 'Motor aus' Befehl (vom Motorsteuergerät an Getriebesteuergerät)

Bei einem ASG-Fahrzeug kann es notwendig sein, dem Getriebesteuergerät (über CAN) mitzuteilen, daß keine Motorabschaltung erfolgen darf. Die Message khmKWH_CAN (entspricht S_ECO im CAN-Layout) wird auf eins gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die von der Umgebungs- bzw. Lufttemperatur abhängige Zeit ist noch nicht abgelaufen. (Diese Abschaltbedingung wird nur einmalig nach jedem Erststart ermittelt. Auch bei Motorwiederstart nach Abschaltung durch Ecomatic wird diese Abschaltbedingung nicht aktiviert.)
- Die Generatorlast übersteigt den Wert khwGEN_MAX.
- Die Wassertemperatur ist kleiner als der Wert khwWTF_MIN.
- Das Bit cowFUN_HZE.1 ist gesetzt und keine Kühlwasserheizungs-Abschaltanforderung (dimKWH bzw. dimKLI) liegt vor.
- Das Bit cowFUN_HZE.2 gesetzt und der Klimakompressor eingeschaltet ist (mrmKLLK_EIN = 1)

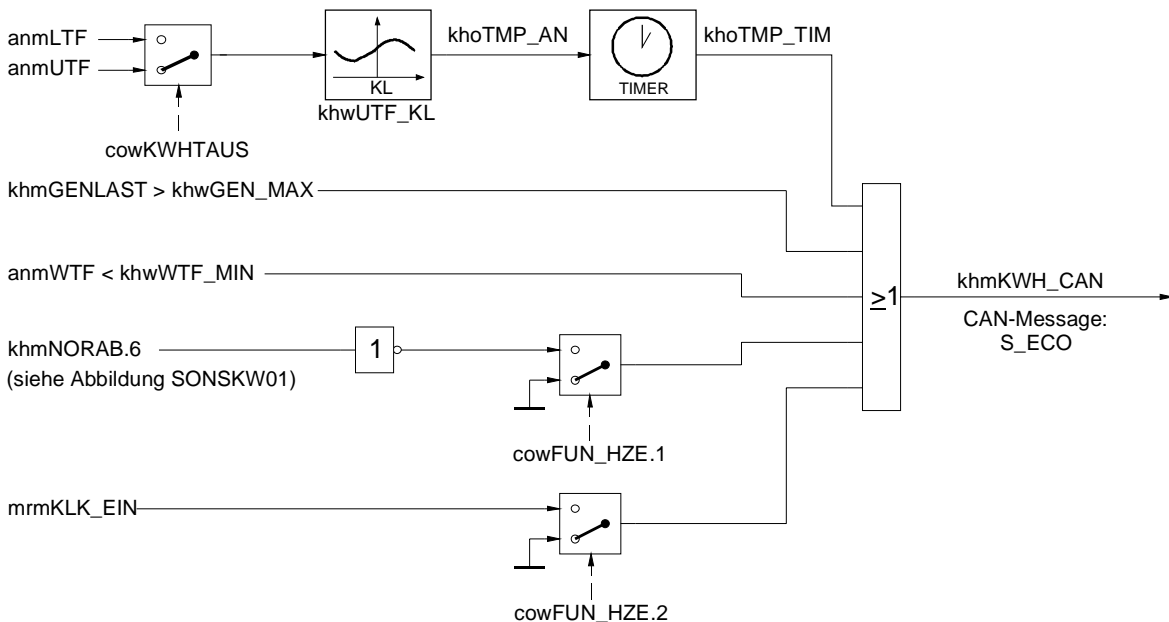


Abbildung SONSEC05: Kein 'Motor aus' Befehl

Dem Getriebesteuergerät ist in diesen Fällen das Abschalten des Motors untersagt (außer bei Sicherheitsproblemen). Die Entscheidung liegt jedoch beim Getriebesteuergerät.

5.7 Kühlmitteltemperatur-Steuerung

Die Kühlmitteltemperatur-Steuerung beinhaltet die 3 Funktionen „Kühlmittelthermostat-Steuerung“, „Kühlerlüfter-Steuerung“ und „Nachlauf und Nachlaufpumpe“. Zweck dieser Funktion ist die gezielte Beeinflussung des Kühlmittels, um den Motor in seinen Betriebsbereichen verbrauchs- und emissionsoptimiert betreiben zu können.

5.7.1 Übersicht

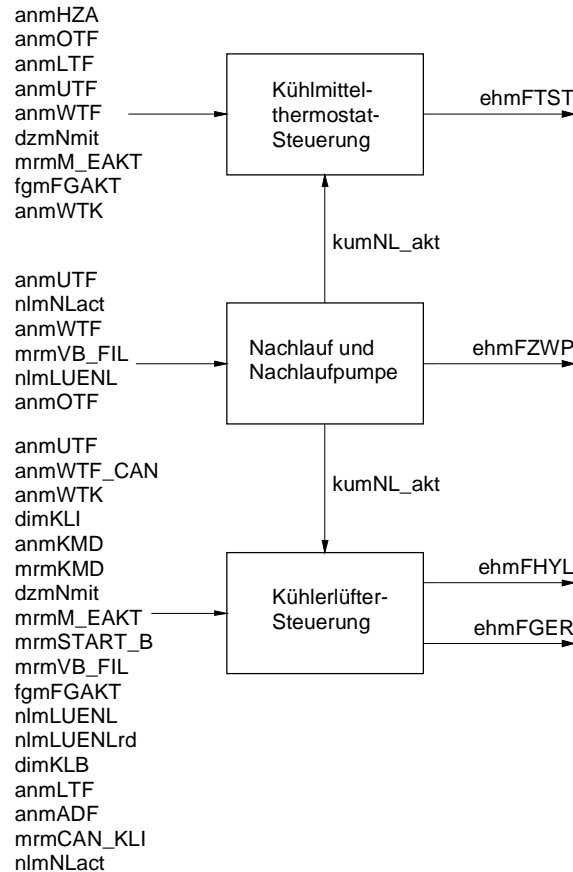


Abbildung SONSKM01: Übersicht Kühlmitteltemperatur-Steuerung

5.7.2 Kühlmittelthermostat-Steuerung

Die Kühlmittelthermostat-Steuerung wird über den Softwareschalter cowFUN_KFK aktiviert (cowFUN_KFK = 1) oder deaktiviert (cowFUN_KFK = 0).

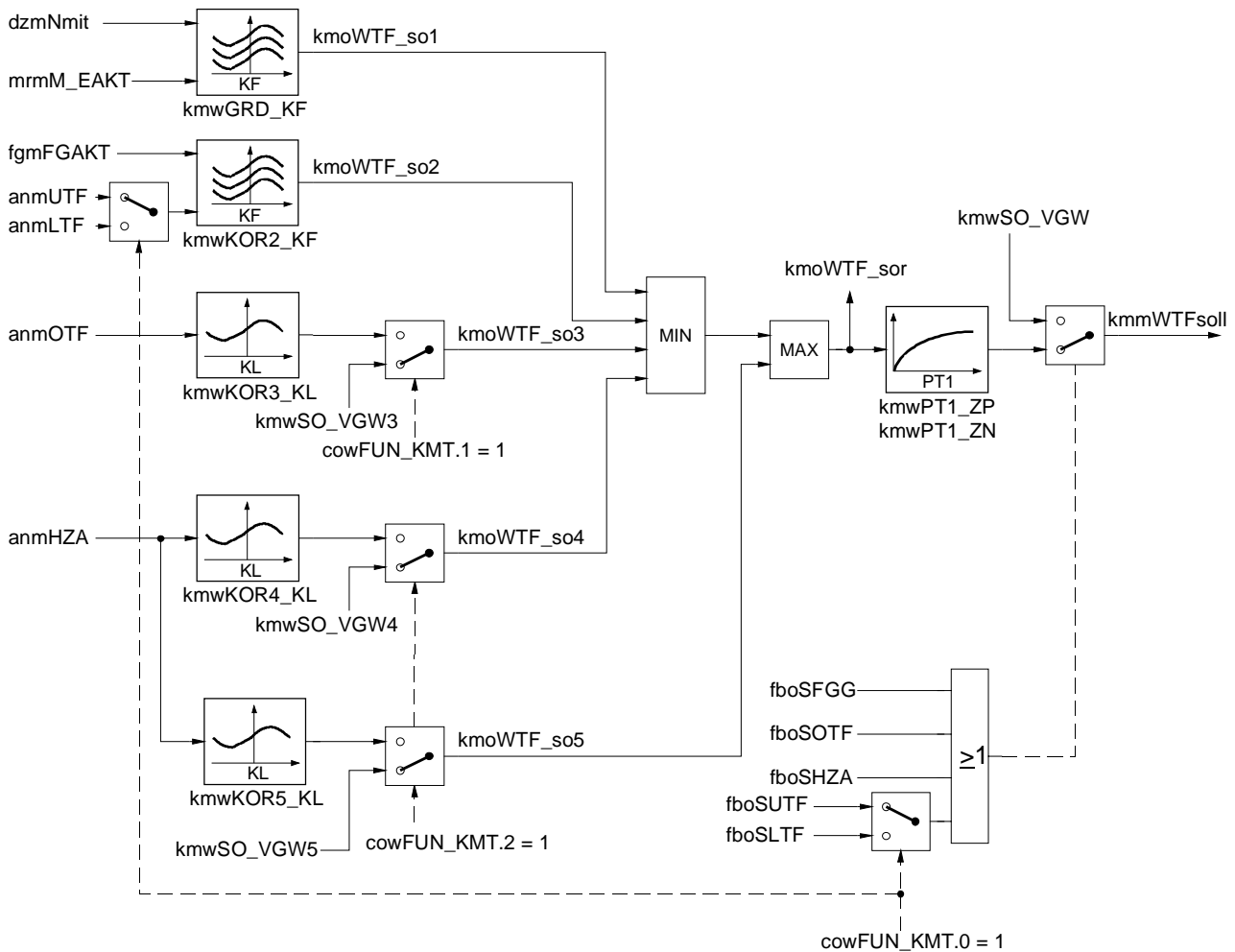


Abbildung SONSKM02: Wassertemperatur-Sollwertberechnung

Aus dem Grundkennfeld kmwGRD_KF wird abhängig von der Motordrehzahl dzmNmit und der aktuellen Menge mrmM_EAKT ein Wassertemperatursollwert für den Zylinderkopfaustritt kmoWTF_so1 bestimmt. Es wird eine Minimumbildung mit den Sollwerten kmoWTF_so1 bis kmoWTF_so4 durchgeführt. Der zweite Sollwert kmoWTF_so2 ergibt sich aus dem Korrekturkennfeld kmwKOR2_KF in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT und der Umgebungstemperatur anmUTF oder der Lufttemperatur anmLTF (applizierbar mit cowFUN_KMT.0). Auf der VS100 wird immer anmUTF angezeigt, auch wenn anmLTF appliziert ist. Es wird aber dennoch anmLTF zur Berechnung verwendet). Falls eine flexible Serviceintervallanzeige vorhanden ist (cowFUN_KMT.1 = 1), wird der dritte Sollwert kmoWTF_so3 aus der Korrekturkennlinie kmwKOR3_KL in Abhängigkeit der Öltemperatur anmOTF bestimmt. Ansonsten wird der Vorgabewert kmwSO_VGW3 bei der Minimumbildung verwendet. Falls keine Climatronic vorhanden ist (cowFUN_KMT.2 = 0) wird der vierte Sollwert kmoWTF_so4 aus der Korrekturkennlinie kmwKOR4_KL in Abhängigkeit von der Heizungsanforderung anmHZA gebildet. Andernfalls wird der Vorgabewert kmwSO_VGW4 zur Minimumbildung herangezogen. Damit genügend Heizleistung zur Verfügung gestellt werden kann, wird nach der Minimumauswahl eine Maximumauswahl mit kmoWTF_so5 durchgeführt, die sich

aus der Heizungsanforderung über `kmwKOR5_KL` ergibt.

Der so ermittelte Wassertempersollwert `kmoWTF_sor` wird PT1-gesfiltert. Je nach Richtung der Temperaturänderung wird eine von zwei Zeitkonstanten (`kmwPT1_ZP` oder `kmwPT1_ZN`) ausgewählt. (**ACHTUNG:** Diese PT1-Filterung wird im 100 ms Raster abgearbeitet. Der Gedächtnisfaktor darf daher nicht wie bei allen anderen Filtern mit der Abtastrate 20 ms berechnet werden.)

Falls ein Fehler in den Fehlerpfaden für UTF oder LTF, OTF, FGG oder HZA auftritt, wird der Sollwert `kmmWTFsoll` mit dem Vorgabewert `kmwSO_VGW` belegt. Die Auswahl des Fehlerpfades UTF oder LTF erfolgt ebenfalls über `cowFUN_KMT` (`cowFUN_KMT.0 = 0` `fboSUTF`, `cowFUN_KMT.0 = 1` `fboSLTF`).

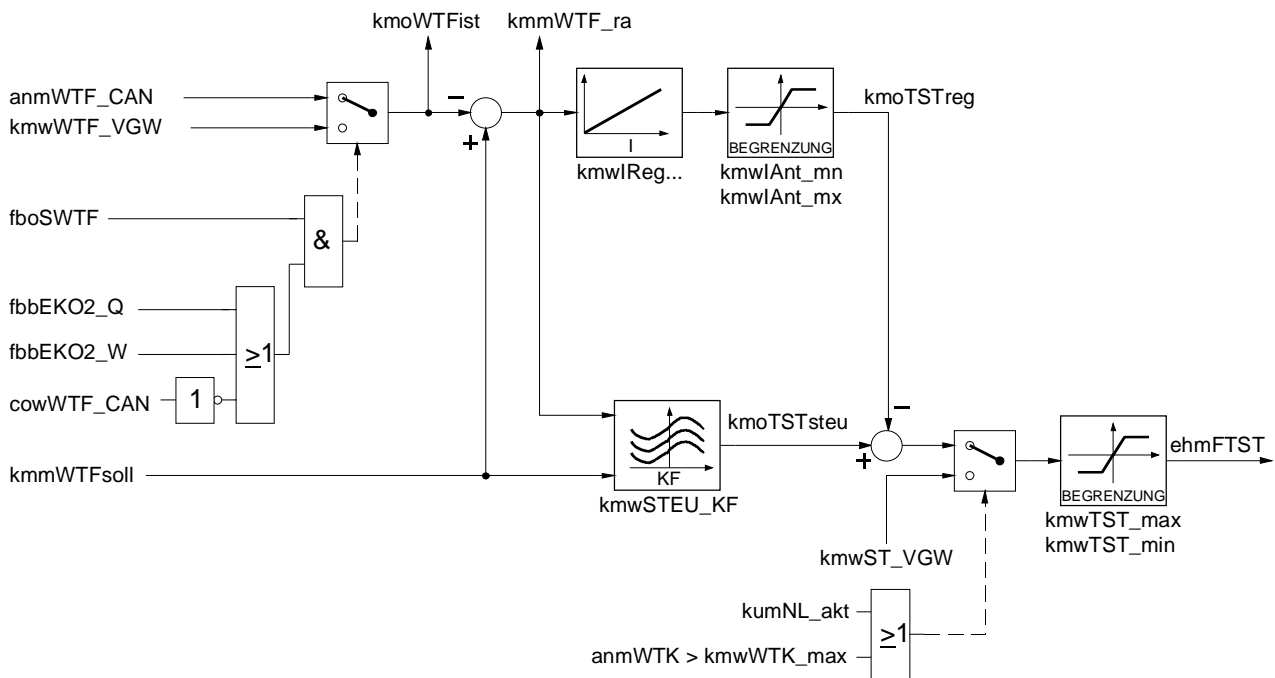


Abbildung SONSKM03: Steuerung und Regelung

Wird die Wassertemperatur nicht über CAN empfangen, wird bei defektem WTF-Fühler sofort der Vorgabewert `kmwWTF_VGW` verwendet. Wird die Wassertemperatur `anmWTF_CAN` über CAN (Kombi2-Botschaft) empfangen, wird nur bei Fehler in beiden Fehlerpfaden der Vorgabewert verwendet.

Im Steuerkennfeld `kmwSTEU_KF` wird aus der Solltemperatur `kmmWTFsoll` und der Regelabweichung `kmmWTF_ra` das Ansteuertastverhältnis `kmoTSTsteu` bestimmt. Parallel dazu geht die Regelabweichung `kmmWTF_ra` auf einen I-Regler, der in positive und negative Richtung (`kmwIAnt_mx` und `kmwIAnt_mn`) begrenzt wird.

Die Regelung ist nur im Kleinsignalbereich aktiv (innerhalb eines applizierbaren Temperaturfensters). Liegt die Regelabweichung außerhalb des Kleinsignalbereiches, wird der I-Anteil mit Null initialisiert.

Die Differenz der Tastverhältnisse aus Steuerung (`kmoTSTsteu`) und Regelung (`kmoTSTreg`) wird auf einen Minimal- und Maximalwert (`kmwTST_min` und `kmwTST_max`) begrenzt und ist das Ansteuertastverhältnis für den Kühlmittelthermostaten.

Ist der Nachlaufs aktiv ($kumNL_akt = 1$) ODER ist die Wassertemperatur am Kühleraustritt größer als die Schwelle $kmwWTK_max$ dann wird die Kühlmittelthermostatendstufe mit dem Vorgabewert $kmwST_VGW$ angesteuert.

5.7.3 Bildung des Bits „Kennfeldkühlung“:

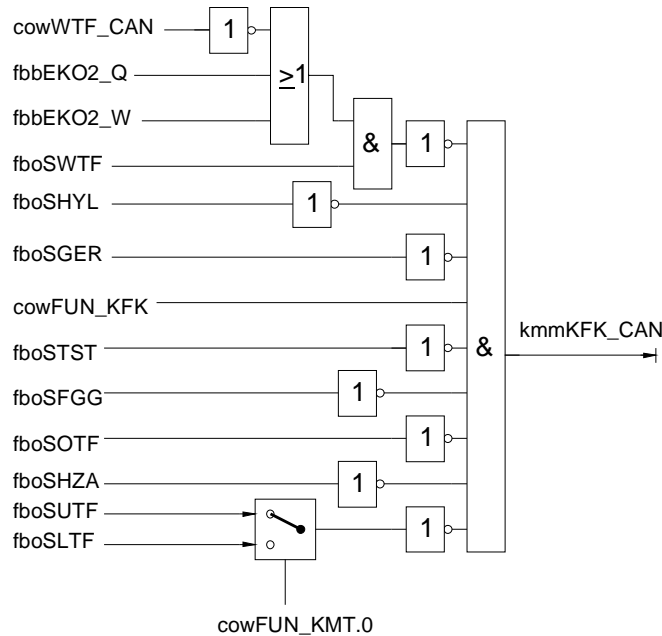


Abbildung SONSKM04: Bildung des Bits „Kennfeldkühlung“

Dieses Bit hat folgende Bedeutung: „Die Kennfeldkühlung ist in diesem Fahrzeug verbaut und hat keinen Systemfehler“. Die Fehlerpfade $fboSWTF$ und ein Fehler der Kombi2-Boschaft, $fboSHYL$, $fboSGER$, $fboSTST$, $fboSFGG$, $fboSOTF$, $fboSHZA$ und $fboSLTF/fboSUTF$ (abhängig von Auswahlwechsler $cowFUN_KMT.0$) dürfen keine gesetzten Fehler zeigen. Wird die Wassertemperatur nicht über CAN (Kombi2-Botschaft) empfangen, wird bei defektem WTF-Fühler sofort auf Systemfehler erkannt. Wird zusätzlich zur Wassertemperatur $anmWTF$ die Wassertemperatur über CAN $anmWTF_CAN$ empfangen, wird nur bei Fehler in beiden Messages auf Systemfehler erkannt. Die Message $kmmKFK_CAN$ wird in der Botschaft Motor5, Byte2, Bit6 über CAN verschickt. (siehe Kapitel 10 - CAN)

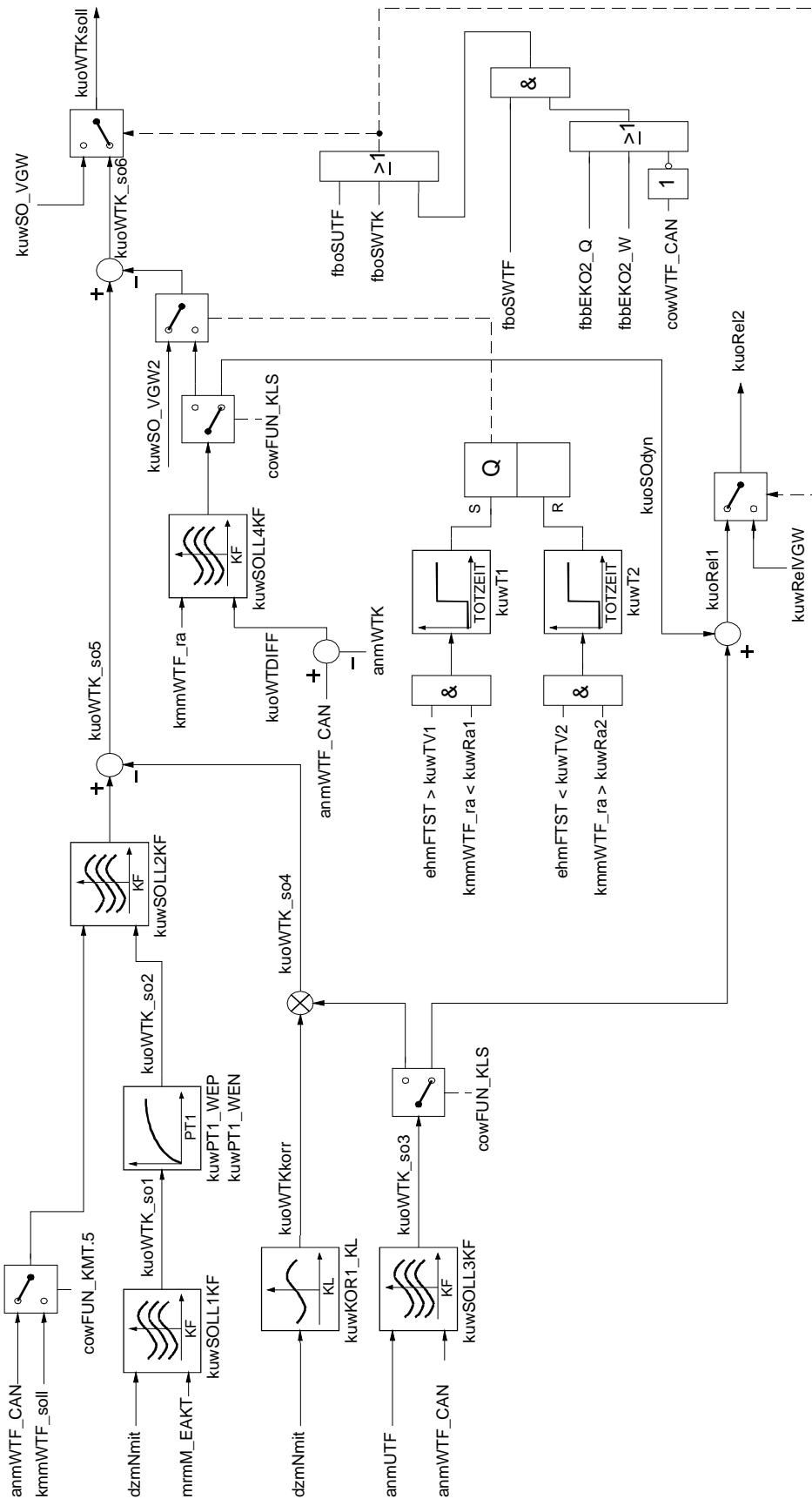
5.7.4 Kühlerlüfter-Steuerung

Abbildung SONSKU01: Wassertemperatur-Sollwertberechnung (am Kühleraustritt)

Je nach Stellung des DAMOS-Schalters cowFUN_KLS gibt es für die Bestimmung der durch die Lüfter aufzubringenden Kühlleistung zwei Varianten.

Variante1 (cowFUN_KLS=1):

Der Wassertempersollwert am Kühleraustritt kuoWTKsoll ergibt sich aus der Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt anmWTF_CAN (cowFUN_KMT.5=0) oder dem Wassertempersollwert kmmWTFsoll für den Zylinderkopfaustritt (cowFUN_KMT.5=1) und aus der Temperatur kuoWTK_so2, die sich aus einer lastabhängigen Vorsteuerung ergibt. Über das Kennfeld kuwSoll2KF wird eine Solltemperatur vorgegeben, die über die Temperaturdifferenz kuoWTK_so4, die den Einfluß des Kühlers widerspiegelt, korrigiert wird.

Aus dem Kennfeld kuwSoll1KF wird abhängig von der Motordrehzahl dzmNmit und der aktuellen Menge mrmM_EAKT eine Solltemperatur kuoWTK_so1 für den Kühleraustritt bestimmt. Diese Temperatur wird PT1-gefiltert. Je nach Richtung der Änderung wird eine von zwei Zeitkonstanten ausgewählt (kuwPT1_WEP oder kuwPT1_WEN). Der Ausgangswert ist kuoWTK_so2.

Aus dem Kennfeld kuwSoll3KF wird abhängig von der Umgebungstemperatur anmUTF und der Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt anmWTF_CAN eine Solltemperaturdifferenz kuoWTK_so3 über den Kühler bestimmt. Diese Differenz wird multiplikativ mit dem Faktor kuoWTKkorr korrigiert. Der drehzahlabhängige Faktor ergibt sich aus der Kennlinie kuwKOR1_KL.

Um rechtzeitig zu erkennen, wenn der Thermostat voll angesteuert wird, die gewünschte Solltemperatur am Zylinderkopfaustritt aber nicht angemessen schnell erreicht wird, soll der Lüfter gegebenenfalls eine höhere Kühlleistung zur Verfügung stellen. Dazu kann der Sollwert am Kühleraustritt den nachfolgenden Bedingungen entsprechend reduziert werden.

Wenn das Ansteuertastverhältnis des Thermostaten ehmFTST größer als der Vergleichswert kuwTV1 und die Regelabweichung für Zylinderkopfaustritt kmmWTF_ra kleiner als der Vergleichswert kuwra1 ist, dann wird nach der Zeit kuwT1 ein Temperaturoffset in Abhängigkeit der Regelabweichung für Zylinderkopfaustritt kmmWTF_ra und der Temperaturdifferenz (anmWTF_CAN-anmWTK) bestimmt. Dieser wird vom Sollwert kuoWTK_so5 subtrahiert, um die Kühlleistungsanforderung an den Lüfter zu erhöhen.

Der Temperaturoffset wird wieder zurückgenommen, wenn nach der Zeit kuwT2 das Ansteuertastverhältnis des Thermostaten ehmFTST kleiner als der Vergleichswert kuwTV2 und die Regelabweichung am Zylinderkopfaustritt kmmWTF_ra größer als der Vergleichswert kuwra2 ist.

Falls ein Fehler in den Fehlerpfaden fboSUTF, fboSWTK oder fboSWTF UND (fbbEKO2_Q ODER fbbEKO2_W ODER cowWTFCAN=0) auftritt, wird als Ersatzwert für die Solltemperatur am Kühleraustritt kuwSO_VGW verwendet.

Variante2 (cowFUN_KLS=0):

Der relative Kühlbedarf aus kuwSOLL3KF und kuwSOLL4KF werden addiert zu kuorel1. Falls einer der o.g. Fehler eintritt, wird auf Vorgabewert kuwrelVGW umgeschaltet.

Die Ausgänge der Kennfelder kuwSOLL2_KF und kuwKOR4_KF sind hierbei nicht in der Einheit °C, sondern in % relativer Kühlleistung.

Bei negativen Werten von kmmWTF_ra soll ein Herunterkühlen des Motors durch den/die Lüfter unterstützt werden. Die Lüfterunterstützung wird auch in Abhängigkeit der Temperaturgefälle über den Kühler (anmWTF_CAN-anmWTK) gewünscht. Über das Kennfeld kuwSOLL4KF wird der relative dynamische Kühlbedarf kuoSOdyn bestimmt.



Lüftersteuerung wegen erhöhter Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt:

Abhängig von der Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt `anmWTF_CAN` und der Umgebungstemperatur `anmUTF` wird über das Kennfeld `kuwSOLL3KF` der relative Kühlbedarf `kuoWTK_so3` wegen Motorwärme bestimmt.

Hinweis:

Bei Konzepten mit Thermostatansteuerung (und einem Geber am Kühleraustritt) wird dieses Kennfeld verwendet, um den/die Lüfter bei Temperaturen oberhalb der maximalen Solltemperatur (Zylinderkopfaustritt) anzusteuern. Bei Konzepten ohne Thermostatansteuerung wird allein anhand dieses Kennfelds die Lüftersteuerung wegen Motorwärme bestimmt.

Der dynamische Kühlbedarf und der Kühlbedarf wegen erhöhter Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt werden summiert (`kuorel1`).

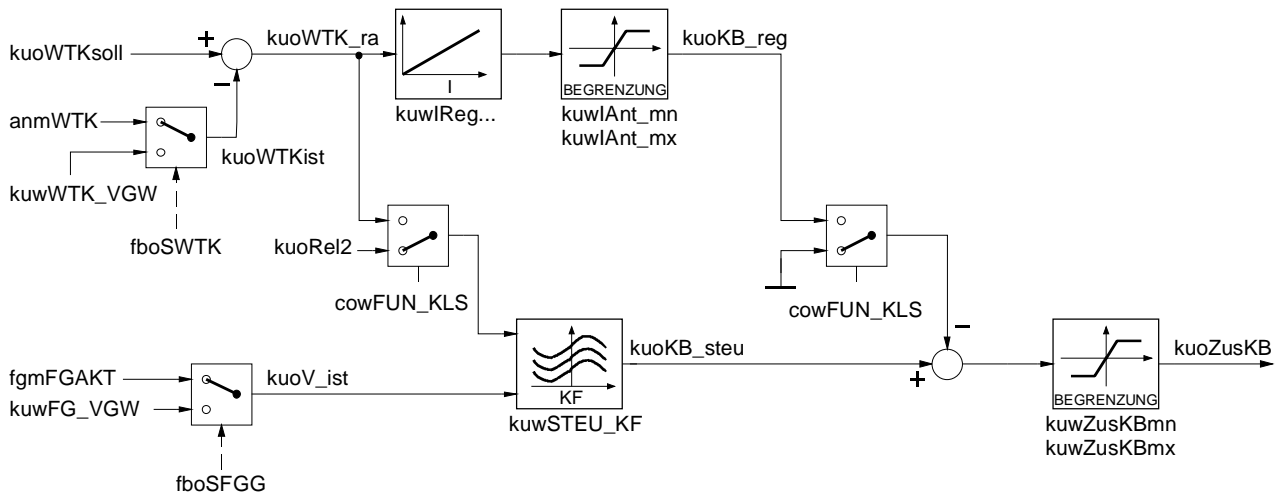


Abbildung SONSKU02: Berechnung des zusätzlichen Kühlbedarfs

Variante1 (cowFUN_KLS=1):

Es gibt einen neuen Wassertemperaturfühler, der am Kühleraustritt verbaut ist. Falls dieser fehlt oder ein Fehler im Fehlerpfad fboSWTK auftritt, wird als Wassertemperatur-Istwert am Kühleraustritt kuoWTKist der Vorgabewert kuwWTK_VGW verwendet.

Die Regelabweichung am Kühleraustritt kuoWTK_ra und die Fahrgeschwindigkeit kuoV_ist gehen auf das Steuerkennfeld kuwSTEU_KF, aus dem ein relativer Kühlbedarf bestimmt wird. Falls ein Fehler in dem Fehlerpfad fboSFGG auftritt, wird statt fgmFGAKT der Vorgabewert kuwFG_VGW für die Fahrgeschwindigkeit verwendet.

Parallel dazu geht die Regelabweichung kuoWTK_ra auf einen I-Regler, der in positive und negative Richtung (kuwIANT_mx und kuwIANT_mn) begrenzt wird.

Die Regelung ist nur im Kleinsignalbereich aktiv (innerhalb eines applizierbaren Temperaturfensters). Liegt die Regelabweichung außerhalb des Kleinsignalbereiches, wird der I-Anteil mit Null initialisiert.

Die relative Gesamtkühlleistung ergibt sich aus der Differenz von Steuerung (kuoKB_steu) und Regelung (kuoKB_reg) (dieser Anteil geht negativ ein) und wird auf einen Minimal- und Maximalwert (kuwZusKBmn und kuwZusKBmx) begrenzt. Die hier bestimmte relative Kühlleistung ist die, die durch die Lüfter aufgebracht werden soll.

Variante2 (cowFUN_KLS=0):

Statt kuoWTK_ra wird kuorel2 auf das Steuerkennfeld kuwSTEU_KF gegeben. Über dieses Kennfeld kann der relative Kühlbedarf mit zunehmender Geschwindigkeit reduziert werden. Falls ein Fehler in dem Fehlerpfad für FGG auftritt, wird der Vorgabewert kuwFG_VGW anstatt der Fahrgeschwindigkeit verwendet. Parallel zum Wegschalten von kuoWTK_ra über den DAMOS-Schalter cowFUN_KLS wird der Regleranteil kuoKB_reg zu Null geschaltet.

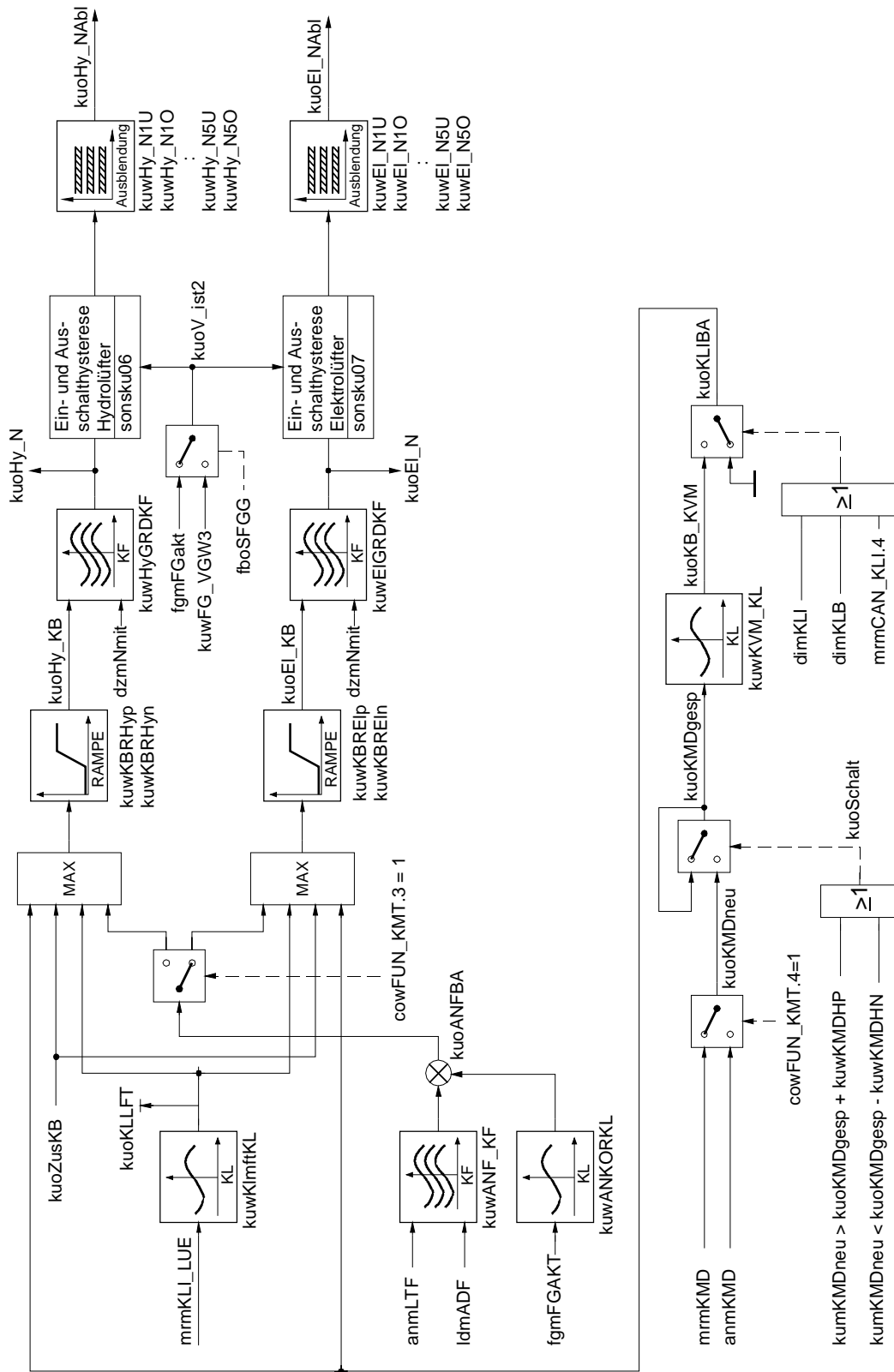
5.7.5 Kühlerlüfter-Endstufenansteuerung

Abbildung SONSKU03: Kühlerlüfter-Endstufenansteuerung (1)

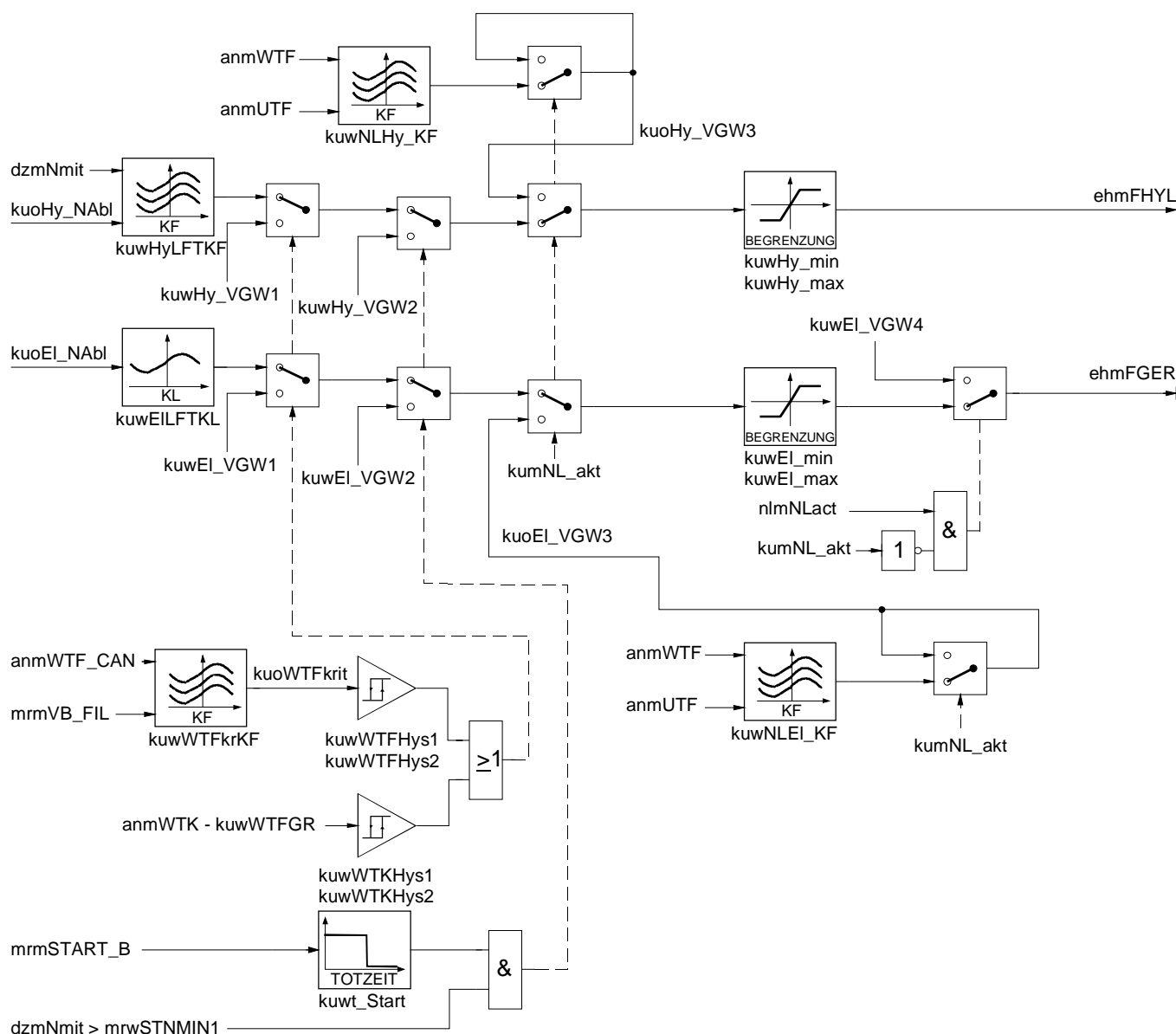


Abbildung SONSQU04: Kühlerlüfter-Endstufenansteuerung (2)

Es wird eine Maximumauswahl zwischen dem zusätzlichem Kühlbedarf $kuoZusKB$ aus der Funktion „Kühlerlüfter-Steuerung“, der Klimabedarfsanforderung $kuoKLIBA$, der Klimabedarfsanforderung über CAN $kuoKLLFT$, die sich aus dem Kennfeld $kuwKlmftKL$ in Abhängigkeit von $mrmKLI_LUE$ ergibt, und einer Kühlbedarfsanforderung für Anfahren in der Höhe $kuoANFBA$, getroffen.

Die Kühlbedarfsanforderung für Anfahren in der Höhe $kuoANFBA$ ergibt sich aus dem Kennfeld $kuwANF_KF$ in Abhängigkeit der Ansauglufttemperatur $anmLTF$ und des Atmosphärendrucks $ldmADF$. Dieser Wert wird mit einem Faktor aus der Kennlinie $kuwKORANFKL$ in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ korrigiert. Die Lüfterauswahl wird mittels $cowFUN_KMT$ ($cowFUN_KMT.3=0$ Elektrolüfter und $cowFUN_KMT.3=1$ Hydrolüfter) getroffen.

Damit die Klimafunktion nicht beeinträchtigt wird, wird die Klimabedarfsanforderung $kuoKLIBA$ mit berücksichtigt. Bei eingeschalteter Klimaanlage ($dimKLI=1$, $dimKLB=1$ oder

mrmCAN_KLI.4=1) wird der Kühlbedarf über die Kennlinie kuwKVM_KL aus dem Kältemitteldruck kumKMDneu (hysteresebefahet) bestimmt. Über cowFUN_KMT kann ausgewählt werden, ob der Kältemitteldruck über einen Drucksensor anmKMD (cowFUN_KMT.4=1) oder über CAN mrmKMD (cowFUN_KMT.4=0) zur Verfügung gestellt wird. Über den Schalter und das Oder-Glied wird ein hystereseeähnliches Verhalten mit applizierbaren Schwellen (kuwKMDH..) in positive und negative Richtung realisiert.

Der Kühlbedarf wird über eine Rampe mit der Steigung kuwKBR...p bei positiven bzw. kuwKBR...n bei negativen Änderungen gefiltert. Die Rampe soll „Lüftersägen“ verhindern.

Nach der Maximalauswahl wird aus dem Kühlbedarf (kuo..._KB) in Abhängigkeit von der Motordrehzahl dzmNmit über das jeweilige Lüftergrundkennfeld (kuw...GRDKF) die Lüfterdrehzahl für den entsprechenden Lüfter (kuoHy_N für den Hydrolüfter und kuoEl_N für den Elektrolüfter) bestimmt.

Es besteht die Möglichkeit, bis zu fünf Drehzahlbereiche (kuwHy_N...U bis kuwHy_N...O und kuwEl_N...U bis kuwEl_N...O) aus akustischen Gründen zu unterdrücken. Anstelle dieser Lüfterdrehzahlen wird der jeweils kleinere Grenzwert (kuwHy_N...O bzw. kuwEl_N...O) verwendet.

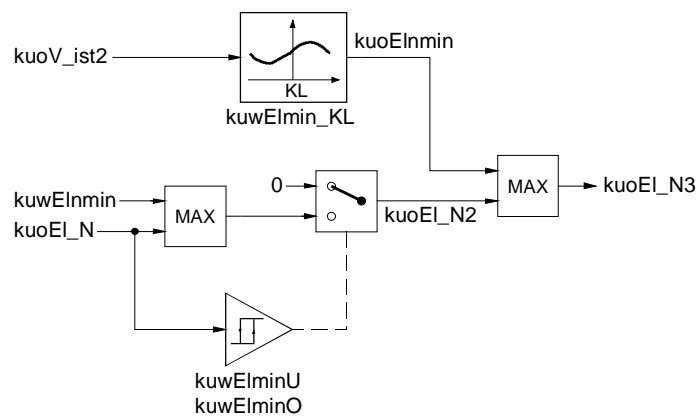


Abbildung SONSKU06: Ein- und Ausschalthysterese Elektrolüfter

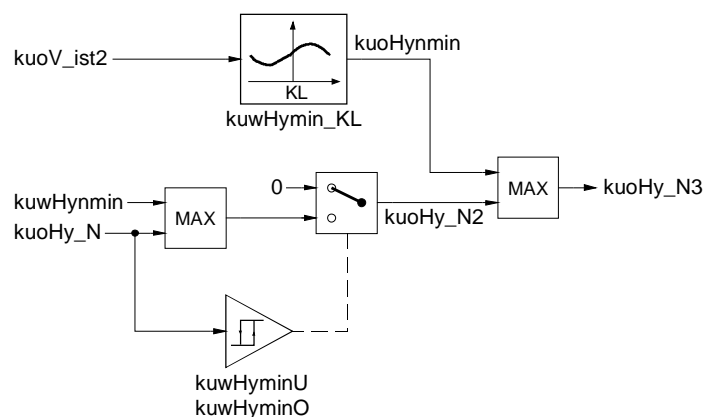


Abbildung SONSKU07: Ein- und Ausschalthysterese Hydrolüfter

Um bei kleinen Lüfterdrehzahlen ein Hin- und Herspringen der Lüfterdrehzahl zu verhindern, wird den Ausblendbereichen noch eine Ein- und Ausschalthysterese vorgeschaltet.

Es wird eine Drehzahlschwelle kuw...nmin festgelegt, unter der der Lüfter nicht laufen darf.

Steigt die Lüfterdrehzahl $kuo..._N0$ über den Wert (\geq) $kuw...minO$, wird die Lüfterdrehzahl $kuo..._N2$ von Null auf Maximum von Minimaldrehzahl $kuw...nmin$ und $kuo..._N0$ gesetzt. Fällt die Lüfterdrehzahl $kuo..._N0$ wieder unter die Schwelle (\leq) $kuw...minU$, wird die Lüfterdrehzahl $kuo..._N2$ wieder auf Null gesetzt.

Die Auswahl wird um die Kennlinie $kuw...min_{KL}$ erweitert, die in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit $kuoV_{ist2}$ eine minimale Lüfterdrehzahl $kuo...nmin$ vorgibt. Anschließend wird eine weitere Maximumauswahl zwischen $kuo...nmin$ und $kuo..._N2$ getroffen, aus der sich $kuo..._N3$ ergibt.

Ist kein Hydrolüfter verbaut, ist die Kennlinie $kuw...min_{KL}$ mit Null zu applizieren.

Falls ein Fehler in dem Fehlerpfad $fboSFGG$ auftritt, wird statt $fgmFGAKT$ der Vorgabewert $kuwFG_{VGW3}$ für die Fahrgeschwindigkeit verwendet, der so zu applizieren ist, daß die maximal mögliche Minimal-Lüfterdrehzahl in $kuoHynmin$ dargestellt wird.

Bei dem Elektrolüfter erfolgt die Umsetzung von Drehzahl in Tastverhältnis über die Kennlinie $kuwEILFTKL$. Bei dem Hydrolüfter geschieht dies über das Kennfeld $kuwHyLFTKF$ in Abhängigkeit von der Motordrehzahl $dzmNmit$, da der Arbeitspunkt sich gerade im leerlaufnahen Bereich verschieben kann. Es kann Bereiche geben, in denen die Lüfterdrehzahl sich nur noch in Abhängigkeit von der Motordrehzahl ändert. Um dadurch resultierende Schwankungen zu verhindern, muß die Lüfterdrehzahl abgesenkt werden. Diese Endstufe kann auch für einen weiteren Elektrolüfter genutzt werden.

Während des Startvorgangs ($mrmSTART_B = 1$ und $dzmNmit > mrwSTNMIN1$) werden die Lüfter für die applizierbare Zeit $kuwt_Start$ mit den Vorgabewerten $kuwHy_{VGW2}$ und $kuwEl_{VGW2}$ angesteuert.

Wenn die Wassertemperatur am Kühleraustritt $anmWTK$ größer ist als die Wassertemperschwelle $kuwWTFGR$ oder wenn eine kritische Wassertemperatur am Kopfaustritt $kuoWTFkrit$ erreicht ist, wird auf die Vorgabewerte $kuwHy_{VGW1}$ und $kuwEl_{VGW1}$ umgeschaltet. Die kritische Temperatur ergibt sich aus dem Kennfeld $kuwWTKrKF$ in Abhängigkeit der Wassertemperatur am Kopfaustritt $anmWTF$ und dem gefiltertem Verbrauch $mrmVB_{FIL}$. Die Umschaltung erfolgt über eine Hysterese ($kuwWTFHys...$). Die Abfrage $anmWTK - anmWTF$ ist ebenfalls hysteresebehaftet ($kuwWTKHys1$ und $kuwWTKHys2$).

Während des Nachlaufs ($kumNL_{akt}=1$) werden die Kühlerlüfterendstufen mit $kuoHyVGW3$ bzw. $kuoElVGW3$ angesteuert. $KuoElVGW3$, $kuoHyVGW3$ ergeben sich dabei zu Beginn des Nachlaufs aus dem Kennfeld $kuwNLEl_{KF}$, $kuwNLHy_{KF}$ in Abhängigkeit von $anmWTF$ und $anmUTF$. Am Ende der Nachlaufzeit werden die Tastverhältnisse für beide Lüfter $kuwElVGW3$, $kuwHyVGW3$ so geändert, daß die Lüfterdrehzahlen rampenförmig bis auf den Minimumswert ($kuw.._{min}$) am Lüfternachlaufende reduziert werden. (Nutzung bei 2 Elektrolüftern)

Ist ein Hydrolüfter verbaut, so ist dieser im Nachlauf zu deaktivieren.

Die Ansteuerung des Elektrolüfters $ehmFGER$ erfolgt vom Ende des Kühlerachlaufs $kumNLact$ bis Ende des MSG Nachlaufs mit dem Tastverhältnis $kuwEl_{VGW4}$.

5.7.6 Bildung der relativen Kühlleistung für CAN

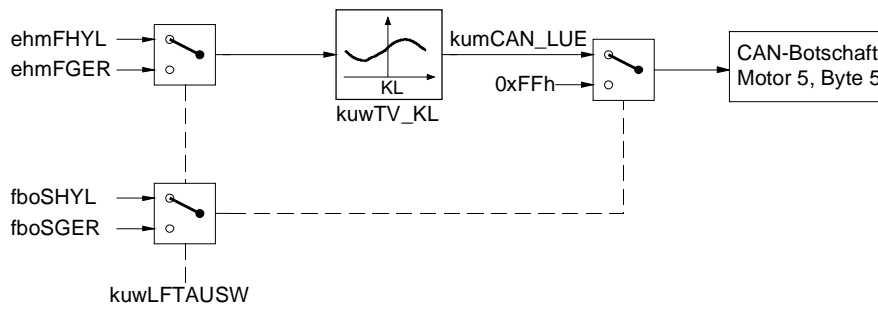


Abbildung SONSKU08: Bildung der relativen Kühlleistung für CAN

Für das Bordnetzsteuergerät wird abhängig von kuwLFTAUSW (0:ehmFHYL, 1:ehmFGER) das jeweilige Tastverhältnis mit der Kennlinie kuwTV_KL in eine relative Kühlleistung umgerechnet und über CAN (Motor 5, Byte 5) versendet. Tritt ein Fehler in einer der Endstufen (fboSGER, fboSHYL) auf, wird über CAN der Wert 0xFFh (Fehlerkennzeichnung) versendet.

5.7.7 Nachlauf und Nachlaufpumpe

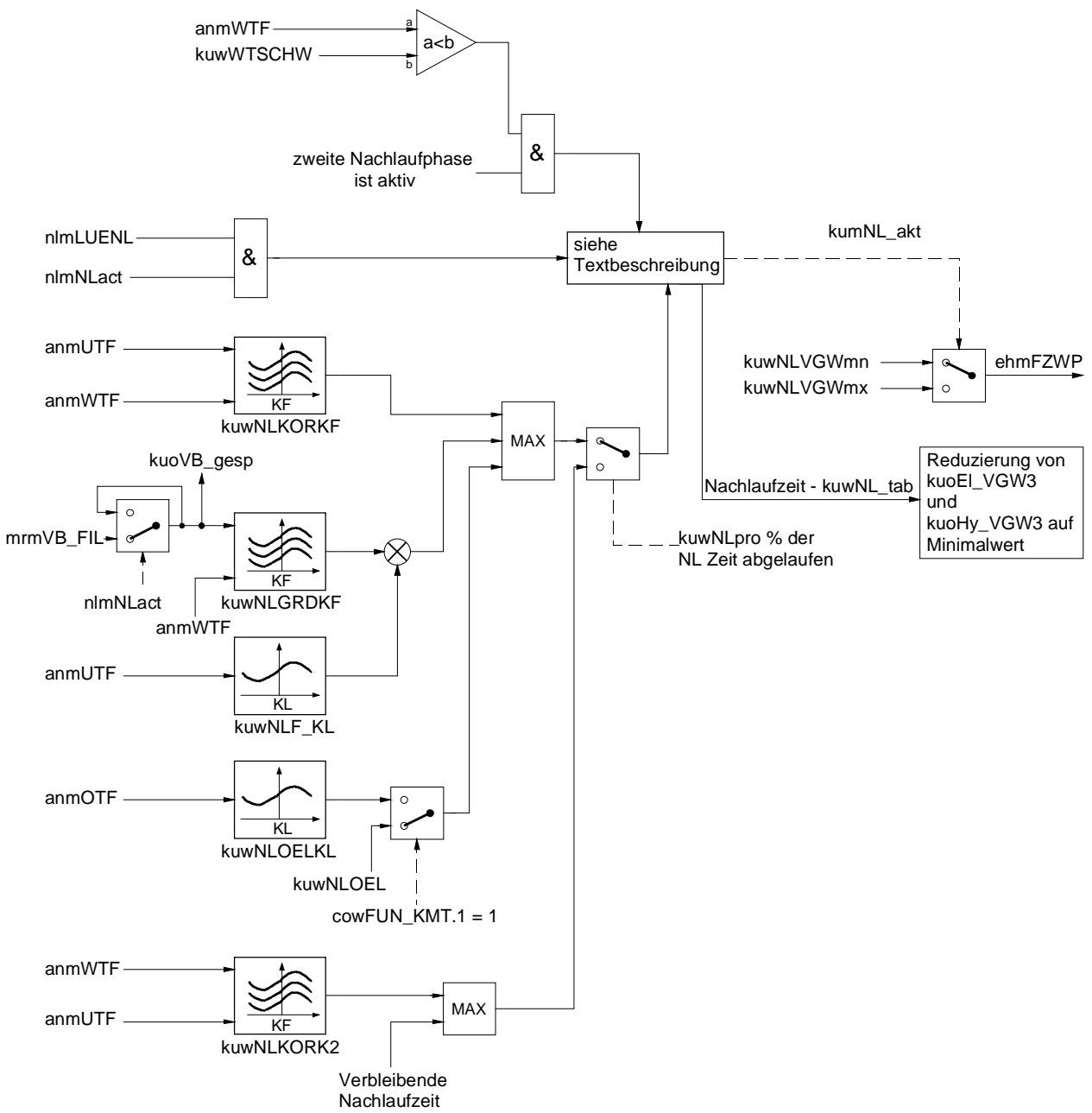


Abbildung SONSKU05: Nachlauf und Nachlaufpumpe

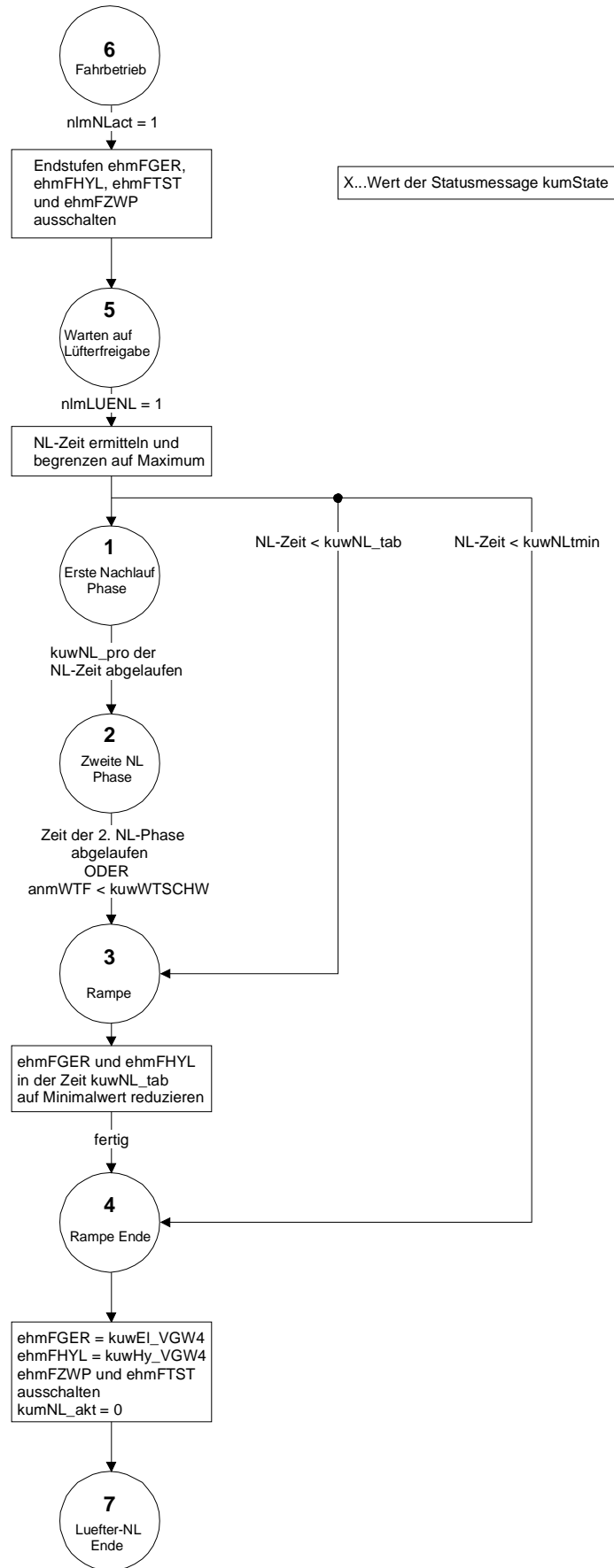


Abbildung SONSKU09: Stati des Lüfternachlaufs

Die Bedeutung der Message kumState ist in folgender Tabelle ersichtlich:

kumState (dez.)	Bedeutung
1	Erste Nachlauf-Phase
2	Zweite Nachlauf-Phase
3	Rampe läuft
4	Rampe beendet
5	Warten auf Lüfterfreigabe
6	Fahrbetrieb
7	Lüfternachlauf Ende

Ist die Nachlaufphase aktiv (nlmNLact=1) und die Freigabe für den Lüfternachlauf bzw. Thermostatachlauf wurde erteilt (nlmLUENL=1) wird die Nachlaufpumpe mit dem Vorgabewert kuwNLVGWmx angesteuert. Während des Nachlaufs werden die Lüfterendstufen und die Thermostatendstufe mit den entsprechenden Vorgabewerten angesteuert.

Zu Beginn des Nachlaufs wird der Timer mit einer Zeit gestartet, die sich aus dem Maximum des Nachlauf-Grundkennfeldes kuwNLGRDKF und des Nachlauf-Korrekturkennfeldes kuwNLKORKF ergibt. Die Eingangsgrößen des Nachlauf-Grundkennfeldes sind der gefilterte Verbrauch mrmVB_FIL und die Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt anmWTF. Der gefilterte Verbrauch mrmVB_FIL wird im Nachlauf eingefroren damit auch bei der zweiten Maximumsauswahl der selbe Verbrauchswert verwendet wird. Der Ausgangswert dieses Kennfeldes wird mit einem Faktor multipliziert, der sich aus der Kennlinie kuwNLF_KL in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur ergibt, um bei kühlen Temperaturen gegebenenfalls die Nachlaufzeit zu verkürzen. Die Eingangsgrößen des Nachlauf-Korrekturkennfeldes sind die Umgebungstemperatur anmUTF und die Wassertemperatur am Zylinderkopfaustritt anmWTF. Die Nachlaufkennlinie kuwNLOELKL wird nur bei vorhandener WIV aktiviert (cowFUN_KMT.1 = 1). Die erste Berechnung der Nachlaufzeit soll so ausgelegt werden, daß die maximale Temperatur der Nachheizphase überschritten wird. Der gefilterte Verbrauch mrmVB_FIL wird zu Beginn des Nachlaufs im E²PROM gespeichert.

Beschreibung der Blackbox:

Nach kuwNLpro % der so bestimmten Nachlaufzeit, wird die Maximalauswahl zwischen dem Kennfeld kuwNLKORKF2 und der verbleibenden Nachlaufzeit durchgeführt. (zweite Nachlaufphase). Die Zeit für die Nachlaufverlängerung soll sich aus dem Nachlauf-Korrekturkennfeldes kuwNLKORKF ergeben. Dazu muß der gefilterte Verbrauch kuoVB_gesp, bevor die Maximumauswahl erneut durchgeführt wird, resetiert werden. Ist die neu bestimmte Nachlaufzeit größer als die verbleibende alte Nachlaufzeit, wird die Nachlaufphase entsprechend verlängert. Zu dem Zeitpunkt Nachlaufende – kuwNL_tab wird das Nachlauftastverhältnis kuoEl_VGW3 und kuoHy_VGW3 (aus der Funktion „Ansteuerung der Kühlerlüfter-Endstufen,“) über eine Rampe in der Zeit kuwNL_tab auf Minimalwert reduziert. Ist die neu bestimmte Nachlaufzeit kleiner gleich als die verbleibende alte Nachlaufzeit, läuft die Nachlaufphase bis zu deren Ende. Die Absenkung des Nachlauftastverhältnisses kuoEl_VGW3 und kuoHy_VGW3 erfolgt ebenfalls.

Während der zweiten Nachlaufphase gibt es eine vorzeitige Abbruchbedingung. Die Abbruchbedingung ist erfüllt und der Timer wird gelöscht, wenn sich die Wassertemperatur anmWTF unterhalb einer applizierbaren Temperaturschwelle kuwWTSCHW befindet. Die



Absenkung des Nachlaufastverhältnisses $kuoEl_VGW3$ und $kuoHy_VGW3$ erfolgt auch für den Abbruchfall.

Es müssen $kuwNLpro$ % der minimalen Nachlaufzeit $kuwNLtmin$ ($> 0s$ Nachlaufzeit) größer gleich als $kuwNL_tab$ sein. Für Nachlaufzeiten kleiner $kuwNLtmin$ wird auf $0s$ Nachlauf erkannt und die Endstufe ohne Rampe auf das Minimum reduziert.

Die Nachlaufzeit muß auf eine maximale Nachlaufzeit $kuwNLtmax$ begrenzt werden.

Folgende Bedingung muß für eine einwandfreie Funktion erfüllt sein (Applikationshinweis):

$(kuwNL_tab + \text{Nachlaufzeit} * (kuwNL_pro / 100)) \leq \text{Nachlaufzeit}$

5.8 Flexible Serviceintervallanzeige

Die flexible Serviceintervallanzeige ermöglicht, daß die Ölwechselintervalle in Abhängigkeit der tatsächlichen Ölbelastung durchgeführt werden können. Dadurch soll eine optimale Ausnutzung des Motoröls erreicht werden.

In Abhängigkeit von Drehzahl $dzmNmit$, Einspritzmenge $mrmM_EAKT$ und Öltemperatur $anmOTF$ wird die spezifische Ölbelastung ermittelt. Die Ölbelastung setzt sich aus einem thermischen Verschleißwert (*LowByte* von $simOEL_BEL$) und einem Partikeleintragswert (*HighByte* von $simOEL_BEL$) zusammen.

Der thermische Verschleißwert wird über das Kennfeld $siwOEL_tKF$ (thermische Belastung) in Abhängigkeit von Drehzahl und Öltemperatur berechnet.

Der Partikeleintragswert wird über das Kennfeld $siwOEL_rKF$ (Rußeintrag) in Abhängigkeit von Drehzahl und Einspritzmenge berechnet.

Diese Werte werden gestaffelt ermittelt (so daß alle 100ms neue Werte zur Verfügung stehen) und wie für die CAN-Botschaft appliziert, zyklisch alle 1000ms zum Kombiinstrument übertragen.

Bis zum Startabwurf und weiters im Nachlauf wird die Telegrammkennung 0 gesendet. Bei Telegrammkennung 0 werden die Verschleißwerte nicht vom Kombiinstrument ausgewertet.

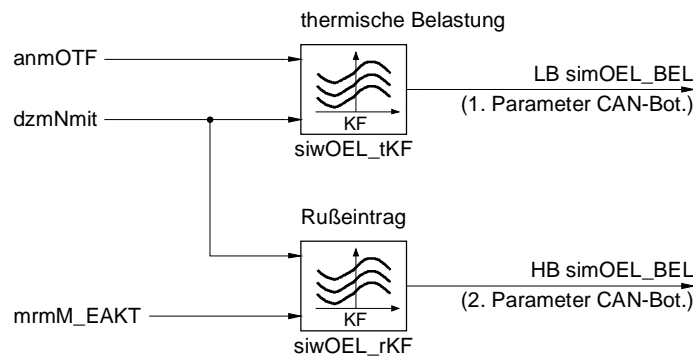


Abbildung SONSSI01: spezifische Ölbelastung

Das Kombiinstrument summiert die Werte und ermittelt den quadratischen Mittelwert aus Rußeintrag, thermischer Belastungskennzahl und Wegstrecke. Bei Erreichen eines Grenzwertes wird dem Fahrer signalisiert, daß ein Ölwechsel durchzuführen ist.

5.9 Generatorerregung

Um das Startverhalten des Motors zu verbessern wird die Erregung der Lichtmaschine erst zugeschaltet nachdem der Startabwurf erfolgt ist oder eine Drehzahlschwelle überschritten wurde. Zu diesem Zweck erfolgt die Erregung des Generators durch die EDC. Dazu wird durch einen negativen Impuls auf der GEA Endstufe ein Relais angesteuert. Diese Ansteuerung erfolgt während eines Betriebszyklusses nur einmalig im Startvorgang. Wird die Bedingung erstmals im Nachlauf erfüllt, so wird die Erregung nicht zugeschaltet. Versorgt wird die GEA Endstufe durch die Message ehmFGEA.

Nach der Initialisierung ist ehmFGEA auf EIN (TV 100%). Nachdem der Startabwurf erfolgt ist oder die Drehzahlschwelle mlwERR_n überschritten wurde, wird, verzögert um die Zeit mlwERR_twa, für die Dauer mlwERR_tda die Message ehmFGEA auf AUS (TV 0%) gesetzt. Nach Ablauf von mlwERR_tda geht ehmFGEA für den restlichen Betriebszyklus wieder auf EIN.

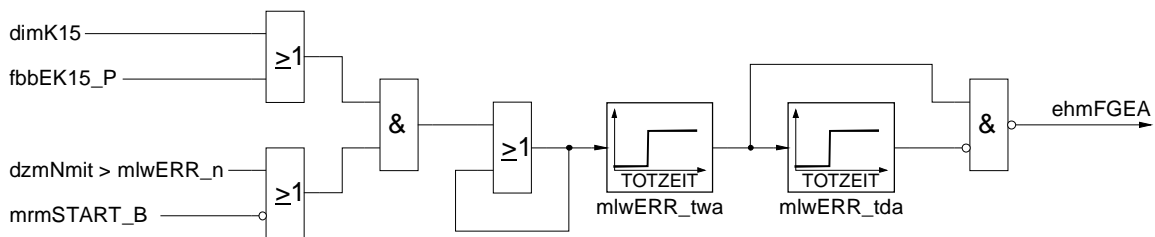


Abbildung: SONGEA1: Zuschaltung der Generatorerregung

5.10 Kilometerzähler

Der Kilometerzähler (edoKMZ) wird durch aufintegrieren der aktuellen Fahrgeschwindigkeit während der Fahrt weitergezählt. (Nicht jedoch im Nachlauf)

Um diese Größe über den Fahrzyklus hinaus zu erhalten, ist die Speicherung im EEPROM nötig. Dies erfolgt im Nachlauf (edoKMZ_STA.0 = 1 wenn gespeichert) und darüberhinaus jeweils nach Zurücklegen der Strecke edwKMZ_ZYK . Im nächsten Fahrzyklus wird der Kilometerzähler mit dem im EEPROM abgespeicherten Wert initialisiert.

Wird edwKMZ_ZYK auf „0“ appliziert, so wird der Kilometerstand, das Fehlerbit und das Überlaufbit im EEPROM gelöscht („alles rücksetzen“).

Überschreitet der Kilometerzähler (edoKMZ) seinen maximalen Wert, so findet ein Überlauf statt und das Überlaufbit (OvB) edoKMZ_STA.1 wird gesetzt. Tritt das Überlaufbit einmal auf, bleibt es für die Lebensdauer des SG erhalten.

(ausgenommen wenn der KMZ rückgesetzt wird)

Zusätzlich wird ein Parity Bit des zu speichernden Kilometerstandes ermittelt und mit der Information im EEPROM gesichert.

Beim Einlesen aus dem EEPROM wird aus dem gespeicherten Kilometerstand wieder ein Parity errechnet und mit dem gespeicherten verglichen. Zeigt der Vergleich ein negatives Ergebnis, so wird ein Fehlerbit (ErB → edoKMZ_STA.2) gesetzt, jedoch wird mit dem eingelesenen Kilometerstand weitergearbeitet damit mögliche Testintervalle eventuell weiter durchgeführt werden können. (zB.: alle 1000km ein bestimmtes Stellglied prüfen)

Tritt das Fehlerbit einmal auf, bleibt es für die Lebensdauer des SG erhalten.

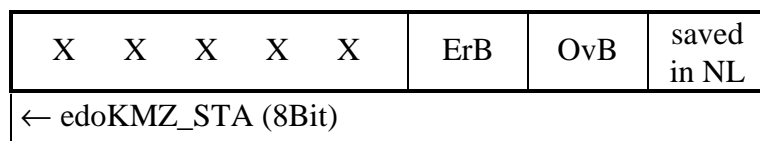
(ausgenommen wenn der KMZ rückgesetzt wird)

Die Auflösung des km Zählers wurde mit 0,01 km gewählt. Daraus ergibt sich ein maximaler Kilometerstand von $5.368.709,11\text{km} = [(2^{29} - 1) * 0,01\text{km}]$.

Applikationswerte: edwKMZ_ZYK

Eingangswerte: fgmFGAKT, aktuelle Fahrgeschwindigkeit
nlmNLact, Nachlauf aktiv (true/false)

Ausgangswerte: edoKMZ_L, Olda LOW - Word (16Bit)
edoKMZ_H, Olda HIGH - Word (16Bit)
edoKMZ_STA, Olda Status km Stand



5.11 Zündaussetzererkennung

5.11.1 Allgemeines

Die Zündaussetzererkennung (OBDII Forderung) dient zur Erkennung und Meldung periodisch auftretender Zündaussetzer eines Zylinders als Folge starken Kompressionsverlustes bzw. fehlender Kraftstoffeinspritzung. Periodisch auftretende Zündaussetzer werden als OBDII relevante Fehler im Fehlerspeicher eingetragen.

Die Teilaufgabe enthält folgende Funktionen:

- Überprüfung der Überwachungsbedingungen
- Verzögerter Erfassungsstart / vorzeitiges Erfassungsende
- Aussetzerdetektion
- Ergebnisermittlung

5.11.2 Überwachungsbedingungen

Die Überwachung auf Zündaussetzer wird nur unter folgenden Betriebsbedingungen durchgeführt:

- Drehzahl $dzmNmit < \max.$ Drehzahl für Überwachung $mrwAUS_Nmx$ UND
- Drehzahl $dzmNmit > \min.$ Drehzahl für Überwachung $mrwAUS_Nmi$ UND
- Aktuelle Menge $mrmM_EAKT < \max.$ Menge für Überwachung $mrwAUS_Mmx$ UND
- Aktuelle Menge $mrmM_EAKT > \min.$ Menge für Überwachung $mrwAUS_Mmi$ UND
- Akt. Fahrgeschw. $fgmFGAKT$
 $\leq \max.$ Geschwindigkeit für Überw. $mrwAUS_Vmx$ UND
- Wassertemperatur $anmWTF > \min.$ Wassertemp. für Überwachung $mrwAUS_WT$ UND
- Zeit seit letzter Zustandsänderung in $dimKUP$
 Kupplungsbetätigungsausblendezeit $mrwAUS_KUt$ UND
- Zeit seit Motorstart ($mrmSTART_B$) $>$ Startausblendezeit $mrwAUS_Stt$ UND
- ((Kupplung $dimKUP = 1$ UND
 Überwachung bei betätigter Kupplung $mrwAUS_KUP$) ODER
 - (Kupplung $dimKUP = 0$ UND
 Überwachung bei nicht betätigter Kupplung $mrwAUS_nKU$))

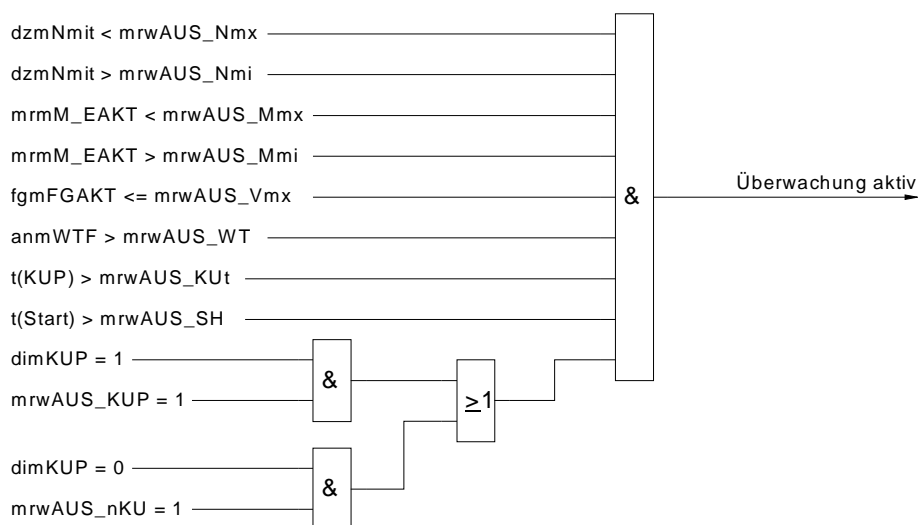


Abbildung SONSZA01: Zündaussetzer Überwachungsbedingungen

Ein unterbrochener Test wird nach Wiedereintreten in den Überwachungsbereich fortgesetzt.

5.11.3 Verzögerter Erfassungsstart / vorzeitiges Erfassungsende

Diese Funktion dient zur Ausblendung der transienten Motorbetriebszustände wie sie beim Verlassen bzw. beim Eintreten in den Überwachungsbereich zu erwarten sind.

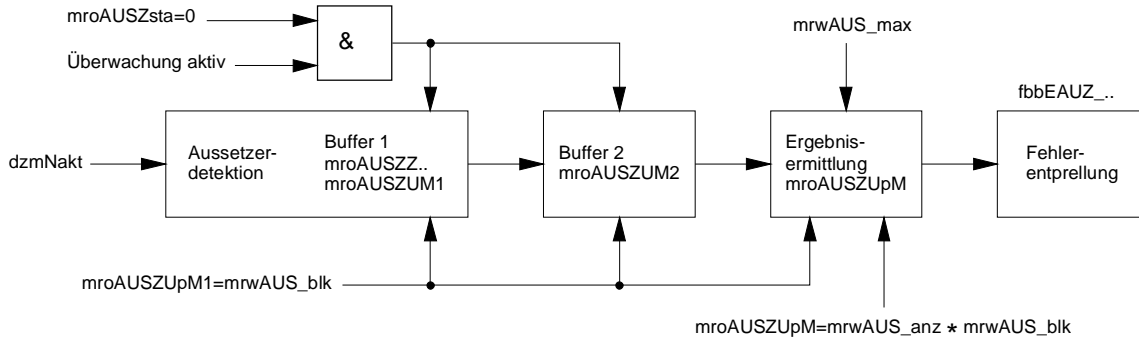


Abbildung SONSZA02: Verzögerung der Erfassung bzw. der Ergebnisermittlung

Nach dem Erfüllen der Überwachungsbedingungen wird die Erfassung um $mrwAUS_blk$ Motorumdrehungen verzögert. Die Erfassung beginnt, wenn die OLDA $mroAUSZsta$ den Wert 0 erreicht hat.

Durch Aufnahme der bewerteten Motorumdrehungen ($mroAUSZUM1$) im Buffer 1 und Umspeichern nach $mrwAUS_blk$ Motorumdrehungen in einen Zwischenspeicher (Buffer 2, $mroAUSZUM2$) wird erreicht, daß die eigentliche Testergebnisermittlung erst nach $2 \times mrwAUS_blk$ Motorumdrehungen verzögert erfolgt. Fällt inzwischen die Überwachungsbedingung weg, werden die beiden Bufferspeicher verworfen und damit die letzten Motorumdrehungen bei der Ergebnisermittlung nicht mehr berücksichtigt. Dabei wird für die Testfortsetzung die OLDA $mroAUSZsta$ mit $mrwAUS_blk$ initialisiert.

5.11.4 Aussetzerdetektion

Pro zwei Motorumdrehungen wird einmal der erforderliche Mindestdrehzahlanstieg $mroAUSZ_dN$ gebildet, der sich aus dem prozentuellen Anteil $mrwAUS_dN$ des durchschnittlichen Drehzahlanstieges errechnet.

$$mroAUSZ_dN = \frac{\sum_{k=0}^{k=z-1} n[2 * k] - \sum_{k=0}^{k=z-1} n[2 * k + 1]}{z} * \frac{mrwAUS_dN}{100\%}$$

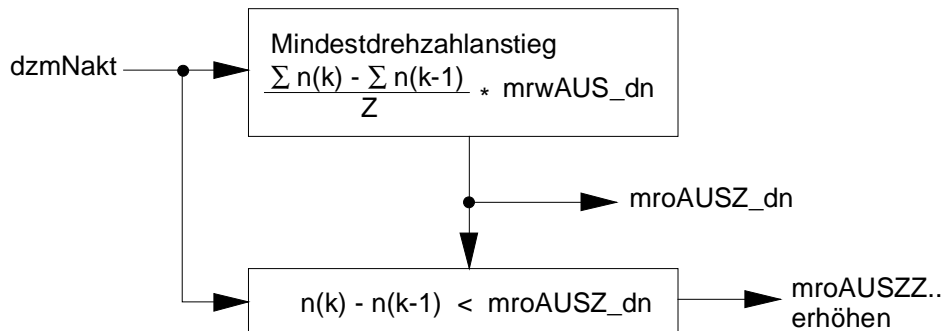


Abbildung SONSZA03: Aussetzerdetektion

Die Aussetzerdetektion überprüft, ob jeweils die Drehzahlanstiege nach erfolgter Einspritzung über dem Mindestmaß $mroAUSZ_dN$ liegen. Unzureichende Drehzahlanstiege erhöhen den zum Zylinder gehörenden Fehlerereigniszähler ($mroAUSZZ..$) im Buffer 1.

5.11.5 Testergebnis

Der Fehlerzustand der Aussetzererkennung ergibt sich nicht aus dem Auffinden eines einzelnen Aussetzers, sondern aufgrund seiner Häufigkeit.

Die Fehlermeldung Zündaussetzer in einem Zylinder fbbEAUZ_.. (.. = 1 .. z) wird gemeldet, wenn innerhalb eines Testrahmens von $mrwAUS_anz * mrwAUS_blk$ Motorumdrehungen mehr als $mrwAUS_max$ Zündaussetzer dieses Zylinders erkannt wurden. Anschließend wird der Test erneut gestartet.

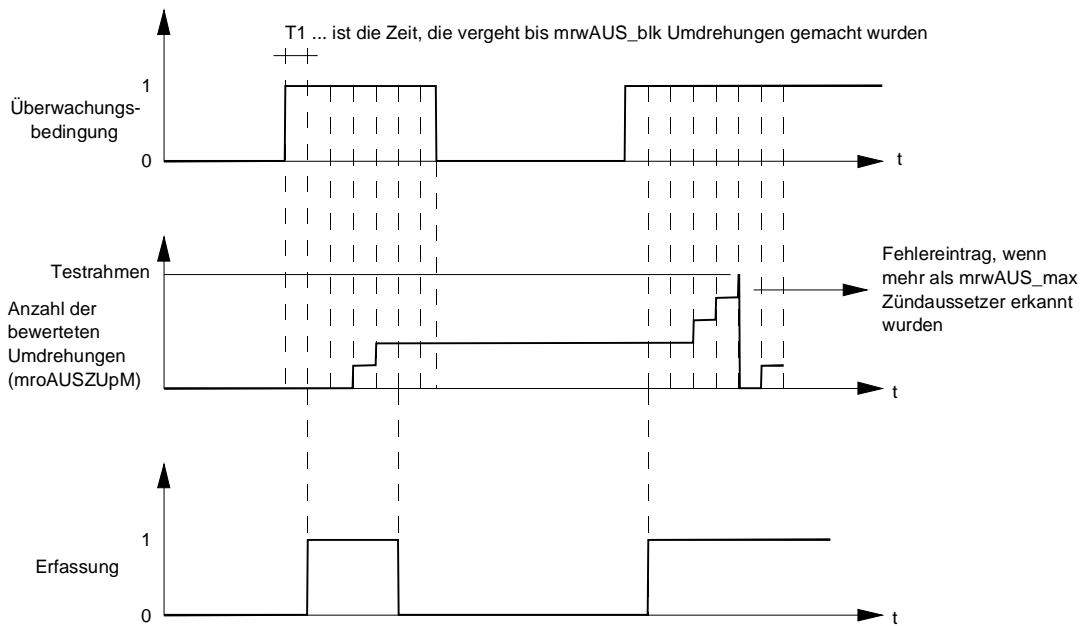
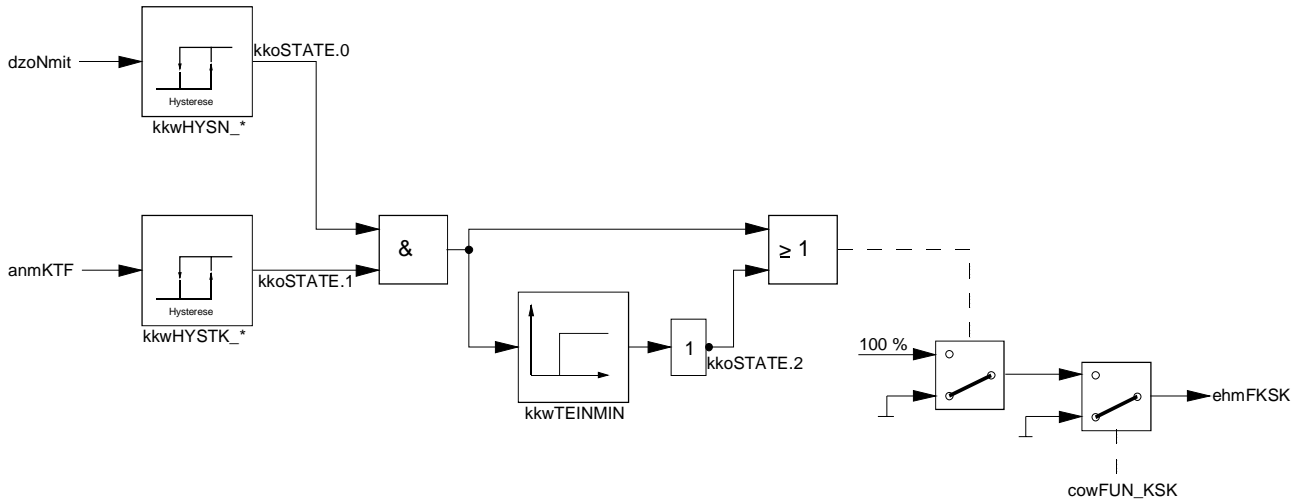


Abbildung SONSZA04: Zeitlicher Ablauf

Fehlerbit fbbEAUZ_M des Pfades Aussetzererkennung hat die Bedeutung: mehrere Zylinder haben gleichzeitig Aussetzer.

5.12 Kraftstoffkühlung

Damit die Kraftstofftemperatur *anmKTF* im Rücklauf zum Tank bestimmte Temperaturschwellen nicht überschreitet, steht eine Kraftstoffkühlung zur Verfügung. Hierfür wird eine Umwälzpumpe *ehmFKSK* über ein Relais angesteuert.



* jeweils mit H,L,O und U

Abbildung SONSKK01 : Kraftstoffkühlung

Oberhalb der Temperaturschwelle *kkwHYSTK_O* und oberhalb der Drehzahlschwelle *kkwHYSN_O* wird der Ausgang *ehmFKSK* für die Mindesteinschaltdauer *kkwTEINMIN* aktiviert. Nach unterschreiten der Hystereseschwellen *kkwHYSTK_U* oder *kkwHYSN_U* und nach Ablauf der Mindesteinschaltdauer wird der Ausgang wieder deaktiviert.

Über den Funktionsschalter *cowFUN_KSK* (*cowFUN_KSK* = 0) läßt sich die gesamte Kraftstoffkühlung deaktivieren.

Die Ausgangszustände der beiden Hysteresen werden in der BIT-OLDA *kkoSTATE* dargestellt. Hierbei wird mit Bit 0 die Drehzahlhysterese und mit Bit 1 die Temperaturhysterese angezeigt. Zusätzlich ist während der Mindesteinschaltdauer Bit 2 gesetzt.

5.13 Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl

Bei ungewollter Beschleunigung des Motors soll dieser durch Ansteuerung der Abstellklappen auf eine applizierbare Drehzahl abgebremst werden.

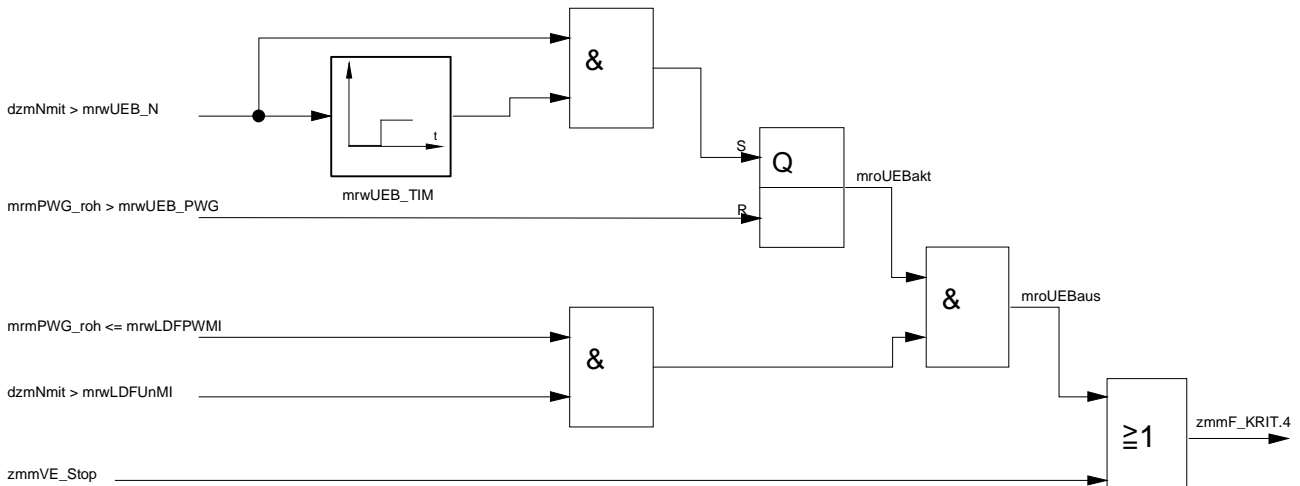


Abbildung SONSA01 : Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl

Ist die Motordrehzahl $dzmNmit$ für die Zeit $mrwUEB_TIM$ größer als die Schwelle $mrwUEB_N$ UND die Pedalwertstellung $mrmPWG_roh \leq$ der Schwelle $mrwUEB_PWG$, wird die OLDA $mroUEBakt$ auf TRUE gesetzt. Überschreitet die Pedalwertstellung die Schwelle $mrwUEB_PWG$ wird die OLDA $mroUEBakt$ wieder gelöscht.

Hat die Überwachung auf Überdrehzahl erkannt ($mroUEBakt = TRUE$) UND ist die Pedalwertstellung $mrmPWG_roh$ kleiner gleich der Schwelle $mrwLDFPWMI$ UND ist die Drehzahl größer als die Schwelle $mrwLDFUnMI$, wird die OLDA $mroUEBaus$ auf TRUE gesetzt und die Abstellklappe wird geschlossen ($zmmF_KRIT.4 = TRUE$).

Zu beachten ist, daß auch die Saugrohrunterdruckererkennung über die Message $mrmLDFUaus$ die Abstellklappen schließen kann.

Unterhalb der Drehzahlschwelle $mrwLDFUnMI$ oder oberhalb der Pedalwertschwelle $mrwLDFPWMI$ wird die Abstellklappe wieder geöffnet, die Überdrehzalerkennung bleibt jedoch bis zur Pedalwertschwelle $mrwUEB_PWG$ aktiv.

Applikationshinweis:

- Die Labels $mrwLDFPWMI$ und $mrwLDFUnMI$ werden durch die Saugrohrunterdruckererkennung vorgegeben. Siehe Kapitel Überwachungskonzept Ladedruckregelung.

Die Endstufe der Abstellklappe **muß** im Nachlauf aktiv sein, damit im Fehlerfall „Überdrehzahl“ die Funktion bei K15 aus noch wirkt.

5.14 El. Kraftstoffpumpe / Tankabschaltventil

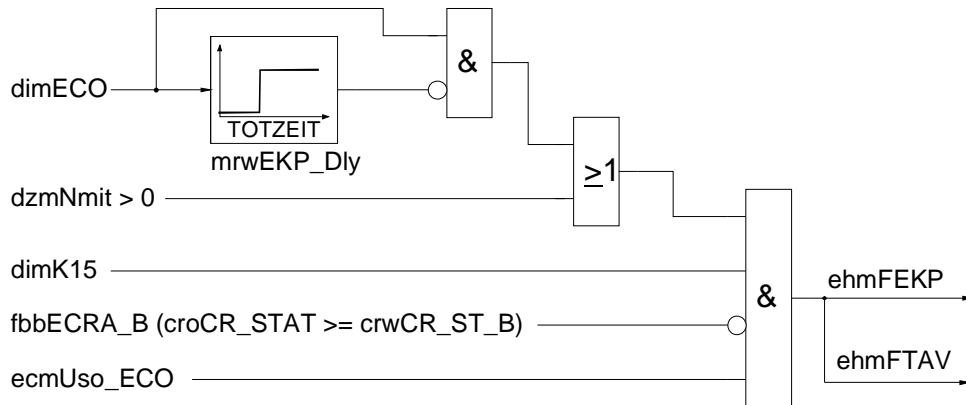


Abbildung EKP_01: Elektrische Kraftstoffpumpe / Tankabschaltventil

Über den Funktionsschalter cowFUN_EKP (cowFUN_EKP=0) läßt sich die Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe und des Tankabschaltventils deaktivieren.

Sobald Klemme-15 aktiv ist, der Crash-Fehler fbbECRA_B nicht endgültig defekt gemeldet ist und ecmZUMEAN (ecmUso_ECO entspricht ecmZUMEAN) nicht über ECOMATIC abgeschaltet werden soll, kann die Kraftstoffpumpenendstufe auf zwei verschiedene Arten eingeschaltet werden:

- wenn die Drehzahl dzmNmit größer als Null ist werden ehmFEKP und ehmFTAV eingeschaltet,

oder

- wenn eine ECOMATIC-Anforderung anliegt (dimECO = 1). Liegt die ECOMATIC-Anforderung an, so werden für die applizierbare Einschaltdauer mrwEKP_Dly die Endstufen Kraftstoffpumpe ehmFEKP und Tankabschaltventil ehmFTAV angesteuert.

5.14.1 El. Kraftstoffpumpe und TAV während der Initialisierungsphase

In der Initialisierung wird unabhängig von dimECO eine ECOMATIC-Anforderung simuliert, wodurch ehmFEKP und ehmFTAV für die Einschaltdauer mrwEKP_Dly eingeschaltet werden (sofern die oben genannten Bedingungen für dimK15, fbbECRA_B und ecmUso_ECO erfüllt sind).

Applikationshinweis:

Der Task der el. Kraftstoffpumpe und des Tankabschaltventils wird alle 100ms durchgeführt, dies sollte bei der Applikation von mrwEKP_Dly beachtet werden.

5.15 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler (OLDA's mroBSTZI und mroBSTZh) hat im EEPROM einen Wertebereich von 6 Byte (gegen Abnützung des Low - Bytes, Overflow etc. abgesichert). Betriebsintervalle werden nur gezählt, wenn die Drehzahl dzmNmit größer als die Schwelle mrwBTS_NMX, und die aktuelle Einspritzmenge mrmM_EAKT größer als die Schwelle mrwBTS_MMX sind. Dieser Zustand wird Fahrbetrieb genannt. Ein Betriebsintervall besteht aus mrwBTS_BIN mal der Zeitspanne mrwBTS_TIK. Danach wird der Betriebsstundenzähler inkrementiert. Außerhalb des Fahrbetriebs wird das aktuelle Betriebsintervall angehalten. Wird der Fahrzyklus beendet, werden angefangene Betriebsintervalle nicht berücksichtigt.

6 Fehlerbehandlung

6.1 Übersicht

Die Fehlerbehandlung ist folgendermaßen organisiert:

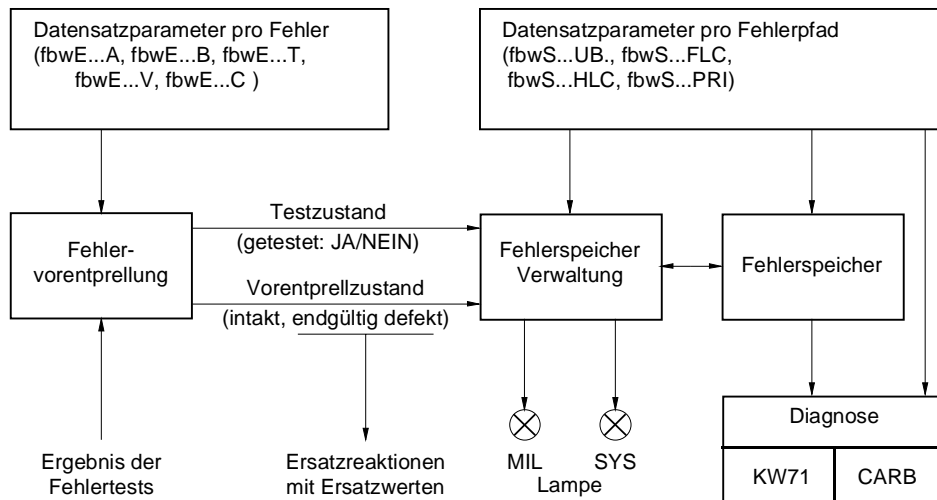


Abbildung UEBEFB01: Fehlerbehandlung

Jede SG Funktionsgruppe (z.B. Mengenermittlung, Abgasrückführung, ...) führt Überwachungen aus. Das Ergebnis dieser Überwachungen (im folgenden mit Fehler bezeichnet) wird an die Fehlervorentprellung gemeldet.

Die Fehlervorentprellung erfolgt für jeden Fehler einzeln. Sie dient der Erkennungssicherheit (z.B. muß ein „Signal Range Check“ SRC für eine bestimmte Zeit verletzt sein, damit nicht schon kurze Störimpulse einen Fehler auslösen). Es gibt pro Fehler einen eigenen Datensatzparameterblock. Ist der Fehler *endgültig defekt* erfolgt eine Meldung an die Fehlerspeicherverwaltung.

Einzelne Fehler werden zu Fehlerpfaden zusammengefaßt. Die Fehlerspeicherverwaltung führt die Eintragsentprellung pro Fehlerpfad durch. Wird ein Fehler *endgültig defekt* gemeldet, so kommt es zu Ersatzfunktionen in der Fahrsoftware und einem vorläufigen Fehlerspeichereintrag des Pfades der sich in der Eintragsentprellung bestätigen muß.

Der Zustand eines Fehlerpfades im Fehlerspeicher bestimmt, ob die MIL oder SYS Lampe leuchtet und ob der Fehlereintrag für die Diagnose sichtbar ist.

6.2 Fehlervorentprellung

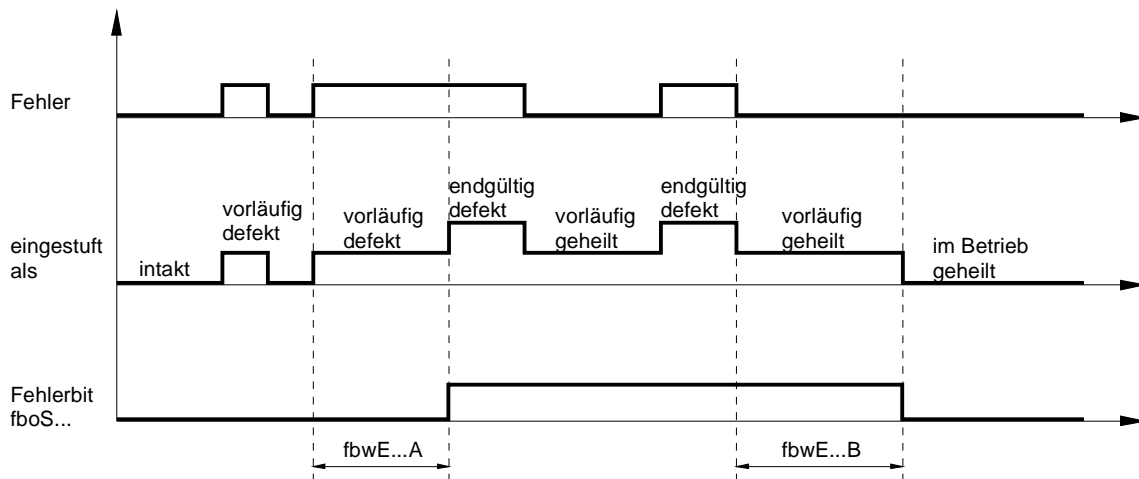


Abbildung UEBEFB02: Fehlervorentprellung

6.2.1 Defekterkennung

Bei Auftreten eines Fehlers wird dieser vorerst als *vorläufig defekt* und nach Ablauf der Entprellzeit $fbwE..A$ als *endgültig defekt* eingestuft. Bei Heilung während der Entprellzeit wird der Fehler wieder als *intakt* eingestuft. Die Fehlervorentprellung kann durch Applikation von $fbwE..A$ mit Null oder Maximalwert abgeschaltet werden, wobei bei Maximalwert der Fehler niemals und bei Null sofort als *endgültig defekt* eingestuft wird.

6.2.2 Intakterkennung

Bei Heilung eines Fehlers wird dieser als *vorläufig geheilt* und nach Ablauf der Heilungsentprellzeit $fbwE..B$ als *im Betrieb geheilt* eingestuft. Bei Wiederauftreten während der Entprellzeit wird der Fehler als *endgültig defekt* gemeldet. Die Fehlerentprellung kann durch Applikation von $fbwE..B$ mit Null oder Maximalwert abgeschaltet werden, wobei der entsprechende Fehler bei Maximalwert nicht geheilt werden kann und er bei Null sofort als *im Betrieb geheilt* eingestuft wird.

Achtung:

Die Ersatzfunktion eines Fehlers und dessen Eintrag in den Fehlerspeicher erfolgt im Vorentprellzustand *endgültig defekt*. Bei Erkennung und Einstufung eines Fehlers als *vorläufig defekt* wird der letztgültige Zustand für die Dauer der Entprellzeit $fbwE..A$ eingefroren! Die Umschaltung von Ersatz- auf Normalfunktion erfolgt bei *im Betrieb geheilt*.

6.2.3 Testzustand

Ein Fehler erhält den Zustand „getestet“ wenn er zum ersten Mal nach Zündung ein *intakt* oder *endgültig defekt* von der Vorentprellung gemeldet wird.

Ein Fehlerpfad (siehe nächstes Kapitel) gilt als getestet, wenn ein Fehler im Pfad auftritt oder alle Fehler des Pfades getestet wurden.

Wird fbwE...A mit dem Maximalwert appliziert (= Fehler wird nie *endgültig defekt*) gilt der Fehler nach Einsetzen der ersten Überwachung als getestet.

Beispiel:

Wird ein Fehler nach „Zündung ein“ beim ersten Mal durch Überwachung als gut gemeldet so gilt der Fehler sofort als getestet, wird er hingegen als schlecht gemeldet so wird er erst nach Ablauf der Vorentprellung als getestet eingestuft.

6.2.4 Nachlauf - Niedrige K15 Spannung

Es kann für jeden Fehler die Überwachung abhängig vom Klemme15 Spannungspegel applikativ ausgeblendet werden d.h. es erfolgt keine Vorentprellung eines Fehlers und damit auch keine Fehlerspeicherung.

Der Fehler wird nicht endgültig defekt aber auch nicht geheilt. Es erfolgt auch keine Ersatzfunktion. Die Erfassung des Zustands der Klemme 15 erfolgt sowohl als Digital- und Analogsignal. Sinkt die Spannung unter die durch die Hardware bestimmte Schwelle (Spannung an K15 ; ca. 4,5V) erkennt das EDC Steuergerät **Nachlauf** (Message dimK15 = 0, nlmNLact = 1).

Einige Fahrzeugkomponenten (CAN-Bus, Endstufen..) oder Steuergeräte schalten bereits bei Unterschreiten einer höheren Klemme15-Spannungsschwelle ab. Um bei Überwachung dieser Komponenten unerwünschte Fehlereinträge zu vermeiden, wird die Spannung der Klemme 15 als analoger Wert anmK15 analog erfaßt. Unterschreitet anmK15 die untere Hystereseschwelle anmwK15_H_U, wird dies als analoge K15 AUS (Message anmK15_ON =0) erkannt und für jene Fehler, bei denen bei niedriger Klemme15 Spannung keine Überwachung erfolgen soll, die Vorentprellung deaktiviert. Überschreitet anmK15 die obere Hystereseschwelle anwK15_H_O, wird dies als analoge K15 EIN (Message anmK15_ON =1) erkannt und die Entprellung wieder freigegeben.

Es kann für die Fehlerausblendung jedes Fehlers wahlweise das analoge oder digitale K15 Signal herangezogen werden. Es kann aber auch jeder Fehler ganz unabhängig von K15 (also auch im Nachlauf) behandelt werden. (siehe Datensatzparameter pro Fehler 6.4.2)

6.3 Datensatzparameter pro Fehlerpfad

Folgende Fehlerspeicherparameter sind für jeden Fehlerpfad getrennt applizierbar:

Parameter	Beschreibung
fbwS..UB1	Umweltbedingung 1 (Messagenummer)
fbwS..UB2	Umweltbedingung 2
fbwS..UB3	Umweltbedingung 3
fbwS..UB4	Umweltbedingung 4
fbwS..UB5	Umweltbedingung 5
fbwS..FLC	Startwert Entprellzähler für entprellten Fehlereintrag
fbwS..HLC	Startwert Entprellzähler für Fehlerlöschung
fbwS..PRI	Priorität

6.3.1 Umweltbedingungen

Bei erstmaligem Fehlereintrag werden die aktuellen Daten der applizierten Umweltbedingungen (= Datensatz fbwS...UB1 bis fbwS...UB5) eingelesen, normiert und in den Fehlerspeicher übernommen. Eine Änderung in einem Fehlereintrag hat keinen Einfluß auf dessen Umweltbedingungen. Das heißt, die einmal eingetragenen Umweltbedingungen bleiben erhalten bis der Fehlerspeichereintrag gelöscht wird.

Die zu applizierenden Umweltbedingungen werden über Messagenummern ausgewählt (siehe Anhang „Liste der Umweltbedingungen“).

Applikationshinweis:

Diese Umweltbedingungen dienen nur der kundenspezifischen Diagnose (nicht für den OBDII Tester). Es sollen hierfür nur die Messagenummern \geq h0F00 verwendet werden.

6.3.2 Entprellzähler für Fehlereintrag

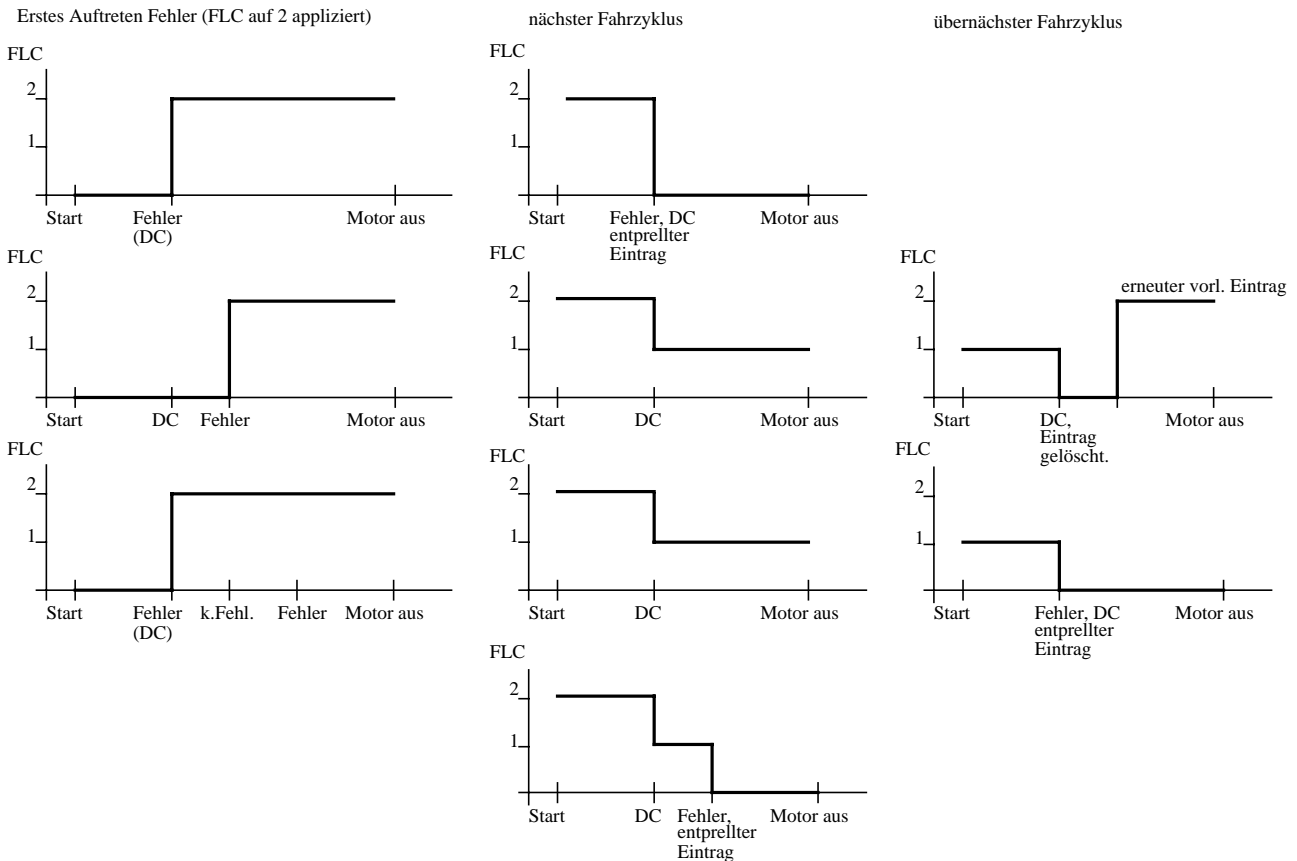


Abbildung UEBEFB04: Zähler für entprellten Eintrag fbwS..FLC

Für jeden Pfad kann die Anzahl der Entprellzyklen im Parameter fbwS..FLC für entprellten Eintrag definiert werden. Wenn ein Fehlerpfad *endgültig defekt* (Vorentprellung) wird, so wird er vorläufig im Fehlerspeicher eingetragen und der Eintragsentprellzähler (Byte 4 im zugehörigen FSP Eintrag) auf den Wert fbwS..FLC gesetzt. Innerhalb desselben DC's ändert sich der Zustand des Fehlereintrages dann nicht mehr (Nur Fehlerzustandsbits, Häufigkeitszähler und sporadisch Bits werden laufend aktualisiert). Bei jedem nachfolgenden DC wird der Eintragszähler dekrementiert. Erreicht der Zähler 0, ohne daß der Fehlerpfad in einem weiteren DC *endgültig defekt* wurde, so wird der Fehlereintrag vollständig gelöscht. Wird der Fehlerpfad in einem der weiteren DC *endgültig defekt* (Vorentprellung), bevor der Eintragszähler 0 erreicht hat, so wird der Fehlereintrag entprellt im Fehlerspeicher eingetragen. **Das heißt: Tritt der Fehler in mindestens 2 DC's innerhalb von fbwS..FLC DC's auf, wird der Fehler entprellt eingetragen.**

Applikationshinweis:

Wird fbwS...FLC auf einen Wert von 0 appliziert so erfolgt bei „*endgültig defekt*“ (Vorentprellung) Einstufung ein sofortiger entprellter Fehlereintrag im Fehlerspeicher.

Wird fbwS...FLC auf einen Wert von 255 appliziert, so erfolgt kein Fehlereintrag des Pfades im Fehlerspeicher. Die Ersatzfunktion wird durchgeführt, wenn dies im Label fbwE...T appliziert ist.

Nach CARB Definition besteht ein DC aus Motor ein, Motorbetrieb mit Test des jeweiligen Fehlers und Motor aus. Es ist daher nicht zulässig sofort nach Zündung ein im zweiten DC einen Fehler sofort wieder zu löschen, deshalb sollte der Startwert des FLCs mindestens auf 2 gesetzt werden. Dadurch findet die Löschung eines sich nicht bestätigenden Fehlers erst zu Beginn des darauffolgenden DC statt (jedenfalls nach dem Nachlauf des 2.DC).

Die Lampe wird jedoch schon während des Betriebs im zweiten DC angesteuert (nach Eintragsentprellung) wenn sich der Fehler bestätigt.

6.3.3 Entprellzähler für Fehlerlöschung

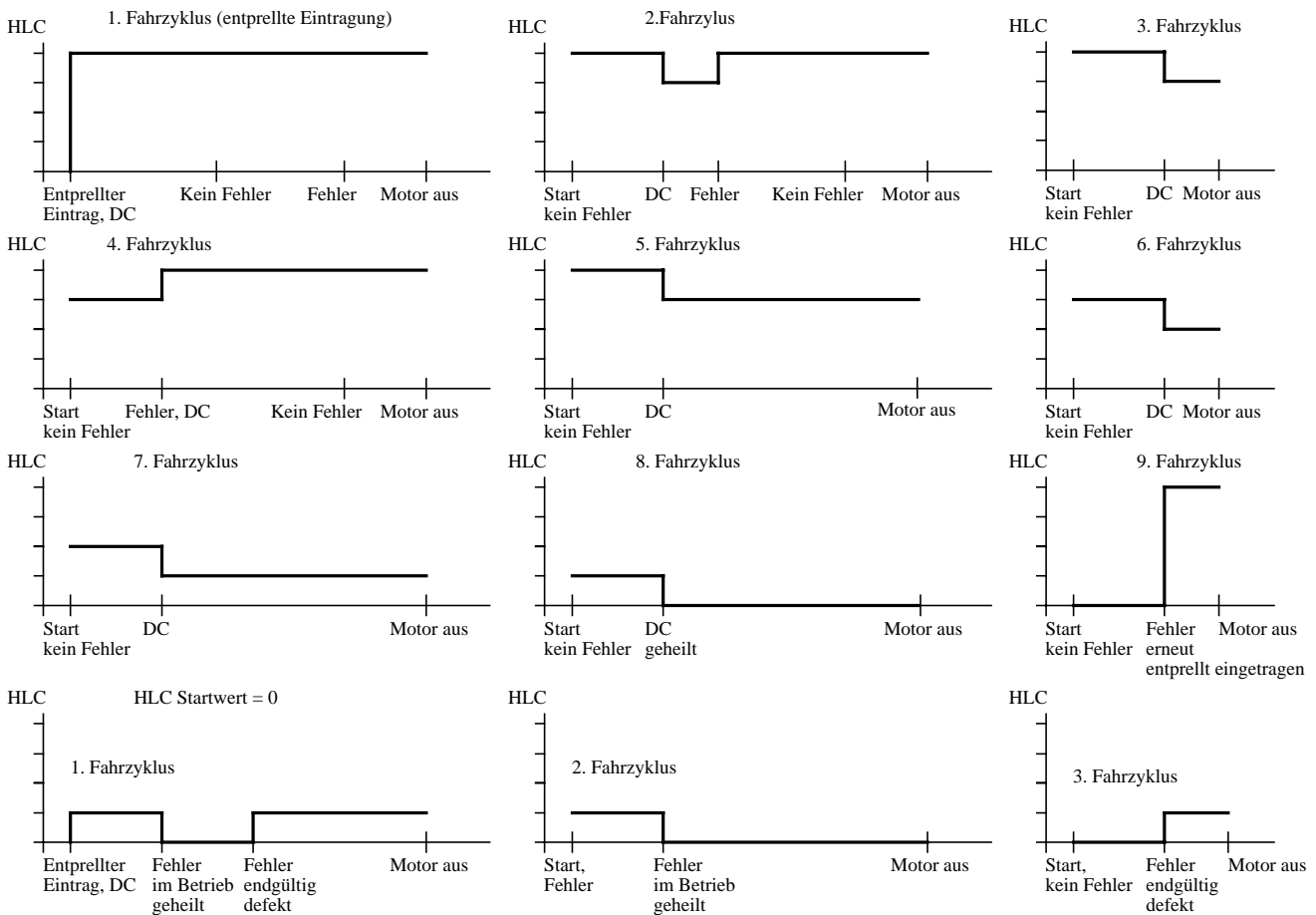


Abbildung UEBEFB05: Zähler für entprellte Heilung fbwS..HLC

Für jeden Pfad kann die Anzahl der Heilungszyklen im Parameter fbwS..HLC für Heilung definiert werden. Der Heilungszähler (Byte 5 im zugehörigen FSP Eintrag) bleibt bei entprellten Einträgen so lange auf dem Startwert fbwS..HLC, wie der Fehlerpfad in der Vorentprellung *endgültig defekt* erkannt wird. Wenn der Fehlerpfad nicht mehr defekt ist, wird in jedem erkannten DC der Zähler um eins vermindert. Erreicht der Heilungszähler den Wert 0, so wird der Fehler als "geheilt" eingetragen. Tritt der Fehler wieder auf, so wird der Zähler neu mit dem Startwert initialisiert (Sofort erneuter entprellter Eintrag). **Das heißt: Für eine Fehlerheilung muß der Fehlerpfad \geq fbwS..HLC DC's ununterbrochen nicht defekt gewesen sein.**

Applikationshinweise:

Wird fbwS...HLC auf einen Wert von 0 appliziert, so erfolgt bei „im Betrieb geheilt“ (Vorentprellung) Einstufung eine sofortige Fehlerheilung des Pfades im Fehlerspeicher (Lampe aus). Der Heilungszähler im FSP-Eintrag wird bei Startwert 0 solange auf 1 gesetzt, wie der Fehler entprellt defekt ist.

Wird fbwS...HLC auf einen Wert von 255 appliziert, so erfolgt keine Fehlerheilung. Das bedeutet die Fehlerlampe bleibt so lange an, bis über die Diagnoseschnittstelle der gesamte Fehlerspeicher gelöscht wird.

Nach OBDII sind 3 DC für die Heilung erforderlich. Um zu verhindern, das die MIL Lampe im 3. DC erlischt (bevor Motor aus) sollten die Label fbwS...HLC auf 4 appliziert werden.

6.3.4 Priorität und Readiness

Für jeden Fehlerpfad kann mittels fbwS..PRI seine Priorität definiert werden. Mit der Priorität eines Fehlers kann man die Reaktion bei vollem Fehlerspeicher beeinflussen und die Art der Lampenansteuerung (MIL, SYS Lampe) definieren. Höherpriorie Fehler verdrängen bei vollem Fehlerspeicher niederpriorere Fehler.

Die Priorität ist in den 2 niederwertigsten Bits von fbwS...PRI folgendermaßen codiert:

fbwS...PRI	Priorität	abgasrelevant	MIL ansteuern + OBD Diagnose (wenn Entprellung erfolgt ist)
xxxx xx00	0 NIEDRIGSTE	NEIN	NEIN
xxxx xx01	1	NEIN	NEIN
xxxx xx10	2	JA	JA
xxxx xx11	3 HÖCHSTE	JA	JA

Zusätzlich zur MIL Lampe ist eine Systemlampe vorhanden. Ob diese angesteuert wird kann ebenfalls über fbwS...PRI appliziert werden:

fbwS..PRI	SYS Lampe ansteuern (wenn Entprellung erfolgt ist)
xxxx x0xx	NEIN
xxxx x1xx	JA

6.4 Datensatzparameter pro Fehler

Zur Festlegung der Vorentprellzeiten bzw. Anzahl der Ereignisse ist für jeden Fehler ein Parameterblock definiert, der wie folgt aufgebaut ist:

Parametername	Einheit	Funktion	
fbwE..A	µs / Anzahl	Entprellung für <i>endgültig defekt</i>	Muß bei ereignisgesteuerten Fehlern auf 0 appliziert werden, wenn die Überwachung nur einmal pro Fahrzyklus erfolgt.
fbwE..B	µs / Anzahl	Entprellung für <i>im Betrieb geheilt</i>	
fbwE..T <i>LOW Byte</i>	-	Bitmaske zur Fehlerbeschreibung	siehe Punkt 6.4.1
fbwE..T <i>HIGH Byte</i>	-	VAG Code - Fehlerart	Speichercode: Auslesen des Fehlerspeichers über KW71
fbwE..V	-	VAG Code - Fehlerort	Speichercode: Auslesen des Fehlerspeichers über KW71
fbwE..C	-	CARB Code nach SAE1979	Speichercode: Auslesen des Fehlerspeichers über OBD Scan Tools mit Adresswort 33hex

6.4.1 Entprellung für Eintrag und Heilung

Bei Applikation der Datensätze muß zwischen zeit- und ereignisgesteuerten Fehlern unterschieden werden. Bei zeitgesteuerten Fehlern entspricht der Eintrag der absoluten Zeit, bei ereignisgesteuerten Fehlern der Anzahl der Fehlermeldungen dieses Fehlers.

6.4.2 Fehlerart (fbwE..T Low- Byte)

Bit-Nr	Zustand	Funktion	
0 <i>01d</i> <i>01h</i>	1	zeitgesteuert; Ein Fehler muß für eine Zeit ununterbrochen erkannt werden, damit die Einstufung auf <i>endgültig defekt</i> erfolgt. Die Überprüfung der Zeit erfolgt immer nur dann wenn ein Fehlertest ein Ergebnis meldet!	DARF NICHT VERÄNDERT WERDEN!!! MUß ZUR ART DES FEHLERTESTS (AUFRUFHÄUFIGKEIT) PASSEN! IST NUR DURCH SW VERÄNDERBAR !!!
	0	ereignisgesteuert; Ein Fehler muß für eine Anzahl von Meldungen des Fehlerstest ununterbrochen gemeldet werden, damit die <i>endgültig defekt</i> Einstufung erfolgt.	
1 <i>02d</i> <i>02h</i>	1	keine Fehlerspeicherung; Für diesen Fehler wird keine Fehlerspeicherung durchgeführt. Die Vorentprellung und die Ersatzfunktion erfolgt wie appliziert.	applizierbar
	0	Fehlerspeicherung erfolgt	



Bit-Nr	Zustand	Funktion	
2 <i>04d</i> <i>04h</i>	1	nicht selbstlöschend (durch Warm Up Cycle); Ein Fehler wird aus dem Fehlerspeicher nicht automatisch gelöscht, aber nach Ablauf des Löschzählers für CARB unsichtbar.	applizierbar Bei allen Fehlern des Pfades sollte dieses Bit gleich appliziert werden, sonst erbt der nächste Fehler das Bit vom Fehler des Pfad-Ersteintrages.
	0	selbstlöschend (durch Warm Up Cycle)	
3 <i>08d</i> <i>08h</i>	1	MIL ansteuern (blinkend) schon dann, wenn Fehler <i>endgültig defekt</i> eingestuft ist	applizierbar Bei allen Fehlern des Pfades sollte dieses Bit gleich appliziert werden, sonst erbt der nächste Fehler das Bit vom Fehler des Pfad-Ersteintrages.
	0	MIL-Ansteuerung, wenn Fehler in Fehlerspeicher entsprechend fbwS..PRI	
4 <i>16d</i> <i>10h</i>	1	im Nachlauf erfolgt keine Vorentprellung eines Fehlers und damit auch keine Fehlerspeicherung. Der Fehler wird <i>nicht endgültig defekt</i> aber auch nicht geheilt! Es erfolgt auch keine Ersatzfunktion !	applizierbar
	0	Behandlung im Nachlauf so wie im Normalbetrieb	
5 <i>32d</i> <i>20h</i>	1	Keine Ersatzfunktion auf diesen Fehler, das heißt die Fehlerspeicherung erfolgt normal, aber die Fahrsoftware bekommt den Fehler nicht zu sehen	applizierbar
	0	Alle Ersatzfunktionen zu diesem Fehler werden durchgeführt	
6 <i>64d</i> <i>40h</i>	1	Bei niedriger Klemme 15 Spannung $4,5V < \text{anmK15} < \text{anwK15_H_U}$ erfolgt keine Entprellung eines Fehlers und damit auch keine Fehlerspeicherung. Fehler wird <i>nicht defekt</i> aber auch nicht geheilt! Es erfolgt auch keine Ersatzfunktion !	applizierbar Die Entprellung des Fehlers ist abhängig von der analogen K15 Auswertung (siehe Kapiteln "Eingangssignale", "Fehlerbehandlung - Nachlauferkennung").
	0	Die Fehlerauswertung erfolgt wie im Fahrbetrieb.	
7 <i>128d</i> <i>80h</i>	1	Ein eventueller Zustand „endgültig defekt“ wird in den nächsten Fahrzyklus übernommen und bleibt bis zum nächsten Test erhalten. Der Fehler gilt im nächsten Fahrzyklus aber erst als getestet wenn der Test erfolgt ist.	applizierbar für Tests, die im Nachlauf durchgeführt werden und deren Ersatzfunktion im nächsten Fahrzyklus erfolgen soll. Bei allen Fehlern des Pfades sollte dieses Bit gleich appliziert werden, sonst erbt der nächste Fehler das Bit vom Fehler des Pfad-Ersteintrages.
	0	Der Fehler hat den Zustand „intakt“ am Beginn des nächsten Fahrzyklus.	

Die Überwachung der Fehler kann im abhängig von der Klemme15 Spannung ausgeblendet werden. Ist das entsprechende Bit des Parameters fbwE...T gesetzt erfolgt keine Vorentprellung und daher kein Fehlereintrag und keine Ersatzreaktion. (siehe auch „Nachlauf - Niedrige K15 Spannung“)

fbwE...T	Fehlerausblendung bei niedriger K15 Spannung (anmK15 < anwK15_H_U)	Fehlerausblendung bei erkanntem Nachlauf über dimK15
x0x0xxxx	NEIN	NEIN
x0x1xxxx	NEIN	JA
x1x0xxxx	JA	NEIN
x1x1xxxx	JA	JA

Das High-Byte des Labels fbwE...T wird zur Applikation der Fehlerart in der Funktion Diagnose verwendet (siehe auch Kapitel Fehlerbehandlung - Speichercode).

6.4.3 Speichercodes

6.4.3.1 VAG Codes - FSP auslesen mit VAG Tester - KW71

Jedem applizierten Fehlerbit werden drei unabhängige Bytes als Textzeiger für den Tester zugeordnet (Fehlerort und Fehlerart).

Im VAG-Mode (Adresswort 01) werden der 2 Byte Fehlerort über die Fehlerparameter-Label fbwE...V ermittelt sowie 1 Byte über die Fehlerart (fbwE...T / High Byte).

Durch die VAG-Testerfunktion "Fehlerspeicher lesen" kann der Fehlerspeicher des SG ausgelesen werden. Hierfür werden pro Fehlerspeichereintrag drei Datenbytes im ISO-Block(07) übertragen, die wie folgt aufgebaut sind:

Fehlercode HIGH								Fehlercode LOW								Fehlerart							
15							8	7							0	7							0

Fehlercode

Mit dem Fehlercode wird die Komponente bzw. Funktion beschrieben, die defekt ist, wie z.B.: "PEDALWERTGEBER". Aus diesem Code (applizierbarer Datensätze: fbwE...V) wird im Tester ein Klartext generiert, der in der Anzeige ausgegeben wird. Allerdings darf der Speichercode nicht auf 0 appliziert werden, da sonst auf dem VAG Tester die Anzeige "Ausgabe Ende" erscheint.

Fehlerart

In Bit_7 ist der Zustand des Fehlers also statisch(0) oder sporadisch(1) abgelegt, der am Tester mittels "/SP" am rechten Rand in der zweiten Zeile der Anzeige ausgegeben wird.

In Bit_0-6 ist ein Code abgelegt (applizierbarer Datensatz: High Byte von fbwE...T), der über den Grund des Fehlers Auskunft gibt, wie z.B.: "SIGNAL ZU GROß". Aus diesem Code wird im Tester ein Klartext generiert, der in der zweiten Zeile der Anzeige ausgegeben wird.

Hinweis:

Bei VAG Codes (aus fbwE...V) die am Tester bereits zweizeilige Anzeigen generieren (meist in VAG Code umgerechnete CARB Codes), sollte die Fehlerart (High-Byte des Labels fbwE...T) nur auf \$23 (= keine Anzeige) appliziert werden um Text-Überschneidungen zu verhindern.

Beispiel für Anzeige am VAG-Tester:

Pedalwertgeber	
Signal zu groß	/SP

ACHTUNG!!! Sind in einem Fehlerpfad mehrere Fehlerbit's gesetzt, so werden am Tester entsprechend viele Fehler ausgegeben.

6.4.3.2 CARB Codes - FSP ausl. mit OBD II ScanTools mit Adr. Wort 33

Im OBD-Mode (Adresswort 33, Mode03 u. 07) wird der Fehlercode aus dem Fehlerparameter-Label fbwE...C ermittelt. (siehe Schnittstellenbeschreibung vom 8.4.97 VAG 1551 und SAE J2012)

Dieses Fehlerwort besteht aus 4 Nibbles (=16bit) wobei das erste Nibble eine Einteilung der Fehler in Klassen vornimmt. Die letzten 3 Nibbles sind der eigentliche Code in BCD Darstellung (0-999) . Siehe auch: DRAFT SAE J1979 Revised for ISO 14230-4 Mode\$03-Request Emission-Related Powertrain Diagnostic Trouble Codes

Es werden bei Mode\$03 nur abgasrelevante Fehler ausgegeben, d.h. die entsprechenden Fehlerpfade müssen mit Priorität 2 oder 3 (fbwSPRI... ist dann größer 1) appliziert werden.

Beispiel für den Aufbau eines CARB conformen Fehlercodes (Throttle Position Sensor Reference Voltage Error P1219):

	Fahrzeug-System (P=Powertrain)	Diagnostic Code (0 - 3)	Fehlercode (0 - 999)		
CARB Code	P	1	2	1	9
Applikationswert Binär	00	01	0010	0001	1001
Applikationswert Hex	1		2	1	9

6.5 Fehlerspeicherverwaltung

Bis zu acht Fehler sind in einem Fehlerpfad zusammengefaßt (siehe Anhang E). Ein Fehler wird durch dessen Fehlerbit im Fehlerpfad definiert, wobei 0 intakt und 1 defekt bedeutet.

Am Beispiel Drehzahlgeber sieht dies wie folgt aus: Dem Sensor Drehzahlgeber (DZG) ist der Fehlerpfad fboSDZG zugeordnet. Er wird auf statische Plausibilität (fbbEDZG_S = Bit 6), dynamische Plausibilität (fbbEDZG_D = Bit 5), Plausibilität mit dem Ladedruck (fbbEDZG_L = Bit 4) und Überdrehzahl (fbbEDZG_U = Bit 1) überwacht. Ist ein Fehler (= ein Fehlerbit) in einem Fehlerpfad gesetzt und der Fehler als *endgültig defekt* eingestuft, wird ein Fehlereintrag im Fehlerspeicher abgelegt. Es kann pro Fehlerpfad maximal einen Fehlerspeichereintrag geben. D.h. ist zum Beispiel der Fehler fbbEDZG_D "Drehzahlgeber dynamisch defekt" gesetzt, so wird dessen Fehlerpfad fboSDZG gespeichert. Wird der Fehler geheilt und tritt statt dessen der Fehler fbbEDZG_U (Überdrehzahl) auf, so erfolgt kein weiterer Eintrag, sondern der schon vorhandene wird aktualisiert.

Die Fehlerentprellung startet nach der Steuergeräteinitialisierung immer mit dem Zustand "kein Fehler vorhanden". Das heißt, bei Steuergeräte Reset ist immer der gleiche Zustand vorhanden. Fehlerzustände aus früheren Fahrten haben keine Auswirkungen mehr.

Ausnahme

Über den T-Parameter kann appliziert werden, daß das letzte Testergebnis aus einem vorherigen Fahrzyklus wieder für die Ersatzfunktion sichtbar wird. (Anwendung: Nachlauftests)

Für jeden Fehlerpfad existiert eine OLDA fboS.. mit acht Fehlerzustandsbits und eine OLDA fboO.. mit acht Zustandsbits, die darüber Auskunft geben, ob eine Überwachung seit "Zündung ein" schon erfolgt ist (Bit = 1). Nicht benutzte Bits sind mit 1 initialisiert. Außerdem sind Sammel OLDA's (Pfadfehler: fboS_00, fboS..02, ...; Pfad getestet: fboO_00, fboO..02, ...) vorhanden bei denen pro OLDA 16 Fehlerpfade zusammengefaßt werden (1 Bit pro Pfad, in der Reihenfolge der Pfade siehe Anhang E).

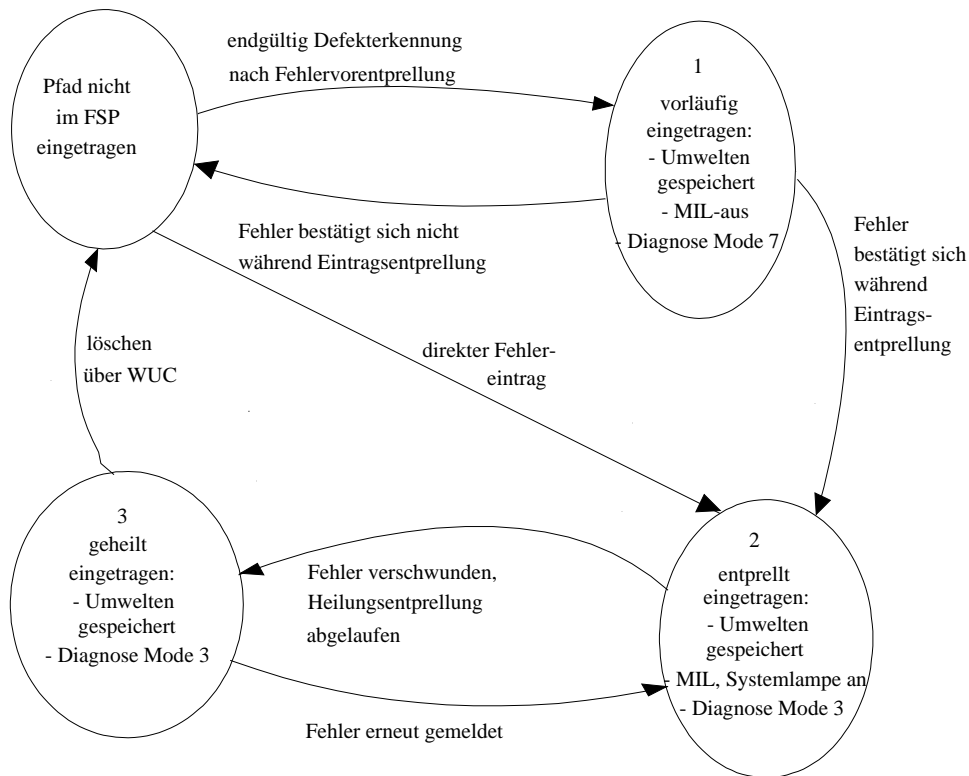
Fehlerzustände im Fehlerspeicher:

Abbildung UEBEFB03: Fehlerzustände

Zustand 1 (Vorläufiger Fehler):

Nachdem ein Fehler von der Vorentprellung als *endgültig defekt* eingestuft wurde, wird er im Fehlerspeicher als vorläufiger Fehler mit den zugehörigen Umweltbedingungen abgespeichert.

Zustand 2 (Entprellter Fehler):

Wenn sich ein vorläufig eingetragener Fehler bei weiteren Fehlertests bestätigt, dann wird er entprellt eingetragen. In diesem Zustand geht die zugehörige Fehlerlampe an und bei OBDII Fehlern wird der Fehler dann über die Diagnose an den OBDII Tester (generic scan tool) gemeldet.

Zustand 3 (Geheilte Fehler):

Ist der Fehler lange genug nicht mehr aufgetreten wird er geheilt. Die Anzeigelampe wird nicht mehr angesteuert (für diesen Fehler) und der Fehler wartet auf Löschung durch „warm up“ Zyklen. In diesem Zustand ist der Fehler weiterhin über die Diagnoseschnittstelle sichtbar. Im Diagramm ist der Zustand für die Diagnose über den OBDII Tester angegeben. Für den VAG Tester werden alle Zustände (1-3) gemeldet.

6.5.1 Driving Cycle (DC)

Als Entprellzyklus kommt der „Driving Cycle“ (DC) zur Anwendung:

Der DC wird für jeden Pfad getrennt ermittelt, d.h. jeder Fehler des Pfads muß den Zustand getestet haben. (Sammel OLDA fboO_.. bzw. Pfad OLDA fboO...)

Ein DC ist dann erreicht wenn alle Fehlertests eines Pfades mindestens einmal durchlaufen wurden und keine Fehlerentprellung für einen dieser Fehlertests mehr läuft oder ein Fehler im Pfad aufgetreten ist.

Nach Zündung ein ist zuerst für keinen Pfad ein DC erreicht. Nachdem ein Pfad den DC erreicht hat, werden die Fehlerentprellzähler aktualisiert. Danach ändert sich der Zustand des DC bis zum Ausschalten der Zündung nicht mehr. Das heißt, es kann pro „Fahrt“ (pro Grundinitialisierung des SG) nur 1 DC erreicht werden.

6.5.2 Warm Up Cycle (WUC)

Die Zähler für Selbstlöschung werden nur bei Erreichen eines Warm Up Cycle dekrementiert. Dieser wird erkannt, wenn seit "Zündung ein" **UND** Ablauf der Sperrzeit fbwVERW_SZ die Wassertemperatur mindestens um fbwVERW_DT zugenommen hat **UND** den Wert fbwVERW_ET erreicht hat (fbmWUC = 255). Ist dies der Fall, wird bei allen Fehlern, bei denen die Entprellung für Heilung abgelaufen ist (Bit_6 im Status ist gelöscht), der Zähler für Selbstlöschung dekrementiert. Wenn dieser Zähler Null erreicht, wird der jeweilige Fehler aus dem Fehlerspeicher entfernt, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die Selbstlöschung nicht mittels fbwE..T deaktiviert ist. Ein eventuell vorhandener zugehöriger Freeze Frame wird ebenfalls gelöscht. Bei defektem Wassertemperaturfühler kann kein Warm Up Cycle erreicht werden.

6.5.3 Allgemeine Datensatzparameter

Für die allgemeine Verwaltung sind folgende Parameter definiert:

Parameter	Funktion
fbwVERW_ET	Warm Up Cycle Endtemperatur
fbwVERW_DT	Warm Up Cycle Differenztemperatur
fbwVERW_SZ	Warm Up Cycle Sperrzeit nach Initialisierung (Zeit um welche die Erfassung der Starttemperatur nach Zündung an verzögert wird)
fbwVERW_ZB	Zeitbasis für Zyklusverwaltung
fbwVERW_LI	Initialwert für Selbstlöschung (Wert, mit dem der Löschrähler während aktuellem Eintrag initialisiert ist, Wert ist bei jetziger Realisierung bedeutungslos, muß nur > 0 sein.)
fbwVERW_LS	Startwert für Selbstlöschung (Wert, mit dem der Löschrähler bei entprelltem Fehlerspeichereintrag initialisiert wird) Dieser Wert gibt an wieviele WUC's notwendig sind, damit ein geheilter Fehlerspeichereintrag aus dem Fehlerspeicher gelöscht werden darf.

Mit dem Schalter cowVAR_OBD (Bit 0) kann man applizieren ob eine MIL-Lampe vorhanden ist:

cowVAR_OBD (Bit 0) = 1 MIL Lampe vorhanden

cowVAR_OBD (Bit 0) = 0 MIL Lampe nicht vorhanden, die SYS Lampe wird zusätzlich angesteuert wenn die MIL Lampe angesteuert werden sollte.

Readiness

Im SG gibt es folgende abgasrelevante Komponenten die überwacht werden:

- Überprüfung Gesamtsystem = Comprehensive component monitoring
- Prüfung Kraftstoffanlage = Fuel system monitoring
- Zündaussetzerüberwachung = Misfire monitoring
- Katalysator = Catalyst monitoring
- Abgasrückführung = EGR system monitoring

Jeder Komponente werden im SG mehrere Readinessbits und Fehlerpfade zugeordnet. Readiness einer Komponente (= Readinessbit gesetzt) ist nach Ablauf der für die Komponente in *fbwRDY_Cnt* applizierten Anzahl von DC erreicht, d.h alle zur Readiness gehörenden Fehlertests müssen genauso oft erfolgt sein. Das Ergebnis der Fehlertests ist nicht relevant. Fehlerpfade, die den Test eines abgasrelevanten Pfades verhindern können, müssen abgasrelevant (Priorität 2 und 3) appliziert und einem Readinessbit zugeordnet werden. Damit wird sichergestellt, daß die MIL Lampe angeht und Readiness erreicht wird.

Die Zuordnung Fehlerpfad - Readinessbit erfolgt mit *fbwS...PRI*:

Datensatz <i>fbwS...PRI</i>	Pfad gehört zu:	Datensatz Bit Pos. CARB	OLDA Anzahl Pfade	OLDA Anzahl getestet
0000 0xxx	kein OBD Pfad			
1000 0xxx	„comprehensive components“	<i>fbwRBP_COM</i>	<i>fboO_COM_P</i>	<i>fboO_COM_T</i>
0100 0xxx	„fuel system“	<i>fbwRBP_FUE</i>	<i>fboO_FUE_P</i>	<i>fboO_FUE_T</i>
0010 0xxx	„misfire monitoring“	<i>fbwRBP_MIS</i>	<i>fboO_MIS_P</i>	<i>fboO_MIS_T</i>
0001 0xxx	„catalyst monitoring“	<i>fbwRBP_CAT</i>	<i>fboO_CAT_P</i>	<i>fboO_CAT_T</i>
0000 1xxx	„EGR system monitoring“	<i>fbwRBP_EGR</i>	<i>fboO_EGR_P</i>	<i>fboO_EGR_T</i>

Es ist möglich einen Pfad gleichzeitig mehreren Readinessbits zuzuordnen. Damit läßt sich z.B. die Gesetzesforderung erfüllen, Readiness für kontinuierliche Tests erst dann zu setzen, nachdem Readiness der nichtkontinuierlichen Tests erreicht wurde.

Readinessbits, die keinem Pfad zugeordnet wurden, werden in der Diagnose automatisch als nicht unterstützt gemeldet. Über die OLDAS (*fboO..._P*, *fboO..._T*) kann für jedes Readinessbit die Anzahl der zugehörigen Pfade und die Anzahl der zugehörigen getesteten Pfade ermittelt werden. (Die Anzahl der zugehörigen Pfade wird einmal bei der Initialisierung ermittelt).

Die Messages *fbmCPID1AB* (Mode 01 - Pid 01 - Data A und Data B) und *fbmCPID1CD* (Carb Mode 01 - Pid 01 - Data C und Data D) zeigen die Readinessbits so an, wie sie über die Diagnose ausgegeben werden. Mit *fbwRBP...* kann man die Bitposition innerhalb der Anzeige applizieren (siehe Kapitel Diagnose - Parameteridentifikation).

Zusätzlich zu den Readinessbits werden Statusbits ermittelt und in der OLDA *fbmRyBits* angezeigt:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
compreh. components	fuel system	misfire monitoring	catalyst monitoring	EGR system	unbelegt, immer 0	unbelegt, immer 0	unbelegt, immer 0

0 ... alle zu diesem Readinessbit gehörenden Pfade wurde während dieses DC schon getestet



1 ... es wurden noch nicht alle zu diesem Readinessbit gehörenden Pfade getestet.

Für jedes Readinessbit wird im EEPROM ein 2-Bit Zähler mitgeführt (= DC Zähler eines Readinessbits). Die Zähler werden in der Message fbmRDYNES zusammengefaßt.

Belegung der OLDA fbmRDYNES:

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
						EGR system monitoring		catalyst monitoring		misfire monitoring		fuel system monitoring		comprehens. comp. monit.	

Diese Zähler werden beim Löschen des Fehlerspeichers auf 0 gesetzt. Jedesmal wenn der zu einem Readiness Bit gehörende Status von 1 auf 0 wechselt wird der zugehörige 2-Bit Zähler erhöht. Der Zähler wird hierbei auf 3 begrenzt. Erreicht der Zähler einen Wert größer gleich dem Wert, welcher in *fbwRDY_Cnt* (genauso codiert wie fbmRDYNES) appliziert ist, so wird das Readinessbit gesetzt. Wird ein Fehler entprellt eingetragen, so wird der Zähler auf den Wert 3 gesetzt (damit wird erreicht, daß bei angesteuerter MIL Lampe auch Readiness gemeldet wird).

Applikationshinweis:

Nach Sensorwechsel muß der Fehlerspeicher gelöscht und Readiness abgewartet werden ! (nur danach kann festgestellt werden, daß z.B. kein Fehler mehr vorliegt).

6.6 Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher besteht aus maximal 5 Fehlereinträgen und einem Freeze Frame. Ein Fehlerspeichereintrag ist wie folgt aufgebaut:

Byte -Nr.	Beschreibung	Einfluß durch Applikation	Olda
0	Pfadnummer (siehe Anhang F)	NEIN	fboFS.PFD
1	Status	JA (Bit_0,1,4)	fboFS.STA
2	Fehlerart aktuell	NEIN	fboFS.FAA
3	Fehlerart entprellt	NEIN	fboFS.FAE
4	Entprellzähler für Statusbit_6 Startwert in fbwS...FLC	NEIN	fboFS.FLZ
5	Entprellzähler für Fehlerheilung Startwert in fbwS...HLC	NEIN	fboFS.HLZ
6	Zähler für Selbstlöschung Startwert in fbwVERW_LS	NEIN	fboFS.SLZ
7	Häufigkeitszähler	NEIN	fboFS.HFZ
8	Umweltbedingung 1 appl. durch fbwS...UB1	JA	fboFS.UB1
9	Umweltbedingung 2 appl. durch fbwS...UB2	JA	fboFS.UB2
10	Umweltbedingung 3 appl. durch fbwS...UB3	JA	fboFS.UB3
11	Umweltbedingung 4 appl. durch fbwS...UB4	JA	fboFS.UB4
12	Umweltbedingung 5 appl. durch fbwS...UB5	JA	fboFS.UB5

Status (Byte 1):

In diesem Byte sind für die Fehlerbehandlung relevante Steuerbits eingetragen.

Der Aufbau dieses Bytes ist wie folgt:

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

Bit	Wert	Bedeutung
0	1	Abgasrelevanter Fehler (mit Priorität 2 oder 3 appliziert, fbwS..PRI)
1	1	Bei Einstufung eines Fehlers als <i>endgültig defekt</i> erfolgt die Ansteuerung der MIL (blinkend), unabhängig vom Status der Entprellung. Dies ist für Katalysator gefährdende Fehler vorgesehen und kann mittels fbwE..T Bit 3 appliziert werden.
2	1	Fehler aktuell vorhanden, wird gesetzt, wenn Fehler als <i>endgültig defekt</i> erkannt ist bzw. gelöscht, wenn der Fehler als im Betrieb geheilt eingestuft ist
3	1	Fehler sporadisch vorhanden, wird gesetzt, wenn der Häufigkeitszähler größer als 1 wird.
4	1	Fehler ist nicht selbstlöschend kann mittels fbwE..T Bit 2 appliziert werden.
5		unbenutzt
6	1	wird gesetzt, nachdem Entprellung abgelaufen ist bzw. gelöscht wenn Heilungsentprellung abgelaufen ist. Ansteuerung der MIL bzw. SYS Lampe, wenn mittels fbwS..PRI appliziert.
7	1	Alle Fehler im Byte 2 (Fehlerart aktuell) des FSP werden am Beginn des nächsten Fahrzyklus auf den Zustand „ <i>endgültig defekt</i> “ gesetzt wenn im Status das Bit 2 (Fehler aktuell vorhanden) ebenfalls gesetzt ist. Dieses Bit kann mittels fbwE..T Bit 7 appliziert werden.

Fehlerart aktuell (Byte 2)

Letzter Fehlerzustand (Fehlerbits) des Fehlerpfades. Bleibt erhalten auch wenn Pfad nicht mehr defekt ist. Wird aktualisiert, wenn Pfad wieder defekt wird. Über die Diagnose werden nur die Fehler deren Bits in diesem Byte gesetzt sind ausgegeben.

Fehlerart entprellt (Byte 3)

Ist eine Kopie vom Fehlerpfad des Fehler(bit)s, wenn dieser erstmalig als endgültig defekt eingestuft und im Fehlerspeicher eingetragen wird.

Entprellzähler für Statusbit_6 (Byte 4)

Zähler mit dem die Entprellung beim Fehlereintrag durchgeführt wird. Wird verwendet solange ein Fehlerspeichereintrag aktuell eingetragen ist. Initialisierungswert fbwS..FLC.

Entprellzähler für Fehlerheilung (Byte_5)

Enthält den Zählerstand der Entprellung für Fehlerheilung. Nach erfolgter Entprellung wird Bit_6 (Fehler entprellt) des Status gelöscht. Der Zähler wird mit fbwS..HLC initialisiert wenn ein Fehler das erste mal entprellt eingetragen wird. Danach erfolgt eine Initialisierung immer dann wenn der Fehler erneut auftritt.

Zähler für Selbstlöschung (Byte_6)

Enthält den Zählerstand für Selbstlöschung. Mit dem Wert fbwVERW_LS wird der Zähler initialisiert wenn der Fehlerpfad entprellt eingetragen wird und danach immer dann, wenn der Fehlerpfad aktuell defekt ist. Der Zähler wird dekrementiert, wenn ein Warm Up Cycle erreicht ist **UND** wenn die Entprellzähler für Statusbit_6 **UND** Fehlerheilung Null sind. Erreicht er den Wert 0, so wird der Fehlereintrag aus dem Fehlerspeicher entfernt, sofern dies nicht durch den Parameter fbwE..T (Bit_2) verriegelt ist. Falls das Löschen verriegelt ist, wird der Fehler für den OBDII Tester unsichtbar.

Häufigkeitszähler (Byte_7)

Wird jedesmal inkrementiert, wenn ein Fehler von im Betrieb geheilt auf *endgültig defekt* wechselt. Er wird nach oben auf den Wert 255 begrenzt.

Umweltbedingungen 1-5 (Byte_8 - 12)

Diese werden bei erstmaligem Eintragen eines Fehlers, wenn der Fehler als *endgültig defekt* eingestuft ist, eingelesen, normiert und im Fehlerspeicher abgelegt. Die Umweltbedingungen werden bei Änderungen im Fehlerpfad nicht aktualisiert. D. h. sie entsprechen den Bedingungen bei erstmaligen Erkennen des Fehlers als endgültig defekt, also dem 3. Byte eines Fehlereintrages (Fehlerart entprellt).

6.6.1 Verhalten bei vollem Fehlerspeicher

Ist der Fehlerspeicher voll und ein neuer Fehler als *endgültig defekt* erkannt, dessen Fehlerpfad sich noch nicht im Fehlerspeicher befindet, so wird der Fehlerspeicher nach niederpriorien Fehlern durchsucht. Wird ein solcher Eintrag gefunden, so wird dieser entfernt. Um die zeitliche Reihenfolge der eingetragenen Fehler aufrecht zu erhalten, werden die nachfolgenden Fehlereinträge aufgerückt und der neue Fehler an letzter Stelle eingetragen.

6.6.2 Freeze frame

Der freeze frame ist ein applizierbarer umfangreicher Satz von Umweltbedingungen. Über den OBDII Diagnose Tester (SAE generic scan tool) können nur diese Umweltbedingungen ausgelesen werden (nicht die 5 kundenspezifischen pro Fehlerspeichereintrag!). Mittels **fbwFFRM_01 - 15** sind für den freeze frame bis zu 15 Umweltbedingungen applizierbar. Die Umweltbedingungen werden über Messagenummern ausgewählt, wobei für OBDII nur die Messagenummern $\leq h0f00$ verwendet werden sollten (teilweise andere Normierung auf der Diagnoseschnittstelle).

Zuteilung des freeze frames:

Der freeze frame wird belegt, wenn das erste Mal ein Fehlerpfad mit Priorität 2 oder 3 endgültig defekt und im Fehlerspeicher eingetragen wird.

Über den Variantenschalter cowVAR_OBD kann appliziert werden ob der Freeze frame für die Diagnose erst sichtbar wird wenn sich der Fehler bestätigt hat (entprellt oder geheilt eingetragen, cowVAR_OBD Bit 7 = 1) oder sichtbar wird sobald der Freeze frame belegt ist (cowVAR_OBD Bit 7 = 0).

Ist der Freeze frame mit einem Fehlerpfad mit der Priorität 2 belegt, kann er von einem Fehlerpfad mit der Priorität 3 neu belegt werden. Wird der zu einem freeze frame gehörige Fehlerspeichereintrag aus dem Fehlerspeicher gelöscht, so wird der freeze frame ebenfalls gelöscht. Es kann daher vorkommen, daß der Fehlerspeicher fast voll ist und kein gültiger freeze frame existiert. Der nächste auftretende Fehler mit Priorität 2 oder 3 wird ihn dann wieder belegen.

Aufbau:

Byte -Nr.	Beschreibung
0	Pfadnummer des Fehlerpfades (siehe Anhang E) = FFH wenn unbelegt
1	Fehlerart (Kopie von Byte 3 des zugehörigen Fehlerspeichereintrags)
2	1. Umweltbedingung
...	...
16	15. Umweltbedingung

Ersatzwertbehandlung für Freeze Frame und Diagnose:

Im OBDII Gesetz wird gefordert, daß als Umweltbedingungen (freeze frame und lebende Werte) die tatsächlichen Werte und keine Ersatzwerte verwendet werden. Wenn doch Ersatzwerte verwendet werden, so müssen sich diese deutlich von gültigen Werten unterscheiden. Die Analogwerterfassung hält den letzten gültigen Wert vor einem SRC Fehler fest. Nach Ablauf der Vorentprellung wird der Ersatzwert vorgegeben. Die zu einem solchen Analogwert gehörende Message hat daher immer Werte die sich nicht von gültigen Sensorwerten unterscheiden. Um die OBDII Forderung trotzdem zu erfüllen, kann für die Messagenummern 0000h - 0011h eine besondere Behandlung appliziert werden. Wenn der zur Messagenummer zugehörige Pfad (zugeordnet durch fbwPIDPF..) SRC low oder SRC high defekt wird, wird statt der aktuellen zur Messagenummer gehörenden Message ein applizierbarer Wert abgespeichert. Der zu speichernde Wert kann für SRC low (fbwEWLO..) und SRC high (fbwEWHI..) getrennt für jede Messagenummer appliziert werden.

fbwPIDPF00 fbwPIDPF11 (hex)	Pfadnummer für PID 00 .. 11h (Messagenummern 0000h - 0011h). Wird die Pfadnummer auf 255 appliziert, so wird immer der aktuelle PID Wert gespeichert.
fbwEWLO_00 fbwEWLO_11(hex)	Ersatzwert bei SRC Low Fehler im Pfad fbwPIDPF.. für zugehörige PID (Messagenummer)
fbwEWHI_00 fbwEWHI_11(hex)	Ersatzwert bei SRC High Fehler im Pfad fbwPIDPF.. für zugehörigen PID (Messagenummer)

PID: siehe Kapitel "Parameteridentifikation".

6.7 Ansteuerung der MIL - Lampe

Die MIL Lampe (ehmFMIL) wird unter folgenden Bedingungen (fbmMIL) angesteuert:

Wertebereich der OLDA fbmMIL (bitkodiert):

- 0 = Ein abgasrelevanter Fehler (fbwS..PRI.1=1) ist im Fehlerspeicher entprellt eingetragen.
- 1 = Ein abgasrelevanter, katalysatorgefährdender Fehler (fbwE..T Bit_3) ist *endgültig defekt* (Lampe blinkt)
- 2 = Dauerlicht (fbwT_MIMAX = unendlich)
- 3 = Lampentest 1 ($n < \text{fbwT_MIDRZ}$)
- 4 = Lampentest 2 ($n \geq \text{fbwT_MIDRZ}$ und $t < \text{fbwT_MITES}$)
- 5 = Verzögerungszeit fbwT_MIVER abgelaufen
- 6 = Lampe an
- 7 = nicht benutzt

Der MIL Lampentest dient zur optischen Überprüfung der Funktionstüchtigkeit durch den Fahrer. Er erfolgt nach "Zündung ein" und ist folgendermaßen applizierbar:

Name	Beschreibung
fbwT_MIMAX	Dauer des Lampentest; bei Maximalwert erfolgt die Abschaltung erst nach Überschreiten von fbwT_MIDRZ und Ablauf von fbwT_MITES
fbwT_MIDRZ	Drehzahlschwelle
fbwT_MITES	Dauer des Lampentest nach Überschreiten von fbwT_MIDRZ; die Lampe wird abgeschaltet auch wenn die Zeit fbwT_MIMAX noch nicht abgelaufen ist.
FbwT_MIVER	Liegt ein abgasrelevanter Fehler an, so erfolgt die Ansteuerung der MIL verzögert um die Zeit fbwT_MIVER (siehe OLDA fbmMIL).
FbwT_MIBLK	Blinkfrequenz bei abgasrelevanten, katalysatorgefährdenden Fehler (halbe Periodendauer)

Ist ein katalysatorgefährdender Fehler aktiv (MIL blinkt), so hat die Anforderung eines externen Steuergerätes die MIL anzusteuern keine Auswirkung, in allen anderen Fällen werden die ext. Anforderungen und die Anforderung der EDC verODERT.

Das Getriebesteuergerät hat über CAN die Möglichkeit einen MIL Request anzufordern (RCOS Message mrmCANMIL).

6.8 Ansteuerung der Systemlampe

Die Diagnoselampe (ehmFDIA) wird unter folgenden Bedingungen (fbmDIAL) angesteuert:

Wertebereich der Olda fbmDIAL (bitkodiert):

- 0 = Ein Fehler (bei fbwS..PRI - Bit2 = 1) ist im Fehlerspeicher entprellt eingetragen und noch nicht im Status geheilt (HLC = 0)
- 1 = nicht benutzt
- 2 = Dauerlicht (fbwT_DIMAX = unendlich)
- 3 = Lampentest 1 ($n < \text{fbwT_DIDRZ}$)
- 4 = Lampentest 2 ($n \geq \text{fbwT_DIDRZ}$ und $t < \text{fbwT_DITES}$)
- 5 = Verzögerungszeit fbwT_DIVER abgelaufen
- 6 = Lampe an
- 7 = Wenn mittels cowSYS_LMP eine Systemleuchte appliziert ist (VerODERung von DIA- und Vorglühlampe) UND sich die Glühzeitsteuerung im Betriebszustand Vorglühen befindet.

Der Lampentest dient zur optischen Überprüfung der Funktionstüchtigkeit durch den Fahrer. Er erfolgt nach "Zündung ein" und ist folgendermaßen applizierbar:

Name	Beschreibung
fbwT_DIMAX	Dauer des Lampentest; bei Maximalwert erfolgt die Abschaltung erst nach Überschreiten von fbwT_DIDRZ und Ablauf von fbwT_DITES
fbwT_DIDRZ	Drehzahlschwelle
fbwT_DITES	Dauer des Lampentest nach Überschreiten von fbwT_DIDRZ; die Lampe wird abgeschaltet auch wenn die Zeit fbwT_DIMAX noch nicht abgelaufen ist.
fbwT_DIVER	Ist ein Fehler (bei fbwS..PRI - Bit 2 =1) entprellt im Fehlerspeicher eingetragen, so erfolgt die Ansteuerung der Lampe verzögert um die Zeit fbwT_DIVER.
fbwT_DIBLK	Blinkfrequenz bei anzuzeigenden Fehler (halbe Periodendauer)

Mittels cowSYS_LMP kann eine Lampe gleichzeitig als Vorglüh - und als Fehlerlampe verwendet werden (0 = Glüh- und Fehlerlampe separat, 1 = Systemlampe). Zur Unterscheidung eines Fehlers von Vorglühen wird die Lampe mit der Blinkfrequenz fbwT_DIBLK angesteuert.

6.9 Verwendete Begriffe

Fehler

Kleinste Überwachungseinheit, (z.B.: „Signal range check low“ ist ein Fehler).

Zeitgesteuerte Fehler (Vorentprellung)

Die Entprellung eines zeitgesteuerten Fehlers erfolgt durch Ablauf applizierbarer Zeiten.

Ereignisgesteuerte Fehler (Vorentprellung)

Die Entprellung eines ereignisgesteuerten Fehlers erfolgt durch Zählen bestimmter fehlerabhängiger Ereignisse, wie z.B. Betätigen eines Kontaktes. Die Werte, bis ein Zustand entprellt ist können appliziert werden.

Fehlerpfad

Zusammenfassung von maximal acht Einzelfehlern, die gleiche Komponente/Funktion/Sensor betreffen.

„vorläufig defekt“ (Vorentprellung, pro Fehlerbit)

Aufgrund eines fehlerhaften Zustandes wird durch die Fehlerbehandlung ein Fehler als vorläufig defekt gesetzt. Falls dieser während der ihm zugeordneten Entprellzeit (applizierbar) wieder geheilt wird, wird er wieder zurückgesetzt. An Analogeingängen wird während des Zustandes „vorläufig defekt“ der letzte gültige Wert eingefroren.

„endgültig defekt“ (Vorentprellung, pro Fehlerbit)

Ein Fehlerzustand bleibt während der gesamten, ihm zugeordneten Entprellzeit (applizierbar) aufrecht. Eventuelle Ersatzfunktionen werden durchgeführt.

„vorläufig geheilt“ (Vorentprellung, pro Fehlerbit)

Ein Fehler der schon „endgültig defekt“ war tritt nicht mehr auf. Solange Entprellzeit für Heilung läuft ist Fehler vorläufig geheilt.

„im Betrieb geheilt“ (Vorentprellung, pro Fehlerbit)

Ein Fehler der schon „endgültig defekt“ war ist länger als die Entprellzeit für Heilung nicht mehr aufgetreten. Ersatzreaktionen werden zurückgenommen.

aktueller Fehler (Fehlerspeicherverwaltung, Pfad):

Ein Fehler wurde in der Diagnose erkannt. Er wird vorläufig in den Fehlerspeicher samt Umweltbedingungen eingetragen. Die Diagnoselampe ist noch aus. Falls er sich innerhalb der Eintragsentprellzyklenzeit nicht bestätigt, wird er wieder gelöscht.

entprellter Fehler (Fehlerspeicherverwaltung, Pfad):

Ein aktueller Fehler hat sich auch nach dem Entprellen bestätigt. Er ist richtig im Fehlerspeicher eingetragen, die Fehlerlampe geht an. Der Fehler wird erst durch Heilung und Löschroutine (oder Löschen über Tester) wieder entfernt.

geheilte Fehler (Fehlerspeicherverwaltung, Pfad):

Ein Fehler der im Fehlerspeicher schon „entprellt“ eingetragen war lange genug nicht mehr vorhanden und wurde über die Heilungsentprellung geheilt. Die Diagnoselampe wurde ausgeschaltet.

CARB (California Air Ressource Board)

Kalifornische Abgasbehörde

OBDII (On Board Diagnose II)

Ist ein von der kalifornischen Abgasbehörde CARB erlassenes Gesetz. Es schreibt vor, in allen Pkws, in leichten Lkws und sonstigen mittelschweren Fahrzeugen alle, elektronisch gesteuerten, abgasrelevanten Funktionen zu überwachen. Außerdem wird eine Fehleranzeigelampe (MIL) und normierte Diagnoseschnittstelle gefordert. Es sind dabei Vorgaben einzuhalten, wann die Lampe angesteuert und gelöscht wird. Falls ein Fahrzeug nicht für die Zertifizierung in Kalifornien appliziert wird, gelten die Anmerkungen bezüglich OBDII in diesem Kapitel nicht. Es können dann alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden!

Driving Cycle (DC)

Ein DC besteht aus Motorstart, Motorbetrieb und Motor aus. Es wird jedes Fehlerbit jetzt einzeln entprellt, das heißt unabhängig davon ob andere Test schon durchgeführt wurden. Ein DC ist für einen Fehlerpfad nur dann erreicht, wenn der Fehlerpfad komplett getestet wurde.

Warm Up Cycle (WUC)

OBDII-Entprellzyklus für Fehlerlöschung (Selbstlöschung), wird erreicht, wenn die Wassertemperatur einen applizierbaren Wert erreicht hat und seit Motorstart um einen applizierbaren Wert angestiegen ist.

Readiness (bits)

Wird vom Diagnose-Tester abgefragt und ist gegeben, wenn der Zähler des jeweiligen Readinessbits (Zähler in fbmRDYNES, siehe Text) den Wert in fbwRDY_Cnt erreicht oder überschritten hat. Der Zähler wird jedesmal inkrementiert, wenn alle dem Bit zugeordneten Fehlerpfade getestet wurden (alle zugehörigen Pfade haben einen DC erreicht). Mit Hilfe der Readiness Information kann ein angeschlossener Tester erkennen, ob seit dem letzten Löschen des Fehlerspeichers schon ausreichend Tests durchgeführt wurden (gefahren wurde), daß ein eventuell vorhandener Fehler auch im Fehlerspeicher steht.

Freeze Frame

Speicher, in dem bei Auftreten eines, abgasrelevanten Fehler (Priorität 2 oder 3) applizierbare Umweltbedingungen abgelegt werden.

MIL (Malfunction Indicator Lamp)

Eine von der CARB für OBDII geforderte Fehlerlampe für abgasrelevante Fehler.

MIL Request

Die MIL kann nur von der EDC angesteuert werden, andere Steuergeräte haben die Möglichkeit über MIL-Request die MIL anzusteuern. Dies wird über den Eingang MIL-E an der EDC realisiert, der von der Software überwacht und ausgewertet wird. Alternativ kann statt dessen auch der CAN-Bus verwendet werden.

VAG-Tester

Werkstattentester des VAG-Konzerns. Werkzeug für Diagnose sämtlicher Steuergeräte in einem Fahrzeug.

7 Diagnose

7.1 Übersicht

Die externe Kommunikation kann über KW 71 (Standard Testgerät), oder über KW 2000 (OBDII Scan Tool) erfolgen. Es wird während der Reizung des Steuergerätes durch das Testgerät ermittelt, welcher Betriebsmodus verwendet werden soll.

Die Reizung (Initialisierung) mit 5 Baud gliedert sich in einen funktionalen und einen physikalischen Teil, der anhand des Kommunikationsaufbaues (Initialisierung, Adressierung) unterscheidbar ist. Mit funktionalen Adressen werden Systeme angesprochen (z. B. abgasrelevantes System) und mit physikalischen Adressen einzelne Steuergeräte (SG), wobei ein System auch aus nur einem SG bestehen kann. Die Auswahl des zu verwendenden Betriebsmodus erfolgt anhand des Adressworts, welches die gewünschte Art der Kommunikation eindeutig festlegt.

Die Reizung erfolgt durch ein vom Testgerät (TG) auf der K-Leitung mit 5 Baud übertragenes Adresswort und setzt sich wie folgt zusammen (in der Reihenfolge der Übertragung):

- 1 Startbit (logisch "0", LOW-Potential)
- 7 Datenbits (Adresswort), beginnend mit dem LSB

wobei gilt:

xcwSGADR	phys. SG-Adresse	=	KW 71
33 hex	funkt. SG-Adresse	=	abgasrelevantes System
08 hex	phys. SG-Adresse	=	Steuergerät

- 1 Paritätsbit

Die Parität wird bei KW 71 entsprechend dem Eintrag in xcwDIASCH überprüft. Für die funktionale Adressierung gilt gerade Parität, während für die physikalische Adressierung ungerade Parität gilt.

- 1 Stopbit (logisch "1", HIGH-Potential)

Die Baudrate für die weitere Kommunikation ist für den Standard Tester mit 9600 Baud festgelegt, während für das „OBDII scan tool“ 10400 Baud gelten.

Das Steuergerät bricht die Reizung ab, wenn

- das Startbit ungültig ist (auch bei Störung)
- oder nachdem alle Datenbits empfangen wurden und
 - die Datenbits gestört sind
 - die empfangene Adresse falsche Parität besitzt
 - die empfangene Adresse nicht bekannt ist
- kein gültiges Stopbit erkannt wird (auch bei Störung)
- die mittlere Drehzahl die Schwelle xcw_n_Reiz übersteigt (nur KW 71)

Bei Abbruch der Reizungserkennung wird nach der Zeit xcwt_ini automatisch wieder auf Reizungserkennung geschaltet.

7.2 Standard Protokoll

Die externe Kommunikation nach KW71 setzt sich aus zwei Aufgaben zusammen:

- Kommunikations Handler
- Kommando Interpreter

Der Kommunikations Handler übernimmt die Kommunikationsaufgaben der Diagnose bezüglich der HW-Ebene:

- Reagieren auf den vom Kommunikations-Reizer erkannten Betriebsmodus
- Verbindungsaufbau
- Datentransfer entsprechend vorgegebener Zeitabläufe

Der Kommando Interpreter übernimmt bezüglich der SW-Ebene nachfolgende Aufgaben:

- Interpretation von empfangenen Anforderungsblöcken
- Informationsaustausch mit Systemkomponenten
- Erstellen von entsprechenden Antwortblöcken

7.2.1 Kommunikationsaufbau

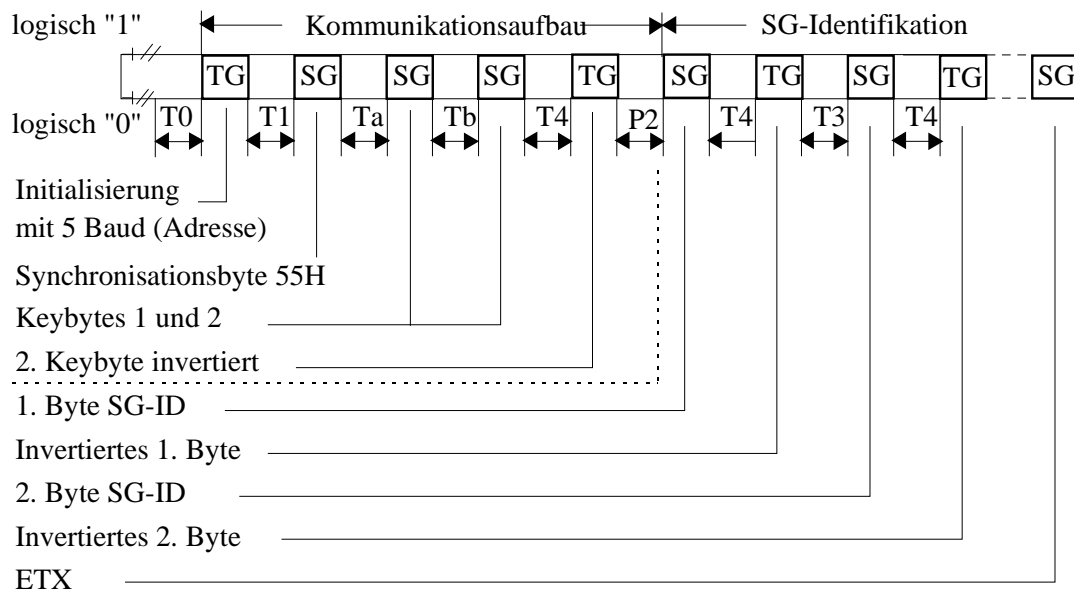


Abbildung XCOM01: Kommunikationsaufbau nach ISO 9141 für KW 71

T0 ... xcwt_ini, T1 ... xcwt_sync, Ta ... xcwt_kw1, Tb ... xcwt_kw2,
P2 ... xcwt_reabl, T3 ... xcwt_reaby, T4 < xcwt_outby

Der auf die erfolgreiche Reizung folgende Kommunikationsaufbau besteht aus

- dem Synchronisationsbyte (55 hex, 8 Datenbits/keine Parität) vom SG an das TG
- den zwei Keybytes xcwKeybyt1 und xcwKeybyt2 (7 Datenbits/ungerade Parität) und
- der logischen Invertierung des 2. Keybytes vom TG an das SG

Dieser Kommunikationsaufbau kann im Fehlerfall ohne erneute Reizung wiederholt werden, bis die im SG dafür programmierte Anzahl `xcwFehzmax` erreicht ist. Dieser Fehlerfall tritt ein, wenn die Zeit `xcwt_outby` für die logische Invertierung des 2. Keybytes überschritten wird oder das SG eine falsche Invertierung erhält. Das SG beginnt danach wieder mit der Ausgabe des Synchronisationsbytes.

7.2.2 Kommunikationsablauf

Der Kommunikationsablauf beginnt mit dem ersten Block der Steuergeräte-Identifikation, den das Steuergerät selbständig nach Erhalt der logischen Invertierung des 2. Keybytes sendet. Die Steuergeräte-Identifikation kann je nach Umfang mehrere Blöcke umfassen. Jeder dieser Blöcke wird bei richtiger Übertragung mit einem "Acknowledge"-Block vom Tester beantwortet.

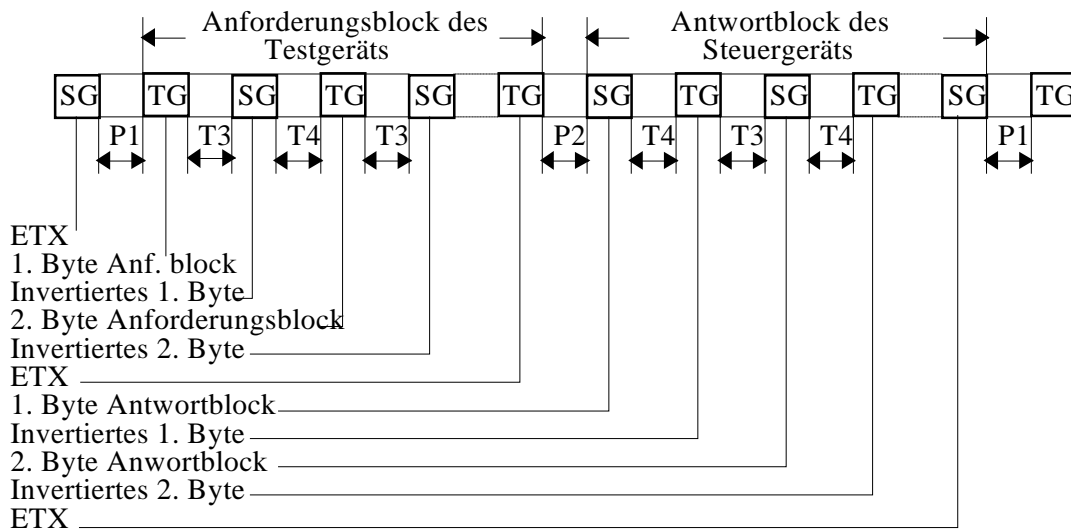


Abbildung XCOM02: Kommunikationsablauf

$P1 < xcwt_outbl, P2 \dots xcwt_reabl$

Anschließend an die Übertragung der SG-Identifikation muß das TG dem SG in Form eines Anforderungsblocks mitteilen, welche Informationen gewünscht werden. Das SG antwortet mit entsprechenden Antwortblöcken.

Ein Block besteht aus:

- Blocklänge - Länge des Blocks exkl. Blocklänge-Byte
- Blockzähler - fortlaufende Nummer des Blocks. Sie startet bei 1. Bei Blockzähler > 255 wird der Blockzähler wieder auf 0 gesetzt
- Blocktitel (Kennzeichnung des Anforderungs- oder Antwortblocks)
- Datenteil - maximal 169 Byte
- ETX - Blockendekennzeichen

Die vom Master (Sender des Blocks) ausgegebenen Bytes werden vom Slave (Empfänger des Blocks) byteweise invertiert zurückgegeben. Mit dieser Form der Ausgabe erhält der Master sofort nach jedem Byte die Information, ob das ausgegebene Byte auch richtig empfangen wurde.

Wird während der Blockübertragung die Zeit `xcwt_outby` (Byte-Timeout) überschritten, gehen sowohl das TG als auch das SG an den Anfang der Blockübertragung zurück. Der Master wartet eine weitere Timeout-Zeiteinheit ab, bevor er mit der erneuten Ausgabe des ersten Bytes des Blocks beginnt, um zu gewährleisten, daß der Slave auf jeden Fall in den Time-Out gegangen ist.

Das letzte Byte eines Blocks (ETX) wird vom Slave nicht zurückgegeben. Wurde das letzte Byte vom Slave korrekt empfangen, so übernimmt er die Master-Funktion und kann mit der Übertragung des nächsten Blocks beginnen. Bei falschem Empfang des letzten Bytes (inhaltlich falsch oder fehlend) hat der Slave die Möglichkeit, den eben erhaltenen Block wiederholen zu lassen. Dazu sendet er den Block "No Acknowledge" mit dem Blockzähler des zu wiederholenden Blocks.

Der Kommunikationsablauf endet mit dem Block "Diagnose-Ende", falls er nicht durch Ausschalten der Zündung abgebrochen wird. Zwischen dem ersten und dem letzten Block des Kommunikationsablaufs findet ein ständiger Wechsel der Master - und Slave-Funktion statt, d.h. die Übertragungsrichtung zweier aufeinanderfolgender Blöcke ist niemals dieselbe.

Wenn der Abstand zwischen zwei Blöcken die Zeit `xcwt_outbl` (Blocktimeout) überschreitet, bricht das SG die Verbindung ab. Solange daher vom TG kein Anforderungsblock an das SG gesendet wird, werden sogenannte "Acknowledge"-Blöcke ausgetauscht, um eine einmal aufgebaute Verbindung aufrecht zu erhalten. Weiters bilden diese Blöcke eine Kontrollfunktion über die Funktionsfähigkeit der K-Leitung. Um einen Anforderungsblock zu senden, muß das TG warten, bis es die Master-Funktion inne hat, und fügt ihn anstatt eines "Acknowledge"-Blocks ein. Das SG antwortet nach der Zeit `xcwt_reabl` mit einem entsprechenden Antwortblock.



7.3 Standard Telegramminhalte

Funktion	Block- titel	Block- id	VAG
Allgemein			
Steuergeräteidentifikation lesen	00	B05	01
RAM-Zellen lesen	01	B20	20
ROM/EPROM-Zellen lesen	03	B21	21
Fehlerspeicher löschen	05	B07	05
Diagnose-Ende	06	B03	06
Fehlerspeicher lesen	07	B06	02
ADC-Kanal lesen	08	B19	09
Acknowledge	09	B01	-
No Acknowledge	0A	B02	-
Steuergerätespezifische Adressen lesen	0B	-	-
Parameterkodierung	10	B13	07
E2PROM lesen	19	B23	26
E2PROM schreiben	1A	B24	27
Login-Request	2B	B17	11
Steuergeräteausgänge			
Stellgliedtest einleiten / fortschalten	04	B08	03
Meßwerte			
Lesen	12	B10	08 00
Normiert lesen	29	B12	08 01 bis 08 25
Anpassung			
Lesen	21	B14	10
Testen	22	B15	10
Speichern	2A	B16	10
Grundeinstellung			
Einleiten	11	B09	04 00
Normiert einleiten	28	B11	04 xx

Funktion) Bezeichnung der ausgeführten Funktion im SG und im Tester
 Blocktitel) interne SG und Tester Identifikation
 Blockid) Lastenheft Identifikation
 VAG) VAG Tester Funktionsnummer

7.3.1 SG-Identifikation lesen

Diese Funktion dient zur Feststellung der Identität des Steuergerätes bezüglich Hardwarevariante, Softwareversion und Fertigungsdatum. Nach Ablauf eines erfolgreichen Kommunikationsaufbaus gibt das Steuergerät selbständig seine gesamte Identifikation aus. Danach kann die Identifikation über einen eigenen Anforderungsblock jederzeit wieder abgerufen werden.

Die Steuergeräteidentifikation umfaßt 4 Blöcke. Jeder dieser Blöcke wird einzeln an das Testgerät übertragen und bei richtiger Übertragung mit einem Acknowledge Block vom Testgerät beantwortet.

Das Display des Tester stellt die Daten wie folgt dar (2 Beispiele):

Displaynummer	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	
4 D 0 9 0 7 4 0 1 _ _ _	2 , 5 1 _ R 5 _ T D I _	0 1 0 0 A G _ _ D 0 0	
4 D 0 9 0 7 4 0 1 _ _ _	2 , 5 1 _ R 5 _ T D I _	G 1 0 7 A G _ _ D 0 0	

Datenübertragung:

Sender	Byte	Hex	ASCII	Display	Titel
Tester	1.	\$03			Blocklänge
Anforderung	2.	z			Blockzähler auf Bus
	3.	\$00			Blocktitel
	4.	\$03	ETX		Blockende
Steuergerät	1.	\$1B			Blocklänge
1. Block	2.	z+1			Blockzähler auf Bus
	3.	\$F6			Blocktitel
	4.	\$34	4	1	Gerätenummer
	5.	\$44	D	2	Applikation über <i>xcwSGBkl</i>
	6.	\$30	0	3	
	7.	\$39	9	4	
	8.	\$30	0	5	
	9.	\$37	7	6	
	10.	\$34	4	7	
	11.	\$30	0	8	
	12.	\$31	1	9	
	13.	\$20		10	Index
	14.	\$20		11	Index
	15.	\$20		12	Leerzeichen
	16.	\$32	2	13	Bezeichnung
	17.	\$2C	.	14	
	18.	\$35	5	15	
	19.	\$6C	1	16	
	20.	\$20		17	
	21.	\$52	R	18	
	22.	\$35	5	19	
	23.	\$20		20	
	24.	\$54	T	21	
	25.	\$44	D	22	
	26.	\$49	I	23	
	27.	\$20		24	
	28.	\$03	ETX		Blockende
Tester	B01				z+2 Acknowledge



Sender	Byte	Hex	ASCII	Display	Titel
Steuergerät	1.	\$07			Blocklänge
2. Block	2.	z+3			Blockzähler auf Bus
	3.	\$F6			Blocktitel
	4.	\$30 \$47 \$41 \$56	0 G A V	25	Null oder GRA ist freigegeben oder ADR ist freigegeben ADR: Hochlaufzeit, var. Drehzahlschwelle oder feste Drehzahl ungleich Defaultwert
	5.	\$30 \$31 \$32 \$33 \$34 \$35 \$36 \$37	0 1 2 3 4 5 6 7	26	keine Anpassung Anpassung A Anpassung B Anpassung A & B Anpassung C Anpassung A & C Anpassung B & C Anpassung A & B & C
	6.	\$30 \$31 \$32 \$33 \$34 \$35 \$36 \$37	0 1 2 3 4 5 6 7	27	keine Anpassung Anpassung D Anpassung E Anpassung D & E Anpassung F Anpassung D & F Anpassung E & F Anpassung D & E & F
	7.	\$30 \$31 \$32 \$33 \$34 \$35 \$36 \$37	0 1 2 3 4 5 6 7	28	keine Anpassung Anpassung G Anpassung H Anpassung G & H Anpassung I Anpassung G & I Anpassung H & I Anpassung G & H & I
	8.	\$03	ETX		Blockende
Tester	B01				z+4 Acknowledge

Übersicht über die unterstützten Anpassungsfunktionen:

	VAG	Nr.	Anpassung	OLDA
A	100	01	Begrenzungsmenge	MrmBEGaAGL oder mrmBEGmAGL
B	200	02	Leerlaufdrehzahl	MrmLLR_AGL
C	400	03	Abgasrückführung	ArmARF_AGL
D	010	05	Startmenge	MrmSTA_AGL
E	020	04	Spritzbeginn / Förderbeginn	SbmAGL_SBR / fnmAGL_FN
F	040	12	Vorglühen	GsmAGL_VGK
G	001	18	Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung	MrmV_HGBSW
H	002	Login	Kraftstoffkühlung	Siehe Login Request
I	004	Login	FGG-Tachokonstantenumschaltung	Siehe Login Request

VAG) Anzeige am VAG Tester falls Anpassung erfolgte
 Nr.) siehe Übersicht Anpassung (= Anpassungskanalnummer)
 Anpassung) Bezeichnung der Anpassung
 OLDA) OLDA Kanal des entsprechenden Abgleichwertes



Sender	Byte	Hex	ASCII	Display	Titel	
Steuergerät	1.	\$0A			Blocklänge	
3. Block	2.	z+5			Blockzähler auf Bus	
	3.	\$F6			Blocktitel	
	4.	\$41 \$53 \$44	A S D	29	Automatgetriebe Schaltgetriebe Direktschalter (ASG)	über <i>xcwSGBIk2</i>
	5.	\$47	G	30	für Getriebe	
	6.	\$20		31	Leerzeichen	applizierbar
	7.	\$20		32	Leerzeichen	
	8.	\$44	D	33	für Versionsnummer	
	9.	\$30	0	34	Version 00	
	10.	\$30	0	35		
	11.	\$03	ETX		Blockende	
Tester	B01				z+6 Acknowledge	
Steuergerät	1.	\$08			Blocklänge	
4. Block	2.	z+7			Blockzähler auf Bus	
	3.	\$F6			Blocktitel	
	4.	\$00			Trennzeichen (NULL)	
	5.	PP0			%PMC14,..,PMC07	
	6.	PP1			%PMC06,PMC05,..,PMC00,WSC16	
	7.	PP2			%WSC15,WSC14,..,WSC08	
	8.	PP3			%WSC07,WSC06,..,WSC00	
	9.	\$03	ETX		Blockende (ETX)	
Tester	B01				z+6 Acknowledge	

PMC ... Parametercode, WSC ... Werkstättencode

Das Byte 5 des 4. Steuergeräteblocks (Werkstättencode der letzten Anpassung) entfällt wenn in *xcwDIASCH* appliziert (siehe Beschreibung Parameterblöcke).

7.3.2 RAM-Zellen lesen

Mit dieser Funktion ist es möglich aus dem internen und externen RAM, sowie aus Messages mindestens 1 und maximal 169 Byte auszulesen. Defaultmäßig liest man mit dieser Funktion aus Messages (2 Byte), wobei die Adresse nicht als physikalische Adresse zu betrachten ist, sondern als Messagenummer.

Soll aus dem internen oder externen RAM gelesen werden, so ist mit der Funktion E2PROM seriell schreiben der entsprechende Speicherbereich zu selektieren. Beim Lesen aus dem RAM, versteht sich die Adresse als Offset auf den Beginn des RAM's im Speicher.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	06
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	01
4	Byteanzahl	xx
5	Adresse/Messagenummer HB	xx
6	Adresse/Messagenummer LB	xx
7	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	n
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	FE
4	RAM/Message 1	xx
	...	
n-1	RAM/Message x	xx
n	Blockende ETX	03

7.3.3

R

OM/EPROM-Zellen lesen

Mit dieser Funktion kann man maximal 169 und minimal 1 Byte aus dem Datensatz lesen (physikalische Adresse F0000H ... FBFFFH). Die Adresse ist als Offset auf den Beginn des Datensatzes zu sehen.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	06
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	03
4	Byteanzahl	xx
5	Adresse HB	xx
6	Adresse LB	xx
7	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	n
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	FD
4	EPROM Zelle 1	xx
	...	
n	EPROM Zelle x	xx
n+1	Blockende ETX	03

7.3.4 Fehlerspeicher löschen

Mit dieser Funktion kann der Fehlerspeicher gelöscht werden. Aktuell defekte Fehler werden allerdings nicht gelöscht. Nach dem Löschen des Fehlerspeichers wird der Inhalt des Fehlerspeichers ausgegeben, oder wenn keine Fehler eingetragen sind ACKNOWLEDGE. Allerdings wird vor dem Senden des Antwortblocks noch die Zeit x_{cw_twti} abgewartet (um Fehlern noch die Möglichkeit zu geben in den Fehlerspeicher eingetragen zu werden). Außerdem werden auch noch die CARB-Testergebnisse gelöscht.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	05
4	Blockende ETX	03

7.3.5 Diagnose Ende

Diese Funktion veranlaßt das Steuergerät die Verbindung zum Testgerät abubrechen. Ein eventuell durchgeführter Stellgliedtest wird abgebrochen. Ein durch ein Login Request freigegebener Zugriff auf das E2PROM, wird wieder gesperrt (nochmaliges Login, bei neuer Reizung erforderlich).

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	06
4	Blockende ETX	03

7.3.6 Fehlerspeicher lesen

Mit dieser Funktion wird der Inhalt des Fehlerspeichers an das Testgerät übertragen. Abhängig vom gespeicherten Fehlereintrag werden 3 Bytes pro Fehler (applizierte Fehlercodes und Fehlerart - siehe Fehlerbehandlung) übertragen und am Tester in den Fehlertext umgewandelt.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	07
4	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	n
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	FC
4	Signalpfadcode HB	xx
5	Signalpfadcode LB	xx
6	Fehlerart	xx
	...	
n	Inhalt Fehlerspeicher x	xx
n+1	Blockende ETX	03

7.3.7 ADC Kanal lesen

Mit dieser Funktion kann ein ADC-Kanal ausgelesen werden. Das Ergebnis wird unnormiert und unlinearisiert an das Testgerät gesendet.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	06
4	Kanalnummer	xx
5	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	05
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	06
4	ADC Wert HB	xx
5	ADC Wert LB	xx
6	Blockende ETX	03

Kanalnummern:

Kanalnr.	Bezeichnung
00,65	Pedalwertgeber Speisung
01,64	Pedalwertgeber
2	Luftmengenmesser
3	Atmosphärendruckfühler
5	Batteriespannungserfassung
6	Ladedruckfühler Speisung
7	Luftmengenmesser Speisung
8	Nadelbewegungsfühler
9	Referenzspannung
10	NOX Temperatursensor 1
11	NOX Temperatursensor 2
66	Kraftstofftemperaturfühler
67	Lufttemperaturfühler
68	Saugrohrtemperaturfühler
69	Wassertemperaturfühler
70	Ladedruckfühler

7.3.8 Acknowledge

Wird vom Tester keine spezielle Funktion angefordert, so sendet er Acknowledge Blöcke, die vom Steuergerät mit Acknowledge beantwortet werden. Dies dient zur Aufrechterhaltung der Kommunikation.

Byte	Anforderungsblock/Antwortblock	TG<->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	09
4	Blockende ETX	03

7.3.9 No Acknowledge

Dieser Block wird vom Tester oder vom Steuergerät, wenn ein Übertragungsfehler aufgetreten ist, oder ein unbekannter Blocktitel empfangen wurde, gesendet.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	0A
4	Blockzähler - 1	xx
5	Blockende ETX	03

7.3.10 SG Adressen lesen

Mit dieser Funktion werden 6 Adressen (xcwAdr1 ... xcwAdr6) an das Testgerät gesendet. Diese Adressen können zum Beispiel bei einem späteren E2PROM lesen eingesetzt werden.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	0B
4	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	15
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	FA
4	Adresse 1 HB	xx
5	Adresse 1 LB	xx
...
14	Adresse 6 HB	xx
15	Adresse 6 LB	xx
16	Blockende ETX	03

7.3.11 Parametercodierung

Mit dieser Funktion kann die Datensatzvariante ausgewählt werden. Mittels des Parametercodes kann eine von 32768 verschiedenen Varianten gewählt werden. Der Werkstätten - und Parametercode werden an der selben Stelle wie Werkstätten/Parametercode der Anpassung gespeichert. Der Antwortblock dieser Funktion entspricht der Steuergeräteidentifikation (siehe Blocktitel 00).

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	07/08
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	10
(4)	PMC15 ... PMC07	xx
4/5	PMC6 ... PMC0, WSC16	xx
5/6	WSC15 ... WSC8	xx
6/7	WSC7 ... WSC0	xx
7/8	Blockende ETX	03

PMC ... Parametercode, WSC ... Werkstättencode

Die Länge ist anhängig von xcwDIASCH (siehe Beschreibung Parameterblöcke).

7.3.12 E2PROM lesen

Mit dieser Funktion können maximal 169 und minimal 1 Byte aus dem E2PROM gelesen werden. Um diese Funktion ausführen zu können muß allerdings zuvor ein erfolgreicher Login Request durchgeführt worden sein. Einige Bereiche sind gesondert gesperrt (WFS) und können deshalb nicht ausgelesen werden.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	06
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	19
4	Anzahl der E2PROM Zellen	xx
5	Adresse HB	xx
6	Adresse LB	xx
7	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	n
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	EF
4	E2PROM Zelle 1	xx
5	E2PROM Zelle 2	xx
...
n	E2PROM Zelle n-4	xx
n+1	Blockende ETX	03

**7.3.13 E2PROM schreiben**

Mit dieser Funktion können für die Funktionen RAM lesen und ROM/EPROM lesen Speicherbereiche selektiert werden. Dazu muß der entsprechende Speicherbereich auf die Adresse FFFFH geschrieben werden.

Einer der folgenden Speicherbereiche kann selektiert werden und bei den angeführten Anforderungsblöcken ausgelesen werden:

Nr.	Adresse	Bezeichnung	Anforderungsblock
0	-	Messages	RAM lesen (default)
1	F600H - FDFFH	internes RAM	RAM lesen
2	C000H - DDFFH	externes RAM	RAM lesen

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	07
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	1A
4	Byteanzahl	01
5	Anfangsadresse HB	FF
6	Anfangsadresse LB	FF
7	Speicherbereich	xx
8	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	07
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	F9
4	Anzahl der E2PROM Zellen	xx
5	Anfangsadresse HB	xx
6	Anfangsadresse LB	xx
7	Verify Ok/Verify nicht Ok	FF/00
8	Blockende ETX	03

7.3.14 Login Request

Der Login request hat folgende Funktionen:

- Freigabe für die Funktionen E2PROM schreiben:
E2PROM lesen und Anpassung lesen/testen/schreiben. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPEEPROM**) übereinstimmen. Ist dies der Fall, so sind die oben genannten Funktionen freigegeben, bis die Diagnose abgebrochen wird. Das Steuergerät antwortet mit einem Acknowledge Block. Der Parametercode und der Werkstättencode werden nicht berücksichtigt.
- FGR / ADR Freigabe:
Mit dieser Funktion wird die FGR- / ADR-Anlage freigegeben, sofern Sie zuvor gesperrt war. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPFGROn**) übereinstimmen. Diese Funktion ist nur dann nutzbar, wenn das E2PROM in Ordnung ist. Der Werkstättencode und der FGR Funktionsschalter werden in das E2PROM eingetragen, jedoch wird der Werkstättencode nicht an der selben Stelle eingetragen, wie der Werkstättencode bei Anpassung speichern. Konnte die Funktion erfolgreich beendet werden, so antwortet das Steuergerät mit Acknowledge, ansonsten mit No Acknowledge UB.
- FGR / ADR Sperrung:
Mit dieser Funktion wird die FGR- / ADR-Anlage gesperrt, sofern Sie zuvor freigegeben war. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPFGROff**) übereinstimmen. Ansonsten gilt für diese Funktion das gleiche wie für FGR / ADR Freigabe.
- FGG Tachofrequenz 1:
Mit dieser Funktion wird die Tachofrequenz 1 für den Fahrgeschwindigkeitsgeber festgelegt. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPFGG1**) übereinstimmen. Diese Funktion ist nur dann nutzbar, wenn das E2PROM in Ordnung ist. Der Funktionsschalter für die Tachofrequenz wird im E2PROM gelöscht. Konnte die Funktion erfolgreich beendet werden, so antwortet das Steuergerät mit Acknowledge, ansonsten mit NoAcknowledge. Der Parametercode und der Werkstättencode werden nicht berücksichtigt.
- FGG Tachofrequenz 2:
Mit dieser Funktion wird die Tachofrequenz 2 für den Fahrgeschwindigkeitsgeber festgelegt. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPFGG2**) übereinstimmen. Diese Funktion ist nur dann nutzbar, wenn das E2PROM in Ordnung ist. Der Funktionsschalter für die Tachofrequenz wird im E2PROM gesetzt. Konnte die Funktion erfolgreich beendet werden, so antwortet das Steuergerät mit Acknowledge, ansonsten mit NoAcknowledge. Der Parametercode und der Werkstättencode werden nicht berücksichtigt.

- HGB (Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung) deaktivieren:
Mit dieser Funktion wird die Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung wieder deaktiviert, wenn sie mittels Anpassung Kanal 18 aktiviert wurde. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPHGBOff**) übereinstimmen. Diese Funktion ist nur dann nutzbar, wenn das E2PROM in Ordnung ist. Die Deaktivierung wird im E2PROM eingetragen. Konnte die Funktion erfolgreich beendet werden, so antwortet das Steuergerät mit Acknowledge, ansonsten mit NoAcknowledge. Der Werkstättencode wird im E2PROM (Werkstättencode Anpassung) abgelegt.
- KSK (Kraftstoffkühlung) aktivieren:
Mit dieser Funktion wird die Funktion der Kraftstoffkühlung für Heißbländer mittels Tanktemperaturfühler und Kraftstoffumwälzpumpe aktiviert. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPKSKon**) übereinstimmen. Diese Funktion ist nur dann nutzbar, wenn das E2PROM in Ordnung ist. Die Aktivierung wird im E2PROM eingetragen. Konnte die Funktion erfolgreich beendet werden, so antwortet das Steuergerät mit Acknowledge, ansonsten mit NoAcknowledge. Der Werkstättencode wird im E2PROM (Werkstättencode Anpassung) abgelegt.
- KSK (Kraftstoffkühlung) deaktivieren:
Mit dieser Funktion wird die Funktion der Kraftstoffkühlung für Heißbländer mittels Tanktemperaturfühler und Kraftstoffumwälzpumpe deaktiviert. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPKSKoff**) übereinstimmen. Ansonsten gilt für diese Funktion das gleiche wie für KSK aktivieren.
- Readiness-Beschleunigung setzen:
Mit dieser Funktion werden die Readinesszähler in fbmRDYNES auf fbwSRDYm1 gesetzt, der Fehlerspeicher (inklusive OBD-Freezeframe) sowie alle OBD-Mode \$06 Testergebnisse gelöscht. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPRDYm1**) übereinstimmen.
- Auswahl UTF-Signalquelle:
Mit dieser Funktion kann die Signalquelle des Umgebungstemperaturfühlers ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen: UTF über Analogeingang, UTF über CAN oder UTF über die in cowVAR_FZG definierte Signalquelle:

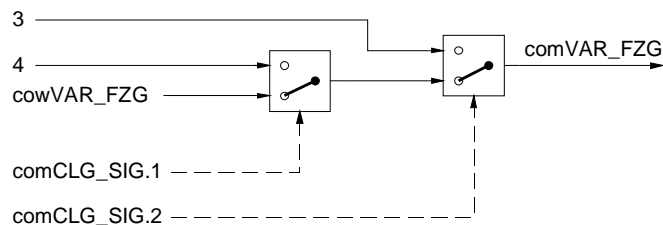


Abbildung CANLog04_128: Umgebungstemperatur vom Kombi oder Analogeingang

Die Message comVAR_FZG zeigt die ausgewählte Signalquelle an:

Dezimalwert	Kommentar
0	keine Datenübertragung
1	Datentelegramm 5ms/Bit
2	Datentelegramm 50ms/Bit
3	über CAN
4	über Analogeingang

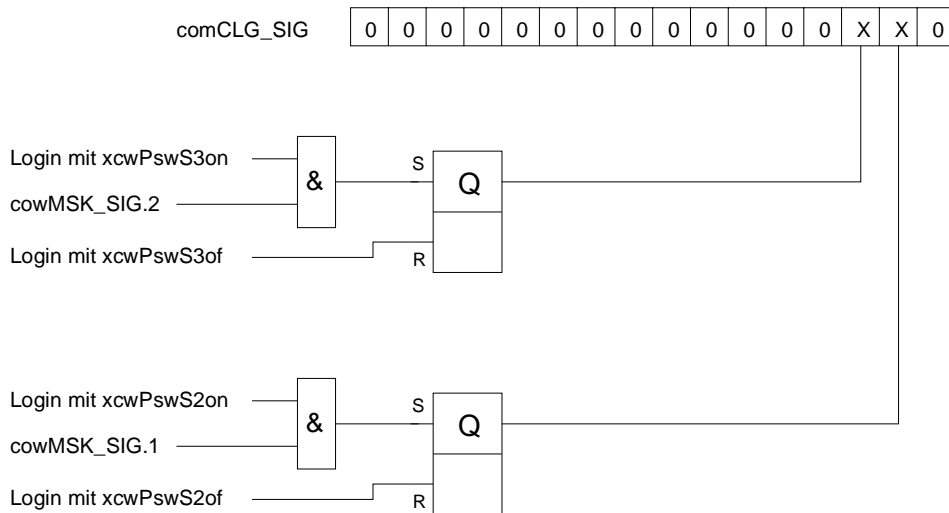


Abbildung CANLog02_128: Login-Request für Signale

Über die Paßwörter xcwPswS2on bzw. xcwPswS2of wird das Bit comCLG_SIG.1 gesetzt bzw. gelöscht. Über die Paßwörter xcwPswS3on bzw. xcwPswS3of wird das Bit comCLG_SIG.2 gesetzt bzw. gelöscht. Die Message comCLG_SIG wird im E²PROM abgespeichert und hat erst nach erneuter Steuergeräteinitialisierung Einfluß auf comVAR_FZG.

Für die Erstinitialisierung des E²PROM steht das Label edwINI_LGS zur Verfügung. Allerdings wird dabei dieses Label mit der Maske cowMSK_SIG logisch UND-Verknüpft und nur das Resultat ins E²PROM geschrieben.



- variable ADR/Höchstdrehzahl setzen :
Mit dieser Funktion wird der Anpassungskanal 28 für die Applizierung der Höchstdrehzahl (mrmADR_Neo) für die variable ADR freigeschaltet. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPADV**) übereinstimmen.
- ADR – Festdrehzahl setzen :
Mit dieser Funktion wird der Anpassungskanal 29 für die Applizierung der festen ADR-Drehzahl(mrmADR_Nfe) freigeschaltet. Das vom Steuergerät empfangene 16-Bit Paßwort muß mit dem im Datensatz abgelegten Paßwort (**xcwPADE**) übereinstimmen.
- Bereich 0-9999 ist für die Wegfahrsperr reserviert:
Die Funktion dieses Bereiches ist dem jeweiligen Lastenheft zu entnehmen.

Empfängt das Steuergerät ein anderes als die oben genannten Paßwörter, so bricht es die Verbindung ab und ist erst wieder nach einem erneuten Startvorgang kommunikationsbereit.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	08
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	2B
4	Paßwort HB	xx
5	Paßwort LB	xx
6	PMC6 ... PMC0,WSC16	xx
7	WSC15 ... WSC8	xx
8	WSC7 ... WSC0	xx
9	Blockende ETX	03

PMC ... Parametercode, WSC ... Werkstättencode

7.3.15 Meßwerte lesen

Empfängt das Steuergerät den Block Meßwerte lesen, so können maximal 10 Meßwerte gleichzeitig gelesen werden. Diese Meßwerte können im Kennfeld xcwMWB_KF durch Applikation von definierten Messagenummern festgelegt werden. Wird eine nicht definierte Messagenummer eingetragen, so wird nach der letzt gültigen Messagenummer die Ausgabe an den Tester abgebrochen.

Es handelt sich dabei um die in 8-Bit Größen umgerechneten Meßwerte, die nach der Umrechnung auf 0 bzw. 255 begrenzt wurden.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	12
4	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	n
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	F4
4	Meßwert 1	xx
5	Meßwert 2	xx
...
n	Meßwert n-4	xx
n+1	Blockende ETX	03

7.3.16 Stellgliedtest einleiten / fortschalten

Mit dieser Funktion kann ein halbautomatischer Test der Stellglieder durchgeführt werden. Jedes Mal, wenn der Anforderungsblock empfangen wird, wird automatisch auf das nächste Stellglied weitergeschaltet. Die Antwort auf diese Anforderung ist im Normalfall Acknowledge. Der Antwortblock enthält einen Code, der von dem Testgerät ausgewertet wird, worauf dann die Bezeichnung des Stellgliedes ausgegeben wird.

Der Stellgliedtest kann nur aktiviert werden, wenn die Drehzahl kleiner gleich xcwSGSchw ist. Ist dies nicht der Fall, so antwortet das Steuergerät mit dem Block No Acknowledge UB.

Wird während eines Stellgliedtests die Drehzahlschwelle xcwDrSchw überschritten, oder es liegt kein auswertbares Drehzahlsignal vor (zmmSYSERR.4=1; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“) so wird der Stellgliedtest abgebrochen. Auf jeden Fall wird der Stellgliedtest nach Ablauf der Zeit xcwMaIoTim abgebrochen.

Ist der Stellgliedtest bereits einmal vollständig durchgeführt worden, so antwortet das Steuergerät auf eine nochmalige Aufforderung zum Stellgliedtest mit No Acknowledge.

Soll mit dieser Funktion der ELAB getestet werden, so wird dieser nicht getaktet, sondern nur abgeschaltet. Er bleibt für den aktuellen Fahrzyklus abgeschaltet.

Das Stellglied, für das der Stellgliedtest durchgeführt wird, wird für die Zeit xcwSt.Tim mit dem Tastverhältnis xcwSt.TV angesteuert. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Stellglied mit dem Tastverhältnis 100% - xcwSt.TV angesteuert. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis eine der oben genannten Abbruchbedingungen erfüllt sich.

Die Endstufen lassen sich über ihre Messagenummer (siehe Anhang, ehmF...) den Stellgliednummern (xcwStell..) zuordnen. Zusätzlich kann noch für jedes Stellglied ein Code appliziert werden (xcwCode..), welcher im Antwortblock ausgegeben wird.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	04
4	Pin-Nummer (derzeit keine Funktion)	xx
5	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	05
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	F5
4	Stellglied Code HB	xx
5	Stellglied Code LB	xx
6	Blockende ETX	03

7.3.17 Meßwerte normiert lesen

Mit dieser Funktion werden die zu der übertragenen Anzeigenummer gehörenden Meßwerte mit Normanzeigenummer und Normierwert an das Testgerät übertragen, wo sie dann in physikalischen Einheiten angezeigt werden können.

In dem Parameterblock Kanaltabelle werden Meßwerte zu Anzeigegruppen zusammengestellt (xcwK01_1/2/3/4 ... xcwK40_1/2/3/4).

Die Einträge in der Kanaltabelle beziehen sich jeweils auf die Einträge in dem Parameterblock Gruppentabelle.

- xcwGrp_{xx}_A ... Normanzeigenummer
- xcwGrp_{xx}_N ... Normierwert
- xcwGrp_{xx}_M ... Messagenummer des Meßwertes (xx : 00 bis 80)

Gültige Anzeigenummern sind 1 ... 40. Ungültige Anzeigenummern beantwortet das Steuergerät mit No Acknowledge.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	29
4	Anzeigenummer	xx
5	Blockende ETX	03

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	0F
2	Blockzähler	xx
3	Antwortblocktitel	E7
4	1. Normanzeigenummer	xx
5	1. Normierwert	xx
6	1. Meßwert	xx
7	2. Normanzeigenummer	xx
8	2. Normierwert	xx
9	2. Meßwert	xx
10	3. Normanzeigenummer	xx
11	3. Normierwert	xx
12	3. Meßwert	xx
13	4. Normanzeigenummer	xx
14	4. Normierwert	xx
15	4. Meßwert	xx
16	Blockende ETX	03

Da wir nur eine beschränkte Anzahl von Kanälen unterstützen wurde der Label xcwK100 auf eingeführt, der den im Label angegebenen Kanal auf Anzeigenummer (Kanalnummer) 100 umleitet. Die Kanalnummer die in diesem Label steht wird gleichzeitig gesperrt, dies gilt auch für die Funktion Meßwerte normiert lesen.

7.3.17.1 Definition der Gruppennummern

Die Definition der Gruppennummern ist **Anhang B** zu entnehmen.

7.3.17.2 Meßwerteblocke 190 bis 199

Diese Funktion wird hauptsächlich für Bandendetests genutzt.

Bei den Anzeigenummern 190 bis 199 werden die Werte unnormiert ausgegeben (Blocktitel F4h, siehe Meßwerte unnormiert lesen), somit können zehn Meßwerte gleichzeitig dargestellt werden.

Mit dem Kennfeld xcwMWB_KF können die gewünschten Meßwerte applikativ festgelegt werden. Für jede Anzeigenummer (190-199) gibt es einen Stützpunkt auf der y-Achse, für jeden Meßwert gibt es einen Stützpunkt auf der x-Achse.

Wird in dem Kennfeld xcwMWB_KF eine ungültige Messagenummer appliziert, wird die Ausgabe nach der letzt gültigen Messagenummer abgebrochen. Ist die erste Messagenummer ungültig, wird kein Meßwert angezeigt (gilt nur für diese Funktion).

7.3.17.3 Meßwertblöcke für den CAN-Bus

Für jede Position der CAN-Meßwertblöcke kann ein Text der den Busteilnehmer beschreibt definiert werden. Über die Verknüpfungsmaske `xcwCANxx_X` kann der Bezug zu den zu empfangenen CAN-Botschaften hergestellt werden.

Sind alle der in der Maske angegebenen Bits in der Message `camRCSTAT` (siehe Anhang CAN) gesetzt so wird für die Position im Meßwertblock angezeigt, daß keine Botschaft empfangen wird (Meßwert).

Im anderen Fall wird angezeigt, daß eine der angegeben Botschaften empfangen wird (=Meßwert+1).

In der CAN-Kanaltabelle werden die Busteilnehmer zu Anzeigegruppen zusammengestellt (`xcwK125c1/2/3/4 ... xcwK129c1/2/3/4`). Der Wert 255 bedeutet keine Anzeige auf dieser Position.

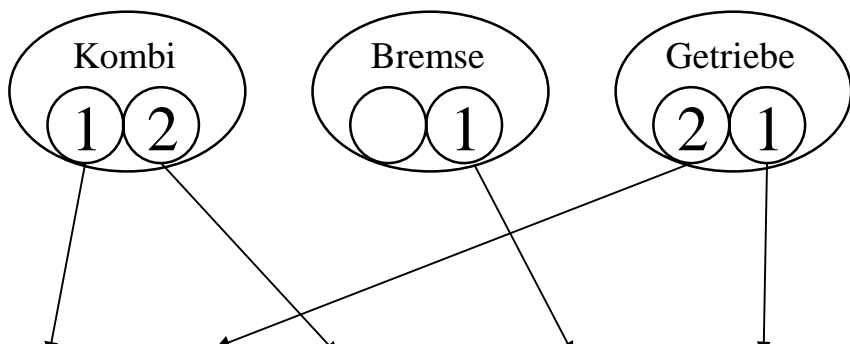
Die Einträge in Kanaltabelle verweisen auf die Einträge der CAN-Busteilnehmertabelle. (xcwCANxx_)

- xcwCAN_A ... Normanzeigenummer für alle CAN-Meßwertblöcke (37)
- xcwCANxx_X ... Verknüpfungsmaske mit *camRCSTAT*
- xcwCANxx_N ... Normierwert
- xcwCANxx_M ... Meßwert (xx: 00 bis 10)
- xcwCANxx_F ... Verknüpfungsmaske mit *comCLG_FUN*
- xcwCANxx_S ... Verknüpfungsmaske mit *comCLG_SIG*

Über Normierwert und Meßwert muß der Text beschrieben werden welcher angezeigt werden soll wenn das Steuergerät keine Nachrichten dieses Busteilnehmers empfängt. Der andere Text ergibt sich aus Meßwert+1.

Beispiel: Ermitteln der Maske (xcwCAN.. X) für ein Steuergerät:

Aktuelle Belegung siehe Kapitel CAN.



Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Wert
camRCSTAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	alle Botschaften werden empfangen
camRCSTAT	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Getriebe 2 Botschaft ausgefallen.
camRCSTAT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Kombi 2 und Bremse 1 Botschaft ausgefallen.
Masken:																	
xcwCAN00_X (Getriebe)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	$2^1+2^{12}=$ 4098
xcwCAN01_X (Bremse)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	$2^5=$ 32
xcwCAN02_X (Kombi)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$2^{15}+2^{10}=$ 33792

xcwCAN.._X ist immer einem Steuergerät, CAN-Busteilnehmer zugeordnet.

VAG_Tester zeigt erst "Ausgefallen" an wenn alle Botschaften eines SG (z.B.: Ausfall aller Kombibotschaften) ausgefallen sind.

Ermitteln des Anzeigetextes am VAG-Tester:

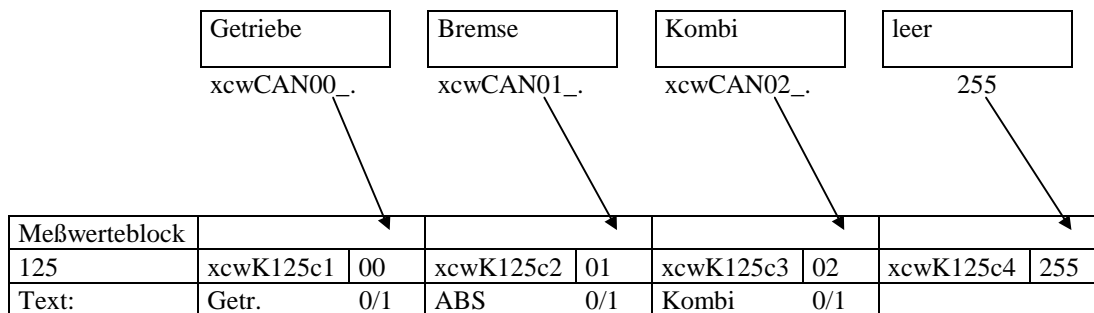
Als Normanzeigenummer xcwCAN_A muß immer die Normanzeigenummer für Text appliziert werden:

xcwCAN_A = 37 dez

Über Normierwert und Meßwert wird der Anzeigetext gewählt:

	Normierwert	Meßwert	Text
Bremse xcwCAN01_N 1 xcwCAN01_M 115	1	114	Motor 0
	1	115	Motor 1
	1	115	ABS 0
	1	116	ABS 1
Getriebe xcwCAN00_N 1 xcwCAN00_M 117	1	117	Getr. 0
	1	118	Getr. 1
	1	119	Kombi 0
	1	120	Kombi 1
Kombi xcwCAN02_N 1 xcwCAN02_M 119	1	121	D-Pumpe 0
	1	122	D-Pumpe 1

Es muß immer der Text gewählt werden, welcher den Ausfall der Botschaft beschreibt. Als Text welcher den Empfang der Botschaft anzeigt wird der applizierte Wert + 1 angenommen.

Zuordnung zu den Meßwertblöcken:


7.3.17.4 Ausblenden der Anzeige

Durch Applikation des Wertes 255 in einem CAN-Kanaltableneintrag wird die jeweilige Stelle ausgeblendet (z.B.: xcwK126c3=255).

Die Ausblendung wird auch von der per Login-Code freigeschalteten Funktion bzw. Signal beeinflusst:

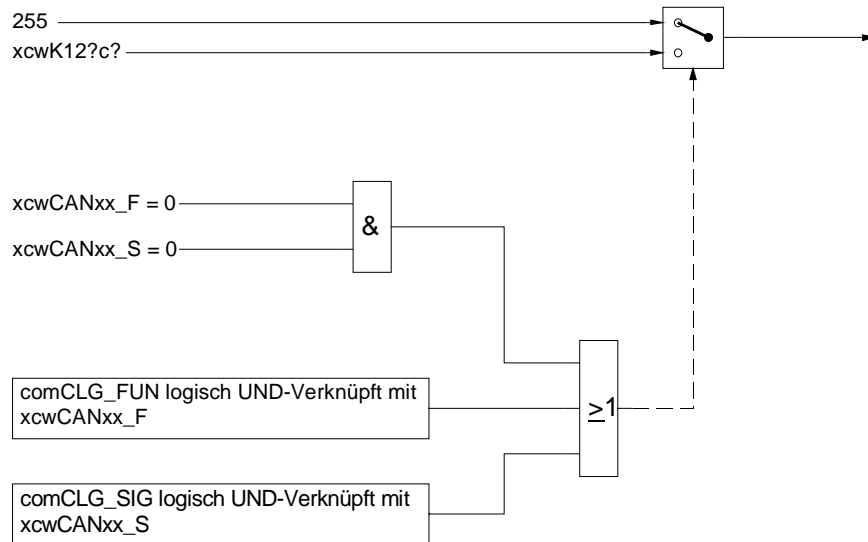


Abbildung CANLog12_128: Ausblendung der Anzeige

In xcwCANxx_F und xcwCANxx_S kann bitkodiert die Funktion bzw. das Signal selektiert werden, welches Einfluß auf die Anzeige des CAN-Busteilnehmers am VAG-Tester hat. Sind beide Label mit Null appliziert, so wird die selektierte Anzeigegruppe immer angezeigt. Soll eine Anzeigegruppe nur dann angezeigt werden, wenn die dazugehörige CAN-Funktion bzw. das dazugehörige CAN-Signal per Login-Code freigeschaltet wurde, so muß das entsprechende Bit in xcwCANxx_F bzw. xcwCANxx_S gesetzt sein.

7.3.17.5 Beispiel:

Kanal 125

Anzeigegruppennummer 125							
Getr.	0/1	ABS	0/1	Kombi	0/1	Klima	0/1

Kanal 126

Anzeigegruppennummer 126			
D-Pumpe	0/1	Airbag	0/1

7.3.18 Übersicht Anpassung

Mit der Anpassung ist es möglich, motorspezifische Korrekturwerte für Mengenanpassung, Leerlaufdrehzahl, Abgasrückführung und Startmenge zu lesen, zu testen und im E2PROM abzuspeichern. Die Anpassungskanalnummern zur Selektierung der Korrekturwerte sind identisch mit den Nummern der Meßwertausgabe.

Die Funktion Anpassung steht nur zur Verfügung:

- nach erfolgreichem Login (sofern erforderlich)
- bei intaktem E2PROM

Ob ein Login für den jeweilig angewählten Anpassungskanal notwendig ist, kann mittels der Label xcwLOG_0 bis xcwLOG_7 appliziert werden. Der Label xcwLOG_0 entscheidet mit Bit 0 ob für Kanal 0 ein Login erforderlich ist und Bit 15 ob ein Login für Kanal 15 erforderlich ist. Bei Label xcwLOG_7 kann die Loginerfordernis für Kanal 112 bis 127 eingestellt werden.

Abgleichwerte die mit dieser Funktion gelesen, geschrieben oder getestet werden, sind oder werden begrenzt. Die Abgleichwerte sind:

Anpassungskanalnummer	Abgleichwert
1	Mengenanpassung
2	Leerlaufdrehzahl
3	Abgasrückführung
4	Spritzbeginn
5	Startmenge
12	Vorglühen
18	Höchstgeschwindigkeit (HGB)
27	ADR-Hochfahrzeit
28	var. ADR-Höchstdrehzahl
29	ADR-Festdrehzahl

Alle Abgleichwerte sind 16-Bit Integer Werte.

Als Antwortblock für die Anpassungsfunktionen erhält man den folgenden Block (Anpassung ausgeben mit Normwerten):

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Blocklänge	13
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	E6
4	Anpassungskanalnummer	xx
5	Abgleichwert HB	xx
6	Abgleichwert LB	xx
7	Unterblocktitel	E7
8	1. Normanzeigenummer	xx
9	1. Normierwert	xx
10	1. Meßwert	xx
11	2. Normanzeigenummer	xx
12	2. Normierwert	xx
13	2. Meßwert	xx
14	3. Normanzeigenummer	xx
15	3. Normierwert	xx
16	3. Meßwert	xx
17	4. Normanzeigenummer	xx
18	4. Normierwert	xx
19	4. Meßwert	xx
20	Blockende ETX	03

7.3.19 Anpassung lesen

Mit dieser Funktion ist es möglich den der Anpassungskanalnummer entsprechenden aktuell genutzten Abgleichwert zu lesen.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	21
4	Anpassungskanalnummer	xx
5	Blockende ETX	03

7.3.20 Anpassung testen

Das Steuergerät verwendet den übergebenen Abgleichwert als aktuell genutzten Abgleichwert. Diese Funktion ermöglicht es die Reaktion des Steuergerätes auf einen neuen Abgleichwert sofort zu testen. Der gesetzte Abgleichwert gilt nur für den Fahrzyklus, in dem er gesetzt wurde, außer er wird mit Anpassung speichern in das E2PROM geschrieben.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	06
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	22
4	Anpassungskanalnummer	xx
5	Abgleichwert HB	xx
6	Abgleichwert LB	xx
7	Blockende ETX	03

7.3.21 Anpassung speichern

Ist der richtige Abgleichwert gefunden, so hat der Bediener mit dieser Funktion die Möglichkeit, den Abgleichwert im E2PROM abzuspeichern. Zusätzlich wird dabei auch ein Werkstättencode in das E2PROM eingetragen. Der Parametercode wird ignoriert.

Wenn sichergestellt ist, daß der Abgleichwert im E2PROM gespeichert wurde, dann antwortet das Steuergerät mit dem Block Anpassung ausgeben mit Normwerten. Während der Speicherung tauscht das Steuergerät mit dem Testgerät Acknowledge Blöcke aus, um die Kommunikation aufrecht zu erhalten.

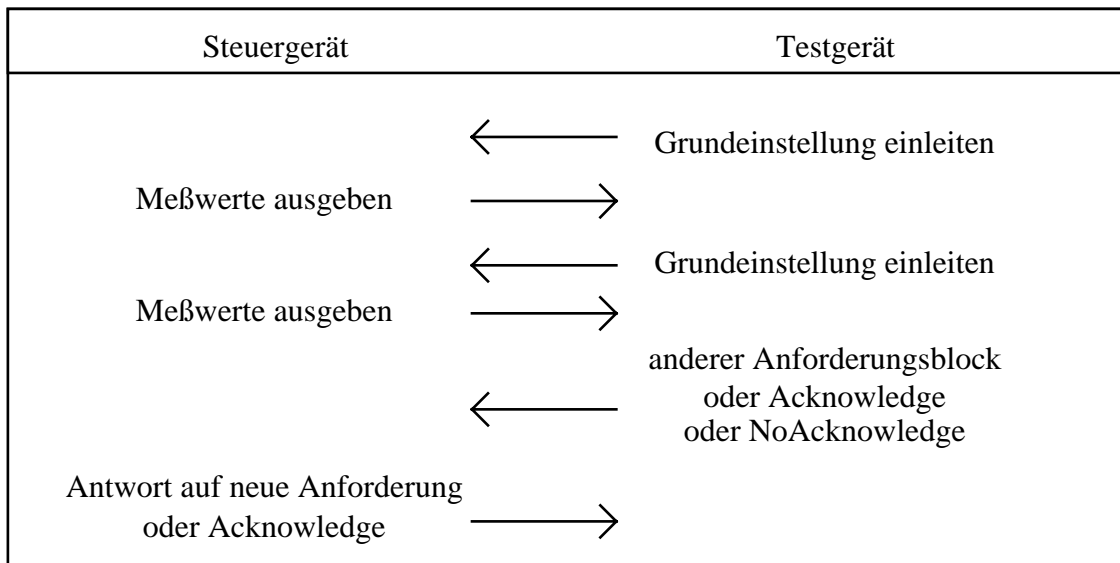
Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	09
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	2A
4	Anpassungskanalnummer	xx
5	Abgleichwert HB	xx
6	Abgleichwert LB	xx
7	PMC6 ... PMC0, WSC16	xx
8	WSC15 ... WSC8	xx
9	WSC7 ... WSC0	xx
10	Blockende ETX	03

PMC ... Parametercode, WSC ... Werkstättencode

7.3.22 Grundeinstellung einleiten

Die Funktion Grundeinstellung dient dazu, den Motor in einem definierten Betriebszustand zu betreiben und dann die Meßwerte zu lesen. Um diesen Zustand zu erreichen, werden bestimmte Stellglieder mit einem festen Tastverhältnis angesteuert. Aus Sicherheitsgründen kann diese Funktion nur unterhalb der Drehzahlschwelle $xcwDrSchw$ und wenn ein auswertbares Drehzahlsignal vorliegt ($zmmSYSERR.4=0$; siehe Überwachungskonzept-, „zusammengefaßte Systemfehler“) aktiviert werden. Zur Information, daß sich das System in Grundeinstellung befindet, blinkt die Diagnoselampe mit der Frequenz $xcwFreq$. Der Magnetventilsteller (ehmDMVS) wird mit dem Tastverhältnis $xcwSBTV$ angesteuert.

Die Kommunikation läuft folgendermaßen ab:



Folgende Sonderfälle sind zu beachten:

- Wenn die Drehzahl oberhalb der Drehzahlschwelle $xcwDrSchw$ liegt, beantwortet das Steuergerät den Block Grundeinstellung einleiten mit No Acknowledge UB.
- Gleichzeitig wird bei Überschreiten der Schwelle $xcwDrSchw$ die Grundeinstellung beendet.
- Fällt die Drehzahl wieder unter die Schwelle $xcwDrSchw$, kann die Grundeinstellung erneut eingeleitet werden.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	03
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	11
4	Blockende ETX	03

Antwortblock siehe Meßwerte lesen

7.3.23 Grundeinstellung normiert einleiten

Auch diese Funktion kann aus Sicherheitsgründen nur unterhalb der Drehzahlschwelle $xwDrSchw$ und wenn ein auswertbares Drehzahlsignal vorliegt ($zmmSYSERR.4=0$; siehe Überwachungskonzept-, „zusammengefaßte Systemfehler“) aktiviert werden.

Bei dieser Funktion sind folgende Grundeinstellungen möglich:

Anpassungskanalnummer	Grundeinstellung
03	Abgasrückführung (ARF)
04	Spritzbeginn (SBR)
11	Laderregelung (LDR)

Wird eine Grundeinstellung durchgeführt, so wird in $mrmN_LLDIA$ eine Leerlaufsolldrehzahl von $xwGRARF_N$, $xwGRSBR_N$, bzw. $xwGRLDR_N$ vorgegeben.

Bei Grundeinstellung ARF wird die ARF-Regelung ausgeschaltet und alle 3 Stellglieder (ehmFAR1, ehmFAR2 und ehmFAR3) werden für die Zeit $xwGRARF_T$ mit den Tastverhältnissen $xwAR1ein$, $xwAR2ein$ und $xwAR3ein$ angesteuert. Nach Ablauf dieser Zeit werden die Stellglieder für die gleiche Zeit mit $xwAR1aus$, $xwAR2aus$ und $xwAR3aus$ angesteuert. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Abbruch der Grundeinstellung.

Bei Grundeinstellung SBR bleibt die Spritzbeginnregelung eingeschaltet. Als Sollwert $sbmPHIsoll$ wird für die Zeit $xwGRSBR_T$ der Spritzbeginnwinkel $xwSBRrein$ dem Regler vorgegeben. Nach Ablauf dieser Zeit wird dem Regler der Winkel $xwSBRraus$ vorgegeben. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Abbruch der Grundeinstellung.

Bei Grundeinstellung LDR wird die Ladedruckregelung und die ARF-Regelung ausgeschaltet. Das Stellglied ehmFLD_DK wird für die Zeit $xwGRLDR_T$ mit dem Tastverhältnis $xwLDRrein$ angesteuert. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Stellglied für die gleiche Zeit mit $xwLDRraus$ angesteuert. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Abbruch der Grundeinstellung.

Anstatt des 2. Meßwertes, der bei Anpassung normiert lesen ausgegeben wird, wird ein anderer applizierbarer Meßwert ausgegeben. Normanzeigenummer ist hierbei 37, Normierwert 0. Bei Vorgabe von $xw..ein$, wird der Meßwert $xwGR..ME$ ausgegeben, bei Vorgabewert $xw..aus$, der Wert $xwGR..MA$.

Bei den restlichen Anzeigegruppennummern ist keine Grundeinstellung möglich. Der Antwortblock ist Meßwerte normiert ausgeben für die entsprechende Anpassungskanalnummer.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Blocklänge	04
2	Blockzähler	xx
3	Blocktitel	21
4	Anpassungskanalnummer	03/04/11
5	Blockende ETX	03

Der VAG Tester bietet die Möglichkeit über die Sonderfunktion 15 den Readinesscode auszulesen.

Dies ist möglich wenn das Steuergerät über die Funktion Grundeinstellung normiert einleiten (Blocktitel 28H) bei der Kanalnummer 100 den Readinesscode mit der Normanzeigenummer 16 ausgibt.

Da wir nur eine beschränkte Anzahl von Kanälen unterstützen wurde der Label xcwK100auf eingeführt, der den im Label angegebenen Kanal auf Anzeigenummer (Kanalnummer) 100 umleitet. Die Kanalnummer die in diesem Label steht wird gleichzeitig gesperrt, dies gilt auch für die Funktion Meßwerte normiert lesen.

Hinweis:

Der Label xcwK100auf ist bei zur Deaktivierung der Funktion auf den Wert **255** zu applizieren.

7.3.24 Eingabe von Ableichwerten mittels VAG-Tester

Der Abgleich wird mittels Diagnose Blocktitel 2A, der entsprechenden Blocknummer, high Byte und low Byte des int(16bit) - Wertes gesetzt.

Anmerkung: Alle Abgleichwerte werden von der Fahrsoftware vor ihrer Verwendung noch einmal auf ihre Gültigkeit geprüft.

7.3.24.1 Multiplikativer Abgleich

Folgende Größen werden multiplikativ abgeglichen:

- Startmenge
- Begrenzungsmenge
- Ladedruck-Drosselklappen-Sollwert
- ARF-Sollwert, falls cowV_AGL_B = 2

Gegeben: Phys. Faktor [-]

Grenzen: für Phys.: - FAKT_MAX ... + FAKT_MAX

int(16bit)- Wert = Phys. Faktor * 10000

7.3.24.2 Additiver Abgleich

Folgende Größen werden additiv abgeglichen:

- Leerlaufsolldrehzahl

Gegeben: Abgleichdrehzahl (Offset) [U/min]

Grenzen: für Phys.: - N_LLABGL ... + N_LLABGL

int(16bit) - Wert = Abgleichdrehzahl / N_QNT

ARF-Sollwert, falls cowV_AGL_B = 1

Die Werte M_EQNT, N_QNT, M_LQNT und PROZ_QNT sind dem aktuellen .PHY-File zu entnehmen.

7.4 OBDII Protokoll

Die externe Kommunikation des "OBDII scan tools" basiert auf folgenden Spezifikationen:

- SAE J1979 Ausgabe Dez. 1991, überarbeitet am 14. Juni 1993
- Das Diagnose-Protokoll entspricht in dieser Form im Kommunikations- und Blockaufbau dem Keywordprotokoll 2000

Die externe Kommunikation setzt sich aus zwei Aufgaben zusammen:

- Kommunikations Handler und
- Kommando Interpreter

Der Kommunikations Handler übernimmt die Kommunikationsaufgaben der Diagnose bezüglich der HW-Ebene:

- Reagieren auf den, vom Kommunikations - Reizer erkannten, Betriebsmodus
- Verbindungsaufbau entsprechend dem Betriebsmodus
- Datentransfer entsprechend vorgegebener Zeitabläufe

Der Kommando Interpreter übernimmt bezüglich der SW-Ebene nachfolgende Aufgaben:

- Interpretation von empfangenen Anforderungsblöcken
- Informationsaustausch mit Systemkomponenten
- Erstellen von entsprechenden Antwortblöcken

7.4.1 Kommunikationsaufbau

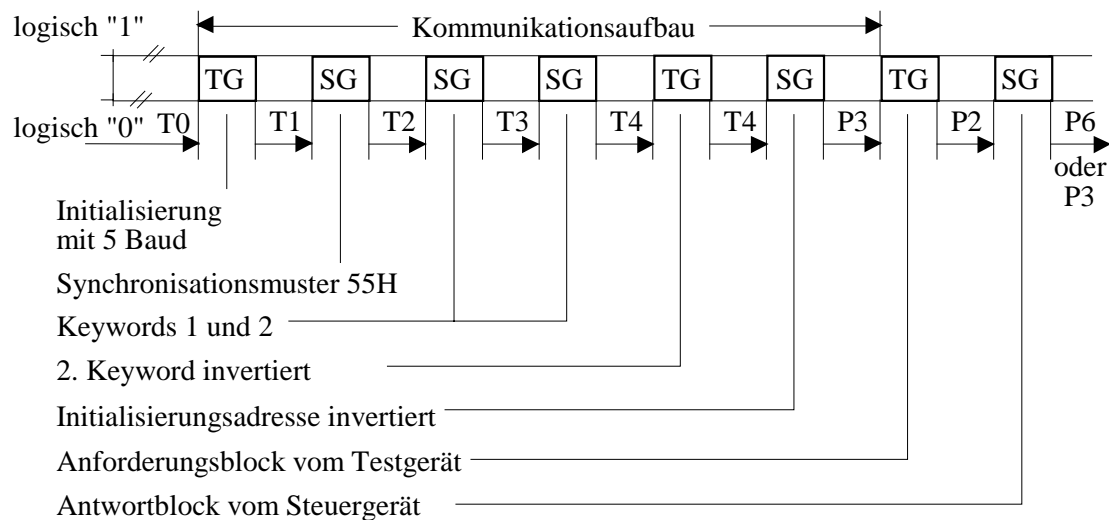


Abbildung XCOM03: Datenablauf nach ISO 9141

Der auf die erfolgreiche Reizung folgende Kommunikationsaufbau besteht aus

- dem Synchronisationsmuster (55 hex, 8 Datenbits/keine Parität) vom SG an das TG
- zwei Keywords (7 Datenbits/ungerade Parität) vom SG an das TG
- der logischen Invertierung des 2. Keywords vom TG an das SG und
- der logischen Invertierung der Initialisierungsadresse vom SG an das TG

Adresswort	Keyword 1	Keyword 2
33hex	08	08
08hex	44	46

wird nicht unterstützt

7.4.2 Kommunikationsablauf

Anschließend an den Kommunikationsaufbau muß das TG dem SG in Form eines Anforderungsblocks mitteilen, welche Informationen gewünscht werden. Das SG antwortet mit entsprechenden Antwortblöcken.

Ein Block besteht aus:

- Kopfteil:
Typkennung bzw. Festlegung des Formats und
Target-Adresse (Empfängeradresse bzw. Kommunikationsrichtung) und
Source-Adresse (Senderadresse)
- Informationsteil:
Mode-Byte und
Länge der Botschaft (optional) und Datenbytes und
(Die maximale Länge des Informationsteils beträgt 256 Bytes bestehend aus Länge und 255 Datenbytes)
- Prüfteil:
Prüfsumme in Hex-Code wobei CS = LOW Byte der Prüfsumme darstellt.

Aufschlüsselung des Kopfteils:

- abgasrelevantes System (SAE J1979 - Init. mit 33 hex funktional, 5 Bd)

	TG --> SG	SG --> TG	Bemerkung
Typ	68 hex	48 hex	Art des Kommunikationsablaufs
Target	6A hex	6B hex	Art der Message (Anforderung / Antwort)
Source	Fx hex	SG-Adresse	phys. Adresse des sendenden Teilnehmers

- funktionale/physikalische Adressierung (Init.<>33 hex funktional) (wird nicht unterstützt)

	TG --> SG	SG --> TG	Bemerkung
Typ	xx hex	xx hex	
Target	SG-Adresse	TG-Adresse	Adresse der empfangenden Station
Source	TG-Adresse	SG-Adresse	Adresse der sendenden Station

Ein Byte der Blockübertragung besteht aus:

- 1 Startbit
- 8 Datenbits, beginnend mit LSB
- 1 Stopbit

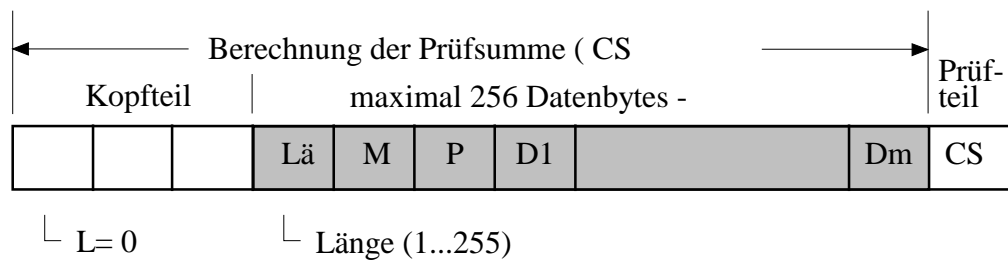
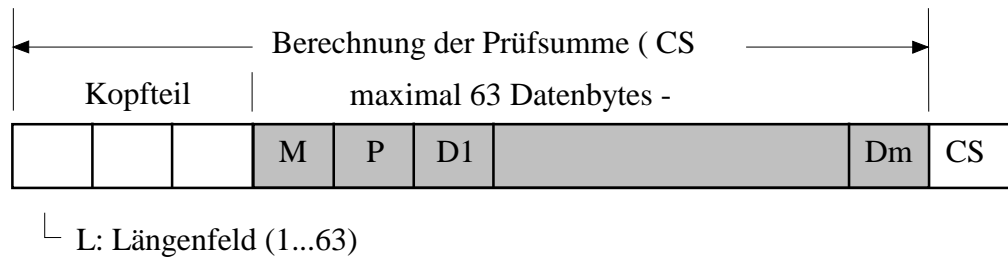
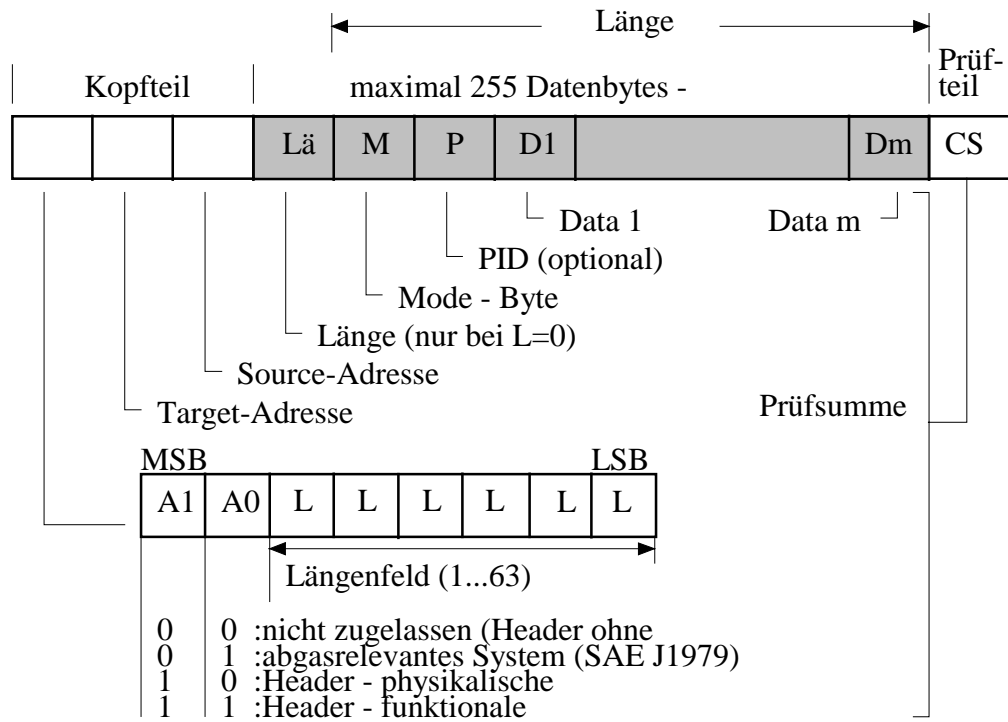


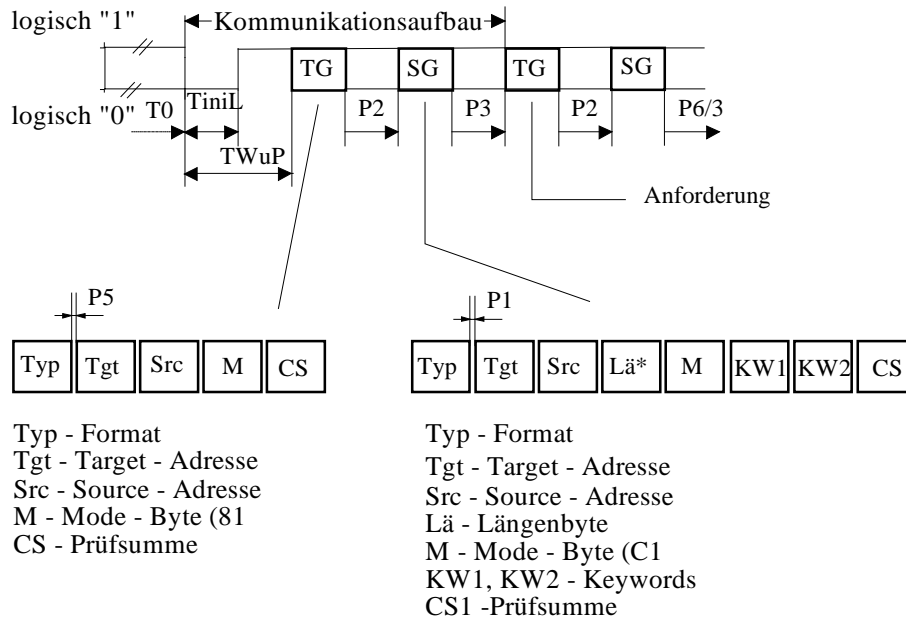
Abbildung XCOM04: Blockaufbau

7.4.3 Initialisierung mittels WUP

Reizung mit Wake-up-Pattern:

Zur Verkürzung des Kommunikationsaufbaus kann das TG ein "Wake-up-Pattern" senden.

Kommunikationsaufbau mit Wake-up-Pattern:



* abhängig vom Typ - Byte

Abbildung XCOM05: Kommunikationsaufbau mit Wake Up pattern

Nach Senden des "Wake-up-Pattern" sendet das TG den Anforderungsbereich "Diagnose-Start" (Mode 81) an das SG. Das Steuergerät sendet innerhalb des Zeitrahmens P2 den Antwortblock, und informiert den Tester mittels den Keywords 1 und 2 über das Blockformat (siehe "Kommunikationsaufbau").

Kommunikationsablauf:

Der Kommunikationsablauf beim "Schnellen Einstieg" entspricht dem bei der Initialisierung mit 5 Baud.

Diagnose-Test-Modes:

Die Diagnose-Test-Modes beim "Schnellen Einstieg" entsprechen den Modes bei der Initialisierung mit 5 Baud.

**7.4.4 Zeitdefinition**

300 ms <	T0		Zeit der logischen "1" vor der Initialisierung
24 ms <	TiniL <	26 ms	Zeit der logischen "0" bei Initialisierung (Schneller Einstieg)
49 ms <	TWuP <	51 ms	Dauer des Wake - up - Patterns (Schneller Einstieg)
60 ms <	T1 <	300 ms	Zeit zwischen dem Ende der Initialisierung und dem Start des Synchronisationsmusters
5 ms <	T2 <	20 ms	Zeit zwischen dem Ende des Synchronisationsmusters und dem Beginn des ersten Keywords
0 ms <	T3 <	20 ms	Zeit zwischen dem Ende des 1. und dem Anfang des 2. Keywords
25 ms <	T4 <	50 ms	Zeit zwischen dem Ende des 2. Keywords und dem Anfang der logischen Invertierung des 2. Keywords sowie die Zeit zwischen dem Ende der logischen Invertierung des 2. Keywords und dem Anfang der logischen Invertierung der Initialisierungsadresse
300 ms <	T5		Zeit nachdem das Diagnosetestgerät einen Init.-Fehler entdeckt und mit dem Senden der Init.-Adresse neu beginnt
0 ms <	P1 <	20 ms	Bytefolgezeit für Sendeblocke vom Steuergerät an das Testgerät
P2min <	P2 <	P2max	Zeit zwischen dem Ende eines Blocks vom Testgerät und dem Anfang des Blocks vom Steuergerät
P3min <	P3 <	5 s	Zeit zwischen dem Ende des letzten Blocks vom SG und dem Anfang eines neuen Blocks vom Testgerät
P4min <	P4 <	20 ms	Bytefolgezeit für Sendeblocke vom Testgerät an das Steuergerät; Initialisierung 5 Baud: P4min = 5 ms, Schneller Einstieg: P4min = 0-5 ms
5 ms <	P5 <	20 ms	Bytefolgezeit für den Anforderungsblock "Diagnose-Start" (Mode 81) beim "Schnellen Einstieg"
5 ms <	P6 <	P2max	Zeit zwischen den Blöcken vom SG an das TG

7.4.5 FehlerbehandlungInitialisierung:

Im Falle eines Initialisierungsfehlers, verursacht durch eine Zeitüberschreitung von T4 oder durch eine fehlerhafte Übertragung, schaltet das Steuergerät innerhalb der Zeit T5min wieder auf Empfang der Reizadresse um.

Kommunikation:

Empfängt das Steuergerät einen Block mit fehlerhafter Prüfsumme, so sendet es ein SG-Acknowledge (Mode 7F) mit dem Acknowledgecode 13 hex (unverständliche Anforderung). Erkennt das SG eine fehlerhafte Struktur des Anforderungsblocks, so verhält es sich wie bei einem Prüfsummenfehler. Eine Verletzung des Zeitintervalls P4 führt zu oben genannten Fehlern, und wird dementsprechend behandelt. Bei Überschreitung von P3max beendet das SG die Kommunikation.

7.5 OBDII Telegramminhalte

Die Implementierung der funktionalen Diagnose-Test-Modes nach SAE J1979 erfüllt die kalifornischen OBD II-Anforderungen für abgasrelevante Systeme (Initialisierung mit 33 hex):

Blocktitel	
(Mode)	Funktion
01	Auslesen abgasrelevanter Informationen
02	Auslesen gespeicherter Randbedingungen (freeze frame)
03	Auslesen entprellt eingetragener abgasrelevanter Fehlercodes
04	Löschen/Rücksetzen abgasrelevanter Informationen
05	Lambda – Sonden – Überwachung (nicht implementiert)
06	Auslesen von Testergebnissen (nicht bei VP44 (136))
07	Auslesen der in der Entprellung befindlichen abgasrelevanten Fehlercodes
09	Auslesen von Fahrzeuginformationen <ul style="list-style-type: none"> • VIN (Fahrgestellnummer) • Calibration ID (Programmstand) • Calibration Verification Number (quasi Checksumme)
7F	Steuergeräte Acknowledge
81	Diagnose Start

Entsprechende Antwort-Modes besitzen einen Offset von +40 hex.

7.5.1 Abgasrelevante Informationen lesen

Mode 01h

Mit diesem Mode erhält man Zugriff auf abgasrelevante Informationen wie analoge und digitale Ein- und Ausgangs-, sowie Systemstatusinformationen. Der Anforderungsblock enthält eine Parameter - Identifikation (PID), mit der dem SG die benötigte Information mitgeteilt wird.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode – Byte	01
5	PID	xx
6	Prüfsumme	xx

Die Länge der Anforderung beträgt 6 Bytes, die Länge des Antwortblocks ist von der verwendeten PID abhängig.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	41
5	PID	xx
6	Data A	xx
7	Data B (opt.)	xx
8	Data C (opt.)	xx
9	Data D (opt.)	xx
10	Prüfsumme	xx

7.5.1.1 PID 00h - Unterstützte PID's (01-20 hex)

Das SG antwortet auf Mode 01 PID 00 mit einer Botschaft, die 4 Bytes (bitverschlüsselte) Information enthält. Jedes Bit gibt an, ob eine PID unterstützt wird oder nicht.

- 0 = PID wird vom SG nicht unterstützt
- 1 = PID wird vom SG unterstützt

Byte	Bit	PID
Data A	7	01
Data A	6	02
...
Data B	7	09
...
Data D	0	20

7.5.1.2 PID 01h – Fehlerspeicherinfo/Readiness

Das SG antwortet auf Mode 01 PID 01 mit einer Botschaft, die 4 Bytes (bitverschlüsselte) Information enthält.

Data A - Anzahl der abgasrelevanten Fehlercodes und MIL-Status

Bit	unterstützte Auswertung
0-6	Anzahl der gespeicherten Fehlercodes im SG (entprellt und abgasrelevant)
7	0 = MIL ist nicht durch das SG aktiviert 1 = MIL wird durch das SG angesteuert

Data B (Bits 0-3) und **Data C** - Jedes Bit bedeutet die Unterstützung bzw. keine Unterstützung von einer fahrzeugeitigen Diagnoseauswertung

Data B umfaßt kontinuierliche Überwachung

Data C umfaßt Prüfungen, die zumindest einmal pro Fahrt durchlaufen werden,

wobei gilt:

- 0 = Test wird vom SG nicht unterstützt
- 1 = Test wird vom SG unterstützt

Data B (Bits 4-7) und **Data D** - Jedes Bit zeigt den Status von Diagnoseauswertungen bezüglich **Data B** (Bits 0-3) und **Data C**:

- 0 = Prüfung beendet oder nicht unterstützt.
- 1 = Prüfung noch nicht beendet

Data B:

Bit	Evaluation	Auswertung	RBP	Datensatz
	<i>supported:</i>	<i>unterstützt:</i>		
0	Misfire monitoring	Zündaussetzerüberwachung	8	fbwRBP_MIS
1	Fuel system monitoring	Prüfung Kraftstoffanlage	9	fbwRBP_FUE
2	Comprehensive component monitoring	Überprüfung Gesamtsystem	10	fbwRBP_COM
3	reserved (report as 0)	nicht belegt	11	
	<i>status:</i>	<i>Status:</i>		
4	Misfire monitoring	Zündaussetzerüberwachung	8	fbwRBP_MIS
5	Fuel system monitoring	Prüfung Kraftstoffanlage	9	fbwRBP_FUE
6	Comprehensive component monitoring	Überprüfung Gesamtsystem	10	fbwRBP_COM
7	reserved (report as 0)	nicht belegt	11	

Data C (unterstützt) und Data D (Status):

Bit	Evaluation	Auswertung	RBP	Datensatz
0	Catalyst monitoring	Katalysator	0	fbwRBP_CAT
1	Heated catalyst monitoring	Katalysator heiß	1	
2	Evaporative system monitoring	Verdunstungssystem	2	
3	Secondary air system monitoring	Sekundärluft - System	3	
4	A/C system refrigerant monitoring	Kühlmittel Klimaanlage	4	
5	Oxygen sensor monitoring	Lambda - Sonde	5	
6	Oxygen sensor heater monitoring	Lambda - Sonden - Heizung	6	
7	EGR system monitoring	Abgasrückführung	7	fbwRBP_EGR

Über die Label fbwRBP_... läßt sich die Readinessbitposition applizieren.

7.5.1.3 PID 02h – Trouble Code

wird in diesem Mode nicht unterstützt.

7.5.1.4 PID 03h – 1Fh - Daten

Das SG antwortet mit einer Botschaft, die 2 Bytes Information enthält.

Die PID's entsprechen den im Anhang C aufgeführten Messagenummern 0x03 bis 0x1F. Es wird der entsprechende Meßwert zurückgegeben.

Die Messagenummern 0x000C und 0x0010 haben eine 2 Byte Information. Die Restlichen sind nur 1 Byte lang.

7.5.1.5 PID 1Ch - OBD Anforderungen, die das Fahrzeug unterstützt

Das SG antwortet auf Mode 01 PID 01 mit einer Botschaft, die 1 Byte Information enthält.

Der Inhalt kann mit xcwPID1C appliziert werden.

7.5.2 Freeze frame lesen

Mode 02h

Mit diesem Mode erhält man Zugriff auf einen Satz gespeicherter Randbedingungen, welche beim ersten Auftreten eines abgasrelevanten Fehlers nach OBD II abgelegt werden (freeze frame). Im Anforderungsblock sind PID - und freeze frame Nr. (OBD II freeze frame Nr.: 0) enthalten. Die Länge der Anforderung beträgt 7 Bytes, die Länge des Antwortblocks ist von der verwendeten PID abhängig.

7.5.2.1 PID 00h - Unterstützte PID's (01-20 hex)

gleich mit Mode 00h PID 00h.

7.5.2.2 PID 02h – Trouble Code

es wird der 2 Bytes Trouble Code des Fehlers der den Eintrag verursachte zurückgegeben

7.5.2.3 PID 03h – 1Fh - Daten

Das SG antwortet mit einer Botschaft, die 2 Bytes Information enthält.

Die PID's entsprechen den im Anhang C aufgeführten Messagenummern 0x03 bis 0x1F. Es wird der entsprechende Meßwert zurückgegeben.

Bei diesen PID's ist Daten-Byte A immer die Freeze Frame Nummer. Data B entspricht dem Wert der Message. Die Messagenummern 0x000C und 0x0010 sind 2 Byte lang. Das zweite Byte steht dann in Data C.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode – Byte	02
5	PID	xx
6	freeze frame Nr.	xx
7	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	42
5	PID	xx
6	Data A	xx
7	Data B	xx
8	Data C (opt.)	xx
9	Data D (opt.)	xx
10	Prüfsumme	xx

Hinweis:

Der Freezeframe wird nur bei entprellt eingetragenen Fehler (Fehler unter Mode 03 sichtbar) ausgegeben, die Ablage erfolgt jedoch schon beim 1. Auftreten des Fehlers.

7.5.3 Abgasrelevante Fehler lesen

Mode 03h

Gespeicherte Fehlercodes sind mit Mode 03 durch das TG auszulesen. Dazu sind zwei Schritte erforderlich:

- Über Mode 01 PID 01 muß die Anzahl der abgespeicherten Fehlercodes ermittelt werden. Sind keine Fehler abgespeichert, so antwortet das SG mit "0 Fehler gespeichert".
- Mit Mode 03 werden alle entprellt eingetragenen Fehler ausgegeben. Das SG sendet bis zu 3 Fehlercodes pro Block und falls kein Fehler gespeichert ist, sendet das SG auf diese Anfrage keine Antwort.

Die Länge des Anforderungsblocks (Mode 03) beträgt 5 Bytes und die Länge des Antwortblocks ist mit 11 Bytes festgelegt. Werden weniger als 3 Fehlercodes übertragen, so werden die entsprechenden Datenbytes mit 00 hex aufgefüllt, um eine feste Blocklänge von 11 Bytes sicherzustellen. Für den Aufbau der Fehlercodes siehe Kapitel "Fehlercodes".

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode - Byte	03
5	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	43
5	Fehlercode 1 (high Byte)	xx
6	Fehlercode 1 (low Byte)	xx
7	Fehlercode 2 (high Byte)	xx
8	Fehlercode 2 (low Byte)	xx
9	Fehlercode 3 (high Byte)	xx
10	Fehlercode 3 (low Byte)	xx
11	Prüfsumme	xx

(bei mehr als 3 Fehlercodes)

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	43
5	Fehlercode 4 (high Byte)	xx
6	Fehlercode 4 (low Byte)	xx
7	Fehlercode 5 (high Byte)	xx
8	Fehlercode 5 (low Byte)	xx
9	Fehlercode 6 (high Byte)	xx
10	Fehlercode 6 (low Byte)	xx
11	Prüfsumme	xx

7.5.4 Abgasrelevante Informationen löschen

Mode 04h

Zweck dieses Modes ist es, alle abgasrelevanten Informationen zu löschen bzw. zurückzusetzen. Dies bezieht sich auf:

- Löschen der Anzahl der Fehlercodes (Mode 01 PID 01)
- Löschen der Fehlercodes (Mode 03)
- Löschen der Testergebnisse (Mode 06 - Testergebnisse werden mit 0 initialisiert)

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode - Byte	04
5	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	44
5	Prüfsumme	xx

7.5.5 Auslesen von Testergebnissen

Mode 06h

Dieser Mode wird bei VP44 (136) nicht unterstützt. Ansonsten gilt:

In Mode 6 werden die letzten Testergebnisse und die zugehörigen Vergleichswerte von nicht kontinuierlich überwachten Fehlern ausgegeben. Nach Löschen des Fehlerspeichers (Mode 04) werden die Testergebnisse für WTF-Test, KTF-Test und Start-, Stoplaketest verworfen und die Werte im EEPROM mit 0 überschrieben. Der Wert 0 wird als Kennung "Test nicht durchgeführt" verwendet und darf nicht Ergebnis einer Umrechnung mit xcwCARF... sein.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode - Byte	06
5	Test ID	xx
6	Prüfsumme	xx

Mit der Test ID 0 können die verfügbaren Test ID's abgefragt werden.

Antwortblock für verfügbare Test ID's:

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	Test ID	00
6	Antwortblocknr.	FF
7	verfügbare ID's 1 bis 8	xx
8	verfügbare ID's 9 bis 16	xx
9	verfügbare ID's 17 bis 24	xx
10	verfügbare ID's 25 bis 32	xx
11	Prüfsumme	xx

Die Test ID ist applizierbar für:

- xcwWTF_ID ... dynamische Plausibilität des Wassertemperaturfühlers
- xcwKTF_ID ... dynamische Plausibilität des Kraftstofftemperaturfühlers
- xcwSTT_ID ... Start-/Stopplagentest
- xcwLDF_ID ... Plausibilität LDF mit ADF

Applikationshinweis:

Ein Testergebnis kann man dadurch ausblenden indem man eine unzulässige ID im Label xcw..._ID (ID > 32 z.B.: 255) einträgt. Das SG meldet nur zulässige ID's als verfügbar und nicht verfügbare ID's werden vom Tester nicht abgefragt.

Die Normierung der Signale entspricht der Normierung in den Modi 1 und 2.

Die Testergebnisse (ausgenommen LDF- und KTF-Test) werden bei ihrem Eintrag in das EEPROM mit der Umrechnung für den Fehlerspeicher auf 1 Byte umgerechnet. Werden die Testergebnisse ausgelesen, so werden sie mit der Umrechnung für den Fehlerspeicher auf 2 Byte umgerechnet und dann mit der Diagnoseumrechnung für die Ausgabe vorbereitet. Applizierbare Werte werden ebenfalls dreimal umgerechnet, damit die Relationen in Bezug auf die im EEPROM gespeicherten Werte wieder stimmen.

- Zeiten ... xcwCARFS_Z, xcwCARFO_Z, xcwCARDS_Z, xcwCARDO_Z
- Temperaturen ... xcwCARFS_T, xcwCARFO_T, xcwCARDS_T, xcwCARDO_T
- Temp.Differenzen ... xcwCARFSdT, xcwCARFOdT, xcwCARDSdT, xcwCARDOdT
- Spannungen ... xcwCARFSUD, xcwCARFOUD, xcwCARDSUD, xcwCARDOUD

Bitcodierung der Antwortblocknummer:

- Bit 7 = 0: Test Limit (Bytes 9/10) ist Maximum
- Bit 7 = 1: Test Limit (Bytes 9/10) ist Minimum



Antwortblöcke in Bezug auf Test ID "xcwWTF_ID":

Für diese Antwort sind drei Blöcke definiert, in denen Zeit, Temperaturanstieg und Endtemperatur des durchgeführten Tests jeweils mit ihren Grenzwerten ausgegeben werden. Je nachdem wie der Test beendet wurde, wird folgendes übertragen:

Test noch nicht durchgeführt:

Kennung 00h im EEPROM nach Fehlerspeicherlöschung.

Es werden 3 Blöcke mit FFh Werten gesendet.

Test negativ:

Es werden alle 3 Blöcke mit den Testergebnissen gesendet.

Testende durch Mindesttemperaturanstieg erreicht:

Es wird Block 1 (Zeiten) und Block 2 (Temperaturanstieg, Mindesttemperaturanstieg) gesendet.

Testende durch Endtemperatur erreicht:

Es wird Block 1 (Zeiten) und Block 3 (Temperatur bei Testende, Mindesttemperatur) gesendet.

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwWTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	01
7	Timerstand bei Testende (High)	xx
8	Timerstand bei Testende (Low)	xx
9	zulässige Erwärmungszeit (High)	xx
10	zulässige Erwärmungszeit (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 2	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwWTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	82
7	Temperaturanstieg (High)	xx
8	Temperaturanstieg (Low)	xx
9	Mindesttemperaturanstieg (High)	xx
10	Mindesttemperaturanstieg (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 3	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwWTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	83
7	Temperatur bei Testende (High)	xx
8	Temperatur bei Testende (Low)	xx
9	Mindesttemperatur (High)	xx
10	Mindesttemperatur (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Antwortblöcke in Bezug auf Test ID "xcwKTF_ID":

Für diese Antwort sind drei Blöcke definiert, in denen Zeit, maximale Temperaturänderung und erreichtes Temperaturänderungsintegral des durchgeführten Tests jeweils mit ihren Grenzwerten ausgegeben werden. Je nach Zustand des Tests wird folgendes übertragen:

Test noch nicht durchgeführt:

Kennung 00h im EEPROM nach Fehlerspeicherlöschung.

Es werden 3 Blöcke mit FFh Werten gesendet.

Test negativ:

Es werden alle 3 Blöcke mit den Testergebnissen gesendet.

Testende durch maximale Temperaturänderung positiv erreicht:

Es wird Block 2 (maximale Temperaturänderung, Mindesttemperaturänderung) gesendet.

Testende durch Temperaturänderungsintegral positiv erreicht:

Es wird Block 1 (Zeiten) und Block 3 (Temperaturänderungsintegral, Mindesttemperaturintegral) gesendet.

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwKTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	01
7	Betriebsstundendauer des Tests (High)	xx
8	Betriebsstundendauer des Tests (Low)	xx
9	zulässige Betriebsstundendauer (High)	xx
10	zulässige Betriebsstundendauer (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx



Byte	Antwortblock 2	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwKTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	82
7	erreichte max. Temperaturänd. (High)	xx
8	erreichte max. Temperaturänd. (Low)	xx
9	min. benötigte Temperaturänd. (High)	xx
10	min. benötigte Temperaturänd.(Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 3	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwKTF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	83
7	erreichtes max. Temp.-Integral (High)	xx
8	erreichtes max. Temp.-Integral (Low)	xx
9	min. benötigtes Temp.-Integral (High)	xx
10	min. benötigtes Temp.-Integral (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Antwortblöcke in Bezug auf Test ID "xcwSTT_ID":

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwSTT_ID	xx
6	Antwortblocknr.	1
7	dsoUist_Ag bei Testende (High)	xx
8	dsoUist_Ag bei Testende (Low)	xx
9	mrwNL_MOST (High)	xx
10	mrwNL_MOST (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 2	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwSTT_ID	xx
6	Antwortblocknr.	82
7	dsoUist_Ag bei Testende (High)	xx
8	dsoUist_Ag bei Testende (Low)	xx
9	mrwNL_MUST (High)	xx
10	mrwNL_MUST (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwSTT_ID	xx
6	Antwortblocknr.	3
7	dsoUist_Ag bei Testende (High)	xx
8	dsoUist_Ag bei Testende (Low)	xx
9	mrwNL_MOSP (High)	xx
10	mrwNL_MOSP (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

Byte	Antwortblock 2	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	46
5	xcwSTT_ID	xx
6	Antwortblocknr.	84
7	dsoUist_Ag bei Testende (High)	xx
8	dsoUist_Ag bei Testende (Low)	xx
9	mrwNL_MUSP (High)	xx
10	mrwNL_MUSP (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx



Antwortblock in Bezug auf Test ID "xcwLDF_ID":

Für diese Antwort ist ein Block definiert, in dem die aufgetretene Absolutdifferenz ADF-LDF (ldmLDFP_dp) des durchgeführten Tests mit seinem Grenzwert ldwLA_MAX ausgegeben werden. Je nachdem wie der Test beendet wurde, wird folgendes übertragen:

Test noch nicht durchgeführt:

Kennung 00h im EEPROM nach Fehlerspeicherlöschung.

Es wird der Block mit FFh Werten gesendet.

Test wurde durchgeführt:

Es wird der Block mit dem Testergebnis gesendet.

Byte	Antwortblock 1	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	46
5	xcwLDF_ID	xx
6	Antwortblocknr.	01
7	abs. Diff.ADF/LDF bei Testende (High)	xx
8	abs. Diff.ADF/LDF bei Testende (Low)	xx
9	zulässige abs. Diff.ADF/LDF (High)	xx
10	zulässige abs. Diff.ADF/LDF (Low)	xx
11	Prüfsumme	xx

7.5.6 Aktuelle abgasrelevante Fehler lesen

Mode 07h

In der Entprellung befindliche, Fehlercodes sind mit Mode 07 durch das TG auszulesen. Dieser Mode ist in Blockaufbau und Funktion äquivalent zu Mode 03.

Physikalische Implementierung der SAE J1979 Botschaften

Die zuvor behandelten Diagnose - Test - Modes liegen einer funktionalen Adressierung mit 33 hex zugrunde. Bei physikalischer Adressierung wird nur ein einzelnes SG angesprochen und somit beziehen sich die Antworten nur auf das jeweilige Steuergerät.

7.5.7 Auslesen von Fahrzeuginformationen

Mode 09h

Der Mode 09 dient dazu, Testern fahrzeugspezifische Informationen wie VIN (Fahrgestellnummer) und Calibration ID's zur Verfügung zu stellen. Von der CARB sind nur das Auslesen der Calibration ID (Programmstand) und der Calibration Verification Number (Checksumme) vorgeschrieben.

Der Anforderungsblock enthält einen Info Type (InT) mit dem dem SG die benötigte Information mitgeteilt wird. Die Länge der Anforderung beträgt 6 Bytes, die Länge des Antwortblocks ist von dem verwendeten Info Type abhängig.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Typkennung	68
2	Target	6A
3	Source	Fx
4	Mode - Byte	09
5	Info Type (InT)	InT
6	Prüfsumme	xx

7.5.7.1 Info Type = 00h

Mit der Info Type 00h werden alle verfügbaren in codierter Form ausgegeben. Die Codierung entspricht dem Mode 01 PID 00.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	49
5	Info Type (InT)	00
6	MessageCount	01
7	verfügbare InT's 1 bis 8 (dez)	xx
8	verfügbare InT's 9 bis 16 (dez)	xx
9	verfügbare InT's 17 bis 24 (dez)	xx
10	verfügbare InT's 25 bis 32 (dez)	xx
11	Prüfsumme	xx

7.5.7.2 VIN (Fahrgestellnummer) – InfoType 01h&02h

Dieser Info Type wird nur bei gelernten Wegfahrsperr 3 Daten unterstützt. Bei deaktivierter bzw. Wegfahrsperr 2 ist diese Information nicht verfügbar.

Dieser InfoType ist mit Bit 0 in *xcwINF_M09* wegapplizierbar.

Bit 0 = 0 ... InfoType nicht abrufbar

Bit 0 = 1 ... InfoType ist abrufbar wenn verfügbar

Info Type = 01h

Liefert die Zahl der Messages (Antworten) für die Übertragung der VIN bei Info Type 02h. Die Anzahl der zu übertragenden Antworten ist immer 05h .

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	49
5	Info Type (InT)	01
6	Number of messages	NMs
7	Prüfsumme	xx

Info Type = 02h

Liefert die Fahrgestellnummer bestehend aus 17 Zeichen in ASCII in 5 Blöcken zu je 4 Zeichen, wobei die ersten 3 Datenbytes mit 00h gefüllt sind.

Byte	Antwortblock	SG->TG					
1	Typkennung	48					
2	Target	6B					
3	Source	08					
4	Mode – Byte	49					
5	Info Type (InT)	02					
6	MessageCount	MsC	01h	02h	03h	04h	05h
7	Infobyte 1	In1	0h	#2	#6	#10	#14
8	Infobyte 2	In2	0h	#3	#7	#11	#15
9	Infobyte 3	In3	0h	#4	#8	#12	#16
10	Infobyte 4	In4	#1	#5	#9	#13	#17
11	Prüfsumme	xx					

7.5.7.3 Cal-ID (Calibration ID) – InfoType 03h&04h

Die Calibration-Identification (CAL-ID) (z.B. Programmstand) bzw. Calibration Verification Number (CVN) (z.B. Prüfsumme) muß nur geändert werden wenn eine Zulassungs-Relevanz gegeben ist. Die CAL-ID kann über den Label *xcwCAL_ID* appliziert werden.

Die Calibration ID muß die installierte Software eindeutig identifizieren. Dies wird von den OBD Bestimmungen gefordert, um die abgasrelevante Software in einer standardisierten Form zu identifizieren.

Abstimmungen, die nicht der Fahrzeughersteller entwickelt hat, müssen eine ungleiche Calibration ID haben, damit sie von denen des Fahrzeugherstellers zu unterscheiden sind.

Dieser InfoType ist mit Bit 1 in *xcwINF_M09* wegapplizierbar.

Bit 1 = 0 ... InfoType nicht abrufbar

Bit 1 = 1 ... InfoType ist abrufbar

Info Type = 03h

Liefert die Zahl der Messages (Antworten) für die Übertragung der Cal-ID bei Info Type 04h.

Die Anzahl der zu übertragenden Antworten ist bei diesem Steuergerät immer 04h. Dieses Steuergerät hat nur eine Cal-ID.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	49
5	Info Type (InT)	03
6	Number of messages (NMs)	04
7	Prüfsumme	xx

Info Type = 04h

Liefert die Calibration ID bestehend aus 16 Zeichen in ASCII in 4 Blöcken zu je 4 Zeichen. Diese 16 Zeichen können über den Label *xcwCAL_ID* appliziert werden.

Byte	Antwortblock	SG->TG				
1	Typkennung	48				
2	Target	6B				
3	Source	08				
4	Mode – Byte	49				
5	Info Type (InT)	04				
6	MessageCount	MsC	01h	02h	03h	04h
7	Infobyte 1	In1	#1	#5	#9	#13
8	Infobyte 2	In2	#2	#6	#10	#14
9	Infobyte 3	In3	#3	#7	#11	#15
10	Infobyte 4	In4	#4	#8	#12	#16
11	Prüfsumme	xx				

7.5.7.4 CVN (Calibration Verification Number) – InfoType 05h&06h

Die OBD Gesetze fordern diese Werte um eine Änderung der abgasrelevanten Software zu erkennen. Jeder Calibration ID muß eine CVN unverwechselbar und eindeutig zugeordnet sein.

Abstimmungen, die nicht der Fahrzeughersteller entwickelt hat, müssen eine ungleiche CVN haben, damit sie von denen des Fahrzeugherstellers zu unterscheiden sind.

Die CVNs werden in 4 Byte Hex-Werten übertragen, das höherwertige Byte in Datenbyte A. Berechnungen, die keine 4 Bytes erfordern füllen die leeren Datenbytes mit \$00.

Bei diesem System wird nur eine 2 Byte Calibration ID unterstützt.

Das Steuergerät ermittelt zyklisch eine interne Checksumme über den gerade aktuellen Code und Datenbereich. Die erste Checksumme wird in der SG-Initialisierung ermittelt. Ist die erste Checksumme falsch wird sofort ein Reset ausgelöst, d.h. die SG-Software ist nicht lauffähig. Anhand der letzten Berechnung wird bei korrekter Checksumme die CVN mit Label *xcwCVN_OK* und bei nicht korrekter Checksumme die CVN mit dem Label *xcwCVN_NOK* ausgegeben.

Der Label *xcwCVN_NOK* muß so appliziert werden das eine Fehlerkennung angezeigt wird.

Dieser InfoType ist mit Bit 2 in *xcwINF_M09* wegapplizierbar.

Bit 2 = 0 ... InfoType nicht abrufbar

Bit 2 = 1 ... InfoType ist abrufbar

Info Type = 05h

Liefert die Zahl der Messages (Antworten) für die Übertragung der CVN bei Info Type 06h.

Die Anzahl der zu übertragenden Antworten ist bei diesem Steuergerät immer 01h. Dieses Steuergerät hat nur eine CVN.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode – Byte	49
5	Info Type (InT)	05
6	Number of messages (NMs)	01
7	Prüfsumme	xx

Info Type = 06h

Liefert die CVN bestehend aus 4 Byte Hex-Werten in einem Block, wobei die ersten beiden Infobytes mit 00h gefüllt sind. Die beiden Infobytes 3&4 entsprechen den Daten die durch die Label *xcwCVN_OK* bzw. *xcwCVN_NOK* appliziert wurden.

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Typkennung	48
2	Target	6B
3	Source	10
4	Mode - Byte	49
5	Info Type (InT)	06
6	MessageCount	01
7	Infobyte 1	00
8	Infobyte 2	00
9	Infobyte 3	HighByte(xcwCVN_[N]OK)
10	Infobyte 4	LowByte(xcwCVN_[N]OK)
11	Prüfsumme	xx

7.5.8 Steuergerät-Acknowledge

Diese Antwort des Steuergerätes stellt ein Acknowledge für den Empfang der Anforderung dar, oder beinhaltet einen Acknowledge - Code, der den Grund für die Ablehnung einer geforderten Antwort kennzeichnet.

Acknowledge - Codes:

Bestätigung:	00 hex -	Anforderung akzeptiert; Bestätigung
Anforderungsstatus:	10 hex -	Allg. Verweigerung ohne Angabe von Gründen
	11 hex -	Mode wird nicht unterstützt
	12 hex -	Anforderung nicht unterstützt od. ungültiges Format
	13 hex -	Unverständliche Anforderung
	21 hex -	Busy
	22 hex -	Funktionsbedingungen nicht korrekt
	31 hex -	Anforderung außerhalb des erlaubten Bereiches

Byte	Acknowledgeblock	SG->TG
1	Mode - Byte	7F
2	Anforderungs - Mode	xx
3	Acknowledge - Code	xx

Die Test-Modes bauen bezüglich der Datenstruktur auf der Vorschrift SAE J2190 auf (MODE 81 = Diagnose-Start). Entsprechende Antwort-Modes besitzen einen Offset von +40 hex.

7.5.9 Diagnose - Start

Mit diesem Diagnose - Test - Mode fordert das TG beim "Schnellen Einstieg" die Information über die Festlegung des Blockformates an. Das TG sendet nach dem Wake-up-Pattern} (WuP, siehe Kapitel "Initialisierung mittels Wake-up-Pattern") diesen Anforderungsblock.

Byte	Anforderungsblock	TG->SG
1	Mode - Byte	81

Das SG antwortet darauf mit den Keywords 1 und 2:

Byte	Antwortblock	SG->TG
1	Mode - Byte	C1
2	Keyword 1	C4
3	Keyword 2	46

Keyword 1	Keyword 2	Blockformat
C2	46	Längeninfo im Typ-Byte
43	46	Längeninfo im opt. Längenbyte
C4	46	SG versteht beide Blockformate

7.6 Beschreibung der Parameterblöcke

Bitmaske	Bit	Wert	Softwareschalter xcwDIASCH
0000 0001	0	0	Paritycheck Reizwort aus
		1	Paritycheck Reizwort ein
0000 0010	1	0	gerade Parity
		1	ungerade Parity
0000 0100	2	0	Login Request aus
		1	Login Request ein
0000 1000	3	0	Kundenspezifische Bytes aus
		1	Kundenspezifische Bytes ein
0010 0000	5	0	Überprüfung der Blockzähler aus
		1	Überprüfung der Blockzähler ein
1000 0000	7	0	Länge WSC / Parametercodierung = 3 Byte
		1	Länge WSC / Parametercodierung = 4 Byte

Bitmaske	Bit	Wert	Softwareschalter cowFUN_COM
0000 0001	0	0	KW71 Protokoll aktiv
		1	KW71 Protokoll deaktiviert
0000 0010	1	0	KW2000 Protokoll aktiv
		1	KW2000 Protokoll deaktiviert
0000 0100	2	0	Blinkcode aktiv
		1	Blinkcode deaktiviert
0000 1000	3	0	McMess Protokoll aktiv
		1	McMess Protokoll deaktiviert
0001 0000	4	0	CARB aktiv (nur wenn KW2000 Protokoll aktiv)
		1	CARB deaktiviert (auch wenn KW2000 Protokoll aktiv)

Name	Kommunikationsheader
xcwSGADR	Während der Kommunikationsaufnahme wird vom Testgerät eine Steuergeräteadresse (0 ... 127) an das Steuergerät geschickt (ohne Parity). Diese muß mit xcwSGADR übereinstimmen.
xcwADRCARB	Nach der CARB-Reizung über das Adresswort 33h meldet sich das Steuergerät mit dieser Adresse.
xcwKeybyt1	1. Keybyte - wird vom Steuergerät an den Tester geschickt (0 ... 255).
xcwKeybyt2	2. Keybyte - wird vom Steuergerät an den Tester geschickt (0 ... 255)
xcw_n_Reiz	Die mittlere Drehzahl dzoNmit muß während der Kommunikationsaufnahme \leq xcw_n_Reiz sein (0 ... N_MAX)
xcwKSbyte1	Kundenspezifisches Byte 1: Über den Diagnose-Schalter xcwDIASCH wählbar (Übertragung nach Keybyte 2).
xcwKSbyte2	Kundenspezifisches Byte 2
xcwKScheck	Prüfsumme über die kundenspezifischen Bytes
xcw_N_Ende	Abbruchdrehzahl KW71 - Diagnose



Name	Kommunikationstiming
xcwt_sync	Zeitdauer, nach der das Steuergerät nach Empfang der SG Adresse, das Synchronisationsbyte sendet (µs).
xcwt_reaby	Zeitdauer vom Empfang eines Bytes bis zum Senden eines Bytes (µs).
xcwt_outby	Byte Timeout - Innerhalb dieser Zeit muß das Testgerät ein Byte senden (µs).
xcwt_reabl	Zeitspanne in der das Steuergerät auf einen Anforderungsblock mit einem Antwortblock reagieren soll (µs).
xcwt_outbl	Zeitspanne in der das Steuergerät einen Anforderungsblock erwartet (µs).
xcwt_ini	Zeit von Abbruch der Reizerkennung bis zum Beginn der nächsten Reizerkennung (µs).
xcw_twti	Zeit von Fehlerspeicherlöschen bis Fehlerspeicherausgabe, maximale Zeit für Anpassung speichern.
xcwFehzmax	Anzahl der Versuche beim Kommunikationsaufbau (0 ... 255)

Name	Steuergeräteidentifikation
xcwBHardNr	Bosch Hardwarenr. (10 Zeichen + 1 Endezeichen)
xcwBSoftNr	Bosch Softwarenr. (10 Zeichen + 1 Endezeichen)
xcwKHSNr	Kunden HW/SW-Nr (11 Zeichen + 1 Endezeichen)
xcwDatum	Herstellungsdatum (MMJJ, 4 Zeichen + 1 Endezeichen)
xcwSGBlk1	SG-ID 1 (25 Zeichen + 1 Endekennzeichen) - wird als erster Block gesendet.
xcwSGBlk2	SG-ID 2 (9 Zeichen + 1 Endekennzeichen) - wird als dritter Block gesendet.
xcwSGBlk3	SG-ID 2 (9 Zeichen + 1 Endekennzeichen) - wird als Änderungsstand bei Kanal 80 ausgegeben.
xcwSGfrID1	Messagennummer der ID eines zusätzlichen Steuergeräts - (z.B. Pumpensteuergerät bei VP44)

Anmerkung: Das Endezeichen FF(Hex) wird von DAMOS automatisch erzeugt !

Name	Paßwörter, die tatsächliche Verwendung ist projektspezifisch
xcwPEEPROM	Beim Einloggen mit diesem Paßwort wird der Zugriff auf alle E2PROM - Funktionen freigegeben.
xcwPFGROn	Mit diesem Paßwort kann die FGR / ADR eingeschalten werden.
xcwPFGROff	Mit diesem Paßwort kann die FGR / ADR ausgeschalten werden.
xcwPFGG1	Passwort FGG Konstante 1
xcwPFGG2	Passwort FGG Konstante 2
xcwPHGBOff	Passwort HGB ausschalten
xcwPKSKon	Passwort KSK fuer Heissland einschalten
xcwPKSKoff	Passwort KSK abschalten
xcwPRDYm1	Passwort Readiness beim nächsten Driving Cycle
xcwPADV	Passwort ADR/ var. Höchstdrehzahl applizierbar
xcwPADE	Passwort ADR/ feste Drehzahl applizierbar

Name	Schwellen zum Stellgliedtest
xcwDrSchw	Drehzahlschwelle für den Stellgliedtest, die Ansteuerung eines Steuergerätausgangs und die Grundeinstellung
xcwMaIoTim	Die Maximalzeit, für die ein Stellgliedtest oder die Ansteuerung eines Steuergerätausgangs durchgeführt wird.

Name (... 1-40_1-4)	Meßkanaltabelle
xcwK..._...	Nummer eines Eintrags in Gruppentabelle - 255 steht für einen Dummyeintrag.
xcwK100auf	lenkt den angegebenen Kanal auf Kanal 100 um.

Name (.. von 1 - 21, letzter Eintrag = 0)	Stellgliedtabelle
xcwStell..	Messagenummer des Stellgliedes - Diese Nummer muß die Messagenummer einer Endstufe sein.
xcwSt..TV	Das maximale Tastverhältnis, mit dem das Stellglied angesteuert werden soll (%).
xcwSt..Tim	Taktzeit - Das Stellglied wird für die Zeit xcwStxxTim mit xcwStxxTV angesteuert, danach für die Zeit xcwStxxTim mit 100% - xcwStxxTV, .. Dies geschieht bis zum Ablauf der Zeit xcwMaIoTim. (μ s)
xcwCode..	Stellgliedcode - Dieser Code wird vom SG an das Testgerät als Kennzeichnung für das angesteuerte Stellglied gesendet.

Name (.. von 0 - 80)	Meßgruppentabelle
xcwGrp..._A	Normanzeigenummer - Diese Nummer wird vom SG an das Testgerät übertragen und ermöglicht es diesem eine Formel zu Darstellung eines Meßwertes in physikalischen Einheiten auszuwählen.
xcwGrp..._N	Normierwert - Wird vom Steuergerät an das Testgerät geschickt und von diesem zur Berechnung des physikalischen Meßwertes verwendet.
xcwGrp..._M	Messagenummer des Meßwertes

Name (... 125 - 129c1 - 4)	CAN - Meßkanaltabelle
xcwK...c..	Nummer eines Eintrags in CAN Busteilnehmertabelle - 255 steht für einen Dummyeintrag.

Name (.. von 0 - 5)	Meßgruppentabelle
xcwCAN..._X	Verknüpfungsmaske mit camRCSTAT
xcwCAN..._N	Normierwert
xcwCAN..._M	Textnummer des Busteilnehmers
xcwCAN..._A	Normanzeigenummer für alle CAN-Meßwerteblocke gleich

Name	unnormierte Meßwertausgabe
xcwMWB_KF	Messagenummern für die unnormierte Ausgabe von Meßwerten bei den Kanälen 190-199 und 0.

7.7 Fehlercodes

Fehlercodes setzen sich nach SAE J2012 aus 2 Bytes zusammen, wobei die ersten 4 Bits (erstes Nibble) den Bereich kennzeichnen und die folgenden drei Nibble den BCD-codierten Fehlercode.

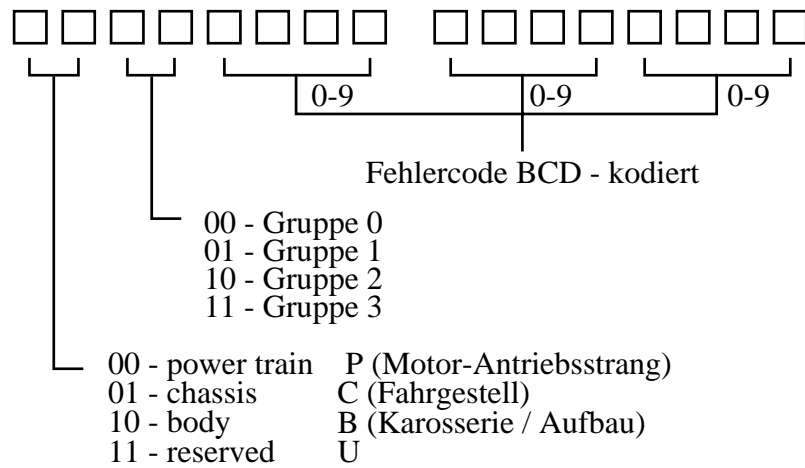


Abbildung XCOM08: Aufbau der Fehlercodes nach SAE J2012

7.7.1 Fehlercodeliste

Die einzelnen Fehlerpfade des Motor-Antriebsstranges sind entsprechend dem in der SAEJ2012 angedeutetem Schema zu applizieren.

7.8 McMess

McMess ist ein Übertragungsprotokoll für eine Kommunikation zwischen einem Steuergerät (SG) und einem Testgerät (TG). McMess wurde optimiert für die Verwendung der K-Leitung als Übertragungsmedium. Die K-Leitung ist eine digitale Eindrahtschnittstelle mit U_{batt} - Pegel. Die Informationen werden ähnlich dem V.24-Standard asynchron übertragen. Die Übertragungseinheiten bestehen aus 9 Datenbits sowie Start- und Stopbit. Das SG und das TG senden niemals gleichzeitig. Mit McMess kann das TG schnell RAM-Inhalte vom SG abfragen. Das SG wird im Vergleich zu anderen Protokollen nur minimal belastet.

Definition des Adreßraums:

McMess Adresse	SG Adresse	Bezeichnung
0000 - 0FFF	F0000 - F0FFF oder D8000 - D8FFF oder E4000 - E4FFF je nach Datensatzvar.	Systemtabelle
1000 - BFFF	F1000 - FBFFF oder D9000 - E3FFF oder E5000 - EFFFF je nach Datensatzvar.	DAMOS - Parameter, Kennlinien, Kennfelder
C000 - DDFD	C000 - DDFD	Externes RAM
DE00 - DEFF	DE00 - DEFF	Gatearray - Steuerregister
DF00 - DFFF	DF00 - DFFF	OLDA
E000 - E7FF	E000 - E7FF	Extended RAM
E800 - EEFF	E800 - EEFF	reserved
EF00 - EFFF	EF00 - EFFF	CAN
F000 - F5FF	F000 - F5FF	Interne uC Register
F600 - FDFD	F600 - FDFD	Internes RAM
FE00 - FFFF	FE00 - FFFF	Interne uC Register

In der derzeitigen McMess-Version sind folgend Funktionscodes implementiert:

- o) 02 pp lesen
- o) 04 Var 1 lesen
- o) 07 Var 2 lesen
- o) 0B ROM (Var 2, Var 1[↑]) lesen
- o) 0D EEPROM (Var 2, Var 1[↑]) lesen
- o) 0E RAM (Var 2, Var 1[↑]) lesen
- o) 10 Byte (Var 1[↑]) der Anforderungstabelle lesen
- o) 13 Fehlerspeicher (Var 2, Var 1[↑]) lesen
- o) 19 SG-Identifikation (DAMOS-Kennung) Ziffer (Var1[↑]) lesen
- o) 1C Checksumme lesen
- o) 2A System-Urstart auslösen (pp = ! = 11_h)
- o) 25 Var1 := pp (dient als Adreß-LSB)
- o) 26 Var2 := pp (dient als Adreß-MSB)
- o) 31 Byte(Var1[↑]) der Anforderungstabelle := pp
- o) 3B Protokoll ausschalten (nur wenn pp = EE_h)
- o) 3D Zündungssynchrones Messen aktivieren
- o) 3E Zeitsynchrones Messen mit Menü wie zündungssynchrones aktivieren
- o) 4F Menülänge für Funktion 3D und 3E ausgeben

In den meisten Funktionen dienen die Variablen Var1 und Var2 als Adressen (Var1 als Lowbyte und Var2 als Highbyte). Die Abkürzung pp steht für Parameter und das Zeichen „[↑]“ steht für eine Erhöhung der Variablen um 1. Genauere Informationen über die einzelnen Funktionen sind der **McMess-Spezifikation 2/10** zu entnehmen.

8 Überwachungskonzept

8.1 Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt Überwachungsalgorithmen und die entsprechenden Ersatzfunktionen, die bei erkannten Fehlern durchgeführt werden. Es sind die Überwachungen sämtlicher Komponenten und Funktionen, jedes mögliche Fehlerbit (im Text kursiv gekennzeichnet) und alle hierfür benötigten Parameter beschrieben. Alle Fehlerbits und Parameter sind außerdem, um die Suche zu erleichtern, im Stichwortverzeichnis aufgeführt. Die den Fehlerbits zugeordneten Fehlerpfade (siehe auch Kap. **Fehlerbehandlung**) sind in einer Übersicht im Anhang E zu finden. (Bei Daten der Form cowFARFAB.., cowFLDRAB.. oder cowFMEBEG.. stellen die Punkte am Ende die Zahlen 1,2,3 oder 4 dar.)

Aufbau der Tabelle:

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Was wird überwacht	Wie wird es überwacht	Welche Parameter werden für die Überwachung benötigt	Was passiert, wenn die Überwachung einen Fehler erkennt := <u>Ersatzfunktion</u>	Parameter für die Ersatzfunktion

ACHTUNG!!! Jedes Fehlerbit wird separat entprellt (siehe Kap. **Fehlerbehandlung, Entprellung**). Hierfür gibt es für jedes Fehlerbit getrennt applizierbare Parameter. Diese Parameter sind nicht aufgeführt!!!



8.2 Abgasrückführung (ARF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Regelabweichung	Es wird auf positive (Fehler fbbEARSpR) bzw. negative (Fehler fbbEARSnR) Regelabweichung überwacht. Übersteigt die Regelabweichung für die Zeit fbwEARSpRA bzw. fbwEARSnRA den Wert + aroE _{max} bzw. -(aroE _{max}), so wird auf Fehler erkannt. Der Wert aroE _{max} wird aus den Kennfeldern arwE _{max} GKF und arwE _{max} FKF abhängig von Luftmassensollwert, Drehzahl und Menge ermittelt. Die Überwachung erfolgt nur, wenn aroE _{max} ≤ arwEueAUS ist.	arwE _{max} GKF arwE _{max} FKF arwEueAUS	Abschaltung der ARF Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFLDRAB. cowFMEBEG.

8.3 Abgasrückführsteller (AR1 , AR2 , AR3)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEAR1_O gesetzt.		Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar)	cowFARFAB. cowFLDRAB.
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEAR1_K gesetzt.		Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFMEBEG.
Statusleitung	Die Regelklappe wird in ihrer Funktion über eine Statusleitung überwacht. Nach K15 ein , muß ein Flankenwechsel von LOW auf HIGH auf der Statusleitung erkannt werden. Ist die Leitung zu Beginn auf HIGH oder zu lange auf LOW (t > arwRK_LT) oder anschließend nicht lange genug im HIGH-Zustand (t < arwRK_HT), so wird die Statusleitung als defekt angenommen und das Fehlerbit fbbEAR1_S wird gesetzt.	arwRK_HT arwRK_LT	Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.
Regelklappe	Ist der Pegel der Statusleitung LOW so wird damit ein Defekt der Regelklappe signalisiert und das Fehlerbit fbbEAR1_D wird gesetzt.		Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEAR2_O gesetzt.		Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar)	cowFARFAB. cowFLDRAB.
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEAR2_K gesetzt.		Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFMEBEG.
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEAR3_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEAR3_K gesetzt.			



8.4 Adaptive Cruise Control (ACC)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Ausblendung der Fehlerüberwachung	Generell wird die Fehlererkennung der Fehler fbbEACC_B, fbbEACC_C, fbbEACC_D, fbbEACC_F, fbbEACC_Q, fbbEACC_V, fbbEACC_P und fbbEACC_A gestoppt, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung aktiv ist. Die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers fbbEACC_Q zurückgesetzt.			
„ADR defekt“ über CAN	Ist das Bit „ADR defekt“ in der ADR1 Botschaft gesetzt, wird der Fehler fbbEACC_D gemeldet		Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Fehlererkennung in Momentanf.	Wird die Fehlererkennung 0xFFH im angeforderten Moment erkannt, wird der Fehler fbbEACC_F gemeldet.		Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Anforderung unter v-Schwelle	Wird bei einer Geschwindigkeit unterhalb der Schwelle mrwFAS_BVK Moment angefordert, wird der Fehler fbbEACC_V gemeldet.	mrwFAS_BVK	Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Anforderung unplausibel	Wird während AUS-Signal vom Bedienteil (NICHT (dimFGA UND dimFGL)) oder Fahrerbremsung (dimBRE ODER dimBRK) Moment angefordert, wird der Fehler fbbEACC_P gemeldet		Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
CAN-Fehler	Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), wird der Fehler fbbEACC_Q gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist. Bis der Fehler endgültig defekt ist, wird als Ersatzwert die letztgültige Botschaft weiterverwendet.		Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Checksummenfehler GRA-Botschaft	Bei richtiger (bzw. falscher) Checksumme wird ein Fehlerzähler bis 0 (bzw. mreACC_Cog) dekrementiert (bzw. inkrementiert). Überschreitet der Fehlerzähler den Wert mreACC_Cmx wird der Fehler fbbEACC_C gemeldet.	mrwACC_Cmx mreACC_Cog	Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Botschaftszähler unplausibel	Unterscheidet sich der Wert des aktuellen Botschaftszählers um mehr als mrwACC_Bmx von dem vorhergehenden Wert, wird der Fehler fbbEACC_B gemeldet. Ebenso, wenn sich der Botschaftszähler über mehr als mrwACC_Bmn Hauptprogrammperioden nicht ändert.	mrwACC_Bmx mrwACC_Bmn	Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	
Allgemeine Plausibilität	Um getakteten Fehlbetrieb der ACC ohne Fehlererkennung zu vermeiden, wird in jedem Hauptprogrammzyklus in dem ein Ereignis eintritt, das einen der Fehler fbbEACC_B, fbbEACC_C, fbbEACC_D, fbbEACC_F, fbbEACC_V, fbbEACC_P meldet, ein Zähler um den Wert 10 erhöht, ansonsten um 1 erniedrigt. Überschreitet der Zähler die Schwelle mrwACC_Amx wird ereignisgesteuert der Fehler fbbEACC_A eingetragen	mrwACC_Amx	Abschaltung des ACC-Eingriffs über Rampe auf 0.	



8.5 Arbeitsdrehzahlregler (ADR)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Regelabweichung	Es wird auf positive (Fehler fbbEADRpR) bzw. negative (Fehler fbbEADRnR) Regelabweichung überwacht. Übersteigt die Regelabweichung für die Zeit fbwEADRpRA bzw. fbwEADRnRA den Wert mrwADR_pRA bzw. mrwADR_nRA so wird auf Fehler erkannt.	mrwADR_pRA mrwADR_nRA	Abschaltung der ADR	

8.6 Atmosphärendruckfühler (ADF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEADF_H), wenn anoU_ATM > anwADF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEADF_L), wenn anoU_ATM < anwADF_MIN	anwADF_MAX anwADF_MIN	Es wird ein aus dem Ladedruck errechneter Ersatzwert verwendet (siehe Kap. Eingangssignale). Bei defektem LDF wird der VGW anwADF_VOR verwendet.	anwADF_VOR

8.7 Batteriespannung (U_BAT)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEUBT_H), wenn anoU_UBAT > anwBAT_MAX Unterhalb der Fahrgeschwindigkeitsschwelle anwBAT_FG wird die der Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEUBT_H) ausgeblendet. Die Heilung des Fehlers erfolgt ohne Ausblendung. Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEUBT_L), wenn anoU_UBAT < anwBAT_MIN	anwBAT_MAX anwBAT_MIN anwBAT_FG	Vorgabewert	anwBAT_VOR



8.8 Bremskontakte (BRE, BRK)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität Haupt- mit redundantem Bremskontakt	<p>Bremssignale unplausibel: Auf Unplausibilität der Bremssignale wird entschieden, wenn nur ein Signal logisch aktiv ist.</p> <p>Dynamische Defekterkennung: Jedesmal wenn für eine Zeit $t_{dyn} >$ Schwelle $diwtBRE_{dyn}$ ununterbrochen ein unplausibler Bremssignalzustand vorliegt, wird auf vorläufig defekten Bremskontakt erkannt und ein Zähler $diBRE_{PLAU}$ inkrementiert. Dieser Zähler wird im Nachlauf als $dimBRE_{PLAU}$ im EEPROM gesichert. Überschreitet der Zähler einen festgelegten Wert $diwPBRE_{dyn}$, so werden die Bremskontakte auf defekt erkannt (Fehler $fbEBRE_P$). Die dynamische Defekterkennung wird mittels $diwPBRE_{dyn} = 255$ deaktiviert.</p> <p>Statische Defekterkennung: Ein defekter Bremskontakt wird erkannt, wenn für eine Zeit $t_{stat} >$ $diwtBRE_{sta}$ unplausible Bremssignalzustände vorliegen. Die Zeit t_{stat} ist die aufsummierte Zeit der unplausiblen Zustände ohne zwischenzeitliche Erkennung auf plausible Bremssignale (s. u., Intakterkennung). Zeigen beide Signale denselben Zustand an, wird die Entprellzeit t_{stat} angehalten. Der Wert $diwtBRE_{sta} = 655350000 \mu s$ deaktiviert die statische Defekterkennung.</p> <p>Bremssignale plausibel: Auf plausible Bremssignale wird entschieden, wenn für die Zeit $diwtBRE_{iO}$ beide Signale den Zustand „Bremsen“ (bei Erfüllung dieser Bedingung wird die Zeit t_{stat} rückgesetzt) und anschließend beide Signale für die Zeit $diwtBRE_{iO}$ den Zustand „Nichtbremsen“ anzeigen. In diesem Fall wird der Zähler $diBRE_{PLAU}$ auf 0 zurückgesetzt.</p> <p>Intakterkennung: Der Fehler $fbEBRE_P$ „Bremskontakte unplausibel“ wird im Betrieb geheilt, wenn die in $fbEBRE_{PB}$ festgelegte Anzahl „plausibler Bremssignale“ erkannt werden. Die Intakterkennung wird bei $diBRE_{PLAU} > 0$ zurückgesetzt.</p> <p>Hinweis: Die Erkennung „statischer Fehler“ dient als Ergänzung für Fehlerfälle mit z. B. über den Fahrzyklus andauerndem Fehlerbild (abgefallener Stecker am Bremspedal - nur wirksam bei gegengleicher Eingangsbeschaltung der beiden Signale). Beide Defekterkennungen wirken auf das Fehlerbit $fbEBRE_P$, wobei aufgrund der in der Erkennung bereits enthaltenen Entprellung über Zeit/Zähler der Wert $fbwEBRE_{PA}$ auf 0 zu applizieren ist.</p>	$fbwEBRE_{PA}$ $diwtBRE_{dyn}$ $diwPBRE_{dyn}$ $diwtBRE_{sta}$ $diwtBRE_{iO}$	Abschaltung der FGR	



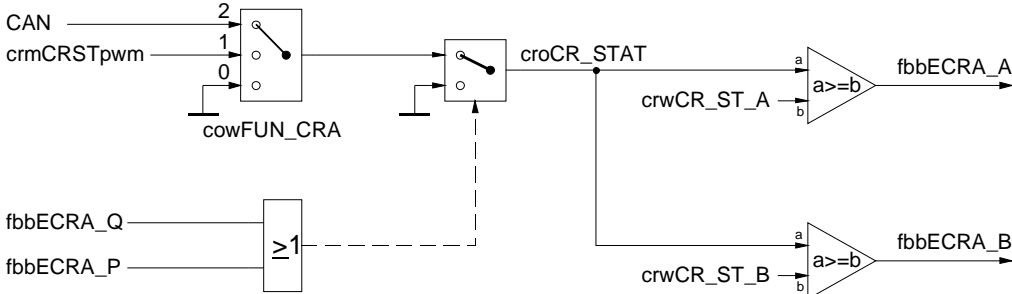
8.9 Bordnetzsteuergerät (BSG)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
CAN Botschaft BSG_Last, Botschaftsfehler	<p>Botschaftstimeout BSG_Last: Ist das Empfangen der CAN-Botschaft BSG_Last appliziert (cowVAR_BSG=2) wird die Zeit zwischen zwei Botschaften überwacht. Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), so werden Ersatzdaten aus den Ersatzdatenbytes caw100_DTx verarbeitet . Ab diesem Zeitpunkt wird solange die Fehlerbedingung anliegt der Fehler fbbEBSG_Q (zeitgesteuert) gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist.</p> <p>Die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs).</p> <p>Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers fbbEBSG_Q zurückgesetzt.</p>	fbwEBSG_QA fbwEBSG_QB fbwEBSG_QT		

**8.10 CAN Bus (CA0)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Bus Fehler	<p>Ist der CAN Baustein im Bus-Off Zustand (camSTATUS0.1), so wird der Fehler fbbECA0_O gemeldet, sofern nicht eine der Ausblendbedingungen für die CAN Überwachung aktiv ist. Der CAN wird nach Ablauf von cawINF_TBO neu initialisiert.</p> <p>Ist der CAN Baustein im Warning Zustand (camSTATUS0.3), so wird der Fehler fbbECA0_W gemeldet, sofern nicht eine der Ausblendbedingungen für die CAN Überwachung aktiv ist.</p> <p>Die Ausblendung der Busüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann und daher auch nicht vorgesehen ist.</p> <p>Die Ausblendung der CAN Überwachung ist aktiv, solange</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Start erfolgt (camSTATUS0.8 = 1; mrmSTART_B=1 und dzmNmit<0 bzw. t<cawINF_INI), • der Nachlauf aktiv ist (camSTATUS0.9 = 1), • die Spannung der K15 anmK15 < anwK15_H_U (camSTATUS0.10 = 1) ist (bei anmK15 > anwK15_H_O wird diese Bedingung wieder freigegeben) • die Verzögerungszeit cawINF_DLY nach dem Verschwinden der obigen Bedingungen noch nicht abgelaufen ist. <p>Ein eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlicher Fehler fbbECA0_O wird zurückgesetzt. (detaillierte Beschreibung von camSTATUS0 siehe Überwachung "Externer Mengeneingriff über CAN")</p> <p>Die Ausblendung der Busüberwachung wird erst beendet, nachdem kein Ausblendungsgrund mehr anliegt und anschließend die Verzögerungszeit cawINF_DLY abgelaufen ist.</p>	cawINF_INI cawINF_DLY anwK15_H_U anwK15_H_O	CAN - Mengeneingriffe werden abgebrochen. Die Überwachung von Botschaftstimeout Getriebe/Bremse wird ausgeblendet (s.h. Externer Mengeneingriff/Getriebe). Wenn Ecomatic über CAN appliziert ist so wird für den restlichen Fahrzyklus die Ecomatic deaktiviert.	

8.11 Crash-Erkennung (CRA)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten															
<p>GRA- und Kraftstoff-Abschaltung</p>	<p>Der Eingang der Funktion ist über den Schalter cowFUN_CRA umschaltbar (0=no/1=PWM/2=CAN). Die PWM-Auswertung liefert crmCRSTpwm an die Crash-Erkennung, während für die Crash-Erkennung über CAN die Airbag1-Botschaft verwendet wird (Byte 0, Bits 5-7). Die Crash-Stufe croCR_STAT kann Werte von 0 bis 3 annehmen. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Crash-Stufen:</p> <table border="1" data-bbox="562 504 1021 655"> <thead> <tr> <th>CAN Bits 5-7</th> <th>Crash-Stufe</th> <th>Crash-Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 0 0</td> <td>0</td> <td>kein Crash</td> </tr> <tr> <td>0 0 1</td> <td>1</td> <td>Gurtstraffer</td> </tr> <tr> <td>0 1 x</td> <td>2</td> <td>US</td> </tr> <tr> <td>1 x x</td> <td>3</td> <td>RDW</td> </tr> </tbody> </table> <p>Abbildung UEBE_08: Crash-Stufen</p>  <p>Abbildung UEBE_07: Übersicht Crash-Erkennung</p>	CAN Bits 5-7	Crash-Stufe	Crash-Bezeichnung	0 0 0	0	kein Crash	0 0 1	1	Gurtstraffer	0 1 x	2	US	1 x x	3	RDW	<p>fbwECRA_A.</p> <p>fbwECRA_B.</p>	<p>Der Fehler fbbECRA_A führt zur Abschaltung der GRA.</p> <p>Der Fehler fbbECRA_B stellt den Motor ab und unterbricht die Kraftstoffzufuhr (EKP, TAV, TIP).</p>	
CAN Bits 5-7	Crash-Stufe	Crash-Bezeichnung																	
0 0 0	0	kein Crash																	
0 0 1	1	Gurtstraffer																	
0 1 x	2	US																	
1 x x	3	RDW																	



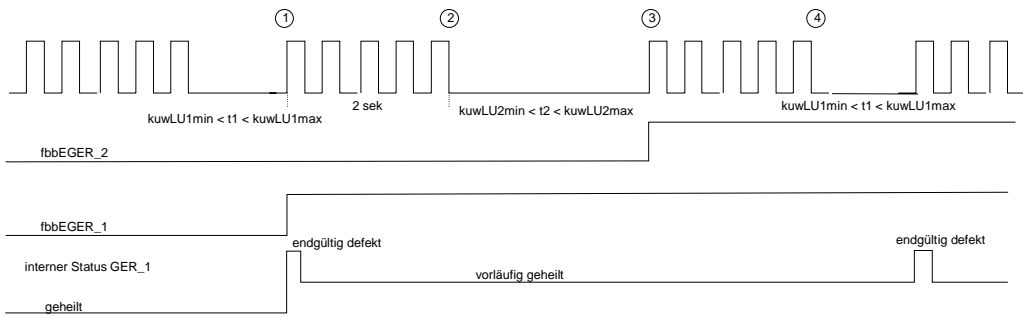
Fortsetzung Crash-Erkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
CAN Botschaft Airbag 1, Botschaftsfehler	Botschaftstimeout Airbag 1: Bei Fahrzeugen mit Crash-Erkennung über CAN (cowFUN_CRA=2) wird die Zeit zwischen zwei Botschaften überwacht. Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), so wird der Fehler fbbECRA_Q (zeitgesteuert) gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist. Wenn der Fehler fbbECRA_Q endgültig defekt ist, wird die Crash-Stufe auf Null gesetzt. Die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers fbbECRA_Q zurückgesetzt.	fbwECRA_QA fbwECRA_QB fbwECRA_QT	Die Crash-Erkennung über CAN wird ausgeschaltet. Die Crash-Stufe wird auf 0 gesetzt.	
PWM-Crashsignal	Bei Crash-Erkennung-über-PWM wird vom Airbag-SG ein PWM-Signal an das Motor-SG geschickt um einen Crash zu signalisieren. Im Normalbetrieb (kein Crash) ist das PWM-Signal 40 ms low und 200ms high. Im Crashfall wird 20x das invertierte Signal geschickt: 40ms high und 200ms low. Die Auswertung erfolgt mit einer Signalzeitentoleranz von +-20% (siehe Kapitel 9.1.9). Es muß mindestens eine applizierbare Anzahl von Crashsignal-Sequenzen (crwPWM_ANZ) erkannt werden, bevor das Signal als Crashereignis gewertet wird. Wird das PWM-Signal als Crashereignis gewertet, erfolgt die GRA- UND Kraftstoff-Abschaltung. Dies erfolgt, indem crmCRSTpwm auf die Crashstufe crwCR_ST_B gesetzt wird. Wird eine Kein-Crashsignal-Sequenz erkannt, wird crmCRSTpwm mit der Crash-Stufe 0 versorgt. Bei einem unplausiblen PWM-Signal (Spikes oder Flat Line: durch Timeout crwCR_TOUT erkannt!) wird crmCRSTpwm mit der Crash-Stufe 0 versorgt und der Fehler fbbECRA_P defekt gemeldet.	fbwECRA_PA fbwECRA_PB fbwECRA_PT	Die Crash-Erkennung über PWM wird ausgeschaltet.	

8.12 Elektrolüfter - Endstufe (GER)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEGER_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEGER_K gesetzt.			



<p>Lüfter 1 oder Lüfter 2 blockiert</p>	<p>Die Kühlerlüfterendstufe (KLE) meldet dem MSG über die bidirektionale PWM-Leitung (SG-Pin 11; für VM+) ob die Lüfter funktionieren oder nicht. Die KLE zieht die Leitung für eine gewisse Zeit auf LOW. Die Unterscheidung zwischen Lüfter1 und Lüfter2 wird durch die Zeitdauer realisiert. Lüfter1 blockiert wird erkannt wenn die PWM-Leitung eine Zeit zwischen $kuwLU1min$ und $kuwLU1max$ auf LOW gezogen wurde. Für Lüfter 2 gelten die Labels $kuwLU2min$ und $kuwLU2max$. Die Toleranz muß in diese Labels miteinbezogen werden. Zwischen den LOW-Phasen wird die Leitung wieder freigegeben. Wird ein Lüfter defekt gemeldet, bleibt die Endstufe weiter angesteuert damit eine eventuelle Fehlerheilung erfolgen kann.</p> <p>Applikationshinweis: Beispiel: PWM-Signal ist zwischen den Massetastungen für 2 sek. freigegeben => $fbwEGER_xB$ muß größer 40 Ereignisse appliziert werden.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Der Fehler wird endgültig defekt gemeldet, da die Anzahl der Defektmeldungen auf 0 appliziert ist. Der Fehlerstatus wechselt aber gleich wieder auf vorläufig geheilt, da das Signal für zwei Sekunden wieder ok ist. Während dieser zwei Sekunden wird der Fehlerzähler insgesamt um 20 dekrementiert. (Der Task läuft in der 100ms Scheibe. In zwei Sekunden kommt er daher 20mal dran. Pro Taskdurchlauf wird der Zähler um eins dekrementiert.) Der Fehler $fbbEGER_2$ wird endgültig defekt gemeldet, da die Anzahl der Defektmeldungen auf 0 appliziert ist. Der Fehlerzähler von $fbbEGER_1$ bleibt aber auf dem vorigen Wert. Der Fehlerzähler von $fbbEGER_1$ wurde um weitere 20 dekrementiert. Der Fehler $fbbEGER_1$ wird aber wieder endgültig defekt gemeldet, da die Anzahl der Defektmeldungen auf 0 appliziert ist. Damit wird der Fehlerzähler neu initialisiert. Der Fehler $fbbEGER_1$ bleibt endgültig defekt. 	<p>$kuwLU1min$ $kuwLU1max$ $kuwLU2min$ $kuwLU2max$</p>	<p>keine</p>	
---	---	---	--------------	--



8.13 Externer Mengeneingriff/Getriebe (EXME)

Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
AG4 Schalt-signal Timeout	Bei Fahrzeugen mit AG4 Getriebe wird über ein Schalt-signal (AG4-E) die Menge reduziert. Liegt dieses Signal länger als die Fehlerentprellzeit an, wird der Fehler fbbEAG4_L gesetzt. Befindet sich dieses Signal für die Heilungsentprellzeit wieder im Zustand AG4 inaktiv, wird der Fehler rückgesetzt.		Abbruch des Mengeneingriffs und Deaktivierung Umschaltung auf Normalfunktion	
ECOMATIC Schalt-signal Timeout	Bei Fahrzeugen mit ECOMATIC wird über ein Schalt-signal (AG4-E) der Motor abgestellt. Geht der Pegel vom Signal dimECO nach einem SG-Reset nicht innerhalb der Zeit ecwINIT_T auf High wird der Fehler fbbEECO_L gesetzt.	ecwINIT_T	Deaktivierung der ECOMATIC	
CAN Botschaft Getriebe 1, Botschaftsfehler EGS Eingriff	Botschaftsfehler Getriebe 1: Bei elektronischen Getriebe-steuerungen die über den CAN BUS mit dem Steuergerät kommunizieren, wird die Zeit zwischen zwei Botschaften überwacht. Wird für die Zeit caw.._RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (Bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) oder liegt ein CAN Defekt vor (in camSTATUS0 ist Bit 0, Bit 1 oder Bit 2 gesetzt) wird das Statusbit mrmEGSSTAT (.4) gesetzt und der Mengeneingriff beendet. Ab diesem Zeitpunkt wird solange die Fehlerbedingung anliegt der Fehler fbbEEGS_1 (zeitgesteuert) gemeldet, wenn die Ausblendung der Eingriffsüberwachung nicht aktiv ist. Die Ausblendung der Eingriffsüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers fbbEEGS_1 zurückgesetzt.	mrwCANAUSB	Unterhalb V Schwelle Begrenzung der Wunschmenge durch die Anfahr-drehmomentenkennlinie mrwANFAHKL (dauernd). Oberhalb der V- Schwelle rampenförmige Erhöhung der Eingriffsmenge auf mrwM_EMAX. Bit mrmEGSSTAT (.7) wird gesetzt (Information Getriebeeingriff kann nicht, oder nicht vollständig durchgeführt werden)	mrwANFAHKL mrwV_ANFAH mrwEGSRAMP mrwM_EMAX
CAN Botschaft Getriebe 1, EGS Eingriff	Eingriffsmoment ungültig: Der EGS Eingriff wird ungültig, wenn das EGS Anforderungsbit mrmEGSSTAT (.5) nicht gesetzt ist, oder das EGS Eingriffsmoment mit der Fehlerkennung mrmEGS_roh = 0xFFH belegt ist. Es werden keine Fehler eingetragen. Zeitüberschreitung: Ist über mrwEGSbegr die zeitliche Überwachung des EGS-Eingriffs aktiviert, und der aktuelle EGS-Eingriff hat die applizierte Eingriffszeit mrwEGS_TIM überschritten, so wird der Fehler fbbEEGS_A gesetzt.		Abbruchverhalten wie bei Botschafts-timeout EGS, als Sonderfall wird bei Neutralwert mrmEGS_roh = 0xFEH der Eingriff ohne Rampe beendet Die EGS-Eingriffsmenge mroM_EEGS wird auf Null gesetzt, zusätzlich erfolgt ein Abbruch des drehzahlsynchr. ASG-Mengeneingriffs	mrwEGSbegr mrwEGS_TIM mrwASGRAMP

**8.14 Externer Mengeneingriff/Bremse (ABS)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
CAN Botschaft Bremse 1, Botschaftsfehler überwacht von ASR- und MSR - Eingriff	<p>Botschaftsfehler Bremse 1: Bei Fahrzeugen mit ASR/MSR - Regelung wird die Zeit zwischen zwei Botschaften überwacht. Wird für die Zeit <code>caw..._RTO</code> keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) oder liegt ein CAN Defekt vor (in <code>camSTATUS0</code> ist Bit 0, Bit 1 oder Bit 2 gesetzt) so werden die Statusbits <code>mrmMSRSTAT (.4)</code> und <code>mrmASRSTAT (.4)</code> gesetzt und der aktuelle Mengeneingriff beendet. Ab diesem Zeitpunkt wird solange die Fehlerbedingung anliegt der Fehler <code>fbEASR_Q</code> (zeitgesteuert) gemeldet, wenn die Ausblendung der Eingriffsüberwachung nicht aktiv ist.</p> <p>Die Ausblendung der Eingriffsüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs).</p> <p>Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers <code>fbEASR_Q</code> zurückgesetzt.</p>		Abschaltung über Rampe auf 0 (MSR) oder <code>mrwM_EMAX</code> (ASR). Quittierungsbit Bremse in Botschaft Motor 1 wird für den Fahrzyklus nach Ablauf der Entprellzeit <code>fbwEASR_QA</code> irreversibel gesetzt. Bit <code>mrmASRSTAT (.7)/mrmMSRSTAT(.7)</code> wird gesetzt (Information in Botschaft Motor 1 - Bremseneingriff kann nicht, oder nicht vollständig durchgeführt werden)	<code>mrwMSRRAMP</code> <code>mrwASRRAMP</code> <code>mrwM_EMAX</code>
CAN-Botschaft Bremse 3	Wird für die Zeit <code>caw..._RTO</code> keine neue Botschaft Bremse 3 empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) und ist keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv (<code>mrmAUSBL=0</code>) wird ein Fehler <code>fbEAS3_Q</code> gemeldet.	<code>caw..._RTO</code>		
CAN Botschaft Bremse 1, Gültigkeit Eingriff MSR	<p>Ein MSR Eingriffsmoment <code>mroMD_MSR</code> wird ungültig, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Eingriffsmoment der MSR (<code>mrmMSR_roh</code>) nicht dem Binärkomplement der ASR (<code>mrmASR_roh</code>) entspricht ODER - das empfangene Moment <code>mrmMSR_roh</code> mit der Fehlerkennung <code>0xFFH</code> belegt ist ODER - das MSR Anforderungsbit <code>mrmMSRSTAT (.5) = 0</code> ist ODER - das MSR Anforderungsbit <code>mrmMSRSTAT (.5) = 1</code> UND das ASR Anforderungsbit <code>mrmASRSTAT (.5) = 1</code> ist <p>Es werden keine Fehler eingetragen.</p>		Abschaltung des Eingriffs über Rampe auf 0, ist gleichzeitig das empfangene Moment <code>mrmMSR_roh</code> auf dem Neutralwert 0, so wird ohne Rampe abgeschaltet.	<code>mrwMSRRAMP</code>
CAN Botschaft Bremse 1, Gültigkeit Eingriff ASR	<p>Ein ASR Eingriffsmoment <code>mroMD_ASR</code> wird ungültig, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das empfangene Moment <code>mrmASR_roh</code> mit der Fehlerkennung <code>0xFFH</code> belegt ist ODER - das ASR Anforderungsbit <code>mrmASRSTAT (.5) = 0</code> ist ODER - das ASR Anforderungsbit <code>mrmASRSTAT (.5) = 1</code> UND das MSR Anforderungsbit <code>mrmMSRSTAT (.5) = 1</code> ist <p>Es werden keine Fehler eingetragen.</p>		Abschaltung des Eingriffs über Rampe auf <code>mrwM_EMAX</code> , ist gleichzeitig das empfangene Moment <code>mrmASR_roh</code> auf dem Neutralwert <code>0xFEH</code> , so wird ohne Rampe abgeschaltet.	<code>mrwASRRAMP</code> <code>mrwM_EMAX</code>



Y 281 S01 / 127 - PEA

CAN Botschaft Bremsen 1, physikalische Plausibilität MSR	Ein MSR-Moment wird dann unplausibel, wenn das integrale Moment W $W = \int_0^T (M_{MSR} - M_{Reib}) dt$ die Schwelle mrwMDIntMX überschreitet und der Fehler fbbEMSR_H wird defekt gemeldet. Der Eingriff gilt dann erst wieder als plausibel, wenn das integrale Moment wieder 0 wird und damit der Fehler fbbEMSR_H als gut gemeldet wird. Um den Eingriff wieder zu erlauben muß das MSR-Moment zumindest einmal den Neutralwert erreichen.	mrwMDIntMX	Abschaltung des MSR-Eingriffs über Rampe auf 0.	mrwMSRRAMP
CAN Botschaft Bremsen 1, funktionale Plausibilität MSR	Ist die Referenzgeschwindigkeit des ABS-Steuergerätes gültig, dann wird der MSR-Eingriff funktional unplausibel, wenn die Referenzgeschwindigkeit V_AKT (von Bremsen 1) < mrwMSRFG_L und der Fehler fbbEMSR_P wird defekt gemeldet. Dieser Fehler kann im selben Fahrzyklus nicht mehr geheilt werden. Ist der Fehler endgültig defekt, so wird der MSR-Eingriff abgebrochen und in diesem Fahrzyklus nicht mehr erlaubt.	mrwMSRFG_L	Abschaltung des MSR-Eingriffs über Rampe auf 0. Blockieren aller weiteren ASR/MSR-Eingriffe	mrwMSRRAMP mrwASRRAMP mrwM_EMAX



8.15 Externer Mengeneingriff/Automatisches Schaltgetriebe (ASG/VL30)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität Getriebeübersetzung Botschaft Getriebe_1	Es wird die vom Getriebe gesendete Übertragungsfunktion mrmGTR_UEB mit einem SG-intern ermittelten Wert fgmFVN_UEB (Übertragungsfunktion Antriebsstrang, ermittelt aus Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT [km/h], Motordrehzahl dzmNmit [1/min] und Streckenfaktor fgwDA_SF [Impulse/m]) verglichen. Ist die Differenz der beiden Übertragungsfunktionen länger als die Entprellzeit größer als das Maximum der beiden mal dem Faktor mrwFVHGTdi, und ist keine der Ausblendbedingungen aktiv (Getriebe in Neutralstellung (mrm_P_N = 1), Kupplung betätigt (dimKUP = 1) oder SRC-Fehler Getriebeübersetzung (fbbEASG_L)), so wird der Fehler fbbEASG_U gesetzt (Achtung: keine Speicherung im EEPROM gewünscht).	mrwFVHGTdi	Vorgabewert für Übersetzung mroFVHUEst.	mrwFVHVGWU
Signalbereich Getriebeübersetzung Botschaft Getriebe_1	Die Überwachung auf Signal Range erfolgt nur wenn das Getriebe nicht in P oder N Stellung ist (mrm_P_N = 0). Signal Range Check (Fehler fbbEASG_L), wenn mrmGTR_UEB < mrwFVHUEun oder wenn mrmGTR_UEB > mrwFVHUEob.	mrwFVHUEun mrwFVHUEob	Wie bei Plausibilität Getriebeübersetzung fbbEASG_U. Vorgabewert für Übertragungsfunktion mrmGTR_UEB.	mrwFVHVGWU
CAN Botschaft Getriebe_1, Auswertung der EGS-Kodierung	Die Auswertung der EGS-Kodierung im Motor-SG wird mit cowECOMTC.5 == 1 aktiviert. Das Fehlerbit fbbEASG_M wird dann gesetzt, wenn das Bit „EGS-Kodierung im MSG“ S_KOD = 1 (= nicht in Ordnung).		Der Fehler fbbEASG_M löst die Kraftstoffabschaltung (unabhängig vom Startbit) aus.	
Plausibilität EDC/CAN- Gang	Ist der EDC-Gang mrmGANG länger als die Entprellzeit ungleich der Ganginformation der CAN-Botschaft Getriebe 1 mrmGTRGANG und ist keine der Ausblendbedingungen aktiv (Getriebe in Neutralstellung (mrm_P_N = 1), Kupplung betätigt (dimKUP = 1) oder SRC-Fehler Getriebeübersetzung (fbbEASG_L)), so wird der Fehler fbbEASG_G gesetzt.			
CAN-Botschaft Getriebe 2, Botschaftsfehler	Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft Getriebe2 empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) wird ein Fehler fbbEASG_Q gemeldet. Ab diesem Zeitpunkt wird solange die Fehlerbedingung anliegt der Fehler fbbEASG_Q (zeitgesteuert) gemeldet, wenn die Ausblendung der Eingriffsüberwachung nicht aktiv ist. Die Ausblendung der Eingriffsüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten des eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen Fehlers fbbEASG_Q zurückgesetzt.	caw..._RTO	Abbruch des drehzahlsynchronisierenden Mengeneingriffs	MrwASGRAMP



Botschaftszähler unplausibel	Unterscheidet sich der Wert des aktuellen Botschaftszählers um mehr als mrwASG_Bmx von dem vorhergehenden Wert wird der Fehler fbbEASG_I gemeldet. Ebenso, wenn sich der Botschaftszähler eine Hauptprogrammperiode nicht ändert. Die Funktion wird jedenfalls abgeschaltet, sobald der Botschaftszähler als defekt erkannt wurde.	MrwASG_Bmx CowECOMTC.6	Der Fehler fbbEASG_I stellt den Motor ab.	
CAN Botschaft Getriebe_2, Funktionale Plausibilität ASG Drehzahl-synchronisier.	Ein Drehzahleingriff durch das ASG ist nur bei gesetztem Kupplungsbit dimKUP (- während der Schaltung Kupplung geöffnet) möglich. Wird bei geschlossener/geregelter Kupplung eine Drehzahlanforderung erkannt, wird der Fehler fbbEASG_P gemeldet. Die Ersatzfunktion erfolgt ohne Fehlerentprellung. Nach Ablauf der Fehlerentprellung ist ein erneuter Eingriff nur nach Erreichen der Wiederaufnahmebedingungen möglich. Die Rücknahme der Ersatzfunktion erfolgt erst nach Heilung des Fehlers. Bei CAN-Ausblendung wird dieser Fehler weder gemeldet noch geheilt. Die Ersatzfunktion erfolgt trotzdem. siehe auch Kapitel Mengenregelung, ASG-Eingriff		Abbruch des drehzahlsynchronisierenden Mengeneingriffs	MrwASGRAMP
CAN Botschaft Getriebe_2, physikalische Plausibilität ASG Drehzahl-synchronisier.	Eine ASG-Drehzahlanforderung ist dann unplausibel, wenn das integrale Moment $W = \int_0^T (M_{ASG} - M_{Reib}) dt$ die Schwelle mrwMDIntAX überschreitet und der Fehler fbbEASG_H wird defekt gemeldet. Der Eingriff gilt dann erst wieder als plausibel, wenn das integrale Moment wieder 0 wird und damit der Fehler fbbEASG_H als gut gemeldet wird. Um den Eingriff wieder zu erlauben muß die ASG-Drehzahlanforderung zumindest einmal die Wiederaufnahmebedingungen (Neutralwert 0, usw) erreichen. Bei CAN-Ausblendung wird dieser Fehler weder gemeldet noch geheilt. Das Reibmoment wird nur abgezogen wenn die Eingriffsmenge mrmM_EASG = 0 ist.	mrwMDIntAX	Abbruch des drehzahlsynchronisierenden Mengeneingriffs	mrwASGRAMP
CAN Botschaft Getriebe_2, Funktionale Plausibilität ASG Drehzahl-synchronisier.-Schwelle	Ein Drehzahleingriff durch das ASG wird nur erlaubt wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT \geq der Geschwindigkeitsschwelle mrwASGvmin beträgt. Wird bei einer Drehzahlanforderung diese Schwelle verletzt so kann ein erneuter Eingriff erst nach dem Erreichen der Wiederaufnahmebedingungen durchgeführt werden. Es erfolgt kein Fehlereintrag.	mrwASGvmin	Abbruch des drehzahlsynchronisierenden Mengeneingriffs	mrwASGRAMP
Sammelfehler für Fehlerspeicher-eintrag bei Ausfall der CAN-Getriebe botschaften	Über die Maske mrwMSK_FGT können insgesamt 5 Fehler appliziert werden, deren Zustände zusätzlich in einem eigenen Fehlerbit fbbEASG_S zusammengefaßt werden. Damit soll verhindert werden, daß bei Ausfall des Getriebebesteuergertes die Timeoutfehler beider CAN-Botschaften Getriebe 1 und Getriebe 2 sowie Folgefehler im Fehlerspeicher eingetragen werden. Jeder ausgewählte Fehler muß so appliziert sein, daß er nicht im Fehlerspeicher eingetragen wird. Wird nun einer dieser Fehler defekt gemeldet, so wird ohne Fehlerentprellung (appliziert) das Fehlerbit fbbEASG_S defekt gemeldet und im Fehlerspeicher eingetragen. Maske mrwMSK_FGT: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> xxxxxxx1 b fbbEASG_1 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> xxxxxx1x b fbbEASG_Q </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> xxxxx1xx b fbbEASG_P </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> xxxx1xxx b fbbEASG_G </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> xxx1xxxx b fbbEASG_H </div>	mrwMSK_FGT		



Y 281 S01 / 127 - PEA

CAN Botschaft Getriebe 2, Timeout für VL30-Eingriff	Sobald das VL30-Getriebe eine gültige LL-Solldrehzahl > Null anfordert wird die Entprellung des Fehlers fbeECVT_Q gestartet. Ist der Eingriff nicht vor Ablauf der Entprellzeit fbwECVT_QA beendet wird dieser Fehler defekt erkannt, das Bit mroCVTSTAT.2 gesetzt und eine LL-Solldrehzahlanforderung mrmN_LLCAN = Null an die LL-Solldrehzahlberechnung gesendet. Sobald das Getriebe selbst wieder LL-Solldrehzahl = Null anfordert wird die Fehlerheilung gestartet.	fbwECVT_Q.	Beendigung des Eingriffs durch Nullsetzen der Anforderung mrmN_LLCAN.	
CAN-Botschaft Getriebe 2, Begrenzung der vom VL30 angeforderten N-LL-Soll	Sobald die angeforderte N-LL-Soll (aus mroN_LLCAr) den Wert mrwCVTNLLM übersteigt wird die umgerechnete Anforderung mrmN_LLCAN auf diesen Wert begrenzt und Bit mroCVTSTAT.1 gesetzt, der Eingriff bleibt jedoch gültig. Diese Schwelle muß wegen der redundanten Schubüberwachung kleiner mrwLLR_AUS gewählt werden.	mrwCVTNLLM	Begrenzen des Eingriffs auf mrwCVTNLLM.	
CAN-Botschaft Getriebe 2, Empfang der Fehlerkennung vom VL30-Getriebe	Wenn die Anforderung des Getriebes (in mroN_LLCAr) gleich 0xFF ist wird Bit mroCVTSTAT.3 gesetzt und eine LL-Solldrehzahlanforderung mrmN_LLCAN=Null an die LL-Solldrehzahlberechnung gesendet. Es wird jedoch kein Fehler gemeldet.		Beendigung des Eingriffs durch Nullsetzen der Anforderung mrmN_LLCAN.	
CAN-Botschaft Getriebe 2, Signalbereich	Signal-Range-Check nach oben (Fehler fbbECVT_H), wenn mrmN_LLCAN > mrwCVTNmax Signal-Range-Check nach unten (Fehler fbbECVT_L), wenn mrmN_LLCAN < mrmCVTNmin	mrwCVTNmax mrwCVTNmin fbwECVT_H. fbwECVT_L.	Beendigung des Eingriffs durch Nullsetzen der Anforderung mrmN_LLCAN.	

**8.16 Fahrgeschwindigkeitssignal (FGG)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Wenn die Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT > fgwDA1_VMA$ (bzw. $fgwDA2_VMA$) ist, wird der Fehler $fbBEFGG_H$ gesetzt. ($fgwDA1_VMA > 40$ km/h bzw. $fgwDA2_VMA > 40$ km/h)	$fgwDA1_VMA$ $fgwDA2_VMA$	Der VGW $fgwDA1_VGW$ bzw. $fgwDA2_VGW$ wird verwendet. Die Auswahl erfolgt mittels ISO Loginrequest (Passwort $xcwPFGG1$, $xcwPFGG2$ und VGW $cowFUN_FGG$) Abschaltung der FGR Abschaltung des Klimakompressors	$fgwDA1_VGW$ $fgwDA2_VGW$ $xcwPFGG1$ $xcwPFGG2$ $cowFUN_FGG$
High-Pegeldauer Überwachung (gilt nur für Kienzle Tachograph)	Nach erfolgreichem Ermitteln des Streckenfaktors (Anzahl der Messungen im Toleranzband $fgoHPDC = fgwKTG_ANZ$) wird die High-Pegel-Dauer (HPD) neu aufgesetzt. Verläßt die aktuelle HPD das Toleranzband, wird er Fehler $fbBEFGG_S$ ereignisgesteuert gemeldet. Nach Erkennung auf endgültig def. wird auf Vorgabewert $fgwDA_VGW$ für die Fahrgeschwindigkeit umgeschaltet.		Vorgabewert	$fgwDA_VGW$
Frequenzbereich	Übersteigt die Eingangsfrequenz den vom System zugelassenen Wert 5 kHz, wird der Fehler $fbBEFGG_F$ gesetzt. Dieser Fehler heilt nicht mehr. Wird nicht bei Fahrgeschwindigkeit über CAN überwacht.		Abschaltung der FGR Abschaltung des Klimakompressors	
Fehlererkennung empfangen / CAN-Problem	Bei Fahrgeschwindigkeitsmessung über CAN wird der Fehler $fbBEFGG_C$ gemeldet, sobald in der CAN-Botschaft anstelle der Geschwindigkeit die Fehlererkennung $0xFF$ empfangen wird, oder wenn keine gültige Botschaft empfangen wurde (Timeout caw_RTO abgelaufen oder Daten inkonsistent) UND die CAN-Überwachung (Botschaftstimeout-Fehler) ausgeblendet ist. Entprellung dieses Fehlers sollte im Nachlauf verhindert werden, $fbwEFGG_CA$ sollte kürzer als $mrwCANAUSB$ appliziert sein. Siehe auch Kapitel CAN.		Umschalten auf Vorgabewert.	$fgwDA1_VGW$ $fgwDA2_VGW$
Botschafts-Timeout	Bei Fahrgeschwindigkeitsmessung über CAN wird der Fehler $fbBEFGG_Q$ gemeldet, sobald die als Geschwindigkeitsherkunft konfigurierte CAN-Botschaft den entsprechenden Timeoutfehler ($fbBEASR_Q$, $fbBEKO1_Q$ bzw. $fbBEAS3_Q$) gesetzt hat. Das geschieht, um auch in diesem Fall die entsprechenden Ersatzreaktionen auszulösen. Die Timeoutfehler werden nicht gemeldet wenn CAN-Ausblendung aktiv ist. $fbBEFGG_Q$ sollte mit Null entprellt sein ($fbwEFGG_QA = 0$) und auf „Ersatzreaktion ohne Fehler-speichereintrag“ appliziert sein (sonst: doppelter Fehlereintrag).		Umschalten auf Vorgabewert.	$fgwDA1_VGW$ $fgwDA2_VGW$
Plausibilität mit Drehzahl und Menge	Ist die Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT < mrwFAS_CNV$ UND die aktuelle Menge $mrmM_EAKT \geq mrwFAS_CNM$ UND die Drehzahl $dzoNmit \geq mrwFAS_CNN$ UND die ADR Menge $mrmM_EADR$ gleich Null UND [der Funktionsschalter $cowFUN_ADR.0 = 0$ ODER der Handbremskontakt ist nicht aktiviert $dimHAN = 0$] wird der Fehler $fbBEFGG_P$ gesetzt. Dieser Fehler heilt nicht mehr. $mrmM_EAKT$ und $mrwFAS_CNM$ sind im Code mit $dafFGR_RMO$ zwischen Radmoment (1) und Drehmoment (0) umschaltbar.	$mrwFAS_CNV$ $mrwFAS_CNM$ $mrwFAS_CNN$ $cowFUN_ADR$	Der VGW $fgwDA1_VGW$ bzw. $fgwDA2_VGW$ wird verwendet.	



8.17 FGR Bedienteil, Variante LT2

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität FGR-V mit restlichen Eingängen	Wird einer der Kontakte FGR-A, FGR-W, FGR+ oder FGR-- als aktiv erkannt, so muß danach (innerhalb der Zeit mrwALL_LT2) auch der Kontrollkontakt FGR-V als aktiv erkannt werden, sonst liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_P). Dieser Fehler ist ereignisgesteuert, der Fehlerzähler wird daher bei jeder Betätigung, bei der der Kontrollkontakt nicht innerhalb der Zeit mrwALL_LT2 als aktiv erkannt wird um Eins hochgezählt.	mrwALL_LT2	Abschaltung der FGR	
Plausibilität FGR-V mit restlichen Eingängen	Ist der Kontrollkontakt betätigt und kein weiterer, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_A). Dieser Fehler ist ereignisgesteuert, bei jeder Betätigung des Kontrollkontaktes ohne vorhergehende Aktivverknennung eines anderen Kontaktes wird der Fehlerzähler hochgezählt.			
Plausibilität auf Kontaktschluß	Neben dem Kontrollkontakt darf nur ein weiterer Kontakt aktiv sein, sonst liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_X). Dieser Fehler ist ereignisgesteuert.			

8.18 FGR Bedienteil, Variante VW

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität FGR-L mit restlichen Eingängen	Wird bei ausgeschaltetem Bedienteil dimFGL, einer der Kontakte FGR-A, FGR-W oder FGR+ als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F).	mrwALL_DEF	Abschaltung der FGR	
Plausibilität FGR-A mit FGR-W	Wird bei betätigtem Ausschalter dimFGA der Wiederaufnahmekontakt dimFGW als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		
Plausibilität FGR-A mit FGR+	Wird bei betätigtem Ausschalter dimFGA der Beschleunigungskontakt dimFGP als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		
Plausibilität FGR+ mit FGR-W	Wird bei betätigter Wiederaufnahme dimFGW der Beschleunigungskontakt dimFGP als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		



8.19 FGR Bedienteil, Variante VW über CAN, „Gerastet Ein-Aus“

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Ausblendung der Fehlerüberwachung	Generell wird die Fehlererkennung der Fehler fbbEFGC_Q, fbbEFGC_C, und fbbEFGC_B gestoppt, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung aktiv ist. Der Fehler fbbEFGC_Y wird unabhängig von der Ausblendung gemeldet, und der Fehler fbbEFGC_P wird gemeldet, wenn keiner der Fehler fbbEFGC_Q, fbbEFGC_Y, fbbEFGC_B und fbbEFGC_S anliegt. Die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten der eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen o. g. Fehler zurückgesetzt.			
Plausibilität FGR-L mit restlichen Eingängen	Wird bei ausgeschaltetem Bedienteil dimFGL, einer der Kontakte FGR-A, FGR-W oder FGR-+ als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF	Abschaltung der FGR	
Plausibilität FGR-A mit FGR-W	Wird bei betätigtem Ausschalter dimFGA der Wiederaufnahmekontakt dimFGW als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		
Plausibilität FGR-A mit FGR-+	Wird bei betätigtem Ausschalter dimFGA der Beschleunigungskontakt dimFGP als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		
Plausibilität FGR-+ mit FGR-W	Wird bei betätigter Wiederaufnahme dimFGW der Beschleunigungskontakt dimFGP als aktiv erkannt, so liegt ein Bedienteildefekt vor (Fehler fbbEFGA_F). Dieser Fehler kann mittels mrwALL_DEF wegappliziert werden.	mrwALL_DEF		
Plausibilität FGR-L mit GRA-Hpt.Sch.	Stimmt die Information des Kontaktes dimFGL („Gerastet Ein-Aus“) am digitalen Eingang nicht mit der redundanten Information in Byte 1 Bit 0 (S_HAUPT) der GRA- bzw. GRA_Neu-Botschaft („GRA/ADR - Hauptschalter“) überein, so liegt ein Bedienteilfehler vor (Fehler fbbEFGC_P).		Abschaltung der FGR	
CAN-Fehler	Wird für die Zeit caw...RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), werden die Fehler fbbEFGC_Q und fbbEFGC_Y gemeldet. wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist. Der Fehler fbbEFGC_Y wird im Gegensatz zu fbbEFGC_Q auch gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung aktiv ist. Er dient nur zu Abschaltung der Funktion und muß so appliziert, daß keine Fehlerspeicherung durchgeführt wird (fbwEFGC_YT.1 gesetzt). Bis einer der Fehler endgültig defekt ist, wird als Ersatzwert die letztgültige Botschaft weiterverwendet.		Abschaltung der FGR	
Checksummenfehler GRA-Botschaft	Bei richtiger (bzw. falscher) Checksumme wird ein Fehlerzähler bis 0 (bzw. mrwGRA_Cog) dekrementiert (bzw. inkrementiert). Überschreitet der Fehlerzähler den Wert mrwGRA_Cmx wird der Fehler fbbEFGC_C gemeldet. Die Funktion wird jedenfalls abgeschaltet, sobald die Checksumme als defekt erkannt wurde (Zähler > Schwelle ⇒ mrmGRACoff.0). Sobald eine falsche Checksumme erkannt wird, wird der letztgültige Bedienteilzustand eingefroren.	mrwGRA_Cmx mrwGRA_Cog	Abschaltung der FGR	



Botschaftszähler unplausibel	Unterscheidet sich der Wert des aktuellen Botschaftszählers um mehr als mrwGRA_Bmx von dem vorhergehenden Wert, wird der Fehler fbbEFGC_B gemeldet. Ebenso, wenn sich der Botschaftszähler über mehr als mrwGRA_Bmn Hauptprogrammperioden nicht ändert. Die Funktion wird jedenfalls abgeschaltet, sobald der Botschaftszähler als defekt erkannt wurde wurde (mrmGRACoff.1). Solange der Zähler größer als die Schwelle ist, wird die Botschaft ausgewertet.	mrwGRA_Bmx mrwGRA_Bmn	Abschaltung der FGR	
Sender Codierung unplausibel	Stimmt bei zu empfangender GRA_Neu-Botschaft die in der Botschaft enthaltene Sender Codierung nicht mit jener überein, die durch mrwMULINFO bestimmt ist (siehe Fahrgeschwindigkeitsregelung), wird der Fehler fbbEFGC_S gemeldet.	mrwMULINFO	Abschaltung der FGR	

8.20 Glührelais (GLR)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEGRS_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEGRS_K gesetzt.			
Plausibilität mit dimGZR	Stimmt die Glührückmeldung dimGZR nicht mit der Ansteuerung der Endstufe ehmFGRS (logisch 0 oder 1) überein, so wird der Fehler fbbEGZS_I gemeldet.			

8.21 Glühzeitsteuerung (GZS)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Glühstiftkerze 1-6	Ist in der Message gsmGSK3_ST Bit 0 - 5 gesetzt, so wird das entsprechende Fehlerbit fbbEGSK_1 - fbbEGSK_6 gesetzt.		keine	
Überstrom	Bei Überstrom an einer beliebigen Glühkerze (gsmGSK3_ST.6) wird der Fehler fbbEGZS_H gemeldet.			
Übertragung	Bei einem Übertragungsfehler (gsmGSK3_ST.8 - gsmGSK3_ST.B, Stopbitfehler, Flatline Low, Flatline High, Timeout) wird der Fehler fbbEGZS_P gemeldet. Stopbitfehler liegt vor, wenn nach 8 Datenbit ein Lowpegel eingelesen wurde. Flatline High, - Low Fehler liegt vor, wenn 32 x der gleiche Pegel eingelesen wurde. Timeoutfehler liegt vor, wenn gsoCO_TO = 0. Der Counter wird mit gswTO_INIT initialisiert, und nach dem Versenden von gsmGSK3_ST mit gswTO_REL geladen.	gswTO_INIT gswTO_REL		



8.22 Hauptrelais (HRL)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Abschaltung der EDC	<p>Nach Erkennen von KL15 = LOW UND nach Ablauf der Zeit mrwNCL_DA (Nachlaufentprellzeit) und Ablauf der Zeit mrwNCL_N0 nach Erreichen der Drehzahl 0 werden diverse Zellen im EEPROM bearbeitet und die Zeit mrwNCL_SP gestartet, um eventuelle Fehlerspeicherungen zu ermöglichen. Danach erfolgt die Lüftersteuerung (Zeit = kuot_NL) und anschließend wird nochmals die Zeit mrwNCL_SP für Fehlerspeicheraktivitäten abgewartet. Abschließend wird das HRL geworfen (Ansteuerung CJ911). und nach Ablauf der Fehlerentprellzeit der Fehler fbbEHRL_S gesetzt.</p> <p>Im Normalfall fällt die Spannung vor Ablauf der Fehlerentprellzeit ab, anderenfalls "klebt" das Hauptrelais oder ein anderer Defekt liegt vor (z.B. defekter CJ911).</p> <p>Achtung: fbwEHRL_ST.7 darf nicht gesetzt werden, sonst kann der Fehler nicht mehr gelöscht werden.</p>	<p>bei V, M, P: mrwNCL_DA mrwNCL_N0 mrwNCL_SP</p> <p>bei C: nlwNCL_DA nlwNCL_N0 nlwNCL_SP</p>	<p>keine</p> <p>Bei KL15 = HIGH erfolgt ein RESET.</p>	

8.23 Heizungsanforderung (HZA)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	<p>Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEHZA_H), wenn anoU_HZA > anwHZA_MAX</p> <p>Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEHZA_L), wenn anoU_HZA < anwHZA_MIN</p>	<p>anwHZA_MAX anwHZA_MIN</p>	Vorgabewert	anwHZA_VOR

**8.24 Höchstgeschwindigkeitsbegrenzung (HGB)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Ausblendung der Fehlerüberwachung	Generell wird die Fehlererkennung der Fehler fbbENIV_Q, fbbENIV_C, fbbENIV_B, fbbENIV_P und fbbEALR_Q gestoppt, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung aktiv ist. Die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung verhindert unnötige Fehlereinträge im Fall von Umgebungsbedingungen, bei denen eine Kommunikation aller CAN Busteilnehmer nicht vorausgesetzt werden kann (siehe Kapitel CAN - Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs). Während der Ausblendung der Fehlerüberwachung werden die Entprellzeiten der eventuell bereits aktuell in Entprellung befindlichen o. g. Fehler zurückgesetzt.			
CAN-Fehler Niveau1	Wird für die Zeit <i>caw...</i> _RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), wird der Fehler fbbENIV_Q gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist.		Beibehalten der letztgültigen Werte von mrmHGB_Anf.0 und mrmHGB_Anf.1	
Checksummenfehler NIV-Botschaft	Bei richtiger (bzw. falscher) Checksumme wird ein Fehlerzähler bis 0 (bzw. mrwNIV_Cog) dekrementiert (bzw. inkrementiert). Überschreitet der Fehlerzähler den Wert mrwNIV_Cmx wird der Fehler fbbE-NIV_C gemeldet.	mrwNIV_Cmx mrwNIV_Cog	Beibehalten der letztgültigen Werte von mrmHGB_Anf.0 und mrmHGB_Anf.1	
Botschaftszähler unplausibel	Unterscheidet sich der Wert des aktuellen Botschaftszählers um mehr als mrwNIV_Bmx von dem vorhergehenden Wert, wird der Fehler fbbENIV_B gemeldet. Ebenso, wenn sich der Botschaftszähler über mehr als mrwNIV_Bmn Hauptprogrammperioden nicht ändert. Die Funktion wird jedenfalls abgeschaltet, sobald der Botschaftszähler als defekt erkannt wurde.	mrwNIV_Bmx mrwNIV_Bmn	Beibehalten der letztgültigen Werte von mrmHGB_Anf.0 und mrmHGB_Anf.1	
Falsche Codierung (Motor im Hunter)	Wird eine Unplausibilität zwischen Label cowFUN_HUN und dem Bit 'Verbaucodierung' in Niveau1, Byte5 Bit4 erkannt, wird der Fehler fbbENIV_P gemeldet. Zusätzlich zur Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung wird Fehlererkennung bei diesem Fehler auch gestoppt, wenn der Botschaftsinhalt von Niveau1 fehlerhaft ist (fbbENIV_Q, Checksummen- oder Botschaftszählerfehler).	cowFUN_HUN		
CAN-Fehler Allrad1	Wird für die Zeit <i>caw...</i> _RTO keine neue Botschaft empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben), wird der Fehler fbbEALR_Q gemeldet, wenn die Ausblendung der CAN-Fehlerüberwachung nicht aktiv ist.		Beibehalten des letztgültigen Werts von mrmHGB_Anf.4	

8.25 Hydrolüfter - Endstufe (HYL)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEHYL_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEHYL_K gesetzt.			

**8.26 Kickdownschalter (KIK)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität	Liegt bei anmPWG kleiner einer applizierbaren Schwelle (mrwPWG_KIK) das Kickdown-Signal dimKIK an und liegt kein PWG-Fehler vor, so wird nach der Fehlerentprellzeit das Kickdown-Signal als unplausibel erkannt. Die Heilung des Fehlers erfolgt, wenn für die Dauer der Heilungszeit bei den oben genannten Bedingungen kein Kickdown-Signal anliegt.	mrwPWG_KIK		

8.27 Klemme 15 (KL15)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität	Die Überwachung erfolgt in der Initialisierung der EDC. Es wird der unentprellte KL15 Status eingelesen, und wenn als LOW erkannt der Fehler fbbEK15_P gesetzt. Das Steuergerät läuft jedoch nicht hoch, wenn die K15 dauernd auf LOW ist. mögliche Fehlerursachen: <ul style="list-style-type: none"> • ein kurzer LOW Impuls während der Initialisierung (defektes Zündschloß) • eine Leiterbahn im Steuergerät ist unterbrochen (Steuergerät defekt) 	cowFLDR	Es findet kein Nachlauf statt. Applizierbar ist Abschaltung der LDR, ARF und die Vollastbegrenzung.	cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.



8.28 Klimarelais (KLI)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEKLI_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEKLI_K gesetzt.			
CAN-Botschaft Klima 1	Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft Klima 1 empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) und ist keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv (mrmAUSBL=0) wird ein Fehler fbbEKLI_Q gemeldet.	caw..._RTO		

8.29 Kombiinstrument CAN-Botschaft (KBI)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
CAN-Botschaft Kombi1	Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft Kombi1 empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) und ist keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv (mrmAUSBL=0) wird der Fehler fbbEKO1_Q gemeldet.	caw..._RTO		
CAN-Botschaft Kombi2	Wird für die Zeit caw..._RTO keine neue Botschaft Kombi2 empfangen oder ist der Botschaftsinhalt inkonsistent (bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Versuchen, die Daten der Botschaft auszulesen war der Inhalt bereits wieder teilweise überschrieben) und ist keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv (mrmAUSBL=0) wird der Fehler fbbEKO2_Q gemeldet.	caw..._RTO	sofern Signal über CAN appliziert: <ul style="list-style-type: none"> • anmOTF auf Vorgabewert anmOTF_VOR • anmWTF_CAN auf Vorgabewert (anmWTF plus max. WTF Toleranz anmWTFdelt) • anmUTF auf Vorgabewert anmLTF 	
WTF über CAN	Beschreibung siehe Wassertemperaturfühler am Zylinderkopfaustritt (WTF)			

**8.30 Kraftstofftemperaturfühler (KTF)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Die Fehler fbbEKTF_H und fbbEKTF_L werden bei VP44 (136) immer gutgemeldet, ansonsten gilt: Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEKTF_H), wenn anoU_TK > anwKTF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEKTF_L), wenn anoU_TK < anwKTF_MIN	anwKTF_MAX anwKTF_MIN	Vorgabewert	anwKTF_VOR
dynamische Plausibilität	Der Fehler fbbEKTF_P wird bei VP44 (136) immer gutgemeldet, ansonsten gilt: Der KTF wird mittels seiner Änderung plausibilliert, wobei zwei Tests durchgeführt werden: - der Absolutänderungstest (A-Test); Er ist auf einen Fahrzyklus beschränkt. - der Differenztemperaturintegraltest (DTI-Test); Er kann mehrere Fahrzyklen in Anspruch nehmen. Bei SG-Initialisierung wird sowohl der im E2PROM abgespeicherte DTI-Wert anmKTF_Int als auch der Betriebsstundenzählerstand (BSZ-Stand) zum Startzeitpunkt des aktuellen DTI-Tests anmBSTZiO in den aktuellen Wert anoKTF_Int bzw OLDA anoBSTZiO übernommen. Jedesmal, wenn die absolute Abweichung anmKTF-anoKTF_akt (Referenztemperatur, entspricht erstmalig der KTF-Temperatur bei SG-Initialisierung) die Schwelle anwKTF_Imn überschreitet, wird diese (absolute) Temperaturdifferenz zum DTI-Wert anoKTF_Int hinzugezählt und die Referenztemperatur anoKTF_akt auf anmKTF gesetzt. Der Fehler fbbEKTF_P wird bei Überschreitung der DTI-Schwelle anwKTF_Int innerhalb der Zeit (in Betriebsstundenzählerticks) anwKTF_T gutgemeldet. In diesem Fall wird die DTI-Testdauer über die Message anmKTF_Td in das E2PROM geschrieben und ein neuer DTI-Test gestartet; der A-Test wird für diesen Fahrzyklus gestoppt. Bei DTI-Teststart wird der aktuelle Wert des Betriebsstundenzählers in die OLDA anoBSTZiO (Low-Word des Betriebsstundenzählers BSZ) sowie in das E2PROM (alle 3 byte des BSZ, anmBSTZiO stellt das Low-Word des BSZ dar) kopiert. Über den A-Test kann der Fehler nur gutgemeldet werden. Dieser Fall tritt ein, wenn innerhalb eines Fahrzyklus der KTF eine absolute Mindeständerung (Differenz anmKTF zu anoKTF_Ini, KTF bei Initialisierung) von anwKTF_dT aufweist. In diesem Fall wird die erreichte absolute Temperaturänderung auf der OLDA anoKTF_PT ausgegeben und ein neuer DTI-Test gestartet, der A-Test wird auch in diesem Fall für den Fahrzyklus gestoppt	anwKTF_Imn anwKTF_Int anwKTF_T anwKTF_dT anwKTF_Tmn anwKTFPRDY	reine Überwachungsfunktion	



Fortsetzung KTF-Überwachung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
dynamische Plausibilität (Fortsetzung)	<p>Sollte keines der beiden positiven Ereignisse eintreffen, so wird der Fehler fbbEKTf_P fehlerhaft gemeldet, ein neuer DTI-Test gestartet, das DT-Integral anoKTF_Int auf Null gesetzt und der A-Test gestoppt. Bei gleichzeitig anliegendem Fehler fbbEKTf_H oder fbbEKTf_L wird der DTI-Startwert anoBSTZiO auf den aktuellen Wert des BSZ gesetzt. Diese Aktion wird auch vollzogen, sollte der DTI-Startwert größer als der Wert des BSZ sein.</p> <p>Im Nachlauf werden die Werte anmKTF_Int (DTI-Wert, entspricht anoKTF_Int), anmBSTZiO (DTI-Startwert) und anmKTF_PT im E2PROM abgelegt. Dauert der Fahrzyklus (aktueller BSZ minus BSZ bei SG-Initialisierung, anoBST_ZSH (High-Word) und anoBST_ZSL (Low-Word)), ohne i.O-Ereignis kürzer als anwKTF_Tmn, so wird anmBSTZiO vor Abspeicherung um die Dauer des aktuellen Betriebszyklus verlängert</p> <p>Besitzt der Parameter anwKTFPRDY einen Wert ungleich Null, so wird der Fehler fbbEKTf_P in der SG-Initialisierung gutgemeldet, um für den KTF-Pfad frühzeitiges Readiness zu ermöglichen.</p> <p>Die Testergebnisse können mithilfe von CARB-Mode 6 ausgelesen und rückgesetzt werden.</p> <p>Teststatusinformation in anmKTF_PT, Bits 14 und 15 sowie Bits 0 bis 13: 0 0 00000000000000 .. weder DTI-Test noch A-Test abgeschlossen 1 0 00000000000000 .. DTI-Test negativ abgeschlossen 1 1 00000000000000 .. DTI-Test positiv abgeschlossen 0 0 xxxxxxxxxxxxxx .. (x ungleich Null) : A-Test positiv abgeschlossen, erreichte Temperaturänderung auf anoKTF_PT ablesbar</p>	anwKTF_Imn anwKTF_Int anwKTF_T anwKTF_dT anwKTF_Tmn anwKTFPRDY	reine Überwachungsfunktion	

8.31 Kühlmittelthermostat - Endstufe (TST)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbETST_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbETST_K gesetzt.			



8.32 Kühlwasserheizung (KWH)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Generatorlast Null %	Die Lichtmaschine liefert der EDC ein, der Generatorlast entsprechendes Tastverhältnis. Dieses Signal unterliegt im Leerlauf starken Schwankungen und wird daher über ein PT1 Glied gefiltert. Entspricht dieses Signal einer Generatorlast kleiner gleich khwNULLAST für die Zeit fbwEKWH_LA so wird der Fehler fbbEKWH_L gesetzt.	khwNULLAST fbwEKWH_LA	Abschaltung der KWH	

8.33 KWH Relais 1 (GSK1)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEGK1_O gesetzt.		keine Ansteuerung der Glühstiftkerzen	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEGK1_K gesetzt.			

8.34 KWH Relais 2 (GSK2)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEGK2_O gesetzt.		keine Ansteuerung der Glühstiftkerzen	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEGK2_K gesetzt.			

**8.35 Ladedruckfühler (LDF)**

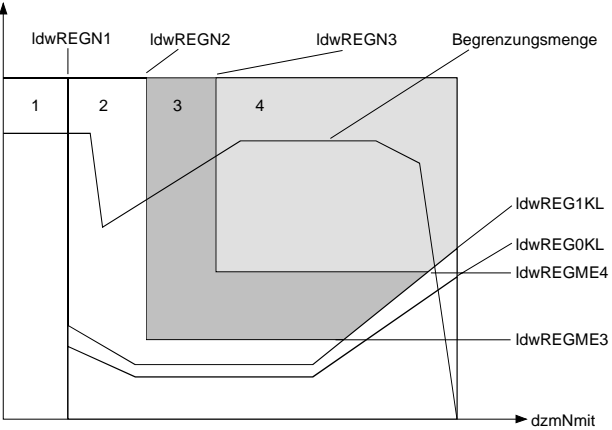
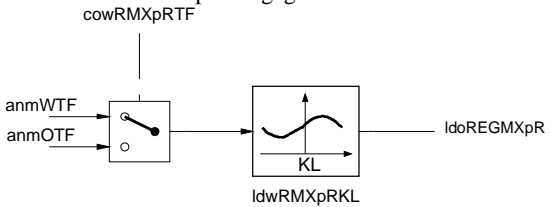
Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich Speisung	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELD2_H), wenn anoU_LDF2 > anwLD2_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELD2_L), wenn anoU_LDF2 < anwLD2_MIN	anwLD2_MAX anwLD2_MIN	Vorgabewert (Sprung) Abschaltung der LDR (applizierbar) Abschaltung der ARF (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar) Als Ersatzwert für die Rauchbegrenzung und für die LDR wird der Atmosphärendruck verwendet und nicht der Vorgabewert aus der Analogbehandlung (anwLDF_VOR).	anwLD2_VOR cowFLDRAB. cowFARFAB. cowFMEBEG.
Signalbereich	Die Überwachung erfolgt nur wenn kein Saugrohrunterdruck erkannt ist (mrmLDFUaus = 0). Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELDF_H), wenn anoU_LDF > anwLDF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELDF_L), wenn anoU_LDF < anwLDF_MIN	anwLDF_MAX anwLDF_MIN	Abschaltung der LDR (applizierbar) Abschaltung der ARF (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar) Als Ersatzwert für die Rauchbegrenzung und für die LDR wird der Atmosphärendruck verwendet und nicht der Vorgabewert aus der Analogbehandlung (anwLDF_VOR).	cowFLDRAB. cowFARFAB. cowFMEBEG.



Fortsetzung LDF-Überwachung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten																					
Plausibilität mit Atmosphärendruckfühler (ADF)	<p>Die Überwachung wird nur bei intakten Gebern (LDF & ADF keine SRC Fehler) und wenn kein Saugrohrunterdruck erkannt worden ist ($mrmLDFU_{aus} = 0$) durchgeführt. Weiters wird der Test abgebrochen, wenn Drehzahl erkannt wird.</p> <p>Tritt keine dieser Bedingungen ein, wird wie folgt vorgegangen: Nach SG-Initialisierung wird die Zeit $ldwLA_DLY$ abgewartet. Danach werden $ldwLA_ANZ$ Abtastungen der Meßwerte $anmADF$ und $anmLDF$ vorgenommen. Wurden alle Meßwerte eingelesen, wird die gemittelte Druckdifferenz berechnet:</p> $ldoLA_DIF = \frac{\sum_{n=1}^{ldwLA_ANZ} (anmLDF_n - anmADF_n)}{ldwLA_ANZ}$ <p>Der Fehler $fbELDF_P$ wird nun defekt gemeldet, sollte $ldoLA_DIF$ den Wert $ldwLA_MAX$ erreichen oder überschreiten. Unterschreitet $ldoLA_DIF$ den Wert $ldwLA_MAX$, so wird der Fehler $fbELDF_P$ intakt gemeldet.</p> <p>Wurde der Fehler $fbELDF_P$ defekt oder intakt gemeldet, der Test als regulär beendet und nicht abgebrochen, so wird das Testergebnis als $ldmLDF_dp$ an CARB-Mode 6 gesendet.</p> <p>Belegung Statusolda $ldoLDFP_St$:</p> <table border="1" data-bbox="309 954 1025 1177"> <thead> <tr> <th>Bitposition</th> <th>Dezimalwert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Warten auf Ablauf der Wartezeit $ldwLA_DLY$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>Messen</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>Testende, Test durchgeführt</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>Testabbruch, Drehzahl erkannt</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16</td> <td>Bedingung SRC-Fehler ADF erfüllt</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>32</td> <td>Bedingung SRC-Fehler LDF erfüllt</td> </tr> </tbody> </table> <p>Applikationshinweis: $fbwELDF_PT=16$ (ereignisentprellt), $fbwELDF_PA=0$, $fbwELDF_PB=0$</p>	Bitposition	Dezimalwert	Bedeutung	0	1	Warten auf Ablauf der Wartezeit $ldwLA_DLY$	1	2	Messen	2	4	Testende, Test durchgeführt	3	8	Testabbruch, Drehzahl erkannt	4	16	Bedingung SRC-Fehler ADF erfüllt	5	32	Bedingung SRC-Fehler LDF erfüllt	$ldwLA_DLY$ $ldwLA_MAX$ $ldwLA_ANZ$ $fbwELDF_PA$ $fbwELDF_PB$ $fbwELDF_PT$	Abschaltung der LDR (applizierbar) Abschaltung der ARF (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar) Als Ersatzwert für die Rauchbegrenzung und für die LDR wird der Atmosphärendruck verwendet und nicht der Vorgabewert aus der Analogbehandlung ($anwLDF_VOR$). Jedoch bei defektem ADF wird der VGW $anwADF_VOR$ verwendet.	$cowFLDRAB$. $cowFARFAB$. $cowFMEBEG$.
Bitposition	Dezimalwert	Bedeutung																							
0	1	Warten auf Ablauf der Wartezeit $ldwLA_DLY$																							
1	2	Messen																							
2	4	Testende, Test durchgeführt																							
3	8	Testabbruch, Drehzahl erkannt																							
4	16	Bedingung SRC-Fehler ADF erfüllt																							
5	32	Bedingung SRC-Fehler LDF erfüllt																							

8.36 Ladedruckregelung (LDR)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Regelabweichung Regelabweichung	<p>Die Überwachung hängt vom Lastzustand des Motors ab. Hierfür ist das Drehzahl Mengen Diagramm in fünf Bereiche unterteilt. mrmM_EAKT</p>  <p>Abbildung LDR_08: Arbeitsbereiche</p> <p>Eine Überwachung auf Regelabweichung findet nur in Bereich 3 und 4 statt. Der Regelkreis wird als defekt eingestuft, wenn für die Zeit fbwELDSpRA bzw. fbwELDSnRA die Regelabweichung IdmE größer als ldoREGMXpR bzw. ldwREGMXnR ist. (Fehler fbbELDSpR, fbbELDSnR).</p> <p>Die maximale Regelabweichung wird über die Kennlinie ldwRMXpRKL ermittelt. Für sie kann über den Variantenschalter cowRMXpRTF je nach Wahl die Kühlwassertemperatur anmKTF oder die Öltemperatur anmOTF als Eingangsgröße gewählt werden. Die maximale positive LDR-Abweichung wird auf die OLDA ldoREGMXpR ausgegeben.</p>  <p>Abbildung LDR_12: max. Pos. LDR-Abweichung</p>	IdwREGN1 IdwREGN2 IdwREGN3 IdwREG1KL IdwREG0KL IdwREGME3 IdwREGME4 fbwELDSpRA fbwELDSnRA ldwREGMXnR ldwRMXpRKL cowRMXpRTF	Die LDR wird nur im Bereich 4 abgeschaltet. Abschaltung der ARF (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFARFAB1 cowFARFAB2 cowFARFAB3 cowFMEBEG1 cowFMEBEG2 cowFMEBEG3



Fortsetzung LDR

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Saugrohr- unterdruck	<p>Um eine sichere Auswertung des Saugrohrunterdrucks zu ermöglichen, wird ein Abgleichwert für die Druckdifferenz von ADF und LDF zur Kompensierung von Bauteilunterschieden und Alterungseffekten verwendet.</p> <p>Zur Ermittlung des Abgleichwertes mrmLDFUAGL müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Startbit ist auf Erststart (mrmSTART_B = 1), - die Drehzahl dzmNmit = 0, - die Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT = 0, - die Saugrohrtemperatur anmLTF ist größer als mrwLDFU_ST - die Wartezeit mrwLDFUInt nach Initialisierung ist abgelaufen. <p>Sind alle Bedingungen erfüllt, so wird der Abgleich einmalig durchgeführt. Das Ergebnis der Differenz anmLDF - anmADF wird auf den Wert [-mrwLDFUAMX, +mrwLDFUAMX] begrenzt. Dieser Wert mroLDFUdf1 wird gefiltert und auf mroLDFUabg geschrieben. Als Filterfunktion wird wenn $\text{anmLDF} \leq \text{anmADF}$ die Funktion $(2 * \text{mrmLDFUAGL}(\text{alt}) + \text{mroLDFUdf1}) / 3$ ansonsten die Funktion $(5 * \text{mrmLDFUAGL}(\text{alt}) + \text{mroLDFUdf1}) / 6$ verwendet. Ist der gespeicherte Abgleichwert unplausibel ($\text{mrmLDFUAGL}(\text{alt}) > \text{mrwLDFUAMX}$), so wird der neue Wert mroLDFUdf1 ohne Filterung nach mroLDFUabg übernommen.</p> <p>Sind nach Ablauf der Wartezeit mrwLDFUAGt die Geber für ADF, LDF, LTF und FGG intakt (fboSADF = 0, fboSLDF = 0, fboSLTF = 0, fboSFGG = 0), so wird der ermittelte Abgleichwert mroLDFUabg nach mrmLDFUAGL übernommen und in das EEPROM geschrieben. Ansonsten wird der Abgleich als unplausibel erkannt und verworfen. Der alte im EEPROM stehende Wert wird beibehalten und als Abgleichwert benutzt. Sind die oben genannten Bedingungen für den Abgleich nicht erfüllt, so bleibt der Abgleichwert mrmLDFUAGL unverändert.</p> <p>Ist die abgeglichene Druckdifferenz mroLDFUdf2 bei Eintritt der Abgleichbedingung außerhalb des zulässigen Bereichs ($\text{mrmLDFUdf2} > \text{mrwLDFU_mx}$ - Vermutung auf getauschten / beschädigten Sensor), so wird in diesem Fahrzyklus keine Überwachung auf Saugrohrunterdruck durchgeführt (mroLDFU_no = 1). Ebenso wird die Überwachung nicht durchgeführt, wenn der Abgleichwert mrmLDFUAGL unplausibel ist ($\text{mrmLDFUAGL} > \text{mrwLDFUAMX}$), oder solange der Abgleich nicht beendet wurde.</p> <p>Hinweis: Neue SG müssen in der Fertigung mit einem unplausiblen Wert (0x7FFF) für mrmLDFUAGL initialisiert werden.</p>	mrwLDFU_mx mrwLDFUAMX mrwLDFUAGt mrwLDFU_ST mrwLDFUInt		

Fortsetzung LDR

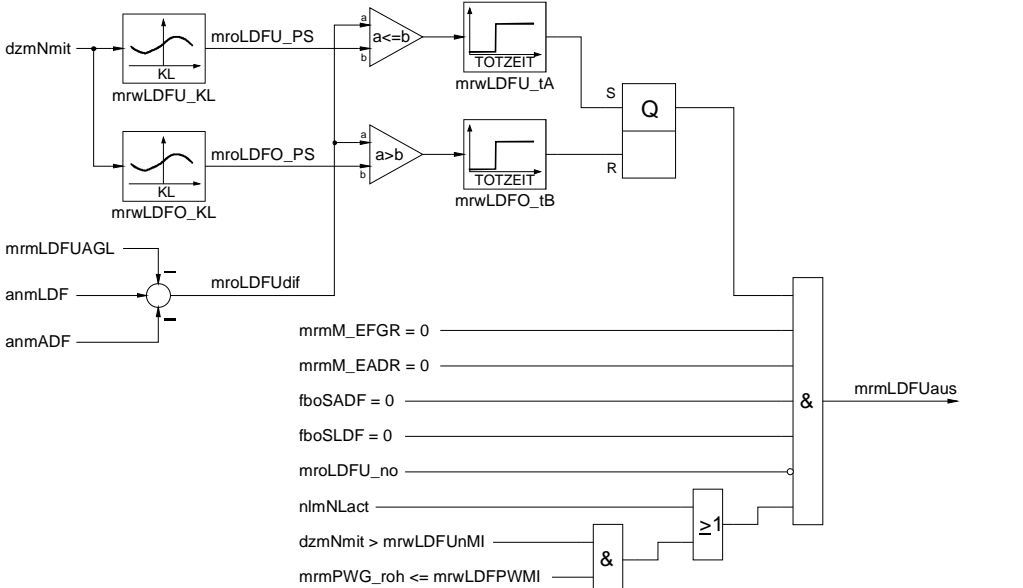
Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Saugrohr- unterdruck (Fortsetzung)	<p>Die OLDA mroLDFASTA zeigt den aktuellen Status des Abgleichs an. Sie kann folgende Werte annehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 = Noch kein Abgleich durchgeführt - 1 = Nur Kontrolle von $mrmLDFUAGL > mrwLDFUAMX$. Wird durchgeführt wenn eine der Bedingungen Startbit = 1, dzmNmit = 0, fgmFGAKT = 0 oder Sensoren sind in Ordnung nicht erfüllt ist. - 2 = $mroLDFUdf2$ berechnen und auf $> mrwLDFU_mx$ kontrollieren - 3 = Warten auf Ablauf der Fehlerentprellzeit $mrwLDFUAGt$ - 4 = Abgleich komplett durchgeführt. <p>Applikationshinweis: Die Zeit $mrwLDFUINt$ sollte $> 80ms$ appliziert werden, um sicherzustellen, daß der verwendete LDF Wert korrekt ist und vorhandene Drehzahl sicher erkannt wird. Die Saugrohrtemperaturschwelle $mrwLDFU_ST$, sollte > 15 Grad angesetzt werden, um sicherzustellen, daß sich die Sensoren trotz tiefer Temperaturen im Winter im temperaturkompensierten Bereich befinden. Weiters muß die Zeit $mrwLDFUAGt$ größer als die SRC - Entprellzeiten für ADF, LDF, STF und FGG sein.</p> <p>Abbildung UEBE_02:</p>			



Fortsetzung LDR

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Saugrohr- unterdruck (Fortsetzung)	<p>Ist für eine Zeit mrwLDFU_tA der abgegliche Saugrohrdruck mroLDFUdif (anmLDF - anmADF - mrmLDFUAGL) kleiner oder gleich einem aus der Kennlinie mrwLDFU_KL gewonnenen drehzahlabhängigen Schwellwert (mroLDFU_PS) so wird der Zustand Saugrohrunterdruck erkannt. Ist für die Zeit mrwLDFU_tB der abgegliche Saugrohrdruck größer als der aus der Kennlinie mrwLDFU_KL gewonnene Schwellwert mroLDFU_PS, so wird der Zustand Saugrohrunterdruck wieder gelöscht. Wurde auf Zustand Saugrohrunterdruck erkannt und sind alle folgenden Bedingungen erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kein Mengenwunsch über FGR vorgegeben (mrmM_EFGR = 0), - kein Mengenwunsch über ADR vorgegeben (mrmM_EADR = 0), - kein Mengenwunsch über PWG vorgegeben (mrmPWG_roh ≤ mrwLDFPWMI), - die Geber für ADF und LDF sind intakt (fboSADF = 0, fboSLDF = 0), - die Drehzahl dzmNmit ist größer als mrwLDFUnMI, - die Überwachung auf Saugrohrunterdruck ist aktiv (mroLDFU_no = 0), <p>so werden über mrmLDFUaus = 1 in der ARF die Endstufen ehmFAR1, ehmFAR2 und ehmFAR3 auf Vorgabewerte gesetzt, es wird jedoch kein Fehlerspeichereintrag generiert. Ist eine der Bedingungen nicht erfüllt, so wird sofort wieder auf Normalfunktion zurückgeschaltet (mrmLDFUaus = 0). Im Nachlauf (nlmNLact=1) werden die Bedingungen dzmNmit > mrwLDFUnMI und mrmPWG_roh ≤ mrwLDFPWMI ausgeblendet um ein sicheres Abstellen des Motors zu gewährleisten.</p>	mrwLDFU_KL mrwLDFU_KL mrwLDFU_tA mrwLDFU_tB mrwLDFPWMI mrwLDFUnMI	<p>Ansteuerung der ARF-Steller 1- 3 (applizierbar). siehe Kapitel 5.3 Abgasrückführung</p> <p>Diese Maßnahme bleibt auch im Nachlauf solange aktiv bis nach Drehzahl=0 die Zeit mrwNCL_N0 abgelaufen ist, und bis die Zeit mrwNCL_DA nach Start des Nachlaufs abgelaufen ist.</p>	arwFAR1aus arwFAR2aus

Fortsetzung LDR

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Saugrohr- unterdruck (Fortsetzung)</p>	 <p>Abbildung UEBE_05:</p>			

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Regelab- weichung</p>	<p>Eine Heilung kann nur im Bereich 3 erfolgen, da in diesem Bereich die Regelung bei vorhandener Regelabweichung aktiv bleibt. Die Heilung erfolgt, wenn die Regelabweichung für die Zeit fbwELDSpRB bzw. fbwELDSnRB kleiner als ldoREGMXpR bzw. ldwREGMXnR ist.</p>	<p>fbwELDSpRB fbwELDSnRB ldwREGMXnR</p>	<p>Umschaltung auf Normalfunktion</p>	



8.37 Ladedrucksteller (LDS)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbELDS_O gesetzt.		Vollastbegrenzung (applizierbar)	cowFMEBEG.
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbELDS_K gesetzt.		Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar)	cowFARFAB. cowFLDRAB.

8.38 Luftmassenmesser (LMM)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich Speisung	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELM2_H), wenn anoU_LMM2 > anwLM2_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELM2_L), wenn anoU_LMM2 < anwLM2_MIN	anwLM2_MAX anwLM2_MIN	Vorgabewert	arwLMBPVGW
Signalbereich Schleifer	Die Überwachung erfolgt nur, wenn die Drehzahl kleiner als anwLMD_N2 UND größer als anwLMD_N1 ist und keine 1 ms - Abtastung vorliegt. Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELMM_H), wenn anoU_LMM > anwLMM_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELMM_L), wenn anoU_LMM < anwLMM_MIN	anwLMM_MAX anwLMM_MIN anwLMD_N1 anwLMD_N2	Vorgabewert Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	arwLMBPVGW cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.
Signalbereich Schleifer n - synchron (HF5)	Die Überwachung erfolgt nur, wenn die Drehzahl kleiner als anwLMD_N2 UND größer als anwLMD_N1 ist und keine 1 ms - Abtastung vorliegt. Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELM5_H), wenn anoU_LMM > anwLMM_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELM5_L), wenn anoU_LMM < anwLMM_MIN	anwLMM_MAX anwLMM_MIN anwLMD_N1 anwLMD_N2	Vorgabewert Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	arwLMBPVGW cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.
Signalbereich Schleifer bei 1 ms Abtastung (HF5)	Die Überwachung erfolgt nur, wenn die Drehzahl kleiner als anwLMD_N2 UND größer als anwLMD_N1 ist und 1 ms - Abtastung des LMM vorliegt. Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELM5_H), wenn anoU_LMM2S (bereits PT1-gefiltert) > anwLMM_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELM5_L), wenn anoU_LMM2S (bereits PT1-gefiltert) < anwLMM_MIN	anwLMM_MAX anwLMM_MIN anwLMD_N1 anwLMD_N2	Vorgabewert Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	arwLMBPVGW cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.
Plausibilität	Es darf keine SRC Verletzung des LMM vorliegen, die Pfade für DZG, LTF und LDF müssen intakt sein. Ist die ARF nicht aktiv (arwHFPA.u < ehmfAR. ≤ arwHFPA.o für alle 3 ARF-Stellglieder), und die Randbedingungen arwHFPPu ≤ dzmNmit ≤ arwHFPPo, arwHFPTu ≤ anmLTF ≤ arwHFPTo, arwHFPPu ≤ ldmP_Llin ≤ arwHFPPo sind erfüllt, so wird wenn die Bedingung arwHFPPmin ≤ armM_List ≤ arwHFPPmax nicht erfüllt ist, der Fehler fbbELM5_P gemeldet.	arwHFPA.u arwHFPA.o arwHFPP. arwHFPP. arwHFPT. arwHFPPmin arwHFPPmax	Vorgabewert Abschaltung der ARF (applizierbar) Abschaltung der LDR (applizierbar) Vollastbegrenzung (applizierbar)	arwLMBPVGW cowFARFAB. cowFLDRAB. cowFMEBEG.



8.39 Lufttemperaturfühler (LTF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbELTF_H), wenn anoU_TL > anwLTF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbELTF_L), wenn anoU_TL < anwLTF_MIN	anwLTF_MAX anwLTF_MIN	Vorgabewert	anwLTF_VOR

8.40 MIL - Lampe (MIL)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEMIL_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEMIL_K gesetzt.			

8.41 Nachlaufpumpe - Endstufe (ZWP)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEZWP_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEZWP_K gesetzt.			



8.42 Öltemperaturfühler (OTF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	<p>Bei OTF über ADC (anwOTF_KAN = 00xxH): Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEOTF_H), wenn anoU_TO > anwOTF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEOTF_L), wenn anoU_TO < anwOTF_MIN</p> <p>Bei OTF über CAN (anwOTF_KAN = 01xxH): Der Fehler fbbEOTF_P (unplausibel) wird gemeldet, wenn in der CAN-Botschaft Kombi 2, Feld T_OTF_KO2 der Fehlerwert 0xFF oder 0x00 (= nicht verbaut) eingetragen ist und keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv ist (mrmAUSBL = 0). Der Fehler fbbEOTF_S (defekt) wird gemeldet, wenn in der CAN-Botschaft Kombi 2 das Fehlerbit S_OTF gesetzt ist und keine Ausblendung der CAN-Überwachung aktiv ist (mrmAUSBL = 0).</p> <p>Bei Applikation OTF mit fixem Vorgabewert versenden (anwOTF_KAN = 02xxH), wird immer anwOTF_VOR als Öltemperatur anmOTF versendet.</p>	anwOTF_MAX anwOTF_MIN	anmOTF auf Vorgabewert anmOTF_VOR	anwO_VBtKL anwO_LUrKL anwOTF_VOR
Plausibilität mit WTF (NUR BEI EDC15 M+)	Nach Startabwurf wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der Zeit anwT_P_OTF wird gewartet bis anmWTF > anwSW_WTF ist. Sobald dieser Schwellwert überschritten wird, wird ein neuer Timer gestartet. Nach Ablauf der Zeit anwT_OTF wird geprüft (einmal) ob anmOTF > anwFG_OTF ist, wenn nicht wird der Fehler fbbEOTFrD defekt, andernfalls gut gemeldet. Die Überwachung wird erneut gestartet wenn anmWTF unter anmSW_WTF fällt und diesen Wert dann erneut übersteigt.	anwT_P_OTF anwT_OTF anwSW_WTF anwFG_OTF	anmOTF auf Vorgabewert anmOTF_VOR	anwOTF_VOR

**8.43 Pedalwertgeber (PWG)**

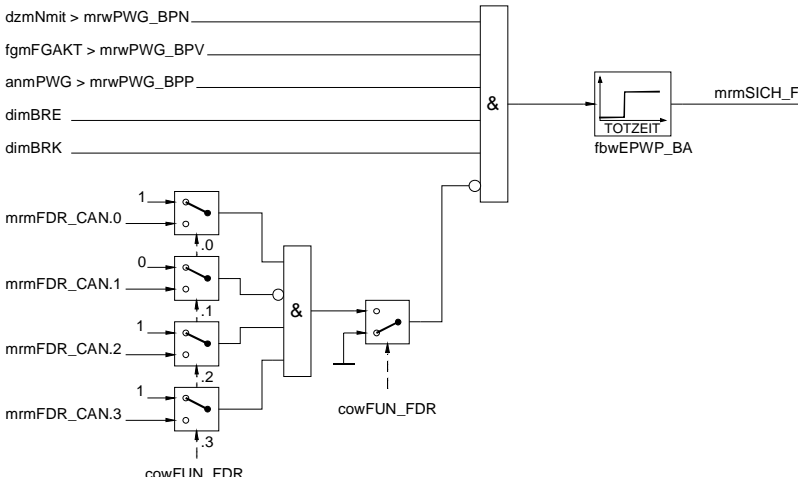
Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich Speisung Potentiometer	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEPW2_H), wenn anoU_PWG2 > anwPW2_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEPW2_L), wenn anoU_PWG2 < anwPW2_MIN	anwPW2_MAX anwPW2_MIN	Vorgabewert (Sprung)	anwPW2_VOR
Signalbereich Schleifer Potentiometer	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEPWG_H), wenn anoU_PWG > anwPWG_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEPWG_L), wenn anoU_PWG < anwPWG_MIN	anwPWG_MAX anwPWG_MIN	erhöhte Leerlaufdrehzahl Vorgabewerte (Rampen) mrwPWG_Pof, mrwPWG_Pon. Bei SRC Verletzung UND Plausibilitätsverletzung (LGS) wird nur mrwPWG_Pof verwendet. siehe „PWG-Filter und Fahrverhalten“	mrwLLR_PWD mrwPWG_Pof mrwPWG_Pon mrwPWG_Rau mrwPWG_Run



Fortsetzung PWG

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität Allgemein	<p>Verhalten bei cowVAR_PWG=0 (PWG Poti/Schalter): anmPWG wird auf SRC geprüft und gegen den Leergasschalter (dimLGS) auf Plausibilität überprüft. Diese Prüfung ist mittels mrwPWG_LPA deaktivierbar. Unterhalb mrwPWG_UPS muß der LGS in Leerlaufstellung, oberhalb mrwPWG_OPS in Vollaststellung sein. Im Fehlerfall wird der Fehler fbbEPWP_A gesetzt.</p> <p>Verhalten bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG): Es wird die Plausibilität zwischen PWG und PGS überprüft, falls kein Fehler fbbETAD_L, fbbETAD_H, fbbETAD_D, fbbETAD_T, fbbEPW2_L, fbbEPW2_H, fbbEPG2_L, fbbEPG2_H, fbbEPWG_L, fbbEPWG_H, fbbEPGS_L oder fbbEPGS_H vorliegt, keine diese Fehler betreffende Entprellung aktiv ist (anmFPM_EPA=0) oder der Fehler fbbEPWP_A aktuell vorhanden ist (mroFPM_BED, Bit 10 oder Bit 11 gesetzt).</p> <p>Befindet sich die Spannungsdifferenz $anmU_PWG - 2*anmU_PGS$ innerhalb eines Plausibilitätsfensters, wird der Fehler fbbEPWP_A gutgemeldet, andernfalls wird er gesetzt. Es stehen 3 Plausibilitätsfenster zur Verfügung: Leerlauf: anmPWG und anmPGS sind kleiner als mrwPWG_LLS: Fensterbreite mrwPWG_PLL Teillast: anmPWG und anmPGS sind sowohl größer als mrwPWG_LLS als auch kleiner als mrwPWG_VLS: Fensterbreite mrwPWG_PTL Vollast: anmPWG und anmPGS sind größer als mrwPWG_VLS: Fensterbreite mrwPWG_PVL Ein Wechsel zwischen den Plausibilitätsfenstern erfolgt nur, wenn sowohl die Bedingungen für anmPWG als auch für anmPGS erfüllt sind.</p>	<p>mrwPWG_LPA mrwPWG_UPS mrwPWG_OPS</p> <hr/> <p>mrwPWG_LLS mrwPWG_VLS mrwPWG_PLL mrwPWG_PTL mrwPWG_PVL mrwPWG_HRP</p>	<p>erhöhte Leerlaufdrehzahl</p> <p>Rampe auf mrwPWG_Pof</p> <hr/> <p>siehe „PWG-Filter und Fahrverhalten“</p>	<p>mrwLLR_PWD</p> <p>mrwPWG_Pof mrwPWG_Rau mrwPWG_Run</p>
Plausibilität Potentiometer	<p>Wird nur bei cowVAR_PWG=0 (PWG Poti/Schalter) durchgeführt. Diese Überprüfung erfolgt, wenn eine allgemeine Plausibilitätsverletzung vorliegt. Ist der Leergasschalter mindestens für die Zeit mrwPWG_LGT in Vollaststellung und danach (kein bestimmter Zeitpunkt) mindestens für dieselbe Zeit in Leergasstellung, liegt ein Potentiometerdefekt vor (Fehler fbbEPWP_P).</p>	mrwPWG_LGT	Vorgabewerte wie bei Defekt PWG SRC Schleifer	
Plausibilität Leergasschalter	<p>Wird nur bei cowVAR_PWG=0 (PWG Poti/Schalter) durchgeführt. Diese Überprüfung erfolgt, wenn eine allgemeine Plausibilitätsverletzung vorliegt. Wird anmPWG > mrwPWG_WOS und danach (kein bestimmter Zeitpunkt) anmPWG < mrwPWG_WUS liegt ein Fehler des LGS vor (Fehler fbbEPWP_L).</p>	<p>mrwPWG_WUS mrwPWG_WOS</p>	<p>Vollastbegrenzung (applizierbar)</p> <p>Als Pedalwert wird der Potentiometerwert verwendet. Bei SRC Verletzung UND Plausibilitätsverletzung (LGS) wird nur der VGW mrwPWG_Pof verwendet (Rampe).</p>	<p>cowFMEBEG.</p> <p>mrwPWG_Pof mrwPWG_Rau mrwPWG_Run</p>

Fortsetzung PWG

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Sicherheitsfall Plausibilität Bremse	 <p>Abbildung UEBE_04: Sicherheitsfall</p> <p>Oberhalb der Drehzahl <code>mrwPWG_BPN</code> UND der Geschwindigkeit <code>mrwPWG_BPV</code> wird wenn <code>anmPWG > mrwPWG_BPP</code> UND die Bremse betätigt ist UND kein Fahrdynamikeingriff vorliegt nach der Zeit <code>fbwEPWP_BA</code> auf Sicherheitsfall erkannt (<code>mrmSICH_F = 1</code>). Der Fehler <code>fbwEPWP_B</code> wird nie gemeldet, sondern es werden nur die Label für die Zeit benutzt. Betätigte Bremse liegt vor, wenn Haupt- und redundanter Bremskontakt betätigt sind. Diese Prüfung erfolgt nicht bei defekter Bremse (<code>fbwEBRE_P</code>) und ist mittels <code>mrwPWG_BPA</code> deaktivierbar. Ein Fahrdynamikeingriff liegt vor wenn die FDR über den Funktionsschalter <code>cowFUN_FDR</code> aktiviert ist UND über die CAN-Botschaft <code>Bremse_1</code> folgende Bitkombination empfangen wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <code>S_FDR</code> \equiv <code>mrmFDR_CAN.0 = TRUE</code> ...FDR-Eingriff <code>S_BLS</code> \equiv <code>mrmFDR_CAN.1 = FALSE</code> ...Fahrer brems nicht <code>S_BKV</code> \equiv <code>mrmFDR_CAN.2 = TRUE</code> ...Bremskraftverstärker angesteuert <code>F_BKV</code> \equiv <code>mrmFDR_CAN.3 = TRUE</code> ...Bremskraftverstärker verbaut und kein <p>Fehler</p> <p>Das Ersatzdatenbyte der <code>Bremse_1</code> Botschaft sollte so appliziert sein, daß bei einem CAN-Defekt die Überwachung auf Sicherheitsfall auf jeden Fall aktiv ist.</p>	<code>mrwPWG_BPN</code> <code>mrwPWG_BPV</code> <code>mrwPWG_BPP</code> <code>fbwEPWP_BA</code> <code>mrwPWG_BPA</code> <code>cowFUN_FDR</code>	rampenförmiger Übergang auf <code>mrwPWG_Pbr</code> Erhöhte Leerlaufdrehzahl veränderte Parameterauswahl Leerlauf- regler	<code>mrwPWG_SfB</code> <code>mrwPWG_Pbr</code> <code>mrwLLR_NSF</code>



Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität Potentiometer mit Leergasschalter (fbbEPWP_A, fbbEPWP_P, fbbEPWP_L)	Wird nur bei cowVAR_PWG=0 (PWG Poti/Schalter) durchgeführt. Zur Heilung muß in folgender Reihenfolge: - der Pedalwertgeber anmPWG > mrwPWG_WOS UND der Leergasschalter in Vollaststellung sein. Es darf keine SRC Verletzung (mehr) vorliegen. - der Pedalwertgeber anmPWG < mrwPWG_WUS UND der Leergasschalter in Leerlaufstellung sein. Es darf keine SRC Verletzung (mehr) vorliegen. Außerdem muß der PWG Rohwert mrmPWG_roh kleiner als anmPWG sein.	mrwPWG_WOS mrwPWG_WUS	Übergang auf Normalfunktion (Rampe)	mrwPWG_Rau mrwPWG_Run
Signalbereich Schleifer Potentiometer	Wird nur bei cowVAR_PWG=0 (PWG Poti/Schalter) durchgeführt. Zur Heilung muß der Pedalwertgeber anmPWG < mrwPWG_WUS UND der Leergasschalter in Leerlaufstellung sein. Es darf keine SRC Verletzung (mehr) vorliegen. Außerdem muß der PWG Rohwert mrmPWG_roh kleiner als anmPWG sein.	mrwPWG_WUS		
Doppelanaloges PWG	Wird nur bei cowVAR_PWG=1 durchgeführt. In der Olda mroFPM_BED sind die gesammelten Bedingungen für die PWG-Überwachung zusammengefasst, wobei die Information „vorläufig“ mithilfe der Message anmFPM_EPA ermittelt wird. Ist mroFPM_BED gleich Null oder sind die Bits 10 oder 11 (Plausibilität PWG-PGS) gesetzt, so wird die Plausibilitätsprüfung PWG-PGS durchgeführt und der Fehler fbbEPWP_A behandelt. Ist nun mroFPM_BED ungleich Null, so muß eine Ersatzreaktion erfolgen. Die Art der Ersatzreaktion läßt sich anhand von mroFPM_ZAK ablesen: mroFPM_ZAK=0 (endgültig geheilt): keine Ersatzreaktion, anmPWG hat Durchgriff auf mrmPWGfi mroFPM_ZAK=1 (vorläufig defekt): der letzte gültige Wert von anmPWG bleibt eingefroren mroFPM_ZAK=4 (endgültig defekt): mrmPWGfi wird auf 0 % gesetzt, die Ersatzreaktion „Leerlaufdrehzahl“ wird aktiviert (mrmLLR_PWD=1) mroFPM_ZAK=2 (Heilungsrampe): Es wird mrmPWGfi vom Fahrerwunschvorgabewert 0 % über die Rampe mrwPWG_HRP auf den aktuellen Fahrerwunsch anmPWG gegangen. Ist dieser erreicht, wird die erhöhte Leerlaufdrehzahl deaktiviert (mrmLLR_PWD=0)	mrwPWH_HRP	„Leerlaufdrehzahl“ Einfrieren des letzten PWG-Wertes	
Sicherheitsfall Plausibilität Bremse	Der Sicherheitsfall wird zurückgenommen, wenn dPWG/dt > mrwPWG_dPS ist ODER die Bremse ODER PWG inaktiv wird. Für eine erneute Erkennung muß die Bremse inaktiv gewesen sein.	mrwPWG_dPS	Bei anmPWG < Vorgabewert (Rampenwert) wird sofort anmPWG verwendet, andernfalls wird rampenförmig auf anmPWG erhöht	mrwPWG_SfE



Zur Bewertung der PWG Überwachung werden in mroPWG_Z folgende Werte angezeigt (cowVAR_PWG=0):

Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung
0	Funktion in Ordnung	4	Plausibilitätsverletzung Leergasschalter
1	SRC Verletzung erkannt	5	Plausibilitätsverletzung Potentiometer
2	SRC Ersatzfunktion PWG = f(LGS) aktiv	6	SRC- und Plausibilitätsverletzung
3	Plausibilitätsverletzung allgemein		

Der Zustand der PWG Überwachung ist in mroFPM_ZAK enthalten (cowVAR_PWG=1):

Dezimalwert	Kommentar
0	PWG endgültig geheilt
1	PWG vorläufig defekt
2	PWG Heilungsrampe aktiv
4	PWG endgültig defekt

Der Grund für eine Ersatzreaktion PWG ist in mroFPM_BED enthalten:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
0	1	Fehler fbbEPWG_H oder fbbEPWG_L vorläufig defekt
1	2	Fehler fbbEPWG_H oder fbbEPWG_L endgültig defekt
2	4	Fehler fbbEPGS_H oder fbbEPGS_L vorläufig defekt
3	8	Fehler fbbEPGS_H oder fbbEPGS_L endgültig defekt
4	16	Fehler fbbEPW2_H oder fbbEPW2_L vorläufig defekt
5	32	Fehler fbbEPW2_H oder fbbEPW2_L endgültig defekt
6	64	Fehler fbbEPG2_H oder fbbEPG2_L vorläufig defekt
7	128	Fehler fbbEPG2_H oder fbbEPG2_L endgültig defekt
8	256	Fehler fbbETAD_H oder fbbETAD_L vorläufig defekt
9	512	Fehler fbbETAD_H oder fbbETAD_L endgültig defekt
10	1024	Fehler fbbEPWP_A vorläufig defekt
11	2048	Fehler fbbEPWP_A endgültig defekt
12	4096	Fehler fbbETAD_T vorläufig defekt
13	8192	Fehler fbbETAD_T endgültig defekt
14	16384	Fehler fbbETAD_D endgültig defekt



8.44 Referenzspannung (U_REF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEURF_H), wenn anoU_UREF > anwREF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEURF_L), wenn anoU_UREF < anwREF_MIN	anwREF_MAX anwREF_MIN	Vorgabewert	anwREF_VOR

8.45 Systemleuchte (SYS)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe und nicht gesetztem Plausibilitätsfehler fbbEK15_P wird der Fehler fbbEDIA_O gesetzt.		keine	
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe und nicht gesetztem Plausibilitätsfehler fbbEK15_P wird der Fehler fbbEDIA_K gesetzt.			
Plausibilität	<p>Die Anforderung vom Motorsteuergerät an das Kombigerät die Systemlampe ein- oder auszuschalten erfolgt über CAN-Botschaft Motor 5 (Byte 1, Bit 1). Das Kombigerät sendet den Systemlampenstatus mit CAN-Botschaft Kombi 1 (Byte 0, Bit 7) zurück. Bei beiden Bits gilt: 0 = Lampe aus, 1 = Lampe ein. Wenn diese zwei Bits länger als fbwEDIA_PA nicht übereinstimmen, muß davon ausgegangen werden, daß das Kombigerät die Anforderung nicht umsetzen kann. In diesem Fall ist im Motorsteuergerät der Fehler fbbEDIA_P einzutragen. Die Überwachung wird deaktiviert wenn die CAN-Überwachung ausgeblendet wird oder Botschaftstimeout oder Inkonsistenz der Kombi 1-Botschaft vorliegt. Die Auswertung erfolgt auf den unentprellten Fehler fbbEKO1_Q, damit die Ausblendung dieses Fehlers nicht von der Entprellzeit des Fehler fbbEKO1_Q abhängt.</p> <p>Heilung: Die Heilung des Fehlers fbbEDIA_P erfolgt, wenn bei aktiver Überwachung jeweils sowohl eine Anforderung „Lampe aus“ als auch „Lampe ein“ (vom Motorsteuergerät ans Kombigerät) mit der Mindesdauer gswFHZ ununterbrochen mit dem korrekten Status vom Kombigerät quittiert wurden. Die Reihenfolge ist nicht wichtig.</p> <p>Applikationshinweis: Der Datensatzlabel fbwEDIA_PA muß um mindestens 100ms kleiner appliziert werden als das Minimum von fbwT_DIBLK und der halben Periodendauer von xcwFreq. Die Fehlerheilzeit gswFHZ muß um mindestens 200ms kleiner appliziert werden als das Minimum von fbwT_DIBLK und der halben Periodendauer von xcwFreq.</p>	gswFHZ	keine	



8.46 Umgebungstemperaturfühler (UTF)

Überwachung Von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Plausibilität	<p>Ist UTF Auswertung über Datentelegramm ausgewählt (comVAR_FZG = 1 oder 2) wird nach folgender Strategie überwacht.</p> <p>Wenn für eine Zeit größer aneUTF_MAX (20s) kein Datentelegramm empfangen wird ODER der Inhalt des empfangenen Datentelegramms kleiner 7 ist ODER der Inhalt des empfangenen Datentelegramms größer 250 ist, dann wird der UTF als unplausibel erkannt (Fehler fbbEUTF_P) und auf den Ersatzwert LTF umgeschaltet.</p> <p>Wenn die Batteriespannung anmUBATT die Schwelle anwUTF_UBm unterschreitet ODER die Message comVAR_FZG auf 0 steht, wird auch auf den Ersatzwert LTF umgeschaltet, aber der Fehler fbbEUTF_P nicht gemeldet.</p> <p>Ist UTF Auswertung über CAN ausgewählt (comVAR_FZG = 3), so wird der UTF als unplausibel erkannt (Fehler fbbEUTF_P) und auf den Ersatzwert LTF umgeschaltet, wenn in der Kombi_2 Botschaft über S_UTF oder über den Wert von T_UTF_gef (0x00 = nicht verbaut oder 0xFF) ein Fehler gemeldet wird. Bei Botschaftstimeout der Kombi_2 Botschaft wird auf den Ersatzwert LTF umgeschaltet, aber der Fehler fbbEUTF_P nicht gemeldet.</p> <p><u>Applikationshinweis:</u> Die Fehlerentprellzeit für die Defekterkennung muß größer als 20s sein, wenn Auswertung über Datentelegramm appliziert ist!</p>	anwUTF_UBm	Für den UTF wird der LTF verwendet.	
Signalbereich	<p>Bei UTF über ADC (comVAR_FZG = 4):</p> <p>Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEUTF_H), wenn anoU_UTF > anwUTFAMAX</p> <p>Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEUTF_L), wenn anoU_UTF < anwUTFAMIN</p>	anwUTFAMAX anwUTFAMIN	anmUTF_ANA auf Vorgabewert anmUTFAVOR	anwUTFAVOR

8.47 Wassertemperaturfühler am Kühleraustritt (WTK)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	<p>Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEWTK_H), wenn anoU_TWK > anwWTK_MAX</p> <p>Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEWTK_L), wenn anoU_TWK < anwWTK_MIN</p>	anwWTK_MAX anwWTK_MIN	Vorgabewert	anwWTK_VOR



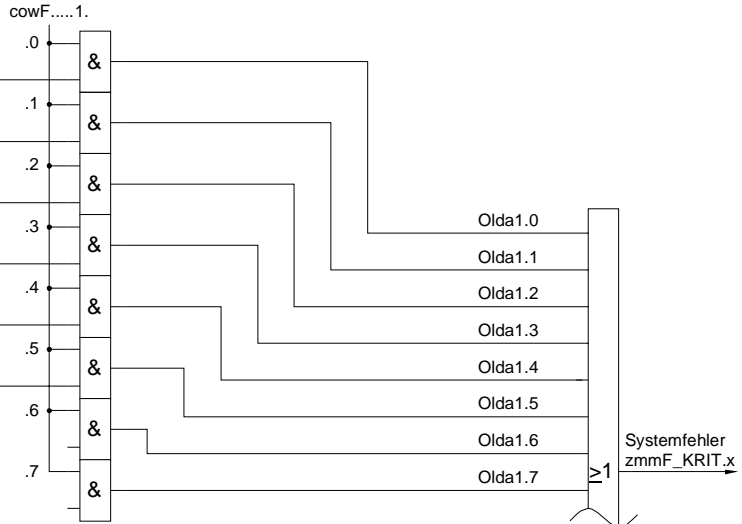
8.48 Wassertemperaturfühler am Zylinderkopfaustritt (WTF)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEWTF_H), wenn anoU_TW > anwWTF_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEWTF_L), wenn anoU_TW < anwWTF_MIN	anwWTF_MAX anwWTF_MIN	Wahlweise als Vorgabewert die Kraftstofftemperatur oder anwWTF_VOR Auswahl mittels anwWTFSCH Für die Glühzeitsteuerung wird der VGW gswGS_VGWT verwendet	anwWTF_VOR anwWTFSCH
dynamische Plausibilität	Nach "Zündung ein" bei Überschreiten der Drehzahlschwelle mrwMIN_DZ UND der Mengenschwelle mrwMIN_Me wird ein Timer gestartet, nach dessen Ablauf die Wassertemperatur den Wert mrwEnd_Tmp ODER den Mindestanstieg dT_W/dt von mrwMIN_dT erreicht haben muß (Fehler fbbEWTF_D). Diese Prüfung findet einmal pro Fahrzyklus statt. Sobald eine dieser Bedingungen erfüllt ist wird der Test beendet ohne die restliche Zeit abzuwarten. Bei einem Signal Range Check Fehler oder Nachlauf wird der Test abgebrochen, bzw. nicht gestartet. Die zulässige Erwärmungszeit f(Wassertemperatur) wird aus der Kennlinie mrwWTF_KL ermittelt. Bei der maximalen Erwärmungszeit (655340000 µs) wird der Test nicht durchgeführt und der Fehler fbbEWTF_D sofort gut gemeldet. Treffen die Mengen- oder die Drehzahlbedingungen nicht mehr zu, wird der Timer eingefroren.	mrwMIN_DZ mrwMIN_Me mrwEnd_Tmp mrwMIN_dT mrwWTF_KL	Für die SB Regelung wird ein SB spezifischer VGW verwendet. Für die Glühzeitsteuerung wird der VGW gswGS_VGWT verwendet	gswGS_VGWT
dynamische Plausibilität	Folgende Werte werden im EEPROM abgespeichert: – Aufgetretene Temperaturerhöhung seit Start – Temperaturwert bei Testende – Abgelaufene Zeit – zulässige Erwärmungszeit die bei Start aus der Kennline mrwWTF_KL ermittelt wurde. Eine Abspeicherung erfolgt: – wenn der Test durch Ablauf des Timers abgeschlossen ist und ein Defekt erkannt wurde. – wenn der Test durch Erreichen der Temperaturerhöhung oder der Endtemperatur abgeschlossen wird und kein Defekt erkannt wird. Keine Abspeicherung erfolgt: – wenn der Test durch einen WTF-Signal Range Check Fehler oder Nachlauf abgebrochen wurde. – wenn der Test nicht durchgeführt wurde (z.B.: applikativ durch Kennlinienwert = 655340000µs).		Für die Glühzeitsteuerung wird der VGW gswGS_VGWT verwendet	
Betriebs-temperatur	Nach Überschreiten der Drehzahlschwelle anwWSZ_DZ muß nach Ablauf der Zeit anwWSZ_SZT die Wassertemperatur die Schwelle anwWSZ_STM überschritten haben (Fehler fbbEWTF_S).	anwWSZ_DZ anwWSZ_SZT anwWSZ_STM		
WTF über CAN	Bei Auswertung von T_WTF (cowWTFCAN=1): Der Fehler fbbEKO2_W (Kühlmitteltemperatur wird gemeldet, wenn in der CAN-Botschaft Kombi 2, Feld T_WTF der Fehlerwert 0xFF eingetragen ist oder wenn in der CAN-Botschaft Kombi 2 das Fehlerbit S_WTF gesetzt ist.		anmWTF_CAN = anmWTF plus max. WTF-Toleranz anwWTFdelt	anwWTFdelt

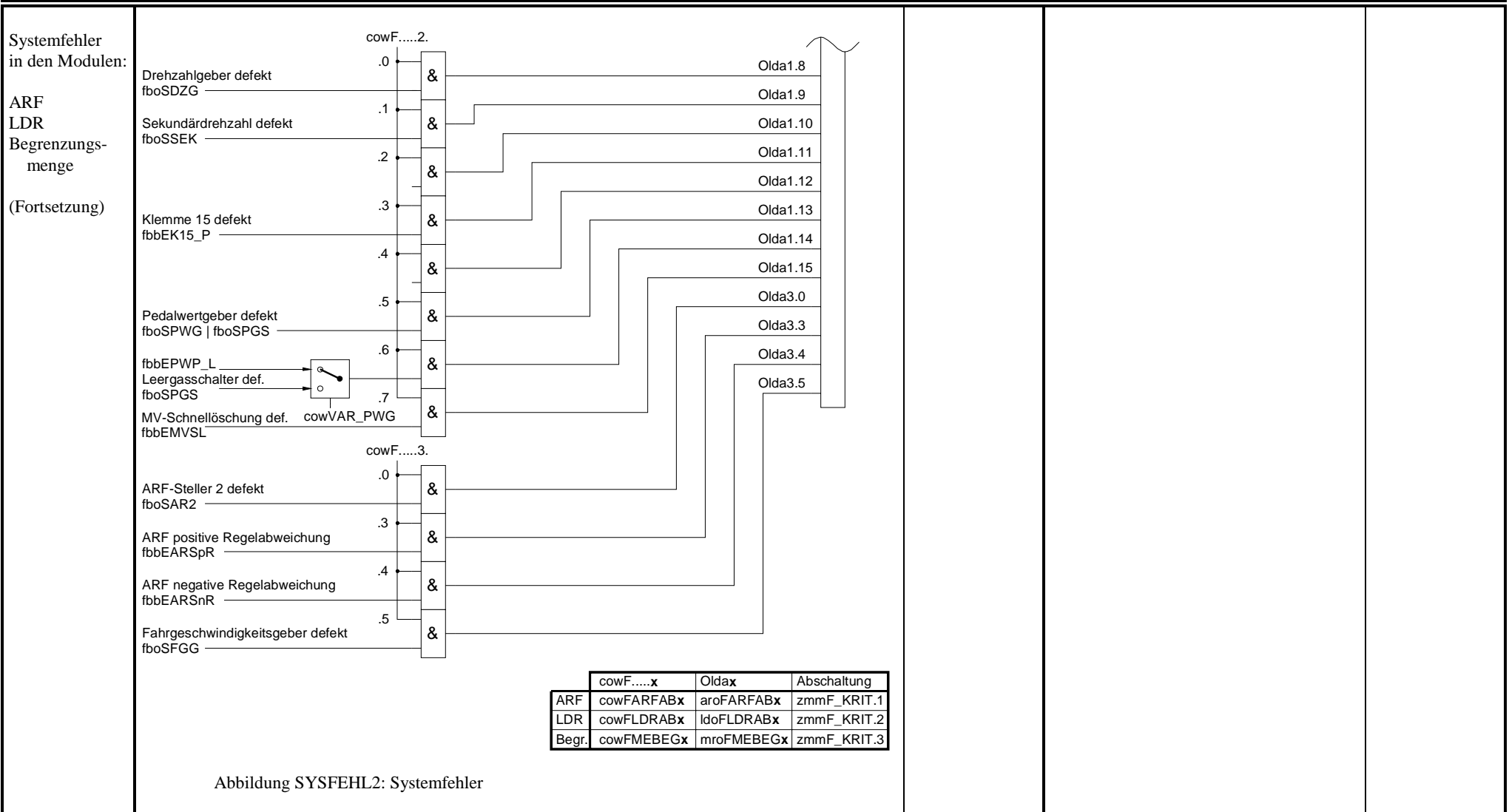
**8.49 Analog/Digitalwandler (TAD)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbETAD_H), wenn anoU_TAD > anwTAD_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbETAD_L), wenn anoU_TAD < anwTAD_MIN	anwTAD_MAX anwTAD_MIN	erhöhte Leerlaufdrehzahl bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG); siehe Überwachungskonzept PWG	mrwLLR_PWD mrwLLR_PWB cowVAR_PWG
Ramzellen	Die Ramzellen (digitalgewandelter Wert) des PWG-Signals, des PGS-Signals und des TAD-Signals werden auf einmalige Verwendung überprüft. Wurde sie schon mindestens einmal gelesen, so wird der Fehler fbbETAD_D gemeldet		erhöhte Leerlaufdrehzahl bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG); siehe Überwachungskonzept PWG	mrwLLR_PWD mrwLLR_PWB cowVAR_PWG
Leergas-Testimpuls	In Abständen von anwLTI_PER wird der PGS-Eingang auf Masse gelegt. In diesem Fall wird die Message anmFPM_LTI auf den Wert 255 gesetzt (ansonsten auf 0), gleichzeitig wird die Plausibilität PWG/PGS nicht durchgeführt. Der nun am PGS-Port gemessene Spannungswert wird auf der OLDA anoU_PGSLT angezeigt. Erreicht dieser Meßwert die Fehlerschwelle anwLTI_FS, so wird der Fehler fbbETAD_T gemeldet.	anwLTI_FS	erhöhte Leerlaufdrehzahl bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG); siehe Überwachungskonzept PWG	mrwLLR_PWD mrwLLR_PWB cowVAR_PWG

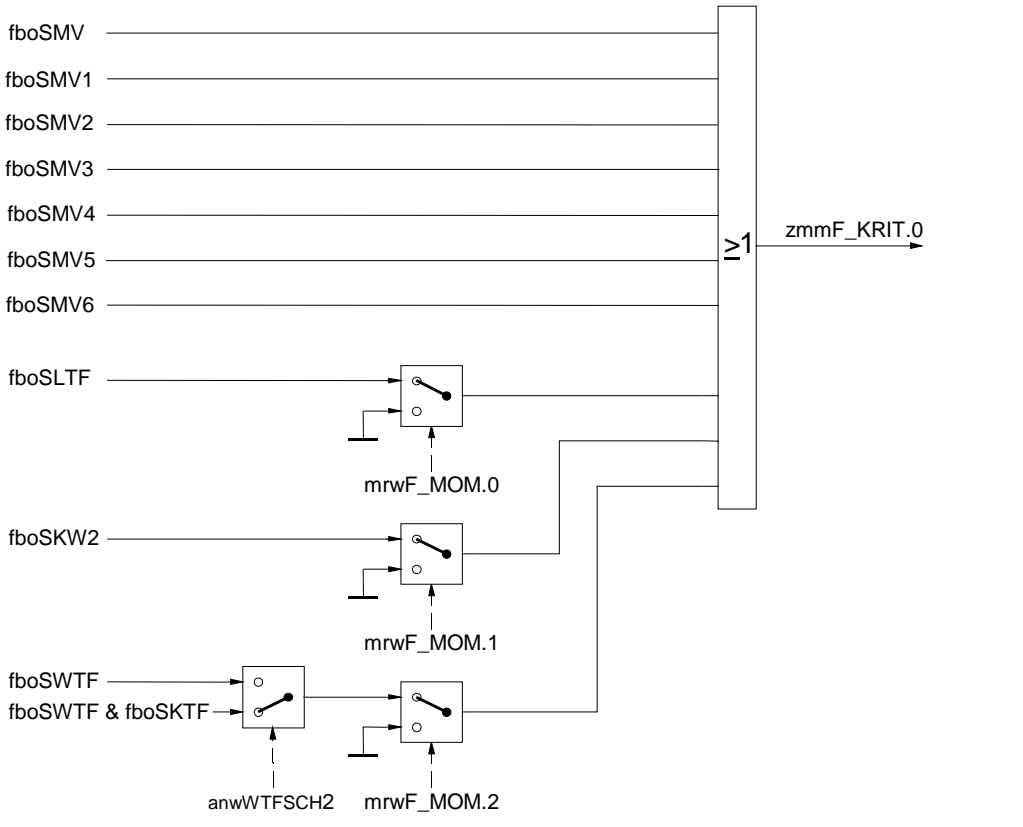
8.50 Abschaltung wegen Systemfehler

Überwachung von	Überwachungstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Systemfehler in den Modulen:</p> <p>ARF LDR Begrenzungsmenge</p>	 <p>Abbildung SYSFEHL1: Systemfehler</p>	<p>cowFARFAB1..3 cowFLDRAB1..3 cowFMEBEG1..3</p>	<p>ARF: siehe Kapitel 3.7.2; Abbildung ARF_07</p> <p>LDR: siehe Kapitel 4.6; Abbildung LDR_07</p> <p>Begrenzungsmenge: siehe Kapitel 2.3; Abbildung MEREBO3</p>	

Fortsetzung Abschaltung wegen Systemfehler



Fortsetzung Abschaltung wegen Systemfehler

Überwachung von	Überwachungstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Systemfehler im Modul: CAN</p>	 <p>Abbildung SYSFEHL3: Systemfehler</p>	<p>mrwF_MOM</p>	<p>siehe Kapitel 10.7.2 Gesendete Botschaft - Motor 1</p>	



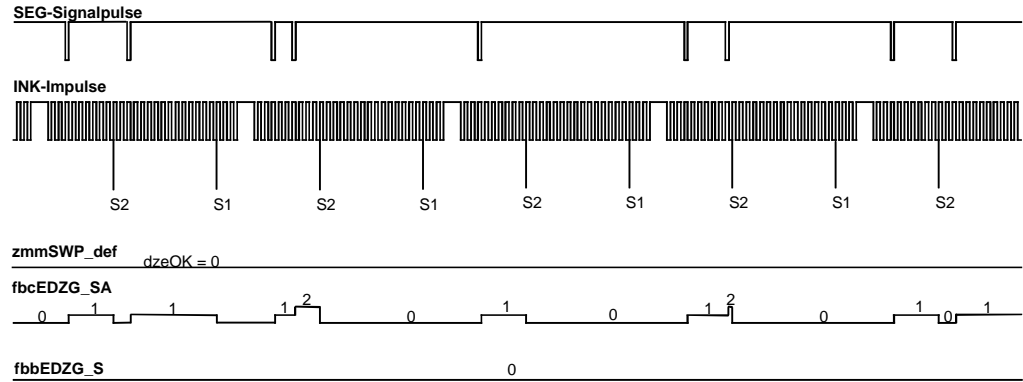
8.51 Drehzahlgeber (DZG)

8.51.1 Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Statische Plausibilität	<p>Mit diesem Fehler soll ein völlig ausgefallenes INK-Signal angezeigt werden. Hierzu wird das INK-Signal vom SEG-Signal angezählt. Mit jedem SEG-Signal wird der Fehler <i>fbwEDZG_S</i> gemeldet, was den Fehlerzähler inkrementiert. Mit jedem WUP-Signal, egal ob plausibel oder nicht, wird der Fehlerzähler wieder rückgesetzt.</p> <p>Wird der Fehler entprellt eingetragen, so wird zeitgleich der Status <i>zmmSWP_def = zmeNO_SIG = 04h</i> gesetzt.</p> <p>Der Fehler wird ereignissynchron entprellt, was mit <i>fbwEDZG_ST = 0</i> eingestellt wird. Die Entprellzahl zum Eintragen wird mit dem Label <i>fbwEDZG_SA</i>, die Heilzahl zum Löschen des Fehlers über das Label <i>fbwEDZG_SB</i> eingestellt.</p> <p>Da am Motor eventuell Induktiv- und Hall-Geber angebracht sind, können bei der Bildung der Fehler bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten, z.B. bei Motorstop läuft Motor langsam aus. Um diese zu vermeiden kann die Defekteinstufung unterhalb einer applizierbaren Drehzahlschwelle abgestellt werden. Diese Schwelle kann über das Label <i>dzwKNFeMin</i> vorgegeben werden.</p> <p>Bei stehendem Motor ist kein SEG-Signal mehr vorhanden, welches den INK-Geber anzählen könnte. Deshalb wird hier nach <i>dzwK_TIOUT</i> Durchläufen der 20ms-Scheibe das Signal auf <i>zmmSWP_def = zmeNO_SIG = 04h</i> gesetzt. Ein Fehlereintrag findet nicht statt.</p>	<i>fbwEDZG_SA</i> , <i>fbwEDZG_ST</i> , <i>dzwKNFeMin</i> , <i>dzwK_TIOUT</i>	Vollastbegrenzung (applizierbar), Einspritzung bleibt aus	<i>cowFMEBEG</i>



Fortsetzung Drehzahlgeber (DZG)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
	<p>Das folgende Beispiel zeigt das fehlerfrei arbeitende INK-Signal. Hier ist zu sehen wie auftretende SEG-Impulse den Fehlerentprellzähler des Fehlers <i>fbEDZG_S</i> inkrementieren (der Fehlerentprellzähler wird hier <i>fbEDZG_SA</i> genannt, existiert aber in dieser Form nicht). Treten WUPs auf, so wird dieser Zähler genullt. Wird die Fehlerentprellung groß genug gewählt (abhängig von der möglichen Anzahl von SEG-Impulsen zwischen S1 und S2), so kommt es zu keinem Fehlereintrag, <i>fbEDZG_S</i> bleibt 0.</p> <p>Bildung des Fehlers <i>fbEDZG_S</i> bei intaktem INK-Signal</p>  <p>The diagram illustrates the relationship between various signals over time. It shows a sequence of SEG-Signalpulse (represented by vertical bars) and INK-Impulse (represented by a dense train of pulses). Below these, the state of <i>zmmSWP_def</i> (with <i>dzeOK = 0</i>) is shown as a step function. The <i>fbcEDZG_SA</i> signal is a digital signal that increments (marked with '1' and '2') in response to the SEG pulses and resets to 0 when WUPs occur. Finally, the <i>fbEDZG_S</i> signal is shown as a constant 0, indicating no error entry.</p>			



Fortsetzung Drehzahlgeber (DZG)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
	<p>Das folgende Beispiel zeigt das defekte INK-Signal. Hier ist zu sehen wie auftretende SEG-Impulse den Fehler <i>fbEDZG_S</i> melden und den Fehlerentprellzähler dieses Fehlers inkrementieren (der Fehlerentprellzähler wird hier <i>fbEDZG_SA</i> genannt, existiert aber in dieser Form nicht). Treten DZG-WUPs auf, so wird dieser Zähler genullt. Fallen das INK-Signal und somit auch die WUPs aus, so läuft der Fehlerentprellzähler bis zum applizierten Wert <i>fbwEDZG_SA</i> hoch, wo der Fehler <i>fbEDZG_S</i> entprellt eingetragen wird.</p> <p>Bildung des Fehlers <i>fbEDZG_S</i> bei defektem INK-Signal</p>			



Fortsetzung DZG Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Dynamische Plausibilität	<p>Ist der Zustand des INK-Gebers $zmmSWP_def \neq dzeOK = 0h$, so wird für <i>fbwEDZG_DA</i> aufgetretene WUPs der Fehlerentprellzähler inkrementiert und anschließend der Fehler <i>fbEDZG_D</i> eingetragen. Tritt ein WUP mit $zmmSWP_def = dzeOK = 0h$ auf, so wird der Entprellzähler wieder 0 gesetzt. Der Fehler wird ereignissynchron entprellt, was mit $fbwEDZG_DT = 0$ eingestellt wird. Die Entprellzahl zum Eintragen wird mit dem Label <i>fbwEDZG_DA</i> eingestellt.</p> <p>Um fehlerhafte Fehlereinträge zu vermeiden, wird dieser Fehler nicht von Motorstart an betrachtet. Bei Startereingriff sind die Schwingungen auf dem Geberrad so groß, daß ein plausibles Signal nicht von Fehlern zu unterscheiden ist. Zur Fehlereinstufung muß die Drehzahl <i>dzoN</i> mit größer als die Minimal-schwelle <i>dzwKNFeMin</i> sein und die aktuellen Batterispannung <i>anmUBatt</i> oberhalb der Batteriemindest-schwelle <i>dzwKUFMin</i> sein. Die Batteriespannung wird betrachtet, da eine zu geringe Batteriespannung ein fehlerhaftes Drehzahl-signal erzeugen kann und es dann zu einem falschen Fehlereintrag kommt</p>	<i>fbwEDZG_DA</i> , <i>fbwEDZG_DT</i> , <i>dzwKNFeMin</i> , <i>dzwKUFMin</i>	Vollastbegrenzung (applizierbar)	<i>cowFMEBEG</i>



Fortsetzung DZG Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
	<p>Das folgende Beispiel zeigt das intakte INK-Signal mit einem ausgefallenen Zahn. Hier ist zu sehen, wie auftretende WUPs mit $zmmSWP_def \neq dzeOK$ (0h) den Fehler $fbEDZG_D$ melden und den Fehlerentprellzähler dieses Fehlers inkrementieren (der Fehlerentprellzähler wird hier $fbEDZG_DA$ genannt, existiert aber in dieser Form nicht). Treten eine bestimmte Anzahl, bestimmt durch $dzwKCWPsoK$, von WUPs mit $zmmSWP_def = dzeVoPlaus = 07h$ auf (gezählt mit $zmcC_WUPok$, angezeigt in $zmoC_WUPok$), so wechselt der Status nach $zmmSWP_def = dzeOK = 0h$ und der Zähler wird genullt. Bei der Applikation ist darauf zu achten, daß der Fehlerentprellzähler $fbwEDZG_DA$ nicht kleiner oder gleich $dzwKCWPsoK$ gesetzt wird.</p> <p>Bildung des Fehlers $fbEDZG_D$ bei Fehlzahn</p> <p>The diagram shows the following signal behavior:</p> <ul style="list-style-type: none"> INK-Impulse: A series of pulses with a missing one. Labels below include S2, dyn. WUP, S1, S2, dyn. WUP, unplaus -WUP, dummy -WUP, Start -WUP, dyn. WUP, S1, S2, dyn. WUP, S1, S2. zmmSWP_def: Starts at dzeOK = 0, transitions to dzeVoPlaus = 7 during the missing tooth, and returns to dzeOK = 0. zmcC_WUPok: Starts at 5, drops to 0 during the missing tooth, and then increments from 0 to 5 as the signal returns to dzeOK = 0. fbEDZG_DA: Starts at 0, increments from 1 to 6 as zmcC_WUPok increments, and then resets to 0. fbEDZG_D: Remains at 0 until fbEDZG_DA reaches 6, then transitions to 1. 			



Fortsetzung DZG Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
	<p>Das folgende Beispiel zeigt das INK-Signal mit einem ausgefallenen Zahn. Hier ist zu sehen, wie auftretende WUPs mit $zmmSWP_def \neq dzeOK$ (0h) den Fehler $fbEDZG_D$ melden und den Fehlerentprellzähler dieses Fehlers inkrementieren (der Fehlerentprellzähler wird hier $fbEDZG_DA$ genannt, existiert aber in dieser Form nicht). Treten eine bestimmte Anzahl, bestimmt durch $dzwKCWPsok$, von WUPs mit $zmmSWP_def = dzeVoPlaus = 07h$ auf (gezählt mit $zmcC_WUPok$, angezeigt in $zmoC_WUPok$), so wechselt der Status nach $zmmSWP_def = dzeOK = 0h$ und der Zähler wird genullt. Hier wird dieser Wert zur Betätigung der Richtigkeit des INK-Signales aber nicht erreicht, der Fehlerzähler zählt weiter hoch bis der Entprellzählerstand erreicht und der Fehler entprellt eingetragen wird.</p> <p>Bildung des Fehlers $fbEDZG_D$ bei Zahnausfall</p> <p>INK-Impulse</p> <p>$dzeN_Plaus = 8$ $dzeVoPlaus =$</p> <p>$zmmSWP_def$ $dzeOK = 0$ $dzeN_Plaus = 8$ $dzeVoPlaus = 7$</p> <p>$zmcC_WUPok$ 5 0 1 2 3 4 5 6 0 1</p> <p>$fbcEDZG_DA$ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>$fboEDZG_D$ 0 1</p>			

Fortsetzung DZG Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Überdrehzahl	Der Fehler <i>fbwEDZG_U</i> wird erkannt wenn die Drehzahl über die Schwelle <i>dzwDZ_NbMx</i> ansteigt und für die Entprellzeit <i>fbwEDZG_UA</i> größer als diese bleibt. Die Entprellart wird über <i>fbwEDZG_UT</i> = 1 auf zeitsynchron gestellt.	<i>fbwEDZG_UA</i> , <i>fbwEDZG_UT</i>	Vollastbegrenzung (applizierbar)	<i>cowFMEBEG</i>
Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl	<p>Bei ungewollter Beschleunigung des Motors soll dieser durch Ansteuerung der Abstellklappen auf eine applizierbare Drehzahl abgebrems werden.</p> <p style="text-align: center;">Abbildung UEBE_10 Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl</p> <p>Ist die Motordrehzahl <i>dzmNmit</i> für die Zeit <i>mrwUEB_TIM</i> größer als die Schwelle <i>mrwUEB_N</i> UND die Pedalwertstellung <i>mrmPWG_roh</i> <= der Schwelle <i>mrwUEB_PWG</i>, wird die OLDA <i>mroUEBakt</i> auf TRUE gesetzt. Überschreitet die Pedalwertstellung die Schwelle <i>mrwUEB_PWG</i> wird die OLDA <i>mroUEBakt</i> wieder gelöscht.</p> <p>Hat die Überwachung auf Überdrehzahl erkannt (<i>mroUEBakt</i> = TRUE) UND ist die Pedalwertstellung <i>mrmPWG_roh</i> kleiner gleich der Schwelle <i>mrwLDFPwMI</i> UND ist die Drehzahl größer als die Schwelle <i>mrwLDFUnMI</i>, wird die OLDA <i>mroUEBaus</i> auf TRUE gesetzt und die Abstellklappe wird geschlossen (<i>mrmFARaus</i> = TRUE).</p> <p>Zu beachten ist, daß auch die Saugrohrunterdruckererkennung über die Message <i>mrmLDFUaus</i> und die Verbrennungserkennung im Schub über die Message <i>zmmVE_Stop</i> die Abstellklappen schließen kann.</p>	<i>mrwUEB_TIM</i> <i>mrwUEB_N</i> <i>mrwUEB_PWG</i> <i>mrmLDFPwMI</i> <i>mrwLDFUnMI</i>	Ansteuerung der Abstellklappe über <i>zmmF_KRIT.4</i> = TRUE	<i>ehwEST_AR2</i>



Fortsetzung DZG Defekterkennung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
	<p>Unterhalb der Drehzahlschwelle <i>mrwLDFUnMI</i> oder oberhalb der Pedalwertschwelle <i>mrwLDFPWMI</i> wird die Abstellklappe wieder geöffnet, die Überdrehzalerkennung bleibt jedoch bis zur Pedalwertschwelle <i>mrwUEB_PWG</i> aktiv.</p> <p>Applikationshinweis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Die Labels <i>mrwLDFPWMI</i> und <i>mrwLDFUnMI</i> werden durch die Saugrohrunterdruckererkennung vorgegeben. Siehe Kapitel Überwachungskonzept Ladedruckregelung. 2) Die Endstufe der Abstellklappe muß im Nachlauf aktiv sein, damit im Fehlerfall „Überdrehzahl“, die Funktion bei K15 aus noch wirkt. (<i>ehwEST_AR2</i>) 			

8.51.2 Heilung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Statische Plausibilität	<p>Der Fehler <i>fbbedzg_S</i> wird mit jedem auftretenden WUP, ob plausibel oder nicht, geheilt. Die Heilzahl sollte hier 0 sein, da mit diesem Fehler ein völliger Ausfall des Signales angezeigt werden soll. Da am Motor eventuell Induktiv- und Hall-Geber angebracht sind können bei der Bildung der Fehler bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten, z.B. Motorstop. Um diese zu vermeiden kann die Defekteinstufung oberhalb einer applizierbaren Zylindersegmentperiodendauer abgestellt werden. Diese Zeit kann über das Label <i>dzwKTFeSMx</i> vorgegeben werden</p>	<i>fbwEDZG_SB</i> , <i>fbwEDZG_ST</i> ,	Umschaltung auf Normalfunktion	
Dynamische Plausibilität	<p>Der Fehler <i>fbbedzg_D</i> wird bei jedem WUP mit <i>zmmSWP_def = dzeOK = 0h</i> geheilt. Das Signal erreicht den Zustand <i>zmmSWP_def = dzeOK = 0h</i> erst nach einer applizierbaren Anzahl von DZG-Events, vorher gilt <i>zmmSWP_def = dzeVoPlaus = 7h</i>. Die Anzahl der WUPs bis zur Intakteinstufung wird mit <i>dzwKCWPsok</i> angegeben. Aus diesem Grund sollt die Heilzeit für diesen Fehler auf 0 gesetzt werden.</p> <p>Der Zähler <i>zmcC_WUPok</i>, der die Anzahl der gezählten vorläufig plausiblen WUPs enthält, kann auf der OLDA <i>zmoC_WUPok</i> abgelesen werden.</p> <p>Der Fehler wird ereignissynchron entprellt, was mit <i>fbwEDZG_DT = 0</i> eingestellt wird. Die Heilzahl zum Löschen des Fehlers wird über das Label <i>fbwEDZG_DB</i> eingestellt.</p>	<i>fbwEDZG_DB</i> , <i>fbwEDZG_DT</i> , <i>dzwKCWPsok</i> , <i>dzwKNFeDMx</i> , <i>dzwKUFeMin</i>	Umschaltung auf Normalfunktion	
Überdrehzahl	<p>Sinkt die Drehzahl unter die Schwelle <i>dzwDZ_NbMx</i> und bleibt für die Heilzeit <i>fbwEDZG_UB</i> kleiner als diese, so wird der Fehler <i>fbbedzg_U</i> ausgetragen. Die Entprellart wird über <i>fbwEDZG_UT = 1</i> auf zeit-synchron gestellt.</p>	<i>fbwEDZG_UB</i> , <i>fbwEDZG_UT</i>	Umschaltung auf Normalfunktion	
Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl	<p>Unterhalb der Drehzahlschwelle <i>mrwLDFUnMI</i> oder oberhalb der Pedalwertschwelle <i>mrwLDFPWMI</i> wird die Abstellklappe wieder geöffnet, die Überdrehzalerkennung bleibt jedoch bis zur Pedalwertschwelle <i>mrwUEB_PWG</i> aktiv.</p>	<i>mrwLDFUnMI</i> <i>mrwLDFPWMI</i> <i>mrwUEB_PWG</i>	Abschaltung der Abstellklappe	

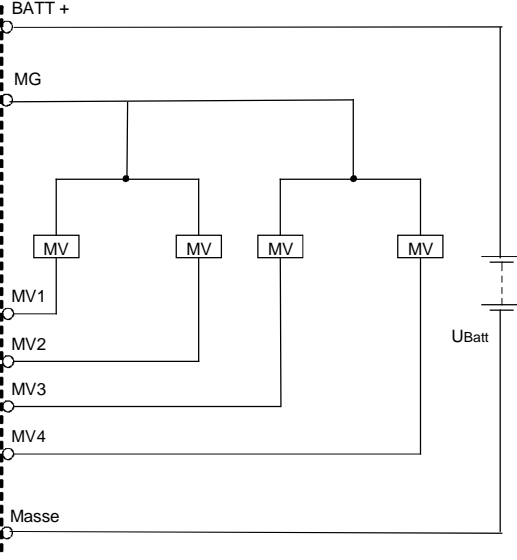
**8.52 Elektrische Kraftstoffpumpe (EKP)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbEEKP_O gesetzt.			
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbEEKP_K gesetzt.			

8.53 Kältemitteldrucksensor (KMD)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEKMD_H), wenn anoKMD_roh > anwKMD_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEKMD_L), wenn anoKMD_roh < anwKMD_MIN	anwKMD_MAX anwKMD_MIN	applizierbar in anwKMD_GEB (Vorgabewert über Rampe, Vorgabewert über Sprung, kein Vorgabewert)	anwKMD_VOR

8.54 Magnetventile (MV-Endstufe)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Magnetventil-ansteuerung	<p>Durch Kurzschlüsse nach Masse oder U-Batt im Kabelbaum, im Zylinderkopf oder durch Beschädigungen der MV-Endstufe kann die MV-Ansteuerung gestört werden. Die MV-Überwachung muß diese Fehler erkennen und entsprechende Reaktionen einleiten.</p> <p>Über MV_x wird das anzusteuern Magnetventil ausgewählt und über den Anschluß MG wird der Strom für dieses Magnetventil geregelt.</p> <div data-bbox="280 491 1220 1053" style="border: 1px dashed black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">Steuergerät EDC15P</p> </div> <p>Folgende Fehlermöglichkeiten werden unterschieden:</p>			



Fortsetzung Magnetventile

Überwachung von	Überwachungstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Kurzschluß nach Masse/ Lastabfall (über Schnelllösch-Überwachung)</p>	<p>Hier wird ausgenutzt, daß bei einem Kurzschluß nach Masse bzw. Lastabfall an einem MV die Schnelllöschung nicht funktioniert und damit die Schnelllösch-Überwachungslogik (ab SG EDC15P 4.X) am betroffenen MV einen Schnelllöschfehler diagnostiziert. Liegt der Fehler bei <i>fbwEMVxMSA</i> aufeinanderfolgenden Ansteuerungen am gleichen MV an, wird das Bit <i>fbwEMVxMS</i> im zugehörigen Fehlerpfad <i>fbwSMVx</i> gesetzt ($x=1..4$, d.h. MV-spezifisch).</p> <p>Der Fehler kann nur nach Aus- und Wiedereinschalten der Zündung zurückgesetzt werden. Eine Heilung des Fehlers im Betrieb ist nicht möglich (die Applikation von <i>fbwEMVxMSB</i> hat keine Auswirkung).</p> <p>Bei einem Kurzschluß nach Masse an einer MV-Low-Side im Leerlauf ist es möglich, daß LLR und LRR die dadurch entstehende Mengenüberhöhung an diesem Zylinder ausregeln. Dadurch wird noch innerhalb der Defekteinstufungszeit an diesem Zylinder auf Schubbetrieb erkannt und die Defekteinstufung angehalten. Sobald die Drehzahl aber ansteigt wird der Fehler erkannt.</p> <p>Bei einem Kurzschluß nach Masse bei MG bzw. einer Unterbrechung bei MG erkennt die Software anstelle von Kurzschlüssen nach Masse/Lastabfall bei allen MV's den nicht MV-spezifischen Schnelllöschfehler (siehe unten).</p>	<p><i>fbwEMVxMSA</i></p> <p><i>fbwEMVxMSB</i></p>	<p>Keine weitere Ansteuerung der betroffenen MV (AUS-PIN, d.h. MV-Endstufen Ansteuerung wird gesperrt; Yselect auf Zyl. 8, d.h. es wird kein MV ausgewählt; keine Eintragung MVon/MVoff-Winkel im ASIC)</p>	
<p>Kurzschluß nach Ubatt</p>	<p>Zur Erkennung des Fehlers wird nach der Auswahl des anzusteuernenden MV (Yselect) der MV-Strom <i>zmoIMVxsel</i> gemessen. Liegt er über der applizierbaren Stromschwelle <i>zmwMV_IsMX</i>, wird die Defekterkennung (Entprellung ereignisgesteuert) gestartet. Überschreitet der Strom die Schwelle bei <i>fbwEMVKUA</i> aufeinanderfolgenden Ansteuerungen der MV, wird im Fehlerpfad <i>fbwSMV</i> das Bit <i>fbwEMVKU</i> gesetzt (nicht MV-spezifisch). Aus hardwaretechnischen Gründen muß folgende Bedingung beachtet werden: <i>fbwEMVKUA < Zylinderzahl</i></p> <p>Zur Intakterkennung (Heilung im Betrieb) muß die Stromschwelle bei <i>fbwEMVKUB</i> aufeinanderfolgenden Ansteuerungen der MV unterschritten werden.</p>	<p><i>zmwMV_IsMX</i></p> <p><i>fbwEMVKUA</i></p> <p><i>fbwEMVKUB</i></p>	<p>Keine weitere Ansteuerung der betroffenen MV (AUS-PIN, d.h. MV-Endstufen Ansteuerung wird gesperrt; Yselect auf Zyl. 8, d.h. es wird kein MV ausgewählt; keine Eintragung MVon/MVoff-Winkel im ASIC)</p>	



Fortsetzung Magnetventile

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Schnelllöschfehler	<p>Erkennt die Schnelllösch-Überwachungslogik an allen MV bei aufeinanderfolgenden Ansteuerungen einen Schnelllöschfehler, wird die Fehlerentprellung gestartet. Nach <i>fbwEMVSLA</i> aufeinanderfolgenden Ansteuerungen der MV wird im Fehlerpfad <i>fboSMV</i> das Bit <i>fbEMVSL</i> gesetzt und eine Mengenreduktion durchgeführt.</p> <p>Nach <i>fbwEMVSLB</i> aufeinanderfolgenden Ansteuerungen ohne Schnelllöschfehler wird der Fehler als im Betrieb geheilt eingestuft.</p> <p>Der gleiche Fehlereintrag ergibt sich bei einem Kurzschluß von MG nach Masse bzw. einer Unterbrechung bei MG. Der Motor geht jedoch in diesem Fall sofort aus und kann, falls der Fehler weiterhin anliegt, nicht mehr gestartet werden.</p>	<p><i>fbwEMVSLA</i></p> <p><i>fbwEMVSLB</i></p>	Mengenreduktion	<i>cowFMEBEG2</i>
BIP-Erfassung	<p>Wird die minimale Bandbreite <i>zmwBP_BaBr</i> für <i>fbwEMVxBP</i> aufeinander folgenden Ansteuerung unterschritten, so wird im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i> das Fehlerbit <i>fbEMVxBP</i> gesetzt. Eine Intakteinstufung ist erst im nächsten Fahrzyklus möglich.</p> <p>Unterschreitet die BIP-Zeit, die maximale negative Erwartungswertabweichung <i>zmwBP_EwAN</i> für <i>fbwEMVxBFA</i> aufeinander folgenden Ansteuerungen, so wird im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i> das Fehlerbit <i>fbEMVxBF</i> gesetzt. Eine Intakteinstufung ist erst im nächsten Fahrzyklus möglich.</p>	<p><i>fbwEMVxBPA</i></p> <p><i>zmwBP_BaBr</i></p> <p><i>fbwEMVxBPB</i></p>	<p>Sofortiger Übergang zu reiner BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $zmoBPTvorh = zmmBPTerw - zmoBPFeneg$ War die letzte gemessene und gültige Erwartungswertabweichung $zmoBPEwAbx_{eingefr}$. Negativ und im Betrag größer als die Größe des BIP - Fenster früh ($zmoBPEwAbx_{eingefr} > zmoBPFeneg$) so berechnet sich der Vorhalte wert wie folgt: $zmoBPTvorh = zmmBPTerw - zmoBPEwAbx_{eingefr}$ BIP - Fenster wird abgeschaltet.</p>	
		<p><i>fbwEMVxBFA</i></p> <p><i>fbwEMVxBFB</i></p> <p><i>zmwBP_EwAN</i></p>	<p>Sofortiger Übergang zu reiner BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $zmoBPTvorh = zmmBPTerw - zmwBP_EwAN$ BIP - Fenster wird abgeschaltet.</p>	
	<p>Überschreitet die BIP-Zeit, die maximale positive Erwartungswertabweichung <i>zmwBP_EwAP</i> für <i>fbwEMVxBSA</i> aufeinander folgenden Ansteuerungen, so wird im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i> das Fehlerbit <i>fbEMVxBS</i> gesetzt. Eine Intakteinstufung ist erst im nächsten Fahrzyklus möglich.</p>	<p><i>fbwEMVxBSA</i></p> <p><i>fbwEMVxBSB</i></p> <p><i>zwwBP-EwAP</i></p>	<p>Sofortiger Übergang zu reiner BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $zmoBPTvorh = zmmBPTerw$ BIP - Fenster wird abgeschaltet.</p>	

**8.55 Sekundärdrehzahlgeber (SEK)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Statische Plausibilität	<p>Mit diesem Fehler soll ein völlig ausgefallenes SEG-Signal angezeigt werden. Hierzu wird das SEG-Signal vom plausiblen INK-Signal angezählt. Bedingung ist $zmmSWP_def = dzeOK = 0h$. Mit jedem plausiblen DZG-WUP-Signal (S1 oder S2) wird der Fehler <i>fbwESEK_S</i> gemeldet, was den Fehlerzähler inkrementiert. Mit jedem SEG-Signal, egal ob plausibel oder nicht, wird der Fehlerzähler wieder rückgesetzt.</p> <p>Der Fehler wird ereignissynchron entprellt, was mit $fbwESEK_ST = 0$ eingestellt wird. Die Entprellzahl zum Eintragen wird mit dem Label <i>fbwESEK_SA</i>, die Heilzahl zum Löschen des Fehlers über das Label <i>fbwESEK_SB</i> eingestellt.</p> <p>Da am Motor eventuell Induktiv- und Hall-Geber angebracht sind, können bei der Bildung der Fehler bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten, z.B. Motorstop. Um diese zu vermeiden, kann die Defekteinstufung unterhalb einer applizierbaren Drehzahlschwelle abgestellt werden. Diese Drehzahlschwelle kann über das Label <i>dzwKNFeMin</i> vorgegeben werden.</p>	<i>fbwESEK_SA</i> , <i>fbwESEK_ST</i> , <i>dzwKNFeMin</i> , <i>dzwK_TSOUT</i>	Vollastbegrenzung (applizierbar) Zusätzliche Reaktion bei Startversuch: Startversuch ohne NW-Gebersignal (redundante Synchronisation) durchgeführt.	<i>cowFMEBEG</i>
Störsignalaufschaltung	<p>Bei synchroner KW-Signalverarbeitung wird überprüft, ob nach maximal <i>dzwSYPLmax</i> Versuchen (<i>dzoSYPLver</i>: Anzahl der Synchronisationsplausibilisierungsversuche) mindestens zwei NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung innerhalb der zylinderspezifischen SYNC-Fenstern <i>dzwKNrx...</i> liegen (siehe auch Synchronisation), ein NW-Segmentsignal innerhalb des SEG-Fensters <i>dzwKSegZa1</i>, <i>dzwKSegZa2</i> liegt und nicht mehr als <i>dzwNWStMax</i> NW-Segmentsignale außerhalb SYNC-/SEG-Fenstern liegen (Störsignale). Ist die Überprüfung erfolgreich, so wird <i>dzoSYNCPok</i> auf TRUE gesetzt und die Überprüfung der Synchronisationsplausibilität beendet.</p> <p>Bei nicht synchroner KW-Signalverarbeitung wird nach maximal <i>dzwSYPLmax</i> Versuchen die Anzahl der NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung untersucht, die auf der OLDA <i>dzoCSg_PUL</i> angezeigt wird. Liegt die Anzahl der NW-Segmentsignale außerhalb eines vom NW-Geberrad abhängigen Fenster <i>dzwPulMIN</i> und <i>dzwPulMAX</i> , so wird der Fehler <i>fbwESEK_R</i> „Störsignalaufschaltung“, gesetzt.</p>	<i>dzwSYPLmax</i> , <i>dzwNWStMax</i> , <i>dzwPulMIN</i> , <i>dzwPulMAX</i>	Vollastbegrenzung (applizierbar) Start-Versuch ohne NW-Segmentsignal (redundante Synchronisation) durchgeführt.	<i>cowFMEBEG</i>



Fortsetzung Sekundärdrehzahlgeber (SEK)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Verdrehung NW-Geberrad zu KW-Geberrad	Bei synchroner KW-Signalverarbeitung wird überprüft, ob nach maximal $dzwSYPLmax$ Versuchen ($dzoSYPLver$: Anzahl der Synchronisationsplausibilisierungsversuche) mindestens zwei NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung innerhalb der zylinderspezifischen SYNC-Fenstern $dzwKNrx...$ liegen (siehe auch Synchronisation), ein NW-Segmentsignal innerhalb des SEG-Fensters $dzwKSegZa1$, $dzwKSegZa2$ liegt und nicht mehr als $dzwNWSiMax$ NW-Segmentsignale außerhalb SYNC-/SEG-Fenstern liegen (Störsignale). Ist die Überprüfung erfolgreich, so wird $dzoSYNCPok$ auf TRUE gesetzt und die Überprüfung der Synchronisationsplausibilität beendet. Bei nicht synchroner KW-Signalverarbeitung wird nach maximal $dzwSYPLmax$ Versuchen die Anzahl der NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung untersucht, die auf der OLDA $dzoCSg_PUL$ angezeigt wird. Befindet sich die Anzahl der Signale in einem vom NW-Geberrad abhängigen Fenster $dzwPulMIN$ und $dzwPulMAX$, so wird der Fehler $fbwESEK_P$ „Verdrehung KW- zu NW-Geberrad,“ gesetzt.	$fbwESEK_PA$, $fbwESEK_PT$, $dzwSYPLmax$, $dzwNWSiMax$, $dzwPulMIN$, $dzwPulMAX$	Vollastbegrenzung (applizierbar) Keine Ansteuerung der Magnetventile mehr zulassen (Motorstop).	$cowFMEBEG$

8.55.1 Heilung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Statische Plausibilität	Der Fehler $fbwESEK_S$ wird mit jedem auftretenden SEG-Signal, ob plausibel oder nicht, geheilt. Die Heilzahl sollte hier 0 sein, da mit diesem Fehler ein völliger Ausfall des Signales angezeigt werden soll. Da am Motor eventuell Induktiv- und Hall-Geber angebracht sind, können bei der Bildung der Fehler bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten, z.B. Motorstop. Um dies zu vermeiden, wird die Defekteinstufung unterhalb einer applizierbaren Drehzahlschwelle nicht vorgenommen. Diese Drehzahl kann über das Label $dzwKNFeMin$ vorgegeben werden.	$fbwESEK_SB$, $fbwESEK_ST$, $dzwKNFeMin$	Umschaltung auf Normalfunktion	
Störsignalaufschaltung	Der Fehler $fbwESEK_R$ kann nur durch einen Neustart geheilt werden.	$fbwESEK_RB$, $fbwESEK_RT$,	Umschaltung auf Normalfunktion	
Verdrehung NW-Geberrad zu KW-Geberrad	Der Fehler $fbwESEK_P$ kann nur durch einen Neustart geheilt werden.	$fbwESEK_PA$, $fbwESEK_PT$,	Umschaltung auf Normalfunktion	

**8.56 redundanter Pedalwertgeber (PGS)**

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Signalbereich	Wird nur bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG) durchgeführt Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEPGS_H), wenn anoU_PGS > anwPGS_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEPGS_L), wenn anoU_PGS < anwPGS_MIN	anwPGS_MAX anwPGS_MIN	erhöhte Leerlaufdrehzahl bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG); siehe Überwachungskonzept PWG	mrwLLR_PWD mrwLLR_PWB cowVAR_PWG
Speisung	Signal Range Check nach oben (Fehler fbbEPG2_H), wenn anoU_PGS2 > anwPG2_MAX Signal Range Check nach unten (Fehler fbbEPG2_L), wenn anoU_PGS2 < anwPG2_MIN	anwPG2_MAX anwPG2_MIN	erhöhte Leerlaufdrehzahl bei cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG); siehe Überwachungskonzept PWG	mrwLLR_PWD mrwLLR_PWB cowVAR_PWG

8.57 Steuergerät (SG)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Gatearray (Überwachungsmodul)</p>	<p>In der Frage Antwort Kommunikation zwischen Gatearray und μC werden vom μC abwechselnd richtige und falsche Antworten auf die Fragen vom Überwachungsmodul im Gatearray gegeben. Es gibt drei Möglichkeiten von falschen Antworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antworten mit falschem Inhalt zur richtigen Zeit - Antworten mit richtigem Inhalt zu früh - Antworten mit richtigem Inhalt zu spät <p>Durch die Auswertung des im Gatearray befindlichen Fehlerzählers, der bei falschen Antworten inkrementiert (max. 7) und bei richtigen Antworten dekrementiert wird und auf den der μC nur lesend Zugriff hat, kann die korrekte Reaktion des Gatearrays überwacht werden.</p> <div data-bbox="533 643 1039 879" data-label="Diagram"> <p>Das Diagramm zeigt ein Steuergerät, das in zwei Hauptkomponenten unterteilt ist: ein Mikrocontroller (uC) und ein Gate-Array. Zwischen dem uC und dem Gate-Array verläuft eine bidirektionale Kommunikationslinie. Unter dem uC befindet sich eine MV-Endstufe, die ebenfalls mit dem Gate-Array verbunden ist. Ein Fehlerzähler ist im Gate-Array integriert und über eine weitere MV-Endstufe angeschlossen.</p> </div> <p>Abbildung UEBE_03</p> <p>Im Falle einer falschen Reaktion des Überwachungsmoduls wird der Fehler <i>fbBERUC_U</i> gesetzt.</p>		<p>Abschalten der MV-Ansteuerung über <i>mrmZUMEAUS</i></p>	
	<p>Tritt der Fehler "redundante Schubüberwachung (<i>fbBERUC_S</i>)" auf, so wird die Kommunikation zum Gate-Array abgebrochen.-</p>		<p>Abschalten der Ansteuerung durch das Überwachungsmodul im Gate-Array</p>	



Fortsetzung SG Überwachung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
SHS-Pin im Nachlauf	Im Nachlauf wird die richtige Funktion des SHS-Pin überprüft und gegebenenfalls der Fehler <i>fbBENLF_S</i> gesetzt.	Achtung: Fehler nicht entprellen	keine	
AUS-Pin im Nachlauf	Im Nachlauf wird der AUS-Pin getestet und gegebenenfalls der Fehler <i>fbBENLF_A</i> gesetzt (siehe Kapitel Nachlauf).	"	keine	
Spannungsstabilisator Überwachungs-schaltung im Nachlauf	Im Nachlauf wird der Spannungsteiler an der Referenzspannung des CY08 verändert, um die Mengenabschaltung bei fehlerhaftem Spannungsstabilisator zu testen. Wird der Spannungsteiler im CY08 verkleinert, so soll der CY08 genauso wie bei zu hoher Betriebsspannung alle Endstufen ausschalten. Läßt sich dann die MV-Endstufe noch ansteuern, so wird der Fehler <i>fbBESTB_U</i> gesetzt. Wird der Spannungsteiler im CY08 vergrößert, so soll der CY08 genauso wie bei zu niedriger Betriebsspannung alle Endstufen ausschalten. Läßt sich dann die MV-Endstufe noch ansteuern, so wird der Fehler <i>fbBESTB_O</i> gesetzt. (Siehe Kapitel Nachlauf).	"	keine	
Gatearray (Überwachungsmodul) im Nachlauf	Im Nachlauf wird die Kommunikation zwischen Gatearray und μ C abgebrochen. Falls die MV-Endstufe dann noch angesteuert werden kann, wird der Fehler <i>fbBERUC_W</i> gesetzt (siehe Kapitel Nachlauf)	"	Zusätzlich zur Hardware-Abschaltung der MV-Endstufe über K15 wird über <i>mrmZUMEAUS</i> abgeschaltet.	
μ C	Diese Überwachung erfolgt durch das Überwachungsmodul (im Gate Array) . Wird durch falsche oder fehlende Antworten des μ C's in der Frage Antwort Kommunikation ein Fehlerzählerstand größer oder gleich 5 erreicht, so wird der μ C als defekt eingestuft. Der Fehlerzähler befindet sich im Überwachungsmodul.		Abschaltung der Ansteuerung durch das Überwachungsmodul im Gate-Array	



Fortsetzung SG Überwachung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Redundante Schubüberwachung	Ist außerdem die Drehzahlschwelle <code>mrwUW_SNGR</code> überschritten, wird überprüft, ob die von der Mengenermittlung und der Temperaturkorrektur ermittelte Menge <code>zmmM_Ekorr</code> gleich der Schub-Sollmenge <code>mrwUW_ME_S</code> ist. Gilt <code>zmmM_Ekorr</code> \neq <code>mrwUW_ME_S</code> , wird nach der Entprellzeit <code>fbwERUC_SA</code> der Fehler <code>fbwERUC_S</code> gesetzt. <i>*) Hinweis: <code>dimLGF</code> entspricht dem digitalen Eingang Leergasschalter <code>dimLGS</code>, wird aber als separates Bit entprellt. Die Entprellzeit für die negative Flanke (Übergang PWG in Leergasstellung -> PWG in VL) muß ident zu der Entprellzeit für <code>dimLGS</code> sein, während die Entprellzeit für die positive Flanke (Übergang PWG in Vollgasstellung -> PWG in Leergasstellung) auf das PWG - Filter abgestimmt werden muß.</i>	<code>mrwUW_SNGR</code> <code>mrwUW_ME_S</code>		
Kommunikation CAN	Kann keine Kommunikation zwischen CAN Controller und μ C aufgebaut werden (<code>camSTATUS0.0 = 1</code> oder <code>camSTATUS0.2 = 1</code>), so wird der Fehler <code>fbwECAN_D</code> gemeldet. Dies tritt dann auf, wenn der CAN Baustein über <code>cawINF_CAB</code> zwar appliziert aber nicht vorhanden ist, oder auf das DPRAM des CAN Controllers nicht zugegriffen werden kann.		CAN - Mengeneingriffe werden abgebrochen. Die Überwachung von Botschaftstimeout Getriebe/Bremse wird ausgeblendet (s.h. Externer Mengeneingriff/Getriebe).	
Festwerte für WFS	Endgültige (d.h. kein Refresh möglich) Inkonsistenzen bei den Festwerten führen zum Fehler <code>fbwEIMM_C</code> .		Abschaltung der MV-Ansteuerung	
Ungültige Datensatznummer	Die im EEPROM eingetragene Datensatznummer muß korrekt im EEPROM eingetragen sein und sich in einem der im EPROM gespeicherten Datensätze befinden, andernfalls wird der Fehler <code>fbwEEEE_V</code> gesetzt. Die Initialisierungszeit wird im Fehlerfall um 50ms länger. Geheilt wird der Fehler, indem eine richtige Datensatzvariante programmiert wird. Dabei wird der komplette Fehlerpfad aus dem Fehlerspeicher entfernt.		Default Datensatz wird verwendet	
Ungültige Funktionsschalter	Die im EEPROM eingetragene Funktionsschalter müssen eine gültige Prüfsumme besitzen, andernfalls wird der Fehler <code>fbwEEEE_F</code> gesetzt. Die Initialisierungszeit wird im Fehlerfall um 50ms länger. Geheilt wird der Fehler, indem die richtigen Funktionsschalter programmiert werden.		Vorgabewerte	<code>cowFUN_FGR</code> <code>cowFUN_FGG</code>



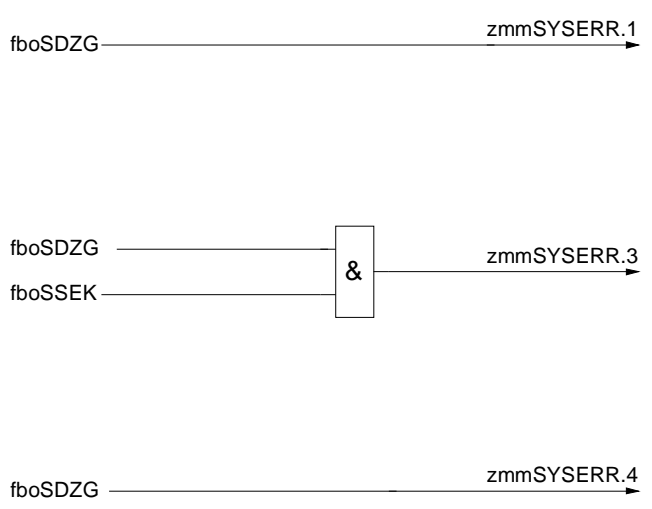
Fortsetzung SG Überwachung

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Selbsttest	Nach Power Up ("Zündung ein") wird folgendes durchgeführt:			
aus der Maske (internes ROM) exekutiert	RAM Test (internes RAM) Adress/Daten Bus Beweglichkeitstest		Message (7 Byte) auf serielle Schnittstelle und anschließend Endlosschleife Dieser Zustand kann nur durch Power Up aufgehoben werden	
	Überwachungsmodul Test			
aus externem EPROM (Page_4) exekutiert	EPROM Test Adressierung (Bitmuster) Checksumme über EPROM Page_4 (Page_4 beinhaltet den Code im externen EPROM, der als erstes ausgeführt wird)		Message (7 Byte) auf serielle Schnittstelle (nur nach Power Up) und anschließend Restart	
	Checksumme internes ROM		Message (7 Byte) auf serielle Schnittstelle und anschließend Endlosschleife Dieser Zustand kann nur durch Power Up aufgehoben werden.	
	RAM Test (Externes RAM)		Message (7 Byte) auf serielle Schnittstelle (nur nach Power Up) und anschließend Restart	
	READY Test für Kommunikation $\mu C \leftrightarrow$ CAN Controller			
	Checksumme über restliches EPROM (exklusive Page_4) Code/Daten (über Generierung abschaltbar) getrennt	Master EPROM Tool	Message (7 Byte) auf serielle Schnittstelle (nur nach Power Up) und anschließend Restart	
	EEPROM Kommunikation Test Überwachung beim Einlesen in den RAM Spiegel (Fehler <i>fbEEEP_K</i>). Die Initialisierungszeit wird im Fehlerfall um 100ms länger.		Verwendung von Vorgabewerten	cowAGL.. cowFUN_FGR cowFUN_FGG
CAN Controller Test ob vorhanden oder nicht		keine		

8.58 Tankabschaltventil (TAV)

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Endstufe Leerlauf	Bei Status Leerlauf der Endstufe wird der Fehler fbbETAV_O gesetzt.			
Endstufe Kurzschluß	Bei Status Kurzschluß der Endstufe wird der Fehler fbbETAV_K gesetzt.			

8.59 Zusammengefaßte Systemfehler

Überwachung Von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Drehzahl-relevanten Fehlern</p>	<p>Die Message zmmSYSERR dient als Schnittstelleninformation zwischen Basis- und Systemfunktionen und ist folgendermaßen aufgebaut:</p>  <p>Abbildung UEBE_06: zusammengefaßte drehzahlrelevante Fehler zmmSYSERR</p>		<p>Die CAN-Botschaften Motor1 und Motor2 versenden die entsprechenden Informationen mit dem Fehlerkennzeichenwert 0xFF (siehe Kapitel, CAN), da keine auswertbare Drehzahl vorhanden ist.</p> <p>Abschalten des Hauptglühens und der Glühanzeige.</p> <p>Diagnose-Funktion „Grundeinstellung,, nicht möglich. Abbruch der Diagnose-Funktion „Stellgliedtest,,</p>	



8.60 Verbrennungserkennung im Schub über Ladedruck

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
<p>Verbrennungserkennung</p>	<p>Befindet sich das Fahrzeug im Schub, so wird sich nach Abklingen dynamischer Effekte bei geöffneten Schaufeln des Laders ein nur noch von der Drehzahl <i>dzmNmit</i> und der Abgasrückführate <i>ehmFAR1</i> abhängiger Ladedruck einstellen. Kommt es in diesem Zustand zu ungewollten Verbrennungen, ist dies an einem erhöhten Ladedruck zu erkennen.</p> <p>Wird nun eine Verbrennung im Schub erkannt so wird die Abstellklappe angesteuert. Die Abstellklappenansteuerung wird deaktiviert wenn kein Schubbetrieb erkannt wird.</p> <p>Abbildung UEBE_07: Verbrennungserkennung im Schub über Ladedruck</p>			



8.60.1 Überwachungsbedingungen

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Verbrennungserkennung	Ist das Startbit abgeworfen $mrmSTART_B=0$, und unterschreitet der PWG-Rohwert $mrmPWG_roh$ die Schwelle $mrwLDFPWMI$, und überschreitet die Drehzahl die Schwelle $mrwLDFUnMI$, und ist kein erhöhender externer Mengeneingriff aktiv, und ist weder von der Fahrgeschwindigkeitsregelung noch von der Alldrehzahlregelung eine von Null verschiedene Einspritzmenge gefordert, so wird auf Schub (unentprellt) $zmoVE_Schu = TRUE$ erkannt und der Ladedruck $ldmP_Llin$ in $zmoVE_P_L$ gespeichert. Die Überwachung auf erhöhten Ladedruck wird aktiviert ($zmoVE_Ueb=TRUE$), wenn für die Zeit $zmoVE_TSch$ auf Schub erkannt ist ($zmoVE_Su_e=TRUE$) und die Fehlerpfade $fboSLDF$ und $fboSLDS$ nicht gesetzt sind. Die Entprellzeit $zmoVE_TSch$ berechnet sich aus dem Kennfeld $zmvVETSuKF$ in Abhängigkeit des Ladedrucks $zmoVE_P_L$, der bei Eintritt der Schubbedingungen aus $ldmP_Llin$ gespeichert wurde, und der mittleren Drehzahl $dzmNmit$. Sobald die unentprellte Schubbedingung wegfällt $zmoVE_Schu = FALSE$, wird der Timer für die Schubentprellung zurückgesetzt und der Ladedruck $zmoVE_P_L$ wieder aktualisiert.	$mrwLDFPWMI$ $mrwLDFUnMI$ $zmvVE_TSuKF$		

8.60.2 Erkennung auf erhöhten Ladedruck im Schub

Überwachung von	Überwachungsstrategie	Daten	Ersatzfunktion	Daten
Verbrennungserkennung	Ist für die Zeit $zmwT_VESp$ die Überwachung auf erhöhten Ladedruck im Schub aktiv $zmoVE_Ueb=TRUE$ und der Ladedruck $ldmP_Llin$ größer als der Ausgang der Kennfeldes $zmvVEPLSKF$, dessen Eingangsgrößen die mittlere Drehzahl $dzmNmit$ und das Tastverhältnis des Stellglieds $ehmFARI$ bilden, wird in $zmoVE_STOP=TRUE$ die Ansteuerung der Abstellklappe angefordert. Durchgriff auf $zmmVE_Stop=TRUE$ hat diese Anforderung nur dann, wenn die unentprellte Schubbedingung $zmoVE_Schu$ erfüllt ist. Der Zustand $zmoVE_STOP=TRUE$ kann nur durch Neuinitialisierung des Steuergerätes (Klemme 15 aus/ein) verlassen werden. Auf dem Meßkanal $zmoVESiRo$ ist die unentprellte Anforderung für die Ansteuerung der Abstellklappe zu beobachten. Es gelten die gleichen Applikationshinweise wie zum Kapitel: Abstellklappenansteuerung bei Überdrehzahl	$zmwT_VESp$ $zmvVEPLSKF$	Ansteuerung der Abstellklappe über $mrmFARaus$ während Schubbedingungen erfüllt sind	$ehwEST_AR2$

9 Eingangs- und Ausgangssignale

9.1 Eingangssignale

9.1.1 Übersicht

Folgende Tabelle dient zum Auffinden des Zusammenhangs 'SG Eingang und dessen Beschreibung':

SG Pin	Bezeichnung	siehe Abschnitt / Kapitel	Seite
ATD-E	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur	9-5
BLS-E	Bremslichtschalter	Digitaleingänge	9-3
BTS-E	Bremskontakt	Digitaleingänge	9-3
CAN1-H	Controller Area Network	Kapitel "CAN"	
CAN1-L	Controller Area Network	Kapitel "CAN"	
DKS-E	Drosselklappensteller	Digitaleingänge	9-3
DZG-1	Drehzahlgeber	Drehzahlgeber	9-14
FGG-1	Fahrgeschwindigkeitsgeber	Fahrgeschwindigkeitsgeber	9-26
GEN-E	Generatorlastsignal	Kapitel "Mengenberechnung"	
GRA-	GRA Minus	Digitaleingänge	9-3
GRA-A	GRA Auskontakt	Digitaleingänge	9-3
GRA-L	GRA Löschkontakt	Digitaleingänge	9-3
GRA-S	GRA Einkontakt	Digitaleingänge	9-3
GRA-W	GRA Wiederaufnahme	Digitaleingänge	9-3
GZR-E	Glühzeitrückmeldung	Digitaleingänge	9-3
HFM1	Heißfilmluftmassensensor	Analogeingänge	9-7
ISO-K	K Leitung	Kapitel "Diagnose"	
K15-E	Klemme 15	Digitaleingänge, Analogeingänge	9-3, 9-7
KIK-E	Kickdownsignal	Digitaleingänge	9-3
KLI-B	Klimakompressor	Digitaleingänge	9-3
KLI-E	Klimaeingang	Digitaleingänge	9-3
KTF1	Kraftstofftemperaturfühler	Analogeingänge	9-7
KUP-E	Kupplungssignal	Digitaleingänge	9-3
LDF1	Ladedruckfühler	Analogeingänge	9-7
LGS-E	Leergasschalter	Digitaleingänge	9-3
LTF1	Lufttemperaturfühler, Saugrohrtemperaturfühler	Analogeingänge	9-7
ODG-E	Öldruckgeber	Digitaleingänge	9-3
OTF1	Öltemperaturfühler	Öltemperaturfühler	9-11
PBM-E	PBM Eingang (AG4)	Digitaleingänge	9-3
PWG11	Pedalwertgeber	Pedalwertgeber, Analogeingänge	9-9, 9-7
PWG21	redundanter Pedalwertgeber	Pedalwertgeber, Analogeingänge	9-9, 9-7
STF1	Saugrohrtemperaturfühler	Analogeingänge	9-7
WTF1	Wassertemperaturfühler	Analogeingänge	9-7, 9-10
ZHB-E	Zuheizer-Verbrauchssignal	Zuheizerverbrauch	9-6
ZHR-E	KWH-Abschaltanforderung	Digitaleingänge	9-3

9.1.2 Digitaleingänge

Die digitalen Eingänge werden zentral eingelesen, entprellt und systemweit verteilt.

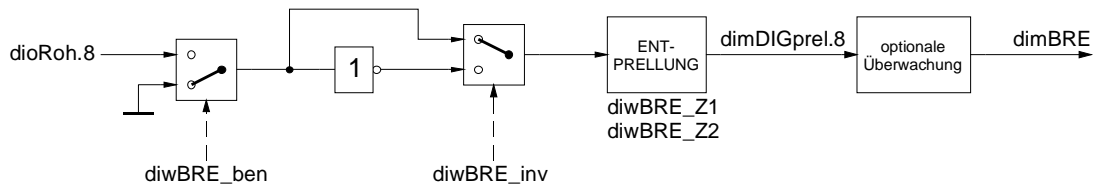


Abbildung EINAUS01: Verarbeitung der Digitaleingänge
(z.B. Bremseninput ist benutzt und nicht invertiert)

Für jeden Eingang gibt es vier Parameter. Nicht benutzte Eingänge diw.._ben (0 = unbenutzt, 1 = benutzt) werden ausmaskiert. Jeder Eingang wird in Abhängigkeit vom Datensatzparameter diw.._inv (0 = nicht invertiert, 1 = invertiert) in seinen zugeordneten logischen Pegel umgesetzt und mit seinen eigenen Filterzeitkonstanten getrennt für steigende diw.._Z1 und fallende Flanken diw.._Z2 entprellt.

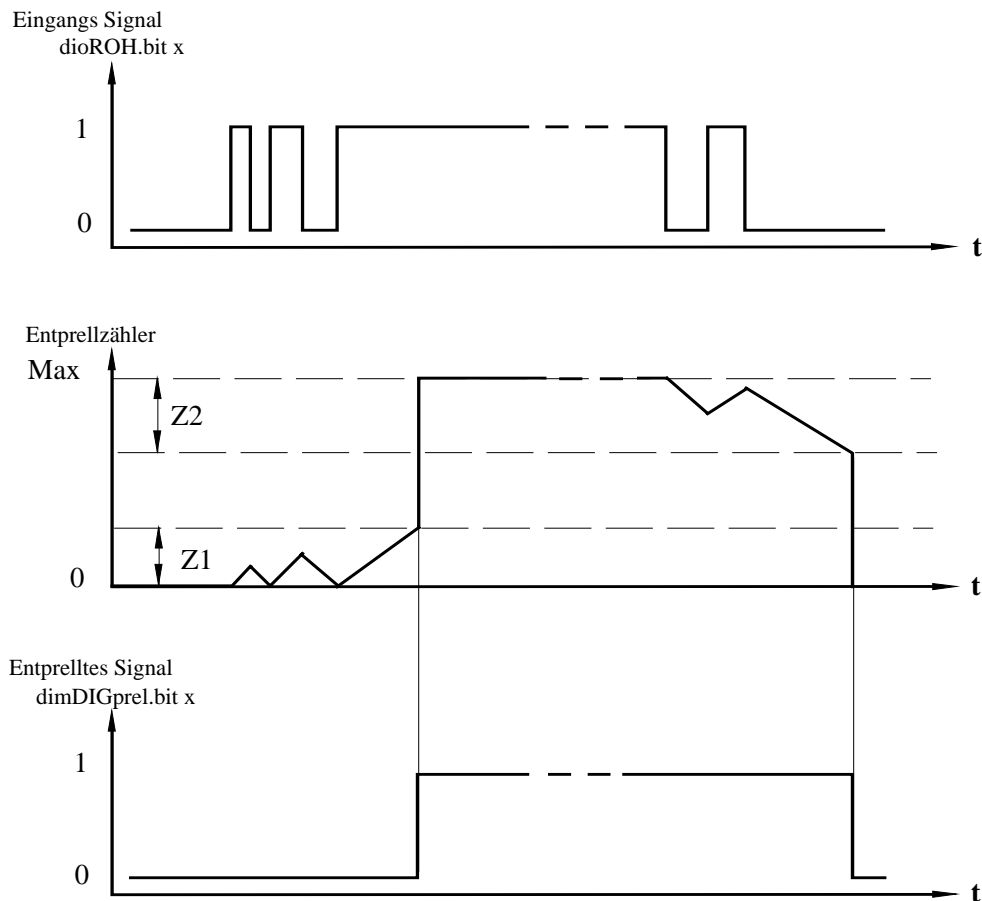


Abbildung EINAUS02: Entprellung der Digitaleingänge

Entprellung:

Entsprechend der Abtastrate (20 ms) werden die Entprellzeiten in Zählerschwellen für den Signalwechsel umgesetzt. Für den entprellten Zustand Low (0) wird der Entprellzähler auf das Minimum (0), für den entprellten Zustand High (1) wird der Entprellzähler auf sein Maximum (Max) gesetzt. Von diesem Wert ausgehend wird bei einem logischen Rohwert High (1) der Entprellzähler inkrementiert, bei einem logischen Rohwert Low (0) der Entprellzähler dekrementiert. Überschreitet der Entprellzähler, von 0 kommend (entprellt Low), die Schwelle Z1 (Zählerschwelle, ermittelt aus der Filterzeitkonstanten diw.._Z1), so wird in den Zustand entprellt High (1) übergegangen und der Entprellzähler auf sein Maximum (Max) gesetzt. Unterschreitet der Entprellzähler, vom Maximum (Max, entprellt High) kommend, die Schwelle Z2 (Zählerschwelle, ermittelt aus der Filterzeitkonstanten diw.._Z2), so wird in den Zustand entprellt Low (0) übergegangen und der Entprellzähler auf 0 gesetzt. Für jeden Digitaleingang., dessen logischer Pegel zur Initialisierung High ist, wird sein Entprellzähler mit dem Maximalwert (Max) initialisiert.

Die OLDAs dioROH1 und dioROH2 geben den Zustand der unbearbeiteten digitalen Eingänge wieder. Die Messages dimDIGpre1 und dimDIGpre2 enthalten die digitalen Eingänge nach der Entprellung und ihrer logischen Behandlung.

Der Aufbau für dioROH1 und dimDIGpre1 und der Aufbau für dioROH2 und dimDIGpre2 sind identisch:

SG Pin	Dokusymbol	Bezeichnung	Bitposition
PBM-E	dimAG4 dimECO	Automatikgetriebe AG4 Ecomatic	dioROH1.13 dioROH2.13
BLS-E	dimBRE	Bremslichtschalter	dioROH1.8
BTS-E	dimBRK	Bremstestschalter (redundante Bremse)	dioROH1.4
GRA-A	dimFGA dimHAN	GRA AUS Handbremse	dioROH1.3 dioROH2.3
GRA-	dimFGM	GRA Minus	dioROH2.12
GRA-S	dimFGP dimADP	GRA EIN+ ADR EIN+	dioROH1.0 dioROH2.0
GRA-L	dimFGV dimFGL dimADR	Kontrollkontakt bei LT2 GRA Löschkontakt ADR-Aktiv	dioROH2.6 dioROH2.7 dioROH1.6
GRA-W	dimFGW dimADM	GRA Wiederaufnahme ADR EIN-	dioROH1.2 dioROH2.2
GZR-E	dimGZR	Glührelaisrückmeldung	dioROH1.12
K15-E	dimK15	Klemme 15	dioROH1.15
KL50-E (RED2)	dimK50	Klemme 50 Starter	dioROH2.14
KIK-E	dimKIK	Kick Down Eingang	dioROH1.5
KLI-B	dimKLB	Klimakompressor	dioROH2.5
KLI-E	dimKLI	Klimaeingang	dioROH1.10
KUP-E	dimKUP	Kupplung	dioROH1.7
ZHR-E	dimKWH	Kühlwasserheizungsabschaltanforderung	dioROH1.11
LGS-E	dimLGF dimLGS	Leergasschalter gefiltert Leergasschalter	dioROH1.14 dioROH1.9
ODG-E		z.Z. keine Softwarefunktion	dioROH2.1
DKS-E	dimRKSTAT	Drosselklappensteller	dioROH2.4

Die Eingänge dimKUP und dimECO können bei entsprechender Ecomatic-Konfiguration (siehe 7.5, Ecomatic) von den äquivalenten CAN-Botschaften überschrieben werden.

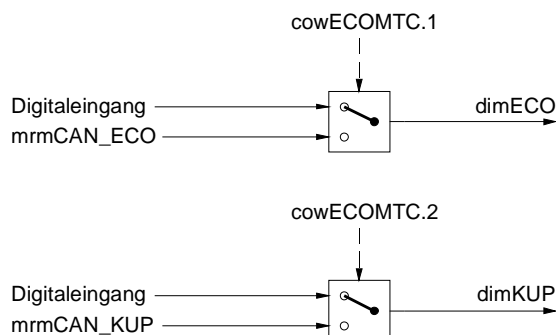


Abbildung SONSEC01: SW-Schalter für Ecomatic

Die Eingänge dimLGS und dimLGF werden über den SG-Pin LGS-E eingelesen, falls der Schalter cowVAR_PWG =0 ist.

Besitzt der Schalter cowVAR_PWG den Wert 1, so werden die Eingänge dimLGS und dimLGF mittels der Summe aus dem Pedalwert anmPGS plus dem leerwegoptimierten Offset mrmPW_OFFS (dieser wird auf maximal diwLGSofMX begrenzt) ermittelt: überschreitet sie den Wert diwLGS_PGS, so wird auf "0" erkannt, ansonsten auf "1". Die weitere Behandlung erfolgt wie gehabt mit den Labels diwLGS_... und diwLGF_... .

Weiters wird bei cowVAR_PWG =1 die Message dimKIK wie folgt behandelt:

Bei Fehlern in den Pfaden fboSPWG oder fboSPGS wird auf „0“ erkannt.

Ist kein Fehler in diesen Pfaden eingetreten, so wird über die Analogmessage anmU_PWG ermittelt: überschreitet sie den Wert diwKIKPWG1, wird auf „1“ erkannt; unterschreitet sie den Wert diwKIKPWG0, wird auf „0“ erkannt.

In jedem Fall erfolgt die weitere Behandlung mit den Labels diwKIK_... .

9.1.2.1 Umgebungstemperatur

Das UTF Signal (Umgebungstemperaturfühler) ist ein Datentelegramm, gesendet vom Klima - Steuergerät bzw. vom Kombiinstrument.

Über den Datensatzparameter cowVAR_FZG kann Quelle und Art der Übertragung eingestellt werden. Dabei bedeutet cowVAR_FZG = 0: keine Datenübertragung. cowVAR_FZG = 1, 2 Übertragung mit Datentelegramm. Gesendet wird ein Datentelegramm bestehend aus einem Startbit, 8 Datenbits und einem Umschaltbit (Celsius = 0, Fahrenheit = 1). Dauer eines Bits : cowVAR_FZG = 1:5 ms/Bit, cowVAR_FZG = 2:50 ms/Bit. Bei cowVAR_FZG = 3 wird der UTF Wert über CAN empfangen.

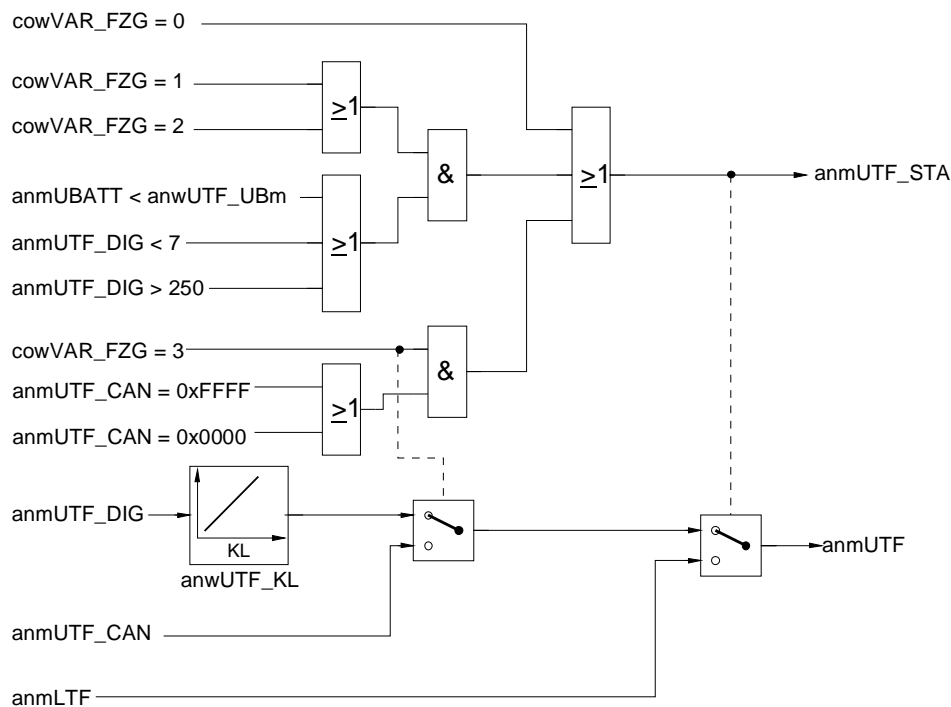


Abbildung EINAUS2B: Umrechnung der Umgebungstemperatur

Übertragung mittels Datentelegramm:

Der Wert, der aus dem Telegramm gelesen wird, hat eine nichtlineare Umrechnung zur eigentlichen Temperatur und wird durch die Message anmUTF_DIG sichtbar gemacht. Die Umrechnung in einen Analogwert wird durch die Kennlinie anwUTF_KL durchgeführt:

Wenn für eine Zeit größer aneUTF_MAX (20s) kein Datentelegramm empfangen wird oder der Inhalt des empfangenen Datentelegramm kleiner 7 oder größer 250 ist, dann wird auf den Ersatzwert LTF umgeschaltet und der Fehler fbeEUTF_P gemeldet. Bei zu niedriger Batteriespannung (anmUBATT < anwUTF_UBm) oder bei Funktionsschalter cowVAR_FZG gleich 0 wird ebenfalls auf den Ersatzwert anmLTF umgeschaltet, jedoch der Fehler fbeEUTF_P nicht gemeldet. Die Hysteresen (mrwUTF1_..H und mrwUTF2_..H) für die Leerlaufdrehzahlhebung und die Hysterese kwhUTF_..H für die Heizleistungssteigerung verwenden dann den Analogwert anmUTF als Eingangsparameter (siehe Kapitel "Leerlaufsolldrehzahlberechnung" und "Heizleistungssteigerung").

Die Stützstellen der Kennlinien sollten daher möglichst knapp an diesen Hysterese­grenzen liegen, um für diesen Bereich eine bessere Genauigkeit zu erzielen.

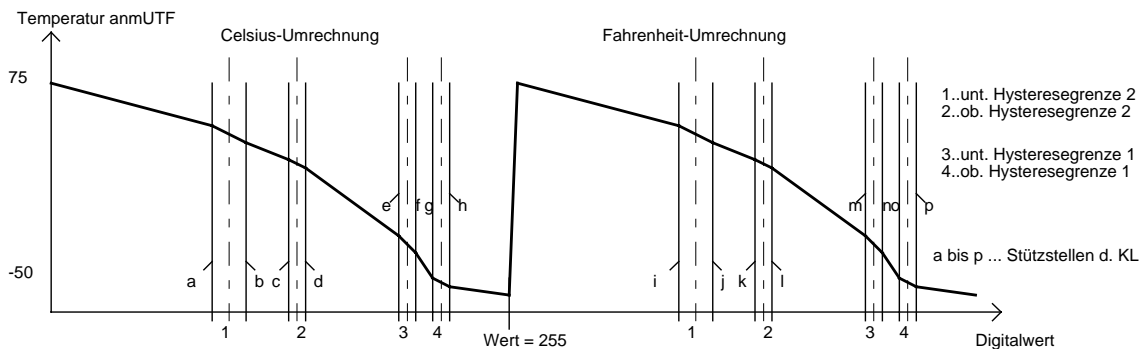


Abbildung EINAUS2A: Umrechnungskennlinie anmUTF und Hysterese­grenzen

Übertragung über CAN:

Ist UTF Auswertung über CAN appliziert, so wird die Kombi 2 Botschaft ausgewertet und der gefilterte UTF Wert in anmUTF_CAN versendet (sh. CAN). Dieser wird dann in anmUTF übernommen. Im Fehlerfall (Wert ungültig, nicht verbaut, ...) wird anmUTF_CAN mit FFFFH belegt, der Fehler fbeEUTF_P gemeldet und anmLTF in anmUTF übernommen. Bei Kombi 2 Botschaftstimeout wird anmUTF_CAN mit 0000H belegt, anmLTF in anmUTF übernommen, jedoch der Fehler fbeEUTF_P nicht gemeldet.

9.1.2.2 Zuheizerverbrauch

Der Diesel-Zuheizer (siehe Kühlwasserheizung) liefert ein digitales Signal, dessen Frequenz proportional seinem Verbrauch ist. Die Periodendauer dieses Signals wird gemessen ($\text{anmZHB_CNT} \cdot 20$ [ms]), in eine Frequenz umgerechnet (mroF_VERZ [Hz]), dann mit einer Zuheizerkonstante (mrwVBZHBC [(ml/h)/Hz]) multipliziert und schließlich als Zuheizerverbrauch (mroVERB_Z [l/h]) für die Verbrauchssignalberechnung verwendet (TQS / MFA / VBS-Signal, Seite 9-41).

9.1.3 Analogeingänge

Folgende analogen SG Eingänge werden zentral erfaßt:

Bezeichnung	Parameter-block	Periode [ms]	Rohwert	Meßwert
Atmosphärendruckfühler Signal	anwADF_..	20	anoU_ATM	anmADF
Batterie Spannung	anwBAT_..	20	anoU_UBAT	anmUBATT
Bremslichtschalter	anwBRE_..	20	anoU_BRE	anmBRE
Klemme 15 Signal	anwK15_..	20	anoU_K15	anmK15
Kraftstofftemperaturfühler Signal	anwKTF_..	100	anoU_TK	anmKTF
Ladedruckfühler Signal	anwLDF_..	n-syn	anoU_LDF	anmLDF
Ladedruckfühler Speisung	anwLD2_..	100	anoU_LDF2	
Luftmengenmesser Signal	anwLMM_..	n-syn oder 20	anoU_LMM	anmLMM
Luftmengenmesser Speisung	anwLM2_..	100	anoU_LMM2	
Lufttemperaturfühler im Saugrohr	anwSTF_..	100	anoU_TS	anmSTF
Lufttemperaturfühler Signal	anwLTF_..	100	anoU_TL	anmLTF
Magnetventilstrom f. Ubatt-Diagnose	anwIMV_...	n-syn		zmoIMV...sel
Öltemperaturfühler Signal	anwOTF_..	100	anoU_TO	anmOTF
Pedalwertgeber Signal	anwPWG_..	20	anoU_PWG	anmPWG
Pedalwertgeber Speisung	anwPW2_..	100	anoU_PWG2	anmPW2
red. Pedalwertgeber Signal	anwPGS_..	20	anoU_PGS	anmPGS
red. Pedalwertgeber Speisung	anwPG2_..	100	anoU_PGS2	anmPG2
Referenz Spannung	anwREF_..	20	anoU_UREF	anmU_REF
Testspannung AD-Wandler	anwTAD_..	20	anoU_TAD	anmTAD
Wassertemperaturfühler Signal	anwWTF_..	100	anoU_TW	anmWTF
Kältemitteldrucksensor Signal	anwKMD_..	20	anoKMD_roh	anmKMD

Folgende Datensatzlabel sind Maskenvorhalte und werden nicht verwendet:

Elektropneumatischer Wandler	anwEPW_..
Analoges FGR Bedienteil	anwFGR_..
U_BAT Linearisierungs KL	anwUBAT_KL

Die Erfassung speichert die Ergebnisse der periodischen Analog Digital Konvertierung als Rohwerte ab. Die abgespeicherten Werte werden zu einem späteren Zeitpunkt (Spalte Periode) ausgewertet. Zusätzlich zur periodischen Signalerfassung ist noch eine drehzahlsynchrone Erfassung aktiv (LMM je nach Einstellung, LDF). Beim Starten der drehzahlsynchronen Erfassung wird eine eventuell laufende Konvertierung gestoppt. In der nächsten Signalerfassungsperiode wird die unterbrochene Konvertierung wieder neu gestartet.

Für jede Spannung, die vom Steuergerät mittels ADC (Analog Digital Converter) erfaßt wird, steht je ein Parametersatzblock mit folgendem Aufbau zur Verfügung:

- anw.._DPL Schritt für Rampe
- anw.._GEB Geberkennwort
- anw.._KAN Gruppe + Kanal, hardwareabhängig, nicht ändern !
- anw.._KL Linearisierungskennlinie
- anw.._MAX SRC maximaler Wert
- anw.._MIN SRC minimaler Wert
- anw.._VOR Vorgabewert

Beim Auswerten der analogen Signale werden die konvertierten Rohwerte geprüft und umgewandelt. Die Überprüfung besteht aus einem Signal Range Check (anw.._MIN und anw.._MAX). Beim Überschreiten des gültigen Bereiches wird während der Entprellung des Fehlers (vorläufig defekt) der letztgültige Wert eingefroren. Ist der Fehler endgültig defekt, wird für den Analogwert der Vorgabewert anw.._VOR angenommen. Per Datensatzparameter anw.._GEB kann gewählt werden, ob der Vorgabewert über die Rampe mit der Steigung anw.._DPL oder direkt übernommen wird. Liegt der Rohwert nach einem Signal Range Check Fehler wieder im gültigen Bereich, wird der neue Wert ebenfalls über die Rampe mit der Steigung anw.._DPL an den aktuellen Wert herangeführt.

Der Rohwert wird mittels einer Kennlinie anw.._KL linearisiert. Ausgenommen sind nur ATF1 - und ATF2 - Sensor. Diese werden erst von der Fahrsoftware als Rohwerte verarbeitet. Zusätzlich gibt es spezielle Routinen zur Auswertung von PWG, LMM und LDF. Diese Signale haben eine Speisespannung, über die der Rohwert linearisiert wird.

Das Geberkennwort anw.._GEB ist wie folgt zu applizieren (bitweise kodiert):

Bitposition	Wert	Kommentar
00000001	0	Rohwert übernehmen (ohne Linearisierung und Vorgabewert)
	1	Linearisierung mittels Kennlinie anw.._KL
00000110	00	geht bei Defekt nicht auf Vorgabewert anw.._VOR
	01	geht bei Defekt mit Sprung auf Vorgabewert anw.._VOR
	10	geht bei Defekt mit Rampenschritt anw.._DPL auf Vorgabewert anw.._VOR
11111000	00000	nicht belegt, auf 0 applizieren

Übersicht der Ausnahmen (Details sind beim entsprechenden Sensor beschrieben):

- Die Heilung eines endgültig defekten Sensors findet immer über eine Rampe statt.
- Die Speisespannungen für PWG, LDF und LMM gehen bei Defekt mit Sprung auf Vorgabewert anw.._VOR.
- Bei Einsatz des HFM5 wird bei $anwLMD_N1 < dzoNmit < anwLMD_N2$ der Analogwert berechnet, außerhalb des Fensters bleibt der Meßwert eingefroren.
- Der Schleifer des PWG und LMM geht bei Defekt nicht auf VGW.
- Bei DZG-Synchronität, d.h. wenn $zmmSINKsyn=TRUE$, wird die Batteriespannung im Falle von Signal Range Check Verletzung ohne Entprellung sprunghaft auf Vorgabewert gesetzt. Ebenso sprunghaft erfolgt dann die Heilung.
- Die Message anmPGS wird nur aktualisiert, wenn der Schalter cowVAR_PWG=1 (doppelanaloges PWG) ist.

- In der Message anmFPM_EPA sind Informationen für das doppelanaloge PWG (cowVAR_PWG=1) abgelegt: Ist eine entsprechende Fehler/Heilungsentprellung aktiv, so ist das entsprechende Bit gesetzt.

Bitposition	Wert	Kommentar
0	1	Entprellung fbbETAD_L oder fbbETAD_H
1	2	Entprellung fbbEPW2_L oder fbbEPW2_H
2	4	Entprellung fbbEPG2_L oder fbbEPG2_H
3	8	Entprellung fbbEPWG_L oder fbbEPWG_H
4	16	Entprellung fbbEPGS_L oder fbbEPGS_H
5	32	Entprellung fbbETAD_T

Beschreibung von anw..._KAN: Inhalt hardwareabhängig, nicht ändern.

Bitposition	Wert	Kommentar
00000111	000...111	MUX-Kanal 0 bis MUX-Kanal 7
11110000	0000...1111	AD-Kanal 0 bis Kanal 15 (0:MUX 0; 1:MUX 1)

9.1.3.1 Temperatursensoren

Filterung:

Alle Temperatursensoren werden alle 100 ms gefiltert an die Fahrsoftware weitergegeben. Die nicht applizierbare Filterung stellt genähert ein PT1 - Filter mit einer Zeitkonstanten von ca. 1,6s dar. Um zu vermeiden, daß die Fahrsoftware nach K15 ein für einige Sekunden ungültige Temperaturwerte zu sehen bekommt (bis die Filterung eingeschwungen ist), wird das Filter mit dem jeweils ersten Meßwert vorinitialisiert.

Applikationshinweis:

Durch die Filterung stimmt der Wert für den Schritt der Rampe (anw..DPL) nicht mehr, deshalb wäre es am sinnvollsten die Rampe für Temperatursensoren auf Maximalwert zu applizieren, da ja ohnehin schon eine Filterung erfolgt.

9.1.3.2 Pedalwertgeber

9.1.3.2.1 Erfassung über Poti-Schalter (cowVAR_PWG=0)

Dieses Signal hat eine Speisespannung, über die der Rohwert normiert wird. Bei einem SRC Fehler der Speisespannung wird der Vorgabewert vorgegeben. Beim PWG wird der Vorgabewert generell durch die PWG Bearbeitung der Mengenberechnung bestimmt.

9.1.3.2.2 Erfassung über doppelanaloges PWG (cowVAR_PWG=1)

Zusätzlich zum Pedalwertgeber anmPWG wird der redundante Pedalwertgeber anmPGS ermittelt.

9.1.3.3 Atmosphärendruckfühler / Ladedruckfühler

Erfassung:

Das LDF Signal hat eine Speisespannung, über die der Rohwert normiert wird. Bei einem SRC Fehler der Speisespannung wird der Vorgabewert vorgegeben.

Berechnung des Ladedrucks IdmP_Llin:

Der Ladedruck wird mit IdwLDF_GF gefiltert. Bei intakten Geber wird er mit dem Atmosphärendruckfühler auf Plausibilität überwacht (siehe Überwachungskonzept).

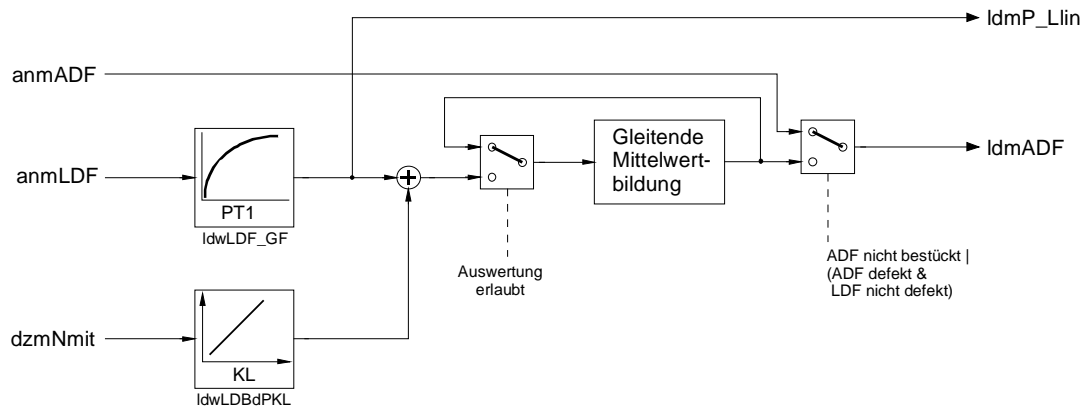
Berechnung des Atmosphärendruckes aus dem Ladedruck:

Abbildung EINAUS04: Atmosphärendruckberechnung

Der Atmosphärendruck IdmADF kann berechnet werden, wenn eine der beiden folgenden Bedingungen für die Zeit IdwLDBTAL erfüllt ist (Auswertung erlaubt):

Die Drehzahl dzoNmit unterschreitet die Schwelle IdwLDBNAL

ODER

(Drosselklappe geöffnet UND Fahrfunktion ARF aktiv UND ARF Ventil geschlossen)

Der Atmosphärendruck IdmADF stellt die Summe aus Ladedruck in diesem Betriebszustand und einer Korrekturgröße dar. Diese Korrekturgröße wird in Abhängigkeit von der Drehzahl dzoNmit aus der Kennlinie IdwLDBdPKL gebildet. Der berechnete Atmosphärendruck wird durch gleitende Mittelwertbildung gefiltert. Ist keine der Bedingungen erfüllt, so bleibt der zuletzt berechnete Wert im System aktuell.

Ist der Atmosphärendruckfühler (ADF) nicht bestückt ($cowFUN_ADF = 0$) oder defekt, so wird der Atmosphärendruck aus dem Ladedruck berechnet. Der eingehende Ladedruck anmLDF wird mittels IdwLDF_GF PT1 gefiltert.

9.1.3.4 Wassertemperaturfühler

Wenn $anwWTFSCH = 0$, so wird als Ersatzwert bei defektem WTF der KTF Wert übernommen.

9.1.3.5 Öltemperaturfühler

Erfassung:

Die Öltemperatur kann wahlweise von einem Analogeingang des Steuergerätes, über CAN oder über einen fixen Vorgabewert eingelesen werden.

Bei OTF über Analogeingang ($anwOTF_KAN = 00xxH$) wird die Erfassung mit folgenden Ausnahmen wie für die Analogeingänge beschrieben durchgeführt: Die Umschaltung bei Defekt oder Heilung erfolgt immer ohne Rampe. Die bei Temperatursensoren über Analogeingang übliche PT1-Filterung mit einer Zeitkonstante von 1,6s wird jedoch weiterhin durchgeführt. Als Ersatzwert wird der berechnete Wert $anmOTF_VOR$ verwendet.

Bei OTF über CAN ($anwOTF_KAN = 01xxH$) erfolgt keine Filterung und es wird nur der Label $anwOTF_KAN$ aus der Analogwertbehandlung verwendet.

Bei OTF über Vorgabewert ($anwOTF_KAN = 02xxH$) wird direkt der Vorgabewert $anwOTF_VOR$ verwendet.

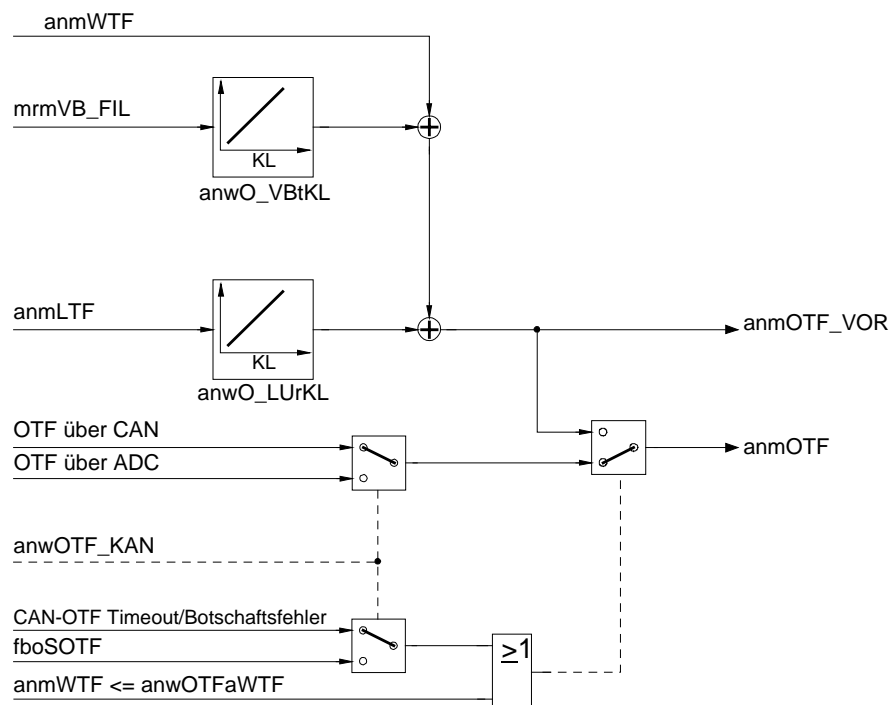


Abbildung EINAUS10: Öltemperatur

Berechnung des Ersatzwertes:

Der Ersatzwert wird aus der Wassertemperatur, die um einen Anteil des gefilterten Verbrauchs ($anwO_VBtKL$) und der Lufttemperatur ($anwO_LUrKL$) erhöht wird berechnet. Bei Defekt oder unter der Wassertemperschwelle $anwOTFaWTF$ wird die Öltemperatur $anmOTF$ hart auf den berechneten Ersatzwert umgeschaltet (Beim Analogeingang erfolgt noch eine Filterung).

Der OTF wird im System für den Öl-Überhitzungsschutz in der Begrenzungsmenge und für die flexible Serviceintervallanzeige eingesetzt.

Hinweis:

Applikativ kann in *anmWTF* bei WTF-Defekt entweder *anmKTF* oder der Vorgabewert *anwWTF_VOR* enthalten sein (siehe Kapitel Wassertemperaturfühler, bzw. Überwachungskonzept).

Es ist zu beachten, daß der WTF-Vorgabewert *anwWTF_VOR* vor allem bei der Glühzeitsteuerung wichtig ist.

9.1.3.6 Luftmengenmesser

Berechnung der Luftmenge mit den unterschiedlichen Sensoren:

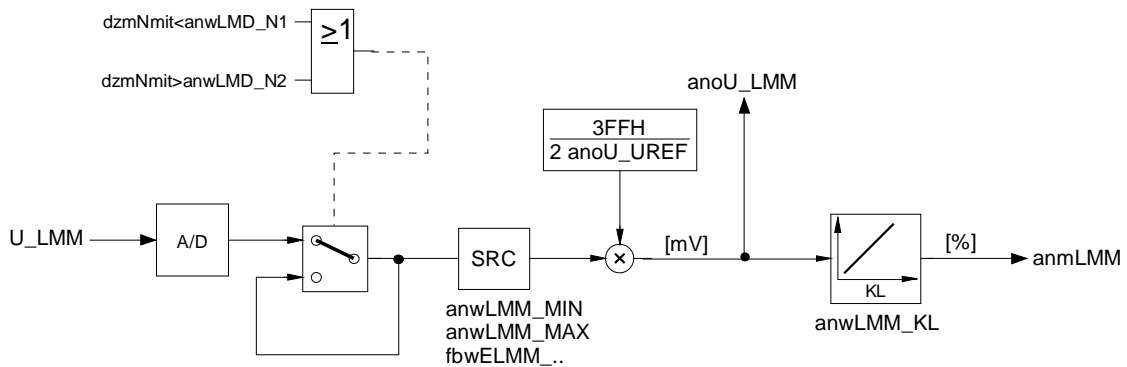


Abbildung EANA05: Bearbeitung nicht ratiometrisch, Erfassung drehzahlsynchron (2)

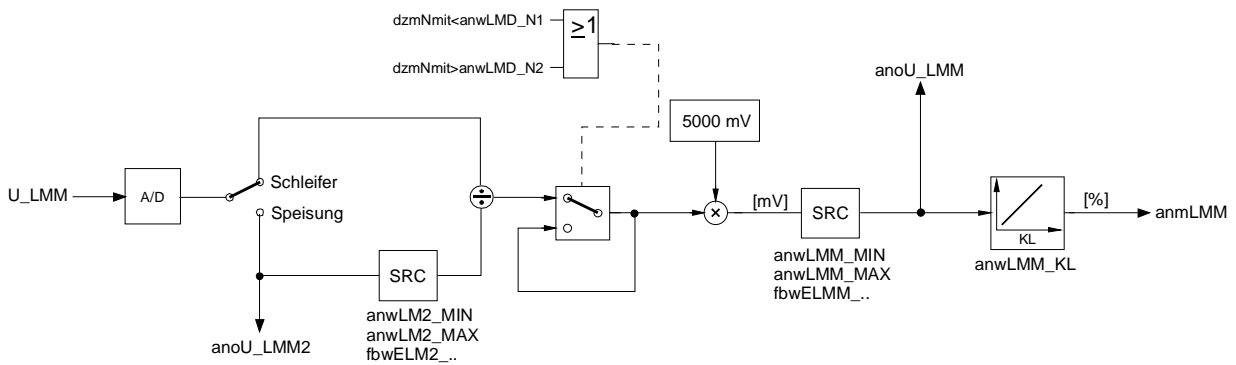


Abbildung EANA06: Bearbeitung ratiometrisch und zeitsynchron alle 20 ms (1)

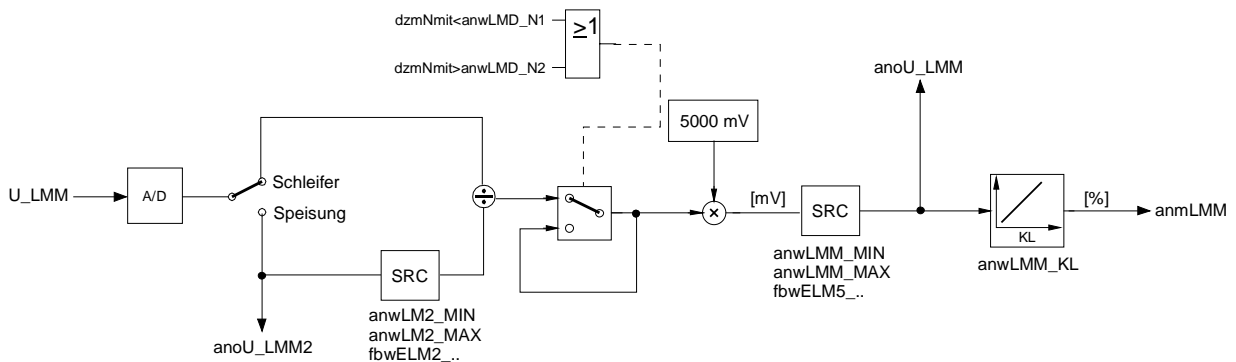


Abbildung EANA07: Bearbeitung ratiometrisch und drehzahlsynchron (3)

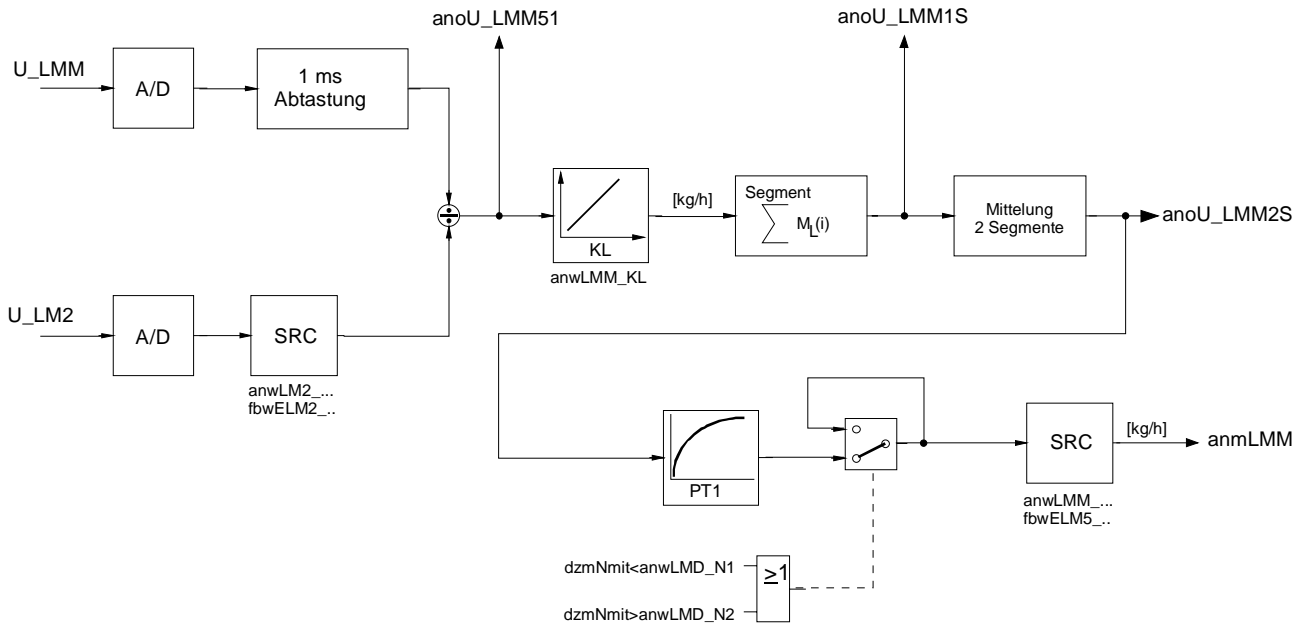


Abbildung EANA08: Bearbeitung ratiometrisch, Erfassung zeitsynchron alle 1 ms (4)

Erfassung:

Das Signal eines Luftmassenmessers (z.B. Heißfilmluftmassenmesser (HFM), Signal proportional zum Luftmassendurchsatz) oder eines Luftmengenmessers (z.B. Klappenluftmengenmesser (KLM), Signal proportional zum Luftmengendurchsatz) kann erfaßt werden.

Dieses Signal hat eine Speisespannung, über die der Rohwert normiert wird. Bei einem SRC - Fehler der Speisespannung wird für die Luftmasse armM_List der Vorgabewert arwLMBPVGW vorgegeben.

Für den Luftmengenmesser (LMM) wird der Signal Range Check nur im Drehzahlbereich (untere Drehzahlschwelle anwLMD_N1 obere Drehzahlschwelle anwLMD_N2) durchgeführt. Bei einem SRC Fehler wird für die Luftmasse armM_List der Vorgabewert arwLMBPVGW vorgegeben. Bei HFM2 und HFM5 wird die Luftmenge nur innerhalb dieser Drehzahlschwellen erfaßt, außerhalb dieser Schwellen wird der letztgültige Meßwert eingefroren. Der Meßwert wird auch eingefroren, wenn die Grenzen anwLMM_MIN und anwLMM_MAX unter - bzw. überschritten werden.

Beschreibung des Softwareschalters Luftmengen -/ Luftmassenmesser cowV_LMM_S:

Dezimalwert	Kommentar
1	Bearbeitung ratiometrisch, Erfassung zeitsynchron alle 20 ms
2	Bearbeitung nicht ratiometrisch, Erfassung drehzahlsynchron
3	Bearbeitung ratiometrisch, Erfassung drehzahlsynchron
4	Bearbeitung ratiometrisch, Erfassung zeitsynchron alle 1 ms

9.1.4 Drehzahlgeber

Der DZG liefert ein Rohsignal, das über den Eingangsbaustein CY09 entprellt und in ein Digitalsignal konvertiert wird. Dieses Digitalsignal wird vom ASIC CC55x auf dynamische und logische Plausibilität geprüft und frequenzvervielfacht zum Takten einer Winkeluhr benutzt, die den Kurbelwellenwinkel liefert. Per Eintrag in den CC55x werden von der Winkeluhrstruktur zwei Drehzahlinterrupts (sogenannte statische WAKE-UPs (WUPs)) symmetrisch pro Zylindersegment erzeugt. Es entsteht eine zylinderproportionale Anzahl von Impulsen pro Umdrehung.

Die Periodendauern zwischen je zwei Impulsen (statische WUPs), genannt Segmentzeiten, werden in der Message *zmmDZGPER* (über VS100 nicht darstellbar) abgelegt, dem System bekannt gemacht und zur Berechnung der Abtastzeit *dzmABTAS* verwendet. Diese wird begrenzt auf den Wert *dzwK_T_ABT*. Die Abtastzeit ist die Zeit zwischen zwei Aktivierungen der drehzahlsynchronen Aufgaben. Sie wird auf der OLDA *dzoABTAS* ausgegeben.

Bei niedrigen Drehzahlen erfolgt pro Segment eine Aktivierung der drehzahlsynchronen Berechnungen, d.h. zwei Aktivierungen pro Zylinder. Unterschreitet die Segmentzeit den Wert von 6000µs, so erfolgt nur noch eine Aktivierung pro Zylinder, und zwar nach jedem 1.statischen WUP. Man spricht von der *ersten Segmentausblendung*.

Die aktuelle Drehzahl *dzmNakt* wird, abhängig davon, ob es eine Segmentausblendung gab oder nicht, aus den Einträgen in der Message *zmmDZGPER* und den Normierungskonstanten *dzwNKSEG_h¹*, *dzwNKSEG_l¹*, *dzwNKSEGHh¹* und *dzwNKSEGLl¹* berechnet und dem System bekanntgemacht.

Die gemittelte Drehzahl wird als *dzmNmit* bekannt gemacht und auf der OLDA *dzoNmit* ausgegeben.

Zusätzlich liefert der CC55x die Periodendauer zwischen zwei Inkrementen des Geberrades. Daraus und aus den Normierungskonstanten *dzwNKINK_h¹*, *dzwNKINK_l¹* wird die Momentandrehzahl *dzmNINK* an den Drehzahlinterrupts berechnet.

T_{S1-S1} = Zylindersegmentzeit, Zeit zwischen zwei 1. statischen Wake Up's

$$T_{\text{Segment}} = \begin{cases} T_{S1-S2} & \text{Segment(= Zylinderhalbsegment) - Zeit,} \\ & \text{Zeit zwischen 1. und 2. statischen Wake Up} \\ \text{bzw.} \\ T_{S2-S1} & \text{Segment(= Zylinderhalbsegment) - Zeit,} \\ & \text{Zeit zwischen 2. und 1. statischen Wake Up} \end{cases}$$

K = Konstante, abhängig von der Zylinderzahl

¹ Dieses Label ist ausgeblendet



$T_{Segment} > 6000\mu s$	$Nakt(k) = \frac{K}{T_{Segment}(k)}$
	$Nmit(k) = \frac{Nakt(k-1) + Nakt(k)}{2}$
	$N_ARD = \begin{cases} Nakt(k-1) + \frac{Nakt(k) - Nakt(k-2)}{2} & \text{für } dzmNakt(k) > Nakt(k-1) \\ Nakt(k) & \text{sonst} \end{cases}$
$T_{Segment} < 6000\mu s$	$Nakt(k) = \frac{2K}{T_{S1-S1}(k)}$
	$Nmit(k) = Nakt(k)$
(oberhalb 1.Segment-ausblendung)	$N_ARD(k) = \frac{K}{T_{S2-S1}(k)}$

Bei Überschreiten der Periodendauer für ein Zylindersegment bei 50 Upm, in $dzwK_T_MAX$, wird für $dzmNmit = 0$ gesetzt.

Ab Erreichen der Drehzahl von $dzwDZ_NzMn$ durch $dzmNmit$ wird die Einspritzung freigegeben. Überschreitet $dzmNmit$ die in $dzwDZ_NzMX$ angegebene Drehzahl, so wird die Einspritzung abgebrochen.

Die ARD-Drehzahl kann unterschiedlich errechnet werden. Welche der beiden Berechnungsformeln verwendet werden soll, wird über das Label $dzwK_DZARD$ eingestellt. Bei $dzwK_DZARD = 0$ gilt $dzmNakt$ als Berechnungsgrundlage für $dzmN_ARD$, bei $dzwK_DZARD = 1$ geht statt dessen $dzmNINK$ in die Berechnung der ARD-Drehzahl ein. Die Segmentnummer wird mit der Message $zmmSEGM$ dem System mitgeteilt. Die Segmentnummer kann Werte von 0 bis $2*dzwK_C_SG + 1$ annehmen. Das Label $dzwK_C_SG$ enthält die Anzahl der Zylinder - 1.

Die Drehzahl- und Winkelberechnung erfolgt im System immer bezogen auf ein Motorspiel, also 2 Kurbelwellenumdrehungen. Nach $720^\circ KW$ wird jeweils der rechnerische Nullpunkt erreicht. Dieser Wert wird dem System mit dem Label $dzwK_C720$ ¹ übermittelt, welches die Anzahl der Zähne + virtuelle Zähne in den Lücken über 2 Kurbelwellenumdrehungen enthält.

¹ Dieses Label ist ausgeblendet

Die Segmentnummer wird mit der Message `dzmSEGM` dem System mitgeteilt und über die OLDA `dzoSEGM` extern gespiegelt. Die aktuelle DZG Periode wird auf die OLDA `dzoDZGPERL` `dzoDZGPERH` geschrieben. Diese Ausgabe erfolgt aber nur bei Aktivierung der drehzahlsynchronen Aufgaben.

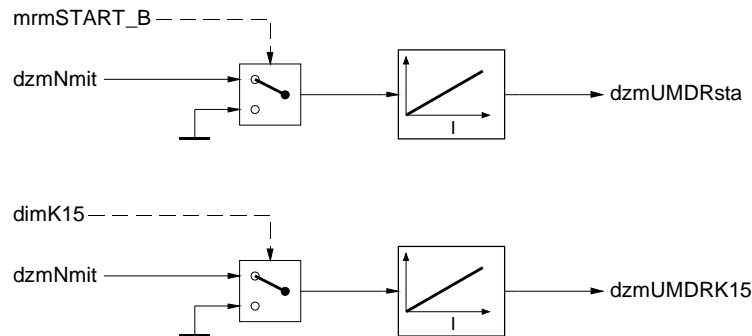


Abbildung EINAUS14: Umdrehungen seit Startabwurf und K15 ein

9.1.5 Sekundärgeber

Das Sekundärgeberrohsignal wird vom Eingangsbaustein CY09 entprellt und digitalisiert. Dieses Digitalsignal wird vom Controller auf statische Plausibilität (ist ein Sekundärgebersignal bei vorhandenem KW-Gebersignal vorhanden ?) geprüft. Das Sekundärgebersignal wird zur Synchronisation bei Start oder Neustart, zur Synchronisationsplausibilitätsprüfung und zur NW-Periodendauer-/-Drehzahl-Ermittlung benutzt.

Aus der NW-Periodendauer, die nach `dzwNWZaZl` Sekundärgebersignalen (gleich Anzahl der Sekundärgeberradzähne, im Normalfall (Zylinderzahl*2-1) Signale pro NW-Umdrehung) ermittelt und auf den OLDAs `dzoTSg1SG` (Low-Word des 32-Bit-Werts) und `dzoTSg2SG` (High-Word des 32-Bit-Werts) ausgegeben wird und den Normierungskonstanten $dzwNKNW_h^1$ und $dzwNKNW_l^1$, wird zeitsynchron eine NW-Drehzahl `dzmNSEG` gebildet. Die Anzahl der Sekundärgebersignale für die NW-Periodendauererfassung ist in der Message `dzmCSg_n` abgelegt. Der Zähler wird auf 0 zurückgesetzt, wenn er den Wert `dzwNWZaZl` erreicht.

¹ Dieses Label ist ausgeblendet

9.1.6 Synchronisation

Die Drehzalgebersignalverarbeitung muß bei Neustart oder Neusynchronisation die Ist-Position des Motors im Bezug auf die einzelnen Zylinder (Magnetventile) ermitteln. Diese "Synchronisation" kann auf zwei Arten geschehen, die auf der OLDA zmmSINKsyn angezeigt werden:

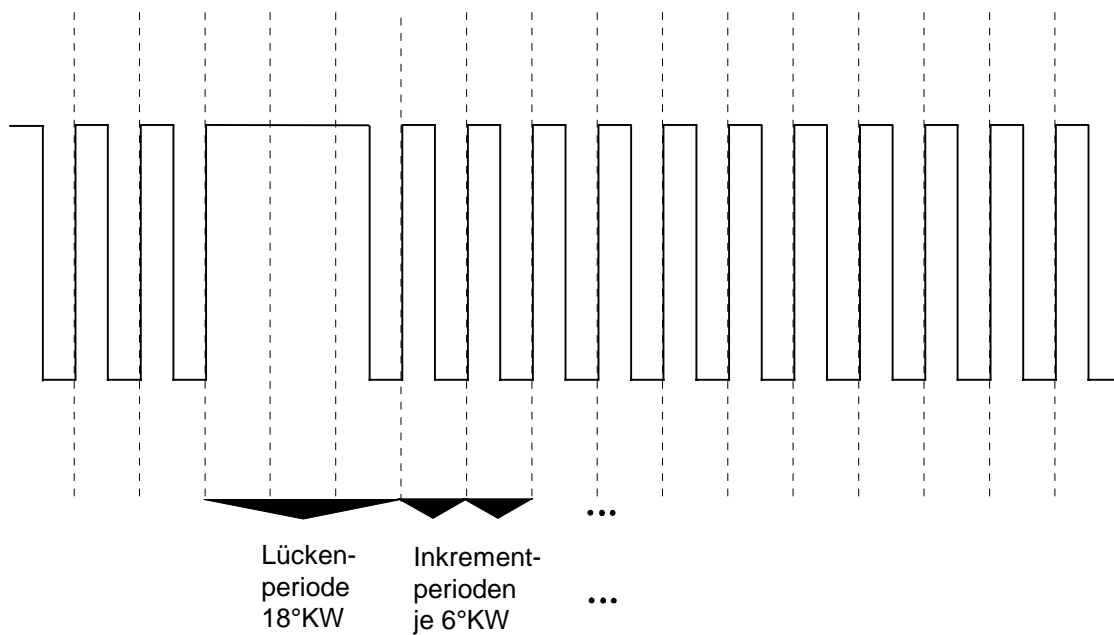
Synchronisation mit Hilfe des Segmentsignals (h00)

redundante Synchronisation (h10)

Nach erfolgreicher Synchronisation wechselt der Status auf (h01).

Bevor die erste Einspritzung stattfindet, wird die Winkeluhr zum KW-Winkel synchronisiert.

Im Gate-Array wird aus dem INK-Signal des Kurbelwellengeberradsignals die Position der Lücke ermittelt. Hierzu wird die Schaltung zur Auswertung der dynamischen Plausibilität benutzt.

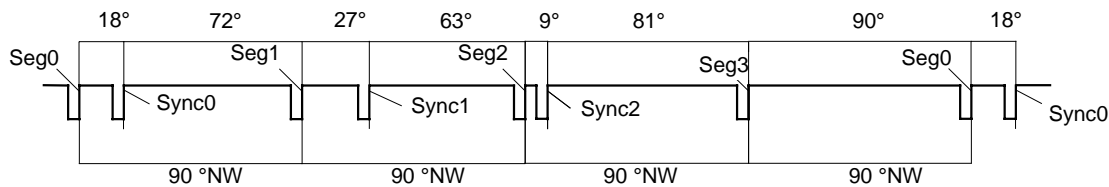


Die Winkeluhr wird nach der Initialisierung oder bei unplausiblen INK-Signal auf Reset gehalten. Ändert sich der Status nach dem Finden der Lücke auf plausibel, so läuft die Winkeluhr los.

9.1.6.1 Synchronisation mit Hilfe des Segmentsignals (NW-Geber)

In Zusammenspiel mit der Winkeluhr wird das Segmentsignal betrachtet. Aus der Anbaulage der Räder zueinander ist die Zahnzahl bekannt, in deren Bereich die Segment- und Synchronzähne auftauchen müssen.

Ob, und welcher der Zähne aufgetaucht ist, zeigt ein Status der Nockenwellengeberrad-signalwertung.



Um diesen zu ermitteln wird mit jedem auftretenden Segmentsignal der Stand der Winkeluhr betrachtet. Bei korrekter Synchronisation des Systems zum KW- und NW-Signal muß die Winkeluhr bei Auftreten der NW-Geberradimpulse einen ganz bestimmten Zählerstand aufweisen (dieser Zählerstand wird über die Labels *dzwK_WUOfx*¹ errechnet, welche bei der Softwaregenerierung automatisch erzeugt werden). Anhand dieses Zählerstandes lassen sich Segmentzähne und die unterschiedlich positionierten Synchronzähne der einzelnen Zylinder identifizieren. Die Message *dzmSg_Art* weist die folgenden Zustände auf:

- *dzmSg_Art = dzeSGMark = h00* - Segmentzahn gefunden
- *dzmSg_Art = dzeSynMark = h80* - Synchronzahn gefunden
- *dzmSg_Art = dzeN_Plus = h08* - NW-Geberradimpuls nicht zuordenbar
- *dzmSg_Art = dzeSegM360 = h07* - Segzahn um 360°KW verschoben
- *dzmSg_Art = dzeSynM360 = h87* - Sync-Zahn um 360°KW verschoben
- *dzmSg_Art = dzeUNDEF = hFF* - Zustand vor Synchronisation und nach erfolgreicher Synchronisation.

Wird ein Synchronzahn detektiert, so wird die diesem speziellen Zahn zugewiesene Zylindernummer aus dem Datensatz ermittelt und in die Message *dzmSYNCZYL* geschrieben. Wird einer der z Segmentzähne detektiert, so wird diesem die Zylindernummer des Zylinders zugewiesen, der über keinen Synchronzahn verfügt.

Die Inkrementalsignalverarbeitung wertet die Information aus den beiden Messages *dzmSYNCZYL* und *dzmSg_Art* zur Synchronisation aus. Im noch unsynchronen Zustand der Signalverarbeitung wird einmalig der Start-WUP und anschließend der 1. statische Wake-Up jedes Zylinders zur Synchronisationssuche benutzt. Diese WUPs sind in den Zylindersegmenten so gelegt, daß diese bei korrektem Anbau der Geberräder immer erst dann erzeugt werden, wenn die Synchronmarke des Zylinders mit dem größten Abstand zwischen Synchron- und Segmentmarke aufgetreten wäre. Hieraus ergibt sich für das Zylindersegment ohne Synchronmarke die Sicherheit für die Richtigkeit des Status *dzmSg_Art*. Dieser Status wird von der Inkrementalsignalverarbeitung immer auf

¹ Dieses Label ist ausgeblendet

undefiniert ($dzeUNDEF = hFF$) zurueckgesetzt, um Zustandsänderungen von der Nockenwellensignalverarbeitung registrieren zu können.

Kann wie beim 3-Zylinder auch schon bei Auftreten des 2. statischen WUP synchronisiert werden (alle möglichen SEG- oder SYNC-Zähne sind bis dahin aufgetreten), so kann dies durch Setzen von $dzwKDoS2Sy = 1$ der Software übermittelt werden. Ist $dzwKDoS2Sy = 0$, so kann auf dem Start-WUP oder dem 1. statischen WUP synchronisiert werden.

Wird im Start-WUP, 1. oder 2. statischen WUP der aktuelle Zylinder identifiziert, so ist die Stellung der Zylinder bekannt, die Winkeluhr kann eingestellt und die Einspritzung gestartet werden (Synchronisation erfolgt: $OLDA zmmSINKsyn = h01$).

Die Drehzahlgeberauswertung des NW- und des KW-Gebersignals ist auf die Varianten 3-Zylinder mit Schnellstart und 4-Zylinder mit Schnellstart anpassbar.

Ab der Softwareversion V70 ist ein Motorbetrieb nur mit Schnellstartgeberrädern möglich.

9.1.6.1.1 4-Zylinder

Für den 4-Zylinder wird ein 60-Zähler mit 2 Lücken und ein NW-Geberrad mit 4 Segmentzähnen und 3 Synchronzähnen benutzt. Die 4 Segmentzähne sind symmetrisch auf dem NW-Geberrad verteilt. Hinter drei dieser vier Segmentzähne folgt ein Synchronzahn in einem für den jeweiligen Zylinder spezifischen Abstand. Da NW und KW eine bestimmte Stellung zueinander haben, treten Segment- und Synchronzähne relativ zu den Lücken des KW-Signals immer im selben Winkelabstand auf. Hier im System wird allerdings nicht der Abstand zu den Lücken betrachtet, sondern der Abstand zum 2. statischen WUP, was aber unproblematisch ist, da der 2. statische WUP immer konstanten Abstand zur Lücke hat.

KW und NW sind über einen elastischen Zahnriemen verbunden. Es werden deshalb für die Abstände der Zähne zum 2st WUP Mindest- und Maximalwerte definiert.

Die Mindestabstände der 3 Synchronzähne zum 2.st WUP findet sich in den Daten

- $dzwKNr0SY1$
- $dzwKNr1SY1$
- $dzwKNr2SY1$

Die Maximalabstände der 3 Synchronzähne zum 2.st WUP findet sich in den Daten

- $dzwKNr0SY2$
- $dzwKNr1SY2$
- $dzwKNr2SY2$

Für die Segmentzähne gelten der Mindestabstand

- $dzwKSegZa1$

und der Maximalabstand

- $dzwKSegZa2$

Zu beachten ist, daß der Mindestabstandswert immer kleiner sein muß als der Wert für den Maximalabstand des jeweiligen Zahns.

Ist ein bestimmter Synchronzahn durch Prüfung des Abstandes zum 2.st WUP erkannt, so muß diesem Zahn ein MV zugeordnet werden. Dies geschieht über die Labels

- *dzwKNr0SYZ*
- *dzwKNr1SYZ*
- *dzwKNr2SYZ*

Es gehören immer die Labels *dzwKnr0...*, *dzwKnr1...*, *dzwKnr2...* zusammen.

Die Magnetventilnummer für das Segment ohne Synchronzahn wird im Label

- *dzwKNoSYZY*

festgelegt.

Jeder Synchronzahn kann einem Zylindersegment zugeordnet werden. Die Nummern 0, 1, 2 in den Namen der zugehörigen Labels weisen also nicht direkt auf eine Zylindersegmentnummer.

Das Label

dzwKDoS2Sy = 0

zeigt an, das der S2 so innerhalb der Zylindersegmente positioniert ist, daß bei seinem Auftreten nicht gewährleistet ist, daß der jeweilige Zylinder erkannt wurde. Der Synchronzahn dieses Zylinder würde in diesem Fall nach dem S2 erscheinen.

9.1.6.1.2 3-Zylinder

Für den 3-Zylinder wird ein 60-Zähler mit 3 Lücken und ein NW-Geberrad mit 3 Segmentzähnen und 2 Synchronzähnen benutzt. Die 3 Segmentzähne sind symmetrisch auf dem NW-Geberrad verteilt. Hinter zwei dieser drei Segmentzähne folgt ein Synchronzahn in einem für den jeweiligen Zylinder spezifischen Abstand. Da NW und KW eine bestimmte Stellung zueinander haben, treten Segment- und Synchronzähne relativ zu den Lücken des KW-Signals immer im selben Winkelabstand auf. Hier im System wird allerdings nicht der Abstand zu den Lücken betrachtet, sondern der Abstand zum 2. statischen WUP, was aber unproblematisch ist, da der 2. statische WUP immer konstanten Abstand zur Lücke hat.

KW und NW sind über einen elastischen Zahnriemen verbunden. Es werden deshalb für die Abstände der Zähne zum 2st WUP Mindest- und Maximalwerte definiert.

Die Mindestabstände der 2 Synchronzähne zum 2.st WUP findet sich in den Daten

- *dzwKNr0SY1*
- *dzwKNr1SY1 = dzwKNr2SY1*

Die Maximalabstände der 3 Synchronzähne zum 2.st WUP findet sich in den Daten

- *dzwKNr0SY2*
- *dzwKNr1SY2 = dzwKNr2SY2*

Für die Segmentzähne gelten der Mindestabstand

- *dzwKSegZa1*

und der Maximalabstand

- *dzwKSegZa2*



Zu beachten ist, daß der Mindestabstandswert immer kleiner sein muß als der Wert für den Maximalabstand des jeweiligen Zahns.

Ist ein bestimmter Synchronzahn durch Prüfung des Abstandes zum 2.st WUP erkannt, so muß diesem Zahn ein MV zugeordnet werden. Die geschieht über die Labels

- $dzwKNr0SYZ$
- $dzwKNr1SYZ = dzwKNr2SYZ$

Es gehören immer die Labels $dzwKnr0...$, $dzwKnr1...$, $dzwKnr2...$ zusammen.

Die Magnetventilnummer für das Segment ohne Synchronzahn wird im Label

- $dzwKNoSYZY$

festgelegt.

Jeder Synchronzahn kann einem Zylindersegment zugeordnet werden. Die Nummern 0, 1, 2 in den Namen der zugehörigen Labels weisen also nicht direkt auf eine Zylindersegmentnummer.

Das Label

$dzwKDoS2Sy = 1$

zeigt an, daß der S2 so innerhalb der Zylindersegmente positioniert ist, daß bei seinem Auftreten gewährleistet ist, daß der jeweilige Zylinder erkannt wurde. Der Synchronzahn dieses Zylinder ist in diesem Fall vor dem S2 erschienen.

9.1.6.2 Redundante Synchronisation

Kann wegen eines fehlerhaften Sekundärdrehzahlsignals nicht synchronisiert werden, wird eine Synchronisation ohne Sekundärdrehzahlgebersignal durchgeführt. Der Synchronisationsstatus der Drehzahlsignalverarbeitung *zmmSINKsyn* wechselt in den Zustand "redundante Synchronisation" (h10).

Eine der beiden folgenden Bedingungen muß für den Zustandswechsel "redundante Synchronisation" vorliegen:

kein Segmentsignal im Start/Neusynchronisation (*fbESEK_S*)

Störsignal auf Segmentgebereingang (*fbESEK_R*)

Bei der redundanten Synchronisation wird solange immer das gleiche Magnetventil angesteuert bis eine Drehzahlerhöhung durch eine erfolgreiche Einspritzung detektiert wird und die Ist-Position des Motors damit eindeutig ist. Der Synchronisationsstatus *zmmSINKsyn* wechselt auf "synchron" (h01).

Über das Label *dzwKRedZyl* kann das während der redundanten Synchronisation anzusteuernde Magnetventil ausgesucht werden.

Der Drehzahlanstieg wird über den Quotient von neuer Segmentperiodendauer zu alter Segmentperiodendauer *zmmSEGQuot* ermittelt. Für die Freigabe zur Erkennung eines Drehzahlanstiegs muß die Drehzahl zunächst konstant sein, der Quotient befindet sich in den Grenzen *dzwKQcNmin* und *dzwKQcNmax*. Unterschreitet der Quotient danach die Grenze *dzwKMaxQ*, wird auf Drehzahlanstieg durch eine richtige Ansteuerung geschlossen. Anschließend müssen die für die Ansteuerung relevanten Variablen um den Zylinderkorrekturwert *dzwKZylKor* korrigiert werden. Dieser Korrekturwert ist nötig und muß applizierbar sein, da der Zeitpunkt einer Drehzahlerhöhung durch eine erfolgreiche Einspritzung motorabhängig ist.

Bei Motoren mit ungeraden Zylinderzahlen kann es, je nach Auftreten der ersten Lücke des KW-Rads, zu einer Verschiebung der MV-Ansteuerungen um ein halbes Zylindersegment kommen (3 Zylinder um 120° KW relativ zu OT). Gibt es nach *dzwLSP_Max* Motorlastspielen bei Motoren mit ungerader Zylinderzahlen keine "erfolgreiche" MV-Ansteuerung, wird die MV-Ansteuerung um ein halbes Zylindersegment korrigiert und es wird wie bereits beschrieben auf einen Drehzahlanstieg durch eine erfolgreiche Einspritzung gewartet.

9.1.7 Plausibilisierungen

9.1.7.1 Plausibilisierung des KW-Inkrementsignals

Die gesamte Verarbeitung des Inkrementsignals (INK) geschieht im ASIC. Die Zähne des Inkrementgebers werden mit einem Induktivsensor aufgenommen und in ein Digitalsignal gewandelt. Bei der Erfassung können auf dem resultierenden INK-Signal Störungen überlagert sein oder Flanken fehlen. Da ein fehlerhaftes Signal zur Fehlinformation über den KW-Winkel führt, wird das in das Gate-Array kommende INK-Signal auf dynamische und logische Plausibilität geprüft.

Dynamische Plausibilität

Die dynamische Plausibilität beurteilt die Zeitabstände der INK-Flanken hinsichtlich der Dynamik des Motors. Durch dessen Drehmasse sind Beschleunigungen und Verzögerungen nur bis zu einer bestimmten Grenze möglich. Daraus ergibt sich für aufeinanderfolgende INK-Periodendauern, daß deren Quotient bestimmte Werte nicht unter- oder überschreiten kann.

INK-Flanken werden nur dann plausibel eingestuft, wenn sie in bestimmten Abständen zur letzten Flanke (Betrachtung der positiven Flanke) auftreten. Diese Einstufung wird durch ein Fenster realisiert, in dem ankommende Flanken als gültig übernommen werden. Bewegt sich der Motor mit konstanter Drehzahl, so würde die nächste INK-Flanke nach Ablauf der Dauer der zuvor ausgemessenen INK-Periode auftreten. Berücksichtigt man Beschleunigung und Verzögerung, so kann die nächste Flanke schon früher bzw. später als die Zeit der vorangegangenen Periode auftreten. Abhängig von der maximal zulässigen Beschleunigung wird so ein Fenster geöffnet, in dem eine Flanke akzeptiert wird. Gemäß der maximal zugelassenen Verzögerung schließt sich das Fenster wieder.

Die untere Fenstergrenze wird durch die Label

– *dzwKUPLFUI* bzw. *dzwKOPLFUI*

definiert. Für diesen Wert gilt $0 < dzwKxPLFUI < 1$. Dies bedeutet, daß die folgende INK-Flanke frühestens $dzwKxPLFUI * (Periodendauer \text{ des vorhergehenden INKs})$ nach der letzten Flanke akzeptiert wird.

Die obere Fenstergrenze wird durch das Label

– *dzwKUPLFOI* bzw. *dzwKOPLFOI*

definiert. Für diesen Wert gilt $1 < dzwKxPLFOI < 4$. Dies bedeutet, daß die folgende INK-Flanke spätestens $dzwKxPLFOI * (Periodendauer \text{ des vorhergehenden INKs})$ nach der letzten Flanke aufgetreten sein muß, sonst wird von einem fehlerhaften Signal ausgegangen.

Zusätzlich zu aufeinanderfolgenden Inkrementen wird die Folge Inkrement - Lücke geprüft. Hierzu wird ein größeres Fenster um die zweite positive INK-Flanke nach der Lücke aufgespannt. Bei stationärer Drehzahl würde diese nach vier mal der Zeit des vorausgegangenen INKs auftreten (aus arithmetischen Gründen wird nicht die erste Flanke nach der Lücke genommen).

Die untere Fenstergrenze wird durch die Label

– *dzwKUPLFUL* bzw. *dzwKOPLFUL*

definiert. Für diesen Wert gilt $1 < dzwKxPLFUL < 4$. Dies bedeutet, daß die zweite INK-Flanke nach der Lücke frühestens $dzwKxPLFUL * (Periodendauer \text{ des vorhergehenden INKs})$ nach der letzten Flanke vor der Lücke aufgetreten sein muß, sonst wird von einem gestörten Signal ausgegangen.

Die obere Fenstergrenze wird durch das Label

– $dzwKUPLFOL$ bzw. $dzwKOPLFOI$

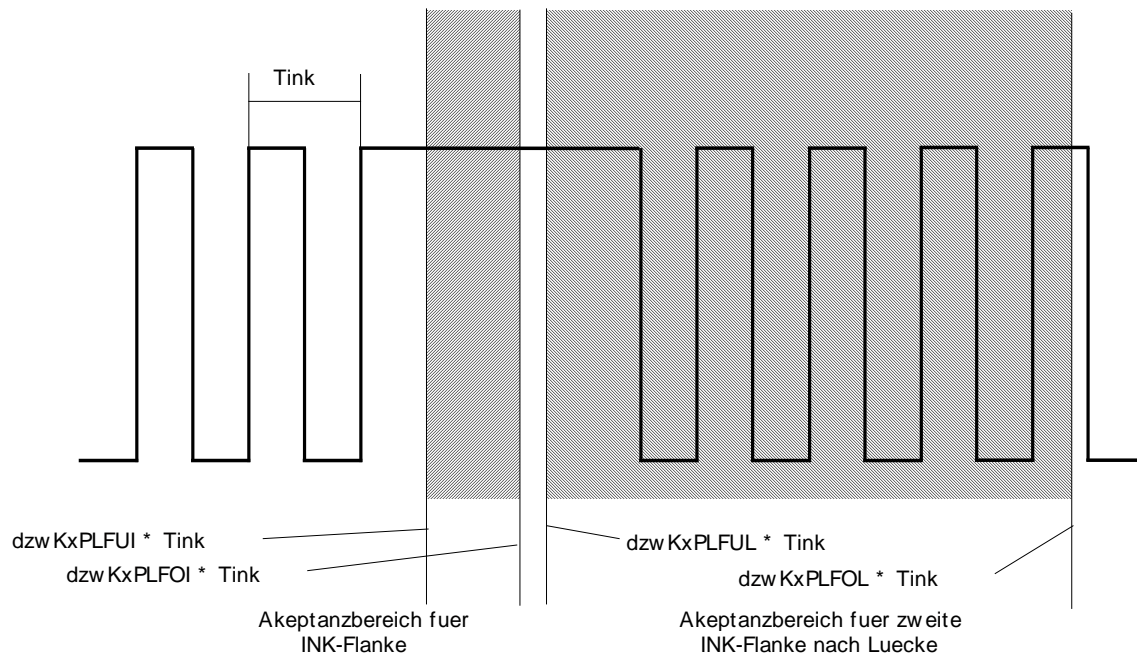
definiert. Für diesen Wert gilt $4 < dzwKxPLFUI$. Dies bedeutet, daß die zweite INK-Flanke nach der Lücke spätestens $dzwKxPLFOL * (Periodendauer \text{ des vorhergehenden INKs})$ nach der letzten Flanke vor der Lücke aufgetreten sein muß, sonst wird von einem fehlerhaften Signal ausgegangen.

Da es bei Extrembedingungen (sehr niedrige Außentemperaturen) im Startfall zu größeren Beschleunigungen und Verzögerungen als im Normalbetrieb kommen kann, werden zwei Parametersätze für die INK/Lücken-Plausibilitätsfenster benötigt, die je nach Motordrehzahl ($dzmNmit$) zur Plausibilisierung des Drehzahlsignals verwendet werden. Unterhalb einer Drehzahl $dzwK_N_PLF$ ist der Parametersatz für kleine Drehzahlen $dzwKUPLFxx$ aktiv, oberhalb der Drehzahlschwelle wird auf den Parametersatz für höhere Drehzahlen $dzwKOPLFxx$ umgeschaltet.

Bei der Applikation ist zu beachten, daß die Bedingung

– $dzwKxPLFUI < dzwKxPLFOI < dzwKxPLFUL < dzwKxPLFOL$

eingehalten wird.



Logische Plausibilität

Die logische Plausibilität prüft die Anzahl der gezählten INK-Flanken zwischen zwei Lücken. Durch die Form des Inkrementgebers ist die Zahnzahl von Lücke zu Lücke festgelegt.

Das Label

– *dzwK_CZLue*

beinhaltet die Anzahl der Zähne zwischen den Lücken. Ein weiteres hieraus abgeleitetes Label ist *dzwK_CIKSG*. Dieses beinhaltet die Anzahl der Zähne eines Zylindersegments plus die Anzahl der die Lücke bildenden Zähne. Dieses Label wird bei der Softwaregenerierung selbstständig berechnet, kann also nicht appliziert werden.

Status des INK-Signales

Der Status *zmmSWP_def* zeigt den Zustand der Inkrementsignalverarbeitung an. Er kann die Werte

– *dzeOK* = h00

– *dzeVoPlaus* = h07

– *dzeN_Plaus* = h08

– *zmeNO_SIG* = h04

annehmen.

Das Signal wird *zmeNO_SIG* eingestuft, wenn kein INK-Signal vorhanden ist; *dzeN_Plaus*, wenn das Signal vorhanden aber fehlerbehaftet ist.

Bei normaler Funktion des INK-Signales wird das Signal *dzeOK* eingestuft, nachdem es sich für eine bestimmte Anzahl von Events bewährt hat. Tritt ein WUP erstmals auf, so wird das Signal *dzeVoPlaus* (vorläufig plausibel eingestuft), der Zähler *zmcC_WUPok* wird inkrementiert (dieser Zähler wird auf der OLDA *zmoC_WUPok* ausgegeben). Erreicht dieser Zähler, inkrementiert bei jedem DZG-Event, einen Schwellwert der über das Label *dzwKCWPsok* vorgegeben wird, so wird das Signal *dzeOK* eingestuft. Tritt währenddessen ein Fehler auf, so wird das Signal *dzeN_Plaus* eingestuft und der Zähler *zmcC_WUPok* wird zu 0 gesetzt.

Verletzte Plausibilitäten

Tritt ein Fehler auf dem INK-Signal auf, so wird dies durch das Plausibilitätsbit im IWZ-Status-Register angezeigt und der Controller stuft das INK-Signal nach Auslesen des Status-Registers als defekt ein. Die Einspritzung wird vom ASIC selbstständig abgebrochen, um Beschädigungen am Motor und hohe Schadstoffemissionen zu vermeiden.

9.1.7.2 Überprüfung der Synchronisation (Synchronisationsplausibilisierung)

Die Synchronisationsplausibilisierung wird nur beim Start bzw. bei einer Neusynchronisation durchgeführt. Sie überprüft die Richtigkeit der Synchronisation und ermittelt gegebenenfalls den Grund für eine Nicht-/Falsch-Synchronisation. Hierzu wird die Abfolge und die Anzahl der NW-Segmentsignale untersucht. Diese Untersuchung findet nur bei fehlerfreiem Sekundärdrehzahlgeberpfad *fboSSEK* statt und wenn der Nachlauf nicht aktiv ist (*nlmNLact=0*). Zusätzlich muß entweder der Synchronisationsplausibilisierungsstatus *dzoSYNCPok* auf FALSE stehen (noch nicht geprüft oder fehlerhafte Synchronisationsplausibilität) oder die KW-Signalverarbeitung (*zmmSINKsyn*) noch nicht synchron sein.

Bei synchroner KW-Signalverarbeitung wird überprüft, ob nach maximal *dzwSYPLmax* Versuchen (*dzmSYPLver*: Anzahl der Synchronisationsplausibilisierungsversuche) mindestens zwei NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung innerhalb der zylinderspezifischen SYNC-Fenstern *dzwKNrx...* liegen (siehe auch Synchronisation), ein NW-Segmentsignal innerhalb des SEG-Fensters *dzwKSegZa1*, *dzwKSegZa2* liegt (*dzoSEG_Za=TRUE*) und nicht mehr als *dzwNWStMax* NW-Segmentsignale außerhalb SYNC-/SEG-Fenstern liegen (Störsignale, Ausgabe auf OLDA *dzoCStoPul*). Ist die Überprüfung erfolgreich, so wird *dzoSYNCPok* auf TRUE gesetzt und die Überprüfung der Synchronisationsplausibilität beendet.

Bei nicht synchroner KW-Signalverarbeitung wird nach maximal *dzwSYPLmax* Versuchen die Anzahl der NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung (*zmmEINE_NW=TRUE*) untersucht, die auf der OLDA *dzoCSg_Pul* angezeigt wird. Befindet sich die Anzahl der Signale in einem vom NW-Geberrad abhängigen Fenster, durch *dzwPulMIN* und *dzwPulMAX* aufgespannt, so wird der Fehler *fbESEK_P* "Verdrehung KW- zu NW-Geberrad" gesetzt. Beim Auftreten dieses Fehlers wird keine Ansteuerung der Magnetventile mehr zugelassen (Motorstop), da es sonst zu Motorbeschädigungen kommen kann. Liegt die Anzahl der NW-Segmentsignale pro NW-Umdrehung (*dzoCSg_Pul*) außerhalb des Fensters wird der Fehler *fbESEK_R* "Störsignalaufschaltung" gesetzt. In diesem Fall wird ein Start-Versuch ohne NW-Segmentsignale (Start bei NW-Segmentsignale-Ausfall) durchgeführt.

Die durch die beschriebenen Fehlerfälle gesetzten Fehler können nur bei Neustart geheilt werden, um bei einer Synchronisationsplausibilitätsprüfung eventuell wieder gesetzt zu werden.

Über die OLDA *dzoNW_KWwi* wird der Verdrehwinkel des NW-Geberrades relativ zum KW-Geberrad in °KW ausgegeben. Ein positiver Verdrehwinkel wird dann ausgegeben, wenn die Nockenwelle in Richtung OT verdreht ist. Die Messung des Winkels kann nur erfolgen, wenn der Verdrehwinkel des NW-Geberrades kleiner $\pm 9^\circ$ KW ist. Bei einem Verdrehwinkel größer/gleich $\pm 9^\circ$ KW bleibt der auf dem Applikationssystem VS100 ausgegebene Wert konstant auf dem letzten messbaren Wert bzw. dem Initialisierungswert stehen.

9.1.8 Fahrgeschwindigkeitsmessung

Die Fahrgeschwindigkeit wird, je nach Applikation von cowVAR_FGG, aus dem Digitalsignal eines HW-Pins oder aus der per CAN empfangenen Geschwindigkeit des ABS-Steuergerätes bzw. Kombi-Instruments ermittelt.

Zur Berechnung der Fahrgeschwindigkeit wird bei Datensatzvariante = 0 in Abhängigkeit vom Softwareschalter cowFUN_FGG der Parametersatz fgwDA1_.. oder fgwDA2_.. verwendet. Bei Datensatzvariante > 0 wird in Abhängigkeit vom Funktionsschalter im EEPROM (edoEEFUN) der Parametersatz fgwDA1_.. oder fgwDA2_.. verwendet. Durch die Diagnosefunktion Loginrequest kann der Softwareschalter im EEPROM verstellt werden. Weiters kann über den Softwareschalter cowVAR_FGG die Art der Fahrgeschwindigkeitsmessung bestimmt werden.

Beschreibung des Softwareschalters cowFUN_FGG:

Dezimalwert	Kommentar
0	Parametersatz fgwDA1_.. für Fahrgeschwindigkeitsmessung verwenden
1	Parametersatz fgwDA2_.. für Fahrgeschwindigkeitsmessung verwenden

Beschreibung des Softwareschalters cowVAR_FGG:

Dezimalwert	Kommentar
1	Fahrgeschwindigkeitsmessung mit FGG
2	Fahrgeschwindigkeitsmessung mit Kienzle Tachograph (KTG)
3	Fahrgeschwindigkeit per CAN aus Botschaft Bremse1
4	Fahrgeschwindigkeit per CAN aus Botschaft Kombi1

Bemerkung: Im Nachlauf wird bei intakter KL15 (fbbEK15_P = 0) die FGG-Messung und Überwachung gestoppt.

9.1.8.1 Messung mit Fahrgeschwindigkeitsgeber

Bei Verwendung der Fahrgeschwindigkeitsmessung mit FGG ist der Variantenschalter cowVAR_FGG auf 1 zu setzen. Der Fahrgeschwindigkeitsgeber (FGG) liefert eine fahrgeschwindigkeitsproportionale Anzahl von Impulsen. Die Impulse seit der letzten Berechnung werden gezählt und ausgewertet. Zur Berechnung der Geschwindigkeit wird die aufaddierte Gesamtperiode der Geschwindigkeitsimpulse durch die Anzahl der FGG Impulse geteilt und mit dem Streckenfaktor fgw.._SF und dem Normierungsexponent fgw.._NE normiert. Der Normierungsexponent ist von der kleinsten zu messenden Geschwindigkeit fgw.._VMI und dem FGG abhängig. Diese Abhängigkeit wird in der Umprogrammieranleitung genau beschrieben. Die Geschwindigkeit wird PT1 gefiltert (fgwFGF_GF) und als fgmFGAKT dem System zur Verfügung gestellt. Das Überschreiten von fgwDA.._VMA wird durch den Fehler fbbEFGG_H gemeldet. Nach Fehlerentprellung wird der Vorgabewert fgw.._VGW ausgegeben.

Bemerkung: Die Parameter fgw.._TMX und fgw.._SF müssen identisch appliziert werden!

9.1.8.2 Messung mit Kienzle Tachograph

Bei Verwendung eines Kienzle Tachographen zur Geschwindigkeitserfassung ist der Variantenschalter cowVAR_FGG auf 2 zu setzen. Als Parameter für die Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsberechnung wird wie bei der Fahrgeschwindigkeitsmessung mit FGG der (über Softwareschalter auswählbare) Parametersatz fgwDA1_.. oder fgwDA2_.. verwendet. Zusätzlich gilt für die Kienzle Tachograph - spezifischen Funktionen noch der Parametersatz fgwKTG_..

Der Streckenfaktor wird aus der kalibrierbaren High Pegel Dauer (HPD) des Tachographensignals über die Streckenfaktor Kennlinie fgwSF_KL ermittelt. Der gelernte Streckenfaktor fgmDAT_SF wird zusammen mit dem Normexponenten fgwDA_..NE im aktuellen Fahrzyklus zur Geschwindigkeitsberechnung herangezogen und im EEPROM gespeichert. Beim nächsten Fahrzyklus wird während der Selbstlernphase der Streckenfaktor aus dem EEPROM fgmEE_SF zur Geschwindigkeitsmessung verwendet. Liegt der Streckenfaktor aus dem EEPROM nicht innerhalb der Grenzen kleinster Streckenfaktor fgwKTG_SFL und größter Streckenfaktor fgwKTG_SFH, wird der Streckenfaktor auf Null gesetzt und für die Geschwindigkeit der Vorgabewert fgwDA_..VGW ausgegeben, bis ein neuer Streckenfaktor gelernt ist.

Der Streckenfaktor gilt als gelernt, wenn die Differenz zwischen der aktuellen HPD fgoHPDA und dem Startwert des Lernvorganges fgoHPDS eine definierte Anzahl fgwKTG_ANZ mal in Folge kleiner oder gleich der maximalen Abweichung fgwKTG_ABW war (Toleranzband). Nach dem Systemstart gilt der erste Meßwert als Startwert. Während des Lernvorganges wird die aktuelle HPD mit dem Gedächtnisfaktor fgwKTG_GDF PT1 gefiltert (fgoHPDF). Liegt die aktuelle HPD außerhalb des Toleranzbandes, wird das Selbstlernen neu aufgesetzt, als Startwert wird die gefilterte HPD verwendet.

Nach erfolgreichem Ermitteln des Streckenfaktors (Anzahl der Messungen im Toleranzband fgoHPDC gleich fgwKTG_ANZ) wird das Toleranzband mit der gefilterten HPD neu aufgesetzt. Verläßt die aktuelle HPD nun das Toleranzband, wird der Fehler fbbEFGG_S gemeldet (Ereignisgesteuert) und nach Erkennung auf endgültig defekt wird der Vorgabewert fgwDA_..VGW für die Fahrgeschwindigkeit ausgegeben.

Ist die Anzahl der Messungen zum Lernen des Streckenfaktors fgwKTG_ANZ gleich Null, wird der Streckenfaktor fgmDAT_SF aus dem Parametersatz mit fgwDA_..SF versorgt und kein Selbstlernen durchgeführt.

Der Zustand des Fahrgeschwindigkeitserfassung mit Kienzle Tachograph kann an der Statusolda fgoSTAT abgelesen werden.

Beschreibung der Statusolda fgoSTAT:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
2	4	Fahrgeschwindigkeitsmessung mit Kienzle Tachograph (KTG) aktiv
8	256	Streckenfaktor aus EEPROM ungültig
9	512	Nichtlernen aktiviert (fgwKTG_ANZ = 0)
A	1024	Streckenfaktor gelernt
F	32768	Vorgabewert für die Fahrgeschwindigkeit aktiv

9.1.8.3 Übernahme der Fahrgeschwindigkeit vom CAN-Bus

Wenn cowVAR_FGG auf 3 bzw. 4 appliziert ist wird die in der Bremse1- bzw. Kombi1-Botschaft gesendete Fahrgeschwindigkeit für die EDC anstelle der aus dem HW-Pin ermittelten Geschwindigkeit verwendet. Die Geschwindigkeit vom CAN wird mit dem Faktor mrwFGKORFA multipliziert, als mrmFG_ASR1 bzw. mrmFG_KO1 an die Geschwindigkeitserfassung versendet und als fgmFGAKT dem System zur Verfügung gestellt. Wenn die CAN-Botschaft nicht gültig ist (Botschaftstimeout caw..._RTO oder Daten inkonsistent) oder die Fehlerkennung FF empfangen wird bleibt die zugehörige CAN-Geschwindigkeit auf dem letzten gültigen Wert "eingefroren", fgmFGAKT wird mit auf diesen Wert "eingefroren" bis das Defektwerden des entsprechenden Fehlers fgmFGAKT auf Vorgabewert bringt.

Das Überschreiten von fgwDA.._VMA wird durch den Fehler fbbEFGG_H gemeldet. Beim Unterschreiten der Schwelle fgwDA.._VMI wird fgmFGAKT mit 0 versorgt. Die empfangene Geschwindigkeit wird PT1 gefiltert (fgwFGF_GF).

Wenn der zugehörige Botschaftsfehler (Botschaftstimeout caw..._RTO oder Daten inkonsistent - fbbEASR1_Q bei Bremse1 oder fbbEKO1_Q bei Kombi1) endgültig defekt ist wird der Fehler fbbEFGG_Q gemeldet . Dieser Fehler dient nur zum Auslösen der FGG-Ersatzreaktionen bei Botschaftsausfall, daher sollte seine Entprellzeit Null sein und ein Eintrag in den Fehlerspeicher applikativ verhindert werden. Die Botschaftsfehler werden nur gemeldet wenn keine CAN-Ausblendbedingung anliegt.

Bei Empfang der Fehlerkennung 0xFF wird der Fehler fbbEFGG_C gemeldet. Dieser Fehler wird auch gemeldet wenn keine gültige Bremse1- bzw. Kombi1-Botschaft empfangen wurde (Botschaftstimeout caw..._RTO oder Daten inkonsistent), der Botschaftsfehler (fbbEASR1_Q bzw. fbbEKO1_Q) aber durch Ausblendung der CAN-Überwachung (z.B. wegen BUSOFF) nicht gemeldet wird und daher auch keine Ersatzreaktionen auslösen kann. Das Auslösen der Ersatzreaktion erfolgt dann über fbbEFGG_C. Dieser Fehler sollte im Nachlauf nicht entprellt werden, die Defektwerdezeit fbwEFGG_CA sollte kürzer als die CAN-Ausblendzeit mrwCANAUSB appliziert sein.

Der Fehler fbbFGG_P (Plausibilität mit Drehzahl und Menge) wird wie im Überwachungskapitel beschrieben gemeldet.

Bei endgültig defektem FGG-Pfad wird auf Vorgabewert fgwDA.._VGW geschaltet.

Um bei Berechnung der Übertragungsfunktion korrekte Werte zu erhalten sind für fgwDA.._IMP und fgwDA.._SF dem der Geschwindigkeitsermittlung zugrunde liegenden Radumfang entsprechende Werte zu applizieren (z.B. beide auf „4“ bei 2m Radumfang). Diese Werte werden bei Geschwindigkeit per CAN ausschließlich für die Übertragungsfunktion benötigt.

9.1.8.4 Beschleunigungsberechnung

Die Beschleunigung wird nach der Formel

$$\text{Beschleunigung}(k) = \frac{\text{gefilterte Geschwindigkeit}(k) - \text{gef. Geschwindigkeit}(k-1)}{\text{Gesamt Periode}}$$

berechnet. Die neu errechnete Beschleunigung wird noch PT1 gefiltert (fgwBEF_GF) und als fgmBESCH dem System zur Verfügung gestellt.

Die Beschleunigung wird mit fgw.._BMI und fgw.._BMX begrenzt.

Für die v/n Berechnung wird die gefilterte Geschwindigkeit durch die gemittelte Drehzahl geteilt. Der so errechnete Wert wird noch PT1 gefiltert (fgwVNF_GF) und als fgm_VzuN dem System zur Verfügung gestellt. V/n wird auf fgw.._VNX begrenzt.

9.1.8.5 Berechnung der Übertragungsfunktion

Die Übertragungsfunktion wird nach der Formel

$$\begin{aligned} \text{Übertragungsfunktion} &= \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Raddrehzahl}} = \\ &= \frac{\text{Motordrehzahl} * \text{Impulse / Radumdrehung} * 60(\text{sec} / \text{min})}{\text{Streckenfaktor} * \text{Geschwindigkeit} * 1000(\text{m} / \text{km})} \end{aligned}$$

berechnet und dem System als fgmFVN_UEB zur Verfügung gestellt. Nach der Initialisierung, bei stehendem Fahrzeug (fgmFGAKT = 0), im Nachlauf, bei Fehlern von DZG (fboSDZG) oder FGG (fboSFGG) oder bei Überschreiten der Maximalen Übertragungsfunktion mrwFVHUEob wird fgmFVN_UEB mit dem Vorgabewert mrwFVHVGWU belegt und die Fehlererkennung für den Fehler Plausibilität Getriebeübersetzung fbeEASG_U gestoppt.

Siehe Anmerkung bei „Übernahme der Fahrgeschwindigkeit vom CAN-Bus“.

9.1.9 Analoge K15-Auswertung

Bedingt durch die Hauptrelaissteuerung und entsprechende Anforderungen an die K15-Auswertung der EDC schaltet ein EDC15 - Steuergerät, im Vergleich zu SG welche über K15 versorgt werden, relativ spät ab. Der Zündschalter kann oftmals potentiometrisches Verhalten zeigen, d.h. er schaltet nicht schnell nach Null sondern kriecht. So kann es vorkommen, daß andere SG schon K15 aus erkannt haben oder ihre Versorgungsspannung verlieren, während sich die EDC noch im normalen Fahrbetrieb befindet. Dies kann zu unerwünschten Fehlereinträgen führen, insbesondere im Zusammenhang mit dem CAN-Bus oder Lasten in externen Steuergeräten.

9.1.9.1 Eingangs- und Ausgangssignale

anoU_K15 ... Rohwert Analogwerterfassung K15

anmK15 ... gefilterter Wert K15

anmK15_ON ... aktueller Zustand der Hysterese (K15 - Aus/Ein)

9.1.9.2 Funktionsbeschreibung

Bei der Initialisierung des SG wird anmK15 mit dem Vorgabewert anwK15_VOR und anmK15_ON mit dem Vorgabewert anwK15_ONV belegt. Damit werden ungewollte Betriebszustände bei Zündung - Ein aufgrund einer etwaigen Filterung vermieden.

Der Spannungswert des K15 - Signals wird analog als anoU_K15 erfaßt und mit der Zeitkonstante anwK15_GF PT1-gefiltert. Die gefilterte Spannung wird auf anmK15 abgebildet.

Der K15-Signal wird im 20 ms Raster abgetastet.

Bei Unterschreiten der unteren Hystereseschwelle anwK15_H_U wird die Ausblendung der CAN - Überwachung (camAUSBL Bit 6, bisher abhängig von anmUBATT) aktiviert und für jene Fehler, bei denen im Nachlauf keine Überwachung erfolgen soll (applizierbar über fbwE..._T, Bit 4) die Vorentprellung deaktiviert (reversibel). Diese „Nachlaufbedingung“ gilt nur für CAN - Ausblendung und Fehlerbehandlung, die Nachlaufsteuerung der EDC ist davon nicht betroffen! Überschreitet anmK15 die Schwelle anwK15_H_O, wird die CAN - Überwachung sowie die Entprellung der nachlaufabhängigen Fehler wieder freigegeben.

Der aktuelle Zustand der Hysterese (K15 - Aus/Ein) wird in anmK15_ON dem System zur Verfügung gestellt.

9.1.9.3 Applikationsvorschlag:

anwK15_H_O = 10.5 V

anwK15_H_U = 8.5 V

anwK15_VOR = 12 V

anwK15_ONV = 1

anwK15_GF = 0.6

9.1.10 PWM-Crashsignal

Die Konfiguration der Funktion erfolgt über den Schalter cowFUN_CRA (0=no/1=PWM/2=CAN). Bei Crash-Erkennung-über-PWM wird vom Airbag-SG ein PWM-Signal an das Motor-SG geschickt um einen Crash zu signalisieren. Im Normalbetrieb (kein Crash) ist das PWM-Signal 40 ms low und 200ms high. Im Crashfall wird 20x das invertierte Signal geschickt: 40ms high und 200ms low.

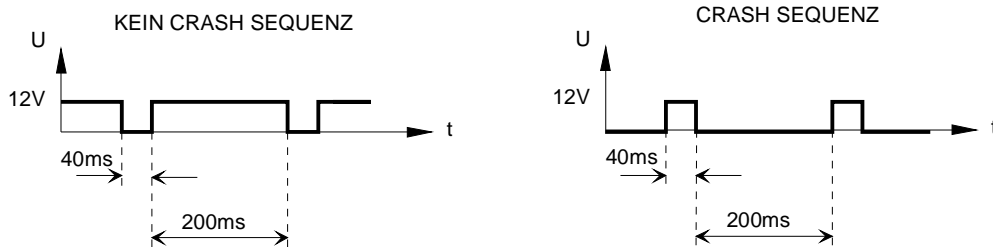


Abbildung EINAUS12: PWM-Signal vom Airbag-SG

9.1.10.1 Eingangs- und Ausgangssignale

crmCRSTpwm ... Crashstufe über PWM
 croCRzaehl ... PWM-Crash-Sequenzen Zähler
 fbbECRA_P ... unplausibles PWM-Crashsignal

9.1.10.2 Funktionsbeschreibung

Das PWM-Crashsignal (Pin CRA-E) wird im 10 ms Raster durch Polling erfaßt. Durch crwCR_INV kann eine Invertierung dieses Signals durchgeführt werden.

Die Auswertung erfolgt mit einer Signalzeitentoleranz von +/-20%.

Es muß mindestens eine applizierbare Anzahl von Crashsignal-Sequenzen (crwPWM_ANZ) erkannt werden, bevor das Signal als Crashereignis gewertet wird. Die Anzahl der erkannten Crashsignal-Sequenzen wird dem System in croCRzaehl zur Verfügung gestellt.

Wird das PWM-Signal als Crashereignis gewertet, erfolgt die GRA- und Kraftstoff-Abschaltung. Dies erfolgt, indem crmCRSTpwm mit der Crashstufe crwCR_ST_B versorgt wird (siehe Kapitel 8.9. Crash-Erkennung).

Wird eine Kein-Crashsignal-Sequenz erkannt, wird crmCRSTpwm auf die Crash-Stufe 0 gesetzt.

Bei einem unplausiblen PWM-Signal (Spikes oder Flat Line: durch Timeout crwCR_TOUT erkannt!) wird crmCRSTpwm mit der Crash-Stufe 0 versorgt und der Fehler fbbECRA_P defekt gemeldet.

9.1.10.3 Applikationsvorschlag für Auswertungstoleranzen

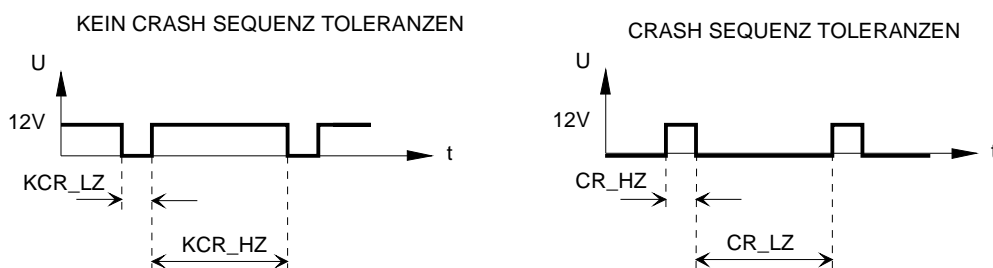


Abbildung EINAUS13: Auswertungstoleranzen für das PWM-Crashsignal



Name in Abbildung EINAUS13	Name/Bedeutung	min/max	Datensatzparameter	Applikationsvorschlag	Einheit
CR_HZ	HIGH-ZEIT für CRASH-SEQUENZ-ERKANNT	minimal	crwCRminH	20	[ms]
		maximal	crwCRmaxH	60	[ms]
CR_LZ	LOW-ZEIT für CRASH-SEQUENZ-ERKANNT	minimal	crwCRminL	140	[ms]
		maximal	crwCRmaxL	270	[ms]
KCR_HZ	HIGH-ZEIT für KEIN-CRASH-SEQUENZ-ERKANNT	minimal	crwKCRminH	140	[ms]
		maximal	crwKCRmaxH	270	[ms]
KCR_LZ	LOW-ZEIT für KEIN-CRASH-SEQUENZ-ERKANNT	minimal	crwKCRminL	20	[ms]
		maximal	crwKCRmaxL	60	[ms]
	TIMEOUT für Auswertung des Crashsignals		crwCR_TOUT	370	[ms]
	Anzahl der CRASH-SEQUENZEN für als Crashereignis gewertet		crwPWM_ANZ	3	[-]
	GRA-Abschaltsschwelle bei CRASH		crwCR_ST_A	1	[-]
	Kraftstoff-Abschaltsschwelle bei CRASH		crwCR_ST_B	3	[-]
	Invertierung für CRASH-PORT-Eingang		crwCR_INV	0	[-]

Beispiel für Berechnung der Toleranzzeiten anhand CRASH-SEQUENZ:

Toleranz für CR_HZ:

Signalzeitentoleranz: +/-20%

40ms +/-8ms -> 32ms < CR_HZ < 48 ms

Für crwCRminH wird 20ms gewählt. Durch die Eigenheit des Pollings bei der Erfassung des Crash-Signales bedeutet dies im WORST CASE eine tatsächliche minimale HIGH-ZEIT für CRASH-SEQUENZ-ERKANNT von 30ms.

Für crwCRmaxH wird 60 ms gewählt. Dies ergibt im WORST CASE eine maximale HIGH-ZEIT für CRASH-SEQUENZ-ERKANNT von 50 ms.

-> 30ms < CR_HZ < 50ms

Toleranz für CR_LZ:

Die gleiche WORST CASE Berechnung angewendet auf LOW-ZEIT für CRASH-SEQUENZ-ERKANNT ergibt:

-> 150ms < CR_LZ < 260ms

Daraus folgt für crwCRminL 140ms und für crwCRmaxL 270ms.

9.1.11 Auswertung Kältemitteldrucksignal

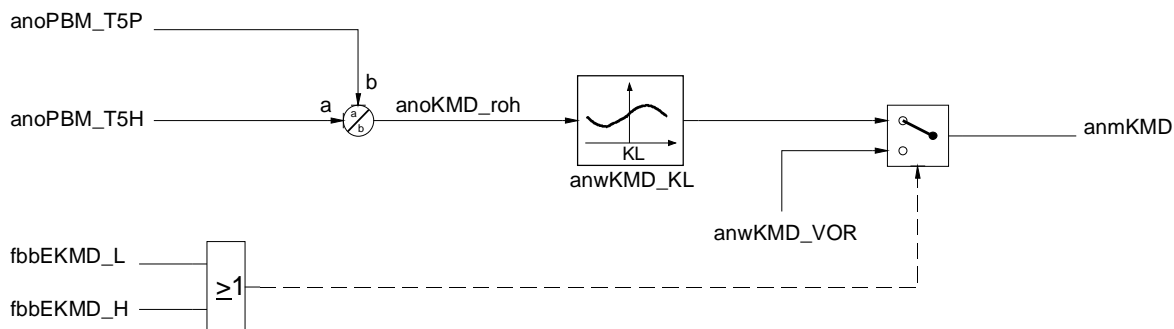


Abbildung EINAUS15: Auswertung Kältemitteldrucksignal

9.1.11.1 Funktionsbeschreibung

Das PWM-Klimalastsignal (Pin KKD-E) wird im 1ms Raster mit PEC erfaßt, und im 20ms Raster versendet.

Aus der Periodendauer anoPBM_T5L und der Highpegeldauer anoPBM_T5H wird das Tastverhältnis anoKMD_roh errechnet, und in der Linearisierungs-KL anwKMD_KL in einen Druck anmKMD umgerechnet.

9.1.11.2 Fehlerbehandlung

Die Überprüfung von anoKMD_roh besteht aus einem Signal Range Check (anwKMD_MIN, anwKMD_MAX). Während der Fehlerentprellung wird der letzte gültige Wert eingefroren. Ist der Fehler endgültig defekt, wird auf einen Vorgabewert anwKMD_VOR über Rampe mit der Steigung anwKMD_DPL oder direkt umgeschaltet (abhängig vom Geberkennwort anwKMD_GEB).



9.2 Ausgangssignale

9.2.1 Übersicht

Folgende Tabelle dient zum Auffinden des Zusammenhangs 'SG Ausgang und dessen Beschreibung':

SG Pin	Bezeichnung	siehe Abschnitt	Seite
ARS-0	Abgasrückführsteller		9-36
CAN-H	Controller Area Network	Kapitel "CAN"	
CAN-L	Controller Area Network	Kapitel "CAN"	
DKS-0	Drosselklappensteller (EPW)		9-36
EKP-0	Elektrische Kraftstoffpumpe		
GRL-0	Glührelais		9-36
HRL-0	Hauptrelais	Kapitel "Überwachungskonzept"	
ISO-K	K-Leitung	Kapitel "Diagnose"	
KIK-A	Kickdown	Kapitel "Mengenberechnung"	
KLI-B	Klimasteuerausgang		9-36
KSK-0	Kraftstoffkühlung		9-36
KTH-0	Kühlerthermostat - Heizung		9-36
KVS-0	Kühlerventilator		9-36
LDS-0	Ladedrucksteller		9-38
MML1-0	Magnetventilanst. Motorlager 1		9-36
MV1-0	Magnetventil 1		9-38
MV2-0	Magnetventil 2		9-38
MV3-0	Magnetventil 3		9-38
MV4-0	Magnetventil 4		9-38
MV5-0	Magnetventil 5		9-38
MV6-0	Magnetventil 6		9-38
SYS-0	Systemleuchte		9-36
TAV-0	Tankabschaltventil		
TDS-A	Drehzahlsignal		9-39
TQS-A	Drehzahlsynchrones VBS		9-40
ZH1-0	Zusatzheizung 1		9-36
ZH2-0	Zusatzheizung 2		9-36

Aufgabe der Endstufenbearbeitung ist es, die verschiedenen Zugriffe auf die Endstufen entsprechend ihrer Priorität zu überwachen und im Fehlerfall die defekte Endstufe festzustellen und abzuschalten. Die Endstufenbearbeitung kann man von zwei Quellen ansteuern. Der Normalfall ist die Ansteuerung durch die Fahrsoftware, die andere Möglichkeit ist die Ansteuerung durch die Diagnose. Bei gleichzeitigem Zugriff haben die Diagnosefunktionen Priorität gegenüber der Fahrsoftware. Aufgabe des PWM Handlers ist die Bearbeitung und Ausgabe pulswidenmodulierter Signale.

Namensgebung der von der Endstufenbearbeitung verwendeten Messages:

eh m x y := eh = Endstufenhandler,
 m = Message,
 x = F Eingriff durch Fahrsoftware,
 x = D Eingriff durch Diagnose,
 x = S Statusinformation,
 y = Abkürzung der Endstufenbezeichnung

z.B.: ehmSARS Endstufenhandler Message Statusinformation der Abgasrückführung.

Abkürzung	Bezeichnung	Stellerkennwort
ARS-0	Abgasrückführsteller	ehwEST_AR1
DKS-0	Drosselklappensteller (EPW)	ehwEST_AR2
-	-	ehwEST_AR3
EKP-0	Elektrische Kraftstoffpumpe	ehwEST_EKP
-	-	ehwEST_GAZ
GRL-0	Glührelais	ehwEST_GRS
KLI-B	Klimasteuerausgang	ehwEST_KLI
KSK-0	Kraftstoffkühlung	ehwEST_KSK
KTH-0	Kühlerthermostat - Heizung	ehwEST_TST
KVS-0	Kühlerventilator	ehwEST_GER
LDS-0	Ladedrucksteller	ehwEST_LDS
MML1-0	Magnetventilansteuerung Motorlager 1	ehwEST_ML1
RL2-0	Reserve Leistungsausgang	ehwEST_ML2
SYS-0	Systemlampe	ehwEST_DIA
TAV-0	Tankabschaltung	ehwEST_TAV
ZHB-1	Zusatzheizung 1	ehwEST_GK1
ZHB-2	Zusatzheizung 2	ehwEST_GK2
ZHB-0	Zusatzheizung, Ansteuerung Relais	ehwEST_GK3

Im Datensatz wird pro logischer Endstufe ein Stellerkennwort (ehwEST_..) abgelegt. Im Low Byte erfolgt die Zuordnung zu einem Hardware Pin (siehe Umprogrammieranleitung), im High Byte wird folgendes festgelegt:

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
8	256	1: Endstufe benutzt / 0: unbenutzt
9	512	1: Ausgangssignal PWM / 0: digital
A	1024	1: U _{BATT} Korrektur (Fahrsoftware und Diagnose)/ 0: keine Korrektur
B	2048	1: PWM TV begrenzt zwischen 5 und 95% / 0: keine Begrenzung
C	4096	1: Pegel bei Initialisierung = Masse / 0: U _{BATT}
D	8192	1: Tastverhältnis invertieren / 0: nicht invertieren
E	16384	1: Endstufe ist im Nachlauf abgeschaltet (Bit F wird dabei berücksichtigt)
F	32768	1: Bei gesetztem Bit E wird im Nachlauf der Pegel auf U _{BATT} gelegt 0: Bei gesetztem Bit E wird im Nachlauf der Pegel auf Masse gelegt



Die Batteriespannungskorrektur wird zum Ausgleich des störenden Einflusses von Batteriespannungsänderungen auf den Stellerstrom durchgeführt. Über die Kennlinie ehwUBK_KL wird ein Korrekturwert in Abhängigkeit von der Batteriespannung ermittelt. Das Tastverhältnis für Signale mit [ehwEST_xxx.12 gleich 1] wird mit diesem Korrekturwert multipliziert.

Der Inhalt der "ehmSy" Message ist wie folgt definiert (die Bits 0 - D entsprechen dem Stellerkennwort):

Bitposition	Dezimalwert	Kommentar
E	16384	1: Endstufe defekt / 0: intakt
F	32768	1: Fahrsoftware aktiv / 0: Diagnose aktiv

Zusätzlich wird für die meisten Endstufen/Ausgänge (Rechnerport 2, 3, 7 und 8) die Möglichkeit einer frühzeitigen Initialisierung eingeräumt:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
cowP2INEST			GK2	KVS					EKP		TAV					
cowP3INEST							KSK									
cowP7INEST									KIK				BIP-PWM	LDS	ARI	DKS
cowP8INEST														TDS	PBM	TQS

Ist das entsprechende Bit gesetzt, wird der korrespondierende Ausgang während der Initialisierung auf +Ubatt gelegt; ist das Bit nicht gesetzt, auf -Ubatt (hardwareabhängig).

Grau unterlegte Felder werden ignoriert.

9.2.2 Ladedrucksteller

Die Periodendauer der LDS-Endstufe kann mit den Labels ehwuCP2_FR und ehwuCP2_TE ($\equiv 1$) eingestellt werden.

9.2.3 Magnetventilansteuerung

Die Signale **EIN**, **MODE**, **Ysel0**, **Ysel1** und **Ysel2** dienen zur Ansteuerung der Magnetventile.

Alle diese Signale werden vom **CY22**, dem Power Control IC weiterverarbeitet.

Die Signale **Ysel0**, **Ysel1** und **Ysel2** werden vom Controller erzeugt (codiert) und dienen als 3-Bit-Information zur Selektierung (decodiert vom **CY22**) des anzusteuernenden Magnetventils.

Die Signale **EIN** und **MODE** werden vom ASIC erzeugt. Sie bilden eine codierte Ansteuersequenz, welche vom CY22 decodiert wird und zur Ansteuerung der High-Side- und Low-Side-Schalter am Magnetventil führt.

9.2.4 Glührelaissteller

Die Periodendauer der GRS- Endstufe wird mit ehwEST_T8 eingestellt.

Die GSK3 benötigt eine separate Batteriespannungskorrektur, diese berechnet sich folgendermaßen:

$$\text{korr. Tastverhältnis} = \text{Tastverhältnis} \cdot \frac{\text{Nennspannung der GSK3}^2}{\text{Batteriespannung}^2}$$

$$\text{ehmFGRS_K} = \text{ehmFGRS} \cdot \frac{\text{ehwGSK3_Un}^2}{\text{anmUBATT}^2}$$

In der 1. und 2. Phase des Vorglüehens sowie während des Startglühens kann der Label ehwGSK3_Uv für die Batteriespannungskorrektur verwendet werden (=Pushen, siehe Kap. Glühzeitsteuerung). Damit ist es möglich eine höhere Spannung an die GSK3 anzulegen, um eine schnellere Aufheizzeit zu erreichen.

$$\text{ehmFGRS_K} = \text{ehmFGRS} \cdot \frac{\text{ehwGSK3_Uv}^2}{\text{anmUBATT}^2}$$

Das korrigierte Tastverhältnis ehmFGRS_K wird mit gswTV_MIN und gswTV_MAX begrenzt, damit auch bei kleinem Tastverhältnis und großer Batteriespannung bzw. großem Tastverhältnis und kleiner Batteriespannung noch ein gültiges Clocksignal ans GZS übertragen wird.

Die Batteriespannungskorrektur kann mit dem Label cowVAR_GSK = 2 deaktiviert werden.

Applikationshinweis:

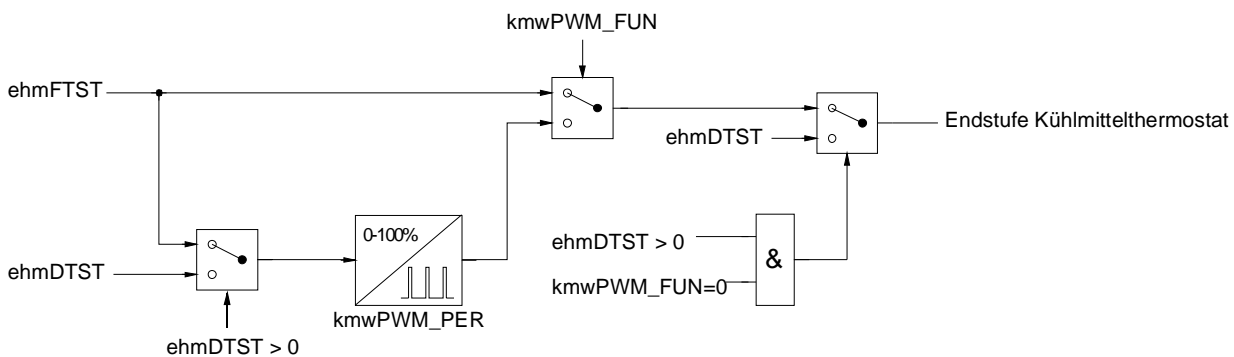
Die herkömmliche Batteriespannungskorrektur darf im Endstufengeberkennwort ehwEST_GRS nicht appliziert sein → die GSK3 verwendet die obige Batteriespannungskorrektur.

Werden die Spannungen ehwGSK3_Un bzw. ehwGSK3_Uv zu hoch gewählt, kann dies zur Zerstörung der GSK3 führen.

9.2.5 Kühlmittelthermostat

Mit dem Funktionsschalter $\text{kmwPWM_FUN} > 0$ kann für das Kühlmittelthermostat (ehmFTST) softwaremäßig ein PWM-Signal auf einer Digitalendstufe erzeugt werden.

Funktion der PWM Signalgenerierung:



Berechnung der notwendigen Einschaltdauer der Endstufe:

ehmFTST (0-100%) wird mit der gewünschten Periodendauer kmwPWM_PER multipliziert, wodurch man die notwendige Einschaltdauer kmoPWMPERh erhält. Am Beginn einer Periode wird die Endstufe eingeschaltet (100%), sofern ehmFTST größer 0 ist. Dann wird ein Timer gestartet, welcher nach Erreichen der zuvor errechneten Einschaltdauer kmoPWMPERh die Endstufe zurücksetzt (0%). Erreicht der Timer die Zeit kmwPWM_PER , so beginnt eine neue Periode, in der kmoPWMPERh neu berechnet und der Timer zurückgesetzt wird.

Stellgliedtest-Verhalten:

Ist die PWM-Signalgenerierung aktiviert ($\text{kmwPWM_FUN} \neq 0$) und wird eine Stellglieddiagnose durchgeführt ($\text{ehmDTST} \neq 0$), so wird die Endstufe moduliert angesteuert. Bei $\text{kmwPWM_FUN} = 0$ ist die Funktion gleich einer normalen Endstufe:

- *Digitalendstufe:*

ehmDTST-Werte $> 50\%$ wird die Endstufe eingeschaltet,

ehmDTST-Werte $\leq 50\%$ wird die Endstufe ausgeschaltet.

- *PWM-fähige Endstufe:* Es wird das applizierte Tastverhältnis ausgegeben.

Auflösung und Geschwindigkeit:



Bei einer Periodendauer von $\text{kmwPWM_PER} = 400\text{ms}$ ($=2,5\text{Hz}$) beträgt die kleinste Auflösung 5%. Die Signalmodulierung erfolgt in der 20ms-Hauptprogrammperiode.

9.2.6 TD Signal

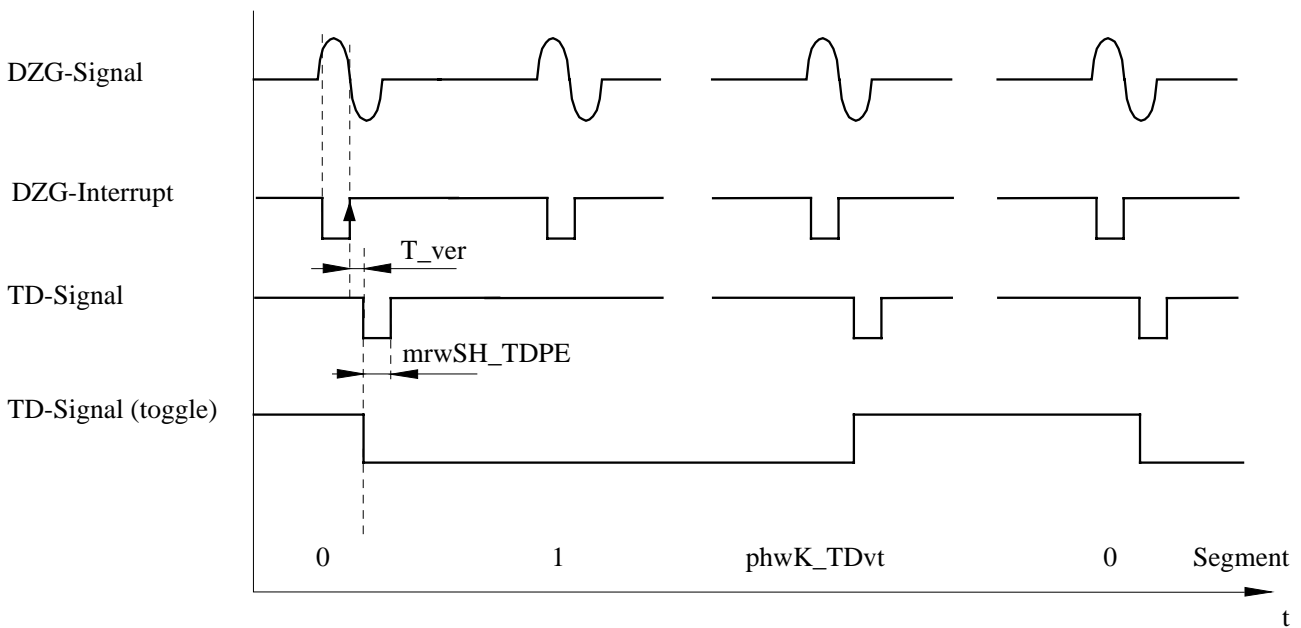


Abbildung EINAUS08: TD Signal

Das drehzahlsynchrone TD-Signal dient der Ausgabe einer Drehzahlinformation. Es kann über den Softwareschalter `cowFUN_TDS` konfiguriert werden (Änderungen werden nur nach Initialisierung wirksam):

Wertebereich des Softwareschalters Drehzahlmessersignal TDS `cowFUN_TDS` (dezimalkodiert):

- 0 = kein TD-Signal erzeugen

Den folgenden Konfigurationen `cowFUN_TDS=(1,2,3,4)` ist der Label `phwK_TDvt` gemeinsam: Die Segmentnummer des Drehzahlinterrupts (0 bis $\text{Zylinderzahl} \cdot 2 - 1$) muß ein ganzzahliges Vielfaches des Vorteilers `phwK_TDvt` sein.

- 1 = TD-Signal mit konstanter Länge und LOW Pegel
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TDvt`, so wird für die Dauer `mrwSH_TDPE` der Ausgang auf LOW gelegt. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang HIGH.
- 2 = TD-Signal mit konstanter Länge und HIGH Pegel
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TDvt`, so wird für die Dauer `mrwSH_TDPE` der Ausgang auf HIGH gelegt. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang LOW.
- 3 = TD-Signal toggeln
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TDvt`, so wird der Zustand des Ausgangs gewechselt.
- 4 = TD-Signal **(nur bei VP44)**
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TDvt`, so wird der Zustand des VP44-TD-Ausgangs gewechselt. Bei defektem DZG wird aus der IWZ Drehzahl eine Periodendauer berechnet, und das TD-Signal mit dieser Periodendauer getoggelt. Weiters wird über diese Konfiguration das TQ-Signal für VP44 generiert.

9.2.7 TQS / MFA / VBS - Signal

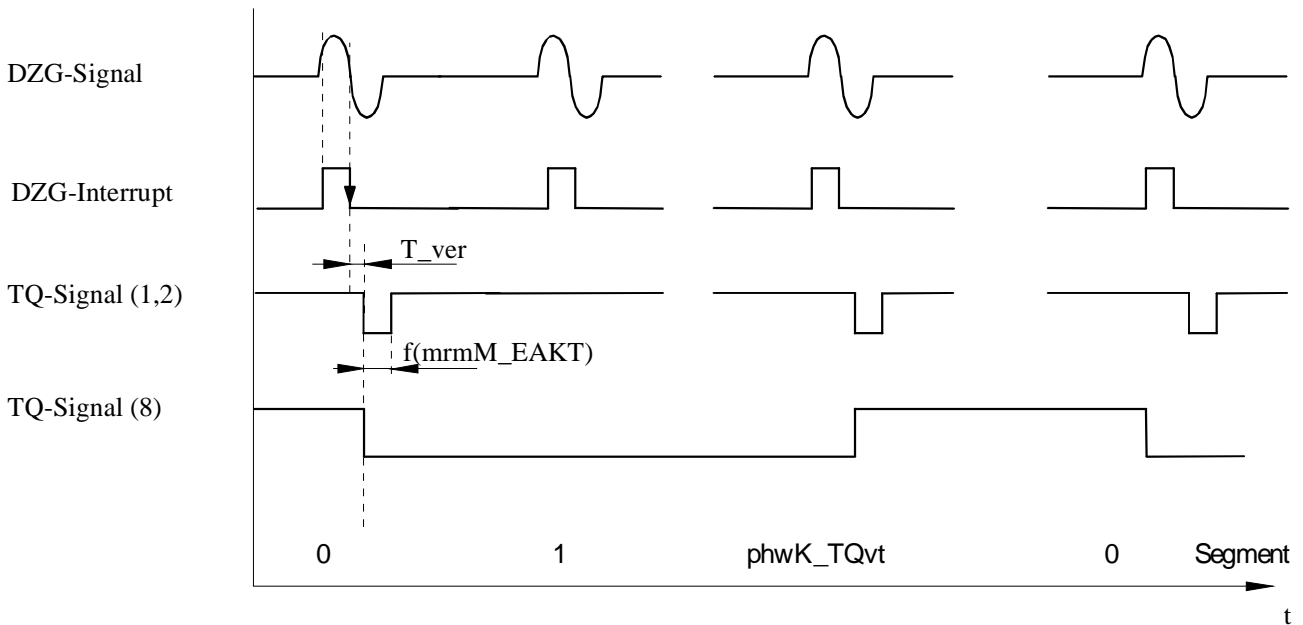


Abbildung EINAUS09: Verbrauchssignale

Für die Verbrauchssignalberechnung werden die Mengen `mrmM_EAKT` (aktuelle Einspritzmenge) und `mroVERB_Z` (Diesel-Zuheizerverbrauch) herangezogen.

Der Wahlschalter `cowFUN_VBS` konfiguriert das Verbrauchssignal:

Wertebereich des Softwareschalters Verbrauchssignal TQS / MFA / VBS `cowFUN_VBS` (dezimalkodiert):

- 0 = kein Mengensignal erzeugen
Es wird kein TQS/VBS/MFA-Signal ausgegeben.

Den folgenden Konfigurationen `cowFUN_VBS = (1, 2)` ist der Label `phwK_TQvt` gemeinsam: Die Segmentnummer des Drehzahlinterrupts (0 bis $\text{Zylinderzahl} \cdot 2 - 1$) muß ein ganzzahliges Vielfaches des Vorteilers `phwK_TQvt` sein.

- 1 = drehzahlsynchr. TQ-Signal mit `M_EAKT` proportionaler Länge und LOW Pegel
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TQvt`, so wird für eine mengenproportionale Dauer `phmVBSTH` der Ausgang auf LOW gelegt. Die Normierung ist auf die Bezugsmenge `mrwSH_MAME` und die maximale Impulsdauer `mrwSH_TQPE` ausgelegt.
- 2 = drehzahlsynchr. TQ-Signal mit `M_EAKT` proportionaler Länge und HIGH Pegel
Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment `phwK_TQvt`, so wird für eine mengenproportionale Dauer `phmVBSTH` der Ausgang auf HIGH gelegt. Die Normierung ist auf die Bezugsmenge `mrwSH_MAME` und die maximale Impulsdauer `mrwSH_TQPE` ausgelegt.
- 3 = VB-Signal mit `M_E` prop. Frequenz
Überschreitet die Menge eine Minimalmenge `mrwSH_MIME`, so wird eine dem Produkt aus Drehzahl und Menge sowie auf `mrwSH_VBBQ` bezogene Frequenz (Dauer: `phmVBSTH`) ausgegeben.



- 4 = MFA Signal mit Verbrauchsprop. Impulslänge (aktiv HIGH)
Überschreitet die Drehzahl eine Minimaldrehzahl $mrwSH_VBKN$, so wird eine dem Verbrauch (Produkt aus Menge und Drehzahl, bezogen auf Normierungsfaktor $mrwSH_VBSF$) proportionale HIGH Pegel Dauer $phmVBSTH$ in ganzen $2048 \mu s$ - Teilen alle $10,24 ms$ ausgegeben. Der verbleibende Rest wird in der nächsten Periode aufaddiert.

- 5 = MFA Signal mit Verbrauchsprop. Impulslänge (aktiv LOW)
Überschreitet die Drehzahl eine Minimaldrehzahl $mrwSH_VBKN$, so wird eine dem Verbrauch (Produkt aus Menge und Drehzahl, bezogen auf Normierungsfaktor $mrwSH_VBSF$) proportionale LOW Pegel Dauer $phmVBSTH$ in ganzen $2048 \mu s$ - Teilen alle $10,24 ms$ ausgegeben. Der verbleibende Rest wird in der nächsten Periode aufaddiert.

- 8 = Verbrauchssignal als Drehzahlsignal verwenden
Das Ausgangssignal am VBS Ausgang toggelt drehzahlsynchron. Korrespondiert der aktuelle Drehzahlinterrupt mit Segment 0 oder Segment $phwK_TQvt$, so wird der Zustand des Ausgangs gewechselt.

9.2.8 Verbrauchsberechnung

Für die Ladedruckregelung wird im 20 ms Raster der aktuelle Verbrauch $mrmVERB$ aus der aktuellen Einspritzmenge $mrmM_EAKT$ und der Drehzahl $dzmNmit$ berechnet. Für die Kühlerlüftersteuerung und die Thermostatsteuerung wird aus dem aktuellen der gefilterte Verbrauch $mrmVB_FIL$ berechnet. Die Ermittlung des gefilterten Verbrauchs erfolgt alle 100 ms.

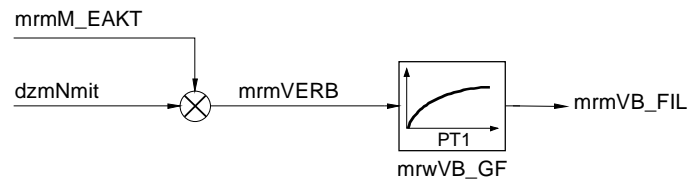


Abbildung EINAUS11: Berechnung des akt. Verbrauchs und des gefilterten Verbrauchs

10 CAN

10.1 Übersicht

Der CAN-Handler übernimmt die Initialisierung und die Überwachung des CAN-Controllers im C167, sowie den zyklischen Datenaustausch zwischen den Anwendungsprogrammen und dem CAN-Controller. Es wird die Bearbeitung von 15 CAN-Objekten unterstützt.

Die Treiberschicht stellt Dienste für die Ansteuerung des jeweiligen Kommunikationsbausteins zur Verfügung. Die Dienste sind Routinen für das Management des Bausteins (Konfigurieren, Initialisierung und Statusabfrage) und für den Datenaustausch über das Netz. Die Treiberschicht enthält keine zusätzlichen, in SW implementierten Kommunikationsprotokolle.

Die Transportschicht ermöglicht den Austausch von Daten, die aufgrund ihrer Länge nicht in einer einzelnen Nachricht übertragen werden können. Das Protokoll der Transportschicht zerlegt lange Daten in kleinere Datensegmente und sorgt für den reihenfolgerichtigen Transport dieser Segmente über das Netz. Die Transportschicht verwendet dazu die Dienste der Treiberschicht.

Die Interaktionsschicht bildet die Schnittstelle zur Anwendung. Sie stellt Rechner- und busabhängig Kommunikationsdienste zur Verfügung und wickelt die Netzkommunikation nebenläufig zur Anwendung ab. Die Schnittstelle zwischen Anwendung und Interaktionsschicht ist identisch mit der RCOS-Kommunikationsschnittstelle (RCOS Message Handling). Die Interaktionsschicht ermöglicht damit eine transparente Kommunikation zwischen verteilten RCOS Anwendungstasks. In Abhängigkeit von der Länge der auszutauschenden Daten greift die Interaktionsschicht entweder auf die Transportschicht oder direkt auf die Treiberschicht zu.

Die Aufgaben des Stationsmanagements sind die Initialisierung (Kommunikationsbaustein, Variablen der Kommunikationssoftware), die Überwachung der Kommunikation (Baustein und Datenaustausch) für die Fehlererkennung (Stationsausfall, Empfangstimeout) und die Behandlung von erkannten Fehlern.

Der Parameter `cawINF_CAB` gibt an, ob das Steuergerät mit CAN bestückt ist (`cawINF_CAB > 0`) oder nicht (`cawINF_CAB = 0`). Der Parameter `cawINF_TBO` gibt die Zeit an, die nach Auftreten von Bus-Off gewartet wird, um eine Neuinitialisierung durchzuführen.

Mit `cawINF_BTR=2301H` wird die Übertragungsrate auf 500 kBaud eingestellt.

10.2 DPRAM Layout

Die Zuordnung RCOS-Message, Konfigurations-Equates und CAN-HW (DPRAM) ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

CAN Adresse	Name	Daten	RCOS-Message / Wert
00H	Control Register		0x41
01H	Status Register		0x07
02H	CPU Interface Register		0x60
03H	Reserved		
04H	High speed Read Low-Byte		
05H	High speed Read High-Byte		
06H-07H	Global Mask Standard		0xFF, 0xE0
08H-0BH	Global Mask Extended		0x00
0CH-0FH	Last Message Mask		0x00
10-1EH	Message 1		cammsg_01
1FH	Clockout Register		0x00
20-2EH	Message 2		cammsg_02
2FH	Bus Config. Register		0x40
30-3EH	Message 3		cammsg_03
3FH	Bit Timing Register 0	cawINF_BTR	0x03
40-4EH	Message 4		cammsg_04
4FH	Bit Timing Register 1		0x23
50-5EH	Message 5		cammsg_05
5FH	Interrupt register		
60-6EH	Message 6		unbenutzt
6FH	Testregister BSP0		
70-7EH	Message 7		cammsg_07
7FH	Testregister BSP1		
80-8EH	Message 8		cammsg_08
8FH	Testregister BSP2		
90-9EH	Message 9		cammsg_09
9FH	P1 Conf.		0x41
A0-AEH	Message 10		cammsg_10
AFH	P2 Conf.		0x14
B0-BEH	Message 11		unbenutzt
BFH	P1 In		
C0-CEH	Message 12		cammsg_12
CFH	P2 In		
D0-DEH	Message 13		cammsg_13
DFH	P1 Out		
E0-EEH	Message 14		cammsg_14
EFH	P2 Out		
F0-FEH	Message 15		cammsg_15
FFH	Serial reset Address		



Die genaue Beschreibung der Bedeutung der einzelnen Register kann dem Dokument

ECAN 82527

Stand alone Controller Area Network Component

Target Specification

Revision 1.5.1

September 1991

K8/EIS

entnommen werden.

In der folgenden Tabelle findet man die Oldas für die Daten der einzelnen CAN-Botschaften:

Daten von	OLDAs	Adresse im CAN-DPRAM
Message 1	caoM01_B0...7	17-1EH
Message 2	caoM02_B0...7	27-2EH
Message 3	caoM03_B0...7	37-3EH
Message 4	caoM04_B0...7	47-4EH
Message 5	caoM05_B0...7	57-5EH
Message 6	caoM06_B0...7	67-6EH
Message 7	caoM07_B0...7	77-7EH
Message 8	caoM08_B0...7	87-8EH
Message 9	caoM09_B0...7	97-9EH
Message 10	caoM10_B0...7	A7-AEH
Message 11	caoM11_B0...7	B7-BEH
Message 12	caoM12_B0...7	C7-CEH
Message 13	caoM13_B0...7	D7-DEH
Message 14	caoM14_B0...7	E7-EEH
Message 15	caoM15_B0...7	F7-FEH

Die OLDAs stellen den physikalischen Inhalt des DualPortedRAM dar. Das heißt gegebenenfalls anliegende Ersatzdaten (zB: bei Botschaftsausfall) sind an diesen OLDAs nicht sichtbar.

10.3 Überwachung

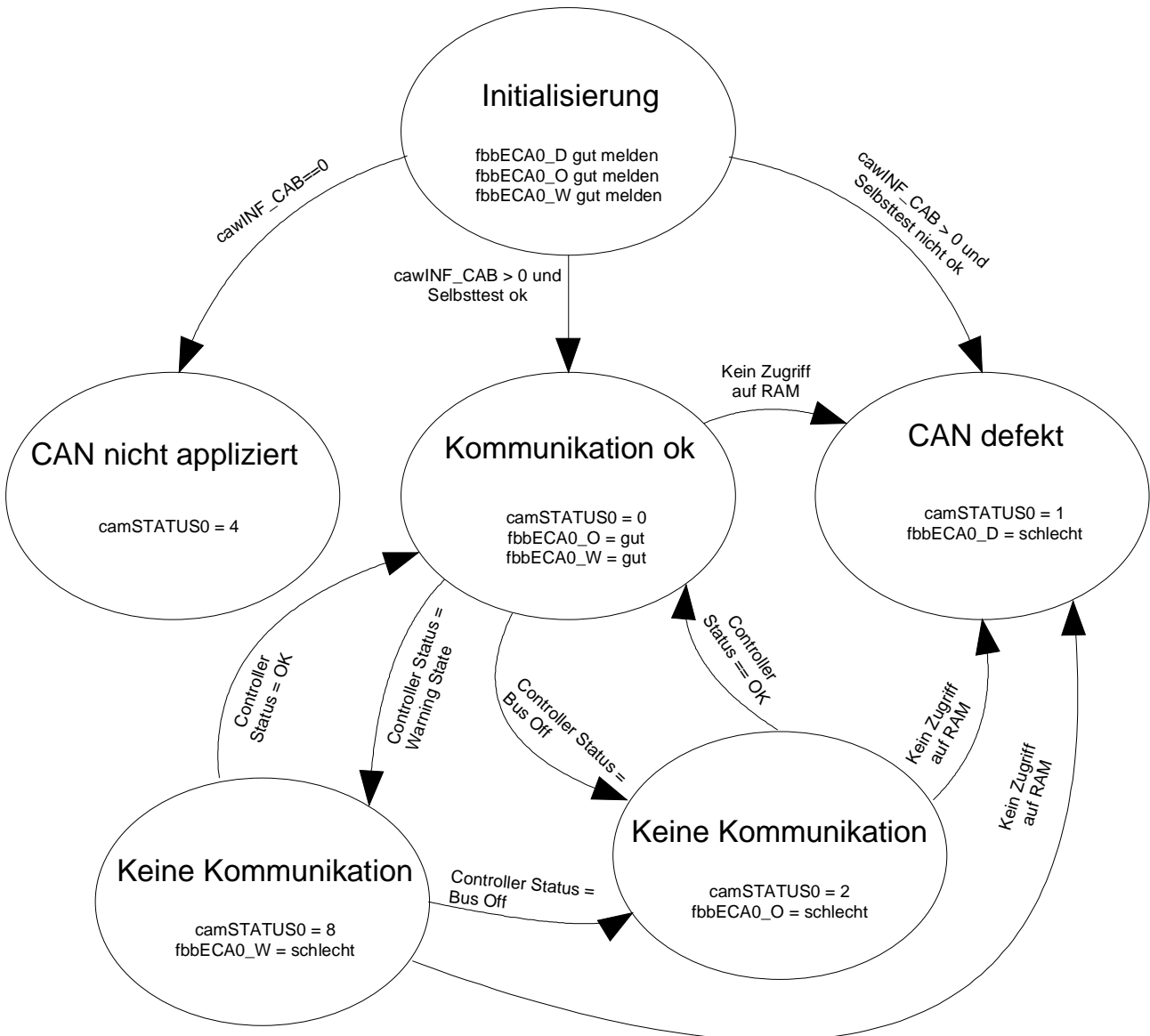


Abbildung CAN_05: CAN Status



In der Message camSTATUS0 ist bitkodiert der Zustand des CAN-Bausteins vermerkt. Die Initialisierung sowie alle weiteren Aktionen werden nur durchgeführt, wenn ein CAN-Baustein appliziert ist (cawINF_CAB > 0).

Bit	camSTATUS0 Bit	Bedeutung
-	xxxx xxxx 0000 0000	Baustein OK
0	xxxx xxxx xxxx xxx1	Baustein defekt (DPRAM-Fehler in Initialisierung oder Recovery wegen CAN oder Access Error, d.h. der Inhalt des Bit Timing Registers 0 stimmt nicht mit cawINF_BTR überein)
1	xxxx xxxx xxxx xx1x	Baustein nicht verfügbar (CAN-Baustein im Bus-Off)
2	xxxx xxxx xxxx x1xx	Baustein nicht vorhanden (cawINF_CAB = 0)
3	xxxx xxxx xxxx 1xxx	Baustein nicht verfügbar (CAN-Baustein im Warning-State)
4	xxxx xxxx xxx1 xxxx	nicht verwendet
5	xxxx xxxx xx1x xxxx	nicht verwendet
6	xxxx xxxx x1xx xxxx	nicht verwendet
7	xxxx xxxx 1xxx xxxx	nicht verwendet
-	0000 0000 xxxx xxxx	Baustein und Kommunikation kann überwacht werden
8	xxxx xxx1 xxxx xxxx	Start ist aktiv: mrmSTART_B=1 und dzmNmit>0 oder t < cawINF_INI nach SG-Init.
9	xxxx xx1x xxxx xxxx	Nachlauf
10	xxxx x1xx xxxx xxxx	Bit wird gesetzt, wenn die Spannung der K15 anmK15 die untere Hystereseschwelle anwK15_H_U unterschreitet. Bit wird rückgesetzt, wenn die Spannung der K15 anmK15 die obere Hystereseschwelle anwK15_H_O überschreitet.
11	xxxx 1xxx xxxx xxxx	nicht verwendet
12	xxx1 xxxx xxxx xxxx	nicht verwendet
13	xx1x xxxx xxxx xxxx	nicht verwendet
14	x1xx xxxx xxxx xxxx	nicht verwendet
15	1xxx xxxx xxxx xxxx	nicht verwendet

Um die Überwachung der CAN-Kommunikation ausblenden zu können, wird die Message camSTATUS0 verwendet.

Die Ausblendung der Überwachung dient dazu, um in verschiedenen Betriebszuständen (während Start, im Nachlauf und bei zu geringer Batteriespannung) bewußt die Fehlerspeicherung zu unterdrücken, der Baustein wird aber weiterhin auf Bus-Off und Warning, sowie Zugriffsfehler überwacht.

Es gibt zwei verschiedene Arten der Ausblendungen, wobei eine die CAN relevanten Fehler fbbECA0_O und fbbECA0_W und die andere mengenengriffrelevante Fehler wie z.B. fbbEEGS_1, fbbEASG_H, fbbEASG_P, fbbEASG_Q, fbbEASG_L, fbbEASR_Q, fbbEMSR_H und fbbEMSR_P betrifft.

10.3.1 Ausblendung der CAN Überwachung

Ist im high Byte von camSTATUS0 ein Bit gesetzt (- und die Wirkung dieses Bits in der Maske cawCANAMSK erlaubt, s. u.), so wird kein CAN relevanter Fehler gespeichert. Erst wenn alle wirksamen (cawCANAMSK !) Bits im high Byte zurückgesetzt sind, wird die Verzögerungszeit cawINF_DLY gestartet. Fehler im Pfad fboSCAN können erst eingetragen werden, wenn in weiterer Folge die Zeit cawINF_DLY abgelaufen ist. Die Ausblendung der Überwachung ist auch ohne vorherige Triggerung durch camSTATUS0 nach der Steuergeräteinitialisierung für die Zeit cawINF_INI aktiv.

Tritt während der Zeit cawINF_DLY erneut eine Bedingung die zur Ausblendung der Überwachung führt auf, so wird nach deren Verschwinden die Zeit cawINF_DLY neu gestartet.

Mit der Maske cawCANAMSK ist es möglich, die Wirkung einzelner Bits im high Byte von camSTATUS0 auf die Verhinderung von Fehlereinträgen in fboSCAN dauerhaft abzuschalten. Es sind hier nur die Bits im high Byte relevant! Ist es z.B. gewünscht, die Überwachung der CAN Fehler während des Startvorganges zu erlauben, so muß Bit 8 dieser Maske cawCANAMSK auf 0 gesetzt werden, will man eine Überwachung der CAN Fehler während des Startvorganges verhindern, so muß Bit 8 dieser Maske auf 1 gesetzt werden (d. h., bezüglich der Auswirkung auf die Fehlerspeicherung sind camSTATUS0 und cawCANAMSK „UND - verknüpft“, auf die Anzeige in camSTATUS0 hat die Maske cawCANAMSK aber keinen Einfluß).

10.3.2 Ausblendung von Fehlern des externen Steuergeräteeingriffs

Diese funktioniert analog der Ausblendung der CAN Überwachung nur werden hier alle Bits von camSTATUS0 berücksichtigt. Eine eventuell aktive Ausblendung kann an der OLDA mrmAUSBL (=1) erkannt werden. Die Überwachungsverzögerungszeit ist hier mrwCANAUSB, die Maske mrwCANAMSK.

Es ist nicht möglich, daß die CAN Fehlerausblendung aktiv ist und die des externen Steuergeräteeingriffs nicht (d.h. cawCANAMSK hat auch hier Einfluß). Dadurch wird verhindert, daß CAN Fehlereinträge ausgeblendet werden aber die entsprechenden Eingriffstimeoutfehler gesetzt werden.

10.4 Datenaustausch

Jedes benutzte Objekt wird mit Ablauf seiner Wiederholzeit $caw__PER$ vom CAN-Handler bearbeitet. Ist ein Objekt zum Empfangen eingetragen und vom CAN-Baustein auch empfangen worden, werden die Daten in die Message $cammsg_xx$ übertragen und an die Anwendung gesendet. Ist ein Objekt zum Senden eingetragen, wird die entsprechende Message von der Interaktionsschicht übernommen, die Daten in den CAN-Baustein übertragen und das Objekt als zu Senden gesetzt.

Zum Datenaustausch zwischen den Anwendungsprogrammen und dem CAN-Baustein stellt der CAN-Handler für jedes Objekt eine maximal 8 Byte lange Message zur Verfügung, wobei bei empfangenen Messages ein Statusbyte angehängt wird. Dieses Statusbyte beinhaltet folgende Informationen:

Wert des Statusbytes:	Bedeutung
0000?xxx	0 ... Empfangstimeout nein 1 ... Empfangstimeout ja
0000x?xx	0 ... Message ohne Ersatzdaten 1 ... Message mit Ersatzdaten
0000xx?x	0 ... Message ist gültig 1 ... Message ist ungültig (inkonsistent)
0000xxx?	0 ... Messagedaten sind neu 1 ... Messagedaten sind alt

Die „Empfangstimeout“ - Kennung wird gesetzt, wenn innerhalb der Zeit $caw__RTO$ keine neuen Daten empfangen wurden. Diese Kennung wird erst wieder zurückgesetzt, wenn eine neue Botschaft ohne Inkonsistenzen empfangen wurde. Ist die „Timeout“ - Kennung gesetzt, so wird bei jedem Taskaufruf, und nicht nur nach jeder Empfangsperiode überprüft, ob die Botschaft bereits empfangen wurde.

Ansonsten wird nach Ablauf der Bearbeitungswiederholzeit $caw__PER$ (Quantisierung ist 20ms) kontrolliert, ob das Flag „neue Daten“ im CAN Baustein (Messagekontrollregister 1) gesetzt ist. Ist dies nicht der Fall, so wird die „Messagedaten sind alt“ - Kennung gesetzt, d.h. seit der letzten Bearbeitung wurden keine Daten empfangen. Bei gesetztem „neue Daten“ Flag wird dieses gelöscht und die Daten werden vom DPRAM des CAN Bausteins in die Message kopiert. Unmittelbar danach wird kontrolliert, ob das „neue Daten“ Flag inzwischen gesetzt wurde (also während dem Kopiervorgang). Ist dies der Fall, so werden die neuen Daten nochmals vom DPRAM in die Message kopiert, da sie ansonsten inkonsistent sein könnten. Wurde während diesem Kopiervorgang abermals das „neue Daten“ Flag gesetzt, so wird die Kennung „Message ist ungültig (inkonsistent)“ gesetzt.

Beim Auftreten eines Empfangstimeouts oder einer inkonsistenten Message wird geprüft, ob Ersatzdaten für dieses Objekt appliziert sind ($caw__INF > 0$). Ist dies der Fall, so werden die Ersatzdaten in die Message kopiert und die Kennung „Message mit Ersatzdaten“ wird gesetzt.

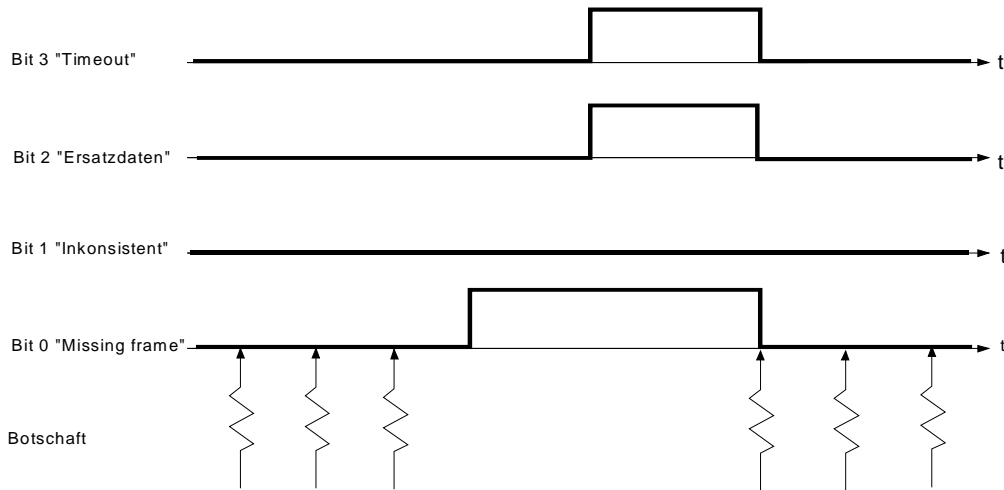


Abbildung CAN_02: Statusbits bei Botschaftsausfall (Bit 2 und 3 nur, wenn appliziert)

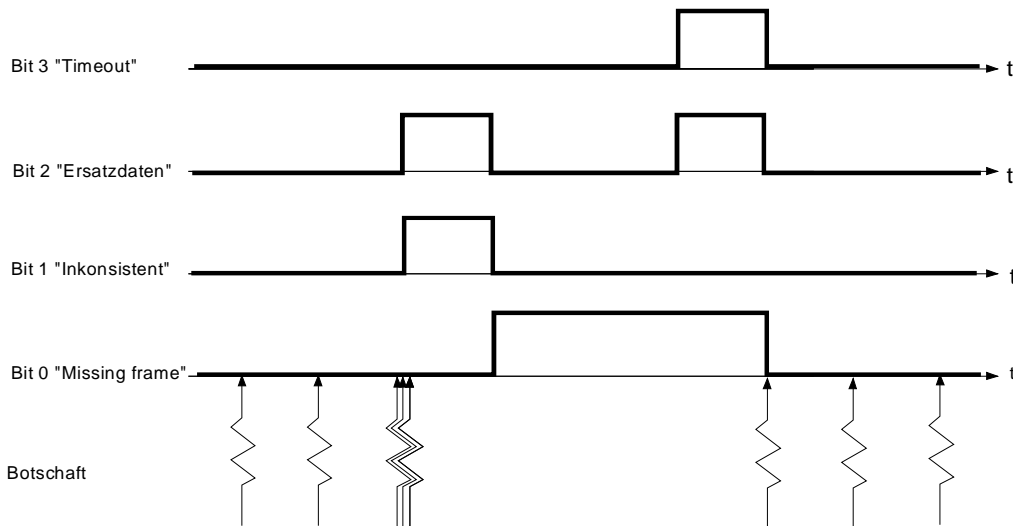


Abbildung CAN_03: Statusbits bei Botschaftsausfall (Bit 2 und 3 nur, wenn appliziert)

Für alle empfangenen Botschaften wird in der Message camRCSTAT0 ein Statusbit angezeigt. Ist dieses Bit gesetzt, so ist die zugehörige Botschaft im Timeout, d.h. das Bit 3 des Statusbytes der CAN-Botschaft wird in dieser Message angezeigt.

camRCSTAT0 Bit	Zugehörige CAN Botschaft	Zugehörige Parameter
1	Getriebe 1	caw010_ADR
2	Allrad 1	caw020_ADR
3	Kombi 1	caw030_ADR
4	Kombi 2	caw040_ADR
5	Bremse 1	caw050_ADR
6	GRA	caw060_ADR
7	Airbag	caw070_ADR
8	Bremse 3	caw080_ADR
10	BSG_Last	caw100_ADR
11	Clima 1	caw110_ADR
12	Getriebe 2	caw120_ADR
13	Niveau 1	caw130_ADR

10.5 Konfiguration der Botschaften

Die anwendungsspezifischen Informationen für die Kommunikation, wie z.B. Anzahl der Datenbytes, Identifier, Bausteinkonfigurationsdaten, etc. werden in den Parameterblöcken cawxy_... abgelegt (in folgender Tabelle mit .. abgekürzt dargestellt).

xx ... Botschaftsnummer (verbunden mit cammsg_xx)
y ... Segmentnummer

Diese Parameterblöcke dienen der Interaktions - und Treiberschicht für das Aufsetzen der entsprechenden Objekte im CAN-Controller.

Parametername	Bedeutung
caw.._PER	Empfangsperiode n * Hauptprogrammperiode in der der CAN-Handler die Botschaft behandelt.
caw.._NSG	Anzahl der Segmente, die in der Transportschicht für eine Übertragung der Message gebildet werden müssen.
caw.._RTO	Empfangstimeout; wird als Zeit angegeben. Der Wert 2550000us zeigt an, daß keine Empfangsüberwachung stattfinden soll.
caw.._INF	Information TRUE, FALSE; Message senden: INF teilt mit, ob das im PB adressierte Sendeobjekt des Bausteins vor dem Senden umkonfiguriert werden muß (Mehrfachnutzung von Objekten). Message empfangen: INF teilt mit, ob Ersatzdaten verwendet werden sollen.
caw.._DT0 bis caw.._DT7	Ersatzdatenbytes 0-7
caw.._ADR	Objektadresse im Baustein wenn die Objektadresse caw..._ADR=0 ist, wird das dazugehörige Objekt im CAN nicht initialisiert und cammsg_.. auch nicht versorgt. Es darf keine Adresse doppelt vergeben werden, da sonst zwei logische Objekte von dem gleichen physikalischen Objekt lesen.
caw.._DTL	Datenlänge des Objekts, wird in DAMOS fest vorgegeben.
caw.._AB0 caw.._AB1	Arbitration Bytes 0 u. 1; diese Daten werden 1:1 in die Register des CAN-Controllers geschrieben. Arbitration Register 2 u. 3 werden mit 0 beschrieben. Nur für empfangene Botschaften relevant. In diesen Bytes ist der Botschaftsidentifier codiert (siehe Arbitration 0, 1). Die Umrechnung von Identifier auf Arbitrationbyte erfolgt durch Rotation der Bits um 3 nach rechts. Wenn die Bits 0, 1 und 2 Null sind kann auch durch 8 dividiert werden.
caw.._MSC	Message Configuration Byte

Achtung:

Bei einer falschen Einstellung der Botschaftsparameter in einem PB können auch andere nicht beteiligte Botschaften in Mitleidenschaft gezogen werden.

Daten aus Parameterblock werden ohne Kontrolle 1:1 in den CAN-Controller geschrieben !

In der Steuergeräteinitialisierung werden die steuergeräteinternen CAN Messages (mit Richtung empfangen) mit den Ersatzdaten gefüllt, falls in caw.._INF appliziert ist, daß Ersatzdaten verwendet werden sollen.

10.6 Aufbau der Botschaften

Objekt Basisadresse		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
+0	Control 0	MsgVal		TxIE		RxIE		IntPnd	
+1	Control 1	RmtPnd		TxRqst		CPUUpd		NewDat	
						MsgLst			
+2	Arbitration 0	Id28	Id27	Id26	Id25	Id24	Id23	Id22	Id21
+3	Arbitration 1	Id20	Id19	Id18	Id17	Id16	Id15	Id14	Id13
+4	Arbitration 2	Id12	Id11	Id10	Id9	Id8	Id7	Id6	Id5
+5	Arbitration 3	Id4	Id3	Id2	Id1	Id0	reserved		
+6	Configuration	Data Length Code				Dir	Xtd	reserved	
+7	Data 0								
+8	Data 1								
+9	Data 2								
+10	Data 3	D A T A							
+11	Data 4								
+12	Data 5								
+13	Data 6								
+14	Data 7								

Botschaftsidentifizier: Id28 (MSB) ... Id18 (LSB)

Beispiel für eine 5 Byte lange zu empfangende Message:

Parametername	Bedeutung
caw.._PER	1
caw.._NSG	1
caw.._RTO	20000 (= 20 ms)
caw.._INF	1
caw.._DT0 - 7	0,1,2,3,4
caw.._DTL	5
caw.._ADR	16
caw.._AB0 , 1	87H, E0H
caw.._MSC	50H



10.7 Version der CAN-Datenfestlegung

Die CAN-Datenfestlegung definiert das Layout der Botschaften und legt für verschiedene Fahrzeugkonzepte den Datenfluß fest. Das Label mrwMULINF0 enthält codiert die Version der CAN-Datenfestlegung (siehe auch Gesendete Botschaft - Motor 2). Der Sende- bzw. Empfangsstatus bestimmter Botschaften ist abhängig von mrwMULINF0:

mrwMULINF0	Version - CAN-Datenfest- legung	Botschaft GRA	Botschaft GRA_neu	Botschaft Motor_ Flexia alt	Botschaft Motor_ Flexia neu
< 05	bis 2.2	-	-	send	-
05	3.0 / 3.1.1	send	-	send	-
06	3.2.1	receive	-	send	-
07	3.2.2	send	-	send	-
08	3.3.2	send	-	send	-
09	4.0.1	-	receive	-	send
10	4.0.2	-	send	-	send
11	4.0.3	-	receive	-	send

Applikationshinweis: Zusätzlich zum Ändern von mrwMULINF0 müssen beim Umstieg von Botschaft GRA auf GRA_Neu auch die Labels caw060_AB0, caw060_AB1, caw060_DTL und caw060_MSC angepasst werden.

10.8 Botschaften

In diesem Kapitel sind die CAN-Botschaften beschrieben. Die Darstellung orientiert sich am Speicherlayout des CAN-DPRAM (Dual-Port-RAM).

10.8.1 Übersicht - CAN Objektverwendung

CAN		EDC15 + & C							Identifizier	W.Rate
Nr.	Mux	Fahrbetrieb	Freig.K.	V	M	P	C	H		
01		R: Getriebe 1 (EGS)	caw010.						440H	8/10ms
02	01		S: WFS						010H	50-100ms
	02	S: Anf.-AW.- Kanal							201H	unregelm.
	03	S: Motor 1							280H	20ms
	04	S: Motor 2							288H	20ms
	05	S: Motor 3							380H	20ms
	06	S: GRA (für ADR)							388H	10/20ms
	07	S: Motor 5							480H	20ms
	08	S: Motor 6							488H	20ms
	09	S: MSG 2	caw170.						500H	20ms
	10	S: Motor Flexia							580H	1 sec
	11	S: Motor 7							588H	20ms
	12	S: MSG 3	caw180.						700H	20ms
	13	S: MSG Transport 1							7A1H	unregelm.
	14	S: frei								
								
	20	S: frei								
03		R: Kombi 1	caw030.						320H	20-32ms
04		R: Kombi 2	caw040.						420H	200ms
		R: Airbag 1	caw070.						050H	20ms/Crash
05		R: Bremse 1	caw050.						1A0H	7-20ms
06		R: PSG 1	caw190.						112H	n-sync
		R: GRA (von LKS)	caw060.						388H	20ms
07		R: PSG 2	caw200.						512H	handshake
		R: Airbag 1	caw070.						050H	20ms/Crash
08		S: MSG 1	caw160.						100H	handshake
		R: Bremse 3	caw080.						4A0H	7-20ms
09		R: ADR 1	caw090.						52CH	20ms
		R: Allrad 1	caw020.						2C0H	10ms
0A/10		R: PSG 3	caw210.						712H	handshake
		R: BSG_Last	caw100.						570H	100ms
0B/11		R: Klima 1	caw110.						5E0H	20ms
		R: Niveau 1	caw130.						590H	48ms
0C/12		R: Getriebe 2 (ASG)	caw120.						540H	8/10ms
0D/13	1-20	S: Multiplex 2							siehe Nr.02	siehe Nr.02
0E/14		R: Transportkanal1							s. SPEZ.	unregelm.
			R: WFS						011H	50-100ms
0F/15	Buf 01	Lauschkanal							200H	unregelm.
	Buf 02	Lauschkanal							bis 21FH	unregelm.

10.8.2 Gesendete Botschaft - Motor 1

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 1				Identifier: 280H				Bit
F_MOM	S_EGS	S_ABS	Q_ASR	S_KUP	S_KIK	F_PWG	S_LGS	0
MD_INN								8
N_MOT_MO1 (low)								16
N_MOT_MO1 (high)								24
MD_IN_O_EX								32
PWGPBM								40
MD_ME_VERL								48
MD_REL								56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_LGS: Leergasschalter;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1

RCOS-Message dimLGS (Bit 9 von dimDIGpre1)

F_PWG: Fehler PWG;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

wird gesetzt bei defektem PWG Pfad fboSPWG oder fboSPGS

S_KIK: Kickdownschalter;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1

Entspricht RCOS-Message dimKIK (Bit 5 von dimDIGpre1prel), wenn kein Sicherheitsfall vorliegt (mrmSICH_F = 0) bzw. kein Fehler fboSKIK eingetragen ist und zusätzlich anmPWG = 100% ist.

Trifft eine der Bedingungen nicht zu, so wird S_KIK mit Null versendet.

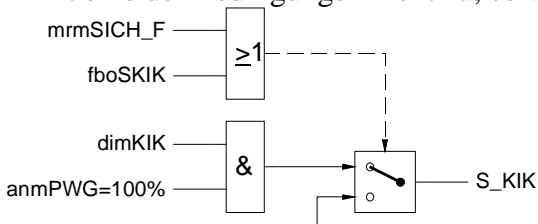


Abbildung CAN_08: Kickdownschalter über CAN

S_KUP: Kupplungsschalter;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 1

Invertierte RCOS-Message dimKUP (Bit 7 von dimDIGpre1l). Ist die Auswertung des Zustandes der Wandlerkupplung (Botschaft Getriebe 1) für das Kupplungsbit aktiviert (cowECOMTC.2=1), ist das Ergebnis auch in S_KUP enthalten! Für spezielle Anwendungen kann mit der Applikation diwUKU_vgw=1 ein dauerhafter Vorgabewert 0 für das Kupplungsbit gesendet werden.

Q_ASR: Quittierungsbit ASR;

Bit Adr. 4, Bit Anz. 1

RCOS-Fehlerbit fbbEASR_Q - zeigt an, daß innerhalb der Fehlerentprellzeit fbwEASR_QA keine neuen Daten vom Bremsensteuergerät (ABS) empfangen wurden.

S_ABS: Status Momenteneingriff Bremse;

Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Entspricht RCOS-Message mrmCANSABS. Sie zeigt an, daß der gewünschte Momenteneingriff vom Bremsensteuergerät (ASR/MSR Eingriff) nicht berücksichtigt werden kann, weil

$mroM_EASRr < (mrmM_ELLR - mrwM_E_ToB)$ oder

$mroM_EMSRr > (mroM_EBEGR + mrwM_E_ToB)$.

Der Toleranzwert $mrwM_E_ToB$ verhindert Jitter auf diesem Bit.

Weiters wird das Bit gesetzt, wenn der ASR oder MSR Eingriff im Datensatz nicht aktiviert ist, oder aufgrund von Fehlern (CAN defekt fbbECA0_D, Plausibilitätsverletzung ABS-Geschwindigkeit fbbEMSR_P) deaktiviert wurde.

S_EGS: Status; Getriebemomenteneingriff

Bit Adr. 6, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Zeigt an, daß der gewünschte Momenteneingriff vom Getriebesteuergerät (EGS/ASG Eingriff) nicht berücksichtigt werden kann, weil

$mroM_EEGS < (mrmM_ELLR - mrwM_E_ToG)$ (während EGS-Eingriff) oder

$mroM_EASG > (mrmM_EBEGR + mrwM_E_ToG)$ (während ASG Eingriff) oder

der Getriebemomenteneingriff im Datensatz nicht aktiviert ist ($cowFUN_EGS \neq 2$), oder aufgrund von Fehlern (Bus-Off, CAN defekt, Botschaftstimeout/inkonsistenz Getriebe 1 oder Getriebe 2, ASG Kupplungsplausibilitätsverletzung, ASG Geschwindigkeitsplausibilitätsverletzung) deaktiviert wurde, weiters wird dieses Bit bei erneuter ASG Eingriff Anforderung gesetzt wenn die Wiederaufnahmebedingungen noch nicht eingetreten sind.

F_MOM: Momentenangaben ungenau;

Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Bit $zmmF_KRIT.0$ gesetzt ist. siehe Kapitel Überwachung Abschaltung wegen Systemfehler.

MD_INN: inneres Motormoment;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF

RCOS-Message $mroMD_SOLL$

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt. ($zmmSYSERR.1$; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

N_MOT_MO1: Motordrehzahl;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 16, Wertebereich 0-0x7FFF, Fehlerkennz. 0xFFFF,

RCOS-Message $dzoNmit$

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt. ($zmmSYSERR.1$; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

MD_IN_O_EX: inneres Motormoment ohne externe Eingriffe (korrigiert);

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF,
RCOS-Message mrmMD_FAHR

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt.
(zmmSYSERR.1; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

PWGPBM: Fahrpedalstellung;

Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF,

RCOS-Message mrmPWGPBM, entspricht - bei entsprechender Applikation - dem Maximum aus gefiltertem Pedalwert mrmPWGfi, ungefiltertem Pedalwert mrmPWG_roh und dem aus der GRA Menge ermittelten inversen Pedalwert mroPWGinv.

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem PWG Pfad fboSPWG oder fboSPGS ausgegeben.

MD_ME_VERL: mechanisches Verlustmoment;

Bit Adr. 48, Bit Anz. 8, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF,

RCOS-Message mrmMD_REIC, beinhaltet Motor-, Klimakompressor - (nur bei bidirektionaler Schnittstelle) und Generatorverluste.

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem WTF Pfad fboSWTF, sofern nicht KTF Ersatz für WTF und KTF i.O. ist, bei defektem LTF Pfad fboSLTF oder defektem Generatorlast Pfad fboSKW2 ausgegeben, oder wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt. Über das Label mrwF_MOM kann gewählt werden, ob die Fehler fboSLTF, fboSKW2 und fboSWTF zum Fehlerkennzeichenwert 0xFF führen. Dargestellt in Abbildung CAN_10.

MD_REL: relatives Fahrerwunschmoment;

Bit Adr. 56, Bit Anz. 8, Initialwert 0xFF

RCOS-Message mroMD_FAHx

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt.
(zmmSYSERR.1; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

Fehlerreaktion abhängig von F_MOM:

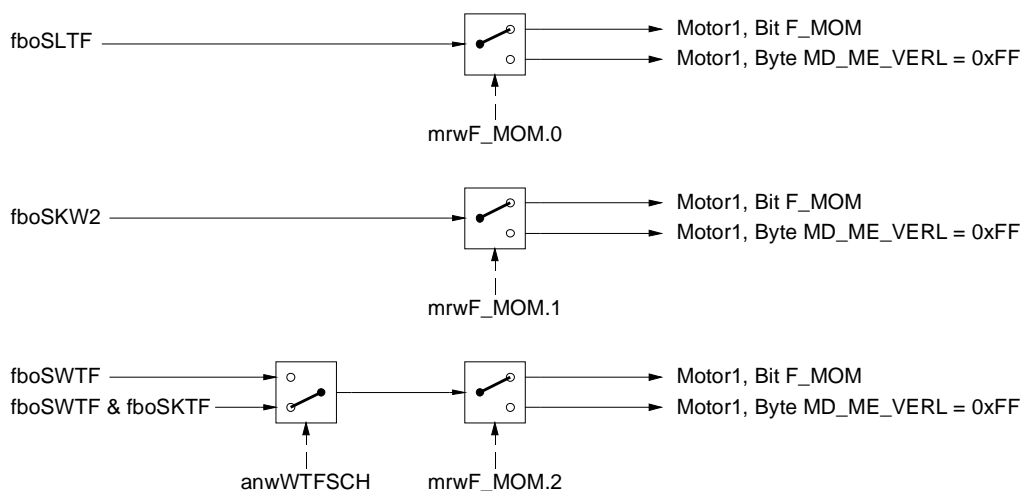


Abbildung CAN_10: Fehlerreaktion in Motorbotschaft 1

10.8.3 Gesendete Botschaft - Motor 2

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 2				Identifier: 288H				Bit
MUX_CODE_MO2		MUX_INFO_MO2						0
T_WTF_MO2								8
S_GRA	S_OBDII	S_NB	S_KLB	F_WTF	S_BRK	S_BRE	16	
V_AKT_MO2								24
V_SOLL								32
N_LLBAS								40
MD_BEGR								48
frei								56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**MUX_INFO_MO2, MUX_CODE_MO2:** Multiplexinformation;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0,

Aufbau der Multiplexinformation:

MUX_COD_MO2	MUX_INFO_MO2
00	mrwMULINF0 (CAN Version)
01	mrwMULINF1 (EDC Kodierung)
10	mrwMULINF2 (EGS Kodierung)
11	mrwMULINF3 / 10 (Maximales Moment)

Die 4 Informationen werden im Intervall mrwMULTIME gewechselt.

T_WTF_MO2: Kühlmitteltemperatur;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF,

RCOS-Message anmWTF

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem WTF-Pfad fboSWTF ausgegeben, falls der KTF kein Ersatzwert für einen defekten WTF darstellt (anmWTF_SCH = 1) oder der KTF-Pfad fboSKTF ebenfalls defekt ist.

S_BRE: Bremsschalter;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message dimBRE (Bit 8 von dimDIGpre1)

S_BRK: redundanter Bremsschalter;

Bit Adr. 17, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message dimBRK

F_WTF: Fehler WTF;

Bit Adr. 18, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

wird gesetzt bei defektem WTF Pfad fboSWTF.

S_KLB: Status Rückmeldung bidirektionale Klimaschnittstelle;

Bit Adr. 19, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message dimKLB (bei SG ohne bidirektionale Schnittstelle wird der Initialwert 0 versendet)

S_NB: Status Normalbetrieb;

Bit Adr. 20, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Im Normalbetrieb ist das Bit auf 1 gesetzt. Normalbetrieb steht für Klemme 15 ein, Initialisierungsphase abgeschlossen und kein Motorstartvorgang.

S_OBDII: Status OBDII;

Bit Adr. 21, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

EDC zeigt mit einem Wert von 1 an, daß ein OBDII Freeze Frame gespeichert ist.

S_GRA: Status GRA;

Bit Adr. 22, Bit Anz. 2, Initialwert 0,

S_GRA	GRA Zustand
00	aus, per Diagnose gesperrt oder nicht appliziert
01	ein (GRA im Regelbetrieb)
10	übersteuert ($mrmM_EPWG > mrmM_EFGR$)
11	frei

Im GRA-Mode ACC ($cowFUN_FGR = 9$) hat S_GRA eine andere Bedeutung (siehe Fahrgeschwindigkeitsregelung).

V_AKT_MO2: Fahrzeuggeschwindigkeit;

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF, RCOS-Message fgmFGAKT

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem FGG Pfad fboSFGG ausgegeben.

V_SOLL: Sollgeschwindigkeit bei GRA-Betrieb;

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF,

RCOS-Message mrmFG_SOLL, wird nur bei aktiver GRA ausgegeben, ansonsten wird der Wert 0 ausgegeben.

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem FGR Bedienteil Pfad fboSFGA ausgegeben.

N_LLBAS: Leerlaufsolldrehzahl;

Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE,

RCOS-Message mrmN_LLBAS

MD_BEGR: Begrenzungsmoment, inneres maximal mögliches Moment;

Bit Adr. 48, Bit Anz. 8, Initialwert 0, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF, RCOS-Message mroMD_BEGR

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn keine auswertbare Drehzahl vorliegt. (zmmSYSERR.1; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“)

10.8.4 Gesendete Botschaft - Motor 3

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 3				Identifier: 380H				Bit
frei	S_MSG_G	S_DK	S_PWG	frei	S_NPRI	S_DSP	VGL_B	0
T_AUS								8
PWG_ROH								16
MD_AB_LOW								24
S_ECO	S_EGAS	frei	MD_AB_V	MD_AB_HIGH				32
N_BAKT								40
N_WUNSCH								48
DK								56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**VGL_B:** Vorglühmeldung;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird gesetzt wenn Vorglühen notwendig ist

RCOS-Message gsmGLUEH

S_DSP: Übertemperaturschutz durch Begrenzung des dynamischen Schaltprogramms

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0

entspricht RCOS Message mrmB_DSP

S_NPRI: Motor Wunschdrehzahl Priorität;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

S_PWG: Fahrpedalwert ungenau;

Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird bei Fehler im Pfad fboSPWG oder fboSPGS gesetzt

S_DK: Drosselklappenwinkel ungenau;

Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

S_MSG_G: Motorsteuergerät gesperrt

Bit Adr. 6, Bit Anz. 1, Initialwert 0

entspricht invertierter RCOS-Message xcmSt_frei

T_AUS: Lufttemperatur, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message anmLTF

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei Fehler im Pfad fboSLTF ausgegeben

PWG_ROH: Rohwert Fahrpedalstellung;
Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0
RCOS-Message mrmPWG_lwo;

MD_AB_LOW: Rad-Wunschmoment, Low-Byte;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0
OLDA mroMDW_CAN;

MD_AB_HIGH: Rad-Wunschmoment, High-Byte;
Bit Adr. 32, Bit Anz. 4, Initialwert 0
OLDA mroMDW_CAN;

MD_AB_V: Rad-Wunschmoment-Vorzeichenbit;
Bit Adr. 36, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird gesetzt wenn Rad-Wunschmoment negativ ist;

S_EGAS: Kein E-GAS;
Bit Adr. 38, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_ECO: Kein „Motor aus“ über ECOMATIC;
Bit Adr. 39, Bit Anz. 1, Initialwert 0
RCOS-Message khmKWH_CAN;

N_WUNSCH: Motorwunschdrehzahl;
Bit Adr. 48, Bit Anz. 8, Initialwert 0
entspricht dem Wert aus dem Kennfeld mrwNwunVE.

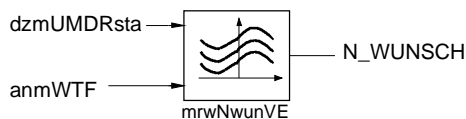


Abbildung CAN_12: Bildung der CAN-Botschaft N_WUNSCH

DK: Drosselklappenwinkel;
Bit Adr. 56, Bit Anz. 8, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet;

N_BAKT: Motordrehzahlbeeinflussung;
Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Abhängig von der Wassertemperatur anmWTF wird aus der Kennlinie arwCWTFkor ein Wert zwischen 0-100% an das CVT-Getriebe übertragen, der die Motordrehzahl beeinflusst. Dieser Wert kann durch applizierbare Schwellenwerte, die von Umgebungstemperatur und -druck abhängig sind, abgeschaltet werden. Um eine schlagartige Umschaltung während der Überschreitung der Schwellenwerte im Betrieb zu verhindern, wird die gesamte Funktion abhängig von den Bedingungen (mrmSTART_B und arwCADTsch bzw. arwCLTFsch) einmalig während des Fahrzykluses beim Start aktiviert bzw. nicht aktiviert. Bei Erkennung eines Defekts der Wassertempertursensors wird der Festwert „0“ ans Getriebe übertragen und somit die Motordrehzahl nicht beeinflusst.

Der Wert mroN_BAKT wird in der Motor3 Botschaft als normierte Wert N_BAKT versendet.

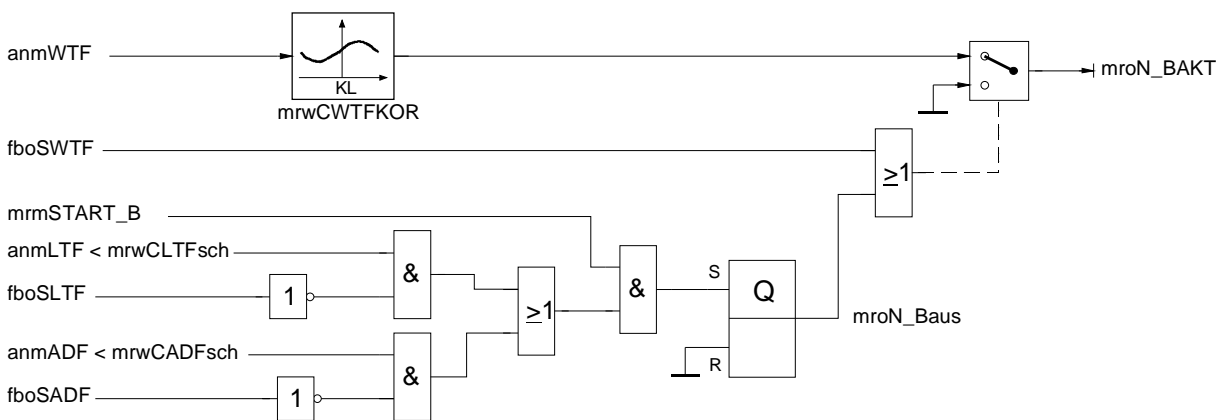


Abbildung CAN_13: Bildung von mroN_BAKT

**10.8.5 Gesendete Botschaft - Motor 5**

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 5				Identifier: 480H				Bit
MUX_CODE_MO5		MUX_INFO_MO5						0
S_KKL	S_KFK	S_KLIO	S_WCAT	S_LOBDII	S_LEGAS	S_LGAZ	S_LKL	8
M_VERB_L								16
S_VOV	M_VERB_H						24	
TV_KULU								32
P_KMD								40
S_MOTOR_TEXT				frei	GRA	frei		48
frei								56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**MUX_INFO_MO5, MUX_CODE_MO5:** Multiplexinformation;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0,

Aufbau der Multiplexinformation:

MUX_COD_MO5	MUX_INFO_MO5		
00	mrwMDmax max. Moment /10 [Nm]		
01	mrwNMDmax Drehzahl bei max. Moment /100 [min ⁻¹]		
10	mrwTabTyp :		
	Bit 5	Bit 4	Bit 0..3
	0 .. Otto 1 .. Diesel	0 .. Turbo 1 .. Saug	Zylinderanzahl
11	mrwReserv		

Die 4 Informationen werden im Intervall mrwMULANZ * 20ms gewechselt.

S_LKL: Status Ladekontroll-Lampe;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

S_LGAZ: Status Glühanzeige;

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message ehmDDIA bzw. ehmFDIA (falls ehmDDIA = 0)

Entspricht dem Zustand am SG-Pin SYS-O:

0 .. Lampe AUS

1 .. Lampe EIN

S_LEGAS: Status E-Gas-Lampe, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0;

S_LOBDII: Status OBDII-Lampe;

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message ehmdMIL bzw. ehmfMIL (falls ehmdMIL = 0)

Entspricht dem Zustand am SG-Pin MIL-O:

0 .. Lampe AUS

1 .. Lampe EIN

S_WCAT: CAT-Warnung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0;

S_KLI0: Klimakompressor AUS;

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message ehmdKLI0 bzw. ehmfKLI0 (falls ehmdKLI0 = 0)

Entspricht dem Zustand am SG-Pin KLI-O:

0 .. keine Anforderung

1 .. Klimakompressor AUS

S_KFK: Status Kennfeldkühlung;

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message kmmKFK_CAN

0 .. keine Kennfeldkühlung oder Systemfehler in Kennfeldkühlung

1 .. Kennfeldkühlung im FZG verbaut und kein Systemfehler

S_KKL: Anforderung Klimakompressor Leistungsreduzierung;

Bit Adr. 15, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

M_VERB_L: Low-Byte Verbrauch;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0,

Verbrauch (mrmVERB20+mrmVZHB20(Zuheizer)) seit K15-EIN in μ l**M_VERB_H:** High-Byte Verbrauch;

Bit Adr. 24, Bit Anz. 7, Initialwert 0,

Verbrauch (mrmVERB20+mrmVZHB20(Zuheizer)) seit K15-EIN in μ l**S_VOV:** Status Überlauf Verbrauch;

Bit Adr. 31, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Bei erstmaligem Überlauf des Verbrauchs (0..0x7FFF) wird dieses Bit gesetzt und nicht mehr rückgesetzt.

TV_KULU: Tastverhältnis Kühlerlüfteransteuerung;

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0;

RCOS-Message kumCAN_LUE

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defekten Fehlerpfad fboSGER oder fboSHYL ausgegeben.

P_KMD: Kältemitteldruck;

Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0;

RCOS-Message anmKMD bei cowVAR_KMD = 1 sonst 0

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem Kältemitteldruck Pfad fboSKMD ausgegeben.

S_GRA: GRA-Lampe

Bit Adr.50, Bit Anz. 1, Initialwert 0;

Bit wird gesetzt, sofern die GRA gerastet EIN ist (dimFGL = 1)

S_MOTOR_TEXT: Motortext-Bits

0000 ... keine Fehlertextanzeige

0001 ... Motorstörung Werkstatt (wie Diagnoselampe)

0010 ... Abgas Werkstatt (MIL). Falls Motor und Abgasstörung anliegt wird 0001 gesendet.

0011 ... Geschwindigkeit zu Hoch (nicht verwendet)

0100-1111 reserviert (nicht verwendet)

Ist ein Fehler im Fehlerspeicher entprellt eingetragen, der die Diagnoselampensteuerung fordert (fbmDIAL.0=1), und die Verzögerungszeit fbwT_DIVER abgelaufen (fbmDIAL.5=1), so wird das DIAL-Motortext-Bit gesetzt (0001). Liegt ein abgasrelevanter Fehler an (fbmMIL.0=1 oder fbmMIL.1=1) und ist die Verzögerungszeit fbwT_MIVER abgelaufen (fbmMIL.5=1), oder liegt eine CAN-MIL-Anforderung an (mrmCANMIL=1) so wird das MIL-Motortext-Bit (0010) gesetzt, sofern das DIAL-Motortext-Bit nicht angesteuert wird. Liegt sowohl eine MIL als auch eine DIAL-Anforderung an, so bekommt die DIAL Priorität, da die Motortext-Bitfolge 0011 laut CAN-Lastenheft die Bedeutung "Geschwindigkeit zu hoch" hat. Beim Stellgliedtest verhalten sich die Motortext-Bits gleich wie die jeweilige Lampe (Motortext-Bits blinken beim Stellgliedtest).

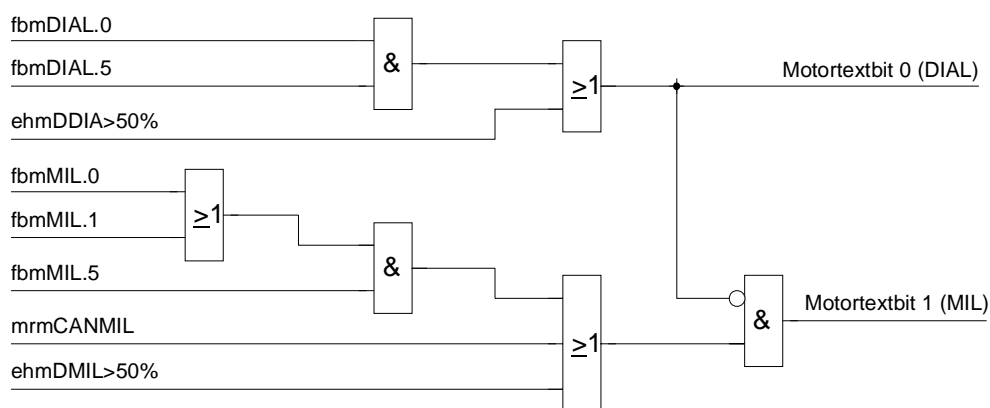


Abbildung UEBEMTB1: Ansteuerung Motortext-Bits

10.8.6 Gesendete Botschaft - Motor 6

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 6		Identifier: 488H	Bit
CHKSM			0
S_Mom_Getr			8
I_Mom_Getr			16
H_Info			24
S_Besch_GRA			32
frei			40
frei			48
Z_Count	frei		56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**CHKSM:** Checksumme

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

S_Mom_Getr: Sollmoment für Getriebe (ohne EGS bzw. AG4 - Einfluss)

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message mroMD_SOL6

I_Mom_Getr: Istmoment für Getriebe (ohne EGS bzw. AG4 - Einfluss)

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message mroMD_IST6

H_Info: Höheninfo

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message anmADF

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem ADF Pfad fboSADF ausgegeben.

S_Besch_GRA: GRA-Sollbeschleunigung

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message mroRMP_gef

Umrechnung: $0,024 \times \text{Wert} - 3,984 \text{ m/sec}^2$ (xcwUMRCSSB, xcwUMRCOSB)

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird ausgegeben, wenn einer der folgenden Fehler (-pfade) defekt wird: fbbEFGA_F, fbbECRA_A, fbbECRA_B, fboSFGC

Z_Count: Botschaftszähler;

Bit Adr. 60, Bit Anz. 4, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0x0F

**10.8.7 Gesendete Botschaft - Motor 7**

Das Senden der Motor 7 - Botschaft kann mit cowFUN_Mo7 unterdrückt werden.

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: Motor 7		Identifier: 588H			Bit	
S_PTC	frei	frei	ST_VBEG	S_VBEG	S_LLD_H	0
Klemme_DFM					8	
H_Info					16	

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_LLD_H: Überschreitung der maximalen Leerlauf-Solldrehzahl

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird gesetzt wenn Leerlauf-Solldrehzahl $mrmN_LLBAS \geq$ der maximalen, aufgrund der Spannungslage erreichbaren, Leerlauf-Solldrehzahl $mrwN_LLBSG$.

S_VBEG: Geschwindigkeitsbegrenzung aktivierbar

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0

ST_VBEG: Statusbit Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_PTC: PTC/Glühstifte ausgeschaltet

Bit Adr. 5, Bit Anz. 3, Initialwert 0

Zustand-Bits PTC/Glühstifte ausgeschalten werden wie folgt gesetzt:

cowKWHKERZ	ehmFGSK2	ehmFGSK1	Bit 0.7	Bit 0.6	Bit 0.5
0	0%	0%	1	1	1
1	0%	0%	1	1	1
	0%	100%	0	1	1
2	0%	0%	1	1	1
	0%	100%	0	1	1
	100%	100%	0	0	1
3	0%	0%	1	1	1
	0%	100%	0	1	1
	100%	0%	0	0	1
	100%	100%	0	0	0

Statt ehmFGSK1 bzw. ehmFGSK2 werden ehmDGSK1 bzw. ehmDGSK2, falls deren Inhalt > 0 (siehe Kapitel Diagnose - Stellgliedtest einleiten) ist, ausgewertet (Inhalt > 50% entspricht Endstufe angesteuert).

Achtung: ehmDGSK1 und ehmDGSK2 unterliegen nicht den Einschränkungen durch cowKWHKERZ!

Klemme_DFM: Tastverhältnis DFM-Signal

Bit Adr. 8 Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message khmGENLAST



Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem Generatorlast Pfad fboSKW2 ausgegeben.

H_Info: Höheninfo

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message anmADF

Der Fehlerkennzeichenwert 0xFF wird bei defektem ADF Pfad fboSADF ausgegeben.

**10.8.8 Gesendete Botschaft - MotorFlexia**

Sendeperiode: mrwFLEXPER

Mit Werten > 5,1sec kann das Senden der Botschaft applikativ unterdrückt werden.

Speicherlayout:

Botschaft: MotorFlexia		Identifier: 580H	Bit
frei		Z_Count	0
I_RUSS			8
I_VERSCHLEISS			16

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**Z_Count:** Botschaftszähler;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 4, Initialwert 0

Zähler wird bei jeder neuen Botschaft inkrementiert;

Gültiger Wertebereich 0x01..0x0F

I_RUSS: Rußindex, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0

High-Byte von RCOS-Message simOEL_BEL

I_VERSCHLEISS: Verschleißindex, Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Low-Byte von RCOS-Message simOEL_BEL

ab CAN-Version 4.0 kommt folgende Erweiterung ab Bit 24 zum Einsatz :

2 gemultiplexte Datenblöcke; (0) bei geradem, (1) bei ungeradem Botschaftszähler :

(0)

N_DREHZAHL_MAXMOM			24
M_MAX_MOMENT			32
P_MLE_L			40
A_ZYLINDER	A_VENTILE	P_MLE_H	48
S_ANSG	R_HUBRAUM		56

Beschreibung:**N_DREHZAHL_MAXMOM:** Drehzahl für maximales Moment

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8;

Enthält den Wert von mrwNMDmax

M_MAX_MOMENT: Maximales Drehmoment

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8;

Enthält den Wert von mrwMDmax

P_MLE_(L/H): Maximale Motorleistung

Bit Adr. 40, Bit Anz. 9;

P_MLE_L repräsentiert die unteren 8 Bit, P_MLE_H das höherwertigste Bit 9 des Festwerts mrwLSmax (word)

A_VENTILE: Anzahl der Ventile pro Zylinder

Bit Adr. 49, Bit Anz. 3;

Festwert mrwAnzVent

A_ZYLINDER: Anzahl der Zylinder

Bit Adr. 52, Bit Anz. 4;

Ist gleich dem Applikationswert cowVAR_ZYL

R_HUBRAUM: Hubraum

Bit Adr. 56, Bit Anz. 7;

CAN-Repräsentation von mrwHubraum

S_ANSG: Ansaugsystem

Bit Adr. 63, Bit Anz. 1;

cowFUN_LDR invertiert => 0=Turbo, 1=Sauger

(1)

N_OELNIVEAU		24
V_NORMVERBRAUCH		32
B_VERS_L	C_HERST_CODE	40
B_RUTU	B_VERS_H	48
S_BEF_KENN		56

Beschreibung:**N_OELNIVEAU:** Ölniveauschwelle

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8;

Ist gleich mrwOelNiv

V_NORMVERBRAUCH: Normierter Verbrauch pro Zylinder

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8;

mrwNVerb

C_HERST_CODE: Hersteller Code

Bit Adr. 40, Bit Anz. 4;

Immer 0 (RBOS)

B_VERS_(L/H): Bewertungsfaktor Verschleißindex

Bit Adr. 44, Bit Anz. 6;

mrwBewVer

**B_RUTU:** Bewertungsfaktor Ruß oder Turbo

Bit Adr. 50, Bit Anz. 6;

mrwBewRuss

S_BEF_KENN: Steigung der Befüllungskennlinie

Bit Adr. 56, Bit Anz. 8;

mrwStBKenn

10.8.9 Gesendete Botschaft - MSG_Transportprotokoll Anfrage-Antwort Kanal

Speicherlayout:

Botschaft: MSG_Transportprotokoll Anfrage-Antwort Kanal	Identifizier: 201H, Wiederholrate = asynchron	Bit
DESTINATION		0
OPCODE		8
CHANNEL_ID		16

Beschreibung:**DESTINATION:** Empfänger der Message;**OPCODE:** Art der Botschaft;

C0H Request (Anfrage),
D0H Reply (positive Antwort),
D8H Negative Reply (negative Antwort).

CHANNEL_ID: Kanalkennung für Datenübertragung;
Kanalkennungsoffset auf 700H (lokaler Sendekanal).

10.8.10 Gesendete Botschaft - MSG_Transportkanal1

Speicherlayout:

Botschaft: MSG_Transportkanal1	Identifier: 7A1H, Wiederholrate = asynchron	Bit
TPCI1		0
TPCI2 / Data1		8
T1 / Data 2		16
T2 / Data 3		24
T3 / Data 4		32
T4 / Data 5		40
Data 6		48
Data 7		56

Beschreibung:

TPDU_Type	TPCI Bytes							
	0	1	2	3	4	5	6	7
DT	TPCI1	D	D	D	D	D	D	D
AK	TPCI1	-	-	-	-	-	-	-
CS	TPCI1	TPCI2	T1	T2	T3	T4	-	-
CA	TPCI1	TPCI2	T1*	T2*	T3*	T4*	-	-
CT	TPCI1	-	-	-	-	-	-	-
DC	TPCI1	TPCI2	-	-	-	-	-	-

D Data (1-7 Byte optional)

TPCI1 Transport Control Information Byte 1

TPCI2 Transport Control Information Byte 2

T1, T1* Quittungs-Time Out für Datentelegramme

T2, T2* maximaler zeitlicher Abstand zwischen 2 Sendeblocken

T3, T3* kleinster zulässiger Abstand zwischen 2 Telegrammen

T4, T4* maximale Zeit innerhalb der ein Empfänger Telegramme erwartet.

TPCI1: Transport Control Information Byte 1;

Dieses Byte enthält in codierter Form die Art der Botschaft und Kontrollinformation.

TPDU Type		TPCI Byte 1							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Data	DT	0	0	AR	EOM	SN			
Acknowledge	AK	1	0	RS	1	SN			
Connect Setup	CS	1	0	1	0	0	0	0	0
Connect Ack.	CA	1	0	1	0	0	0	0	1
Connect Test	CT	1	0	1	0	0	0	1	1
Disconnect	DC	1	0	1	0	1	0	0	0



AR Acknowledge Request (Request = 0, No Request = 1)
 EOM End of Message (Letztes Paket einer Übertragung)
 RS Receive Status (Receiver Ready = 1, Receiver Not Ready = 0)
 SN Sequence Number (Paketzähler)

TPCI2: Transport Control Information Byte 2;

TPDU Type		TPCI Byte 2							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Connect Setup	CS	-	-	-	-	BS			
Connect Ack.	CA	-	-	-	-	BS			
Disconnect	DC	-	-	-	-	BS			

BS Block Size (Anzahl der Datentelegramme bis Quittung gefordert wird)

10.8.11 Gesendete Botschaft - GRA

Die Botschaft wird bei mrwMULINF0 = 5, 7 oder 8 gesendet.

Sendeperiode: 20ms

Speicherlayout:

Botschaft: GRA				Identifier: 388H				Bit
Z_Count							0	
frei	F_BTL	ZU_VER	ZU_BES	T_WAB	T_SEV	T_AUS	S_HAUPT	8
CHKSM							16	

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

Z_Count: Botschaftszähler;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

S_HAUPT: GRA/ADR - Hauptschalter

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 Ausgeschaltet, 1 Eingeschaltet

RCOS-Message: dimFGL

T_AUS: GRA/ADR - Tipschalter „Aus“

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 1

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGA invertiert

T_SEV: GRA/ADR - Tipschalter „Setzen/Verzögern“

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGP

T_WAB: GRA/ADR - Tipschalter „Wiederaufnahme/Beschleunigen“

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGW

ZU_BES: GRA/ADR beschleunigen

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 Nicht verzögern, 1 Verzögern

ZU_VER: GRA/ADR verzögern

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 Nicht beschleunigen, 1 Beschleunigen

F_BTL: GRA/ADR - Bedienteilfehler

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0, Defaultwert 0

0 in Ordnung, 1 Fehler Bedienhebel

RCOS-Message: fbbEFGA_F

CHKSM: Checksumme

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

10.8.12 Gesendete Botschaft - GRA_Neu

Die Botschaft wird bei mrwMULINF0 = 10 gesendet.

Speicherlayout:

Botschaft: GRA_Neu				Identifizier: 38AH				Bit
CHKSM								0
frei	F_BTL	ZU_BES	ZU_VER	T_BES	T_VER	T_AUS	S_HAUPT	8
Z_Count				COD_SND		T_WA	T_SET	16
F_BTLT	frei		ZU_LIM	T_DST		T_TUP	T_TDN	24

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

CHKSM: Checksumme

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

S_HAUPT: GRA/ADR - Hauptschalter

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Ausgeschaltet, 1 Eingeschaltet

RCOS-Message: dimFGL

T_AUS: GRA/ADR - Tipschalter „Aus“

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGA

**T_VER:** GRA/ADR - Tipschalter „Verzögern“

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGP

T_BES: GRA/ADR - Tipschalter „Beschleunigen“

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGW

ZU_VER: GRA/ADR verzögern

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht beschleunigen, 1 Beschleunigen

ZU_BES: GRA/ADR beschleunigen

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht verzögern, 1 Verzögern

F_BTL: GRA/ADR - Bedienteilfehler

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 in Ordnung, 1 Fehler Bedienhebel

RCOS-Message: fbbEFGA_F

T_SET: GRA/ADR - Tipschalter „Setzen“

Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGP (log. ODER)

T_WA: GRA/ADR - Tipschalter „Wiederaufnahme“

Bit Adr. 17, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: dimFGW (log. ODER)

COD_SND: Sender Codierung

Bit Adr. 18, Bit Anz. 2, Initialwert 0

00 Bordnetzsteuergerät

01 Lenksäulenmodul

10 Motor-SG

11 nicht belegt

Z_Count: Botschaftszähler

Bit Adr. 20, Bit Anz. 4, Initialwert 0 Gültiger Wertebereich 0x0..0xF

T_TDN: Tip-Down

Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip down

T_TUP: Tip-Up

Bit Adr. 25, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip up

T_DST: ADR - Tipschalter Distanzwunsch

Bit Adr. 26, Bit Anz. 1, Initialwert 0

00 Taste nicht betätigt

01 Distanzwunsch keiner

10 Distanzwunsch größer

11 nicht belegt

ZU_LIM: Limiter ein

Bit Adr. 28, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

F_BTLT: Tiptronic-Bedienteil Fehler

Bit Adr. 31, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

**10.8.13 Empfangene Botschaft - Bremse 1**

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder
 cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff) oder
 cowVAR_FGG = 3 (Geschwindigkeit aus CAN/Bremse1)

zugehörige Datensatzlabel: caw050...

Speicherlayout:

Botschaft: Bremse 1			Identifier: 1A0H, Wiederholrate = 5-10 ms				Bit	
A_EBV	S_ASR		S_FDR	S_EDS	S_BAB	A_MSR	A_ASR	0
D_ABS	F_SWA	S_SWA	S_BKV	S_BLS	L_BRK	L_ASR	L_ABS	8
V_AKT_BR1 (low)							F_BKV	16
V_AKT_BR1 (high)								24
MD_ASR_SL								32
MD_ASR								40
MD_MSR								48
frei		T_ASR	B_COUNT_BR1					56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

A_ASR: Anforderung ASR Eingriff;
 Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0,
 RCOS-Message mrmASRSTAT[5]
 Der ASR Eingriff MD_ASR wird damit gültig. (siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff").

A_MSR: Anforderung MSR Eingriff;
 Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0,
 RCOS-Message mrmMSRSTAT[5] (siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff").

S_BAB: ABS Bremsung, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_EDS: EDS Eingriff, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_FDR: FDR Eingriff;
 Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0
 RCOS-Message mrmFDR_CAN.0
 Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).

S_ASR: ASR Schaltbeeinflussung, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 5, Bit Anz. 2, Initialwert 0

A_EBV: Aktueller Eingriff Elektronische Bremskraftverteilung, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0

L_ABS: Lampe ABS, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0

L_ASR: Lampe ASR/FDR, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0

L_BRK: Bremskontrollampe, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_BLS: Fahrer bremst (bisher, bzw. ohne aktiven Bremskraftverstärker: Bremslichtschalter);

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmFDR_CAN.1

Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).

S_BKV: Status des aktiven Bremskraftverstärkers (bisher, bzw. ohne akt. BKV: Bremstestschalter);

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmFDR_CAN.2

Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).

S_SWA: Schlechtwegausblendung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0

F_SWA: Status Schlechtwegausblendung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0

D_ABS: ABS in Diagnose, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 15, Bit Anz. 1, Initialwert 0

F_BKV: Fehler Bremskraftverstärker;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmFDR_CAN.3

Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).

V_AKT_BR1: ABS - Referenzgeschwindigkeit (RCOS-Message mrmFG_ABS), wird für die funktionale Plausibilität MSR fbbEMSR_P verwendet; wird bei cowVAR_FGG=3 mit mrwFGKORFA multipliziert, als mrmFG_CAN an die Geschwindigkeitserfassung versendet und als Fahrgeschwindigkeit fgmFGAKT dem MSG zur Verfügung gestellt.

Der Wert 0xFF in Byte 3 kennzeichnet einen Fehler.

Bit Adr. 17, Bit Anz. 15, Initialwert 0

MD_ASR_SL: ASR Eingriffsmoment langsam, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0xFE

MD_ASR: ASR Eingriffsmoment schnell;

Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0xFE,

RCOS-Message mrmASR_roh

Der Momentenrohwert mrmASR_roh wird ohne Plausibilitätsprüfungen versendet und besitzt den Wertebereich 0x00 bis 0xFF. Der Eingriff wird erst vorgenommen, wenn A_ASR gesetzt ist.

(siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff"). Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).



MD_MSR: MSR Eingriffsmoment;

Bit Adr. 48, Bit Anz. 8, Initialwert 0,

RCOS-Message mrmMSR_roh

Der Momentenrohwert mrmMSR_roh wird ohne Plausibilitätsprüfungen versendet und besitzt den Wertebereich 0x00 bis 0xFF. Der Eingriff wird erst vorgenommen, wenn A_MSR gesetzt ist, A_ASR nicht gesetzt ist und mroMD_ASR das Bitkomplement von mroMD_MSR beinhaltet. (siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff"). Wird nur ausgewertet bei cowFUN_ASR = 2 (ASR-Eingriff) oder bei cowFUN_MSR = 2 (MSR-Eingriff).

B_COUNT_BR1: Botschaftszähler;

Bit Adr. 56, Bit Anz. 4, Initialwert 0

Wertebereich 0x00 bis 0x0F

T_ASR: Typ ASR, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 60, Bit Anz. 1, Initialwert 0

10.8.14 Empfangene Botschaft - Bremse 3

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_AS3 = 2 (Auswertung Bremse 3)
zugehörige Datensatzlabel: caw080...

Speicherlayout:

Botschaft: Bremse 3		Identifizier: 4A0H, Wiederholrate = 7-20 ms	Bit
VL (low)	reserviert		0
VL (high)			8
VR (low)	reserviert		16
VR (high)			24
HL (low)	reserviert		32
HL (high)			40
HR (low)	reserviert		48
HR (high)			56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

VL: Vorderradgeschwindigkeit links;
wird bei cowVAR_FGG=5 (v aus Bremse 3 für Frontriebler) ausgewertet.
Der Wert 0xFF in Byte 1 kennzeichnet einen Fehler.
Bit Adr. 1, Bit Anz. 15, Initialwert 0

VR: Vorderradgeschwindigkeit rechts;
wird bei cowVAR_FGG=5 (v aus Bremse 3 für Frontriebler) ausgewertet.
Der Wert 0xFF in Byte 3 kennzeichnet einen Fehler.
Bit Adr. 17, Bit Anz. 15, Initialwert 0

bei cowVAR_FGG=5 (v aus Bremse 3 für Frontriebler) wird der Mittelwert aus der Radgeschwindigkeit VL und VR mit mrwFGKORFA multipliziert, als mrmFG_CAN an die Geschwindigkeitserfassung versendet und als fgmFGAKT dem System zur Verfügung gestellt.

HL: Hinterradgeschwindigkeit links;
wird bei cowVAR_FGG=6 (v aus Bremse 3 für Hecktriebler) ausgewertet.
Der Wert 0xFF in Byte 5 kennzeichnet einen Fehler.
Bit Adr. 33, Bit Anz. 15, Initialwert 0

HR: Hinterradgeschwindigkeit rechts;
wird bei cowVAR_FGG=6 (v aus Bremse 3 für Hecktriebler) ausgewertet.
Der Wert 0xFF in Byte 7 kennzeichnet einen Fehler.
Bit Adr. 49, Bit Anz. 15, Initialwert 0

bei cowVAR_FGG=6 (v aus Bremse 3 für Hecktriebler) wird der Mittelwert aus der Radgeschwindigkeit HL und HR mit mrwFGKORFA multipliziert, als mrmFG_CAN an die Geschwindigkeitserfassung versendet und als fgmFGAKT dem System zur Verfügung gestellt.

10.8.15 Empfangene Botschaft - Getriebe 1

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_EGS = 2 (EGS-Eingriff über CAN) oder
 cowECOMTC Bit 1 (Ecomatic über CAN) oder
 Bit 2 (Kupplung über CAN) gesetzt

zugehörige Datensatzlabel: caw010...

Speicherlayout:

Botschaft: Getriebe 1					Identifier: 440H, Wiederholrate = 8 ms		Bit
A_EGS	S_KOD	A_LL	S_WKUP	A_KL0	A_WS	S_SG	0
S_WHP			S_GANG				8
ÜB_FKT							16
MD_INN_SOLL							24
FW_I							32
A_OBDII			EGS_STAT				40
frei						MOT_A	48
MD_VERL_W							56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht verarbeitet.

Beschreibung:

S_SG: Schaltung aktiv

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmEGS_akt; wird für die Parameterauswahl benötigt

A_WS: Anforderung Wandlerschutz; wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0

A_KL0: Anforderung Klimakompressor ausschalten;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message mrmCAN_KL

S_WKUP: Status Wandlerkupplung;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 2, Initialwert 0

RCOS-Message mrmW_KUP

Bei entsprechender Applikation (cowECOMTC.2) enthält mrmCAN_KUP folgende Wert, die in weiterer Folge auch in dimKUP stehen:

S_WKUP	mrmCAN_KUP
00	1
01	mrwWKUP_VG
10	0
11	0

A_LL: Anforderung Leerlaufsoldrehzulanhebung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_KOD: EGS Kodierung in EDC ist i.O.. Der Wert 1 kennzeichnet, daß das Motor-SG und das EGS nicht kompatibel sind (s. auch Kapitel Überwachungskonzept fbbEASG);

Bit Adr. 6, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Auswertung wird mit cowECOMTC.5 = 1 aktiviert

A_EGS: Anforderung EGS Eingriff;
Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message mrmEGS_CAN.5 wird gesetzt;
Der EGS Eingriff MD_INN_SOLL wird damit gültig
(siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff").

S_GANG: Information Zielgang;
Bit Adr. 8, Bit Anz. 4, Initialwert 0,
RCOS-Message mrm_P_N wird 1, wenn S_GANG = 0 (P/N)

S_GANG	mrmGTRGANG
1-5	1-5
8	6
9	7
alle anderen Werte	1

S_WHP: Wählhebelposition;
Bit Adr. 12, Bit Anz. 4, Initialwert 0,
RCOS-Message mrmWH_1NRP wird 1, wenn S_WHP == (1/N/R/P)
RCOS-Message mrmWH_POS (6 wenn S_WHP = N, 8 wenn S_WHP = P)

ÜB_FKT: Übertragungsfunktion;
Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0,
RCOS-Message mrmGTR_UEB. Ist das Getriebe im Leerlauf (mrm_P_N = 1) so wird
mrmGTR_UEB mit dem Vorgabewert mrwFVHVGWU belegt.

MD_INN_SOLL: inneres Motorsollmoment;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0xFE,
RCOS-Message mrmEGS_roh
Der Momentenrohwert mrmEGS_roh wird ohne Plausibilitätsprüfungen versendet und besitzt den
Wertebereich 0x00 bis 0xFF. Der Eingriff wird erst vorgenommen, wenn A_EGS gesetzt ist.
(siehe Kapitel "Externer Mengeneingriff").

FW_I: Fahrwiderstandsindex, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0x7F

EGS_STAT: Getriebe-Notlauf;
Bit Adr. 40, Bit Anz. 4, Initialwert 0
Getriebe - Anfahr Drehmomentenkennlinie wird aktiviert (ev. aktiver EGS-Eingriff wird
abgebrochen), wenn Bit 3 in EGS_STAT gesetzt ist. Ausgabe auf den Messages mrmEGS_CAN.8
und mrmEGSSTAT.8

A_OBDII: Status OBDII;
Bit Adr. 44, Bit Anz. 4, Initialwert 0,
Bei gesetztem Bit 47 wird die MI-Lampe reversibel angesteuert;
Abbildung in RCOS-Message mrmCANMIL



MOT_A: Motor aus;

Bit Adr. 48, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

Bei gesetztem Bit soll der Motor ausgeschaltet werden;

RCOS-Message mrmCAN_ECO wird 1, wenn MOT_A == 0; RCOS-Message mrmCAN_ECO wird 0, wenn MOT_A == 1

MD_VERL_W: Wandlerverlustmoment;

Bit Adr. 56, Bit Anz. 8, Initialwert 0,

RCOS-Message mrmKUP_roh

Fehlererkennung 0xFF

10.8.16 Empfangene Botschaft - Getriebe 2

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_ASG = 2 (ASG-Eingriff) oder

cowFUN_CVT = 1 (CVT-Eingriff)

cowFUN_MGB = 1 (Momenten-Gradientenbegrenzung (MGB))

zugehörige Datensatzlabel: caw120...

Speicherlayout:

Botschaft: Getriebe 2				Identifier: 540H, Wiederholrate = 10 ms				Bit
B_COUNT_GT2				A_ZGF	S_ECO	S_SAB	S_LFR	0
N_LL_SOLL								8
dMD_MGB								16
N_SYNC_WUN								24
N_SYNC_WUN_INV								32
T_SYNC								40
A_FKU	A_MBR	S_KSS	A_LSL	S_WUD	A_GON	A_SST	A_LHS	48
FAHRSTUFE				GANG				56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht verarbeitet.

Beschreibung:

S_LFR: LFR-Adaption;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Wird in RCOS-Message mrmLFR_AdP versendet.

S_SAB: Schubabschaltunterstützung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_ECO: Ecomatic-Betrieb mit vmax-Begrenzung und Momentenbegrenzung oder MGB

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmASG_CAN.8

A_ZGF: Zwischengasflag;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

0 .. keine Zwischengas-Anforderung

1 .. Zwischengas-Anforderung aktiv

Wird in RCOS-Message mrmASG_CAN in Bit 5 abgebildet.

B_COUNT_GT2: Botschaftszähler;

Bit Adr. 4, Bit Anz. 4, Initialwert 0

Wertebereich 0x00 bis 0x0F

N_LL_SOLL: Leerlaufsolldrehzahl;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Angefordert von VL30-Getriebe, angezeigt in mroN_LLCAr, wird umgerechnet und als mrmN_LLCAr an Leerlaufsolldrehzahlberechnung versendet.

dMD_MGB: Begrenzungswert für Momenten-Gradientenbegrenzung
Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Fehlerkennzeichenwert 0xFF
Wird (fehlerbehandelt) in RCOS-Message mrmMD_MGB abgebildet.

N_SYNC_WUN: Synchronisations-Wunschdrehzahl
Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0
Low-Byte der RCOS-Message mrmASG_roh
Fehlerkennung 0xFF

N_SYNC_WUN_INV: Invertierte Synchronisations-Wunschdrehzahl
Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0
High-Byte der RCOS-Message mrmASG_roh
Fehlerkennung 0xFF

T_SYNC: Synchronisationszeit
Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0
Fehlerkennung 0xFF
20*Wert=RCOS-Message mrmASG_tsy

A_LHS: Hochschaltlampe, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 48, Bit Anz. 1, Initialwert 0

A_SST: Starter wird angesteuert, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 49, Bit Anz. 1, Initialwert 0

A_GON: Gong, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 50, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

S_WUD: Unterdrückung von Warnungen, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 51, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

A_LSL: Shift-Lock_Lampe, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 52, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

S_KSS: Motordurchlauf, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 53, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

A_MBR: Motorbereitschaft, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 54, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

A_FKU: Fehlerlampe Kupplung,
Bit Adr. 55, Bit Anz. 1, Initialwert 0,
Ist dieses Bit gesetzt wird der Fehler fbbEEGS_F gemeldet.

GANG: Ganganzeige, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 56, Bit Anz. 4,

FAHRSTUFE: eingelegte Fahrstufe, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 60, Bit Anz. 4,

10.8.17 Empfangene Botschaft - Kombi 1

Aktivierung der Auswertung mit: cowVAR_FGG = 4 (Geschwindigkeit aus CAN/Kombi1) oder
 anwKMW_CAN = 1 (KMW über CAN) oder
 cowVAR_KO1 = 1 (Empfang Kombi 1 wegen Timeoutüberw.)
 zugehörige Datensatzlabel: caw030...

Speicherlayout:

Botschaft: Kombi 1				Identifier: 320H, Wiederholrate = 20-32 ms				Bit
L_VGL	S_KMW	S_HLV	S_KM	D_ODW	S_OD	S_TANK	S_TUER	0
frei						S_BREMS		8
S_TANK	IN_TANK							16
V_AKT_KO1 (low)							Q_V	24
V_AKT_KO1 (high)								32
V_DISP (low)		R_BLI	L_BLI	S_ADR				40
V_DISP (high)								48
frei								56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_TUER: Türkontaktschalter Fahrertür, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

S_TANK: Tankleerschalter, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

S_OD: Öldruckschalter, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

D_ODW: dynamische Öldruckwarnung, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_KM: Kühlmittelmangel, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_HLV: Heißleuchten-Vorwarnung, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0

S_KMW: Kraftstoffmengenwarnsignal;
 Bit Adr. 6, Bit Anz. 1, Initialwert 0
 Wird bei Applikation von anwKMW_CAN auf ungleich Null in tlmKMW_CAN versendet.

L_VGL: Vorglühlampe;
 Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0
 Wird über Message gsmCANGL versendet.

S_BREMS: Status Bremsinfo, wird nicht verarbeitet;
 Bit Adr. 8, Bit Anz. 2, Initialwert 0



IN_TANK: Tankinhalt, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 16, Bit Anz. 7, Initialwert 0

S_TANK: Tankwarnung (OBD), wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 23, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Q_V: Signalquelle Geschwindigkeit, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0

V_AKT_KO1: Fahrgeschwindigkeit; wird bei $cowVAR_FGG = 4$ mit $mrwFGKORFA$ multipliziert, als $mrmFG_CAN$ an die Geschwindigkeitserfassung versendet und als Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ dem MSG zur Verfügung gestellt.
Der Wert 0xFF in Byte 4 kennzeichnet einen Fehler.
Bit Adr. 25, Bit Anz. 15, Initialwert 0

S_ADR: ADR-Rückmeldung des Displays, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 40, Bit Anz. 4, Initialwert 0

L_BLI: Blinker links, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 44, Bit Anz. 1, Initialwert 0

R_BLI: Blinker rechts, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 45, Bit Anz. 1, Initialwert 0

V_DISP (low, high): Angezeigte Geschwindigkeit, inkl. Voreilung, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 46, Bit Anz. 10, Initialwert 0

10.8.18 Empfangene Botschaft - Kombi 2

Aktivierung der Auswertung mit: anwOTF_KAN = 01xxh (OTF über CAN) oder
 cowVAR_FZG = 3 (UTF über CAN) oder
 cowWTFCAN = 1 (WTF über CAN)

zugehörige Datensatzlabel: caw040...

Speicherlayout:

Botschaft: Kombi 2		Identifizier: 420H, Wiederholrate = 200 ms			Bit
frei		S_WTF	S_OTF	S_UTF	0
T_UTF_gef					8
T_UTF_ugf					16
T_OTF_KO2					24
T_WTF					32
S_58d	Klemme_58d				40
S_58s	Klemme_58s				48
*frei					56

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_UTF: Fehlerstatus UTF;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1;

Wert „1“ bei „Fehlerwert oder außerhalb des Meßbereichs (ungenau)“

Ist cowVAR_FZG=3, so wird bei Wert „1“, T_UTF_gef nicht in anmUTF übernommen sondern der Fehler fbbEUTF_P gemeldet und anmUTF_CAN=FFFFH versendet.

S_OTF: Fehlerstatus OTF;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1;

Wert „1“ bei „Fehlerwert oder außerhalb des Meßbereichs (ungenau)“

Ist anwOTF_KAN=01xxH, so wird bei Wert „1“ T_OTF_KO2 nicht in anmOTF übernommen sondern der Fehler fbbEOTF_S gemeldet.

S_WTF: Fehlerstatus WTF;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1;

Ist cowWTFCAN =1, so wird bei Wert „1“, T_WTF nicht in anmWTF_CAN übernommen sondern anmWTF + mrwWTFdelt und der Fehler fbbEKO2_W gemeldet.

T_UTF_gef: gefilterte Außentemperatur;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8;

FFH bedeutet „Fehler“

Ist cowFAR_VZG=3, so wird T_UTF_gef in anmUTF_CAN übernommen. Im Fehlerfall (S_UTF=1 oder T_UTF_gef=FFH oder T_UTF_gef=00H) wird der Fehler fbbEUTF_P gemeldet und anmUTF_CAN=FFFFH versendet.

T_UTF_ugf: ungefilterte Außentemperatur, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8;

FFH bedeutet „Fehler“



T_OTF_KO2: Öltemperatur;

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8;

FFH bedeutet „Fehler“

Ist anwOTF_KAN=01xxH, so wird T_OTF_KO2 in anmOTF übernommen; im Fehlerfall (T_OTF_KO2=FFH oder T_OTF_KO2=00H) wird der Fehler fbbEOTF_P gemeldet.

T_WTF: Kühlmitteltemperatur;

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8;

Ist cowWTFCAN =1, so wird der Wert in anmWTF_CAN übernommen sonst anmWTF. Im Fehlerfall (S_WTF=1 oder T_WTF=FFH) wird ersatzweise anmWTF + anwWTFdelt verwendet und der Fehler fbbEKO2_W gemeldet.

Klemme_58d: Displaybeleuchtung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 40, Bit Anz. 7;

S_58d: Fehlerstatus Displaybeleuchtung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 47, Bit Anz. 1;

Wert „1“ bei „nicht verfügbar oder Ersatzwert“

Klemme_58s: Schalterbeleuchtung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 48, Bit Anz. 7;

S_58s: Schlechtwegausblendung, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 55, Bit Anz. 1; Wert „1“ bei „nicht verfügbar oder Ersatzwert“

10.8.19 Empfangene Botschaft - Airbag 1

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_CRA = 2 (CRA über CAN)
zugehörige Datensatzlabel: caw070...

Speicherlayout:

Botschaft: Airbag 1				Identifier: 050H, Wiederholr. = 20ms/Crash				Bit
S_CRINT		S_ROLL	S_SEB	S_SEF	S_HECK	S_FRONT	0	
S_GUWB	S_GUSB	S_GUWF	S_GUSF	frei	S_KIND	S_DEAKT	S_LAMP	8
COUNT				frei				16
CHKSM								24

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_FRONT: Front-Crash;

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_HECK: Heck-Crash;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_SEF: Seiten-Crash Fahrer;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_SEB: Seiten-Crash Beifahrer;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_ROLL: Rollover;

Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_CRINT: Crash-Intensität;

Bit Adr. 5, Bit Anz. 3, Initialwert 0

Zuordnung der Crash-Stufen croCR_STAT:

CAN Bits 5-7	Crash-Stufe	Crash-Bezeichnung
0 0 0	0	kein Crash
0 0 1	1	Gurtstraffer
0 1 x	2	US
1 x x	3	RDW

S_LAMP: Airbag-Lampe;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 1
wird nicht verarbeitet



S_DEAKT: Airbag deaktiviert;
Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_KIND: Kindersitzerkennung;
Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_GUSF: Gurtschalter Fahrer;
Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_GUWF: Gurtwarnung Fahrer;
Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_GUSB: Gurtschalter Beifahrer;
Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_GUWB: Gurtwarnung Beifahrer;
Bit Adr. 15, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

COUNT: Botschaftszähler zur Lebenderkennung;
Bit Adr. 20, Bit Anz. 4, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

CHKSM: Checksumme;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

10.8.20 Empfangene Botschaft - BSG_Last

Aktivierung der Auswertung mit: cowVAR_BSG = 2 (Auswertung BSG_Last)
zugehörige Datensatzlabel: caw100...

Speicherlayout:

Botschaft: BSG_Last		Identifier: 570H, Wiederholrate = 100 ms				Bit
S_KLM_L	frei	S_ZAS_50	S_ZAS_X	S_ZAS_15	S_ZAS_S	0
frei					S_LLBSG	8
U_BAT_BSG						16
S_KLIAU S	frei	S_HZSI	S_HZAU	S_HZFR	S_HZHE	24

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_ZAS_S: ZAS_Klemme_S, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Zündanlaßschloß S-Kontakt (Schlüssel steckt)

S_ZAS_15: ZAS_Klemme_15, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Zündanlaßschloß Klemme 15 (Zündung ein)

S_ZAS_X: ZAS_Klemme_X, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Zündanlaßschloß X (Startvorgang)

S_ZAS_50: ZAS_Klemme_50, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Zündanlaßschloß Klemme 50

S_KLM_L: Klemme_L, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Klemme L (Ladekontrolllampe)

S_LLBSG: Leerlaufsolldrehzahlerhöhung;
Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0
Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Leerlaufsolldrehzahlanhebung fordert.
RCOS-Message mrmBSG_Anf

U_BAT_BSG: Batteriespannung, wird nicht verarbeitet;
Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0
Spannungsmessung vom Lastmanagement



S_HZHE: Heizbare_Heckscheibe abschalten, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Abschaltung der heizbaren Heckscheibe fordert.

S_HZFR: Heizbare_Frontscheibe abschalten, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 25, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Abschaltung der heizbaren Frontscheibe fordert.

S_HZAU: Heizbare_Aussenspiegel abschalten, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 26, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Abschaltung der heizbaren Aussenspiegel fordert.

S_HZSI: Heizbare_Sitze abschalten, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 27, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Abschaltung der heizbaren Sitze fordert.

S_KLIAUS: Klimaanlage abschalten;

Bit Adr. 31, Bit Anz. 1, Initialwert 0

Das Bit wird gesetzt, wenn Lastmanagement im BSG Abschaltung der Klimaanlage fordert

RCOS-Message: mrmBSG_KLI

Im Falle eines Botschaftstimeouts bzw. inkonsistenter Botschaft werden die Ersatzdaten aus caw100_DTx verarbeitet.

10.8.21 Empfangene Botschaft - Klima 1

Aktivierung der Auswertung mit: cowFUN_KLI = 2 (Klima mit CAN)
zugehörige Datensatzlabel: caw110...

Speicherlayout:

Botschaft: Klima 1			Identifier: 5E0H, Wiederholrate = 20 ms				Bit
frei	A_KHL	S_KPZ	S_HFS	S_HHS	S_FZH	S_KLB	0
T_AU_UGF							8
P_KLD							16
L_KPR							24
L_GBL							32
KL_ANST							40

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

S_KLB: Signal für Leerlaufdrehzahlanhebung

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmCAN_KLI.0

S_FZH: Fahrerwunsch Zuheizer

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmCAN_KLI.1

S_HHS: Heizbare Heckscheibe, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmCAN_KLI.2

S_HFS: Heizbare Frontscheibe, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmCAN_KLI.3

S_KPZ: Kompressorzustand, Signal für Leerlaufdrehzahlanhebung

Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0

RCOS-Message mrmCAN_KLI.4

A_KHL: Keine Heizleistung gewünscht

Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0

keine Heizleistung bedeutet, daß der Temperaturregler auf 'blau' eingestellt ist

RCOS-Message mrmCAN_KLI.5

T_AU_UGF: Außentemperatur ungefiltert, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 0

P_KLD: Klimadrucksignal

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0



RCOS-Message mrmKMD, im Fehlerfall (P_KLD = Fehlerkennzeichen 0xFFh) wird als Ersatzwert der Vorgabewert mrwKKL_VGW verwendet

L_KPR: Kompressorlast

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message mrmMD_KLKr, im Fehlerfall (L_KPR = Fehlerkennzeichen 0xFFh) wird als Ersatzwert der Vorgabewert mrwKPR_VGW verwendet

L_GBL: Gebläselast, wird nicht verarbeitet;

Bit Adr. 32, Bit Anz. 8, Initialwert 0

KL_ANST: Kühlerlüfteransteuerung

Bit Adr. 40, Bit Anz. 8, Initialwert 0

RCOS-Message mrmKLI_LUE, im Fehlerfall (KL_ANST = Fehlerkennzeichen 0xFFh) wird als Ersatzwert der Vorgabewert mrwKL_VGW verwendet.

10.8.22 Empfangene Botschaft - GRA

Aktivierung der Auswertung mit: mrwMULINF0 = 6. Zugehörige Datensatzlabel: caw060...

Speicherlayout:

Botschaft: GRA								Identifier: 388H								Bit
Z_Count																0
frei	F_BTL	ZU_BES	ZU_VER	T_WAB	T_SEV	T_AUS	S_HAUPT									8
CHKSM																16

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:**Z_Count:** Botschaftszähler

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0 Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

S_HAUPT: GRA/ADR - Hauptschalter

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Ausgeschaltet, 1 Eingeschaltet

RCOS-Message: mrmGRA

T_AUS: GRA/ADR - Tipschalter „Aus“

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

T_SEV: GRA/ADR - Tipschalter „Setzen/Verzögern“

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

T_WAB: GRA/ADR - Tipschalter „Wiederaufnahme/Beschleunigen“

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

ZU_VER: GRA/ADR verzögern; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht beschleunigen, 1 Beschleunigen

RCOS-Message: mrmGRA

ZU_BES: GRA/ADR beschleunigen; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht verzögern, 1 Verzögern

RCOS-Message: mrmGRA

F_BTL: GRA/ADR - Bedienteilfehler

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 in Ordnung, 1 Fehler Bedienhebel

RCOS-Message: mrmGRA

CHKSM: Checksumme

Bit Adr. 16, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

**10.8.23 Empfangene Botschaft - GRA_Neu**

Aktivierung der Auswertung mit: mrwMULINF0 = 9 oder 11.
zugehörige Datensatzlabel: caw060...

Speicherlayout:

Botschaft: GRA_Neu				Identifier: 38AH				Bit
CHKSM								0
frei	F_BTL	ZU_BES	ZU_VER	T_BES	T_VER	T_AUS	S_HAUPT	8
Z_Count				COD_SND		T_WA	T_SET	16
F_BTLT	frei		ZU_LIM	T_DST		T_TUP	T_TDN	24

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

CHKSM: Checksumme

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Gültiger Wertebereich 0x00..0xFF

S_HAUPT: GRA/ADR - Hauptschalter

Bit Adr. 8, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Ausgeschaltet, 1 Eingeschaltet

RCOS-Message: mrmGRA

T_AUS: GRA/ADR - Tipschalter „Aus“

Bit Adr. 9, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

T_VER: GRA/ADR - Tipschalter „Verzögern“

Bit Adr. 10, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

T_BES: GRA/ADR - Tipschalter „Beschleunigen“

Bit Adr. 11, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

ZU_VER: GRA/ADR verzögern; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht beschleunigen, 1 Beschleunigen

RCOS-Message: mrmGRA

ZU_BES: GRA/ADR beschleunigen; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Nicht verzögern, 1 Verzögern

RCOS-Message: mrmGRA

F_BTL: GRA/ADR - Bedienteilfehler

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 in Ordnung, 1 Fehler Bedienhebel

RCOS-Message: mrmGRA

T_SET: GRA/ADR - Tipschalter „Setzen“

Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

T_WA: GRA/ADR - Tipschalter „Wiederaufnahme“

Bit Adr. 17, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tipschalter betätigt

RCOS-Message: mrmGRA

COD_SND: Sender Codierung

Bit Adr. 18, Bit Anz. 2, Initialwert 0

00 Bordnetzsteuergerät

01 Lenksäulenmodul

10 Motor-SG

11 nicht belegt

RCOS-Message: mrmGRA

Z_Count: Botschaftszähler

Bit Adr. 20, Bit Anz. 4, Initialwert 0 Gültiger Wertebereich 0x0..0xF

T_TDN: Tip-Down; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip down

T_TUP: Tip-Up; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 25, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip up

T_DST: ADR - Tipschalter Distanzwunsch; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 26, Bit Anz. 1, Initialwert 0

00 Taste nicht betätigt

01 Distanzwunsch keiner

10 Distanzwunsch größer

11 nicht belegt

ZU_LIM: Limiter ein; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 28, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip up

F_BTLT: Tiptronic-Bedienteil Fehler; wird nicht verarbeitet

Bit Adr. 31, Bit Anz. 1, Initialwert 0

0 Tipschalter nicht betätigt, 1 Tip up

**10.8.24 Empfangene Botschaft - ADR 1**

Aktivierung der Auswertung mit: cowVAR_ADR = 2 (Auswertung ADR 1)
zugehörige Datensatzlabel: caw090...

Speicherlayout:

Botschaft: ADR 1			Identifier: 52CH, Wiederholrate = 20 ms		Bit	
MD_ADR					0	
V_SA	S_ADR	F_ADR	Z_Count		8	
OBJ_ERF	T_SET		DIFF_V	F_MD	16	
V_WUNSCH					24	
frei		AUF_S	AUF_U	ANZ_T	32	
frei			B_ADR	PL_LS	B_FAHR	40
DISTANZ					48	
CHKSM					56	

Die grau hinterlegten Felder werden nicht verarbeitet (nur für Berechnung der Checksumme).

Beschreibung

MD_ADR: Momentenanforderung ADR
Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0
Wertebereich 0-0xFE, Fehlerkennz. 0xFF
RCOS-Message: mrmACC_roh

Z_Count: Botschaftszähler
Bit Adr. 8, Bit Anz. 4, Initialwert 0
Gültiger Wertebereich 0x01..0x0F

F_ADR: Defekt ADR
Bit Adr. 12, Bit Anz. 1, Initialwert 0
0 ADR i. O.; 1 ADR defekt

S_ADR: Status ADR
Bit Adr. 13, Bit Anz. 2, Initialwert 0
00 ADR nicht aktiv
01 ADR aktiv
10 ADR passiv
11 ADR im Initialisierungsmode

V_SA: Verhinderung Schubabschaltung
Bit Adr. 15, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

F_MD: Freigabe Momentenanforderung
Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0
0 Momentenanf. nicht freigegeben; 1 Momentenanf. freigegeben

DIFF_V: Differenz Wunsch- zu Istgeschwindigkeit

Bit Adr. 17, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

T_SET: Gesetzte Zeitlücke

Bit Adr. 18, Bit Anz. 4, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

OBJ_ERF: Objekt erfaßt

Bit Adr. 22, Bit Anz. 2, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

V_WUNSCH: Wunschgeschwindigkeit

Bit Adr. 24, Bit Anz. 8, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

ANZ_T: Anzeige Zeitlücke

Bit Adr.32, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

AUF_U: Übernahmeaufforderung

Bit Adr. 33, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

AUF_S: Schaltaufforderung

Bit Adr. 34, Bit Anz. 2, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

B_FAHR: Fahrer bremst

Bit Adr. 40, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

PL_LS: Löseschalter unplausibel

Bit Adr. 41, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

B_ADR: ADR-Bremmung

Bit Adr. 42, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

DISTANZ: Distanz

Bit Adr. 48, Bit Anz. 8, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

CHKSM: Checksumme

Bit Adr. 56, Bit Anz. 8, Initialwert 0
Definition siehe CAN-Lastenheft V2.0

**10.8.25 Empfangene Botschaft - Lauschkanal**

Speicherlayout:

Botschaft: Lauschkanal	Identifier: 200H - 21FH (dynamisch), Wiederholrate = asynchron	Bit
DESTINATION		0
OPCODE		8
CHANNEL_ID		16

Beschreibung:

DESTINATION: Empfänger der Message;
01H bedeutet Motorsteuergerät.

OPCODE: Art der Botschaft;

C0H Request (Anfrage),
D0H Reply (positive Antwort),
D8H Negative Reply (negative Antwort).

CHANNEL_ID: Kanalkennung für Datenübertragung;
Kanalkennungsoffset auf 700H (lokaler Sendekanal).

10.8.26 Empfangene Botschaft - Transportkanal1

Speicherlayout:

Botschaft: Transportkanal1	Identifier: 7B4H, Wiederholrate = asynchron	Bit
TPCI1		0
TPCI2 / Data 1		8
T1 / Data 2		16
T2 / Data 3		24
T3 / Data 4		32
T4 / Data 5		40
Data 6		48
Data 7		56

Beschreibung:

siehe Gesendete Botschaft MSG_Transportkanal1

10.8.27 Empfangene Botschaft - Niveau1

Aktivierung der Auswertung mit: cowVAR_NIV = 2 (NIV-Eingriff)

zugehörige Datensatzlabel: caw130...

Speicherlayout:

Botschaft: Niveau1				Identifer: 590H, Wiederholrate = 48 ms				Bit
CHKSM_NIV1								0
ES_MSG	ES_ESP	S_WRNL	frei	B_COUNT_NIV1				8
frei		NIV_PK	NIV_ZW	ST_NIV				16
VER_HL	VER_HR	VER_VL	VER_VR	ABS_FZ	ANH_FZ	VER_AK	VER_IK	24
S_FSPE	ST_SYS	FZA_RES	FZA_NIV	TEXT				32
ZU_BEL								40

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

CHKSM_NIV1: Checksumme

Bit Adr. 0, Bit Anz. 8, Initialwert 0

Definition siehe CAN-Lastenheft V2.0

B_COUNT_NIV1: Botschaftszähler;

Bit Adr. 8, Bit Anz. 4, Initialwert 0 Gültiger; Wertebereich 0x00..0x0F

Definition siehe CAN-Lastenheft V2.0

S_WRNL: Warnlampe;

Bit Adr. 13, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

ES_ESP: ESP-Einschränkung;

Bit Adr. 14, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

ES_MSG: MSG-Einschränkung;

Bit Adr. 15, Bit Anz. 1, Initialwert 0,

RCOS-Message mrmHGB_Anf.0

Anforderung der Geschwindigkeitsbegrenzung im Hoch-Niveau.

ST_NIV: Niveaustati;

Bit Adr. 16, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

NIV_ZW: Zwischenniveau;

Bit Adr. 20, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet

NIV_PK: Parkniveau;

Bit Adr. 21, Bit Anz. 1, Initialwert 0

wird nicht verarbeitet



VER_IK: Verstellung in Kürze;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

VER_AK: Verstellung aktiv;
Bit Adr. 25, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

ANH_FZ: Anhebung Fahrzeug;
Bit Adr. 26, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

ABS_FZ: Absenkung Fahrzeug;
Bit Adr. 27, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

VER_VR: Verstellung VR;
Bit Adr. 28, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

VER_VL: Verstellung VL;
Bit Adr. 29, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

VER_HR: Verstellung HR;
Bit Adr. 30, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

VER_HL: Verstellung HL;
Bit Adr. 31, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

TEXT: Textbits;
Bit Adr. 32, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

FZA_NIV: Fahrzeugart Niveau;
Bit Adr. 36, Bit Anz. 1, Initialwert 0,
RCOS-Message mrmHGB_Anf.1

FZA_RES: Fahrzeugart Reserve;
Bit Adr. 37, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

ST_SYS: Systemstatus;
Bit Adr. 38, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet



S_FSPE: Fehlerspeichereintrag;
Bit Adr. 39, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

ZU_BEL: Beladungszustand;
Bit Adr. 40, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

**10.8.28 Empfangene Botschaft - Allrad1**

Aktivierung der Auswertung mit: cowVAR_ALR = 2 (ALR-Eingriff)

zugehörige Datensatzlabel: caw020...

Speicherlayout:

Botschaft: Allrad1				Identifier: 2C0H, Wiederholrate = 8 ms				Bit
EH_KUPS	V_BEG	S_WRNL	NOTL	O_KUP	F_KUPS	UET_SCH	F_KUP_A	0
KUPS_M							8	
GANG_PNG				AB_PNG	AZ_PNG		16	
frei						SCH_VW	SCH_AK	24
KUPS_H							32	

Die grau hinterlegten Felder werden nicht unterstützt.

Beschreibung:

F_KUP_A: Fehler Allrad-Kupplung

Bit Adr. 0, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

UET_SCH: Übertemperatur-Schutz;

Bit Adr. 1, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

F_KUPS: Fehlerstatus Kupplungssteifigkeit;

Bit Adr. 2, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

O_KUP: Kupplung komplett offen;

Bit Adr. 3, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

NOTL: Notlauf;

Bit Adr. 4, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

S_WRNL: Allrad-Warnlampe;

Bit Adr. 5, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

V_BEG: Geschwindigkeitsbegrenzung

Bit Adr. 6, Bit Anz. 1, Initialwert 0
RCOS-Message: mrmHGB_Anf.4

Anforderung der Geschwindigkeitsbegrenzung im bei Untersetzung durch PNG.

EH_KUPS: Einheit der Kupplungssteifigkeit;

Bit Adr. 7, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

KUPS_M: Kupplungssteifigkeit Mitte (Ist-Wert);
Bit Adr. 8, Bit Anz. 8, Initialwert 7FH
wird nicht verarbeitet

AZ_PNG: PNG-Anzeige;
Bit Adr. 16, Bit Anz. 3, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

AB_PNG: PNG-Anzeige blinkend;
Bit Adr. 19, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

GANG_PNG: Ganginfo (PNG);
Bit Adr. 20, Bit Anz. 4, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

SCH_AK: Schaltung aktiv;
Bit Adr. 24, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

SCH_VW: Schaltung Vorwarnung;
Bit Adr. 25, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

KUPS_H: Kupplungssteifigkeit Hinten (Ist-Wert);
Bit Adr. 32, Bit Anz. 1, Initialwert 0
wird nicht verarbeitet

10.9 CAN Interpreter

Der CAN Interpreter hat die Aufgabe, die empfangenen CAN-Objekte in RCOS-Messages umzuwandeln und die Fehlerbehandlung für die empfangenen Botschaften durchzuführen.

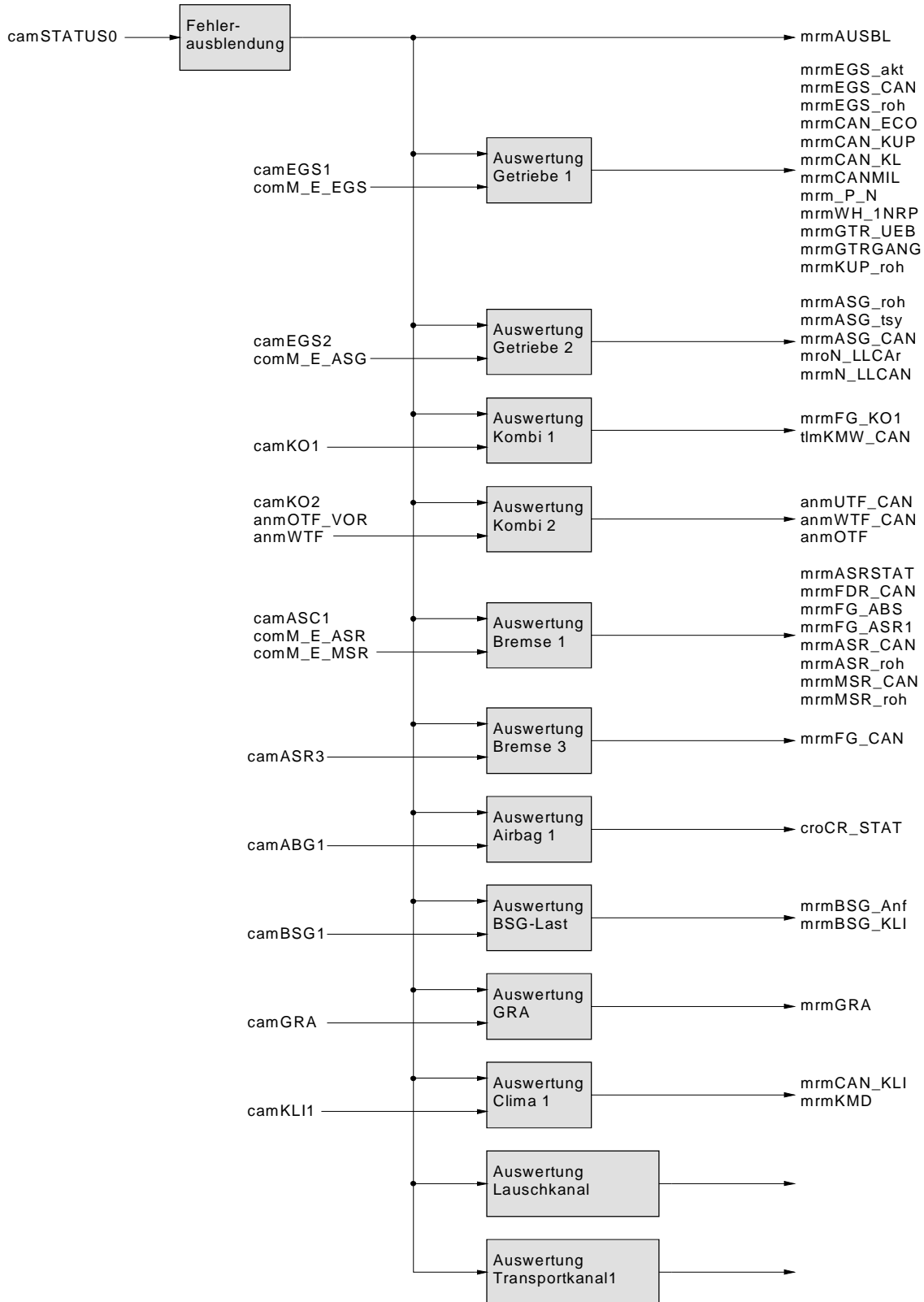


Abbildung CAN_04: CAN Interpreter

10.10 Normierung der Botschaften

Alle Mengen, die vom Steuergerät an den CAN-Bus gesendet werden, müssen vorher in ein Drehmoment umgewandelt werden, um der Normierung des CAN-Busses zu entsprechen.

Das Normierungsmoment ($mrwMULINF3$) wird auf einen 6Bit-Wert normiert über den CAN-Bus geschickt (in Motor 2: MUX_INFO). Die Umrechnung erfolgt über folgende Beziehung:

$$MD_{Max}[-] = \frac{mrwMULINF3[Nm]}{10[Nm]}$$

Alle anderen Momente, die über den CAN-Bus empfangen oder gesendet werden, sind auf dieses maximale Moment bezogen und können Werte im Bereich von 0 bis 0xFE annehmen, der Wert 0xFF bedeutet, daß die Umrechnung von Menge auf Moment fehlerhaft ist. Die Umrechnung erfolgt in beide Richtungen über folgende Beziehung:

$$\frac{MD_{Ist}[-]}{255} = \frac{MD_{Ist}[Nm]}{mrwMULINF3[Nm]}$$

Die aktuelle Drehzahl $dzoNmit$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_N$ und dem Offset $xcwUMRCO_N$ umgerechnet und auf 0x7FFF begrenzt. Bei defektem DZG Pfad $fboSDZG$ wird der Wert 0xFFFF übertragen.

Die PWG-Message $mrmPWGPBM$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_P$ und dem Offset $xcwUMRCO_P$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem PWG Pfad $fboSPWG$ oder $fboSPGS$ wird der Wert 0xFFH übertragen.

Die Wassertemperatur $anmWTF$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_T$ und dem Offset $xcwUMRCO_T$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem Wassertemperaturfühler (Pfad $fboSWTF$) und $anwWTFSCH \neq 0$ wird der Wert 0xFFH übertragen. Ist der KTF Ersatz bei defektem WTF ($anwWTFSCH = 0$), dann wird bei defektem WTF der KTF übertragen oder 0xFF, wenn der KTF ebenfalls defekt ist (Pfad $fboSKTF$).

Die aktuelle Fahrgeschwindigkeit $fgmFGAKT$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_V$ und dem Offset $xcwUMRCO_V$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem FGG Pfad $fboSFGG$ wird der Wert 0xFFH übertragen.

Die GRA-Sollgeschwindigkeit $mrmFG_SOLL$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_V$ und dem Offset $xcwUMRCO_V$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem FGR Bedienteil Pfad $fboSFGA$ wird der Wert 0xFFH übertragen.

Die Leerlaufsolldrehzahl $mrmN_LLBAS$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_8$ und dem Offset $xcwUMRCO_8$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt.

Die Außentemperatur $anmUTF$ wird mit der Steigung $xcwUMRCSLT$ und dem Offset $xcwUMRCOLT$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt.

Der Atmosphärendruck $anmADF$ wird mit der Steigung $xcwUMRCS_D$ und dem Offset $xcwUMRCO_D$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem ADF Pfad $fboSADF$ wird der Wert 0xFFH übertragen.

Die Generatorlast $khmGENLAST$ wird mit der Steigung $xcwUMRCSLA$ und dem Offset $xcwUMRCOLA$ umgerechnet und auf 0xFE begrenzt. Bei defektem Generatorlastpfad $fboSKW2$ wird der Wert 0xFFH übertragen.

10.10.1 Empfangene Momente

Von externen Steuergeräten werden die Eingriffsmomente `mroMD_EGS`, `mroMD_ASR` und `mroMD_MSR` ebenfalls als indizierte Momente gesendet. Die Auswertung dieser Momente erfolgt in der Teilaufgabe "Externer Mengeneingriff".

10.10.2 Gesendete Momente

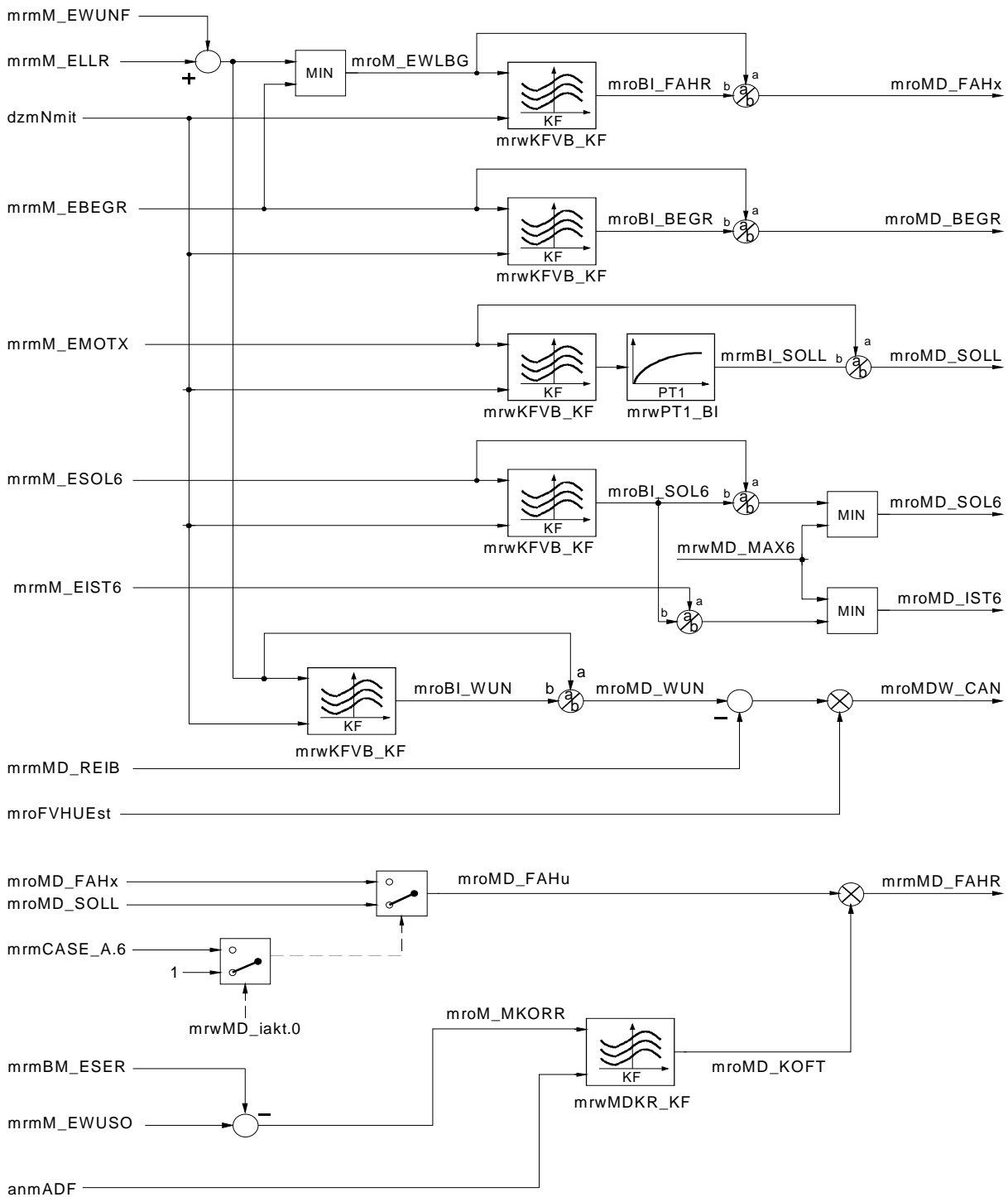


Abbildung CAN_01: Umrechnung der gesendeten Momente

MroMD_FAHx bzw. mroMD_SOLL werden über ein Faktorkennfeld zu mrmMD_FAHR Mengen/Druck-korrigiert (verringert), um beim Anfahren in größeren Höhen (geringer anmADF) ein realistisches Moment zu versenden.

10.10.2.1 Berechnung des Klimaverlustmomentes

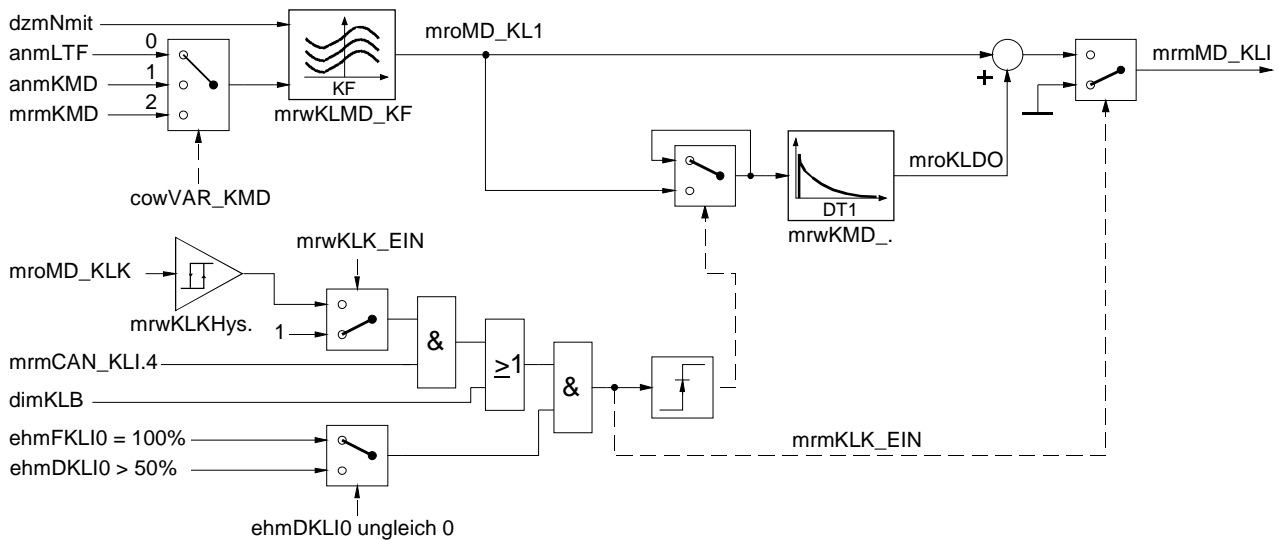


Abbildung CAN_11: Berechnung des Klimaverlustmomentes

Das Klimaverlustmoment $mrmMD_KLI$ bildet die kurzzeitige Motorbelastung bei Einschalten des Klimakompressors und die Belastung im Dauerbetrieb nach. Der Momentenbedarf des Klimakompressors setzt sich zusammen aus dem stationären Moment und einem dynamischen Anteil. Im Kennfeld $mrwKLMD_KF$ wird das stationäre Moment $mroMD_KL1$ errechnet. Um den Mehrmomentenbedarf beim Einschalten abzudecken wird zusätzlich ein dynamischer Anteil $mroKLDO$ errechnet.

Bei einer positiven Flanke von $mrmKLK_EIN$ wird der dynamische Zweig aktiviert. Dabei wird der Speicher des DT1-Gliedes $mrwKMD_.$ gelöscht, der aktuelle Wert von $mroMD_KL1$ eingelesen und ans DT1-Glied geführt. Am Ausgang $mroKLDO$ entsteht dadurch eine Sprungantwort, die den Mehrbedarf beim Einschalten der Klimaanlage abdeckt.

Die Funktion ist bei $dimKLB = 1$, oder bei gesetztem Bit Kompressorzustand $mrmCAN_KLI.4$ (CAN-Clima1-Botschaft Bit 1.4) sowie Ausgang der Hysterese $mrwKLKHys.$ auf oberer Hystereseschwelle $mrwKLKHys2$ (sofern dies Bedingung ist, applizierbar über SW-Schalter $mrwKLK_EIN = 1$), und $ehmFKLI0 = 100\%$ bzw. $ehmDKLI0 > 50\%$ (wenn $ehmDKLI0$ ungleich 0) aktiv.

Mit dem Softwareschalter $cowVAR_KMD$ wird der Eingang für das Kennfeld $mrwKLMD_KF$ ausgewählt:

Dezimalwert	Message	Kommentar
0	anmLTF	Lufttemperatur [°C]
1	anmKMD	Kältemitteldruck über PWM [bar]
2	mrmKMD	Kältemitteldruck über CAN [bar]

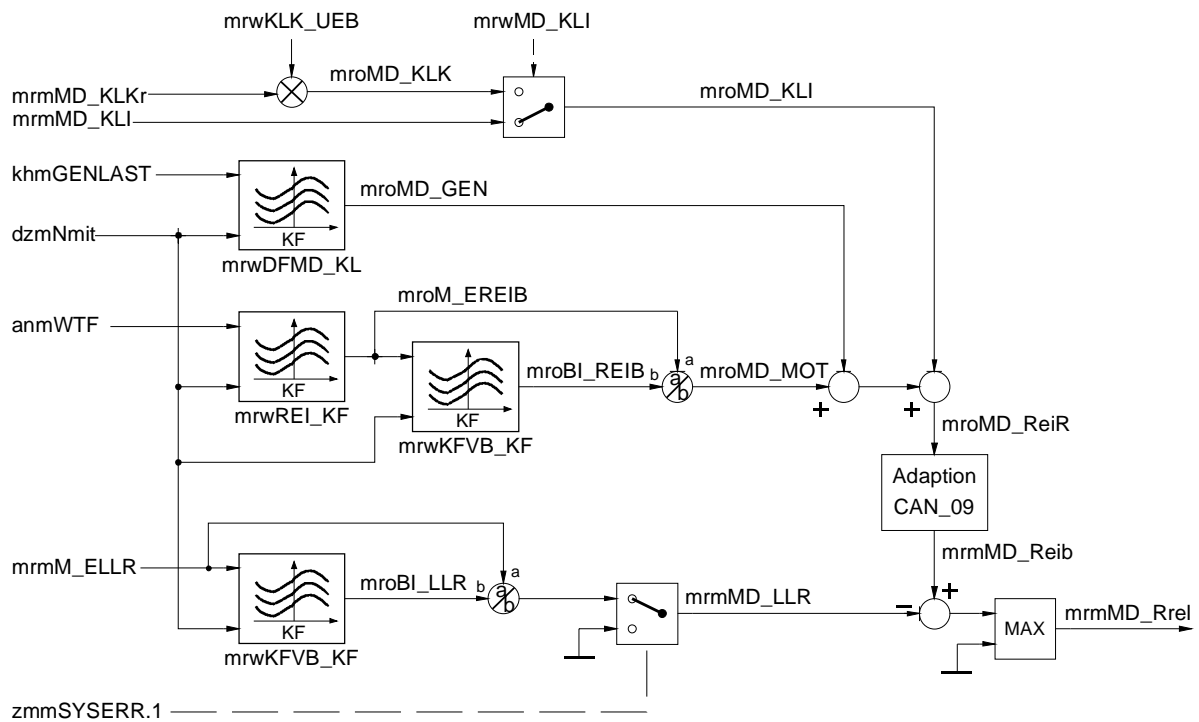
10.10.2.2 Berechnung des gesendeten Reibmomentes

Abbildung CAN_07: Berechnung des gesendeten Reibmomentes

Die Momente $mroMD_SOLL$, $mrmMD_FAHR$ und $mroMD_BEGR$ sind indizierte - d. h. mit einer bestimmten Kraftstoffmenge theoretisch erreichbare Momente (incl. des Motorverlustmomentes $mroMD_REIB$).

Das indizierte Motormoment $mroMD_SOLL$ wird aus der begrenzten aktuellen Menge $mrmM_EMOTX$, die vor dem Einfluß des Laufruhereglers anliegt und durch die Schubabschaltung begrenzt wird, ermittelt. Das vom Motor abgegebene effektive Moment errechnet sich entsprechend:

$$MD_{\text{effektiv}} = mroMD_SOLL - mrmMD_REIB.$$

Das indizierte Fahrerwunschloment $mrmMD_FAHR$ wird aus der Menge $mroM_EWL BG$, welche sich aus der Summe der Fahrerwunschloment $mrmM_EWUNF$ (das Maximum aus der Menge aus dem Fahrverhaltenkennfeld $mrmM_EPWG$ und der FGR Wunschloment $mrmM_EFGR$) und des Leerlaufreglers $mrmM_ELLR$ mit nachfolgender Begrenzung durch die Begrenzungsmenge $mroM_EBEGR$ ergibt, ermittelt.

Wenn kein externer Mengeneingriff vorliegt ($mrmCASE_A.6 = 0$), wird $mrmMD_FAHR$ mit dem inneren Motormoment $mroMD_SOLL$ beaufschlagt. Diese Funktion ist über das Label $mrwMD_iakt.0 = 0$ abschaltbar. Weiters wird es mit einem Korrekturfaktor aus dem Kennfeld $mrwMDKR_KF$ multipliziert, daß als Eingangsparameter Drehzahl und Lambdawert (gebildet über Luftmasse und Einspritzmenge) aufweist.

Das indizierte Begrenzungsmoment $mroMD_BEGR$ wird aus der Begrenzungsmenge $mroM_EBEGR$ ermittelt und entspricht dem betriebspunktabhängig maximalem Moment aus dem Mengenbegrenzungspfad.

Die Motorreibungsverluste ($mroMD_MOT$) werden aus dem Reibmengenkennfeld $mrwREI_KF$ über Wassertemperatur $anmWTF$ und Drehzahl $dzmNmit$ ermittelt.

Das Motorverlustmoment durch die Generatorbelastung $mroMD_GEN$ (wird ermittelt in Kennfeld $mrwDFMD_KF$) ist nichtlinear abhängig von der Drehzahl und direkt proportional zur Generatorlast $khmGENLAST$ (0 bis 100%, wird als PBM-Signal eingelesen).

Über den SW-Schalter $mrwMD_KLI$ kann entweder das im MSG berechnete Klimaverlustmoment $mrmMD_KLI$ oder die über CAN empfangene Kompressorlast $mrmMD_KLiKr$ (Clima1 Botschaft, Byte 4) multipliziert mit dem Übersetzungsverhältnis $mrwKLi_UEB$ als Klimaverlustmoment verwendet werden ($mrwMD_KLI = 0$: $mrmMD_KLI$, $= 1$: $mroMD_KLiKr$).

Die Summe des Motorverlustmomentes, des Klimaverlustmomentes und des Generatorlast-Verlustmomentes ergibt das Gesamtverlustmoment $mroMD_REIR$. Über CAN wird das adaptierte Verlustmoment $mrmMD_REIB$ versendet.

Für das fahrgeschwindigkeitsabhängige Fahrverhaltenkennfeld wird zusätzlich ein um den Leerlaufregleranteil vermindertes Reibmoment $mrmMD_Rrel$ berechnet. Dieses ermittelt sich aus Reibmoment $mrmMD_Reib$ - Leerlaufreglermoment $mrmMD_LLR$ ($= f(mroBI_LLR, mrmM_ELLR)$). Zusätzlich wird $mrmMD_Rrel$ nach unten auf 0 begrenzt. Wenn das Drehzahlsignal nicht auswertbar ist ($zmmSYSERR.1=1$; siehe Überwachungskonzept-„zusammengefaßte Systemfehler“), wird $mrmMD_LLR$ auf Null gesetzt.

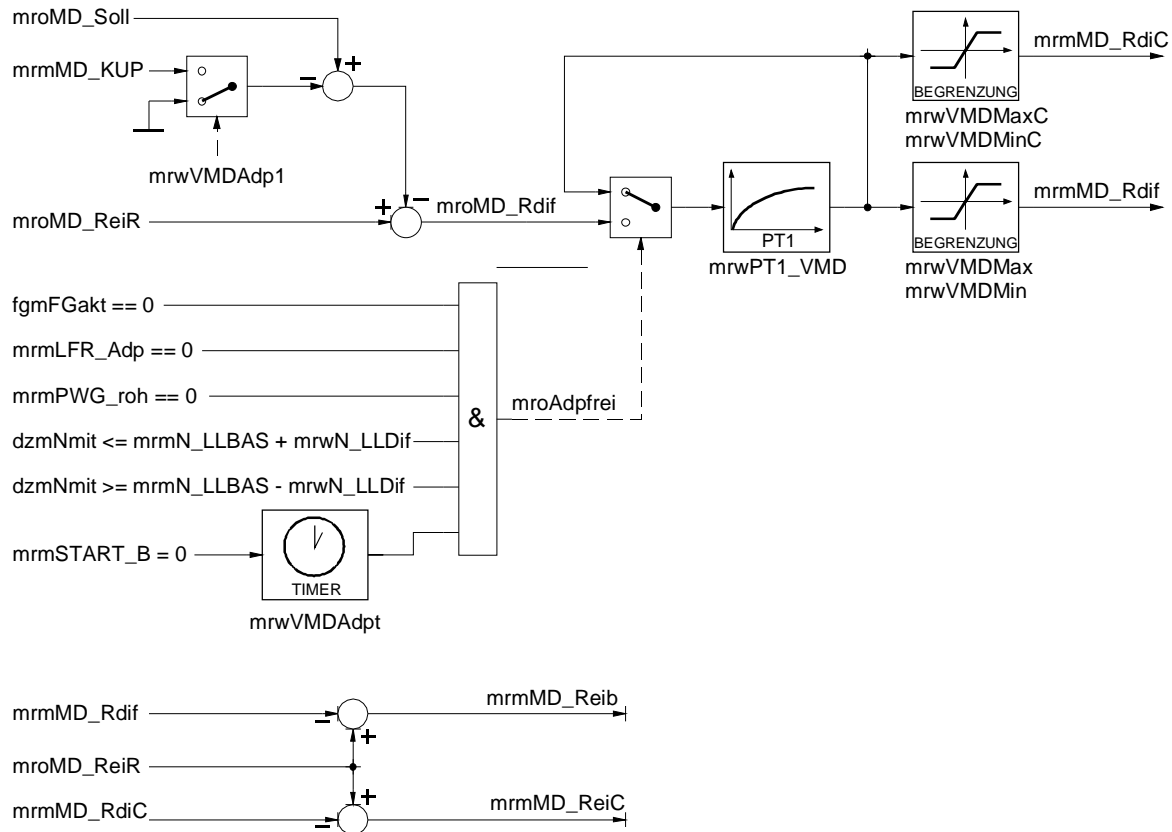


Abbildung CAN_09: Adaption des Verlustmomentes

Im Leerlauf ist das indizierte Motormoment $mroMD_Soll$ gleich dem tatsächlichen Reibmoment. Daher wird im LL der Rohwert $mroMD_ReiR$ (vom Kraftstoffverbrauchs-KF) mit einem Differenzmoment $mrmMD_Rdif$ adaptiert.

Differenzmoment = Reibmoment Rohwert – (indiziertes Motormoment – Wandlerverlustmoment (aus Getriebe 1 – Botschaft))

$$\text{mroMD_Rdif} = \text{mrmMD_ReiR} - (\text{mrmMD_Soll} - \text{mrmMD_KUP})$$

Das Differenzmoment mroMD_Rdif wird gefiltert (mrwPT1_VMD) und begrenzt (mrwVMDMin , mrwVMDMax). Für die Übertragung auf dem CAN (Motor 1 – Botschaft) wird der Ausgang aus dem PT1-Glied mit den Grenzen mrwVMDMinC , mrwVMDMaxC begrenzt.

Der Rohwert mroMD_ReiR wird um das adaptierte Differenzmoment mrmMD_Rdif bzw. mrmMD_RdiC korrigiert und als Reibmoment mrmMD_Reib bzw. mrmMD_ReiC versendet.

Die Adaption wird durchgeführt, wenn:

Fahrgeschwindigkeit $\text{fgmFGAKT} = 0$ UND

PWG-Stellung $\text{mrmPWG_roh} = 0$ UND

$\text{dzmNmit} \leq \text{mrmN_LLBAS} + \text{mrwN_LLDif}$ UND

$\text{dzmNmit} \geq \text{mrmN_LLNAS} - \text{mrwN_LLDif}$ UND

$\text{mrmSTART_B} = 0$ (entprellt mit mrwVMDAdpt) UND

Adaptionssperrbit vom Getriebe $\text{mrmLFR_Adp} = 0$

Beim Übergang in den Fahrbetrieb werden die Ausgangswerte mrmMD_Rdif und mrmMD_RdiC eingefroren.

Im Nachlauf werden die Reibmomente mrmMD_Reib und mrmMD_ReiC auf 0 gesetzt.

10.11 Transportprotokoll

10.11.1 Übersicht

Für den Datenaustausch mit anderen Steuergeräten ist ein Transportprotokoll implementiert. Dieses dient zur dynamischen Vergabe von bidirektionalen Transportkanälen zwischen Steuergeräten. Es ist eine Modifikation des Transportprotokoll der OSEK-Kommunikation (OSEK = Offene Systeme und deren Schnittstellen für die Elektronik im Kraftfahrzeug).

Zur dynamischen Vereinbarung ist jedem Steuergerät ein fester Anfrage- bzw. Antwortkanal zugeordnet, der von allen mitgehört werden muß. Ein CAN-Knoten teilt in dieser Anfragebotschaft seinen Hinkanal mit, den er aus einer Liste von Kennungen ausgewählt hat. Als Antwort bekommt er vom adressierten Steuergerät einen Rückkanal geliefert.

Laut Transportprotokoll sind jedem Steuergerät 4 Sendekanäle zugeordnet. Für das MSG sind dies:

1. Kanal Identifier 7A1H
2. Kanal Identifier 781H
3. Kanal Identifier 761H
4. Kanal Identifier 741H.

Im Moment kann vom MSG nur der erste Kanal genutzt werden.

10.11.2 Protokollhandler

Der Protokollhandler dient dazu die Kommunikation zwischen einer Applikation des MSG und einem zweiten Steuergerät abzuwickeln. Dazu baut er auf Anforderung der Applikation einen Kanal auf, überträgt die übergebenen Daten, empfängt die Daten des zweiten Steuergerätes und liefert sie an die Applikation zurück. Am Ende der Übertragung schließt der Handler den Kanal. Der aktuelle Status eines Transportkanals ist in der OLDA caoOSK.Sta sichtbar.

Wertebereich der OLDA caoOSK.Sta (dezimalkodiert):

- 0 = Kanal frei
- 1 = Empfang initialisieren
- 2 = Daten empfangen
- 3 = Datenrichtungswechsel Empfangen zu Senden, schnelle Antwort gefordert
- 4 = Datenrichtungswechsel Empfangen zu Senden, Acknowledge gefordert
- 5 = Senden initialisieren
- 6 = Senden
- 7 = Datenrichtungswechsel Senden zu Empfangen
- 8 = Initialisiere Channel Setup
- 9 = Channel Setup durchführen
- 10 = Initialisiere Connection Setup
- 11 = Connection Setup durchführen
- 12 = Initialisiere Channel Acknowledge
- 13 = Channel Acknowledge durchführen
- 14 = Initialisiere Connection Acknowledge
- 15 = Connection Acknowledge durchführen
- 16 = Initialisiere Disconnect
- 17 = Disconnect durchführen



Die Kommunikation des Protokollhandlers mit der Applikation erfolgt über eine 4 Byte lange IOMessage, die folgenden Aufbau hat:

High Word		Low Word	
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
Bufferadresse		Errorcode	Statusbits

Wertebereich der Statusbits (Bitkodierte):

	Bit gesetzt	Bit gelöscht
– 0x01	= Aktivitätsanzeige	Verbindung abbauen
– 0x02	= Send Request der Applikation	Remote Request
– 0x04	= Schnelle Antwort gefordert	Langsamer Datenrichtungswechsel
– 0x08	= Verbindungsaufbau einleiten	Verbindung aufgebaut
– 0x10	= Empfangene Daten bereit	Senden oder Empfangen aktiv
– 0x20	= Fehler aufgetreten	
– 0x40	= Verbindung mit Disconnect abbauen	Verbindung mit Timeout abbauen
– 0x80	= Sendemodus	Empfangsmodus

Tritt ein Fehler auf so wird im Errorcode die Art des Fehlers angezeigt. Wertebereich:

– 0x01	= Kein Kanal frei
– 0x02	= Negative Antwort vom anderen Steuergerät
– 0x04	= Datenlänge übersteigt Bufferlänge
– 0x11	= Timeout bei Channel Setup
– 0x12	= Timeout bei Connection Setup
– 0x13	= Timeout beim Senden von Daten
– 0x14	= Timeout beim Datenrichtungswechsel
– 0x15	= Timeout bei Remote Channel Setup
– 0x16	= Timeout bei Remote Connection Setup
– 0x17	= Timeout beim Empfangen von Daten

Die IOMessage für die Kommunikation des MSG mit dem Immobilizersteuergerät ist camXCO2IMM. Das High Word ist auf der OLDA caoIMM2XCH das Low Word auf caoIMM2XCL sichtbar. Für die Kommunikation Immobilizer mit MSG wird camIMM2XCO verwendet. Die OLDAs lauten caoXCO2IMH und caoXCO2IML.

11 Nachlauf

11.1 Übersicht

Bei Zündung aus wird ein Nachlauf gestartet, der folgende Funktionen ausführt:

Abstellen über *nImZUMEAUS* (AUS-Pin, Y-Select auf Zylinder 8), SHS-Pin-Test, AUS-Pin-Test, Spannungsstabilisatorrest, Überwachungsmodultest, Immobilizer-Verriegelung über EEPROM, Lüfternachlauf, Thermostatnachlauf, EEPROM-Speicherung des MAR-Datenblocks und des gefilterten NW-KW-Verdrehwinkels *dzmNWfi*, Fehlerspeicherung und Hauptrelais abschalten.

Das folgende Zustandsdiagramm zeigt den Ablauf dieser Funktionen. Die Funktionen AUS-Pin-Test, Spannungsstabilisatorrest, Überwachungsmodultest und Lüfternachlauf werden in den entsprechenden Unterkapiteln beschrieben und sind hier nur als Zustand eingezeichnet.

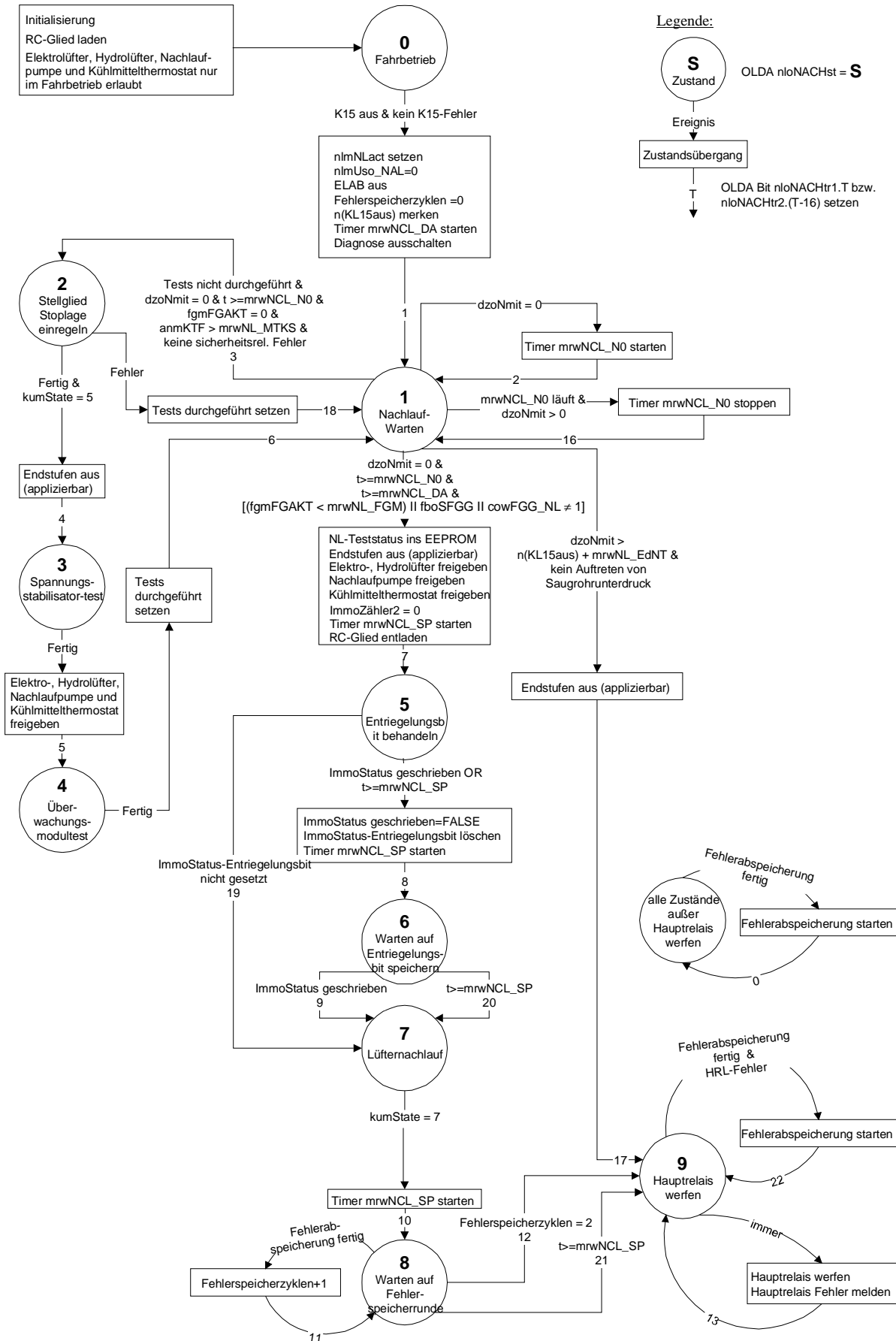


Abbildung SONSNL01: Nachlauf

0 Fahrbetrieb: Solange die Zündung eingeschaltet ist, bleibt *nImZUMEAUS* ungesetzt. Die Magnetventile können angesteuert werden. Das RC-Glied wird ständig geladen. Erst bei Zündung aus, d.h. *dimK15* = 0, wird der Nachlauf gestartet, sofern kein Fehler *fbE15_P* in der Klemme 15 - Auswerteschaltung festgestellt wurde. Im Nachlauf wird der Motor über *nImZUMEAUS* abgestellt und die Diagnosefunktion über die K-Leitung abgebrochen. Mit *nImNLact* = 1 wird anderen Funktionen mitgeteilt, daß nun der Nachlauf aktiv ist (Zustandsübergang 1). Über die Applikation kann auch für jeden Fehler eine Überwachung im Nachlauf verhindert werden (s. Kapitel Fehlerbehandlung).

1 Nachlauf-Warten: Sobald die Drehzahl = 0 ist, wird die Mindestwartezeit *mrwNCL_N0* für Abstell schlagen gestartet (Zustandsübergang 2). Steigt die Drehzahl noch vor Erreichen der Mindestwartezeit *mrwNCL_N0* wieder an, muß die Wartezeit wieder zurückgesetzt werden (Zustandsübergang 16). Sobald die Wartezeit *mrwNCL_N0* abgelaufen ist, das Fahrzeug steht, die Kraftstofftemperatur größer als *mrwNL_MTKS* ist und keine sicherheitsrelevanten Fehler anliegen, können SHS-Pin-Test, AUS-Pin-Test, Spannungsstabilisator test und Überwachungsmodul test durchgeführt werden. Bei diesen Tests wird der Durchgriff des ASIC auf die Magnetventil-Endstufe getestet. Dabei dürfen keine der folgenden sicherheitsrelevanten Fehler vorhanden sein: *fboSFGG*, *fboSUBT*, *fboSDZG*, *fbERUC_R*, *fbERUC_S*, *fbERUC_U*, *fbERUC_K* und *fboSKTF* (Zustandsübergang 3). Nachdem mindestens die Zeit *mrwNCL_DA* vergangen, die Drehzahl = 0 und die Zeit *mrwNCL_N0* abgelaufen ist werden bis auf den Kühlerlüfter alle Endstufen (applikativ über *ehwEST_...*) abgeschaltet. Im EEPROM wird der Immobilizer-Zähler2 auf 0 gesetzt und begonnen das RC-Glied zu entladen. Falls keine Nachlauf tests stattgefunden haben, wird erst jetzt der Lüftermotor freigegeben (Zustandsübergang 8).

2 Test der Funktion des SHS-Pin: Bei einer erfolgreichen Ansteuerung der MV-Endstufe durch den ASIC, muß am SHS-Pin ein Flankenwechsel erkennbar sein. Kann die richtige Funktion des SHS-Pin nicht nachgewiesen werden, wird der Fehler *fbENLF_S* defekt gemeldet (ohne Entprellung) und sofort der Nachlauf test abgebrochen (Zustandsübergang 18). Bei richtiger Funktion wird zum "Durchgriff AUS-Pin Test" verzweigt (Zustandsübergang 4).

3 Durchgriff AUS-Pin Test: Nach Abschluß des Tests wird solange gewartet, bis der Lüfter nicht mehr angesteuert wird (*kumState* = 5=) (evtl. noch Ansteuerung aus Fahrbetrieb). Danach werden die Endstufen ausgeschaltet (applikativ über *ehwEST_*). Dies ist notwendig, da beim jetzt folgenden Spannungsstabilisator test alle Endstufen 2mal kurz nacheinander ausgeschaltet werden (Zustandsübergang 5).

4 Spannungsstabilisator test: Ist der Test fertig wird der Überwachungsmodul test durchgeführt. Die Lüftersteuerung mit dem Lüfter nachlauf wird jetzt freigegeben. (Zustandsübergang 6).

5 Überwachungsmodul test: Ist der Test fertig, wird im Zustand Nachlauf-Warten gewartet, bis die Zeiten *mrwNCL_DA* und *mrwNCL_N0* verstrichen sind. (Zustandsübergang 7).

6 Entriegelungsbit behandeln: Ist der Immobilizer lt. EEPROM noch verriegelt, so wird gleich der Lüfter nachlauf durchgeführt. (Zustandsübergang 19). Ist der Immobilizer lt. EEPROM entriegelt, so muß kontrolliert werden, ob der Immobilizer status bereits im EEPROM gespeichert ist. Allenfalls muß darauf mit Timeout *mrwNCL_SP* gewartet werden. Erst dann kann das Entriegelungsbit im Immobilizer status gelöscht werden. (Zustandsübergang 9).

7 Warten auf Entriegelungsbit speichern: Wieder muß darauf gewartet werden, bis der Immobilizerstatus und damit das Entriegelungsbit im EEPROM gespeichert ist. (Zustandsübergang 10). Das Timeout zum Speichern ist wieder *mrwNCL_SP*. (Zustandsübergang 20).

8 Lüfternachlauf: Das Ende des Lüfternachlaufs bzw. Thermostatnachlaufs wird mit *kumState = 7* erkannt. (Zustandsübergang 11).

9 Warten auf EEPROM-Speicherung: Zur Speicherung der MAR-Daten und des gefilterten NW-KW-Verdrehwinkels *dzmNWfi* wird solange gewartet bis entweder der Zustand ‚MAR-Datenblock gespeichert‘ (*edmEEMAREn = ONES*) UND ‚gefilterter NW-KW-Verdrehwinkel gespeichert‘ (*edmEENWEn = ONES*) ODER die maximale Zeit zur EEPROM-Speicherung *mrwNL_EE* überschritten ist. (Zustandsübergang 12).

10 Warten auf Fehlerspeicherrunde: Nachdem in den Zuständen 0 bis 8 die Fehlerabspeicherung ständig neu angestoßen wird, (Zustandsübergang 0) muß für einen eventuell neu hinzugekommenen Fehler noch einmal getestet werden, ob alle Fehler gespeichert wurden. (Zustandsübergang 13). Erst wenn das erfolgt ist kann das Hauptrelais ausgeschaltet werden. (Zustandsübergang 14). Das Timeout zum Fehlerspeichern ist wieder *mrwNCL_SP*. (Zustandsübergang 21).

11 Hauptrelais werfen: Die Fehlerentprellzeit beginnt sofort mit Ausschalten des Hauptrelais zu laufen. (Zustandsübergang 15). Bleibt das Steuergerät eingeschaltet, so wird der Fehler entprellt defekt. Die Fehlerabspeicherung muß nun nochmals erlaubt werden. (Zustandsübergang 22).

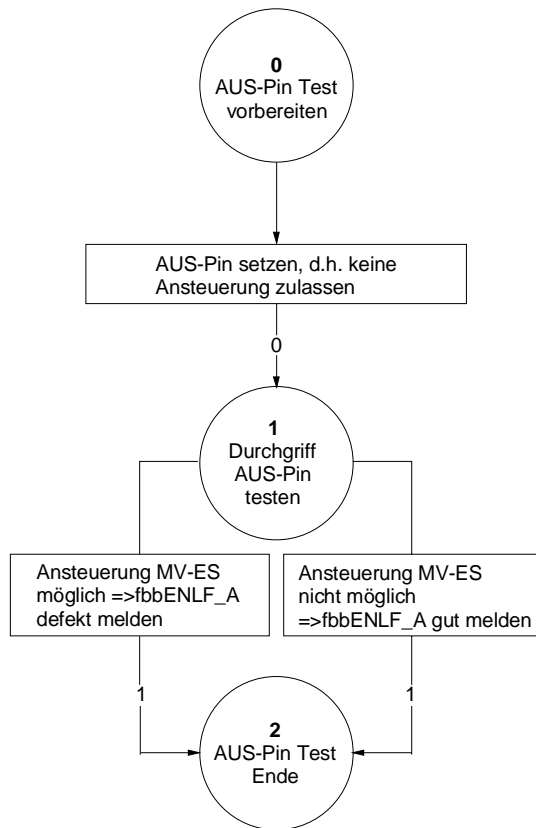
Steuerung der Drosselklappe im Nachlauf:

Die Drosselklappe wird im Nachlauf (*nlnNLact = 1*) geschlossen, um ein Abschalt schlagen zu verhindern. Das Schließen erfolgt jedoch nur unter folgenden Bedingungen:

(*dzmNmit < nlwDKABn*) UND (*ldmP_Llin < nlwDKABp*) UND (*mrmM_EMOT < nlwDKABME*)

Sind diese Bedingungen erfüllt, so wird mittels *nlnDK_ZU = 1* die ARF-Funktion dazu veranlaßt, die Drosselklappe zu schließen.

11.2 Durchgriff-Test des AUS-Pin



Legende:

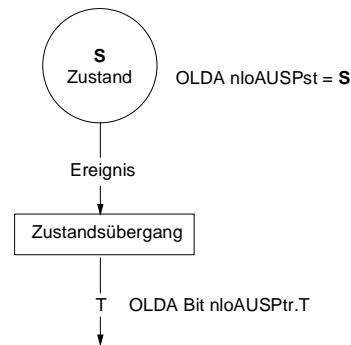


Abbildung SONSNL02: AUS-Pin-Test

Beim AUS-Pin-Test wird der Durchgriff des AUS-Pin auf die MV-Endstufe überprüft.

0 AUS-Pin-Test vorbereiten: Zunächst wird der AUS-Pin vom μC gesetzt. Bei korrekter Funktion hat der ASIC nun keinen Durchgriff auf die MV-Endstufe.

1 Durchgriff AUS-Pin testen: Es wird jetzt versucht, die MV-Endstufe über den ASIC anzusteuern. Erkennt die Software einen Flankenwechsel am SHS-Pin, so wird der Fehler *fbbENLF_A* defekt gemeldet.

2 AUS-Pin-Test Ende: Nachdem der AUS-Pin-Test abgeschlossen wurde, kann der Stabi-Test durchgeführt werden.

11.3 Spannungsstabilisatorrest

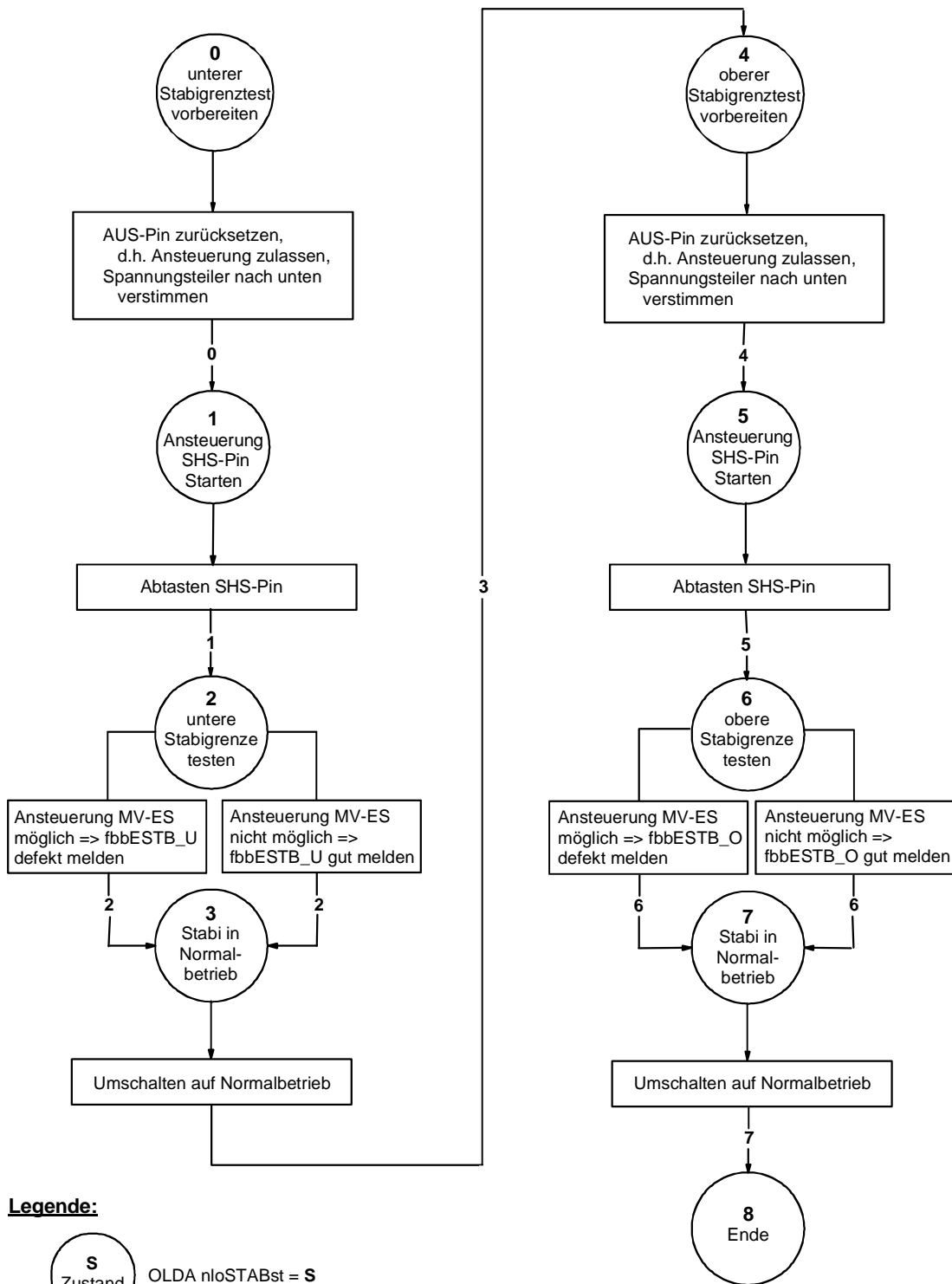


Abbildung SONSNL03: Spannungsstabilisatorrest

Beim Spannungsstabilisatorrest wird die Stabilisatorüberwachungsschaltung im CY08 überprüft. Dabei werden die Referenzspannungen in positiver und negativer Richtung (nach "unten" und nach "oben") verschoben, was eine Abschaltung der MV-Endstufen durch die Hardware bewirken muß.

0 unterer Stabigrenzttest vorbereiten: Nach dem Zurücksetzen des AUS-Pin wird der CY08 in den Testbetrieb gebracht und der Spannungsteiler, der die Versorgungsspannung überwacht, nach unten verstimmt. Sobald der Spannungsteilerausgang und eine Referenzspannung nicht übereinstimmen, schaltet der CY08 die MV-Endstufen und alle weiteren Endstufen ab. (Zustandsübergang 0).

1 Ansteuerung SHS-Pin starten: Während der Ansteuerung wird der SHS-Pin abgetastet. Wurde Flankenwechsel am SHS-Pin erkannt, so hat die Ansteuerung durch ASIC Durchgriff auf die MV-Endstufe, andernfalls nicht.

2 untere Stabigrenze testen: Erfolgt bei einer Ansteuerung der MV-Endstufe durch den ASIC ein Flankenwechsel am SHS-Pin, wird der Fehler *fbESTB_U* .defekt gemeldet (Zustandsübergang 1).

3 Stabi in Normalbetrieb: Der CY08 wird auf Normalbetrieb geschaltet (Zustandsübergang 2).

4 oberer Stabigrenzttest vorbereiten: Der CY08 wird in den Testbetrieb gebracht und der Spannungsteiler, der die Versorgungsspannung überwacht, nach oben verstimmt. Sobald der Spannungsteilerausgang und eine Referenzspannung nicht übereinstimmen, schaltet der CY08 die MV-Endstufen und alle weiteren Endstufen ab. (Zustandsübergang 3).

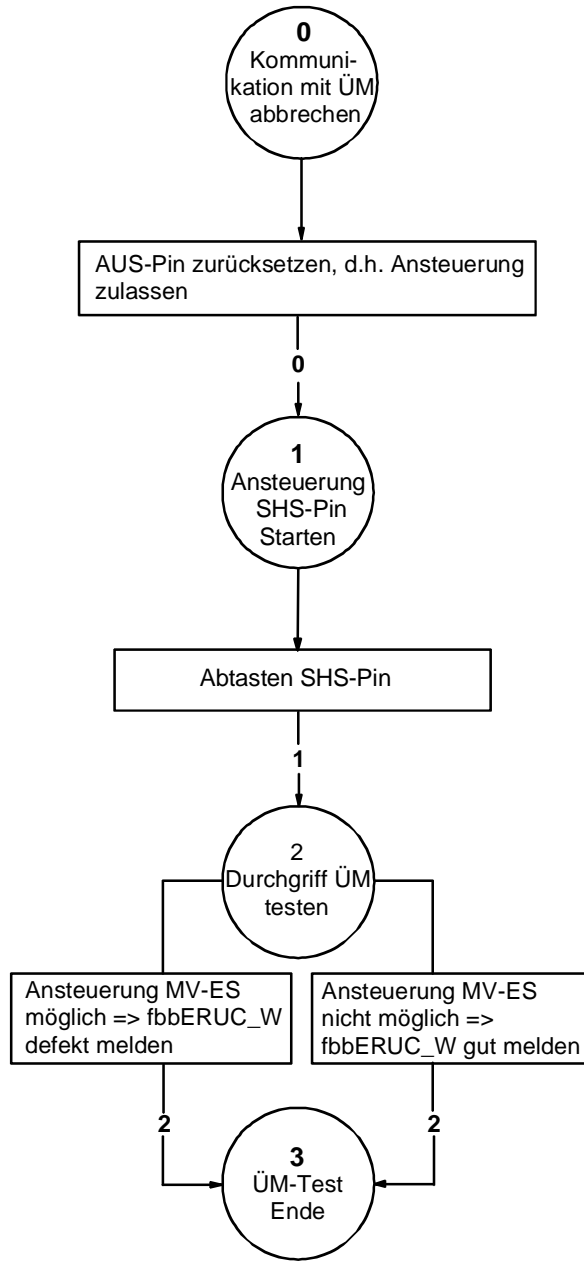
5 Ansteuerung SHS-Pin starten: Während der Ansteuerung wird der SHS-Pin abgetastet. Wurde Flankenwechsel am SHS-Pin erkannt, so hat die Ansteuerung durch ASIC Durchgriff auf die MV-Endstufe, andernfalls nicht.

6 obere Stabigrenze testen: Erfolgt bei einer Ansteuerung der MV-Endstufe durch den ASIC ein Flankenwechsel am SHS-Pin, wird der Fehler *fbESTB_O* .defekt gemeldet (Zustandsübergang 4).

7 Stabi in Normalbetrieb: Der CY08 wird auf Normalbetrieb geschaltet (Zustandsübergang 5).

8 Ende: Der Stabi-Test ist abgeschlossen.

11.4 Überwachungsmodultest (Gatearraytest)



Legende:

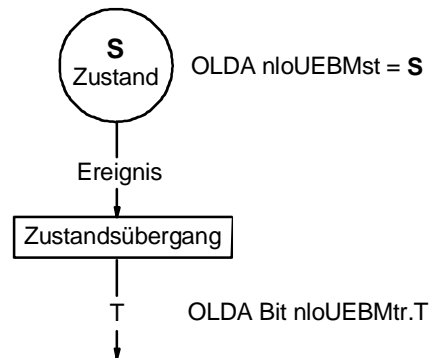


Abbildung SONSNL04: Überwachungsmodultest



Beim Überwachungsmodultest wird die Überwachungsschaltung (Überwachungsmodul) des ASIC überprüft. Dabei wird die Kommunikation mit dem ASIC eingestellt, was eine Abschaltung der MV-Endstufe durch den ASIC bewirken muß.

0 Kommunikation mit ÜM unterbrechen: Die Kommunikation mit dem ASIC wird über die Message nlmM_E_AUS abgebrochen (Zustandsübergang 0).

1 Ansteuerung SHS-Pin starten: Während der Ansteuerung wird der SHS-Pin abgetastet. Wurde Flankenwechsel am SHS-Pin erkannt, so hat die Ansteuerung durch ASIC Durchgriff auf die MV-Endstufe, andernfalls nicht.

2 Durchgriff ÜM testen: Erfolgt bei einer versuchten Ansteuerung der MV-Endstufe durch den ASIC ein Flankenwechsel am SHS-Pin, wird der Fehler *fbBERUC_W* defekt gemeldet. Anschließend wird der AUS-Pin gesetzt, d.h. keine weitere Ansteuerung der MV-Endstufen und die Kommunikation mit dem ASIC wird wieder zugelassen.
(Zustandsübergang 1).

3 Ende: Der Überwachungsmodultest ist beendet.

12 Pumpenansteuerung

12.1 Übersicht

Die Funktionen Kraftstofftemperaturkorrektur, Magnetventilansteuerung, Förderdauerberechnung und BIP-Erfassung sind systemabhängig. Die folgende Beschreibung gilt für Pumpedüse.

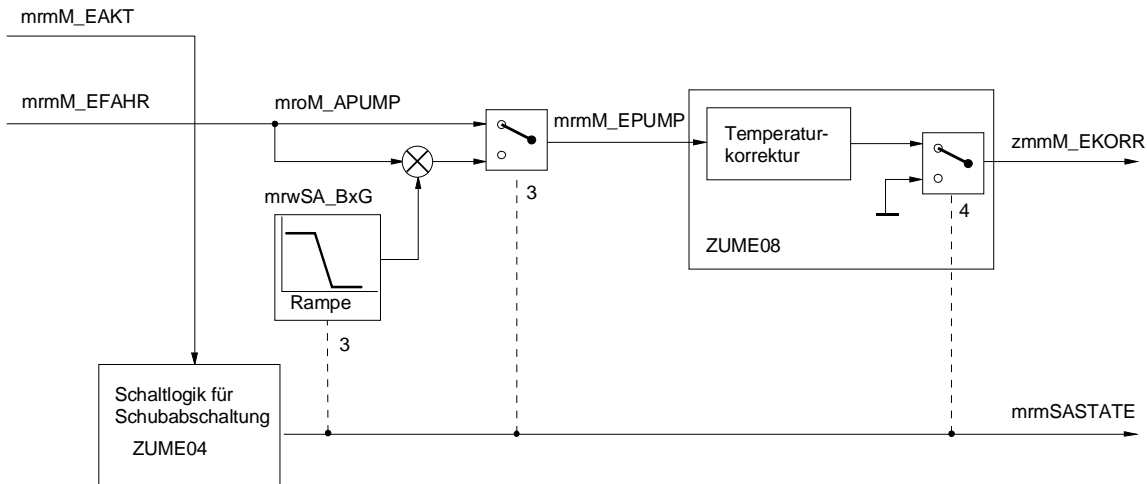


Abbildung ZUME07: Übersicht

Nach der Addition der drehzahlsynchronen Teilergebnisse des LLR, ARD und LRR erfolgt nach der Kraftstoffmengenkorrektur die Umsetzung des Mengenwunsches in Förderdauern. Da durch den LRR Mengenvorgaben < 0 vorkommen können, müssen diese bei `mroM_APUMP` auf 0 begrenzt werden.

12.2 Kraftstofftemperaturkorrektur

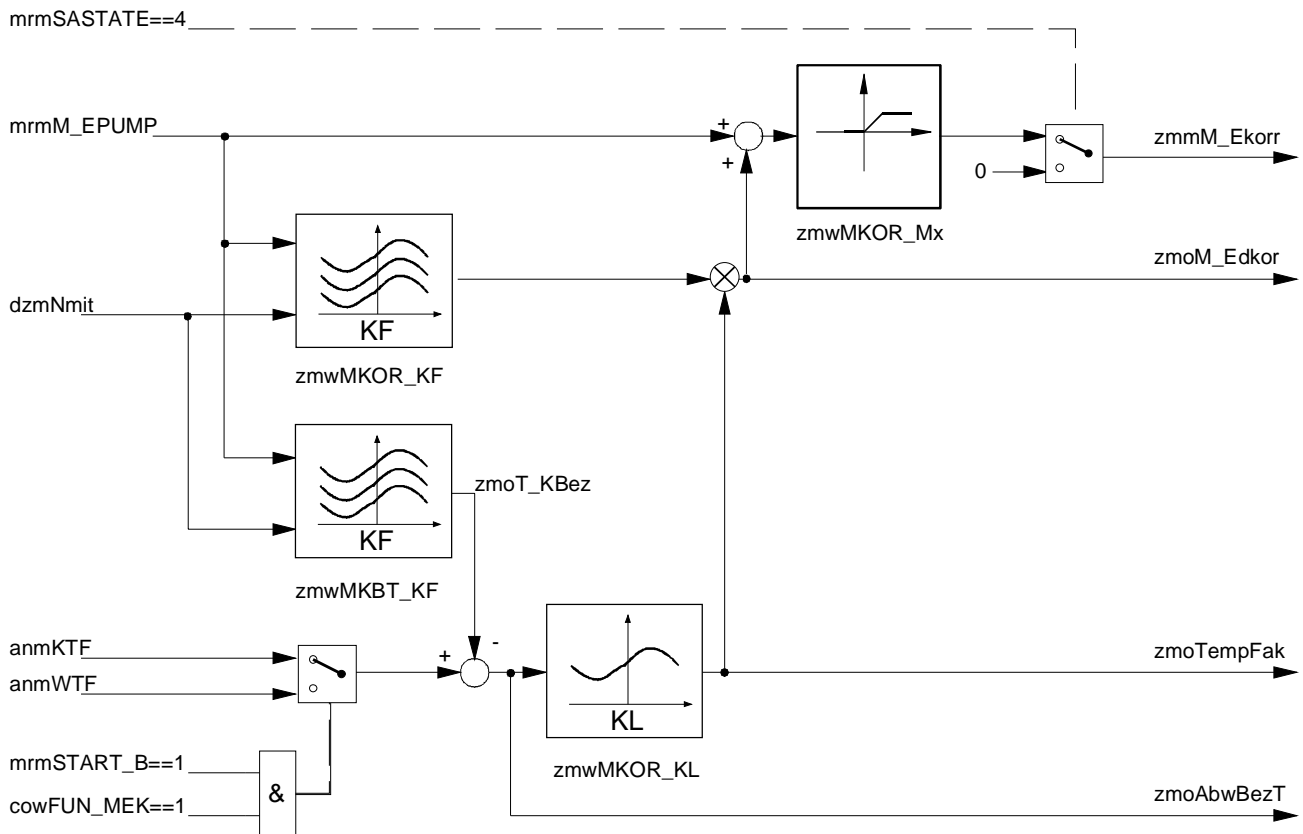


Abbildung ZUME08: Kraftstofftemperaturkorrektur

Das Förderdauerkennfeld wird bei bestimmten Bezugstemperaturen, die von den Größen $dzmNmit$ und $mrmM_EPUMP$ abhängen und im Kennfeld $zmwMKBT_KF$ abgelegt werden, aufgenommen. Die Förderdauer ergibt sich aus dem Förderdauerkennfeld in Abhängigkeit von der Drehzahl $dzmNmit$ und der einzuspritzenden Masse. Um auch bei einer von der Bezugstemperatur abweichenden Kraftstofftemperatur $anmKTF$ die richtige Menge fördern zu können, muß die in das Förderdauerkennfeld eingehende Masse temperaturkorrigiert werden. Dazu wird aus dem Korrekturkennfeld $zmwMKOR_KF$ abhängig von der aktuellen Einspritzmasse $mrmM_EPUMP$ und der Drehzahl $dzmNmit$ ein Korrekturwert ermittelt (neben dem Temperatureinfluß beinhaltet der Korrekturwert noch die Leckverluste der Einspritzpumpe). Dieser Korrekturwert entspricht einer Masseänderung pro 100K und wird nach folgender Formel in die Korrekturmasse $zmoM_Edkor$ umgerechnet:

$$zmoM_Edkor = \text{Korrekturwert} * zmoTempFak.$$

Der zusätzliche Korrekturfaktor $zmoTempFak$ folgt aus der Kennlinie $zmwMKOR_KL$, mit deren Hilfe nichtlineare Abhängigkeiten von der Kraftstofftemperatur berücksichtigt werden können. Eingangsgröße dieser Kennlinie ist die Abweichung der Kraftstofftemperatur von einer Bezugstemperatur, d.h. $zmoAbwBezT = anmKTF - zmoT_KBez$. Die Kraftstoffbezugstemperatur berechnet sich über das Kennfeld $zmwMKBT_KF$ aus der mittleren Drehzahl $dzmNmit$ und der Einspritzmenge $mrmM_EPUMP$.

Ist der Zustand $mrmSASTATE = 4$ aktiv (Schubabschaltung), wird $zmmM_Ekorr$ zu Null gesetzt, und es erfolgt keine Ansteuerung der Magnetventile (s. Kapitel Förderdauerberechnung). Ansonsten dient die temperaturkorrigierte Masse $zmmM_Ekorr$ als Eingangsgröße in das Förderdauerkennfeld.

Sie ergibt sich aus

$$zmmM_Ekorr = mrmM_EPUMP + zmoM_Edkor$$

und wird nach oben hin auf den Wert $zmwMKOR_Mx$ begrenzt.

Während des Startvorgangs ($mrmSTART_B = 1$) kann zur temperaturabhängigen Mengenkorrektur statt der Kraftstofftemperatur $anmKTF$ auch die Wassertemperatur $anmWTF$ verwendet werden. Die Auswahl erfolgt mit dem Funktionsschalter $cowFUN_MEK$.

Beschreibung des Softwareschalters $cowFUN_MEK$:

Dezimalwert	Kommentar
0	Kraftstofftemperatur $anmKTF$
1	Wassertemperatur $anmWTF$

12.3 Korrektur bei verdrehter Nockenwelle

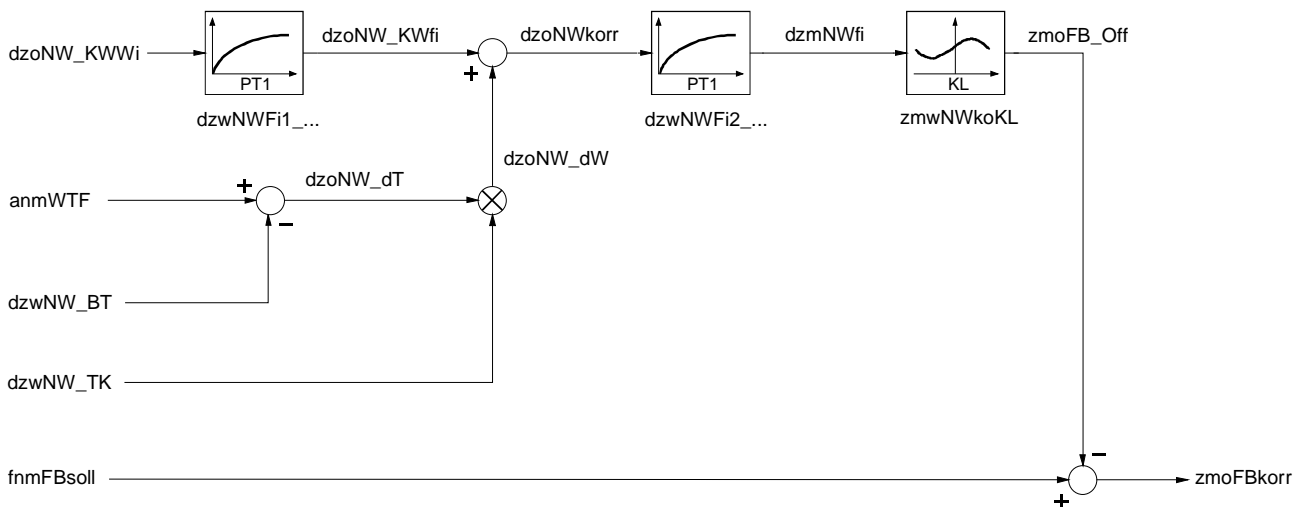


Abbildung ZUME_03: Korrektur bei verdrehter Nockenwelle

Durch eine Verdrehung der Nockenwelle ändert sich das Förderverhalten der PDE. Um dies zu kompensieren wird der Förderbeginn-Eingangswert in die Auswahlkennlinie der Pumpenkennfelder an die Verdrehung angepasst. Dadurch bleibt die beim Erstellen der Pumpenkennfelder verwendete Zuordnung des Nockenwinkels zum Ansteuerwinkel des Magnetventils erhalten und die Lage des Förderbeginns bezüglich Motor OT unverändert.

Der Rohwert des NW-KW-Verdrehwinkels $dzoNW_KWWi$ wird mittels eines drehzahlsynchronen PT1-Gliedes mit den Gedächtnisfaktorkoeffizienten $dzwNWF1_...$ gefiltert. Zur Kompensation der Wärmedehnung des Motorblocks wird ein Korrekturwinkel $dzoNW_dW$ aus der Abweichung $dzoNW_dT$ der Kühlwassertemperatur $anmWTF$ von einer Bezugstemperatur $dzwNW_BT$ berechnet. Der temperaturkorrigierte Verdrehwinkel $dzoNWkorr$ wird auf dem VAG-Tester ausgegeben.

Der Verdrehwinkel ist stark last- und drehzahlabhängig. Da diese Einflüsse bereits bei den Pumpenkennfeldern berücksichtigt sind, muß die Korrektur auf einen bestimmten Betriebspunkt bezogen werden. Hierfür bietet sich der Leerlauf bei warmem Motor an. Der temperaturkorrigierte Verdrehwinkel wird daher nur im leerlaufnahen Bereich, d.h. wenn gilt

- $dzwWTmin < anmWTF$ UND
- $dzwM_Emin < mrmM_EMOT < dzwM_Emax$ UND
- $dzwNmin < dzmNmit < dzwNmax$

und über ein langsames drehzahlsynchrones PT1-Filter mit den Gedächtnisfaktorkoeffizienten $dzwNWF2_...$ gelernt. Dieser Lernwert $dzmNWfi$ wird im Nachlauf im EEPROM abgelegt und bei Initialisierung aus diesem eingelesen. Sind die obigen Bedingungen nicht erfüllt, wird $dzoNW_KWfi$, $dzoNW_dT$, $dzoNW_dW$ und $dzoNWkorr$ nicht berechnet.

Zur Ermittlung des Offsets $zmoFB_Off$ auf den Förderbeginn $fnmFBsoll$ wird die Bewertungskennlinie $zmwNWkoKL$ verwendet. Hier kann eingetragen werden, bei welchen Verdrehwinkeln eine Korrektur um welchen Betrag erfolgen soll. Der korrigierte Förderbeginn $zmoFBkorr$ dient als Eingangswert in die Auswahlkennlinie für die Pumpenkennfelder.

12.4 Förderdauerberechnung

Durch den Förderdauer-Sollwinkel $zmmFDsoll$ wird ausgehend vom korrigierten Förderbeginn-Sollwert der KW-Winkelbereich festgelegt, innerhalb dessen das MV vollständig geschlossen ist.

Der Förderdauer-Sollwinkel ergibt sich in Abhängigkeit des korrigierten Förderbeginn-Sollwertes $zmoFBkorr$, des temperaturkorrigierten Mengensollwertes $zmmM_Ekorr$ und der mittleren Drehzahl $dzoNmit$ aus einem vierdimensionalen Kennraum, der durch die Kennlinie $zmpP_KL_P$ (Eingang $zmoFBkorr$) und die Förderdauerkennfelder $zmpP_KF_P[k]$, $k=0...5$, (Eingänge $zmmM_Ekorr$ und $dzoNmit$) nachgebildet wird.

Je nach korrigiertem Förderbeginn-Sollwert wird durch die Kennlinie festgelegt, welche beiden Förderdauerkennfelder zur Interpolation des Förderdauer-Sollwinkels herangezogen werden. Innerhalb der beiden ausgewählten Förderdauerkennfelder ergeben sich die Förderdauern durch eine erste Interpolation in Abhängigkeit von $zmmM_Ekorr$ und $dzoNmit$.

Die richtige Applikation der Werte der Kennlinie $zmpP_KL_P$ soll folgendes Beispiel verdeutlichen:

zmoFBkorr [°KW vor OT]		-36	-24	-15	-9	-4
Kennlinien	-	0	1	2	3	4
Werte		(⇒ Kennfeld 0)	(⇒ Kennfeld 1)	(⇒ Kennfeld 2)	(⇒ Kennfeld 3)	(⇒ Kennfeld 4)
zmoFBkorr [°KW vor OT]		+1				
Kennlinien	-	5				
Werte		(⇒ Kennfeld 5)				

Im obigen Beispiel werden bei einem vorgegebenen korrigierten Förderbeginn-Sollwert von $zmoFBkorr = -12$ °KW die Ausgangswerte der Förderdauerkennfelder $zmpP_KF_P2$ und $zmpP_KF_P3$ zur Interpolation verwendet und jeweils gleich gewichtet. Über die OLDA $zmoP_KF_Nr$ wird der Ausgang aus der Kennlinie $zmpP_KL_P$ angezeigt.

Bei $zmmFDsoll = 0$ wird die Bestromung gerade dann unterbrochen, wenn das MV in den Sitz einschlägt. Zur Darstellung sehr kleiner Mengen müssen deswegen in den Förderdauer-Kennfelder negative Förderdauern appliziert werden, damit die MV-Bestromung schon vor dem vollständigen Schließen des MV unterbrochen wird. Das MV fliegt dann rein ballistisch und schlägt evtl. nicht mehr in den Sitz ein.

Bei Nullmengenwunsch, d.h. $zmmM_Ekorr = 0$, werden die Magnetventile nicht angesteuert.

Im Fernsteuer-Mode wird der Förderdauer-Sollwert direkt über $xcmFSTFDHE$ vorgegeben (siehe Kapitel „Fernsteuerung über Diagnoseschnittstelle“).

12.5 Magnetventilansteuerung

12.5.1 Zumessung mit dem Kurbelwellen - IWZ

Die Umsetzung von Förderbeginn und -dauer in Signale für die Ansteuerung der Magnetventile basiert auf dem Inkremental - Winkel - Zeit - System (IWZ).

Das Inkrementalsignal wird außerhalb des Controllers in einem ASIC verarbeitet. Der Controller hat die Möglichkeit, sich an gewünschten Inkrementen auf der KW durch einen vom ASIC erzeugten Interrupt (sogenannte Wake-up's (WUP)) wecken zu lassen. Diese WUP's haben eine systemspezifische Lage. Unterschieden werden 5 verschiedene Arten von WUP's. Zwei innerhalb eines Zylindersegments fest liegende WUP's bilden das KW-Drehzahlgebersignal analog zu MSA15 nach. Sie werden durch die Labels

– *dzwK_WP1st* - INK für den 1. statischen Wup

und

– *dzwK_WP2st* - INK für den 2. statischen Wup

festgelegt. An diesen Stellen werden drehzahlsynchrone Berechnungen, wie die Drehzahl- und Mengenermittlung durchgeführt.

Zusätzlich zu den statischen WUP's wird zur Ansteuerung der MV ein dynamischer WUP erzeugt. Seine Lage wird vom System während der Laufzeit berechnet, um bei seinem Auftreten Korrekturen für die folgende Einspritzung zu rechnen.

Für den Start existieren der DUMMY-WUP und der Start - WUP, welche beide nur ein mal erzeugt werden.

Der Dummy – WUP kann über ein Label

– *dzwK_WPDum*

auf ein Inkrement nach der ersten erkannten Lücke appliziert werden.

Die Position des Start - WUP's wird über das Label

– *dzwK_WPSta*

festgelegt. Bei diesem ist zu berücksichtigen, daß zu diesem Zeitpunkt der am weitesten vom zugehörigen Segmentzahn entfernte Synchronzahn erkannt werden muß.

12.5.2 Zeitsynchrone Anforderung zur Sperrung der Einspritzung

Verschiedene Überwachungsfunktionen sind in der Lage, die Magnetventilbestromung zu unterbinden. Dazu wird zeitsynchron eine Mengenabschalt - Message *mrmZUMEAUS* versendet, die in der drehzahlsynchronen Verarbeitung zur Abschaltung der Magnetventilansteuerung führt, unabhängig einer von Null verschiedenen Einspritzmenge.

Wenn Ecomatic - Eingriff aktiv ist $ecmUso_ECO = 0$ oder

kein Startbit vorliegt und einer der folgenden Fehler oder eine Abschaltbedingung erfüllt sind

- Drehzahl null erkannt $dzmNmit = 0$
- Drehzahlgeberfehler *fboSDZG*
- Defekte Kommunikation mit ASIC im Nachlauf erkannt *fbBERUC_W*
- Fehler redundante Schubüberwachung *fbBERUC_S*
- Überwachungsmodul - Defekt im periodischen Test erkannt *fbBERUC_U*

werden Einspritzungen durch die zeitsynchrone Anforderung $mrmZUMEAUS = 1$ unterbunden.

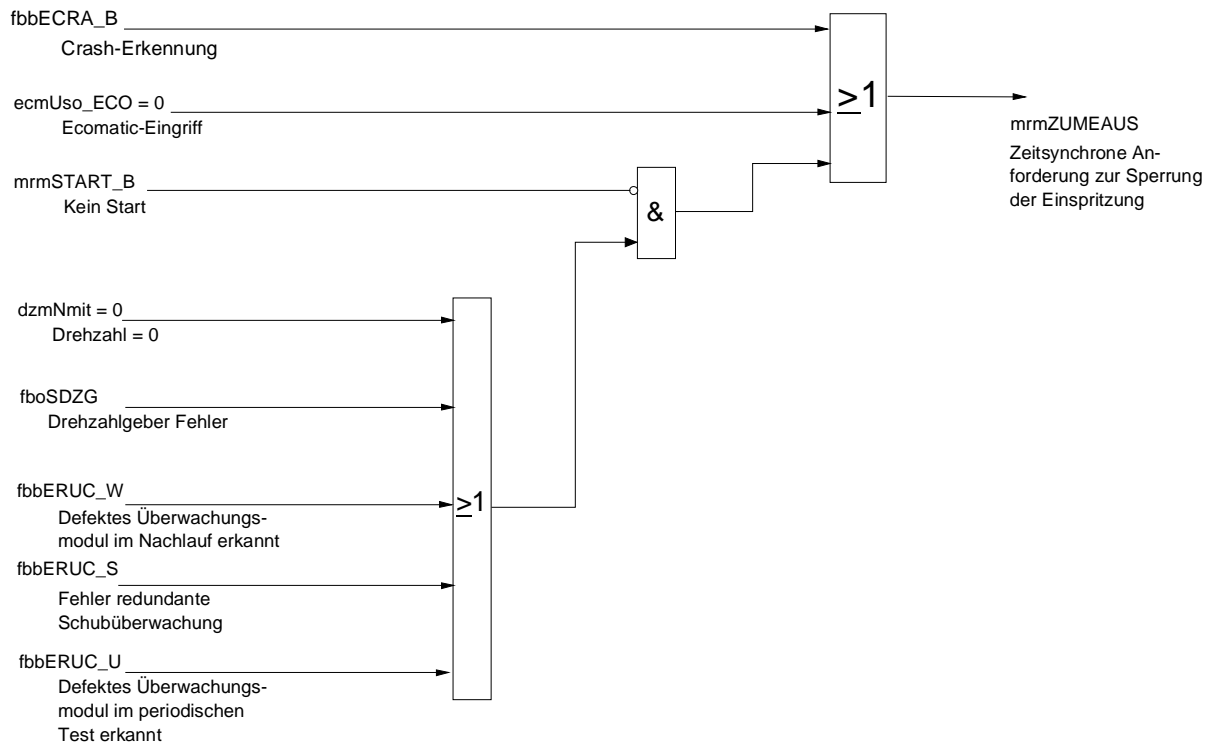


Abbildung ZUME01: Zeitsynchrone Anforderung zur Sperrung der Einspritzung

12.5.3 Ansteuerung der Magnetventile

Die Werte für Beginn und Ende der Magnetventilbestromung (MV_{on} und MV_{off}), in Grad Kurbelwelle, werden vom Controller ins ASIC eingetragen. Werden diese Winkel an der Kurbelwelle erreicht, so erzeugt die nachgeschaltete Hardware die Signale für die Ansteuerung der Magnetventile. Die Winkeluhr arbeitet mit einer Auflösung von einem Inkrementabstand / 256 ($6^\circ KW / 256$).

Über die Message *zmmMVS_ANS* wird der momentane Status der MV-Ansteuerung bekanntgegeben. Es existieren folgende Zustände [VS100-Meldung]:

- Ansteuerung OK [00]: Eintragung MV_{on} -/ MV_{off} - Winkel im dyn. WUP
(Ansteuerung startet bei gewünschtem KW-Winkel)
- Zwischenstatus [01]: Wird im 2.stat. WUP gesetzt und im dyn. WUP zurückgesetzt
(normale Ansteuerung, andauernd Wechsel zwischen 00 und 01)
- Keine Ansteuerung [02]: Verdrehung KW zu NW, *fbESEK_P* gesetzt
- Keine Ansteuerung [03]: Minimale Einspritzmenge (*mrmM_EMOT* < *zmoM_Emin* [f(n)])
- Keine Ansteuerung [04]: In Zeit umgerechnete Förderdauer (Haupteinspritzung)
< *zmvMV_Tmin*
- Keine Ansteuerung [40]: In Zeit umgerechnete Förderdauer (Zusatzeinspritzung)
< *zmvMV_TmZE*
- Keine Ansteuerung [44]: In Zeit umgerechnete Förderdauer (Haupteinspritzung)
< *zmvMV_Tmin* und (Zusatzeinspritzung) < *zmvMV_TmZE*
- Keine Ansteuerung [05]: *nzmZUMEAUS* = 1 (aus Nachlauf)
- Keine Ansteuerung [06]: Abschaltung durch Schubabschaltung
(*mrmSASTATE* = *mreLAST_AB*)
- Keine Ansteuerung [0C]: *xcmSt_frei* = 0, Wegfahrsperre aktiv
- Keine Ansteuerung [0D]: Ungültige Drehzahl
- Keine Ansteuerung [0E]: *mrmZUMEAUS* = 1 (aus Überwachung)
- Keine Ansteuerung [0F]: MV - Endstufen - Fehler
- Initialisierung [FF]

Im Zustand "Keine Ansteuerung" werden keine MV_{on} -/ MV_{off} - Winkel eingetragen. Zusätzlich wird Zylinder 8 selektiert und das Aussignal an die MV - Endstufe angelegt.

Abschaltung der Magnetventilansteuerung über Hysterese-Kennlinien für minimale Einspritzmenge

Die Funktion dient zur genaueren Zumessung bei kleinen Einspritzmengenanforderungen im Bereich zwischen Nullmenge und kleinster darstellbarer Menge. Weiterhin wird verhindert, daß die LRR-Korrekturmenge zur Abschaltung der Zumessung über die Pumpenkennfelder führen kann. Mittels der drehzahlabhängigen Kennlinie *zmvMEmiOKL* für die untere Schwelle und *zmvMEmiIKL* für die obere Schwelle wird über Hysterese die Mindesteinspritzmenge *zmoM_Emin* vorgegeben. Unterschreitet die Menge *mrmM_EMOT* die untere Schwelle, so wird nach erfolgtem Startabwurf (*mrmSTART_B* = 0) keine Ansteuerung der MV-Endstufen vorgenommen (*zmoMVS_ANS* = 3). Eine erneute Ansteuerung findet erst bei einer Menge *mrmM_EMOT* größer der oberen Schwelle statt.

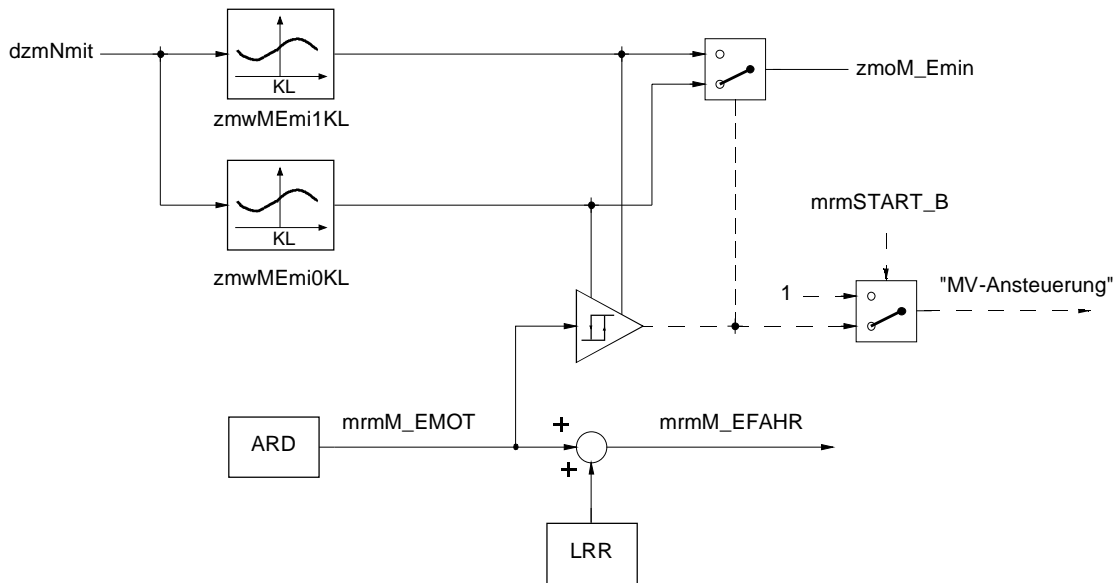


Abbildung ZUME_AB: Minimale Einspritzmenge

Applikationshinweis:

Bei jeder Änderung der Pumpenkennfelder müssen die Kennlinien der minimalen Einspritzmenge *zmwMEMi0KL* und *zmwMEMi1KL* neu appliziert werden!

12.5.3.1 Berechnung des Magnetventil - Einschaltwinkels (MV_{on})

Kurz bevor der Einschaltzeitpunkt für das Magnetventil erreicht ist, muß die Schließzeit des MV (BIP - Zeit, *zmmBPTvoHE*) über die aktuelle Inkrementperiode in einen Kurbelwellenwinkel umgerechnet werden. Dieser Wert muß vom Förderbeginn subtrahiert werden.

$$\text{„BIP - Winkel“ [°KW]} = \text{BIP - Zeit} / \text{aktuelle Inkrementperiode}$$

$$\text{MV}_{\text{on}} \text{ - Winkel} = \text{zmmFBsoll} - \text{„BIP - Winkel“}$$

Diese Berechnung wird im „dynamischen Wup“ durchgeführt. Die Lage dieses Wup's wird, unter Berücksichtigung der maximal möglichen Beschleunigung des Motors, vor den Einschaltzeitpunkt gelegt.

12.5.3.2 Berechnung des Magnetventil - Ausschaltwinkels (MV_{off})

Der Sollwert des MV_{off} - Winkels wird durch Addition der Sollwerte für Förderbeginn (*zmmFBsoll*) und -dauer (*zmmFDsoll*) berechnet:

$$\text{MV}_{\text{off}} \text{ - Winkel} = \text{zmmFBsoll} + \text{zmmFDsoll}$$

Es ist möglich „negative“ Förderdauer - Winkel einzugeben, um kleine Einspritzmengen zu realisieren. Dies bedeutet, daß die Ausschaltzeit eintritt bevor das Magnetventil schließt (BIP). Der BIP wird dadurch verzögert oder tritt nicht mehr auf (ballistischer Flug). Wenn die Ansteuerdauer (mit der aktuellen Inkrementperiodendauer in eine Zeit umgerechnete Förderdauer) den Wert *zmwMV_Tmin* unterschreitet, wird keine Einspritzung mehr vorgenommen (d.h. es werden keine Werte für MV_{on} und MV_{off} ins Gate - Array eingetragen).

12.6 BIP - Erfassung

(Förderbeginn - Regelung)

Die Erfassung des MV - Schließzeitpunkt bzw. des Förderbeginnes (BIP: Begin of Injection Period) dient der Kompensation der MV - Schließzeitstreuungen¹ (Exemplar zu Exemplar), die sich bei der Herstellung oder über der Lebensdauer ergeben. Es handelt sich dabei lediglich um eine Korrektur des bereits aus Kennfeldern bzw. Kennlinien berechneten MV - Schließzeit (BIP - Zeit) Erwartungswertes $zmmBPT_{erw}$. Erst durch diese Korrektur wird eine Gleichstellung aller MV hinsichtlich Förderbeginn - Istwert und somit eine genaue Zumessung erreicht.

Ziel der Förderbeginn - Regelung ist es demnach, den Magnetventil - Einschaltwinkel MV_{on} (bzw. $zmoCMVONHE$) so einzustellen, daß das Magnetventil möglichst genau dann schließt, wenn der aktuelle KW - Winkelstand mit dem Förderbeginn - Sollwert $zmmFBsoll$ übereinstimmt.

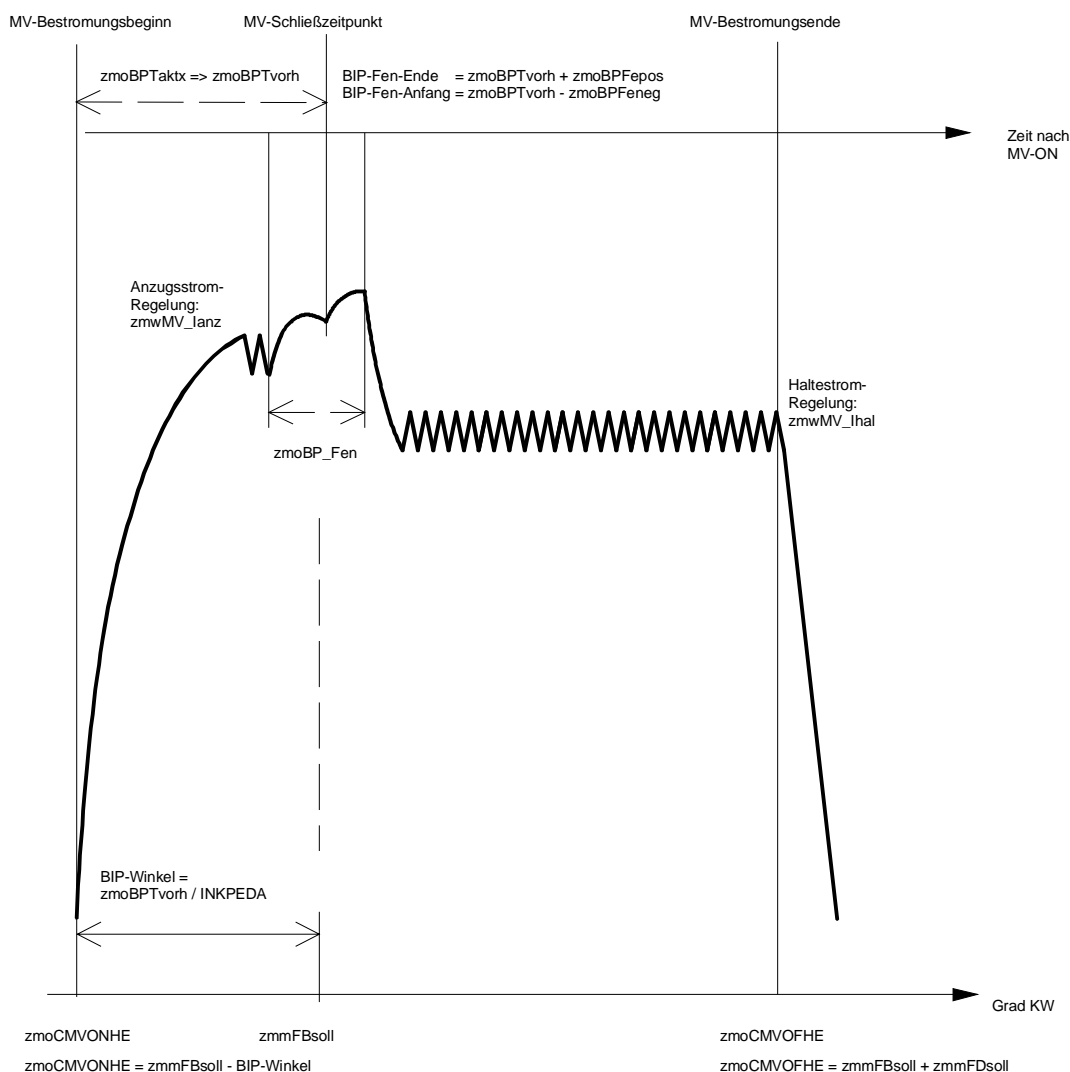


Abbildung FN_REG1: MV - Strom - Verlauf

¹ Schließzeit: Zeit von Bestromungsbeginn bis Schließen des Magnetventils

Eine Rückmeldung über den tatsächlichen Förderbeginn - Istwert erhält man durch Abtastung des Magnetventilstroms (siehe Abbildung FN_REG1). Über das Label z_{mwBP_IKAN} kann der Analogkanal des Magnetventilstroms appliziert werden (Wert hängt von der verwendeten Hardware ab!). Bei konstant gehaltener Spannung (bei BIP im freien Hochlauf: $z_{mwBP_Fe_U} = 17.5 \text{ V}$) in einem bestimmten Bereich um den erwarteten BIP - Zeitpunkt (BIP - Fenster) kann durch die Änderung der Induktivität der Spule beim Aufschlagen des Ventils auf den Sitz eine signifikante Änderung im Stromverlauf festgestellt werden.

Dies wird erreicht, indem für die Meßwerte der Strom - Meßreihe, die während des BIP - Fensters gemessen wurden, die zweite Ableitung berechnet wird. Ein BIP wird an der Stelle der Meßreihe erkannt, an der das Maximum der zweiten Ableitung liegt. Dieser Zeitpunkt innerhalb des BIP - Fensters wird aber nur als BIP erkannt, wenn eine minimale Bandbreite z_{mwBP_BaBr} überschritten ist. Diese Bandbreite berechnet sich aus der Differenz des absoluten Maximum der berechneten 2.Ableitungen und des Maximums der Minima vor und nach dem absoluten Maximum. Über die OLDA z_{moBP_BaBr} wird die berechnete Bandbreite ausgegeben. Demnach muß für eine eindeutige BIP - Erfassung folgende Bedingung erfüllt sein: $z_{moBP_BaBr} > z_{mwBP_BaBr}$.

Die aktuelle MV - Schließzeit (=aktuelle BIP - Zeit $z_{moBPTaktx}$, $x=1..5$ für MV1..MV5), d.h. die Zeit von MV - Bestromungsbeginn bis Aufschlag des Ventils auf den Sitz, kann hiermit bestimmt werden. Aus der aktuellen MV - Schließzeit wird die bei der nächsten Ansteuerung vorzuhaltende MV - Schließzeit $z_{mmBPTvoHE}$ berechnet (siehe BIP - Erfassung und - Verarbeitung). Der MV - Einschaltwinkel MV_{on} ergibt sich dann in Abhängigkeit vom vorgegebenen Förderbeginn - Sollwert $z_{mmFBsoll}$ folgendermaßen:

$$z_{moCMVONHE} = z_{mmFBsoll} - \text{BIP - Winkel}$$

Den BIP - Winkel erhält man durch Umrechnung der vorzuhaltenden MV - Schließzeit $z_{mmBPTvoHE}$,

$\text{BIP - Winkel} = z_{mmBPTvoHE} / \text{aktuelle Inkrementperiodendauer} * \text{Normierungskonstante}$.

12.6.1 BIP - Zeit - Erwartungswert Bestimmung

Der BIP - Zeit - Erwartungswert $zmmBPTerw$ beschreibt die MV - Schließzeit (BIP - Zeit) nur unter Beachtung der variablen Umgebungsbedingungen Batteriespannung, Drehzahl, Förderbeginn und Kraftstoff- oder Wassertemperatur. Er wird vor jeder Einspritzung mit den aktuellen Eingangsgrößen in drei Schritten berechnet:

1. Der Grundwert ergibt sich in Abhängigkeit von der Batteriespannung aus der Grundkennlinie $zmwBPGndKL$. Liegt ein Defekt der Batteriespannungserfassung vor (Fehlerpfad $fboSUBT$ signalisiert einen Defekt), so wird für die Berechnung der Grundkennlinie der Vorgabewert $zmwBPUBVOR$ verwendet.
2. Die erste multiplikative Korrektur des Grundwertes erfolgt in Abhängigkeit von der Drehzahl ($dzoNmit$) und dem Förderbeginn ($zmmFBsoll$) unter Verwendung des Korrekturkennfeldes $zmwBPKorKF$.
3. Die zweite multiplikative Korrektur ergibt sich in Abhängigkeit von der Kraftstofftemperatur $anmKTF$ aus der Korrekturkennlinie $zmwBPKorKL$.

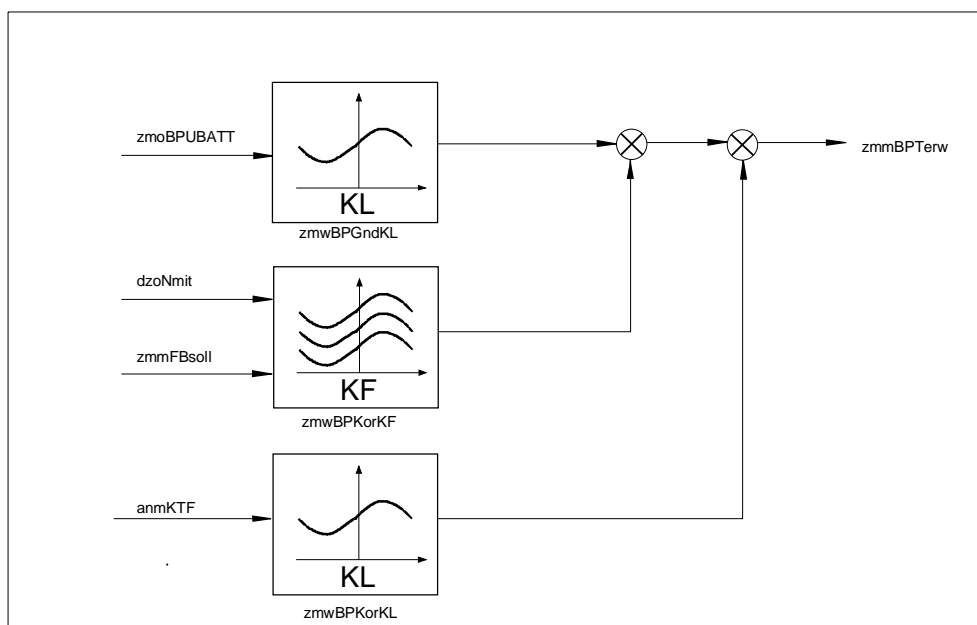


Abbildung FN_REG2: BIP - Zeit - Erwartungswert Bestimmung

12.6.2 BIP - Erfassung und - Verarbeitung

Zur Beschreibung der Funktion der BIP - Erfassung wird beispielhaft davon ausgegangen, daß während der Ansteuerung[i] am MVx der aktuelle BIP - Zeitpunkt und damit die aktuelle BIP - Zeit *zmoBPTaktx* wie vorne beschrieben erfaßt wurden. Bei gegebenem BIP - Zeit - Erwartungswert *zmmBPTerw* kann dann die aktuelle BIP - Zeit Erwartungswertabweichung (akt. BIPEWAbw = aktuelle BIP - Zeit - *zmmBPTerw*) bestimmt werden (siehe Bild FN_REG3). Durch die Filterung

$$zmoBPEwAbx,[i] = zmwBP_GewF * zmoBPEwAbx,[i-1] + (1-zmwBP_GewF) * \text{akt. BIPEWAbw}$$
 erhält man aus der aktuellen Abweichung und der gefilterten Abweichung bei der letzten Einspritzung *zmoBPEwAbx,[i-1]* die gefilterte aktuelle Abweichung *zmoBPEwAbx,[i]*.

Bei gegebener, gefilterter aktueller Abweichung kann die vorzuhaltende BIP - Zeit für die nächste Ansteuerung [i+1] am MVx folgendermaßen berechnet werden:

$$zmmBPTvoHE[i+1] = zmmBPTerw[i+1] + zmoBPEwAbx,[i] * (zmmBPTerw[i+1] / zmmBPTerw[i]).$$

Mit dem Faktor (*zmmBPTerw[i+1] / zmmBPTerw[i]*) wird die bei der Ansteuerung [i] ermittelte gefilterte aktuelle Abweichung *zmoBPEwAbx,[i]* an die evtl. veränderten Umgebungsbedingungen (Batteriespannung, Drehzahl, Förderbeginn oder Temperatur) bei der Ansteuerung [i+1] angepaßt. *zmmBPTerw[i+1]* ist dabei der BIP - Zeit - Erwartungswert, der sich aus den Umgebungsbedingungen kurze Zeit vor der Ansteuerung [i+1] am MVx ergibt. *zmmBPTerw[i]* ist der bei der vorherigen Ansteuerung [i] des MVx berechnete BIP - Zeit - Erwartungswert.

Um den BIP bei der neuen Einspritzung [i+1] detektieren zu können, wird das BIP - Fenster um den vorhergesagten BIP - Zeitpunkt gelegt (siehe Bild FN_REG3 und FN_REG4). Analog zum MV - Einschaltwinkel *zmoCMVONHE* wird hierzu die vorzuhaltende BIP - Zeit *zmmBPTvoHE* benutzt. Die Größe und Art des BIP - Fensters *zmoBP_Fen* ist unten beschrieben.

12.6.3 BIP - Regelstrategie

Die BIP-Fenstergröße richtet sich nach dem BIP-Mode. Grundsätzlich werden drei Modes unterschieden:

- BIP - Anlauf - Mode
- BIP - Regelung im Sweep-Mode
- BIP - Steuerung

12.6.3.1 BIP - im Anlauf

Das BIP-Fenster wird in Abhängigkeit der Batteriespannung und des gemessenen Magnetventilstroms nach dem Start erst langsam geöffnet, um eine Stromüberhöhung und die daraus resultierende Abschaltung der Magnetventil-Endstufe zu vermeiden.

Nur bei einer der folgenden Bedingungen ist die Anlauf-Funktion aktiv:

- Fehlerfreie BIP-Erkennung ($zmoBPSdefx = zmeBP_OK$)
- BIP-Fehler Unterdrückung ($zmoBPSdefx = zmeBPSTFno$)

Ist der Anlauf-Mode für ein MV aktiv, so wird in $zmmBPAnAkt$ ein MV-spezifisches Bit gesetzt. Ist der Anlauf-Mode beendet, so wird das entsprechende Bit gelöscht.

$zmmBPAnAkt$	Zustand
111xxxx1	MV1 im Anlauf-Mode
111xxx1x	MV2 im Anlauf-Mode
111xx1xx	MV3 im Anlauf-Mode
111x1xxx	MV4 im Anlauf-Mode
1111xxxx	MV5 im Anlauf-Mode

Start-BIP-Fenstergröße

Nach der Synchronisation wird das BIP-Fenster auf die Start-Fenstergröße $zmwBPAnFSt$ geöffnet.

Applikationshinweis:

Es muß sichergestellt werden, daß bei dem applizierten Wert der Start-Fenstergröße keine HW-Abschaltung auftritt, aber die Strommeßreihe schon ausgewertet werden kann.

Die Start-Fenstergröße muß auch mindestens so groß sein, daß bei einem Kurzschluß nach Masse eine Hardware-Abschaltung stattfinden und ein MS-Fehler erkannt werden kann.

Strommessung

Wurde im BIP-Fenster die Strommeßreihe gestartet, so wird der maximale Strom im BIP-Fenster ($zmoBPIFenE$) gemessen. Dieser wird im Anlauf-Mode mit der batteriespannungsabhängigen Maximumschwelle $zmoBPAnIMx$ aus der Kennlinie $zmwBPAnIKL$ verglichen.

Ist der gemessene Strom kleiner oder gleich dem Maximalstrom aus der Kennlinie, so wird ein MV-spezifisches Bit in $zmmBPAnIok$ gesetzt.

$zmmBPAnIok$	Zustand
000xxxx1	Strom MV1 \leq Max. Strom
000xxx1x	Strom MV2 \leq Max. Strom
000xx1xx	Strom MV3 \leq Max. Strom
000x1xxx	Strom MV4 \leq Max. Strom
0001xxxx	Strom MV5 \leq Max. Strom

Applikationshinweis:

Der maximal zulässige Strom $zmoBPAnIMx$ muß zum Abschaltstrom von 28 A einen genügend großen Abstand haben. Es ist applikativ sicherzustellen, daß beim Erreichen des applizierten Maximalwerts des Stromes, eine weitere Fensteraufweitung, um ein Schrittweiteninkrement, nicht zu einer Hardwareabschaltung führt!

BIP-Fenstergröße

⇒ Ist das Bit in $zmmBPAnIok$ gesetzt, so wird das BIP-Fenster, bei der nächsten Einspritzung in den zugehörigen Zylinder, um die Schrittweite $zmwBPAnFin$ aufgeweitet.

Das Fenster wird so lange vergrößert, bis als Endwert die BIP-Fensterbreite aus $zmwBP_Fen$ erreicht ist. Damit ist der Anlauf-Mode beendet und es wird in den SWEEP-Mode gewechselt.

⇒ Ist das Bit in $zmmBPAnIok$ nicht gesetzt, so wird das BIP-Fenster um die Schrittweite $zmwBPAnFde$ verringert.

Die Verkleinerung des BIP-Fensters kann mit $zmwBPAnFde = 0$ verhindert werden. Soll die Fenstergröße wieder auf die Start-Fenstergröße reduziert werden, so ist $zmwBPAnFde >$ Fenster-Endgröße $zmwBP_Fen$ zu applizieren.

Liegen keine Strommeßwerte vor, bleibt die BIP-Fenstergröße unverändert.

Ist die BIP-Fenster-Endgröße $zmwBP_Fen$ erreicht und wurde in den Sweep-Mode gewechselt, so wird solange der gemessene Strom $zmoBPIFenE$ aus dem BIP-Fenster mit dem Maximalstrom $zmoBPAnIMx$ verglichen, bis die Kraftstofftemperatur $anmKTF$ die Schwelle $zmwBP_TkAn$ erreicht oder überschritten hat.

Ist der gemessene Strom größer als der Maximalstrom, so wird für das betroffene Magnetventil wieder zurück in den Anlauf-Mode gewechselt. Das MV-spezifische Bit in $zmmBPAnAkt$ wird wieder gesetzt.

Im Anlauf entspricht die negative BIP - Fenster Größe $zmoBPFeneg$ der positiven BIP - Fenster Größe $zmoBPFepos$.

Generell gilt:

$$zmoBP_Fen = zmoBPFeneg + zmoBPFepos$$

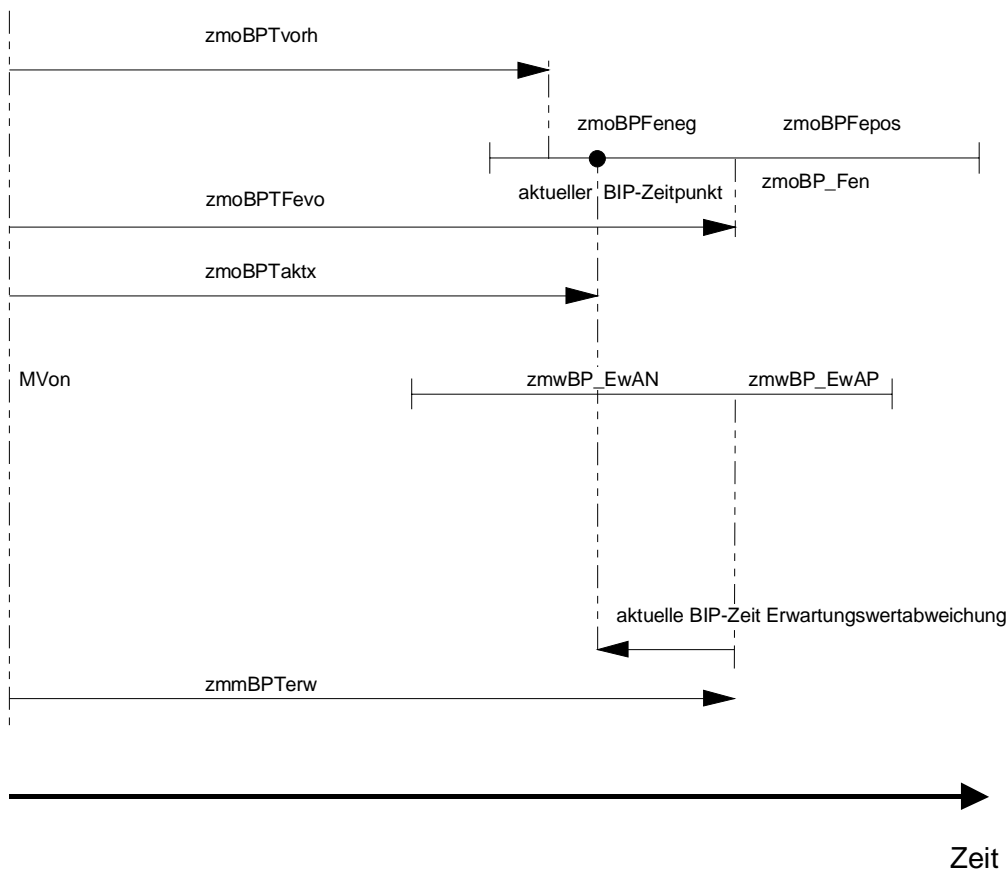


Abbildung FN_REG3: BIP - Fenster im Anlauf-Mode ($z mwBPAnMod = 1$)

Steuern / Regeln im Anlauf

Mit dem SW-Schalter $z mwBPAnMod$ kann der BIP im Anlauf geregelt, gesteuert oder der BIP geregelt und das BIP-Fenster gesteuert werden.

Beschreibung des Softwareschalters $z mwBPAnMod$:

Dezimalwert	Kommentar	Erklärung
0	BIP im Anlauf regeln	<u>Ansteuerung:</u> $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + \text{korr. Erwartungswertabweichung}$ <u>BIP-Fenster:</u> $zmoBPTFevo = zmmBPTvoHE$
1	BIP im Anlauf regeln und BIP-Fenster steuern	<u>Ansteuerung:</u> $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + \text{korr. Erwartungswertabweichung}$ <u>BIP-Fenster:</u> $zmoBPTFevo = zmmBPTerw$
2	BIP im Anlauf steuern	korr. Erwartungswertabweichung = 0 <u>Ansteuerung:</u> $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + \text{korr. Erwartungswertabweichung}$ <u>BIP-Fenster:</u> $zmoBPTFevo = zmmBPTvoHE$

12.6.3.2 BIP - Regelung im Sweep-Mode

Wie oben beschrieben kann die BIP - Regelung bei leergefahrenem Tank oder Entlüftungsproblemen auf das Prellen der MV - Nadel einrasten. Außerdem können Sprünge der Magnetventilschaltzeit nicht ausgeschlossen werden. Besonders bei sehr tiefen Temperaturen und Kraftstoff der parafiniert, können Schaltzeitsprünge von bis zu 100µs auftreten.

Um sowohl ein Einrasten auf einem Preller zu verhindern und zusätzlich Schaltzeitsprünge zu tolerieren wird das BIP-Fenster im Sweep-Mode ständig um den aktuellen BIP-Zeitpunkt verschoben.

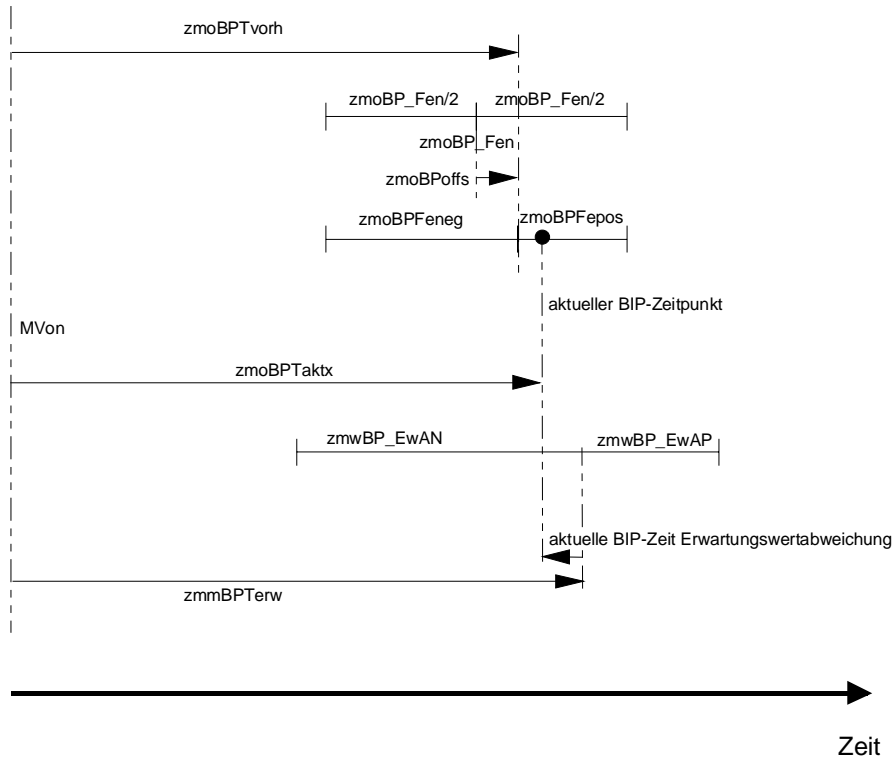


Abbildung FN_REG4: Asymmetrische Verschiebung des BIP – Fenster im Sweep-Mode

Die Größe des BIP - Fensters ergibt sich dabei aus dem Festwert z_{mwBP_Fen} . Zu Beginn der BIP - Regelung im Sweep-Mode wird das BIP - Fenster dieser Größe symmetrisch aufgespannt. Die Umschaltung vom BIP im Anlauf in den Sweep-Mode beginnt mit dem Ende des Anlaufs ($z_{mmBPAnAkt}(x) = 0$). Danach wird das BIP - Fenster in Richtung früh verschoben. Die OLDA $z_{moBPoffsx}$ zeigt die asymmetrische Verschiebung des BIP - Fensters an. Während das BIP-Fenster nach früh verschoben wird, zeigt die OLDA $z_{moBPFeswP}=0$ an. Das BIP - Fenster wird pro Lastspiel um z_{mwBP_step} verschoben wenn entweder bei der letzten Ansteuerung ein BIP erkannt wurde ($z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$) oder ein BIP-Fehler unterdrückt wurde ($z_{moBPSdefx} = z_{meBPSTFno}$). In allen davon abweichenden Fällen wird die Verschiebung angehalten. Die Verschiebung des BIP-Fensters wird magnetventilselektiv berechnet.

Erreicht der asymmetrische Offset des BIP - Fensters die maximale Verschiebung in Richtung früh ($z_{moBPoffsx} \leq z_{mwBPnasy}$), so wird ab der nächsten Ansteuerung auf diesem Magnetventil das BIP-Fenster in Richtung spät verschoben ($z_{moBPFeswP} = 255$).

Erreicht der asymmetrische Offset des BIP - Fensters die maximale Verschiebung in Richtung spät ($z_{moBPoffsx} \geq z_{mwBPpasy}$), so wird ab der nächsten Ansteuerung auf diesem Magnetventil das BIP-Fenster in Richtung früh verschoben ($z_{moBPFeswP} = 0$). Ist das BIP-Fenster nun einmal nach früh und anschließend nach spät verschoben worden, so wird die Fehlerspeicherung aktiviert. Die OLDA $z_{moBPswit} = 255$ zeigt dies an.

Die Größe des „negativen und positiven“ BIP - Fenster berechnet sich dann wie folgt (siehe Abbildung FN_REG4):

$$zmoBPF_{eneg} = zmwBP_Fen/2 - zmoBP_{offsx}$$

$$zmoBPF_{epos} = zmwBP_Fen/2 + zmoBP_{offsx}$$

Die maximale Größe des BIP-Fenster früh und spät berechnet sich wie folgt:

$$zmoBPF_{eneg_{MAX}} = zmwBP_Fen/2 - zmwBP_{nasy m}$$

$$zmoBPF_{epos_{MAX}} = zmwBP_Fen/2 + zmwBP_{pasy m}$$

Beispiel zum Sweep-Mode:

Für eine BIP-Fenster Größe von $zmoBP_Fen = 370\mu s$, einer maximalen negativer Verschiebung von $zmwBP_{nasy m} = -65\mu s$, einer maximalen positiver Verschiebung von $zmwBP_{pasy m} = 30\mu s$ und einer Abtastzeit von $12.2\mu s$ sind unten die Abtastwerte des Stromes im BIP-Fensters-Sweep-Mode gezeichnet.

Verhalten bei Luft in der Pumpe:

Sollte die BIP-Regelung bei belüfteter Pumpe auf einen Preller eingerastet sein, so kann durch die negative asym. Verschiebung der BIP sicher erkannt werden, wenn die Prellerperiode zwischen BIP und Preller $190\mu s$ unterschreitet.

Maximale positive Erwartungswertabweichung im Start:

Wenn die MV-Schaltzeit einer Pumpe größer als der Erwartungswert ist, aber kleiner als die maximal zulässige positive Erwartungswertabweichung ist, muß sichergestellt sein, dass auch im Start die Schaltzeit dieser Pumpe erfasst werden kann.

Mit den gezeichneten Werten kann somit eine maximale positive Erwartungswertabweichung von $150\mu s$ toleriert werden.

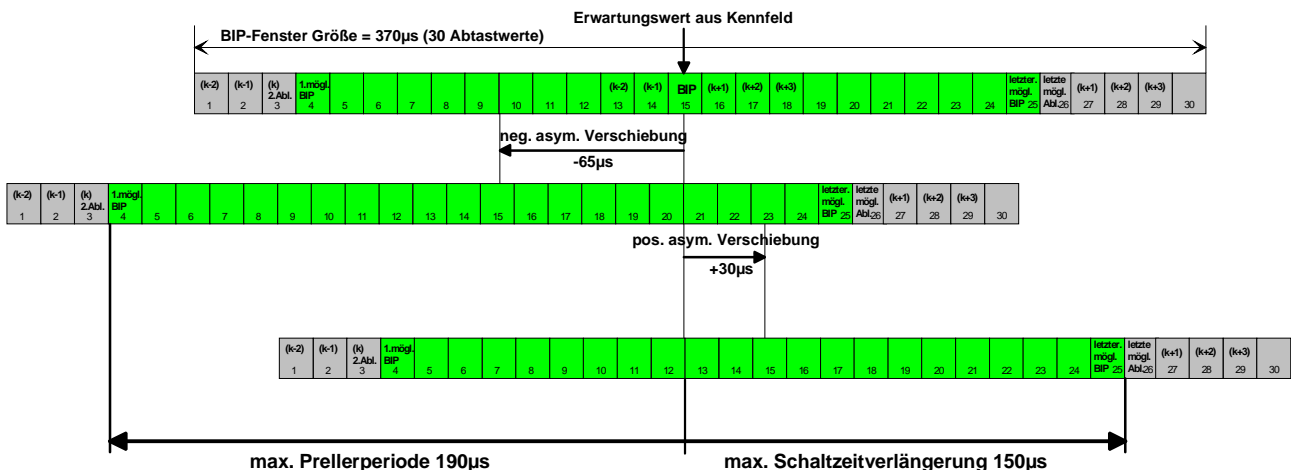


Abbildung FN_REG5: Beispiel BIP-Fenster im Sweep-Mode

12.6.3.3 BIP - Steuerung bei Maximaldrehzahl

Um eine Rechnerüberlastung des Steuergerätes EDC15P 5.x (und ältere HW-Versionen) bei hohen Drehzahlen zu vermeiden, kann die BIP Regelung bei hohen Drehzahlen abgeschaltet werden.

Überschreitet die Drehzahl den Wert z_{mwBP_NMx} so wird das BIP-Fenster nicht aufgesetzt und ausgewertet. Gleichzeitig wird die aktuelle Erwartungswert-Abweichung eingefroren ($z_{moBPEwAbx_{eingefr.}}$) und für die BIP-Steuerung verwendet, solange die Drehzahl über der Schwelle z_{mwBP_NMx} bleibt.

12.6.3.4 BIP - Steuerung bei Unterspannung

Bei geringen Spannungen vergrößert sich die Schaltzeit der Magnetventile. Gleichzeitig sinkt die BIP - Ausprägung im Stromverlauf. Deshalb wird bei zu kleinen Spannungen auf BIP - Steuerung gewechselt. Die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit – Erwartungswertabweichung wird eingefroren und sofort wieder benutzt, wenn Batteriespannung $\geq z_{mwBP_UBMn}$.

Sofortiger Übergang zu BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw}$

12.6.3.5 BIP - Steuerung bei Überspannung

Zur Vermeidung von zu hohen Strömen bei BIP im freien Hochlauf wird kein BIP - Fenster aufgesetzt. Bei defekter UBAT-Erfassung wird ebenfalls kein BIP-Fenster aufgesetzt. Gleichzeitig wird in diesem Falle für die Berechnung der BIP-Grundkennlinie der Spannungswert $z_{mwBPUBVOR}$ verwendet.

Die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit – Erwartungswertabweichung wird eingefroren und sofort wieder benutzt, wenn Batteriespannung $\leq z_{mwBP_UBMx}$ und kein Defekt in der UBAT-Erfassung vorliegt.

Sofortiger Übergang zu BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw}$

12.6.4 Überwachung der BIP - Erfassung (Bildung der BIP - Stati)

Durch Entlüftungsprobleme, besonders bei leergefahrenem Tank, kann sich im Start die MV - Schließzeit so stark verringern, daß der Erwartungswert nicht mit der nun vorliegenden tatsächlichen Schaltzeit des Magnetventils „in Luft“ übereinstimmt. Da beim Beginn der BIP - Regelung das BIP - Fenster um den Erwartungswert aufgespannt wird, kann der BIP vor dem BIP - Fenster liegen. In diesem Falle kann die BIP - Regelung auf einen Preller der Magnetventil - Nadel „einrasten“ oder keinen BIP erkennen und somit die Defekteinstufung starten. Während der BIP - Regelung im Anlauf werden sämtliche Fehlereinträge unterdrückt. Liegt ein BIP - Fehler vor, dessen Fehlereintrag gerade unterdrückt wird, nimmt die BIP - Status - OLDA den Wert $zmoBPSdefx = zmeBPSTFno$ an. Die Fehlerunterdrückung ist für die Dauer des Anlaufs aktiv. [Sobald der Anlauf abgeschlossen ist ($zmmBPAnAkt(x) = 0$) und das BIP-Fenster im Sweep-Mode einmal über den gesamten Verschiebe-Bereich $zmwBPnasym$ bis $zmwBPpasym$ verschoben wurde, wird die Fehlerspeicherung zugelassen ($zmoBPswit = 255$).]

Da die Magnetventil-Schaltzeit von der Kraftstofftemperatur abhängt, treten bei defektem Kraftstofftemperatur-Sensor durch den Einfluß des KTF-Vorgabewertes Schaltzeitabweichungen auf. Um bei defektem KTF zusätzliche Fehlereinträge der BIP-Erfassung zu vermeiden werden die BIP-Fehlereinträge unterdrückt, solange ein KTF-Defekt vorliegt (Fehlerpfad $fboSKTF$ zeigt defekt an).

Die BIP - Überwachung gibt den Zustand der BIP - Erfassung über die BIP - Status - OLDA $zmoBPSdefx$ bekannt. Während des Zustandes $zmoBPSdefx = zmeBP_OK$ und $zmoBPSdefx = zmeBPSTFno$ wird die BIP - Erfassung /- Verarbeitung wie vorne beschrieben durchgeführt; die BIP - Fehler (Bit $fbEMVxBP$, $fbEMVxBF$ und $fbEMVxBS$ im Fehlerpfad $fboSMVx$) werden dann als intakt eingestuft. Bei allen davon abweichenden Zuständen ergeben sich bestimmte Auswirkungen auf die BIP - Erfassung /- Verarbeitung.

In der unten angegebenen Tabelle sind alle Zustände, die zugehörigen Werte der OLDA $zmoBPSdefx$ und die Auswirkungen auf die BIP - Erfassung aufgelistet.

12.6.4.1 BIP Fehler

Grundsätzlich werden drei verschiedene BIP Fehler und Fehlerreaktionen pro Magnetventil unterschieden:

1. Unterschreitung der minimalen BIP - Ausprägung

Durch die Vorgabe der minimalen Bandbreite z_{mwBP_BaBr} kann bestimmt werden, wie stark die Ausprägung des BIP im Stromverlauf mindestens sein muß, um eindeutig als BIP erkannt zu werden. Hierdurch wird der tatsächliche BIP von Störern unterschieden. Über die OLDA z_{moBP_BaBr} wird die berechnete Bandbreite ausgegeben. Demnach muß für eine eindeutige BIP - Erfassung folgende Bedingung erfüllt sein: $z_{moBP_BaBr} > z_{mwBP_BaBr}$. Wenn sich die BIP - Erfassung zunächst im fehlerfreien Zustand befindet ($z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$) und dann durch eine Fehlfunktion von MVx die minimale Bandbreite unterschritten wird, startet die Fehlerentprellung des BIP - Fehlers (Bit $fbEMVxBP$ im Fehlerpfad $fboSMVx$). Nach $fbwEMVxBPA$ aufeinanderfolgenden Ansteuerungen des MV mit unplausiblen BIP wird der BIP - Fehler als endgültig defekt eingestuft. Die BIP - Status - OLDA nimmt dann den Wert $z_{moBPSdefx} = z_{meBP_NO}$ an. Während der vorläufigen Defekteinstufung wird die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit - Erwartungswertabweichung eingefroren und für den Vorhaltewert benutzt bis wieder ein gültiger BIP gefunden wird oder eine endgültige Defekteinstufung vorliegt.

Fehler - Reaktion:

Eine Intakteinstufung dieses Fehlers in diesem Fahrzyklus ist nicht möglich. Das Datum $fbwEMVxBPB$ ist somit wirkungslos. Im nächsten Fahrzyklus startet die BIP - Regelung wieder mit $z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$ bis gegebenenfalls erneut ein Fehler erkannt wird. Mit der endgültigen Defekteinstufung dieses BIP - Fehlers wird die BIP - Regelung an diesem MV abgeschaltet, auf BIP - Steuerung gewechselt und das BIP - Fenster abgeschaltet. Der Vorhaltewert für die BIP - Steuerung berechnet sich wie folgt:

$$z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw} - z_{mwBP_Fen}/2 - z_{mwBPnasymp}$$

War die letzte gemessene und gültige Erwartungswertabweichung $z_{moBPEwAbx_{eingefr.}}$ negativ und im Betrag größer als die Größe des BIP - Fenster früh ($|z_{moBPEwAbx_{eingefr.}}| > (z_{mwBP_Fen}/2 - z_{mwBPnasymp})$) so berechnet sich der Vorhaltewert wie folgt:

$$z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw} - z_{moBPEwAbx_{eingefr.}}$$

Durch die Korrektur des Vorhaltewertes um die negative BIP - Fenster Größe oder die eingefrorene Erwartungswertabweichung, wird sichergestellt, daß durch die BIP - Steuerung keine ungewollte Mengenerhöhung entstehen kann.

2. Unterschreitung der maximalen negativen Erwartungswert - Abweichung:

Die BIP - Zeit darf trotz Herstellungstoleranzen und Veränderungen über der Lebensdauer nur um einen bestimmten Betrag vom Erwartungswert $z_{mmBPTerw}$ abweichen. Hierzu wird überprüft, ob der Betrag der aktuellen BIP - Zeit - Erwartungswert - Abweichung kleiner als die maximal zugelassene negative BIP - Zeit - Erwartungswert - Abweichung z_{mwBP_EwAN} ist (siehe Abbildung FN_REG3, FN_REG4).

Wenn sich die BIP - Erfassung zunächst im fehlerfreien Zustand befindet ($z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$) und sich dann die Schaltzeit so sehr verkürzt, daß die maximale negative Erwartungswert - Abweichung z_{mwBP_EwAN} unterschritten wird, startet die Fehlerentprellung des BIP - Fehlers (Bit $fbEMVxBF$ im Fehlerpfad $fboSMVx$). Nach $fbwEMVxBFA$ aufeinanderfolgenden Ansteuerungen des MV mit zu kurzer Schaltzeit wird der BIP - Fehler als endgültig defekt eingestuft. Die BIP - Status - OLDA nimmt dann den Wert $z_{moBPSdefx} = z_{meBPnegEW}$ an. Während der vorläufigen Defekteinstufung wird die Erwartungswertabweichung auf die maximale negative Erwartungswert Abweichung

z_{mwBP_EwAN} begrenzt und für den Vorhaltewert benutzt bis diese wieder unterschritten wird oder eine endgültige Defekteinstufung vorliegt.

Fehler - Reaktion:

Eine Intakteinstufung dieses Fehlers in diesem Fahrzyklus ist nicht möglich. Das Datum $fbwEMVxBFB$ ist somit wirkungslos. Im nächsten Fahrzyklus startet die BIP - Regelung wieder mit $z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$ bis gegebenenfalls erneut ein Fehler erkannt wird. Mit der endgültigen Defekteinstufung dieses BIP - Fehlers wird die BIP - Regelung an diesem MV abgeschaltet, auf BIP - Steuerung gewechselt und das BIP - Fenster abgeschaltet. Der Vorhaltewert für die BIP - Steuerung berechnet sich wie folgt:

$$z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw} - z_{mwBP_EwAN}$$

Durch die Korrektur des Vorhaltewertes um die maximale negative Erwartungswert Abweichung wird sichergestellt, daß durch die BIP - Steuerung keine ungewollte Mengenerhöhung entstehen kann.

3. **Überschreitung der maximalen positiven Erwartungswert - Abweichung:**

Hierzu wird überprüft, ob die aktuellen BIP - Zeit - Erwartungswert - Abweichung kleiner als die maximal zugelassene positive BIP - Zeit - Erwartungswert - Abweichung z_{mwBP_EwAP} ist (siehe Abbildung FN_REG3, FN_REG4).

Wenn sich die BIP - Erfassung zunächst im fehlerfreien Zustand befindet ($z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$) und sich dann die Schaltzeit so sehr vergrößert, daß die maximale positive Erwartungswert - Abweichung z_{mwBP_EwAP} überschritten wird, startet die Fehlerentprellung des BIP - Fehlers (Bit $fbwEMVxBS$ im Fehlerpfad $fboSMVx$). Nach $fbwEMVxBSA$ aufeinanderfolgenden Ansteuerungen des MV mit zu langer Schaltzeit wird der BIP - Fehler als endgültig defekt eingestuft. Die BIP - Status - OLDA nimmt dann den Wert $z_{moBPSdefx} = z_{meBPposEW}$ an. Während der vorläufigen Defekteinstufung wird die Erwartungswertabweichung auf die maximale positive Erwartungswert Abweichung z_{mwBP_EwAP} begrenzt und für den Vorhaltewert benutzt bis diese wieder unterschritten wird oder eine endgültige Defekteinstufung vorliegt.

Fehler - Reaktion:

Eine Intakteinstufung dieses Fehlers in diesem Fahrzyklus ist nicht möglich. Das Datum $fbwEMVxBSB$ ist somit wirkungslos. Im nächsten Fahrzyklus startet die BIP - Regelung wieder mit $z_{moBPSdefx} = z_{meBP_OK}$ bis gegebenenfalls erneut ein Fehler erkannt wird.

Mit der endgültigen Defekteinstufung dieses BIP - Fehlers wird die BIP - Regelung an diesem MV abgeschaltet, auf BIP - Steuerung gewechselt und das BIP - Fenster abgeschaltet. Der Vorhaltewert für die BIP - Steuerung berechnet sich wie folgt:

$$z_{mmBPTvoHE} = z_{mmBPTerw}$$

Da die Schaltzeit des Magnetventils in diesem Fall deutlich länger ist als der Erwartungswert, wird als Vorhaltewert der Erwartungswert verwendet. Somit ist ebenfalls sichergestellt, daß durch die BIP - Steuerung keine ungewollte Mengenerhöhung entstehen kann.

Wird an einem MV einer der unten erläuterten Fehler erkannt, so erfolgt in diesem Fahrzyklus keine Intakteinstufung. Alle BIP Fehler sind somit irreversibel. Wird eine Art von Fehler erkannt und die Fehlerentprellung für diesen Fehlertyp gestartet, so werden die Fehlerentprellungen der anderen zwei Fehlertypen angehalten. Kann keine BIP - Ausprägung in der Strom - Meßreihe gefunden werden, so kann auch keine Überprüfung der maximalen Erwartungswert - Abweichungen durchgeführt werden.



Zustand von zmoBPSdefx	Wert [hex (dez)]	Beschreibung	Auswirkung
zmeBP_OK	00	BIP – Fehler (Bit <i>fbEMVxBP</i> und Bit <i>fbEMVxBF</i> und Bit <i>fbEMVxBS</i> im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i>) wurde als intakt erkannt, fehlerfreie BIP - Erkennung	Normale Durchführung der BIP - Erfassung: $zmoBPEwAbx = zmwBP_GewF * zmoBPEwAbx_{\text{letzte Ansteuerung}} + (1 - zmwBP_GewF) * \text{akt. BIP - Zeit - Erwartungswertabweichung}$ $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + zmoBPEwAbx * (zmmBPTerw / zmmBPTerw_{\text{letzte Ansteuerung}})$ Die BIP - Fenster Größe berechnet sich aus dem Festwert <i>zmwBP_Fen</i>
zmeBP_NINI	02	Zustand des Systems nach Initialisierung/Recovery, keine Auswirkung auf BIP - Fehlererkennung	BIP - Steuerung aus dem Kennfeld mit aktivem BIP-Fenster: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw$
zmeBP_NSIG	04	Es wurden keine oder zu wenige Strom - Abtastwerte aufgenommen => BIP – Erfassung nicht möglich (z.B. MV_{off} im BIP - Fenster, d.h. sehr kurze Förderdauer), keine Auswirkung auf BIP – Fehlererkennung	Die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit – Erwartungswertabweichung wird eingefroren und weiterbenutzt, Anpassung an Umgebungsbedingungen wird durchgeführt: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + zmoBPEwAbx_{\text{eingefr.}} * (zmmBPTerw / zmmBPTerw_{\text{eingefr.}})$; das BIP - Fenster wird weiterhin aufgesetzt
zmeBPSTFno	06	Ein BIP - Fehler tritt während des Anlaufes oder während KTF-Defekt (Fehlerpfad <i>fboSKTF</i> zeigt defekt an) auf	Das BIP-Fenster wird weiterhin aufgesetzt aber Übergang zu BIP – Steuerung aus dem Kennfeld plus letzte gemessene Erwartungswert – Abweichung. Für jeden Fehlertyp, der momentan unterdrückt wird ergibt sich eine unterschiedliche Erwartungswert – Abweichung und damit auch ein unterschiedlicher Vorhaltewert: 1. BIP - Ausprägung zu gering: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + zmoBPEwAbx_{\text{eingefr.}}$ 2. Maximale negative Erwartungswert - Abweichung unterschritten: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw - zmwBP_EwAN$ 3. Maximale positive Erwartungswert – Abweichung überschritten: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + zmwBP_EwAP$
zmeBP_NUEB	07	Übergang auf BIP-Steuerung mit eingefrorener Erwartungswert-Abweichung ($zmoBPEwAbx_{\text{eingefr.}}$) wenn die Drehzahl <i>zmwBP_NMx</i> überschreitet	Die letzte gemessene (und gültige) BIP – Zeit - Erwartungswertabweichung wird eingefroren und weiterbenutzt, Anpassung an Umgebungsbedingungen wird durchgeführt: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw + zmoBPEwAbx_{\text{eingefr.}}$; das BIP - Fenster wird nicht aufgesetzt
zmeBP_USPG	08	Batteriespannung < <i>zmwBP_UBMn</i> , keine Auswirkung auf BIP – Fehlererkennung	Bei geringen Spannungen vergrößert sich die Schaltzeit der Magnetventile. Gleichzeitig sinkt die BIP - Ausprägung im Stromverlauf. Deshalb wird bei zu kleinen Spannungen auf BIP - Steuerung gewechselt. Die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit – Erwartungswertabweichung wird eingefroren und sofort wieder benutzt, wenn Batteriespannung $\geq zmwBP_UBMn$. Sofortiger Übergang zu BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw$
zmeBP_UeSP	A (10)	Batteriespannung > <i>zmwBP_UBMx</i> oder Defekt der UBAT Erfassung (Fehlerpfad <i>fboSUBT</i> signalisiert einen Defekt), keine Auswirkung auf BIP - Fehlererkennung	Zur Vermeidung von zu hohen Strömen bei BIP im freien Hochlauf wird kein BIP - Fenster aufgesetzt. Bei defekter UBAT-Erfassung wird ebenfalls kein BIP-Fenster aufgesetzt. Gleichzeitig wird in diesem Falle für die Berechnung der BIP-Grundkennlinie der Spannungswert <i>zmwBPUBVORP</i> verwendet. Die letzte gemessene (und gültige) BIP - Zeit – Erwartungswertabweichung wird eingefroren und sofort wieder benutzt, wenn Batteriespannung $\leq zmwBP_UBMx$ und kein Defekt in der UBAT-Erfassung vorliegt. Sofortiger Übergang zu BIP - Steuerung aus dem Kennfeld: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw$

Zustand von zmoBPSdefx	Wert [hex (dez)]	Beschreibung	Auswirkung
zmeBP_MS	E (14)	Vermeidung von Mehrfachfehlereinträgen (d.h. kein Eintrag BIP – Fehler), wenn Bit <i>fbEMVxMS</i> im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i> endgültig defekt eingestuft wurde	Sofortiger Übergang zu BIP – Steuerung aus dem Kennfeld mit aktivem BIP-Fenster: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw$ (bei einem Kurzschluß nach Masse wird das defekte MV bei jeder Ansteuerung parallel bestromt => BIP bei keinem MV erfaßbar)
zmeBP_NO	F (15)	Der BIP - Fehler (Bit <i>fbEMVxBP</i> im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i>) wurde als endgültig defekt eingestuft.	Sofortiger Übergang zu reiner BIP – Steuerung aus dem Kennfeld: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw - zmwBP_Fen/2 - zmwBPn asym$ War die letzte gemessene und gültige Erwartungswertabweichung $zmoBPEwAbx_{eingefr}$. Negativ und im Betrag größer als die Größe des BIP - Fenster früh ($ zmoBPEwAbx_{eingefr} > zmoBPFeneg$) so berechnet sich der Vorhaltewert wie folgt: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw - zmoBPEwAbx_{eingefr}$. BIP – Fenster wird abgeschaltet.
zmeBPnegEW	1F (31)	Der BIP - Fehler maximale negative Erwartungswert Abweichung unterschritten (Bit <i>fbEMVxBF</i> im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i>) wurde als endgültig defekt eingestuft.	Sofortiger Übergang zu reiner BIP – Steuerung aus dem Kennfeld: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw - zmwBP_EwAN$ BIP – Fenster wird abgeschaltet.
zmeBPposEW	2F (47)	Der BIP - Fehler maximale positive Erwartungswert Abweichung überschritten (Bit <i>fbEMVxBS</i> im Fehlerpfad <i>fboSMVx</i>) wurde als endgültig defekt eingestuft.	Sofortiger Übergang zu reiner BIP – Steuerung aus dem Kennfeld: $zmmBPTvoHE = zmmBPTerw$ BIP – Fenster wird abgeschaltet.

13 Förderbeginnberechnung

Der Förderbeginn (FN) wird aus den in Abbildung FN_BER1 dargestellten Eingangsgrößen berechnet. Die Aufgabe wird drehzahlsynchron durchgeführt.

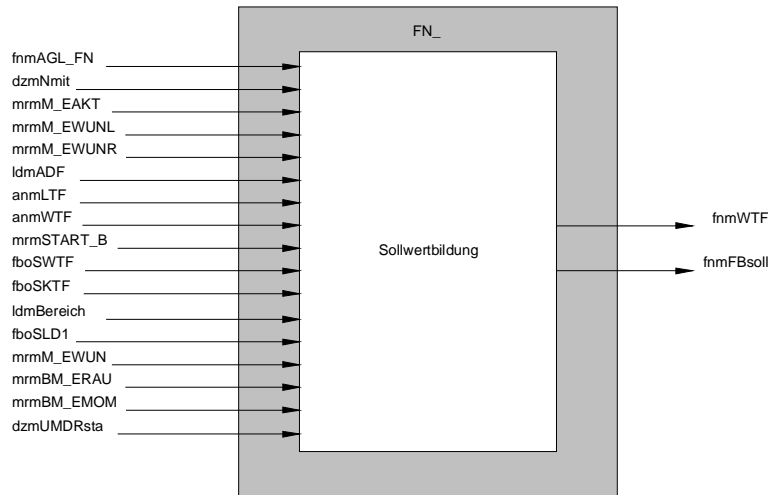


Abbildung FN_BER1: Struktur der Förderbeginnberechnung

<i>dzmNmit</i>	Drehzahl
<i>mrmM_EAKT</i>	Aktuelle Einspritzmenge
<i>mrmM_EWUNL</i>	Wunschmenge + Leerlaufmenge
<i>mrmM_EWUNR</i>	Wunschmenge roh + Leerlaufmenge
<i>ldmADF</i>	Atmosphärendruck
<i>anmLTF</i>	Lufttemperatur
<i>anmWTF</i>	Wassertemperatur
<i>fnmAGL_FN</i>	Abgleichwert Förderbeginn
<i>mrmBM_EMOM</i>	Drehmomentbegrenzungsmenge
<i>mrmBM_ERAU</i>	Rauchmenge
<i>mrmM_EWUN</i>	zeitsynchrone Wunschmenge
<i>ldmBereich</i>	Abschaltbedingung der LDR
<i>fboSWTF</i>	Fehlerpfad Wassertemperaturfühler WTF (Zylinderkopfaustritt)
<i>fboSKTF</i>	Fehlerpfad Kraftstofftemperaturfühler KTF
<i>fboSLD1</i>	LD1 Fehlerpfad
<i>dzmUMDRsta</i>	Umdrehungen seit Startabwurf
<i>mrmSTART_B</i>	Startbit
<i>fnmWTF</i>	Wassertemperatur für Förderbeginnberechnung
<i>fnmFBsoll</i>	Förderbeginnsollwert, wird von Förderbeginnberechnung versendet

13.1 Applikationshinweis

Der Bezugspunkt des hier beschriebenen Sollwerts der Förderbeginnberechnung ist der Winkeluhrstand des Inkremental - Winkel - Zeit - System (IWZ).

Der Winkeluhrstand ergibt sich aus dem KW - Drehzahlgebersignal. Die analogen Signale des KW - Drehzahlsensors werden im Steuergerät in ein Digitalsignal gewandelt (XDZI), welches an den ASIC geführt wird. Durch die Auswertung der steigenden Flanken dieses XDZI - Signals wird der Winkeluhrstand gebildet. Die Eingangsschaltung des KW - Drehzahlsignals in Steuergerät hat eine bestimmte Eingangsimpedanz. Betrachtet man nun den Sensor als Quelle mit einem Innenwiderstand, so ergibt sich für die gesamte Schaltung (KW-Sensor und Eingangsimpedanz) ein Tiefpaßverhalten. Dies hat zur Folge, daß mit steigender Drehzahl die Phasenverschiebung zwischen tatsächlichem Kurbelwinkel und internem Digitalsignal (und Winkeluhrstand) zunimmt. Diese Phasenverschiebung kann die Steuergerätesoftware nicht selbständig erkennen, da die Winkeluhr selbst den Bezugspunkt für die Zumess - Software darstellt. Da diese Phasenverlauf - Kennlinie konstant bleibt, muß dieser Zusammenhang in der Applikation des Förderbeginn-Sollwertes berücksichtigt werden.

13.1.1 Vorgehensweise

Mit Hilfe eines externen und hochauflösenden Winkelmarkengeber muß für den gesamten Drehzahlbereich die Phasenverschiebung ermittelt werden.

- Die FB-Korrekturwinkel-Kennlinie $z_{mw}NW_{ko}KL$ muß hierzu so appliziert werden, daß zum Förderbeginn - Sollwert $f_{m}FB_{soll}$ kein Korrekturwinkel hinzuaddiert wird ($z_{mo}FB_{Off} = 0$).
- Realer Förderbeginn mit externen, hochauflösenden Winkelmarkengeber-Signal messen und mit Förderbeginn - Sollwert $f_{m}FB_{soll}$ vergleichen.
- Über den gesamten Drehzahlbereich den Förderbeginn-Offset so einstellen, daß am externen Meßmittel der gewünschte, reale Förderbeginn erreicht wird

$$f_{m}FB_{soll} = \text{realer-gewünschter Förderbeginn}_{(\text{externes Meßmittel})} + \text{Offset}_{(\text{Drehzahl})}$$

- Wird ein neuer Sensortyp verwendet ist diese Korrektur erneut zu applizieren

13.2 Sollwertbildung

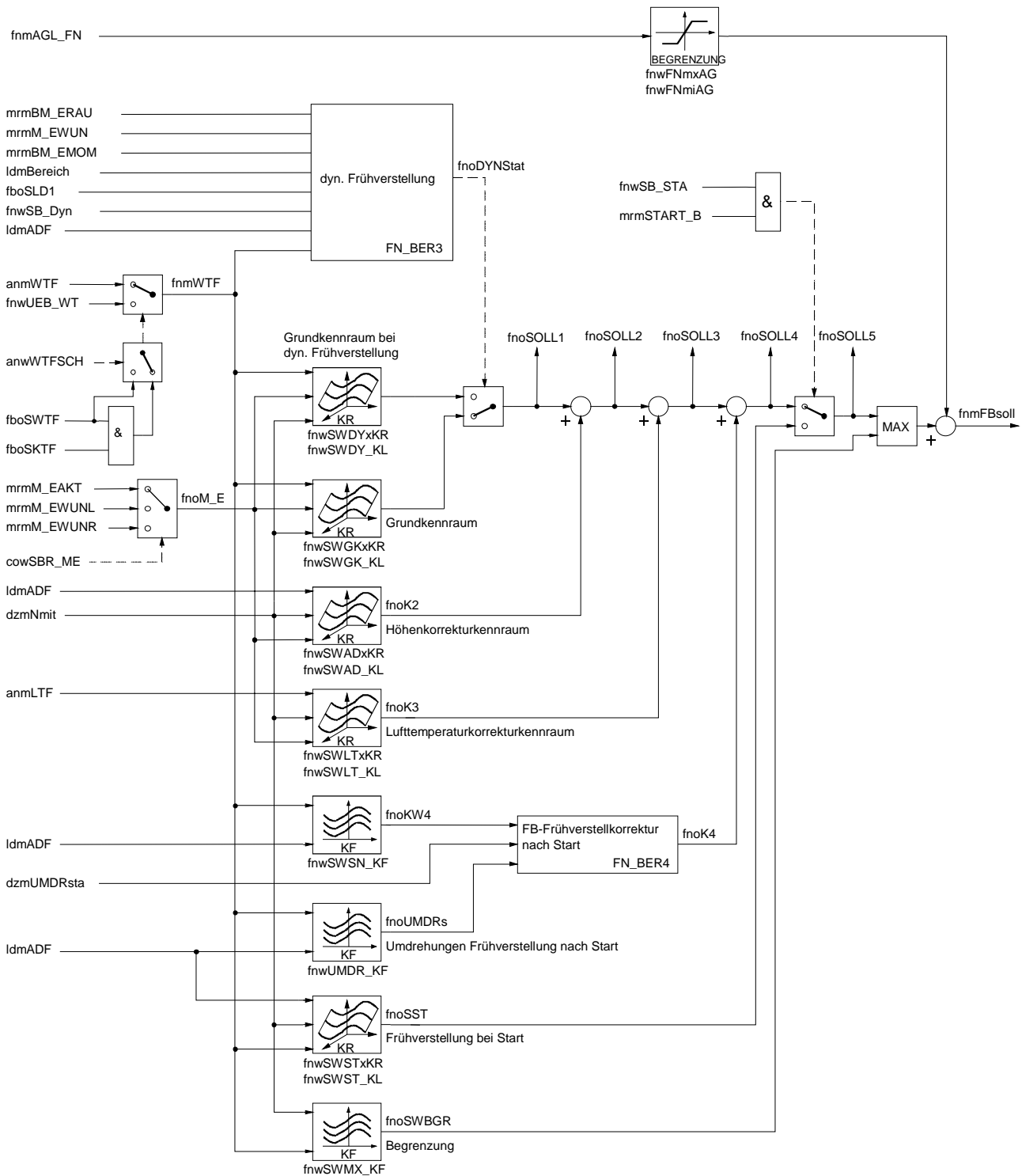


Abbildung FN_BER2: Sollwertbildung

Der Sollwert der Förderbeginnberechnung $f_{nmFBsoll}$ ist eine Funktion von Drehzahl, Menge, Wassertemperatur, Atmosphärendruck und Lufttemperatur.

Durch den Schalter $cowSBR_ME$ kann als Eingangsgröße f_{noM_E} entweder m_{rmM_EAKT} oder m_{rmM_EWUNL} oder m_{rmM_EWUNR} gewählt werden.

Beschreibung des Softwareschalters Mengeneingangswunsch $cowSBR_ME$:

Dezimalwert	Kommentar
1	aktuelle Einspritzmenge (m_{rmM_EAKT})
2	Wunschmenge + Leerlaufmenge (m_{rmM_EWUNL})
3	Wunschmenge roh + Leerlaufmenge (m_{rmM_EWUNR})

Die Kennräume sind mit Gruppenkennfeldern realisiert. Die Stützstellenverteilungsnamen, die dazugehörigen Kennräume und die Eingangsgrößen sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Stützstellenverteilungsname	Eingangsgröße	Kennraum
$f_{nwDZstzv}$	d_{zmNmit}	$f_{nwSWDYxKR}$ $f_{nwSWGKxKR}$ $f_{nwSWADxKR}$ $f_{nwSWLTxKR}$ $f_{nwSWSTxKR}$
$f_{nwSTDZstzv}$	d_{zmNmit}	$f_{nwSWSTxKR}$
$f_{nwMEstzv}$	f_{noM_E}	$f_{nwSWDYxKR}$ $f_{nwSWGKxKR}$ $f_{nwSWADxKR}$ $f_{nwSWLTxKR}$
$f_{nwWTstzv}$	f_{nmWTF}	$f_{nwSWDYxKR}$ $f_{nwSWGKxKR}$ $f_{nwSWSTxKR}$

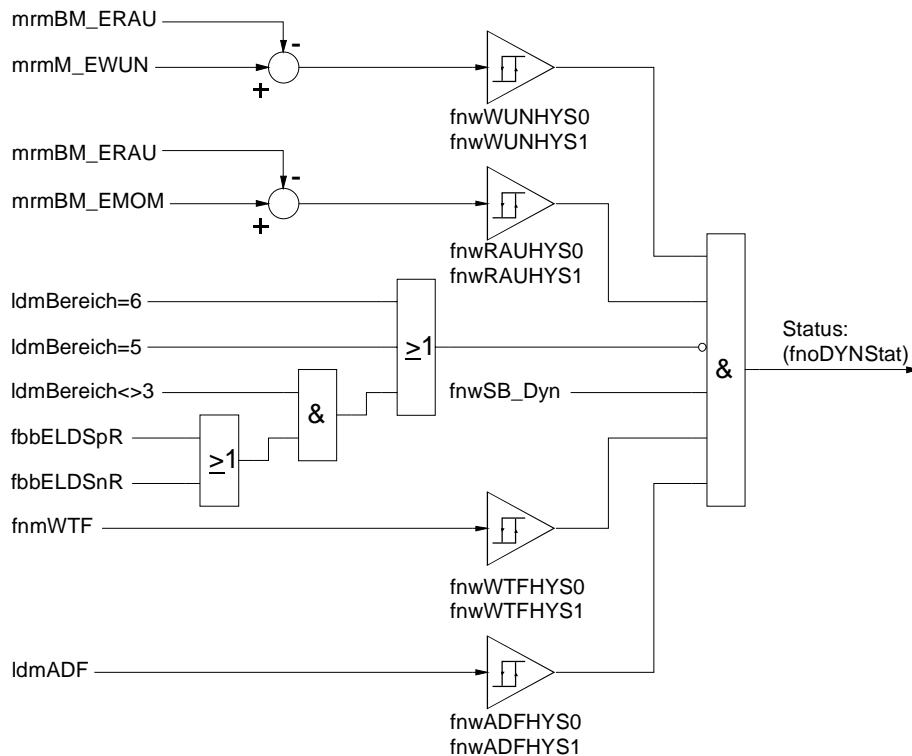
13.2.1 Dynamische Frühverstellung

Abbildung FN_BER3: dyn. Frühverstellung

Die dynamische Frühverstellung wird durchgeführt wenn alle folgende Bedingungen erfüllt sind:

- | | |
|---|-----------|
| $(mrmM_EWUN - mrmBM_ERAU) > fnwWUNHYS.$ | UND |
| $(mrmBM_EMOM - mrmBM_ERAU) > fnwRAUHYS.$ | UND |
| $(fnmWTF > fnmWTFHYS.)$ | UND |
| $(ldmADF > fnwADFHYS.)$ | UND |
| $(fnwSB_Dyn = 1)$ | UND NICHT |
| $((ldmBereich = 6) \text{ ODER } (ldmBereich = 5))$ | ODER |
| $((fbbELDSnR \text{ ODER } fbbELDSpR) \text{ UND } (ldmBereich \text{ ungleich } 3))$ | |

Dadurch wird mit dem Wert aus dem Kennraum der dynamischen Frühverstellung weitergerechnet. Der Status der dynamischen Frühverstellung wird in der Olda fnoDYNStat ausgegeben. (0 = keine dyn. Frühverstellung, 1 = dyn. Frühverstellung wird durchgeführt)

Durch den Applikationslabel fnwSB_Dyn kann die dynamische Frühverstellung abgeschaltet werden, indem man den Label auf Null appliziert.

Durch den Softwareschalter cowSBR_ME wird ausgewählt, ob als Menge die aktuelle Einspritzmenge mrmM_EAKT, die Wunschmenge + Leerlaufmenge mrmM_EWUNL, oder die Wunschmenge roh + Leerlaufmenge mrmM_EWUNR verwendet werden soll. Die eingestellte Menge wird über die Olda fnoM_E versendet.

13.2.2 Sollwertkorrekturen

Der Grundwert fnoSOLL1 wird aus dem Grundkennraum fnwSWGKxKR (oder fnwSWDYxKR je nachdem ob dynamische Frühverstellung durchgeführt wird) ermittelt. Die Korrektur dieses Grundwertes erfolgt durch folgende Größen:

- Der Korrekturwert 1 fnoK2 wird aus dem Kennraum fnwSWADxKR gewonnen, und zu fnoSOLL1 addiert.
- Der Korrekturwert 2 fnoK3 wird aus dem Kennraum fnwSWLTxKR gewonnen, und zu fnoSOLL2 addiert.
- Der Korrekturwert 3 fnoK4 wird aus dem Kennfeld fnwSWSN_KF gebildet und nach Startabwurf eine wassertemperaturabhängige Anzahl von Motorumdrehungen fnoUMDRs lang additiv eingespeist. Nach Ablauf dieser Zeit wird der zu diesem Zeitpunkt aktuelle Korrekturwert gespeichert und über die Rampensteigung fnwKW4_Ramp auf Null geführt.

Wenn während der Startphase (mrmSTART_B = 1) der Label fnwSB_STA auf 1 appliziert ist, wird für fnoSOLL5 der Wert fnoSST verwendet, der aus dem Kennraum fnwSWSTxKR ermittelt wurde. Ist der Label auf Null appliziert wird keine Frühverstellung bei Start vorgenommen.

Durch den Kennraum fnwSWMXxKF wird unabhängig von Menge und Höhe ein minimaler Förderbeginn abhängig von der Wassertemperatur und Drehzahl ausgegeben.

Der Abgleichwert fnmAGL_FN (initialisiert mit cowAGL_SBR) wird über eine Begrenzung hinzuaddiert.

Ist der Fehlerpfad fboSWTF gesetzt, und der Kraftstofftemperaturfühler ist nicht als Ersatzwert für den Wassertemperaturfühler appliziert (anwWTFSCH=1), wird der Vorgabewert fnwUEB_WT verwendet.

13.2.3 Frühverstellung nach Start

Um einen gleichmäßigen Leerlauf bei niedriger Temperatur nach dem Start zu erreichen, kann der Förderbeginn für eine wassertemperaturabhängige Dauer verstellt werden. Der Korrekturwert 3 $fnoK4$ für den Förderbeginnsollwert wird wassertemperaturabhängig ($fnoWTF$) und Atmosphärendruckabhängig aus dem Kennfeld $fnoWWSN_KF$ gebildet und nach dem Startabwurf ($mrmSTART_B = 0$) eine wassertemperaturabhängige ($fnoWTF$) Anzahl von Motorumdrehungen $fnoUMDRs$ lang additiv eingespeist.

Die Anzahl der Motorumdrehungen seit Startabwurf liefert die Message $dzmUMDRsta$. Dieser Wert wird mit der wassertemperaturabhängigen Schwelle $fnoUMDRs$ aus dem Kennfeld $fnoUMDR_KF$ verglichen. Beim Erreichen der Schwelle wird der gerade aktuelle Korrekturwert gespeichert und über die Rampensteigung $fnoKW4_Ramp$ auf Null geführt.

Außerdem wird gleichzeitig der Blaurauch in der Höhe nach dem Start reduziert, da jetzt auch der Atmosphärendruck in das Kennfeld eingeht.

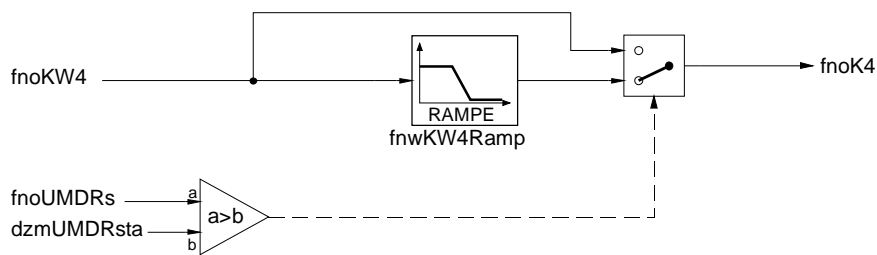


Abbildung FN_BER4: Frühverstellung nach Start

Anhang A Umprogrammieranleitung

Motorspezifische Daten

Beschreibung des Damosschalters Zylinderzahl cowVAR_ZYL:

Dezimalwert	Kommentar
3	3 Zylinder
4	4 Zylinder
5	5 Zylinder
6	6 Zylinder

Die Zylinderzahl wirkt sich auf folgende Programmteile und Daten aus (exemplarisch): den Laufruheregler, Segmentzähler, Berechnungskonstante der DZG-Drehzahl, die Normierungskonstante des Luftmengenmessers (arwLMBNORM).

Beschreibung des Softwareschalters Datensatzvariante cowFUN_DSV:

Dezimalwert	Kommentar
0	Applikationsdatensatz
1 ... 32750	Variantennummer
32750 ... 32767	reserviert

Zum Zeitpunkt der Initialisierung des Steuergerätes (SG) wird im ersten Datensatz im EPROM geprüft, wie der Schalter cowFUN_DSV steht.

Steht dieser auf dem Wert Null, dann gilt dieser Datensatz als angewählt und die Funktionsschalter dieses Datensatzes kommen zur Wirkung. Diese Stellung deckt den Fall eines Applikationssteuergerätes oder eines nicht programmierbaren Steuergerätes mit nur einem Datensatz ab.

Enthält das Wort cowFUN_DSV im ersten Datensatz im EPROM einen Wert ungleich Null, dann wird im EPROM nach jenem Datensatz gesucht, dessen Schalter cowFUN_DSV denselben Wert enthält. Dieser Datensatz wird eingestellt und es kommen die Funktionsschalter aus dem EEPROM zur Wirkung.

Es muß nach dem korrekten Kodieren der Fehlerspeicher des SG gelöscht werden.

Beschreibung des Softwareschalters Getriebetyp cowVAR_GTR:

Dezimalwert	Kommentar
1	Handschtung (Unterbremsten wird im LLR behandelt)
2	Automatik hydraulisch
3	Automatik elektrisch

Daten für die Zumessung

Kurbelwellengeberrad

Ab der Softwareversion V70 ist ein Motorbetrieb nur mit Schnellstartgeberrädern möglich.

Zylinderzahlunabhaengige Daten

Fuer die momentan bekannten Motoren wurden rechnerisch folgende Daten fuer die Drehzahlsignal/INK-Plausibilisierung ermittelt.

Vorläufige Werte die unterhalb der Drehzahlschwelle $dzwK_N_PLF = 700$ 1/min verwendet werden:

- $dzwKUPLFUI = 0.1016$
- $dzwKUPLFOI = 1.6992$
- $dzwKUPLFUL = 1.7773$
- $dzwKUPLFOL = 9.0$

Oberhalb der Drehzahlschwelle $dzwK_N_PLF$ 400 1/min:

- $dzwKOPLFUI = 0.6563$
- $dzwKOPLFOI = 1.6992$
- $dzwKOPLFUL = 1.7773$
- $dzwKOPLFOL = 9.0$

**4-Zylinder**

Fuer den 4-Zylinder wird das 60-Zaehnerad mit zwei Luecken benutzt:

– $dzwK_CZLue = 28$

Die Lage der WUPs ist festgelegt durch:

– $dzwK_WP1st = 144$

– $dzwK_WP2st = 234$

– $dzwK_WPSta = 84$

Fuer die Festlegung der Lage der Segment- und Synchronzaehne gelten folgende Daten:

– $dzwKDoS2Sy = 0$

– $dzwKNr0SY1 = - 12$

– $dzwKNr0SY2 = 0$

– $dzwKNr0SYZ = 3$

– $dzwKNr1SY1 = 6$

– $dzwKNr1SY2 = 18$

– $dzwKNr1SYZ = 0$

– $dzwKNr2SY1 = - 30$

– $dzwKNr2SY2 = - 18$

– $dzwKNr2SYZ = 1$

– $dzwKSegZa1 = - 48$

– $dzwKSegZa2 = - 36$

– $dzwKNoSYZY = 2$

Fuer die Überprüfung der Synchronisation müssen folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwPulMIN = 7$
- $dzwPulMAX = 7$

Fuer die redundante Synchronisation müssen folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwKMaxQ = 0,8516$
- $dzwKQcNmax = 1,2031$
- $dzwKQcNmin = 0,8594$
- $dzwKRedZyl = 0$

Für die Intakteinstufung des INK-Signales von dzeVoPlaus auf dzeOK gilt:

- $dzwKCWPsok = 9$

Die Label zur Bildung der DZG-Fehler müssen wie folgt appliziert werden:

- $fbwEDZG_DA = 29$
- $fbwEDZG_DB = 0$
- $fbwEDZG_DT = 0$

- $fbwEDZG_SA = 40$
- $fbwEDZG_SB = 0$
- $fbwEDZG_ST = 0$

- $fbwEDZG_UA = 655350000 \text{ us}$
- $fbwEDZG_UB = 48000 \text{ us}$
- $fbwEDZG_UT = 1$

Die Label zur Freigabe der Einstufung der Fehler $fbwEDZG_D$, $fbwEDZG_S$ und $fbwESEK_S$ gelten folgende Werte:

- $dzwKNFeMin = 50 \text{ 1/min}$
- $dzwKUFeMin = 9004,6 \text{ mV}$ (zusätzliche Bedingung für die Einstufung des Fehlers $fbwEDZG_D$)



3-Zylinder

Fuer den 3-Zylinder-Schnellstart wird das 60-Zaehnerad mit drei Luecken benutzt:

– $dzwK_CZLue = 18$

Die Lage der WUPs ist festgelegt durch:

– $dzwK_WP1st = 126$

– $dzwK_WP2st = 246$

– $dzwK_WPSta = 90$

Fuer die Festlegung der Lage der Segment- und Synchronzaehne gelten folgende Daten:

– $dzwKDoS2Sy = 1$

– $dzwKNr0SY1 = - 96$

– $dzwKNr0SY2 = - 84$

– $dzwKNr0SYZ = 0$

– $dzwKNr1SY1 = - 60$

– $dzwKNr1SY2 = - 48$

– $dzwKNr1SYZ = 2$

– $dzwKNr2SY1 = - 60$

– $dzwKNr2SY2 = - 48$

– $dzwKNr2SYZ = 2$

– $dzwKSegZa1 = - 114$

– $dzwKSegZa2 = - 102$

– $dzwKNoSYZY = 1$

Fuer die Überprüfung der Synchronisation müssen zusätzlich folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwPulMIN = 5$
- $dzwPulMAX = 5$

Fuer die redundante Synchronisation müssen folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwKMaxQ = 0,8516$
- $dzwKQcNmax = 1,2031$
- $dzwKQcNmin = 0,8594$
- $dzwKRedZyl = 0$
- $dzwLSP_Max = 3$

Für die Intakteinstufung des INK-Signales von dzeVoPlaus (h07) auf dzeOK (h00) gilt:

- $dzwKCWPsok = 7$

Die Label zur Bildung der DZG-Fehler müssen wie folgt appliziert werden:

- $fbwEDZG_DA = 21$
- $fbwEDZG_DB = 0$
- $fbwEDZG_DT = 0$

- $fbwEDZG_SA = 35$
- $fbwEDZG_SB = 0$
- $fbwEDZG_ST = 0$

- $fbwEDZG_UA = 655350000 \text{ us}$
- $fbwEDZG_UB = 48000 \text{ us}$
- $fbwEDZG_UT = 1$

Die Label zur Freigabe der Einstufung der Fehler $fbwEDZG_D$, $fbwEDZG_S$ und $fbwESEK_S$ gelten folgende Werte:

- $dzwKNFeMin = 50 \text{ 1/min}$
- $dzwKUFMin = 9004,6 \text{ mV}$ (zusätzliche Bedingung für die Einstufung des Fehlers $fbwEDZG_D$)

**5-Zylinder**

Fuer den 5-Zylinder wird das 60-Zählerad mit einer Lücke benutzt:

– $dzwK_CZLue = 58$

Die Lage der WUPs ist festgelegt durch:

– $dzwK_WP1st = 72$

– $dzwK_WP2st = 144$

– $dzwK_WPSta = 66$

Fuer die Festlegung der Lage der Segment- und Synchronzaehne gelten folgende Daten:

– $dzwKDoS2Sy = 1$

NW-Geberrad Version 1.0 <i>cowFUN_5NW = 0</i>	NW-Geberrad Version 2.0 <i>cowFUN_5NW = 1</i>
– $dzwKNr0SY1 = 6$	– $dzwKNr0SY1 = 12$
– $dzwKNr0SY2 = 18$	– $dzwKNr0SY2 = 24$
– $dzwKNr0SYZ = 1$	– $dzwKNr0SYZ = 4$
– $dzwKNr1SY1 = -12$	– $dzwKNr1SY1 = 30$
– $dzwKNr1SY2 = 0$	– $dzwKNr1SY2 = 42$
– $dzwKNr1SYZ = 4$	– $dzwKNr1SYZ = 1$
– $dzwKNr2SY1 = -12$	– $dzwKNr2SY1 = 30$
– $dzwKNr2SY2 = 0$	– $dzwKNr2SY2 = 42$
– $dzwKNr2SYZ = 4$	– $dzwKNr2SYZ = 1$
– $dzwKSegZa1 = -30$	– $dzwKSegZa1 = -24$
– $dzwKSegZa2 = -18$	– $dzwKSegZa2 = -12$
– $dzwKNoSYZY = 1$	– $dzwKNoSYZY = 4$

Fuer die Überprüfung der Synchronisation müssen zusätzlich folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwPulMIN = 3$
- $dzwPulMAX = 3$

Fuer die redundante Synchronisation müssen folgende Werte eingestellt werden.

- $dzwKMaxQ = 0,8516$
- $dzwKQcNmax = 1,2031$
- $dzwKQcNmin = 0,8594$
- $dzwKRedZyl = 0$
- $dzwLSP_Max = 3$

Für die Intakteinstufung des INK-Signales von $dzeVoPlaus$ (h07) auf $dzeOK$ (h00) gilt:

- $dzwKCWPsok = 11$

Die Label zur Bildung der DZG-Fehler müssen wie folgt appliziert werden:

- $fbwEDZG_DA = 40$
- $fbwEDZG_DB = 0$
- $fbwEDZG_DT = 0$

- $fbwEDZG_SA = 40$
- $fbwEDZG_SB = 0$
- $fbwEDZG_ST = 0$

- $fbwEDZG_UA = 655350000$ us
- $fbwEDZG_UB = 48000$ us
- $fbwEDZG_UT = 1$

Die Label zur Freigabe der Einstufung der Fehler $fbwEDZG_D$, $fbwEDZG_S$ und $fbwESEK_S$ gelten folgende Werte:

- $dzwKNFeMin = 50$ 1/min
- $dzwKUFeMin = 9004,6$ mV (zusätzliche Bedingung für die Einstufung des Fehlers $fbwEDZG_D$)

Regeltechnische Funktionen

Das Steuergerät unterscheidet zunächst zwischen Routinen, die mit konstanter (zeitsynchron) und solcher mit variabler (drehzahlsynchron) Aufrufperiode bearbeitet werden.

Zeitsynchrone Algorithmen werden im fixen Zeitraster (daeHPPER) bearbeitet. Durch die Programmstruktur wird sichergestellt, daß die Aufrufperiode der drehzahlsynchronen Teile zwischen 6 ms (Rechnerzeitbelastung) und 32 ms (Auslegung der Mathematik) bleibt.

Folgende Regelungsalgorithmen werden dem System zu Verfügung gestellt:

- P-Regler mit nichtlinearen Koeffizienten
- I-Regler mit nichtlinearen Koeffizienten, zeitsynchron
- I-Regler mit nichtlinearen Koeffizienten, drehzahlsynchron
- Differenzierer (DT1-Glied), zeitsynchron
- Differenzierer (DT1-Glied) mit nichtlinearen Koeffizienten, zeitsynchron
- Differenzierer (DT1-Glied), drehzahlsynchron
- Tiefpaß (PT1-Glied), zeitsynchron
- Tiefpaß (PT1-Glied), drehzahlsynchron
- PT2-Glied, zeitsynchron (derzeit keine Anwendung)
- D2T2-Glied, drehzahlsynchron (derzeit keine Anwendung)
- PDT1-Glied, zeitsynchron
- PDT1-Glied, drehzahlsynchron
- PDT1-Glied, drehzahlsynchron, mit Steigungsbegrenzung in einem vorgebbaren Bereich

Normierungsexponenten:

Alle Reglerkoeffizienten KP, KI und KD/T1 sind in interner Darstellung mit einem Faktor $2^{\text{Normierungsexponent}}$ versehen, um den zur Laufzeit das Ergebnis wieder korrigiert werden muß. Der Normierungsexponent ist eine Funktion der Quantisierung der Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers und des geforderten Maximalwertes des Reglerkoeffizienten (bei DT1-Gliedern zusätzlich des geforderten Minimalwertes der Zeitkonstante T1). Da der Wert auch in die Umrechnung der einzelnen Koeffizienten einbezogen wird, ist sein Wert jedoch nicht applizierbar.

Im Folgenden werden die Datenstrukturen und ihre Applikation für die einzelnen Routinen erläutert.

P-Regler, I-Regler (Zeit- und Drehzahlsynchron)

Die Koeffizienten KP [Ausgang/Eingang] und KI [Ausgang/(Eingang * s)] werden jeweils durch folgende Struktur bestimmt:

.._FEN	Fensterbreite Kleinsignal
.._SIG	Kleinsignal
.._NEG	negatives Großsignal
.._POS	positives Großsignal
.._NEX	Normierungsexponent

Ist der Betrag der Regeldifferenz (Sollwert - Istwert) kleiner als die Fensterbreite, so wird der Wert Kleinsignal .._SIG als Koeffizient verwendet. Bei größeren Regeldifferenzen wird in Abhängigkeit vom Vorzeichen zwischen negativem Großsignal .._NEG und positivem Großsignal .._POS unterschieden. Der Übergang zwischen Groß- und Kleinsignal ist stetig d. h. verursacht keine Sprung in der Ausgangsgröße.

Gegeben: P-Fensterbreite, KPklein, KPgroßneg, KPgroßpos bzw.
I-Fensterbreite, KIklein, KIgroßneg, KIgroßpos

Applikation: Eingabe in physikalischen Größen

Anwendung (exemplarisch):

P-Regler:	arwPR_..	ARF
	ldwPR_..	LDR
	mrwADP_..	ADR
	mrwLRP_..	LRR
	mrwFP2_..	FGR Halten
	mrwFRP_..	FGR Rampe EIN+
	mrwFRM_..	FGR Rampe EIN-
	mrwF1W_..	FGR Rampe WA
I-Regler:	mrwF2W_..	FGR Endphase WA
	arwIR_..	ARF
	ldwIR_..	LDR
	mrwADI_..	ADR
	mrwFI2_..	FGR Halten
	mrwFIW_..	FGR Endphase WA



Zeitsynchrones DT1-Glied

Struktur:

.._KOF	Koeffizient
.._NEX	Normierungsexponent
.._GF	Gedächtnisfaktor

Aus programmtechnischen Gründen sind anstelle der Parameter des Differenzierers KD [(Ausgang * s)/Eingang] und T1 [s] der Koeffizient _KOF und der Gedächtnisfaktor _GF einzugeben, die folgendermaßen zu applizieren sind:

Gegeben: KD, T1, (T = konstant = daeHPPER)

Applikation:

$$\begin{aligned} \text{.._KOF} &= \text{KD} / \text{T1} \\ \text{.._GF} &= e^{-T/\text{T1}} \end{aligned}$$

Achtung! Bei Änderung der Zeitkonstante T1 ist der entsprechende Koeffizient .._KOF mitzuändern!

Anwendung:

ldwDR_.. LDR (für PIDT1-Regler)

Zeitsynchrones DT1-Glied mit nichtlinearen Koeffizienten

Struktur:

.._GFP	Gedächtnisfaktor bei positiver Vorsteuerung
.._FEP	Fensterbreite Kleinsignal bei positiver Vorsteuerung
.._SIP	positives Kleinsignal
.._POS	positives Großsignal
.._GFN	Gedächtnisfaktor bei negativer Vorsteuerung
.._FEN	Fensterbreite Kleinsignal bei negativer Vorsteuerung
.._SIN	negatives Kleinsignal
.._NEG	negatives Großsignal
.._NEX	Normierungsexponent

Dieser Algorithmus verwendet eine in vier Bereiche unterteilte Übertragungsfunktion. Die Übergänge sind stetig. Für positive und negative Eingangsgrößenänderung können unterschiedliche Gedächtnisfaktoren .._GFP und .._GFN angegeben werden. (Null wird als positive Eingangsgrößenänderung gewertet.) Abhängig vom Vorzeichen der Eingangsgröße wird .._GFP oder .._GFN zur Festlegung herangezogen, ob der Kleinsignalkoeffizient .._SIP bzw. .._SIN oder der Großsignalkoeffizient .._POS bzw. .._NEG verwendet werden soll. (Achtung: Bei einem Sprung am Eingang ist die D-Verstärkung von Richtung und Größe des Sprungs abhängig. Der Gedächtnisfaktor und somit die Zeitkonstante ist damit vom Vorzeichen der aktuellen Eingangsgröße nach dem Sprung abhängig).

Gegeben: KDposklein, KDposgroß, KDnegklein, KDneggroß, T1pos, T1neg, (T = konstant = daeHPPER)

Applikation:

.._GFP =	$e^{-T/T1pos}$
.._FEP =	Eingabe in physikalischer Größe
.._SIP =	KDposklein / T1pos
.._POS =	KDposgroß / T1pos
.._GFN =	$e^{-T/T1neg}$
.._FEN =	Eingabe in physikalischer Größe
.._SIN =	KDnegklein / T1neg
.._NEG =	KDneggroß / T1neg

Anwendung:

arwDV_..	ARF Vorsteuern
ldwWDV_..	LDR Vorsteuern

**Drehzahlsynchrones DT1-Glied**

Struktur:

- .._KOF Koeffizient
- .._NEX Normierungsexponent
- .._a quadratischer Faktor
- .._b linearer Faktor
- .._c Konstante

Dieser Algorithmus ermittelt zur Laufzeit den Gedächtnisfaktor $e^{-T/T1}$ als Funktion der Abtastzeit. Aus Gründen der Laufzeit wird der Wert durch die Berechnung eines quadratischen Polynomes $a * T^2 + b * T + c$ angenähert, dessen Koeffizienten unter .._a, .._b und .._c einzugeben sind. Die Berechnung ergibt den Gedächtnisfaktor in interner Darstellung. Die Koeffizienten für Zeitkonstanten $T1 > 20$ ms sind optimiert nach der kleinsten quadratischen Abweichung zu $e^{-T/T1}$, für Zeitkonstanten $T1 < 20$ ms optimiert nach idealem Trendverhalten bei großen Abtastzeiten (d. h. 1. Ableitung der Näherung = 1. Ableitung von $e^{-T/T1}$ bei $T = T_{max} = 32$ ms).

Gegeben: KD, T1 Applikation:.._KOF = KD / T1

Anwendung (exemplarisch)

mrwLLGWK_..., mrwLLGKK_ LLR warm/kalt, Kupplung

T ₁ [s]	.._c	.._b	.._a
0.0100	22099	-9536	8645
0.0123	25127	-10009	8595
0.0151	27524	-9943	7996
0.0185	29303	-9437	7024
0.0228	31552	-9652	7531
0.0280	32034	-8322	5781
0.0344	32333	-7063	4323
0.0423	32515	-5924	3162
0.0519	32622	-4926	2273
0.0638	32685	-4070	1609
0.0784	32721	-3347	1125
0.0963	32742	-2744	779
0.1183	32753	-2245	535
0.1454	32760	-1833	365
0.1786	32763	-1495	248
0.2194	32765	-1219	167
0.2696	32766	-993	112
0.3312	32767	-809	75
0.4070	32767	-658	50
0.5000	32767	-536	33

Tabelle 1: Näherungspolynomkoeffizienten zur Berechnung des drehzahlsynchronen Gedächtnisfaktors in interner Darstellung

Zeitsynchrones PT1-Glied

Struktur:

.._GF Gedächtnisfaktor

Gegeben: T1, (T = konstant = daeHPPER)

Applikation:

$$.._GF = e^{-T/T1}$$

Exemplarische Anwendung:

fgwFGF_GF	FGG Geschwindigkeitsfilter	
fgwBEF_GF	FGG Beschleunigungsfilter	
fgwVNF_GF	FGG V/N - Filter	
mrwPT1_ZPO	PWG - Filter Anstieg oben	
mrwPT1_ZPU	PWG - Filter Anstieg unten	
mrwPT1_ZNO	PWG - Filter Abfall oben	
mrwPT1_ZNU	PWG - Filter Abfall unten	
ldwLDF_GF	LDF - Filter	
kmwPT1_ZP	Thermostatfilter Anstieg	ACHTUNG: T=100ms
kmwPT1_ZN	Thermostatfilter Abfall	ACHTUNG: T=100ms

Drehzahlsynchrones PT1-Glied

Struktur:

.._a quadratischer Faktor

.._b linearer Faktor

.._c Konstante

Gegeben: T1

Applikation:

.._a, .._b, .._c Die Koeffizienten, die der gewünschten Zeit T1 am nächsten kommen, sind der Tabelle 1 zu entnehmen und nur gemeinsam zu ändern.

Anwendung: dzwNWF1_...
dzwNWF2_...

**Zeitsynchrones PT2-Glied**

Struktur:

.._b2 Eingangsbewertung b2

.._b1 Eingangsbewertung b1

.._a2 Gedächtnisfaktor a2

.._a1 Gedächtnisfaktor a1

Gegeben: T1, T2, (T = Abtastzeit = daeHPPER)

Applikation: nicht schwingfähiges PT2

$$.._b2 = (T2 * e^{-T/T1} * (1 - e^{-T/T2}) - T1 * e^{-T/T2} * (1 - e^{-T/T1})) / (T1 - T2)$$

$$.._b1 = (T1 * (1 - e^{-T/T1}) - T2 * (1 - e^{-T/T2})) / (T1 - T2)$$

$$.._a2 = -e^{-T/T1} * e^{-T/T2}$$

$$.._a1 = e^{-T/T1} + e^{-T/T2}$$

Gegeben: T1 (Zeitkonstante) = 1/ω0,

D (Dämpfungsfaktor) < 1

T (Abtastzeit) = daeHPPER

$$\omega = \sqrt{1 - D^2} / T1$$

Applikation: Überschwingendes PT2

$$.._b2 = e^{-D * T/T1} * (e^{-D * T/T1} - \cos(\omega * T) + \sin(\omega * T) * D / (\omega * T1))$$

$$.._b1 = 1 - e^{-D * T/T1} * (\cos(\omega * T) + \sin(\omega * T) * D / (\omega * T1))$$

$$.._a2 = -e^{-2 * D * T/T1}$$

$$.._a1 = 2 * e^{-D * T/T1} * \cos(\omega * T)$$

Anwendung: derzeit nicht aktiviert

Drehzahlsynchrones D2T2-Glied

Struktur:

.._T2 Zeitkonstantenanpassungswert

.._KD Differenzverstärkungsfaktor

.._NEX Normierungsexponent

Gegeben: KD, T1, T2

Applikation:

.._T2 = $1/T2 - 1/T1$.._KD = $KD * T1 / (T2)^2$

Anwendung: derzeit nicht aktiviert

Zeitsynchrones PDT1-Glied (Lead Lag)

Struktur:

....._KOF Koeffizient

....._NEX Normierungsexponent

....._GF Gedächtnisfaktor

Laplace Übertragungsfunktion: $F(s) = \frac{1 + T_Z s}{1 + T_1 s}$

Gegeben:

TZ, T1 (T = konstant = daeHPPER)

Applikation:

....._GF = $e^{-T/T1}$

....._KOF = TZ / T1

Anwendung: momentan keine

Drehzahlsynchrones PDT1-Glied (Lead Lag)

Struktur:

....._KOF	Koeffizient
....._NEX	Normierungsexponent
....._a	quadratischer Faktor
....._b	linearer Faktor
....._c	Konstante

Laplace Übertragungsfunktion: $F(s) = \frac{1 + T_Z s}{1 + T_1 s}$

Applikation:

$$\text{....._KOF} = T_Z / T_1$$

.._a, .._b, .._c Die Koeffizienten, die der gewünschten Zeit T1 am nächsten kommen, sind der Tabelle 1 zu entnehmen und nur gemeinsam zu ändern.

Drehzahlsynchrones PDT1-Glied (Lead Lag) mit Steigungsbegrenzung in einem vorgebbaren Bereich

Struktur:

....._KOF	Koeffizient
....._NEX	Normierungsexponent
....._a	quadratischer Faktor
....._b	linearer Faktor
....._c	Konstante

Eingangsgrößen:

- max. Rampensteigung
- obere Grenze des Bereiches
- untere Grenze des Bereiches

Laplace Übertragungsfunktion: $F(s) = \frac{1 + T_Z s}{1 + T_1 s}$

Applikation:

$$\text{....._KOF} = T_Z / T_1$$

.._a, .._b, .._c Die Koeffizienten, die der gewünschten Zeit T1 am nächsten kommen, sind der Tabelle 1 zu entnehmen und nur gemeinsam zu ändern.

Endstufen

Endstufenbausteine

Im Label ehwCJ4_ANZ wird die Anzahl der verfügbaren Endstufen angegeben. Der Baustein CJ920 besitzt 14 physikalische plus 2 Dummy-Endstufen; er trägt als 16 logische Endstufen. Der Baustein CJ420 besitzt 4 logische Endstufen. Werden weniger Endstufen verwendet, so muß trotzdem die Anzahl der bestückten Endstufen appliziert werden, da ansonsten nicht alle Endstufenfehler diagnostiziert werden können.

ehwCJ4_ANZ	Anzahl der Endstufen
20	20 logische Endstufen vorhanden

Die Labels ehwCJ4_Nxx definieren die Verbindung Rechner-Portpin zu Endstufe für die Endsufendiagnose.

Applikation für EDC15P+:

	Wert EDC15P+	Port EDC15P+	SG-Pin EDC15P+	Pin- Bezeichnung	Bedeutung	PWM- Parameter
ehwCJ4_N01	C0h	7.0	81	DKS-0	PWM-fähig	ehwuCP0_FR ehwuCP0_TE=1
ehwCJ4_N02	C2h	7.1	61	ARS-0	PWM-fähig	ehwuCP1_FR ehwuCP1_TE=1
ehwCJ4_N03	7Ah	XP0.13	60	KTH-0	PWM	ehwGA_PWM2
ehwCJ4_N04	86h	XP1.3	42	GRL-0	digital	
ehwCJ4_N05	88h	XP1.4	40	SYS-0	digital	
ehwCJ4_N06	2Ah	2.5	22	TAV-0	PWM-fähig	ehwEST_T1
ehwCJ4_N07	2Eh	2.7	21		PWM-fähig	ehwEST_T1
ehwCJ4_N08	52h	3.9	43	KSK-0	PWM-fähig	ehwEST_T1
ehwCJ4_N09	8Ah	XP1.5	24	MIL-0	digital	
ehwCJ4_N10	C4h	7.2	62	LDS-0	PWM-fähig	ehwuCP2_FR ehwuCP2_TE=1
ehwCJ4_N11	38h	2.12	11	HYL-0	PWM-fähig	ehwEST_T1
ehwCJ4_N12	3Ah	2.13	41	GSK2-0	PWM-fähig	ehwEST_T1
ehwCJ4_N13	A6h	XP2.3	80	EKP-0-0	digital	
ehwCJ4_N14	A0h	XP2.0	29	KLI-0	digital	
ehwCJ4_N15	FFh	-	-	-	-	-
ehwCJ4_N16	FFh	-	-	-	-	-
ehwCJ4_N17	7Ch	XP0.14	23	MML1-0	PWM	ehwGA_PWM3
ehwCJ4_N18	78h	XP0.12	79	GEN-0	PWM	ehwGA_PWM1
ehwCJ4_N19	A4h	XP2.2	21	RL1-0	digital	
ehwCJ4_N20	A2h	XP2.1	77	RL2-0	digital	
-	CEh	7.7	9	GRS-0	PWM	ehwEST_T8



Die Anzahl der nicht diagnostizierbaren Endstufen wird in ehwNDIG_NO angegeben:

	EDC15P+
ehwNDIG_NO	0

Werte für Rechner-Port-Pins:

Port	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15
Wert	00	02	04	06	08	0A	0C	0E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
Port	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15
Wert	20	22	24	26	28	2A	2C	2E	30	32	34	36	38	3A	3C	3E
Port	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10					
Wert	40	42	44	46	48	4A	4C	4E	50	52	54					
Port					4.4	4.5	4.6	4.7								
Wert					68	6A	6C	6E								
Port													X0.12	X0.13	X0.14	
Wert													78	7A	7C	
Port	X1.0	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	X1.11	X1.12	X1.13	X1.14	
Wert	80	82	84	86	88	8A	8C	8E	90	92	94	96	98	9A	9C	
Port	X2.0	X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	xPWM1	xPWM2	xPWM3					
Wert	A0	A2	A4	A6	A8	AA	AC	AE	B0	B2	B4					
Port	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7								
Wert	C0	C2	C4	C6	C8	CA	CC	CE								
Port	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7								
Wert	E0	E2	E4	E6	E8	EA	EC	EE								

Zusätzlich wird für Endstufen die Möglichkeit einer frühzeitigen Initialisierung (also vor einer Berücksichtigung von ehwEST_xxx.12) eingeräumt:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
cowP2INEST			GK2	KVS					EKP		TAV					
cowP3INEST							KSK									
cowP7INEST									GRS				BIP-PWM	LDS	AR1	DKS
cowP8INEST														TDS	PBM	TQS

Ist das entsprechende Bit gesetzt, wird der korrespondierende Ausgang während der Initialisierung auf +Ubatt gelegt; ist das Bit nicht gesetzt, auf -Ubatt .

Grau unterlegte Felder werden ignoriert.

Geberkennworte ehwEST_..

Für jede logische Endstufe gibt es ein Geberkennwort ehwEST_.. . Jede logische Endstufe, die verwendet wird muß appliziert werden. Im Low-Byte wird der Wert von der physikalischen Endstufe ehwCJ4_N.. eingetragen. Damit ist die Verknüpfung zwischen logischer und physikalischer Endstufe appliziert. Werden mehr Geberkennworte appliziert als logische Endstufen vorhanden sind, so erfolgt Restart.

Im High-Byte des Geberkennwortes ehwEST_.. jeder verwendeten logischen Endstufe muß die Art der Verwendung appliziert werden:

Bedeutung	Bit-Wert	Wert
Endstufe nicht benutzt	0100h	0
Endstufe benutzt		1
digitale Endstufe	0200h	0
PWM - Endstufe		1
Endstufe nicht UBatt - korrigiert	0400h	0
Endstufe UBatt - korrigiert		1
PWM-TV nicht begrenzt	0800h	0
PWM-TV begrenzt zw. 5 und 95 %		1
Initialisierungspegel UBatt	1000h	0
Initialisierungspegel -UBatt		1
Ausgang nicht invertiert	2000h	0
Ausgang invertiert		1
Fahrsoftware hat Durchgriff auf Endstufe	4000h	0
Endstufe im Nachlauf auf Pegel Bit 15 legen		1
Bei Bit 14 im Nachlauf auf -Ubatt legen	8000h	0
Bei Bit 14 im Nachlauf auf +Ubatt legen		1

Applikationsbeispiel:

Datensatzlabel	SG-Pin HW21.1 (20.1)	EDC15P+	F	E	D	C	B	A	9	8
ehwEST_AR1	ARS-0	0FC2H					1	1	1	1
ehwEST_AR2	DKS-0	EFC0H	1	1	1		1	1	1	1
ehwEST_AR3	GEN-0 (RL1-0)	0178H								1
ehwEST_DIA	SYS-0	4188H		1						1
ehwEST_GAZ	-	0088H								
ehwEST_GER	KVS-0	3138H			1	1				1
ehwEST_GK1	ZH1-0	41A6H		1						1
ehwEST_GK2	ZH2-0	413AH		1						1
ehwEST_GK3	ZHB-0	0000H								
ehwEST_GRS	GRL-0	4986H		1			1			1
ehwEST_KLI	KLI-B	21A0H			1					1
ehwEST_KSK	KSK-0	0152H								1
ehwEST_LDS	LDS-0	6FC4H		1	1		1	1	1	1
ehwEST_MIL	MIL-0	418AH		1						1
ehwEST_ML1	MML1-0	017CH								1
ehwEST_ML2	RL2-0	01A2H								1
ehwEST_TST	KTH-0	017AH								1
ehwEST_TAV	TAV-0	002AH								
ehwEST_EKP	EKP-0	00A6H								

**Besonderheiten für die ASIC-PWM-Einheit**

Über die Label *ehwGA_PWMx* wird die Frequenz für die drei ASIC-PWM-Generatoren appliziert. Die Zuordnung der Generatoren zu den Endstufen erfolgt über das Geberkennwort.

PWM-Generator	Pinnummer (für Geberkennwort)	Frequenz [Hz] applizierbar über ...
1	78H	<i>ehwGA_PWM1</i>
2	7AH	<i>ehwGA_PWM2</i>
3	7CH	<i>ehwGA_PWM3</i>

Anhang B Definition der Gruppennummern

Die Zuordnung Anzeigengruppe - Meßkanal ist applizierbar. Die Darstellung der einzelnen Kanäle ist als Beispiel zu sehen (am VAG Tester können einzelne Kanäle oder Meßwerte fehlen bzw. anders appliziert sein):

Kanal 00

Anzeigegruppennummer 00										
Motor- drehzahl	Förder- beginn	Pedal- wert- geber	Ein- spritz- menge	Saug- rohr- druck	Atmo- sphären- druck	Wasser- tempe- ratur	Saug- rohrtem- peratur	Kraft- stofftem- peratur	ARF- Istwert	

Kanal 01 Mengenanpaßung

Anzeigegruppennummer 01			
Motordrehzahl	Einspritzmenge	Förderdauer-Sollwert	Wassertemperatur

Kanal 02 Leerlaufdrehzahl

Anzeigegruppennummer 02			
Motordrehzahl	Pedalwertgeber	Schalterstellungen 1	Wassertemperatur

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

- Klimakompr. ein
- Leergas-Schalter
- Kickdown-Schalter
- erh. LL-Drehzahl

Kanal 03 Abgasrückführung

Anzeigegruppennummer 03			
Motordrehzahl	ARF_Sollwert	ARF_Istwert	Tastverhältnis ARF

Kanal 04 Ansteuerung Magnetventile

Anzeigegruppennummer 04			
Motordrehzahl	Förderbegin-Sollwert	Förderdauer-Sollwert	Verdrehwinkel NW

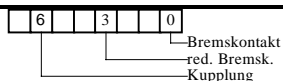
Kanal 05 Startmenge

Anzeigegruppennummer 05			
Motordrehzahl	Startmenge	Startsynchronisation	Wassertemperatur

Kanal 06 Schalterstellung

Anzeigegruppennummer 06

Fahrgeschwindigkeit	Schalterstellungen 2	Pedalwertgeber	FGR Mode
---------------------	----------------------	----------------	----------



00 = FGR nicht in Funktion
 01 = AUS
 02 = EIN+
 04 = EIN-
 08 = Wiederaufnahme
 16 = Bremse
 32 = Halten
 64 = Übergang von EIN+
 128 = Übergang von EIN-
 255 = FGR gesperrt

Kanal 07 Temperaturen

Anzeigegruppennummer 07

Kraftstofftemperatur	Kraftstoffk.-Endstufe	Saugrohrtemperatur	Wassertemperatur
----------------------	-----------------------	--------------------	------------------

Kanal 08 Begrenzungsmengen 1

Anzeigegruppennummer 08

Motordrehzahl	Fahrerwunschemenge	Drehmomentbegrenz.	Rauchbegrenzung
---------------	--------------------	--------------------	-----------------

Kanal 09 Begrenzungsmengen 2

Anzeigegruppennummer 09

Motordrehzahl	Menge GRA	Getr.-Eingriffsmenge	Begrenzungsmenge
---------------	-----------	----------------------	------------------

Kanal 10 Luftgrößen

Anzeigegruppennummer 10

Luftmenge	Atmosphärendruck	Ladedruck Istwert	Pedalwertgeber
-----------	------------------	-------------------	----------------

Kanal 11 Laderregelung

Anzeigegruppennummer 11

Motordrehzahl	Ladedruck Sollwert	Ladedruck Istwert	Tastverhältnis LDR
---------------	--------------------	-------------------	--------------------

Kanal 12 Vorglühen

Anzeigegruppennummer 12

Glühstatus	Vorglühzeit [s]	Batteriespannung	Wassertemperatur
------------	-------------------	------------------	------------------



Kanal 13 Laufruheregung

Anzeigegruppennummer 13			
LRR-Einspritzmenge Zylinder 1	LRR-Einspritzmenge Zylinder 2	LRR-Einspritzmenge Zylinder 3	LRR-Einspritzmenge Zylinder 4

Kanal 14 Laufruheregung

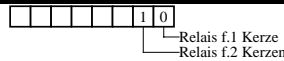
Anzeigegruppennummer 14	
LRR-Einspritzmenge Zylinder 5	LRR-Einspritzmenge Zylinder 6

Kanal 15 Verbrauch

Anzeigegruppennummer 15			
Motordrehzahl	Einspritzmenge	Kraftstoffverbrauch	Fahrerwunschmenge

Kanal 16 Kühlwasserheizung

Anzeigegruppennummer 16			
gemittelte last	Generator-Abschaltbedingungen	Schaltausgang KWH	Batteriespannung



Kanal 17 CARB Mode 01, PID 01 Data A, B, C, D (Readiness)

Anzeigegruppennummer 17			
Data A	Data B	Data C	Data D

Kanal 18 Status Magnetventile

Anzeigegruppennummer 18			
Zylinder 1	Zylinder 2	Zylinder 3	Zylinder 4

Kanal 19 Status Magnetventile

Anzeigegruppennummer 19

Zylinder 5 Zylinder 6

Kanal 20 Einspritzmengeneingriff durch ABS über CAN

Anzeigegruppennummer 20

Motordrehzahl Motormoment Bremsen-Eingriff ASR Bremsen-Eingriff
MSR

Kanal 21 Status Antrieb CAN

Anzeigegruppennummer 21

Motorsteuergerät Getriebesteuergerät Bremsenstatus ASR Bremsenstatus MSR

Kanal 22 Abschaltstatus

Anzeigegruppennummer 22

FGR Abschaltstatus Abgasrückführung Ladedruckregelung Abschaltstatus Klima

Kanal 23

Anzeigegruppennummer 23

Kanal 24 Abgasrückführung

Anzeigegruppennummer 24

ARF Sollwert ARF Istwert Tastverhältnis ARF ARF Status

Kanal 25 Ladedruckregelung

Anzeigegruppennummer 25

LDR Sollwert LDR Istwert Tastverhältnis LDR LDR Status

Kanal 26 Masterchecksumme

Anzeigegruppennummer 26

Masterchecksumme



Kanal 27 ADR-Hochlaufzeit

Anzeigegruppennummer 27	
Variable ADR-	Feste ADR-Drehzahl
Höchstdrehzahl	

Kanal 28 variable ADR-Höchstdrehzahl

Anzeigegruppennummer 28	
Variable ADR-	Feste ADR-Drehzahl
Höchstdrehzahl	

Kanal 29 feste ADR-Drehzahl

Anzeigegruppennummer 29	
Variable ADR-	Feste ADR-Drehzahl
Höchstdrehzahl	

Achtung: Die Ausgabe an den VAG-Tester erfolgt nur nach beendeter Berechnung! Zeigt der Tester die Werte 0 an, so ist die Berechnung noch nicht abgeschlossen. Die Berechnung wird nur durchgeführt wenn die Drehzahl Null ist. Wird die Drehzahl während der Berechnung größer Null wird die Berechnung gestoppt. Sie wird fortgesetzt wenn die Drehzahl wieder den Wert Null erreicht.

Kanal 80 Steuergeräte-Identifikation

Anzeigegruppennummer 80				
Werkskennzahl	Fertigungsdatum	Änderungsstand	PAM-Knoten	fld. Nr.
Änderungsstand ... xcwSGBlk3				

Kanal 125 CAN-Info

Anzeigegruppennummer 125							
Getr.	0/1	ABS	0/1	Kombi	0/1	Klima	0/1

Belegung der Messages Schalterstellungen x (xcmSCHALTx):

xcmSCHALT1	Message	
Bit 0:	mrmCAN_KLI.4	Kompressorzustand aus Klima 1
Bit 3:	dimLGS	Leergasschalter
Bit 4:	dimKIK	Kickdown - Schalter
Bit 6:		erhöhte Leerlaufdrehzahl (mrmN_LLBAS > mrmLL_ZIEL)
xcmSCHALT2		
Bit 0:	dimBRE	Bremskontakt
Bit 3:	dimBRK	redundanter Bremskontakt
Bit 6:	dimKUP	Kupplung
xcmSCHALT3		
Bit 0:	dimBRE	Bremskontakt
Bit 1:	dimBRK	redundanter Bremskontakt
Bit 2:	dimKUP	Kupplung
Bit 3:	dimKIK	Kickdown-Signal
Bit 4:	dimKLI	Klimaanlage
Bit 5:	dimLGS	Leergasschalter
Bit 6:		erhöhte Leerlaufdrehzahl (mrmN_LLBAS > mrmLL_ZIEL)
xcmSCHALT4		
Bit 0:	dimBRE	Bremskontakt
Bit 1:	dimBRK	redundanter Bremskontakt
Bit 2:	dimKUP	Kupplung
Bit 3:	comFGR_opt	FGR/ACC über Login aktiviert (comFGR_opt ungleich Null)
xcmSCHALT5		
Bit 0:	dimADP	ADR Plus
Bit 2:	dimADM	ADR Minus
Bit 3:	dimHAN	Handbremskontakt
Bit 6:	dimADR	ADR ein
Bit 7:	dimADW	ADR Wiederaufnahme (LT2 Bedienteil)

Anhang C Scheduling

Der zeitliche Ablauf der Software (das Scheduling) ist in diesem Dokument bereits bei einigen Funktionen kurz erwähnt worden. Für die detaillierte Betrachtung zeitlicher Abläufe ist jedoch eine Übersicht über die verschiedenen Aktivierungsraaster nötig. Sämtliche Funktionen sind in Software-Teilfunktionen (Tasks) unterteilt, welche eindeutig einem bestimmten Aktivierungsraaster zugeordnet sind (siehe nachfolgende Tabelle).

Aktivierungsraaster

Funktion	Aktivierung	Periode
Funktionsverteiler BIP-Synchron	Interrupt	100µs
Funktionsverteiler WUP-Synchron	Interrupt	1,5 ms
Drehzahlsynchrone VBS Erzeugung	Interrupt	1,5 ms
BIP-Auswertung für 2. Abschaltschwelle direkt	Interrupt	1,5 ms
Analogwerterfassung	Zeit	1 ms
DZG Timeout Überwachung	Zeit	2 ms
Kommunikations Handler	Zeit	2 ms
Funktionsverteiler Segment-Synchron	Interrupt	3,5 ms
drehzahlsynchrone Drehzahlberechnung und Überwachung	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchrone Analogwertauswertung	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchroner Teil LLR	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchroner Teil ARD	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchroner Teil LRR	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
Zündausetzerkennung	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchrone Mengenermittlung	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
drehzahlsynchrone PDE-Funktionen	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms
McMess drehzahlsynchrone Ausgabe	Fkt.-verteiler Segm.-Snc.	5 ms ... 32 ms

Software Timer Handler	Zeit	10 ms
periodischer Test	Zeit	10 ms
McMess Interpreter	Zeit	10 ms
GSK3 - Diagnose	Zeit	10 ms
schnelle Analogwertauswertung	Zeit	20 ms
Digitaleingänge	Zeit	20 ms
Zeitsynchrone Segmentbearbeitung (Assembl.)	Zeit	20 ms
FGG Berechnung und Erfassung	Zeit	20 ms
Startmenge	Zeit	20 ms
Mengenwunsch_PWG	Zeit	20 ms
Mengenwunsch_FGR	Zeit	20 ms
Mengenwunsch_HGB	Zeit	20 ms
Mengenwunsch_ADR	Zeit	20 ms
Begrenzungsmenge	Zeit	20 ms
CAN Stationsmanagement	Zeit	20 ms
CAN Interaktionsschicht: Empfangstask	Zeit	20 ms
CAN Botschaften auswerten	Zeit	20 ms
Externer Mengeneingriff	Zeit	20 ms
Ecomatic	Zeit	20 ms
CAN Ausgabe Motorbotschaften	Zeit	20 ms
CAN Interaktionsschicht: Sendetask	Zeit	20 ms
Parameterauswahl für ARD/LLR	Zeit	20 ms
Verbrennungserkennung im Schub	Zeit	20 ms
Nachlauf und Überwachung	Zeit	20 ms
Nachlauf Steuerung	Zeit	20 ms
ARF Sollwertberechnung Luftmasse	Zeit	20 ms
ARF Istwerterfassung Luftmasse	Zeit	20 ms
ARF Regelung, Überwachung, Ausgabe	Zeit	20 ms
Ladedruck Sollwertberechnung	Zeit	20 ms
Lade-, Saugrohrdruckberechnung	Zeit	20 ms
Lade-, Saugrohrdruck-Regelung/Überwachung	Zeit	20 ms
Klimakompressorabschaltung schnell	Zeit	20 ms



Endstufen Ausgabe	Zeit	20 ms
Kommando Interpreter Immobilizer	Zeit	20 ms
Kommando Interpreter RB Diagnose	Zeit	20 ms
Kommando Interpreter KP2000 (CARB)	Zeit	20 ms
Zyklusverwaltung	Zeit	20 ms
MUX-Signalberechnung	Zeit	20 ms
Fehlerbehandlung OBDII	Zeit	20 ms
Laufzeitermittlung	Zeit	20 ms
langsame Analogwertauswertung	Zeit	100 ms
Endstufenfehlererkennung	Zeit	100 ms
Steuerung Diagnoselampe	Zeit	100 ms
Glühzeitsteuerung	Zeit	100 ms
Kühlwasserheizung	Zeit	100 ms
Betriebsstundenzähler	Zeit	100 ms
Klimakompressorabschaltung	Zeit	100 ms
Kühlerlüftersteuerung	Zeit	100 ms
Berechnung für Verbrauchssignal (VBS)	Zeit	100 ms
Motorlagersteuerung	Zeit	100 ms
langsame Diagnose	Zeit	100 ms
Leerlaufsolldrehzahl Berechnung	Zeit	100 ms
Kühlmittelthermostatsteuerung	Zeit	100 ms
flexible Serviceintervallanzeige	Zeit	100 ms
Kraftstoffkühlung	Zeit	100 ms
elektronische Kraftstoffpumpe	Zeit	100 ms
EPROM Test	Hintergrund	< 100 ms
EEPROM Handler	Hintergrund	< 100ms
PWM-Handler	Zeit	750 ms
BIP-Erfassung	Zeit	750 ms

Der umfangmäßig größte Anteil der Software-Teilfunktionen ist zeitgesteuert und befindet sich im 20 ms Aktivierungsraaster („Hauptprogramm-Scheibe“). Diese wird in der aus obiger Tabelle ersichtlichen Reihenfolge abgearbeitet. Grundregel für die Reihenfolge ist die Minimierung der Durchlaufzeiten durch die Abfolge: Eingänge - Aufbereitung - Verarbeitung - Ausgänge.

Bei der Aktivierung „Funktionsverteiler Segment-Synchron“ handelt es sich eigentlich um die „drehzahlsynchrone Scheibe“ („N_SYNC“). Die Tasks werden aber abhängig vom Funktionsverteiler ausgeführt. Diese ist im Prinzip synchron zu den Drehzahlgeber-Impulsen - allerdings erfolgt durch das Betriebssystem eine bewußt herbeigeführte Abschränkung der Software-Aktivierung mit der Mindest-Periode von 6 ms. Dies dient vor allem zur Begrenzung der Rechnerbelastung. Mit dieser Konstruktion ergibt sich abhängig von der Drehzahl folgendes Verhalten:

Aktivierung der „drehzahlsynchronen Scheibe“ bei unterschiedlichen Drehzahlen beim 4 Zylinder Motor (4 DZG-Impulse / Kurbelwellen-Umdrehung):

Drehzahl	Periode	Aktivierung	Aktivierungsrate
0 - 468 U/min	32 ms	zeitgesteuert	(1 / 32 ms)
468 - 2500 U/min	32 ms - 6 ms	DZG-synchron (Vorteiler 1)	$2 * f_{Zünd}$
2500 - 5000 U/min	12 ms - 6 ms	DZG-synchron (Vorteiler 2)	$1 * f_{Zünd}$
5000 - 7500 U/min	9 ms - 6 ms	DZG-synchron (Vorteiler 3)	$0,66 * f_{Zünd}$
7500 - 10000 U/min	8 ms - 6 ms	DZG-synchron (Vorteiler 4)	$0,5 * f_{Zünd}$
>10000 U/min	6 ms	zeitgesteuert	(1 / 6 ms)

maximale Durchlaufzeiten „kritischer Pfade“

Für die Reaktionen verschiedener Steuergerätefunktionen (z.B. Regler) auf äußere Ereignisse ergeben sich entsprechend dem Scheduling unterschiedliche maximale Durchlaufzeiten. Für einige relevante, ausgewählte Beispiele („kritische Pfade“) soll in den folgenden Absätzen die von der Steuergeräte-Software verursachte (maximale) Durchlaufzeit angegeben werden (ohne Berücksichtigung von Filtern). Die Durchlaufzeiten setzen sich aus verschiedenen Anteilen zusammen:

- Latenzzeit: Verzögerungszeit für ein „anstehendes“ Ereignis (Interrupt) bis zu dessen Bearbeitung
- Periode: Wiederholungszeit für periodische Aktivierungen (entspricht bei zeitgesteuerten Tasks der max. Latenzzeit)
- Laufzeit: Exekutionszeit für die Abarbeitung eines Task-Durchlaufs

Die nachfolgend angegebenen Zeiten (insbesondere Latenz- und Laufzeiten) sind Erfahrungswerte der Vorgänger-Steuergeräte-Generation (EDC15) und stellen somit keine „exakten“ Werte sondern vielmehr obere Grenzen dar.

**Pfad: HFM-Analogeingang → ARF-Endstufe**

	schnelle Analogwertauswertung-Periode	20,0 ms
+	<u>Hauptprogramm-Scheibe-Laufzeit</u>	<u>15,0 ms</u>
=	maximale Durchlaufzeit	35,0 ms

Pfad: Pedalwertgeber → CAN-Ausgabe (Motor 1 Botschaft)

	Analogwerterfassung-Periode * 3 (Analogmultiplexer)	3,0 ms
+	schnelle Analogwertauswertung-Periode	20,0 ms
+	<u>Hauptprogramm-Scheibe-Laufzeit</u>	<u>15,0 ms</u>
=	maximale Durchlaufzeit	38,0 ms



Anhang D Liste der Umweltbedingungen

Messagenummern dienen zur Applizierung von Meßwerten in Datensatzparametern (z.B. Umweltbedingungen bei Signalpfadparameter). Jede Messagenummer ist fest mit einem Umrechnungsparameter versehen, der die Umrechnung von der internen Darstellung in eine externe Darstellung festlegt. Diese Umrechnungsparameter werden auch bei all jenen Werten verwendet die mittels einer externen Schnittstelle übertragen werden und für die keine Umsetzungskennlinie vorhanden ist (z.B. externer Mengeneingriff - CAN).

Die Umrechnung mittels des Umrechnungsparameters erfolgt nach folgenden Formeln:

Steigung ungleich 0:

von intern nach extern: $EXT = Steigung * INT + Offset$

von extern nach intern: $INT = (EXT - Offset) / Steigung$

Steigung gleich 0:

Anstelle der Multiplikation folgende Schiebeoperation verwendet:

$EXT = INT$ um OFFSET geschoben.

Wenn OFFSET positiv ist wird nach rechts geschoben. Diese Umrechnung wurde speziell zur Fehlerabspeicherung von Statusworten eingeführt.

Bei Umrechnungen für die Diagnose (xcwUMRD...), Ausgabe über KW71 Protokoll gilt zusätzlich:

Bei Steigung 0 wird das HighByte abgeschnitten.

Bei Steigung ungleich 0 wird auf Minimum 0 und Maximum 255 begrenzt.

Bei Umrechnungen für CAN (xcwUMRC...) gilt zusätzlich:

Bei Steigung 0 wird der Wert unbegrenzt übernommen sofern er in die verfügbare Übertragungsgröße paßt.

Bei Steigung ungleich 0 wird auf die jeweiligen Minimum und Maximum Werte begrenzt.

Die Umrechnungsparameter haben folgenden Aufbau:

Name	Beschreibung
xcwUMRFS..	Steigung für Fehlerspeicher
xcwUMRFO ..	Offset für Fehlerspeicher
xcwUMRDS ..	Steigung für Diagnose
xcwUMRDO ..	Offset für Diagnose
xcwUMRCS ..	Steigung für CAN
xcwUMRCO ..	Offset für CAN

Zur Umrechnung der PIDs nach SAE J1979 werden folgende Parameter verwendet:

Name	Beschreibung
xcwCARFS..	Steigung für Fehlerspeicher
xcwCARFO..	Offset für Fehlerspeicher
xcwCARDS..	Steigung für Diagnose
xcwCARDO..	Offset für Diagnose
xcwCARCS ..	Steigung für CAN
xcwCARCO ..	Offset für CAN

Folgende Umrechnungen ("..") sind definiert:

xcwCAR..D	Umrechnung Drücke für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..dT	Umrechnung Temperaturdifferenz für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..L	Umrechnung Luftmasse in g/s für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..M	Umrechnung Mengen für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..N	Umrechnung Drehzahlen für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..P	Umrechnung Fahrpedalstellung für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..T	Umrechnung Temperaturen für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..UD	Umrechnung Spannungen digital für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..V	Umrechnung Geschwindigkeiten für Ausgabe nach OBD II
xcwCAR..W	Umrechnung Winkel nach OBD II
xcwCAR..Z	Umrechnung Softwaretimer für Ausgabe nach OBD II
xcwUMR.._1	Umrechnung 1 zu 1
xcwUMR..256	Umrechnung „High Byte“
xcwUMR.._B	Umrechnung Beschleunigung
xcwUMR.._D	Umrechnung Drücke
xcwUMR.._E	Umrechnung Endstufenvorgaben
xcwUMR.._I	Umrechnung Ströme
xcwUMR..KT	Umrechnung Kraftstofftemperatur f. unnormierte Meßwertausgabe
xcwUMR.._L	Umrechnung Luftmasse
xcwUMR..LA	Umrechnung Last
xcwUMR..LT	Umrechnung Lufttemperatur f. unnormierte Meßwertausgabe
xcwUMR.._M	Umrechnung Mengen
xcwUMR..MD	Umrechnung Differenzmenge
xcwUMR.._N	Umrechnung Drehzahlen
xcwUMR.._8	Umrechnung Drehzahlen 8 Bit
xcwUMR..nD	Umrechnung Druck f. unnormierte Meßwertausgabe
xcwUMR..nL	Umrechnung Luftmasse f. unnormierte Meßwertausgabe
xcwUMR..nW	Umrechnung Winkel f. unnormierte Meßwertausgabe
xcwUMR.._P	Umrechnung Fahrpedalstellung
xcwUMR.._T	Umrechnung Temperaturen
xcwUMR..UA	Umrechnung Spannungen analog (=Speisespannung)
xcwUMR..UD	Umrechnung Spannungen digital
xcwUMR.._V	Umrechnung Geschwindigkeiten
xcwUMR..VB	Umrechnung Verbrauch
xcwUMR.._W	Umrechnung Winkel
xcwUMR.._WR	Umrechnung Winkel relativ zu OT
xcwUMR..WT	Umrechnung Wassertemperatur f. unnormierte Meßwertausgabe



xcwUMR.._Y Umrechnung v zu N
xcwUMR.._Z Umrechnung Softwaretimer

Die folgende Liste beinhaltet alle definierten Messagenummern (hexadezimal), deren Umrechnung xcwUMR..(s.o.) sowie deren Bezeichnung:

0x0004	mrmCLV	xcdCARBM	Calculated load value
0x0005	anmWTF	xcdCARBT	Wassertemperatur
0x000B	ldmP_Llin	xcdCARBD	Lade- oder Saugrohrdruck ISTWERT
0x000C	dzmNmit	xcdCARBN	Drehzahl
0x000D	fgmFGAKT	xcdCARBV	Aktuelle Fahrgeschwindigkeit ISTWERT
0x000F	anmLTF	xcdCARBT	Lufttemperatur
0x0010	xcmM_List	xcdCARBL	Aktuelle Luftmasse ISTWERT in mg/s
0x0011	anmPWG	xcdCARBP	Analogwert Pedalwertgeber
0x0E00	edmRSTCD	xcdUMR1	Restart Code
0x0E02	mrmN_LLBAS	xcdUMRN	Leerlaufsolldrehzahl
0x0E80	ehmFARS	xcdUMRE	Abgasrueckfuehrsteller1
0x0E81	ehmFLD_DK	xcdUMRE	Ladedruck / Drosselklappensteller
0x0E82	ehmFLDK	xcdUMRE	Abgasrueckfuehrsteller2
0x0E87	ehmFGRS	xcdUMRE	Gluehrelaissteller
0x0E88	ehmFAR3	xcdUMRE	3. AGR-Ventil
0x0E8A	ehmFTAV	xcdUMRE	Tankabschaltventil
0x0E8F	ehmFZWP	xcdUMRE	Nachlaufpumpe
0x0E91	ehmFKLI0	xcdUMRE	Klimasteuerausgang 0
0x0E96	ehmFDIA	xcdUMRE	Diagnoselampe
0x0E98	ehmFGER	xcdUMRE	Elektroluefter
0x0E99	ehmFGSK1	xcdUMRE	Gluehstift1 (Kuehlwasserheizung)
0x0E9A	ehmFGSK2	xcdUMRE	Gluehstift2 (Kuehlwasserheizung)
0x0E9B	ehmFMIL	xcdUMRE	MIL Lampe
0x0E9C	ehmFGSK3	xcdUMRE	3. AGR-Ventil
0x0E9D	ehmFHYL	xcdUMRE	Hydroluefter
0x0E9F	ehmFML1	xcdUMRE	Endstufe Motorlager1
0x0EAA	ehmFKSK	xcdUMRE	Endstufe Kraftstoffkuehlung
0x0EAC	ehmFTST	xcdUMRE	Kuehlmittelthermostat
0x0EB0	ehmSARS	xcdUMR256	Abgasrueckfuehrsteller
0x0EB1	ehmSLD_DK	xcdUMR256	Ladedruck / Drosselklappensteller
0x0EB2	ehmSLDK	xcdUMR256	Drosselklappensteller
0x0EB7	ehmSGRS	xcdUMR256	Gluehrelaissteller
0x0EB8	ehmSAR3	xcdUMR256	3. AGR-Ventil
0x0EB9	ehmSEKP	xcdUMR256	EKP
0x0EBA	ehmSTAV	xcdUMR256	TAV
0x0EBD	ehmSHYL	xcdUMR256	Hydroluefter
0x0EBF	ehmSZWP	xcdUMR256	Nachlaufpumpe
0x0EC1	ehmSKLI0	xcdUMR256	Klimasteuerausgang 0
0x0EC6	ehmSDIA	xcdUMR256	Diagnoselampe
0x0EC8	ehmSGER	xcdUMR256	Elektroluefter
0x0EC9	ehmSGSK1	xcdUMR256	Gluehstift1 (Kuehlwasserheizung)
0x0ECA	ehmSGSK2	xcdUMR256	Gluehstift2 (Kuehlwasserheizung)
0x0ECB	ehmSMIL	xcdUMR256	MIL Lampe
0x0ECF	mrmM_EPUMP	xcdUMRM	M E Einspritzmenge vor Pumpenkennfeld
0x0ED0	ehmFARSi	xcdUMRE	ARS invertiert
0x0ED1	ehmFLD_DKi	xcdUMRE	LDS invertiert
0x0ED2	ehmD_FARS	xcdUMRE	ARS
0x0ED4	xcmD_F_ML1	xcdUMRE	ML1
0x0ED5	xcmD_F_ML2	xcdUMRE	ML2
0x0ED6	xcmD_F_MIL	xcdUMRE	MIL
0x0ED7	xcmD_F_LDK	xcdUMRE	AR2
0x0EE0	aroREG_2	xcdUMR1	ARF-Status Regelung / Steuerung / Abschaltung
0x0EE1	klmSTAT	xcdUMR1	KLMS Abschaltung Status
0x0EE2	klmSTAT	xcdUMR256	KLMS Abschaltung Status
0x0EE4	kumNL_akt	xcdUMR1	Kuehlerluefter-Nachlauf

0x0EE8	ehmFEKP	xcdUMRE	Elektrische Kraftstoffpumpe
0x0EFA	ehmSTST	xcdUMR256	Kuehlmittelthermostat
0x0F00	anmWTF	xcdUMRT	Wassertemperatur
0x0F01	anmLTF	xcdUMRT	Lufttemperatur
0x0F02	anmKTF	xcdUMRT	Kraftstofftemperatur
0x0F03	anmWTF	xcdUMRWT	Wassertemperatur
0x0F04	anmLTF	xcdUMRLT	Lufttemperatur
0x0F05	anmKTF	xcdUMRKT	Kraftstofftemperatur
0x0F06	anmWTK	xcdUMRT	Wassertemperatur (am Kuehleraustritt)
0x0F07	anmOTF	xcdUMRT	Oeltemperaturfuehler
0x0F08	fgmFGAKT	xcdUMRV	Aktuelle Fahrgeschwindigkeit ISTWERT
0x0F09	mrmFG_SOLL	xcdUMRV	Fahrgeschwindigkeit SOLLWERT
0x0F0A	fgmBESCH	xcdUMRB	Beschleunigung
0x0F0B	fgm_VzuN	xcdUMRY	Verhaeltnis Fahrgeschwindigkeit zu N
0x0F0C	mrmV_SOLHN	xcdUMRV	HGB: Nachgefuehrte Sollgeschwindigkeit
0x0F0D	mrmV_SOLEE	xcdUMRV	HGB: Hoechstgeschwindigkeit
0x0F0E	anmWTK	xcdUMRWT	Wassertemperatur (am Kuehleraustritt)
0x0F0F	anmHZA	xcdUMRT	Heizungsanforderung
0x0F10	dzmNmit	xcdUMRN	Drehzahl
0x0F11	dzmNSEG	xcdUMRN	Sekundaerdrehzahl
0x0F1F	zmmSINKsyn	xcdUMR1	Sync.-status der N-Signalverarbeitung
0x0F2D	armM_LBiT	xcdUMRL	Aktuelle Luftmasse ISTWERT
0x0F30	armM_List	xcdUMRL	Aktuelle Luftmasse ISTWERT
0x0F32	armM_Lsoll	xcdUMRL	Sollwert fuer ARF-Regelung
0x0F40	ldmP_Llin	xcdUMRD	Lade- oder Saugrohrdruck ISTWERT
0x0F42	ldmP_Lsoll	xcdUMRD	Sollwert fuer ATL/DK (Lader)
0x0F45	ldoRG_BER	xcdUMR1	LDR- Status
0x0F46	ldoRG_BER	xcdUMR256	LDR- Status
0x0F4A	ldmGLTV	xcdUMRE	Laderabgleich
0x0F54	fnmWTF	xcdUMRT	Spritzbeginn-Wassertemperatur
0x0F56	zmmFBsoll	xcdUMRWR	Foerderbeginn-Soll-Winkel
0x0F57	zmmFDsoll	xcdUMRW	Foerderdauer-Soll-Winkel
0x0F58	zmoCMVONHE	xcdUMRWR	Bestromungsanfang
0x0F59	zmoCMVOFHE	xcdUMRWR	Bestromungsende
0x0F5A	zmoBPSdef1	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.1
0x0F5B	zmoBPSdef2	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.2
0x0F5C	zmoBPSdef3	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.3
0x0F5D	zmoBPSdef4	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.4
0x0F5E	zmoBPSdef5	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.5
0x0F5F	zmoBPSdef6	xcdUMR1	BIP-Defektstatus Zyl.6
0x0F60	anmPWG	xcdUMRP	Analogwert Pedalwertgeber
0x0F61	anmLMM	xcdUMRP	Analogwert Luftmengenmesser/HFM
0x0F62	anmLDF	xcdUMRD	Analogwert Lade-/Saugrohrdruck
0x0F63	anmADF	xcdUMRD	Atmosphaerendruck
0x0F65	anmUBATT	xcdUMRUA	Batteriespannung
0x0F67	armM_List	xcdUMRnL	Analogwert Luftmengenmesser/HFM
0x0F68	anmADF	xcdUMRnD	Analogwert Athmosphaerendruck
0x0F6A	anmKMD	xcdUMRK	Kaeltemitteldruck Klima
0x0F70	dimDIGpre1	xcdUMR1	Digital_Eingaenge_entprellt
0x0F71	dimDIGpre1	xcdUMR256	Digital_Eingaenge_entprellt high
0x0F72	dimDIGpre2	xcdUMR1	Digital_Eingaenge_entprellt
0x0F73	dimDIGpre2	xcdUMR256	Digital_Eingaenge_entprellt high
0x0F74	camSTATUS0	xcdUMR1	CAN-Controller Status
0x0F7F	mrmSTATUS	xcdUMR1	Applikations-Status
0x0F80	mrmM_EAKT	xcdUMRM	Aktuelle Einspritzmenge
0x0F81	mrmM_EAG4	xcdUMRM	AG4 Eingriffsmenge
0x0F82	mrmM_ESTAR	xcdUMRM	Startmenge
0x0F83	mrmPWGfi	xcdUMRP	Gefilterte PWG Position
0x0F84	mrmM_EPWG	xcdUMRM	Wunschmenge PWG
0x0F85	mrmM_EFGR	xcdUMRM	Wunschmenge_FGR
0x0F86	mrmM_EWUNF	xcdUMRM	Wunschmenge_Fahrer
0x0F87	mrmPWGPBM	xcdUMRP	PWG fuer AG4 rueckgerechnet
0x0F88	mrmFGR_roh	xcdUMRM	Wunschmenge_FGR_unbegrenzt



0x0F89	mrmM_EMSR	xcdUMRM	Wunschmenge MSR
0x0F8A	mrmM_EBEGR	xcdUMRM	Begrenzungsmenge
0x0F8B	mrmM_EWUN	xcdUMRM	Wunschmenge t_synchron
0x0F8C	mrmM_EMOT	xcdUMRM	Motormomentmenge
0x0F8D	mrmM_ELLR	xcdUMRM	Menge des Leerlaufreglers
0x0F8E	mrmM_EKORR	xcdUMRM	Korrekturmenge KRAFTSTOFF
0x0F8F	mrmBM_ERAU	xcdUMRM	Rauchmenge
0x0F90	anmPW2	xcdUMRUA	Speisung Pedalwertgeber
0x0F91	anmLM2	xcdUMRUA	Speisung Luftmengenmesser/HFM
0x0F92	anmLD2	xcdUMRUA	Speisung Lade-/Saugrohrdruck
0x0F93	anmU_REF	xcdUMRUA	Analogwert U_ref
0x0F94	gsmGS_Pha	xcdUMR1	Gluehphasenanzeige
0x0F95	gsmGS_t_VG	xcdUMRZ	Vorgluehzeit nach IPO3
0x0F96	mrmBM_EMOM	xcdUMRM	Drehmomentbegrenzungsmenge
0x0F97	mrmADR_SOL	xcdUMRN	Arbeitssolldrehzahl
0x0F98	mrmADR_SAT	xcdUMR1	Zustand ADR
0x0F99	mrmADRPWG2	xcdUMRN	Gefilterter Drehzahlwert aus PWG
0x0F9A	mrmF_STA1	xcdUMR1	FGR Status 1
0x0F9B	mrmF_STA2	xcdUMR1	FGR Status 2
0x0F9D	mrmKLI_LUE	xcdUMRP	Luefterleistungsvorgabe von Klimaanlage
0x0FA0	xcmSCHALT1	xcdUMR1	Schalter 1 (0:KLI, 3:LGS, 4:KIK, 6:erh.LL)
0x0FA1	xcmSCHALT2	xcdUMR1	Schalter 2 (0:BRE, 3:BRK, 6:KUP)
0x0FA2	xcmSCHALT3	xcdUMR1	Schalter 3 (0:BRE, 1:BRK, 2:KUP, 3:KIK, 4:KLI, 5:LGS, 6:erh.LL)
0x0FB0	mrmM_ELD2	xcdUMRMD	Differenzmenge Zyl. 1 zu Zyl. 2
0x0FB1	mrmM_ELD3	xcdUMRMD	Differenzmenge Zyl. 1 zu Zyl. 3
0x0FB2	mrmM_ELD4	xcdUMRMD	Differenzmenge Zyl. 1 zu Zyl. 4
0x0FB3	mrmM_ELD5	xcdUMRMD	Differenzmenge Zyl. 1 zu Zyl. 5
0x0FB4	mrmM_ELD6	xcdUMRMD	Differenzmenge Zyl. 1 zu Zyl. 6
0x0FB6	khmGENLAST	xcdUMRLA	Generatorlast
0x0FB7	khmNORAB	xcdUMR1	Abschaltbedingungen KWH
0x0FB8	khmRELAIS	xcdUMR1	Schaltausgaenge
0x0FB9	mrmMFAVER	xcdUMRVB	zuheizerkorr. Kraftstoffverbrauch
0x0FBE	xcmFGG_GRA	xcdUMR1	FGG, GRA Status
0x0FBF	mrmMVERB	xcdUMRVB	Kraftstoffverbrauch
0x0FD3	ehmFML2	xcdUMRE	ML2
0x0FDA	khmNORAB	xcdUMR256	Abschaltbedingungen KWH
0x0FDB	mrmF_STA3	xcdUMR1	FGR Status 3
0x0FDC	xcmSCHALT4	xcdUMR1	Schalter 4 (0:BRE, 1:BRK, 2:KUP, 3:FGR/ACC)
0x0FDD	xcmSCHALT5	xcdUMR1	Schalter 5 (0:ADP, 2:ADM, 3:HAN, 6:ADR, 7:ADW) ***BA570 LEW82WI
0x0FFA	xcoStatus	xcdUMR1	Immobilizer Status
0x0FFB	xcoStatus	xcdUMR256	Immobilizer Status
0x0FFC	camRCSTAT0	xcdUMR1	Botschaftsstatus
0x0FFD	camRCSTAT0	xcdUMR256	Botschaftsstatus
0x0FFE	mrmPWGPBI	xcdUMRP	PWG mit Beruecksichtigung Immostatus
0x1001	fbmRDYNES	xcdUMR1	Readinesszaehler LB
0x1002	fbmRDYNES	xcdUMR256	Readinesszaehler HB
0x1003	fbmRyBits	xcdUMR1	Indikator Readiness Bits
0x100A	fbmCPID1AB	xcdUMR256	CARB Mode 01 PID 01 Data A
0x100B	fbmCPID1AB	xcdUMR1	CARB Mode 01 PID 01 Data C
0x100C	fbmCPID1CD	xcdUMR256	CARB Mode 01 PID 01 Data B
0x100D	fbmCPID1CD	xcdUMR1	CARB Mode 01 PID 01 Data D
0x1200	edmSperre	xcdUMR1	Login Sperrenzaehler
0x1E80	zmoBPEwAb1	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 1
0x1E81	zmoBPEwAb2	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 2
0x1E82	zmoBPEwAb3	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 3
0x1E83	zmoBPEwAb4	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 4
0x1E84	zmoBPEwAb5	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 5
0x1E85	zmoBPEwAb6	xcdUMRBP	BIP-Erwartungswertabweichung Zylinder 6
0x1F0A	dimKLI	xcdUMR1	Klimaeingang
0x1F80	mroLRR1	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 1
0x1F81	mroLRR2	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 2

0x1F82	mroLRR13	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 3
0x1F83	mroLRR14	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 4
0x1F84	mroLRR15	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 5
0x1F85	mroLRR16	xcdUMRMD	Absolutmenge LRR Zylinder 6
0x1F88	mroM_EASR	xcdUMRM	ASR-Eingriffsmoment
0x1F90	mrmEGSSTAT	xcdUMR1	EGS-Status
0x1F91	mrmEGSSTAT	xcdUMR256	EGS-Status
0x1F92	mrmASRSTAT	xcdUMR1	ASR-Status
0x1F93	mrmASRSTAT	xcdUMR256	ASR-Status
0x1F94	mrmMSRSTAT	xcdUMR1	MSR-Status
0x1F95	mrmMSRSTAT	xcdUMR256	MSR-Status
0x1F96	ecoECO_STA	xcdUMR1	ECO-Status
0x2050	mrmLDFUAGL	xcdUMRD	Abgleichwert SU-Ueberwachung
0x2051	mrmLDFUaus	xcdUMR1	Status Saugrohrunterdrucker kenn.
0x2052	mroLDFASTA	xcdUMR1	Status LDF-ADF Abgleich
0x2108	mroMD_SOLL	xcdUMRMO	inneres Motormoment
0x2161	phmVBSTH	xcdUMRVB	Verbrauch Highpegeldauer
0x2F50	dzoNW_KWwi	xcdUMRW	Verdrehwinkel des NW-Geberrades
0x2F51	dzoNWkorr	xcdUMRW	temperaturkorrigierter NW-KW-Verdrehwinkel
0x3F60	mrmPWG_low	xcdUMRP	Pedalwertgeber leerlaufwegoptimiert
0x4000	mrmASG_roh	xcdUMR1	ASG Rohwert Wunschdrehz. low Byte
0x4001	mrmASG_roh	xcdUMR256	ASG Rohwert Wunschdrehz. high Byte
0x4002	mrmASG_tsy	xcdUMRZ	ASG Synchronisationszeit
0x4003	mrmM_EASG	xcdUMRM	ASG Wunschmenge
0x4004	mrmASGSTAT	xcdUMR1	ASG Statusbits low Byte
0x4005	mrmASGSTAT	xcdUMR256	ASG Statusbits high Byte
0x4010	simOEL_BEL	xcdUMR1	Oelbelastung low Byte
0x4011	simOEL_BEL	xcdUMR256	Oelbelastung high Byte
0x4012	anmOTF_VOR	xcdUMRT	Ersatzwert Oeltemperatur
0xA10B	mroM_EEGS	xcdUMRM	EGS-Menge
0xA10D	anmUTF	xcdUMRT	Umgebungstemperatur
0xA10F	camSTATUS0	xcdUMR256	CAN Ausblendung
0xA120	comVAR_FZG	xcdUMR1	Variantenmessage UTF
0xA202	edmMACHSUL	xcdUMR1	Masterchecksumme Low-Word
0xA20F	edoKMZ_STA	xcdUMR1	Status km Stand
0xA210	edoKMZ_L	xcdUMR1	Low -Word km Stand low Byte
0xA211	edoKMZ_L	xcdUMR256	Low -Word km Stand high Byte
0xA212	edoKMZ_H	xcdUMR1	High-Word km Stand low Byte
0xA213	edoKMZ_H	xcdUMR256	High-Word km Stand high Byte
0xDF08	mroFGR_ABN	xcdUMR1	FGR-Abschaltstatus
0xDF09	mroFGR_ABN	xcdUMR256	FGR-Abschaltstatus
0xDF0E	aroIST_5	xcdUMRL	M L nach Umrechnung und Normierung
0xDF20	ehmFLDKi	xcdUMRE	LDK invertiert
0xDF21	ehmFML1i	xcdUMRE	ML1 invertiert
0xDF22	ehmFML2i	xcdUMRE	ML2 invertiert
0xDF23	ehmFMILi	xcdUMRE	MIL invertiert
0xDF30	xcmDFLD_DK	xcdUMRE	LDS
0xE4E5	mrmT_SOLEE	xcdUMR1	ADR: Hochlaufzeit
0xE4E6	mrmADR_Neo	xcdUMRN	obere Einschaltschw.(N) var. ADR
0xE4E7	mrmADR_Nfe	xcdUMRN	feste Arbeitsdrehzahl
0xE4E8	mrmCAN_KLI	xcdUMR1	Status Klimaanlage ueber CAN



Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

Anhang E Liste der Fehlercodes

fboSABS	CAN Bus fehl. Botschaft vom ABS-SG			
	fbEASR_Q	4689	23	RB: Botschaftstimeout Bremse1 oder Botschaftsinkonsistenz Bremse1 VAG: Datenbus Antrieb fehlende Botschaft vom ABS-SG
	fbEAS3_Q	???	???	RB: Botschaftstimeout Bremse3 oder Botschaftsinkonsistenz Bremse3 VAG: Datenbus Antrieb fehlende Botschaft vom ABS-SG
	fbEMSR_P	4689	23	RB: MSR funktional unplausibel VAG: Datenbus Antrieb fehlende Botschaft vom ABS-SG
	fbEMSR_H	4755	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Datenbus Antrieb unplausible Botschaft vom ABS-SG

fboSACC	Fahrgeschwindigkeitsregler über CAN			
	fbEACC_A	???	???	RB: Allgemeiner Plausibilitätsfehler VAG: ???
	fbEACC_P	???	???	RB: Unplausible Momentanforderung VAG: ???
	fbEACC_B	???	???	RB: Botschaftzähler Fehler VAG: ???
	fbEACC_Q	???	???	RB: CAN-Fehler (Timeout, Inkons.) VAG: ???
	fbEACC_F	???	???	RB: Fehlerkennung über CAN VAG: ???
	fbEACC_D	???	???	RB: ADR defekt über CAN VAG: ???
	fbEACC_C	???	???	RB: Checksummenfehler VAG: ???
	fbEACC_V	???	???	RB: Anforderung unter V-Schwelle VAG: ???

fboSADF	Höhengeber			
	fbEADF_L	4583	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Steuergerät defekt
	fbEADF_H	4583	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Steuergerät defekt

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSARF	Abgasrückführung Regeldifferenz			
	fbBEARSpR	4593	23	RB: pos. Regelabweichung VAG: Abgasrückführungssystem Regeldifferenz
	fbBEARSnR	4593	23	RB: neg. Regelabweichung VAG: Abgasrückführungssystem Regeldifferenz

fboSAR1	Ventil für Abgasrückführung - N18			
	fbBEAR1_K	4592	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Ventil für Abgasrückführung-N18 Kurzschluss nach Plus
	fbBEAR1_O	45B9	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Ventil für Abgasrückführung-N18 Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse
	fbBEELDK_S	0503	23	RB: Regelklappe Statusleitung defekt VAG: Keine Anzeige im Display
	fbBEELDK_D	0503	23	RB: Regelklappe defekt VAG: Keine Anzeige im Display

fboSAR2	Umschaltventil für Saugrohrklappe - N239			
	fbBEELDK_K	0502	1C	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: Kurzschluß nach Plus
	fbBEELDK_O	0502	1F	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse



Y 281 S01 / 127 - PEA

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSASG	Automatisches Schaltgetriebe			
	fbEASG_L	4672	23	RB: Übertragungsfunktion SRC VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbEASG_M	???	???	RB: EGS Kodierung im MSG nicht i.O. VAG: ???
	fbEASG_G	4672	23	RB: Gangplausibilität VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbEASG_H	4672	23	RB: Momentenintegral überschritten VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbEASG_Q	4672	23	RB: Botschaftstimeout Getriebe 2 oder Botschaftsinkonsistenz Getriebe 2 VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbEASG_P	4672	23	RB: Plausibilität mit Kupplung VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbEASG_S	???	???	RB: Sammelfehler Getriebe-Fehler VAG: ???
	fbEASG_U	4672	23	RB: Übertragungsfunktion unplausibel VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG

fboSBSG	CAN-Daten Bordnetzsteuergerät			
	fbEBSG_Q	4664	23	RB: Botschaftstimeout VAG: Motorsteuergerät falsch codiert

fboSCRA	Crash-Erkennung			
	fbECRA_A	4682	23	RB: Crash-Schwelle GRA-Abschaltung VAG: Bitte Fehlerspeicher des Airbag-SG auslesen
	fbECRA_B	4682	23	RB: Crash-Schwelle Kraftstoff-Abschaltung VAG: Bitte Fehlerspeicher des Airbag-SG auslesen
	fbECRA_P	4682	23	RB: unplausibles PWM-Signal VAG: Bitte Fehlerspeicher des Airbag-SG auslesen
	fbECRA_Q	4682	23	RB: Botschaftstimeout VAG: Bitte Fehlerspeicher des Airbag-SG auslesen

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSCVT	CVT-Getriebe			
	fbxECVT_L	46EA	23	RB: Drehzahl zu klein VAG: Versorgungsspannung für Magnetventile elektr. Fehler im Stromkreis
	fbxECVT_H	46EA	23	RB: Drehzahl zu groß VAG: Versorgungsspannung für Magnetventile elektr. Fehler im Stromkreis
	fbxECVT_Q	46EA	23	RB: Timeout VAG: Versorgungsspannung für Magnetventile elektr. Fehler im Stromkreis

fboSDZG	Geber für Motordrehzahl - G28			
	fbxEDZG_U	0000	23	RB: Überdrehzahl VAG: Keine Anzeige im Display
	fbxEDZG_L	0000	23	RB: Plausibilität mit Ladedruckfühler VAG: Keine Anzeige im Display
	fbxEDZG_D	4141	23	RB: Dynamische Plausibilität VAG: Geber für Motordrehzahl - G28 unplausibles Signal
	fbxEDZG_S	4142	23	RB: Statische Plausibilität VAG: Geber für Motordrehzahl - G28 kein Signal

fboSEP1	Steuergerät falsch codiert			
	fbxEEEP_V	4664	23	RB: Ungültige Datensatzvariante VAG: Motorsteuergerät falsch codiert
	fbxEEEP_F	0414	09	RB: GRA und Tacho auf Vorgabewert VAG: Adaptionsgrenze überschritten

boSEXM	CAN Bus fehl. Botschaft vom Getriebe SG			
	fbxEEGS_A	???	???	RB: Botschaftsausfall ASG VAG: ???
	fbxEEGS_1	4672	23	RB: Botschaftstimeout Getriebe1 oder Botschaftsinkonsistenz Getriebe1 VAG: Datenbus-Antrieb fehlende Botschaft vom Getriebe SG
	fbxEEAG4_L	470D	23	RB: AG4 Schaltsignal Timeout VAG: Signal zur Drehmomentreduzierung Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse
	fbxEECO_L	0221	23	RB: ECOMATIC Schaltsignal Botschaft VAG: Keine Anzeige im Display



Y 281 S01 / 127 - PEA

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

	fbEEGS_F	???	???	RB: Kupplungsfehler vom Getriebe-SG VAG: ???
	fbEASG_I	???	???	RB: Inkonsistenz Getriebe2-Botschaft VAG: ???

fboSEMI	Fehlerlampe (MIL Request)			
	fbEMIL_L	4666	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Anforderung Fehlerlampe ein unplausibles Signal
	fbEMIL_H	4666	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Anforderung Fehlerlampe ein unplausibles Signal

fboSFGA	Schalter für GRA - E45			
	fbEFGA_X	029F	19	RB: LT2 2 Kontakte aktiv VAG: undefinierter Schalterzustand
	fbEFGA_P	029F	19	RB: LT2 kein Vorschaltkontakt VAG: undefinierter Schalterzustand
	fbEADRnR	029F	11	RB: ADR neg. Regelabweichung VAG: Regeldifferenz
	fbEADRpR	029F	11	RB: ADR pos. Regelabweichung VAG: Regeldifferenz
	fbEFGA_A	029F	19	RB: LT2 nur Vorschaltkontakt VAG: undefinierter Schalterzustand
	fbEFGA_F	029F	19	RB: Plausibilität FRG_L VAG: undefinierter Schalterzustand

fboSFGC	Fahrgeschwindigkeitsregler über CAN			
	fbEFGC_B	???	???	RB: Botschaftzähler Fehler VAG: ???
	fbEFGC_C	???	???	RB: Checksummenfehler VAG: ???
	fbEFGC_Q	???	???	RB: CAN-Fehler (Timeout, Inkons.) VAG: ???
	fbEFGC_P	???	???	RB: FGL unplausibel digital/CAN VAG: ???
	fbEFGC_S	???	???	RB: Codierung stimmt nicht überein VAG: ???
	fbEFGC_Y	???	???	RB: CAN-Fehler (Timeout, Inkons.) VAG: ???

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSFGG	Geschwindigkeitssignal			
	fbBEFGG_H	461C	23	RB: Signalbereich VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal Signal zu gross
	fbBEFGG_F	461C	23	RB: Frequenzbereich VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal Signal zu gross
	fbBEFGG_Q	41F5	23	RB: FGG über CAN: Botschafts Timeout VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal unplausibles Signal
	fbBEFGG_S	41F5	23	RB: FGG High Pegel Dauer unplausibel VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal unplausibles Signal
	fbBEFGG_C	41F5	23	RB: FGG über CAN: Fehlerkennung VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal unplausibles Signal
	fbBEFGG_P	41F5	23	RB: Plausibilität Drehzahl und Menge VAG: Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal unplausibles Signal

fboSGRS	Relais für Glühkerzen - J52			
	fbBEGRS_K	466A	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Relais für Glühkerzen - J52 Kurzschluss nach Plus
	fbBEGRS_O	466B	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Relais für Glühkerzen - J52 Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse
	fbBEGZS_I	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus / Masse VAG: ???

fboSGZS	Glühkerzenüberwachung			
	fbBEGSK_1	???	???	RB: Glühstiftkerze 1 defekt VAG: ???
	fbBEGSK_2	???	???	RB: Glühstiftkerze 2 defekt VAG: ???
	fbBEGSK_3	???	???	RB: Glühstiftkerze 3 defekt VAG: ???



Y 281 S01 / 127 - PEA

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

	fbEGSK_4	???	???	RB: Glühstiftkerze 4 defekt VAG: ???
	fbEGSK_5	???	???	RB: Glühstiftkerze 5 defekt VAG: ???
	fbEGSK_6	???	???	RB: Glühstiftkerze 6 defekt VAG: ???
	fbEGZS_H	???	???	RB: Überstrom an beliebiger GSK VAG: ???
	fbEGZS_P	???	???	RB: Übertragungsfehler VAG: ???

fboSHZA	Heizungsanforderung			
	fbEHZA_L	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: ???
	fbEHZA_H	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: ???

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSIMM	Motorsteuergerät gesperrt			
	fbBEIMM_F	463A	23	RB: Immobilizer VAG: Motorsteuergerät gesperrt
	fbBEIMM_C	463A	23	RB: Immobilizer VAG: Motorsteuergerät gesperrt
	fbBEIMM_P	463A	23	RB: Immobilizer VAG: Motorsteuergerät gesperrt

fboSKBI	CAN Bus fehl. Botschaft vom Kombi			
	fbBEKO1_Q	4688	23	RB: Botschaftstimeout Kombi 1 oder Botschaftsinkonsistenz Kombi 1 VAG: Datenbus Antrieb defekt
	fbBEKO2_Q	468A	23	RB: Botschaftstimeout Kombi 2 oder Botschaftsinkonsistenz Kombi 2 VAG: Datenbus Antrieb fehlende Botschaft vom Kombiinstrument
	fbBEKO2_W	468A	23	RB: WTF über Kombi 2 Fehler VAG: Datenbus Antrieb fehlende Botschaft vom Kombiinstrument

fboSKIK	Kickdown-Schalter			
	fbBEKIK_A	467A	23	RB: Plausibilität mit PWG VAG: Geber 2 für Gaspedalstellung - G185 Signal zu gross

fboSKW2	Belastungssignal Generator Kl. DF			
	fbBEKWH_L	045D	1B	RB: Generatorlast 0% VAG: unplausibles Signal



Y 281 S01 / 127 - PEA

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSLDF	Geber für Saugrohrdruck - G71			
	FbbELDF_L	449C	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Geber für Saugrohrdruck - G71 Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse
	FbbELDF_H	449B	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Geber für Saugrohrdruck - G71 Kurzschluss nach Plus
	fbbeLD2_L	449D	23	RB: Speisung zu klein VAG: Geber für Saugrohrdruck - G71 Versorgungsspannung
	fbbeLD2_H	449D	23	RB: Speisung zu groß VAG: Geber für Saugrohrdruck - G71 Versorgungsspannung
	fbbeLDF_P	449E	23	RB: Plausibilität mit ADF VAG: Geber für Saugrohrdruck - G71 unplausibles Signal

fboSLD1	Saugrohrdruck			
	fbbeLDSPR	4626	23	RB: pos. Regelabweichung VAG: Ladedruck Regeldifferenz
	fbbeLDsnR	4626	23	RB: neg. Regelabweichung VAG: Ladedruck Regeldifferenz

fboSLDS	Magnetventil für Ladedruckbegrenzung - M76			
	fbbeLDS_K	4622	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Magnetventil für Ladedruckbegrenzung Kurzschluss nach Plus
	fbbeLDS_O	4625	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Magnetventil für Ladedruckbegrenzung Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse



Y 281 S01 / 127 - PEA

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

boSLMM	Luftmassenmesser - G70			
	fbbELMM_L	4490	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Luftmassenmesser - G70 Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse
	fbbELMM_H	4491	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Luftmassenmesser - G70 Kurzschluß nach Plus
	fbbELM2_L	4492	23	RB: Speisung zu klein VAG: Luftmassenmesser - G70 Versorgungsspannung
	fbbELM2_H	4492	23	RB: Speisung zu groß VAG: Luftmassenmesser - G70 Versorgungsspannung
	fbbELM5_L	4490	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Luftmassenmesser - G70 Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse
	fbbELM5_H	4491	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Luftmassenmesser - G70 Kurzschluß nach Plus
	fbbELM5_P	4065	23	RB: Plausibilität mit Drehzahl VAG: Luftmassenmesser - G70 unplausibler Regelwert

fboSLTF	Geber für Saugrohrtemperatur - G42			
	fbbELTF_L	44A0	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Geber für Saugrohrtemp.- G72 Kurzschluss nach Masse
	fbbELTF_H	44A1	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Geber für Saugrohrtemp.- G72 Unterbrechung/Kurzschluss nach Plus



Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

boSPWG	Geber für Gaspedalstellung - G79			
	fbEPWG_L	4676	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Geber für Gaspedalstellung - G79 Signal zu klein
	fbEPWG_H	4677	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Geber für Gaspedalstellung - G79 Signal zu gross
	fbEPW2_L	4678	23	RB: Speisung zu klein VAG: Geber für Gaspedalstellung - G79 Versorgungsspannung
	fbEPW2_H	4678	23	RB: Speisung zu groß VAG: Geber für Gaspedalstellung - G79 Versorgungsspannung
	fbEPWP_L	0000	23	RB: Plausibilität Leergasschalter VAG: Keine Anzeige im Display
	fbEPWP_P	0000	23	RB: Plausibilität Potentiometer VAG: Keine Anzeige im Display
	fbEPWP_B	0000	23	RB: Sicherheitsfall Plausibilität Potentiometer VAG: Keine Anzeige im Display
	fbEPWP_A	467F	23	RB: Plausibilität Allgemein VAG: Geber 1/2 für Gaspedalstellung-G79+G185 unplausibles Signal

fboSPGS	redundanter Pedalwertgeber			
	fbEPGS_L	4679	23	RB: red. Pedalwertgeber SRC low VAG: Geber 2 für Gaspedalstellung - G185 Signal zu klein
	fbEPGS_H	467A	23	RB: red. Pedalwertgeber SRC high VAG: Geber 2 für Gaspedalstellung - G185 Signal zu gross
	fbEPG2_L	4678	23	RB: Speisung red. PWG SRC low VAG: Geber 2 für Gaspedalstellung - G185 Versorgungsspannung
	fbEPG2_H	4678	23	RB: Speisung red. PWG SRC high VAG: Geber 2 für Gaspedalstellung - G185 Versorgungsspannung

Fehlerpfad	Fehlerbit	F.Ort	F.Art	Überwachte Zustände
------------	-----------	-------	-------	---------------------

fboSTAD	AD-Wandler			
	fbETAD_L	425E	23	RB: Referenzspannung SRC low VAG: Steuergerät defekt
	fbETAD_H	425E	23	RB: Referenzspannung SRC high VAG: Steuergerät defekt
	fbETAD_D	425E	23	RB: Ramzellenüberwachung VAG: Steuergerät defekt
	fbETAD_T	425E	23	RB: Leergas-Testimpulsfehler VAG: Steuergerät defekt

boSWTK	Geber für Kühlmitteltemperatur			
	fbEWTK_L	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: ???
	fbEWTK_H	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: ???

fboSWTF	Geber für Kühlmitteltemperatur - G82			
	fbEWTF_L	44FF	23	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: Geber für Kühlmitteltemp. - G62 Kurzschluss nach Masse
	fbEWTF_H	44FE	23	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: Geber für Kühlmitteltemp. - G62 Kurzschluß nach Plus
	fbEWTF_S	4074	23	RB: Betriebstemperatur VAG: Geber für Kühlmitteltemp. - G62 unplausibles Signal
	fbEWTF_D	4074	23	RB: Dynamische Plausibilität VAG: Geber für Kühlmitteltemp. - G62 unplausibles Signal



fboSAR3	Ventil für Abgasrückführung			
	fbBEAR3_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbBEAR3_O	???	???	Unterbrechung / Kurzschluß nach Masse

fboSAUZ	Verbrennungs-Aussetzer erkannt			
	fbBEAUZ_M	???	???	RB: Zündaussetzer mehrere Zylinder VAG: ???
	fbBEAUZ_1	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 1 VAG: ???
	fbBEAUZ_2	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 2 VAG: ???
	fbBEAUZ_3	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 3 VAG: ???
	fbBEAUZ_4	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 4 VAG: ???
	fbBEAUZ_5	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 5 VAG: ???
	fbBEAUZ_6	???	???	RB: Zündaussetzer Zylinder 6 VAG: ???

fboSBRE	Bremspedalüberwachung			
	fbBEBRE_L	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse
	fbBEBRE_H	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus
	fbBEBRE_I	???	???	RB: Plausibilität Bremse nach Initialisierung VAG: ???
	fbBEBRE_P	???	???	RB: Plausibilität Bremse VAG: ???

fboSCAN	Datenleitung defekt			
	fbBECA0_O	???	???	RB: Kommunikation CAN VAG: ???
	fbBECA0_W	???	???	RB: Kommunikation CAN VAG: ???
	fbBECA0_S	???	???	RB: Kommunikation CAN VAG: ???

fboSDIA	Kontrolllampe für Vorglühzeit			
	fbBEDIA_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbBEDIA_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse
	fbBEDIA_P	???	???	unplausibles Signal

fboSEKP	Elektrische Kraftstoffpumpe			
	fbEEKP_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbEEKP_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???

fboSEEP	Steuergerät defekt			
	fbEEEP_A	???	???	RB: VAG: ???
	fbECAN_D	???	???	RB: CAN Baustein defekt VAG: ???
	fbEEEP_K	???	???	RB: EEPROM Kommunikation VAG: ???

fboSGAZ	Kontrolllampe für Vorglühzeit			
	fbEGAZ_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEGAZ_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSGER	Relais für Gebläse			
	fbEGER_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEGER_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSGK3	Relais für kleine Heizleistung			
	fbEGK3_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEGK3_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSHRL	Bordspannung KL 30			
	fbEHRL_S	???	???	RB: Abschaltung der EDC VAG: ???

fboSHYL	Hydrolüfter			
	fbEHYL_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbEHYL_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???



fboSK15	Versorgungsspannung			
	fbBEK15_P	???	???	unplausibles Signal

fboSKLI	Motor/Klimak. - Abschaltung elektr. Verbindung			
	fbBEKLI_Q	???	???	Clima1 Timeout / Inkonsistenz
	fbBEKLI_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbBEKLI_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSKMD	Kältemitteldrucksensor			
	fbBEKMD_L	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: ???
	fbBEKMD_H	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: ???

fboSKSK	Kraftstoffkühlung			
	fbBEKSK_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbBEKSK_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSKTF	Geber für Kraftstofftemperatur			
	fbBEKTF_L	???	???	Kurzschluß nach Masse
	fbBEKTF_H	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Plus
	fbBEKTF_P	???	???	Unplausibles Signal

fboSKW1	Relais für große Heizleistung			
	fbBEGK2_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbBEGK2_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???

fboSKWH	Relais für kleine Heizleistung			
	fbBEGK1_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbBEGK1_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???

fboSMIL	Fehlerlampe (MIL)			
	fbEMIL_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEMIL_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSML1	Ventile für Motorlager Stufe 1			
	fbEML1_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEML1_O	???	???	Unterbrechung / Kurzschluß nach Masse

fboSML2	Ventile für Motorlager Stufe 2			
	fbEML2_K	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEML2_O	???	???	Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse

fboSMV1	Magnetventil 1			
	fbEMV1BP	???	???	RB: BIP - Fehler VAG: ???
	fbEMV1MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV1BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV1BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???

fboSMV2	Magnetventil 2			
	fbEMV2BP	???	???	RB: BIP - Fehler VAG: ???
	fbEMV2MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV2BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV2BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???

fboSMV3	Magnetventil 3			
	fbEMV3BP	???	???	RB: BIP - Fehler VAG: ???
	fbEMV3MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV3BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV3BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???



fboSMV4	Magnetventil 4			
	fbEMV4BP	???	???	RB: BIP - Fehler VAG: ???
	fbEMV4MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV4BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV4BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???

fboSMV5	Magnetventil 5			
	fbEMV5BP	???	???	RB: BIP - Fehler VAG: ???
	fbEMV5MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV5BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV5BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???

fboSMV6	Magnetventil 6			
	fbEMV6BP	???	???	RB: BIP – Fehler VAG: ???
	fbEMV6MS	???	???	RB: Kurzschluß Masse/Lastabfall VAG: ???
	fbEMV6BF	???	???	RB: neg. Regelabweichung VAG: ???
	fbEMV6BS	???	???	RB: pos. Regelabweichung VAG: ???

fboSMV	Schnellöschung Magnetventile			
	fbEMVKU	???	???	Kurzschluß nach Plus
	fbEMVSL	???	???	RB: Schnelllöschfehler alle MV's VAG: ???

fboSNLF	Überwachung Nachlauftests			
	fbBESTB_U	???	???	RB: Spannungsstabilisator schaltet bei Unterspannung ab (untere Stabigrenze) VAG: ???
	fbBESTB_O	???	???	RB: Spannungsstabilisator schaltet bei Überspannung ab (obere Stabigrenze) VAG: ???
	fbENLF_A	???	???	RB: kein Durchgriff Aus-Pin VAG: ???
	fbENLF_S	???	???	RB: SHS-Pin defekt VAG: ???
	fbERUC_W	???	???	RB: Durchgriff Überwachungsmodul defekt VAG: ???

fboSOTF	Geber für Öltemperatur			
	fbEOTF_L	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: ???
	fbEOTF_H	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: ???
	fbEOTF_S	???	???	RB: OTF über CAN Fehler oder ungenau VAG: ???
	fbEOTF_P	???	???	RB: OTF über CAN Fehler VAG: ???

fboSRUC	Überwachung Mikrocontroller			
	fbERUC_R	???	???	RB: Recovery aufgetreten VAG: ???
	fbERUC_S	???	???	RB: Redundante Schubüberwachung VAG: ???
	fbERUC_A	???	???	
	fbERUC_U	???	???	RB: Überwachungsmodul VAG: ???
	fbERUC_K	???	???	RB: Überwachungsmodul unentprellt VAG: ???

fboSSEK	Sekundär-Drehzahlgeber			
	fbESEK_S	???	???	RB: Statische Plausibilität VAG: ???
	fbESEK_R	???	???	RB: Störsignale auf SEG-Eingangsplaus. VAG: ???
	fbESEK_P	???	???	RB: Verdrehung KW / NW VAG: ???



fboSSTF	Saugrohrtemperaturfühler			
	fbBESTF_L	???	???	RB: SRC nach unten verletzt
	fbBESTF_H	???	???	RB: SRC nach oben verletzt

fboSTAV	Tankabschaltventil			
	fbBESTAV_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbBESTAV_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???

fboSTST	Kühlmittelthermostat			
	fbBESTST_K	???	???	RB: Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse VAG: ???
	fbBESTST_O	???	???	RB: Kurzschluß nach Plus VAG: ???

fboSUBT	Bordspannung KL 30			
	fbBEUBT_L	???	???	Signal zu klein
	fbBEUBT_H	???	???	Signal zu groß

fboSURF	Referenzspannung (2.5 V)			
	fbBEURF_L	???	???	RB: Referenzspannung zu klein VAG: ???
	fbBEURF_H	???	???	RB: Referenzspannung zu groß VAG: ???

fboSUTF	Umgebungstemperaturfühler			
	fbBEUTF_L	???	???	RB: SRC_Low Fehler VAG: ???
	fbBEUTF_H	???	???	RB: SRC_High Fehler VAG: ???
	fbBEUTF_P	???	???	RB: UTF kein Datentelegramm VAG: ???

fboSZWP	Nachlaufpumpe			
	fbBEZWP_K	???	???	RB: Kurzschluß der Endstufe VAG: ???
	fbBEZWP_O	???	???	RB: Endstufe im Leerlauf VAG: ???

Anhang F Liste der Fehlerbits

PfadOL	FehlOL	PfadNr	Pfadname	80h/Bit7	40h/Bit6	20h/Bit5	10h/Bit4	08h/Bit3	04h/Bit2	02h/Bit1	01h/Bit0
fboS_00	D800	00	fboSRUC	fbbERUC_K	fbbERUC_U	fbbERUC_A	fbbERUC_S	-	-	-	fbbERUC_R
D860	D801	01	fboSDZG	-	fbbEDZG_S	fbbEDZG_D	fbbEDZG_L	-	-	fbbEDZG_U	-
	D802	02	fboSABS	fbbEMSR_P	fbbEAS3_Q	-	fbbEASR_Q	-	-	fbbEMSR_H	-
	D803	03	fboSADF	-	-	-	-	-	-	fbbEADF_H	fbbEADF_L
	D804	04	fboSARF	-	-	fbbEARSnR	fbbEARSpR	-	-	-	-
	D805	05	fboSAR1	fbbELDK_D	-	fbbELDK_S	-	fbbEARS_O	fbbEARS_K	-	-
	D806	06	fboSAR2	-	-	-	-	fbbELDK_O	fbbELDK_K	-	-
	D807	07	fboSASG	fbbEASG_U	fbbEASG_P	fbbEASG_G	fbbEASG_Q	fbbEASG_M	fbbEASG_S	fbbEASG_H	fbbEASG_L
	D808	08	fboSBRE	fbbEBRE_P	fbbEBRE_I	-	-	-	-	fbbEBRE_H	fbbEBRE_L
	D809	09	fboSCAN	-	-	-	fbbECA0_S	-	-	fbbECA0_W	fbbECA0_O
	D80A	10	fboSEEP	-	-	-	fbbEEEEP_K	-	fbbECAN_D	fbbEEEEP_A	-
	D80B	11	fboSEP1	-	-	-	-	fbbEEEEP_F	fbbEEEEP_V	-	-
	D80C	12	fboSEXM	fbbEEGS_A	fbbEECO_L	fbbEASG_I	fbbEEGS_F	fbbEAG4_L	fbbEEGS_1	-	-
	D80D	13	fboSFGA	fbbEFGA_F	fbbEFGA_A	fbbEADRnR	fbbEADRpR	fbbEFGA_P	fbbEFGA_X	-	-
	D80E	14	fboSFGC	fbbEFGC_P	fbbEFGC_Y	fbbEFGC_B	fbbEFGC_Q	-	-	fbbEFGC_C	fbbEFGC_S
	D80F	15	fboSHUN	fbbENIV_P	fbbEALR_Q	fbbENIV_B	fbbENIV_Q	-	-	fbbENIV_C	-
fboS_02	D810	16	fboSFGG	fbbEFGG_P	fbbEFGG_C	fbbEFGG_S	fbbEFGG_Q	fbbEFGG_F	-	fbbEFGG_H	-
D862	D811	17	fboSGER	-	-	fbbEGER_2	fbbEGER_1	fbbEGER_O	fbbEGER_K	-	-
	D812	18	fboSGRS	fbbEGZS_I	-	-	-	fbbEGRS_O	fbbEGRS_K	-	-
	D813	19	fboSGZS	fbbEGZS_P	fbbEGZS_H	fbbEGSK_6	fbbEGSK_5	fbbEGSK_4	fbbEGSK_3	fbbEGSK_2	fbbEGSK_1
	D814	20	fboSHRL	-	-	-	-	-	-	fbbEHRL_S	-
	D815	21	fboSHYL	-	-	-	-	fbbEHYL_O	fbbEHYL_K	-	-
	D816	22	fboSIMM	-	-	-	-	-	fbbEIMM_P	fbbEIMM_C	fbbEIMM_F
	D817	23	fboSK15	fbbEK15_P	-	-	-	-	-	-	-
	D818	24	fboSKBI	-	fbbEKO2_W	fbbEKO1_Q	fbbEKO2_Q	-	-	-	-
	D819	25	fboSKLI	-	-	fbbEKLI_Q	-	fbbEKLI_O	fbbEKLI_K	-	-
	D81A	26	fboSKTF	fbbEKTF_P	-	-	-	-	-	fbbEKTF_H	fbbEKTF_L
	D81B	27	fboSKW2	-	fbbEKWH_L	-	-	-	-	-	-
	D81C	28	fboSLDF	fbbELDF_P	-	-	-	fbbELD2_H	fbbELD2_L	fbbELDF_H	fbbELDF_L
	D81D	29	fboSLD1	-	-	fbbELDSnR	fbbELDSpR	-	-	-	-
	D81E	30	fboSLDS	-	-	-	-	fbbELDS_O	fbbELDS_K	-	-
	D81F	31	fboSLMM	-	fbbELM5_P	fbbELM5_H	fbbELM5_L	fbbELM2_H	fbbELM2_L	fbbELMM_H	fbbELMM_L



Y 281 S01 / 127 - PEA

fboS_04	D820	32	fboSLTF	-	-	-	-	-	-	fbbELTF_H	fbbELTF_L
D864	D821	33	fboSOTF	-	fbbEOTF_P	fbbEOTF_S	-	-	-	fbbEOTF_H	fbbEOTF_L
	D822	34	fboSPWG	fbbEPWP_A	fbbEPWP_B	fbbEPWP_P	fbbEPWP_L	fbbEPW2_H	fbbEPW2_L	fbbEPWG_H	fbbEPWG_L
	D823	35	fboSPGS	-	-	-	-	fbbEPG2_H	fbbEPG2_L	fbbEPGS_H	fbbEPGS_L
	D824	36	fboSTAD	-	-	fbbETAD_T	fbbETAD_D	-	-	fbbETAD_H	fbbETAD_L
	D825	37	fboSTST	-	-	-	-	fbbETST_O	fbbETST_K	-	-
	D826	38	fboSWTF	-	-	fbbEWTF_D	-	-	fbbEWTF_S	fbbEWTF_H	fbbEWTF_L
	D827	39	fboSWTK	-	-	-	-	-	-	fbbEWTK_H	fbbEWTK_L
	D828	40	fboSHZA	-	-	-	-	-	-	fbbEHZA_H	fbbEHZA_L
	D829	41	fboSUTF	fbbEUTF_P	-	-	-	-	-	fbbEUTF_H	fbbEUTF_L
	D82A	42	fboSKIK	fbbEKIK_A	-	-	-	-	-	-	-
	D82B	43	fboSCRA	fbbECRA_Q	fbbECRA_P	fbbECRA_B	fbbECRA_A	-	-	-	-
	D82C	44	fboSBSG	-	-	-	fbbEBSG_Q	-	-	-	-
	D82D	45	fboSDIA	fbbEDIA_P	-	-	-	fbbEDIA_O	fbbEDIA_K	-	-
	D82E	46	fboSCVT	-	fbbECVT_Q	-	-	-	-	fbbECVT_H	fbbECVT_L
	D82F	47	fboSACC	fbbEACC_A	fbbEACC_P	fbbEACC_B	fbbEACC_Q	fbbEACC_F	fbbEACC_D	fbbEACC_C	fbbEACC_V
fboS_06	D830	48	fboSKMD	-	-	-	-	-	-	fbbEKMD_H	fbbEKMD_L
D866	D831	49	fboSSEK	fbbESEK_P	fbbESEK_R	fbbESEK_S	-	-	-	-	-
	D832	50	fboSUBT	-	-	-	-	-	-	fbbEUBT_H	fbbEUBT_L
	D833	51	fboSURF	-	-	-	-	-	-	fbbEURF_H	fbbEURF_L
	D834	52	fboSSTF	-	-	-	-	-	-	fbbESTF_H	fbbESTF_L
	D835	53	fboSKWH	-	-	-	-	fbbEGK1_O	fbbEGK1_K	-	-
	D836	54	fboSKW1	-	-	-	-	fbbEGK2_O	fbbEGK2_K	-	-
	D837	55	fboSZWP	-	-	-	-	fbbEZWP_O	fbbEZWP_K	-	-
	D838	56	fboSML1	-	-	-	-	fbbEML1_O	fbbEML1_K	-	-
	D839	57	fboSML2	-	-	-	-	fbbEML2_O	fbbEML2_K	-	-
	D83A	58	fboSGAZ	-	-	-	-	fbbEGAZ_O	fbbEGAZ_K	-	-
	D83B	59	fboSMIL	-	-	-	-	fbbEMIL_O	fbbEMIL_K	-	-
	D83C	60	fboSAR3	-	-	-	-	fbbEAR3_O	fbbEAR3_K	-	-
	D83D	61	fboSGK3	-	-	-	-	fbbEGK3_O	fbbEGK3_K	-	-
	D83E	62	fboSNLF	-	-	fbbERUC_W	-	fbbENLF_S	fbbENLF_A	fbbESTB_O	fbbESTB_U
	D83F	63	fboSAUZ	-	fbbEAUZ_6	fbbEAUZ_5	fbbEAUZ_4	fbbEAUZ_3	fbbEAUZ_2	fbbEAUZ_1	fbbEAUZ_M



Y 281 S01 / 127 - PEA

fboS_08	D840	64	fboSEKP	-	-	-	-	fbBEEKP_O	fbBEEKP_K	-	-
D868	D841	65	fboSTAV	-	-	-	-	fbBETAV_O	fbBETAV_K	-	-
	D842	66	fboSKSK	-	-	-	-	fbBEKSK_O	fbBEKSK_K	-	-
	D843	67	fboSMV1	-	-	-	-	fbBEMV1BS	fbBEMV1BF	fbBEMV1MS	fbBEMV1BP
	D844	68	fboSMV2	-	-	-	-	fbBEMV2BS	fbBEMV2BF	fbBEMV2MS	fbBEMV2BP
	D845	69	fboSMV3	-	-	-	-	fbBEMV3BS	fbBEMV3BF	fbBEMV3MS	fbBEMV3BP
	D846	70	fboSMV4	-	-	-	-	fbBEMV4BS	fbBEMV4BF	fbBEMV4MS	fbBEMV4BP
	D847	71	fboSMV5	-	-	-	-	fbBEMV5BS	fbBEMV5BF	fbBEMV5MS	fbBEMV5BP
	D848	72	fboSMV6	-	-	-	-	fbBEMV6BS	fbBEMV6BF	fbBEMV6MS	fbBEMV6BP
	D849	73	fboSMV	-	fbBEMVSL	-	-	-	fbBEMVKU	-	-



Anhang G Liste der OLDA's

A	
anmADF	P_ATM Atmosphaerendruck
anmBRE	Batteriespannung
anmBSTZiO	Betriebsstundenzaehler bei KTF-Test-Start E2PROM Low-Word
anmFPM_EPA	Entprellung Doppelanaloges PEG
anmFPM_LTI	Leergas-Testimpuls aktiv
anmHZA	Heizungsanforderung
anmK15	K15 gefilterter Wert K15
anmK15_ON	K15 aktueller Zustand der Hysterese
anmKMD	Kaeltemitteldruck ueber PWM
anmKTF	T_K Kraftstofftemperatur
anmKTF_Int	Summe KTF-Aenderung E2PROM
anmKTF_PT	Temp bei KTF-Gutmeldung via abs. Aenderung E2PROM
anmKTF_Td	Dauer des letzten KTF-P Tests
anmLDF	P_L Lade- / Saugrohr-Druck
anmLMM	Luftmassendurchsatz gefiltert (HFM5 1ms)
anmLMM_1	U % vorletzter Analogwert Luftmengenmesser KLM / HFM
anmLTF	T_L Lufttemperatur aus LTF
anmOTF	T_O Oeltemperatur
anmOTF_VOR	Vorgabewert Oeltemperatur
anmPG2	Spannung Speisung PGS
anmPGS	PGS redundanter Pedalwertgeber
anmPW2	Spannung Speisung PWG
anmPWG	PWG Pedalwertgeber-Position (ungefiltert)
anmSTF	Saugrohrtemperatur
anmTTF	Temperatur TTF
anmT_MOT	T_W Motortemperatur
anmUBATT	U_BAT Batteriespannung
anmUBATT_N	U_BAT aktuelle Batteriespannung der Einspritzung
anmUBATT_Z	Batteriespannung zeitsynchron
anmUTF	T_U Umgebungstemperatur aus UTF-Datentelegramm
anmUTF_ANA	T_U Umgebungstemperatur von Analogeingang
anmUTF_CAN	UTF Wert vom CAN
anmUTF_DIG	Digitaler Wert Aussentemperatur
anmUTF_STA	Status UTF-Signal (0:OK/1:Fehler)
anmU_PGS	Spannung redundanter Pedalwertgeber
anmU_PWG	Spannung Pedalwertgeber
anmU_REF	U_REF Referenzspannung
anmWTF	T_W Wassertemperatur
anmWTF_CAN	T_W CAN-Kuehlmitteltemperatur T_WTF
anmWTK	Wassertemperatur 2 (am Kuehleraustritt)
anmZHB_CNT	Verbrauchsignal Zuheizer: Periodenzaehler (T=anmZHB_CNT*20ms)
anoBSTZiOH	Betriebsstundenzaehler bei KTF-Test-Start Hi-Byte
anoBSTZiOL	Betriebsstundenzaehler bei KTF-Test-Start Low-Word
anoBST_ZSH	Betriebsstundenzaehler bei Initialisierung Hi-Byte
anoBST_ZSL	Betriebsstundenzaehler bei Initialisierung Low-Word
anoKMD_roh	Kaeltemitteldruck Rohwert [%TV]
anoKTF_Ini	KTF bei Initialisierung
anoKTF_Int	Summe KTF-Aenderung
anoKTF_PT	Temp bei KTF-Gutmeldung via abs. Aenderung
anoKTF_akt	aktuelle KTF-Referenz fuer Plausibilisierung
anoPBM_T5H	Highpegeldauer Kaeltemitteldrucksignal
anoPBM_T5P	Periodendauer Kaeltemitteldrucksignal
anoUTF_DIG	Digitaler Wert Aussentemperatur (relevante bits 0-8)
anoU_ATM	Rohwert Atmosphaerendruckfuehler
anoU_BRE	Rohwert Spannung BRE

anoU_HZA	Rohwert Heizungsanforderung
anoU_K15	Rohwert Klemme 15
anoU_LDF	Rohwert Ladedruckfuehler
anoU_LDF2	Rohwert Speisespannung LDF
anoU_LMM	Rohwert Luftmassemesser
anoU_LMM1	Rohwert Luftmassemesser (altalt)
anoU_LMM1S	HFM5 1ms Mittelwert ueber 1 Segment (linearis)
anoU_LMM2	Rohwert Speisespannung LMM
anoU_LMM2S	HFM5 1ms Mittelwert ueber 2 Segmente (linearisiert, Eingangswert f. anmLMM Filter)
anoU_LMM51	Proz. Rohwert/Speisung HFM5 1ms
anoU_PGS	Rohwert red. Pedalwertgeber
anoU_PGS2	Rohwert Speisung red. Pedalwertgeber
anoU_PGSLT	Rohwert PGS- LTI
anoU_PWG	Rohwert Pedalwertgeber
anoU_PWG2	Rohwert Speisespannung PWG
anoU_TAD	Rohwert AD-Testspannung
anoU_TK	Rohwert Kraftstofftemperatur
anoU_TL	Rohwert Lufttemperatur
anoU_TO	Rohwert Oeltemperatur ***VW688 Ma
anoU_TS	Rohwert Saugrohrtemperaturfuehler
anoU_TW	Rohwert Wassertemperatur
anoU_TWK	Rohwert Wassertemperatur 2 (am Kuehleraustritt)
anoU_UBAT	Rohwert Speisespannung PWG
anoU_UREF	Rohwert Speisespannung PWG
anoU_UTF	Rohwert UTF
anoVORHEIZ	Differenz anmWTF - anmOTF zur Standheizungskompensation
anoWTFkomp	Kompensationswert fuer WTF bei Standheizung
armARF_AGL	ARF-Abgleichwert von Diagnose
armIST_4	MLt Luftmassenstrom n. Liniarisierung + Mittelung
armM_E	Menge fuer ARF
armM_LBiT	M_L aktuelle Luftmasse 2. HFM
armM_List	M_L aktuelle Luftmasse
armM_Lsoll	M_L Sollwert fuer ARF-Regelung
aro2ST1	WTF-Korrigierter Regelwert
aro2ST2	WTF- und Pkorr-korrigierter Regelwert
aro2STEU_B	Stellglied 1 aus Stellglied 2 steuern
aroAB_VGW1	Abschaltstatus bei Regelung mit VGW
aroARFAGL	Abgleichwert begrenzt
aroAUS_B	ARF-Abschaltung
aroE	Reglerabweichung
aroEmax	Erlaubte Abweichung = f(n,M_Lsoll)
aroEmaxF	Faktor Erlaubte Abweichung = f(n,M_Eakt)
aroEmaxG	Grundwert Erlaubte Abweichung = f(n,M_Lsoll)
aroEueb	Ueberwachung RA (0:vorl.negRA/1:vorl.posRA/2:UEaktiv)
aroFARFAB1	Abschaltbits bei Fehlern
aroFARFAB3	Abschaltbits bei Fehlern
aroIST_1	U_LMM nach Einschaltkorrektur
aroIST_5	M_L nach Umrechnung und Normierung.
aroLTF_aus	Ausgang ARF Abschalthysterese ueber LTF
aroML_aus	Ausgang ARF Abschalthysterese ueber Luftmasse
aroPSKW	M_L Luftmenge aus Hoehenkorrektur
aroPkorr	Korrigierter ADF
aroREG3pt1	PT1-gefilterter ARF-Steller1
aroREG_1	Steuerwert+Regelwert vor Ueberwachung
aroREG_2	Abschaltstatus
aroREG_3	TV ARF-Steller 1 nach KF arwREG1KF ***AC106 mia
aroREG_4	TV ARF-Steller 2 nach KF arwREG2KF ***AC106 mia
aroREG_B	Regelung ein weil ueber Mengenschwelle
aroRGIAnt	ARF-I-Anteil
aroRGPant	ARF-P-Anteil
aroRGpi	Regelwert
aroRGst	Steuerwert nach Hysterese



aroRGsteu	Steuerwert
aroRKSTAT	Regelklappen Status
aroSOLL_0	Grundwert
aroSOLL_1	Sollwert nach Abgleich
aroSOLL_10	M L Luftmenge aus Hoehenkorrektur nach Rampe
aroSOLL_11	M L Luft-Sollwert nach Hoehenkorrektur
aroSOLL_2	Sollwert nach Luftdruckkorr.
aroSOLL_3	Sollwert nach Lufttemp.korr.
aroSOLL_4	Sollwert nach Wassertemp.korr.
aroSOLL_5	Sollwert nach Begrenzung
aroSOLL_6	Korrekturwert der Dynamischen Vorst.
aroSOLL_8	Luftdruckkorrektur = $f(P_{ATM}) * f(n, M E)$
aroSOLL_9	Wassertemperaturkorrektur = $f(n, T W) * f(M E)$
aroST1	Abgleich-korrigierter Steuerwert
aroST2	Abgleich- und WTF-korrigierter Steuerwert
aroTVunbeg	Tastverhaeltnis vor der Begrenzung
aroTi_Ab	Entprellzeit fuer verzoegerte ARF-Abschaltung
aroTi_Ein	Unentprellte Abschaltung ARF
aroUMDRp	Umdrehungsschwelle AGR-Korrektur in Hoehe
aroWTF_aus	Ausgang ARF Abschalthysterese ueber WTF
C	
camRCSTAT0	CAN0 Empfangsstatus fuer alle Botschaften
camSTATUS0	CAN0 Status + Ausblendung
caoIMM2XCH	OSEK IO IMM2XCO Low Word
caoIMM2XCL	OSEK IO IMM2XCO Low Word
caoM01_B0	CAN Object 1 - Data 0
caoM01_B1	CAN Object 1 - Data 1
caoM01_B2	CAN Object 1 - Data 2
caoM01_B3	CAN Object 1 - Data 3
caoM01_B4	CAN Object 1 - Data 4
caoM01_B5	CAN Object 1 - Data 5
caoM01_B6	CAN Object 1 - Data 6
caoM01_B7	CAN Object 1 - Data 7
caoM02_B0	CAN Object 2 - Data 0
caoM02_B1	CAN Object 2 - Data 1
caoM02_B2	CAN Object 2 - Data 2
caoM02_B3	CAN Object 2 - Data 3
caoM02_B4	CAN Object 2 - Data 4
caoM02_B5	CAN Object 2 - Data 5
caoM02_B6	CAN Object 2 - Data 6
caoM02_B7	CAN Object 2 - Data 7
caoM03_B0	CAN Object 3 - Data 0
caoM03_B1	CAN Object 3 - Data 1
caoM03_B2	CAN Object 3 - Data 2
caoM03_B3	CAN Object 3 - Data 3
caoM03_B4	CAN Object 3 - Data 4
caoM03_B5	CAN Object 3 - Data 5
caoM03_B6	CAN Object 3 - Data 6
caoM03_B7	CAN Object 3 - Data 7
caoM04_B0	CAN Object 4 - Data 0
caoM04_B1	CAN Object 4 - Data 1
caoM04_B2	CAN Object 4 - Data 2
caoM04_B3	CAN Object 4 - Data 3
caoM04_B4	CAN Object 4 - Data 4
caoM04_B5	CAN Object 4 - Data 5
caoM04_B6	CAN Object 4 - Data 6
caoM04_B7	CAN Object 4 - Data 7
caoM05_B0	CAN Object 5 - Data 0
caoM05_B1	CAN Object 5 - Data 1
caoM05_B2	CAN Object 5 - Data 2
caoM05_B3	CAN Object 5 - Data 3

caoM05_B4	CAN Object 5 - Data 4
caoM05_B5	CAN Object 5 - Data 5
caoM05_B6	CAN Object 5 - Data 6
caoM05_B7	CAN Object 5 - Data 7
caoM06_B0	CAN Object 6 - Data 0
caoM06_B1	CAN Object 6 - Data 1
caoM06_B2	CAN Object 6 - Data 2
caoM06_B3	CAN Object 6 - Data 3
caoM06_B4	CAN Object 6 - Data 4
caoM06_B5	CAN Object 6 - Data 5
caoM06_B6	CAN Object 6 - Data 6
caoM06_B7	CAN Object 6 - Data 7
caoM07_B0	CAN Object 7 - Data 0
caoM07_B1	CAN Object 7 - Data 1
caoM07_B2	CAN Object 7 - Data 2
caoM07_B3	CAN Object 7 - Data 3
caoM07_B4	CAN Object 7 - Data 4
caoM07_B5	CAN Object 7 - Data 5
caoM07_B6	CAN Object 7 - Data 6
caoM07_B7	CAN Object 7 - Data 7
caoM08_B0	CAN Object 8 - Data 0
caoM08_B1	CAN Object 8 - Data 1
caoM08_B2	CAN Object 8 - Data 2
caoM08_B3	CAN Object 8 - Data 3
caoM08_B4	CAN Object 8 - Data 4
caoM08_B5	CAN Object 8 - Data 5
caoM08_B6	CAN Object 8 - Data 6
caoM08_B7	CAN Object 8 - Data 7
caoM09_B0	CAN Object 9 - Data 0
caoM09_B1	CAN Object 9 - Data 1
caoM09_B2	CAN Object 9 - Data 2
caoM09_B3	CAN Object 9 - Data 3
caoM09_B4	CAN Object 9 - Data 4
caoM09_B5	CAN Object 9 - Data 5
caoM09_B6	CAN Object 9 - Data 6
caoM09_B7	CAN Object 9 - Data 7
caoM10_B0	CAN Object 10 - Data 0
caoM10_B1	CAN Object 10 - Data 1
caoM10_B2	CAN Object 10 - Data 2
caoM10_B3	CAN Object 10 - Data 3
caoM10_B4	CAN Object 10 - Data 4
caoM10_B5	CAN Object 10 - Data 5
caoM10_B6	CAN Object 10 - Data 6
caoM10_B7	CAN Object 10 - Data 7
caoM11_B0	CAN Object 11 - Data 0
caoM11_B1	CAN Object 11 - Data 1
caoM11_B2	CAN Object 11 - Data 2
caoM11_B3	CAN Object 11 - Data 3
caoM11_B4	CAN Object 11 - Data 4
caoM11_B5	CAN Object 11 - Data 5
caoM11_B6	CAN Object 11 - Data 6
caoM11_B7	CAN Object 11 - Data 7
caoM12_B0	CAN Object 12 - Data 0
caoM12_B1	CAN Object 12 - Data 1
caoM12_B2	CAN Object 12 - Data 2
caoM12_B3	CAN Object 12 - Data 3
caoM12_B4	CAN Object 12 - Data 4
caoM12_B5	CAN Object 12 - Data 5
caoM12_B6	CAN Object 12 - Data 6
caoM12_B7	CAN Object 12 - Data 7
caoM13_B0	CAN Object 13 - Data 0
caoM13_B1	CAN Object 13 - Data 1
caoM13_B2	CAN Object 13 - Data 2



caoM13_B3	CAN Object 13 - Data 3
caoM13_B4	CAN Object 13 - Data 4
caoM13_B5	CAN Object 13 - Data 5
caoM13_B6	CAN Object 13 - Data 6
caoM13_B7	CAN Object 13 - Data 7
caoM14_B0	CAN Object 14 - Data 0
caoM14_B1	CAN Object 14 - Data 1
caoM14_B2	CAN Object 14 - Data 2
caoM14_B3	CAN Object 14 - Data 3
caoM14_B4	CAN Object 14 - Data 4
caoM14_B5	CAN Object 14 - Data 5
caoM14_B6	CAN Object 14 - Data 6
caoM14_B7	CAN Object 14 - Data 7
caoM15_B0	CAN Object 15 - Data 0
caoM15_B1	CAN Object 15 - Data 1
caoM15_B2	CAN Object 15 - Data 2
caoM15_B3	CAN Object 15 - Data 3
caoM15_B4	CAN Object 15 - Data 4
caoM15_B5	CAN Object 15 - Data 5
caoM15_B6	CAN Object 15 - Data 6
caoM15_B7	CAN Object 15 - Data 7
caoOSK1Sta	OSEK Kanal1 Status
caoOSK2Sta	OSEK Kanal2 Status
caoXCO2IMH	OSEK IO XCO2IMM High Word
caoXCO2IML	OSEK IO XCO2IMM Low Word
comADF_fun	Funkt.Sch ADF-Funktion
comARF_fun	Funkt.Sch ARF-Funktion
comBYP_fun	Status Universalschnittstelle (Ein/Aus)
comCLG_FUN	Status Freischaltung von Funktionen per Login
comCLG_SIG	Status Freischaltung von Signalen per Login
comEFUN	Funktionsschalter aus EEPROM (Bit:-,-,-,-,-, KSK, FGG, FGR)
comFGR_opt	Funkt.Sch FGR-Option
comKWH_ABS	Schalter zum Abschalten (0: dimKLI / 1: dimKWH)
comLDR_fun	Funkt.Sch LDR-Funktion
comM_E_ASG	Eingriffsart bei fuer ASG-Mengeneingriff
comM_E_ASR	Eingriffsart bei fuer ASR-Mengeneingriff
comM_E_EGS	Eingriffsart bei fuer EGS-Mengeneingriff
comM_E_MSR	Eingriffsart bei fuer MSR-Mengeneingriff
comVAR_FZG	Funktionsschalter UTF
crmCRSTpwm	Crash-Stufe ueber PWM
croCR_STAT	Crash-Stufe
croCRzaehl	PWM-Crash-Signal Crash-Sequenzen Zaehler
D	
daoDTx_SA	Segmentadresse der Triggeradressen
dimADM	ADR EIN-
dimADP	ADR EIN+
dimADR	ADR Schalter
dimADW	ADR WA Schalter
dimAG4	Schaltsignal AG4
dimBRE	Zustand der Bremse nach Fehlerbehandlung
dimBREPLAU	Anzahl unplausibler dyn. Bremszustaende - E2PROM
dimBRK	redundanter Bremskontakt
dimDIGpre1	Entprellte logische Zustaende d. ersten digit. Eingaenge
dimDIGpre2	Entprellte logische Zustaende d. zweiten digit. Eingaenge
dimECO	Ecomaticeingriff (1=nicht akt., 0=Eco aktiv/Motor aus)
dimFGA	FGR AUS (digital)
dimFGL	Digitaleingang FGR loeschen
dimFGM	FGR EIN- (digital)
dimFGP	FGR EIN+ (digital)
dimFGV	FGR Kontrollkontakt
dimFGW	FGR WA (digital)

dimGZR	Gluehzeitsteuergeraet
dimHAN	ADR Handbremse
dimK15	Klemme 15
dimK15roh	Klemme 15 unentprellt
dimK50	Klemme 50 (1=Starter ON)
dimKIK	Kickdowneingang
dimKLB	Klimakompressoreingang KLI_B (1=Klima ON)
dimKLI	Klimakompressoreingang
dimKUP	Zustand der Kupplung nach Fehlerbehandlung
dimKWH	Kuehlwasserheizung Abschaltung
dimLGF	Zustand Leergasschalter gefiltert
dimLGS	Leergasschalter
dimR6_10	noch freier Digitaleingang
dimR6_14	noch freier Digitaleingang
dimR6_15	noch freier Digitaleingang
dimR6_8	noch freier Digitaleingang
dimR6_9	noch freier Digitaleingang
dimRKSTAT	Statusleitung Regelklappe
diOBREPLAU	Anzahl unplausibler dyn. Bremszustaende
dioROH1	Digitale_Eingaenge_roh
dioROH2	Digitale_Eingaenge_roh
duoLFZ	Zeitdifferenz zwischen ther. Aktivierung und akt. Zeit
duoLFZMAX	maz. aus obiger Ausgabe
dzmABTAS	(McMess) Abtastzeit der aktuellen DZG-Segmentperiode
dzmCSGTout	Segment-Timeout-Timer
dzmCZylalt	alter Zylinderwert
dzmDNDT	Beschleunigung Drehzahl
dzmDNDT2u	Beschleunigungsmittelwert aus 2 Umdrehungen
dzmDZGANZ	Anzahl der DZG-Interrupts zwischen zwei n-sync. Berechnungen
dzmLRR_ST	Status MAR -> LRR
dzmNSEG	NW-Drehzahl (Ersatzdrehzahl)
dzmNWfi	gefilterter NW-KW-Verdrehwinkel
dzmN_ARD	N Drehzahl fuer den ARD (zweifach gemittelt)
dzmNakt	(McMess) aktuelle Drehzahl aus letzter Periode (ungemittelt)
dzmNmit	(McMess) Drehzahl (einfach gemittelt)
dzmRed_Sta	Startversuchsfreigabe "Start bei SEG-Ausfall"
dzmSCHEDUL	Drehzahlsynchroner Schedule-Controller
dzmSDRZgue	Kenng. Drehzahl im gueltigen Bereich
dzmSEGM	(McMess) Segmentzaehler fuer DZG-Interrupt
dzmSg_Art	Art des Segmentereignisses (synch.,norm.)
dzmSyncZyl	Zyl. auf dem synchronisiert wurde
dzmTrigl1st	Erster Trigger
dzmUMDRK15	Umdrehungen seit K15 ein
dzmUMDRsta	Umdrehungen seit Startabwurf
dzmdMe	Mengenfehlerbewertung - Eingang fuer LRR
dzoABTAS	Abtastzeit
dzoBadapt	Status Geberradadaption
dzoCSY_Pul	SYNC-Plaus: Anzahl SYNC-Zaehne pro NW
dzoCSg_Pul	SYNC-Plaus: Anzahl Zaehne pro NW
dzoCSg_n	Bilden einer SEG-Drehzahl: Anzahl SEG-Signale
dzoCStoPul	Stoersignalzaehler
dzoDXS0	normierte Segmentabweichung
dzoDXS1	normierte Segmentabweichung
dzoDXS2	normierte Segmentabweichung
dzoDXS3	normierte Segmentabweichung
dzoDXS4	normierte Segmentabweichung
dzoDXS5	normierte Segmentabweichung
dzoDXS6	normierte Segmentabweichung
dzoDXS7	normierte Segmentabweichung
dzoDXS8	normierte Segmentabweichung
dzoDXS9	normierte Segmentabweichung
dzoDXSf0	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf1	normierte Segmentabweichung gefiltert



dzoDXSf2	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf3	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf4	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf5	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf6	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf7	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf8	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXSf9	normierte Segmentabweichung gefiltert
dzoDXS10	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS11	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS12	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS13	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS14	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS15	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS16	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS17	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS18	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXS19	gelernte normierte Segmentabweichung
dzoDXadapt	Adaptionskenngrösse
dzoIDX1	erster Drehzahlbereichsindex der einschwingt
dzoIDX_N	aktueller Drehzahlbereich
dzoMAR_ST	Status MAR
dzoNWSi_S2	Abstand (NW-Signal - S2)
dzoNW_KWwi	Verdrehwinkel des NW-Geberrades
dzoNW_KWfi	gefilteter Verdrehwinkel des NW-Geberrades
dzoNW_dT	Temperaturdifferenz zur Bezugstemperatur
dzoNW_dW	Korrekturwinkel der Temperaturkorrektur
dzoNWkorr	temperaturkorrigierter NW-KW-Verdrehwinkel
dzoNakt	Aktuelle Drehzahl
dzoNmit	Drehzahl (VSO)
dzoNmitalt	N Drehzahl alt (einfach gemittelt)
dzoSEGM	Segment Nummer (Sync bei NBF)
dzoSEG_Za	Status SEG-Zahn gefunden
dzoSYNCPok	Status SYNC-Plausibilitaet
dzoSYPLver	SYNC-Plaus-Versuche
dzoTS_AKT	aktuelle Segmentzeit
dzoTSg1SG	Segmentzeit (Low-Byte) ueber Segmentgeber
dzoTSg2SG	Segmentzeit (High-Byte) ueber Segmentgeber
dzonDXSf0	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf1	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf2	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf3	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf4	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf5	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf6	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf7	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf8	gefilterte gelernte Werte 2
dzonDXSf9	gefilterte gelernte Werte 2
dzopDXSf0	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf1	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf2	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf3	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf4	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf5	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf6	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf7	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf8	gefilterte gelernte Werte 1
dzopDXSf9	gefilterte gelernte Werte 1

E	
ecmDK_zu	DK-Schliessen durch Ecomatic
ecmUso ECO	Usoll Vorgabe der Ecomatic-Auswertung
ecoECO_STA	Ecomatic Betriebszustand
edmDIA_P	Diagnosepointer fuer EEPROM-Handler
edmEEMARAD	Startadresse MAR-Daten
edmEEMAREn	Abspeicherstatus MAR-Daten
edmEEMARSU	Status Checksum MAR
edmEENWEn	Abspeicherstatus gefilterter NW-KW-Verdrehwinkel
edmIMM_W	Immowrite
edmK15roh	Zustand Klemme15 roh nach Fehlerbehandlung
edmMACHSUH	Masterchecksumme High-Word
edmMACHSUL	Masterchecksumme Low-Word
edmM_E_AUS	Mengenausgabe Aus ueber Eigendiagnose an GA
edmPW_cmax	PWG gelernte Leerlaufstellung EEPROM
edmPW_dp	PWG gemessene Gleichlauftoleranz EEPROM
edmPsh_erl	Statusmessage GSK3 Schutz
edmSperre	Loginsperre Einheit in xcwZBSperr
edmTIM_100	100ms Timer-Synchronisation
edmVB_FIL	Errechneter Verbrauch (gefiltert) aus/fuer EEPROM
edoAGL_CS	Pruefsummentest fuer AGL aus EEPROM
edoCANESB	CAN-Reiz-Frame-Counter
edoCAN_F	OLDA-Ausgabe bei fehlendem CAN
edoCKETK	ETK Oldaausgabe
edoCRED_WS	Trigger Write winkelsynchron
edoCRED_ZS	Trigger Write zeitsynchron
edoDSVCHK	DSV Testergebnisse
edoEEDSV	DSV aus EEPROM
edoEEFUN	Funktionsschalter + Test aus EEPROM
edoESBANZ	Anz der Einsprungbedingungen
edoGADID	Gatearray Identifikation
edoGAFRG	Gatearray Frage
edoGASTAT	Gatearray Status 0000 -> OK.
edoGAWHERE	Gatearray wo bin ich in gatst ???
edoININR	Initialisierungscode
edoKMZ_H	High-Word km Stand
edoKMZ_L	Low -Word km Stand
edoKMZ_STA	Statusbits km Stand
edoLFZ	Zeitdifferenz zwischen ther. Aktivierung und akt. Zeit
edoLFZMIN	min. aus obiger Ausgabe
edoMSKID0	Masken-Identifizier LoWord
edoMSKID1	Masken-Identifizier HiWord
edoRSTCD	Restart Code
edoRSTDZ	Ueberschreitungszeit [us]
edoRSTSH	Startadresse_High
edoRSTSL	Startadresse_Low
ehmBW1	Diagnosebits Endstufen 1...4
ehmBW2	Diagnosebits Endstufen 5...9
ehmBW3	Diagnosebits Endstufen 17...24
ehmBW4	Endstufen Diagnosewort 25...32
ehmBW5	Endstufen Diagnosewort 33...40
ehmDAR3	TV Diagnose ARF-Steller 3
ehmDARS	Abgasrueckfuehrsteller
ehmDDIA	TV Diagnose Diagnoselampe
ehmDEKP	TV Diagnose Elektrische Kraftstoffpumpe
ehmDGAZ	TV Diagnose Gluehanzeige
ehmDGER	TV Diagnose Elektroluefter
ehmDGRS	TV Diagnose Gluehrelaissteller
ehmDGSK1	TV Diagnose Gluehstift1
ehmDGSK2	TV Diagnose Gluehstift2
ehmDGSK3	TV Diagnose Zuheizer



ehmDHYL	TV Diagnose Hydroluefter
ehmDKLIO	TV Diagnose Klimakompressor Ausgang 0
ehmDKSK	TV Diagnose Kraftstoffkuehlung
ehmDLDK	Drosselklappensteller
ehmDLD_DK	TV Diagnose Ladedruck-/Drosselklappen-Steller
ehmDMIL	TV Ansteuerung MIL Lampe
ehmDML1	TV Diagnose Motorlage 1
ehmDML2	TV Diagnose Lichtmaschinenerregung / Motorlager 2
ehmDMVS	TV Diagnose Magnetventilsteller
ehmDTAV	TV Diagnose Tankabschaltventil
ehmDTST	TV Diagnose Kuehlmittelthermostat
ehmDZWP	TV Diagnose Nachlaufpumpe
ehmD_FARS	TV Ansteuerung Abgasrueckfuehr-Steller
ehmFAR1	TV Ansteuerung ARF-Steller 1
ehmFAR2	TV Ansteuerung ARF-Steller 2
ehmFAR3	TV Ansteuerung ARF-Steller 3
ehmFARS	Tastverhaeltnis ARF-Steller
ehmFARSi	TV Ansteuerung Abgasrueckfuehrsteller invertiert
ehmFDIA	TV Ansteuerung Diagnoselampe
ehmFEKP	TV Ansteuerung elektrische Kraftstoffpumpe
ehmFGAZ	TV Ansteuerung Gluehanzeige
ehmFGEA	TV Ansteuerung Lichtmaschinenerregung
ehmFGER	TV Ansteuerung Elektroluefter
ehmFGRS	TV Ansteuerung Gluehrelaissteller
ehmFGRS_K	TV Ansteuerung Gluehrelaissteller, UBatt-korrigiert
ehmFGSK1	TV Ansteuerung Gluehstift1
ehmFGSK2	TV Ansteuerung Gluehstift2
ehmFGSK3	TV Ansteuerung GSK3
ehmFHYL	TV Ansteuerung Hydroluefter
ehmFKLIO	TV Ansteuerung Klimakompressor Ausgang 0
ehmFKSK	Kraftstoffkuehlung
ehmFLDK	Tastverhaeltnis LDK-Steller
ehmFLDKi	TV Ansteuerung Drosselklappe invertiert
ehmFLDSi	TV Ansteuerung Ladedrucksteller invertiert
ehmFLD_DK	TV Ansteuerung Ladedruck-/Drosselklappen-Steller
ehmFLS2	TV Ansteuerung Ladedrucksteller 2
ehmFMIL	TV Ansteuerung MIL Lampe
ehmFMILi	TV Ansteuerung MIL-Lampe invertiert
ehmFML1	TV Ansteuerung Motorlager 1
ehmFML1i	TV Ansteuerung Motorlager2 invertiert
ehmFML2	TV Ansteuerung Motorlager 2/ ADR-Lampe
ehmFML2i	TV Ansteuerung Motorlager2 invertiert
ehmFTAV	TV Ansteuerung Tankabschaltventil
ehmFTST	TV Ansteuerung Kuehlmittelthermostat
ehmFZWP	TV Ansteuerung Nachlaufpumpe
ehmGER_0	Elektroluefterendstufe offen unentprellt
ehmMST_LMP	TV Ansteuerung Gluehanzeige im MST-Test
ehmSAR1	EST-Status ARF-Steller 1
ehmSAR3	EST-Status ARF-Steller 3
ehmSARS	Status MVS-Steller
ehmSDIA	EST-Status Diagnoselampe
ehmSEKP	EST-Status elektrische Kraftstoffpumpe
ehmSGAZ	EST-Status Gluehanzeige
ehmSGER	EST-Status Elektroluefter
ehmSGRS	EST-Status Gluehrelaissteller
ehmSGSK1	EST-Status Gluehstift1
ehmSGSK2	Status Gluehstift2
ehmSGSK3	EST-Status GSK3
ehmSHYL	EST-Status Hydroluefter
ehmSKLIO	EST-Status Klimakompressor Ausgang 0
ehmSKSK	EST-Status Kraftstoffkuehlung
ehmSLDK	Drosselklappensteller (nicht MB)
ehmSLD_DK	EST-Status Ladedruck-/Drosselklappen-Steller

ehmSMIL	EST-Status MIL Lampe
ehmSML1	EST-Status Motorlager1
ehmSML2	EST-Status Motorlage 2/ ADR-Lampe
ehmSTAV	EST-Status Tankabschaltventil
ehmSTST	EST-Status Kuehlmittelthermostat
ehmSZWP	EST-Status Nachlaufpumpe
ehmUKORR	UBatt Korrekturfaktor
ehmX0PDIR	XP0 Schattenregister
ehmX1PDIR	XP1 Schattenregister
ehoPWMPerh	PWM-High-Dauer
ehoTVAR3	TV-Endwert
ehoTVARS	TV-Endwert ARS Steller
ehoTVDIA	TV-Endwert Diagnoselampe
ehoTVEKP	TV-Endwert Elektrische Kraftstoffpumpe
ehoTVGAZ	TV-Endwert Gluehanzeige
ehoTVGER	TV-Endwert Elektroluefter
ehoTVGK1	TV-Endwert Gluehstift1
ehoTVGK2	TV-Endwert Gluehstift2
ehoTVGK3	TV-Endwert
ehoTVGRS	TV-Endwert Gluehrelaissteller
ehoTVHYL	Hydroluefter
ehoTVKLI	TV-Endwert Klimaanlage
ehoTVKSK	TV-Endwert KSK Steller
ehoTVLDK	TV-Endwert DKS Steller
ehoTVLDS	TV-Endwert Diagnose Ladedruck-/Drosselklappen-Steller
ehoTVMIL	TV-Endwert MIL-Lampe
ehoTVML1	TV-Endwert Motorlager1
ehoTVML2	TV-Endwert Motorlager2/ ADR-Lampe
ehoTVTAV	TV-Endwert Tankabschaltventil
ehoTVTST	TV-Endwert Thermostat
ehoTVZWP	Nachlaufpumpe
F	
fbmCPID1AB	Carb Mode 01, Pid 01, Data A, Data B
fbmCPID1CD	Carb Mode 01, Pid 01, Data C, Data D
fbmDIAL	DIA-Lampe (Bit 0:Fehler, 1:NL-Fehler, 2:Dauerl., 3:LT1, 4:LT2, 5:Verz. abg., 6:X, 7:GAZ)
fbmMIL	MIL-Anzeige (Bit 0:Fehler, 1:NL-Fehler, 2:Dauerl., 3:LT1, 4:LT2, 5:Verz. abg., 6:X)
fbmRDYNES	Readyness 2 Bit Zaehler
fbmRyBits	Indikator Readiness Bits
fbmSDIAL	Anforderung Diagnoselampe aus Fehlerbehandlg
fbmSMIL	Anforderung MIL aus Zyklusverwaltung
fbmWUC	WarmUp Cycle Indikator
fbmZYKAKT	Zyklus Update Aktiv
fboFS0FAA	FSP Fehlereintrag 0 - Fehlerart aktuell
fboFS0FAE	FSP Fehlereintrag 0 - Fehlerart entprellt
fboFS0FLZ	FSP Fehlereintrag 0 - FLC-Zaehler
fboFS0HFZ	FSP Fehlereintrag 0 - Haeufigkeitszaehler
fboFS0HLZ	FSP Fehlereintrag 0 - HLC-Zaehler
fboFS0PFD	FSP Fehlereintrag 0 - Pfadnummer
fboFS0SLZ	FSP Fehlereintrag 0 - Selbstloesch-Zaehler
fboFS0STA	FSP Fehlereintrag 0 - Status
fboFS0UB1	FSP Fehlereintrag 0 - Umweltbedingung 1
fboFS0UB2	FSP Fehlereintrag 0 - Umweltbedingung 2
fboFS0UB3	FSP Fehlereintrag 0 - Umweltbedingung 3
fboFS0UB4	FSP Fehlereintrag 0 - Umweltbedingung 4
fboFS0UB5	FSP Fehlereintrag 0 - Umweltbedingung 5
fboFS1FAA	FSP Fehlereintrag 1 - Fehlerart aktuell
fboFS1FAE	FSP Fehlereintrag 1 - Fehlerart entprellt
fboFS1FLZ	FSP Fehlereintrag 1 - FLC-Zaehler
fboFS1HFZ	FSP Fehlereintrag 1 - Haeufigkeitszaehler



fboFS1HLZ	FSP Fehlereintrag 1 - HLC-Zaehler
fboFS1PFD	FSP Fehlereintrag 1 - Pfadnummer
fboFS1SLZ	FSP Fehlereintrag 1 - Selbstloesch-Zaehler
fboFS1STA	FSP Fehlereintrag 1 - Status
fboFS1UB1	FSP Fehlereintrag 1 - Umweltbedingung 1
fboFS1UB2	FSP Fehlereintrag 1 - Umweltbedingung 2
fboFS1UB3	FSP Fehlereintrag 1 - Umweltbedingung 3
fboFS1UB4	FSP Fehlereintrag 1 - Umweltbedingung 4
fboFS1UB5	FSP Fehlereintrag 1 - Umweltbedingung 5
fboFS2FAA	FSP Fehlereintrag 2 - Fehlerart aktuell
fboFS2FAE	FSP Fehlereintrag 2 - Fehlerart entprellt
fboFS2FLZ	FSP Fehlereintrag 2 - FLC-Zaehler
fboFS2HFZ	FSP Fehlereintrag 2 - Haeufigkeitszaehler
fboFS2HLZ	FSP Fehlereintrag 2 - HLC-Zaehler
fboFS2PFD	FSP Fehlereintrag 2 - Pfadnummer
fboFS2SLZ	FSP Fehlereintrag 2 - Selbstloesch-Zaehler
fboFS2STA	FSP Fehlereintrag 2 - Status
fboFS2UB1	FSP Fehlereintrag 2 - Umweltbedingung 1
fboFS2UB2	FSP Fehlereintrag 2 - Umweltbedingung 2
fboFS2UB3	FSP Fehlereintrag 2 - Umweltbedingung 3
fboFS2UB4	FSP Fehlereintrag 2 - Umweltbedingung 4
fboFS2UB5	FSP Fehlereintrag 2 - Umweltbedingung 5
fboFS3FAA	FSP Fehlereintrag 3 - Fehlerart aktuell
fboFS3FAE	FSP Fehlereintrag 3 - Fehlerart entprellt
fboFS3FLZ	FSP Fehlereintrag 3 - FLC-Zaehler
fboFS3HFZ	FSP Fehlereintrag 3 - Haeufigkeitszaehler
fboFS3HLZ	FSP Fehlereintrag 3 - HLC-Zaehler
fboFS3PFD	FSP Fehlereintrag 3 - Pfadnummer
fboFS3SLZ	FSP Fehlereintrag 3 - Selbstloesch-Zaehler
fboFS3STA	FSP Fehlereintrag 3 - Status
fboFS3UB1	FSP Fehlereintrag 3 - Umweltbedingung 1
fboFS3UB2	FSP Fehlereintrag 3 - Umweltbedingung 2
fboFS3UB3	FSP Fehlereintrag 3 - Umweltbedingung 3
fboFS3UB4	FSP Fehlereintrag 3 - Umweltbedingung 4
fboFS3UB5	FSP Fehlereintrag 3 - Umweltbedingung 5
fboFS4FAA	FSP Fehlereintrag 4 - Fehlerart aktuell
fboFS4FAE	FSP Fehlereintrag 4 - Fehlerart entprellt
fboFS4FLZ	FSP Fehlereintrag 4 - FLC-Zaehler
fboFS4HFZ	FSP Fehlereintrag 4 - Haeufigkeitszaehler
fboFS4HLZ	FSP Fehlereintrag 4 - HLC-Zaehler
fboFS4PFD	FSP Fehlereintrag 4 - Pfadnummer
fboFS4SLZ	FSP Fehlereintrag 4 - Selbstloesch-Zaehler
fboFS4STA	FSP Fehlereintrag 4 - Status
fboFS4UB1	FSP Fehlereintrag 4 - Umweltbedingung 1
fboFS4UB2	FSP Fehlereintrag 4 - Umweltbedingung 2
fboFS4UB3	FSP Fehlereintrag 4 - Umweltbedingung 3
fboFS4UB4	FSP Fehlereintrag 4 - Umweltbedingung 4
fboFS4UB5	FSP Fehlereintrag 4 - Umweltbedingung 5
fboOABS	Geprueftpfad ABS
fboOACC	Geprueftpfad ACC ueber CAN
fboOADF	Geprueftpfad ADF
fboOAR1	Geprueftpfad ARF-Steller 1 EPW
fboOAR2	Geprueftpfad ARF-Steller 2
fboOAR3	Geprueftpfad ARF-Steller 3
fboOARF	Geprueftpfad ARF
fboOASG	Geprueftpfad CAN-ASG Botschaft
fboOAUZ	Geprueftpfad Aussetzererkennung
fboOBRE	Geprueftpfad Bremssignal
fboOBSG	Geprueftpfad CAN-BSG1 Botschaft
fboOCAN	Geprueftpfad CAN-Controller
fboOCRA	Geprueftpfad Crash-Erkennung
fboOCVT	Geprueftpfad CVT-Getriebe
fboODIA	Geprueftpfad Diagnose-Lampe DIA

fboODZG	Geprueftpfad Drehzahlgeber DZG
fboOEEP	Geprueftpfad EEPROM und Konfiguration
fboOEKP	Geprueftpfad EKP
fboOEP1	Geprueftpfad EP1
fboOEXM	Geprueftpfad Externer Mengeneingriff
fboOFGA	Geprueftpfad FGR-Bedienteil
fboOFGC	Geprueftpfad FGR-Bedienteil
fboOFGG	Geprueftpfad Fahrgeschwindigkeitsgeber FGG
fboOGAZ	Geprueftpfad Gluehanzeige GAZ
fboOGER	Geprueftpfad Elektroluefter
fboOGK3	Geprueftpfad Zuheizer
fboOGRS	Geprueftpfad Gluehrelaissteller GRL
fboOGZS	Geprueftpfad Gluehstiftkerze 3
fboOHRL	Geprueftpfad Hauptrelais Hauptrelais
fboOHUN	Geprueftpfad Hunter
fboOHYL	Geprueftpfad Hydroluefter
fboOHZA	Geprueftpfad Heizungsanforderung
fboOIMM	Geprueftpfad Immobilizer
fboOK15	Geprueftpfad Klemme 15
fboOKBI	Geprueftpfad Kombiinstrument
fboOKIK	Geprueftpfad Kickdownschalter KIK
fboOKLI	Geprueftpfad Klimakompressor-Steller 0 KLI
fboOKMD	Geprueftpfad KMD
fboOKTF	Geprueftpfad Kraftstofftemperaturfuehler KTF
fboOKW2	Geprueftpfad KW2
fboOKWH	Geprueftpfad Kuehlwasserheizung
fboOLD1	Geprueftpfad LD1
fboOLDF	Geprueftpfad Ladedruckfuehler LDF
fboOLDS	Geprueftpfad Ladedruck- / Drosselklappensteller
fboOLMM	Geprueftpfad Luftmengenmesser LMM
fboOLTF	Geprueftpfad Lufttemperaturfuehler LTF
fboOMIL	Geprueftpfad MIL
fboOML1	Geprueftpfad Motorlager1
fboOML2	Geprueftpfad Motorlager2
fboONLF	Geprueftpfad Nachlauftests
fboOOTF	Geprueftpfad OTF
fboOPGS	Geprueftpfad red. Pedalwert PGS
fboOPWG	Geprueftpfad Pedalwertgeber PWG
fboORUC	Geprueftpfad Microcontroller uC
fboOSEK	Geprueftpfad induktiver Sekundaerdrehzahlgeber (NBF)
fboOSTF	Geprueftpfad Saugrohrtemperaturfuehler STF
fboOTAD	Geprueftpfad AD-Testspannung TAD
fboOTAV	Geprueftpfad TAV
fboOTST	Geprueftpfad Kuehlmittelthermostat
fboOUBT	Geprueftpfad Batteriespannung BATT
fboOURF	Geprueftpfad Referenzspannung U_REF
fboOUTF	Geprueftpfad UTF Fehlerpfad
fboOWTF	Geprueftpfad Wassertemperaturfuehler WTF (Zylinderkopfaustritt)
fboOWTK	Geprueftpfad Wassertemperaturfuehler WTK (Kuehleraustritt)
fboOZWP	Geprueftpfad Nachlaufpumpe
fboO_00	Gepruefte Pfade 1 bis 16
fboO_02	Gepruefte Pfade 17 bis 32
fboO_04	Gepruefte Pfade 33 bis 48
fboO_06	Gepruefte Pfade 49 bis 64
fboO_08	Gepruefte Pfade 65 bis 80
fboO_10	Gepruefte Pfade 81 bis 96
fboO_CAT_P	Anzahl der Pfade "catalyst monitoring"
fboO_CAT_T	Anz. der geprueften Pfade "catalyst monitoring"
fboO_COM_P	Anzahl der Pfade "comprehensive components"
fboO_COM_T	Anz. der geprueften Pfade "compreh. components"
fboO_EGR_P	Anzahl der Pfade "EGR system monitoring"
fboO_EGR_T	Anz. der geprueften Pfade "EGR system monitoring"
fboO_FUE_P	Anzahl der Pfade "fuel system"



fboO_FUE_T	Anz. der geprueften Pfade "fuel system"
fboO_MIS_P	Anzahl der Pfade "misfire monitoring"
fboO_MIS_T	Anz. der geprueften Pfade "misfire monitoring"
fboSABS	ABS Fehlerpfad
fboSACC	Fehlerpfad ACC ueber CAN
fboSADF	Fehlerpfad Athmosphaerendruckfuehler ADF
fboSAR1	Fehlerpfad ARF-Steller 1 EPW
fboSAR2	Fehlerpfad ARF-Steller 2
fboSAR3	Fehlerpfad ARF-Steller 3
fboSARF	ARF Fehlerpfad
fboSASG	Fehlerpfad CAN-ASG Botschaft
fboSAUZ	Fehlerpfad Aussetzererkennung
fboSBRE	Fehlerpfad Bremssignal
fboSBSG	Fehlerpfad CAN-BSG1 Botschaft
fboSCAN	Fehlerpfad CAN-Controller
fboSCRA	Fehlerpfad Crash-Erkennung
fboSCVT	Fehlerpfad CVT-Getriebe
fboSDIA	Fehlerpfad Diagnose-Lampe DIA
fboSDZG	Fehlerpfad Drehzahlgeber DZG
fboSEEP	Fehlerpfad EEPROM und Konfiguration
fboSEKP	Fehlerpfad EKP
fboSEP1	EP1 Fehlerpfad
fboSEXM	EXM Fehlerpfad
fboSFGA	Fehlerpfad FGR-Bedienteil
fboSFGC	Fehlerpfad FGR ueber CAN
fboSFGG	Fehlerpfad Fahrgeschwindigkeitsgeber FGG
fboSGAZ	Fehlerpfad Gluehanzeige GAZ
fboSGER	Pfad Elektroluefter
fboSGK3	Fehlerpfad Zuheizung
fboSGRS	Fehlerpfad Gluehrelaissteller GRL
fboSGZS	Fehlerpfad Gluehstiftkerze 3
fboSHRL	Fehlerpfad Hauptrelais Hauptrelais
fboSHUN	Fehlerpfad Hunter
fboSHYL	Pfad Hydroluefter
fboSHZA	Fehlerpfad Heizungsanforderung
fboSIMM	Pfad Immobilizer
fboSK15	Fehlerpfad Klemme 15
fboSKBI	Fehlerpfad CAN-KOMBI Botschaft
fboSKIK	Fehlerpfad Kickdownschalter KIK
fboSKLI	Fehlerpfad Klimakompressor-Steller 0 KLI
fboSKMD	Fehlerpfad KMD
fboSKSK	KSK Fehlerpfad
fboSKTF	Fehlerpfad Kraftstofftemperaturfuehler KTF
fboSKW1	KW1 Fehlerpfad
fboSKW2	KW2 Fehlerpfad
fboSKWH	Pfad Kuehlwasserheizung
fboSLD1	LD1 Fehlerpfad
fboSLDF	Fehlerpfad Ladedruckfuehler LDF
fboSLDS	Fehlerpfad Ladedruck- / Drosselklappensteller
fboSLMM	Fehlerpfad Luftmengenmesser LMM
fboSLTF	Fehlerpfad Lufttemperaturfuehler LTF
fboSMIL	Pfad MIL-A
fboSML1	Fehlerpfad Motorlage 1
fboSML2	Fehlerpfad Motorlage 2
fboSMV	MV Fehlerpfad
fboSMV1	MV1 Fehlerpfad
fboSMV2	MV2 Fehlerpfad
fboSMV3	MV3 Fehlerpfad
fboSMV4	MV4 Fehlerpfad
fboSMV5	MV5 Fehlerpfad
fboSMV6	MV6 Fehlerpfad
fboSNLF	Fehlerpfad Nachlauftests
fboSOTF	Fehlerpfad Oeltemperaturfuehler OTF

fboSPGS	Fehlerpfad red. Pedalwert PGS
fboSPWG	Fehlerpfad Pedalwertgeber PWG
fboSRUC	Fehlerpfad Microcontroller uC
fboSSEK	Fehlerpfad induktiver Sekundaerdrehzahlgeber (NBF)
fboSSTF	Fehlerpfad Saugrohrtemperaturfuehler STF
fboSTAD	Fehlerpfad AD-Testspannung TAD
fboSTAV	Fehlerpfad TAV
fboSTST	Pfad Kuehlmittelthermostat
fboSUBT	Fehlerpfad Batteriespannung BATT
fboSURF	Fehlerpfad Referenzspannung U_REF
fboSUTF	UTF Fehlerpfad
fboSWTF	Fehlerpfad Wassertemperaturfuehler WTF (Zylinderkopfaustritt)
fboSWTK	Fehlerpfad Wassertemperaturfuehler WTK (Kuehleraustritt)
fboSZWP	Pfad Nachlaufpumpe
fboS_00	Defekte Pfade 1 bis 16
fboS_02	Defekte Pfade 17 bis 32
fboS_04	Defekte Pfade 33 bis 48
fboS_06	Defekte Pfade 49 bis 64
fboS_08	Defekte Pfade 65 bis 80
fboS_10	Defekte Pfade 81 bis 96
fboS_ND	Anzahl defekter Pfade
fboS_NP	Anzahl definierter Pfade
fgmBESCH	A aktuelle Beschleunigung
fgmDAT_SF	Streckenfaktor Fahrgeschwindigkeitsmessung
fgmEE_SF	Streckenfaktor f. KTG aus EEPROM
fgmFGAKT	V aktuelle Geschwindigkeit
fgmFVN_UEB	Uebertragungsfunktion Antriebsstrang
fgm_VzuN	V/N aktuelles Verhaeltnis Geschwindigkeit/Drehzahl
fgoHPDA	Aktuelle High-Pegel-Dauer (nur bei KTG)
fgoHPDC	High-Pegel-Dauer Zaehler (nur bei KTG)
fgoHPDD	High-Pegel-Dauer Abweichung(abs.) (nur bei KTG)
fgoHPDF	Gefilterte High-Pegel-Dauer (nur bei KTG)
fgoHPDS	Startwert High-Pegel-Dauer (nur bei KTG)
fgoSTAT	Statusbits
fgoZAEHLER	FGG Impulszaehler
fgo_GePer	FGG Periode << NE
fgo_V_roh	FGG Geschwindigkeitsrohwert
fgo_a_roh	Beschleunigungsrohwert
fnmAGL_FN	Abgleichwert Spritzbeginn
fnmFBsoll	Foerderbeginn-Sollwert
fnmWTF	T W Wassertemperatur fuer FBR
fnoDYNStat	Grundwert
fnoK2	Gesamtkorrekturwert 2
fnoK3	Gesamtkorrekturwert 3
fnoK4	Gesamtkorrekturwert 4
fnoKW4	Korrekturwert 4
fnoM_E	Menge fuer Sollwertbildung
fnoSOLL1	Sollwert nach Korrektur 1
fnoSOLL2	Sollwert nach Korrektur 2
fnoSOLL3	Sollwert nach Korrektur 3
fnoSOLL4	Sollwert nach Korrektur 4
fnoSOLL5	Sollwert nach Korrektur 5
fnoSST	FB nach FB-Start-KF
fnoSWBGR	Sollwertbegrenzung
fnoUMDRs	Umdrehungsschwelle
G	
gsmAGL_VGK	Abgleichwert Vorgluehkennlinie
gsmCANGL	Vorgluehlampenstatus ueber CAN 1=gluehen
gsmDIA_GAZ	Ansteuerung Gluehanzeige (fuer Diagnoselampe)
gsmER_READ	GSK3 Fehler von Ansteuerung gemeldet
gsmGLUEH	Gluehbit Message 1=gluehen



gsmGSK3_ST	GSK3 Status der GSK (Fehler,Daten)
gsmGS_Pha	Gluephasenanzeige
gsmGS_Vor1	GSK3 1. Phase Vorgluehen aktiv
gsmGS_t_VG	Vorgluehzeit nach IPO3
gsmPsh_erl	GSK_3 Rueckmeldung von E2PROM Haendler
gsoCO_Bit	GSK3-Diagnose Bitcounter
gsoCO_FL	GSK3-Diagnose Flatlinecounter
gsoCO_TO	GSK3-Diagnose Timeoutcounter
gsoDIA_STA	Status der GSK3 STatuserfassung (WOM-OLDA)
gsoGS_TV4	Ansteuertastverhaeltnis bei den restl. Gluehvorgaengen
gsoGS_TVx	Ansteuertastverhaeltnis in der Vorgluehphase
gsoGS_t1	Ansteuerdauer der Gluehkerzen mit gswGS_TV1
gsoGS_tGAZ	Ansteuerdauer der Gluehanzeige (nur bei cowVAR_GAZ = 1)
gsoGS_t_NG	GZS Nachgluehzeit nach IPO2
gsoWTFAGL	GZS abgeglicherer WTF Wert f. VG Kennfeld
gsoZG_Erl	Zwischengluehen (0:GESPERRT 1:ERLAUBT)
K	
khmGENLAST	KWH - gefilterte Generatorbelastung
khmKWH_CAN	CAN-Message fuer "Motor aus" ueber ECOMATIC nicht erlaubt
khmNORAB	KWH - Zustandsanzeigen und Abschaltbedingungen
khmN_LLKWH	Anhebung der Leerlaufdrehzahl bei aktiver KWH
khoHE_AB	KWH - Generatorlast Abschaltschwelle
khoHE_ZU	KWH - Generatorlast Zuschaltschwelle
khoRELAIS	KWH - Schaltzustand der einzelnen HE (Relais)
khoTL	KWH - Lufttemperatur vor khwKH_TLKL
khoTMP_AN	Verzoegerungszeit bis Ecomatic-Aktiv
khoTMP_TIM	Timer Verzoegerungszeit bis Ecomatic-Aktiv
khoTWAUS_O	KWH - oberer Wassertemperaturschwellwert
khoTWAUS_U	KWH - unterer Wassertemperaturschwellwert
kkoSTATE	Status Kraftstoffkuehlung
klmHYS	Klimakompressorabschaltung Hystereseausgaenge
klmL_HYS	Klimakompressorabschaltung Hystereseausgaenge langsam
klmL_STAT	Klimakompressorabschaltung Statusbits langsam
klmN_LLKLM	Anhebung der Leerlaufdrehzahl bei Klimakompressor ein
klmSTAT	Klimakompressorabschaltung Statusbits
kloTMAX_AN	max. Abschaltzeit des Klimakompressors beim Anfahren
kloTMIN_AN	min. Abschaltzeit des Klimakompressors beim Anfahren
klwUTFTemp	klwUTFmn-anmUTF
klwWTFschw	Wassertemp.-Schwelle Klimakompressorabschaltung
kmmKFK_CAN	Bit Kennfeldkuehlung
kmmWTF_ra	Regelabweichung
kmmWTFsoll	Wassertemperatur-Sollwert
kmoTSTreg	begr. Ansteuertastverhaeltnis aus Regelung
kmoTSTsteu	Ansteuertastverhaeltnis aus Steuerung
kmoWTF_so1	Wassertemperatur-Sollwert 1
kmoWTF_so2	Wassertemperatur-Sollwert 2
kmoWTF_so3	Wassertemperatur-Sollwert 3
kmoWTF_so4	Wassertemperatur-Sollwert 4
kmoWTF_so5	Wassertemperatur-Sollwert 5
kmoWTF_sor	Wassertemperatur-Sollwert 6
kmoWTFist	Wassertemperatur-Istwert
kumCAN_LUE	Gemittelttes TV ueber HYL und GER fuer CAN
kumKMDneu	aktueller Kaeltemitteldruck
kumNL_akt	Kuehlerluefter-Nachlauf
kumState	Status Kuehlerluefter-Nachlauf
kuoANFBA	Anfahrbedarfsanforderung
kuoEl_KB	Kuehlbedarf des Elektroluefters
kuoEl_N	Elektroluefter-Grunddrehzahl
kuoEl_N2	Minimaldrehzahl nach Hysterese
kuoEl_N3	Minimaldrehzahl 3
kuoEl_NAb1	Elektroluefterdrehzahl nach Ausblendung

kuoEl_VGW3	Vorgabewert fuer Elektroluefter im Nachlauf
kuoElmin	Minimaldrehzahl fuer El-Luefter aus KL
kuoHy_KB	Kuehlbedarf des Hydroluefters
kuoHy_N	Hydroluefter-Grunddrehzahl
kuoHy_N2	Minimaldrehzahl nach Hysterese
kuoHy_N3	Minimaldrehzahl 3
kuoHy_NAb1	Hydroluefterdrehzahl nach Ausblendung
kuoHy_VGW3	Vorgabewert fuer Hydroluefter im Nachlauf
kuoHynmin	Minimaldrehzahl fuer Hy-Luefter aus KL
kuoKB_KVM	Kuehlbedarf aus Klimaverlustmoment-KL
kuoKB_reg	Kuehlbedarf (aus Regelung)
kuoKB_steu	Kuehlbedarf (aus Steuerung)
kuoKLIBA	Klimabedarfsanforderung
kuoKLLFT	Kuehlanforderung ueber CAN
kuoKMDgesp	gespeicherter Kaeltemitteldruck
kuoSodyn	Wert zur Kuehlleistungsanhebung
kuoS_1	Ansteuerung Kuehlerl. Fahrbetrieb
kuoS_2	Ansteuerung Kuehlerl. Nachlauf
kuoSchalt	KMD gespeichert (0:ja/1:nein)
kuoVB_gesp	Gespeicherter Verbrauch nach KL15 aus.
kuoV_ist	Fahrgeschw.-Istwert
kuoV_ist2	Fahrgeschwindigkeit fuer Minimaldrehzahl
kuoWTDIFF	Wassertemperatur - Wassertemperatur am Kuehleraustritt
kuoWTFkrit	kritische Wassertemperatur
kuoWTK_ra	Regelabweichung
kuoWTK_so1	Sollwassertemperatur 1
kuoWTK_so2	Sollwassertemperatur 2
kuoWTK_so3	Sollwassertemperatur 3
kuoWTK_so4	Sollwassertemperatur 4
kuoWTK_so5	Sollwassertemperatur 5
kuoWTK_so6	Sollwassertemperatur 6
kuoWTKist	Wassertemperatur Istwert
kuoWTKkorr	Korrekturfaktor
kuoWTKsoll	Sollwassertemperatur
kuoZusKB	zusaetzlicher Kuehlbedarf
kuorel1	relativer Kuehlbedarf 1
kuorel2	relativer Kuehlbedarf 2
L	
ldmADF	P ATM aktueller Atmosphaerendruck (aus ADF oder LDF)
ldmBereich	Abschaltbedingung der LDR
ldmE	LDR Regelabweichung
ldmGLTV	Bit TV Laderabgleich
ldmLDFP_dp	Ergebnis LDF/ADF- Plausibilitaet
ldmLDRSTAT	LDR Status Ladedruckregelung
ldmM_E	M_E LDR Mengeneingang (aktuelle/wunsch/wunsch roh)
ldmP_Llin	P_L aktueller Ladedruck (gefiltert) / Luftdruck
ldmP_Lsoll	Sollwert Ladedruck
ldmRGST	LDR Bereich Regelung oder Steuerung
ldmVZ_akt	Aktivierung der LDR-TV-Einfrierung
ldoFLDRAB1	Abschaltbits bei Fehlern (bits)
ldoFLDRAB3	Abschaltbits bei Fehlern (bits)
ldoGRmax	obere Reglerbegrenzung
ldoGRmin	untere Reglerbegrenzung
ldoIFRZ	Integrator darf nicht steigen
ldoKSTWt	Abschaltzeit nach Kaltstart
ldoLA_DIF	Druckdifferenz LDF/ADF
ldoLDB_DPN	OLDA Drehzahlabh. Offset fuer P_ATM-Berechnung
ldoLDFP_St	Statusolda LDF/ADF- Plausibilitaet
ldoM_Est	Menge fuer Steuerung
ldoN_Abs	Abschaltung Kaltstart und Drehzahl>S
ldoREGMXpR	OLDA max. pos. LDR-Abweichung ***BA161 Pc



ldoRGDAnt	OLDA LDR-D-Anteil
ldoRGIAnt	OLDA LDR-I-Anteil
ldoRGPAnt	OLDA LDR-P-Anteil
ldoRGPI TV	OLDA TV aus PI-Regler (ohne D-Anteil)
ldoRGSunv	OLDA unverzoegertes LDR-Schaltsignal
ldoRG_BER	OLDA M_E/N-Bereich zur Ueberwachung
ldoRG_TV	TV Steueranteil + PIDT1-Regleranteil
ldoRG_TV2	TV 2. LS-Ausgang
ldoRG_TVUB	TV Steueranteil + PID vor Begrenzung
ldoSWDYANT	OLDA Dynamischer Sollwertanteil
ldoSWPA_K1	OLDA Korrekturwert1 = f(P_ATM)
ldoSWPLBEG	Sollwert nach Begrenzung auf Maximum
ldoSWPLGKF	OLDA P_L aus Grundkennfeld
ldoSWPLMAX	OLDA Maximaler Sollwert
ldoSWPL_K0	OLDA Relativdruck mit KW0 korrigiert
ldoSWPL_K1	OLDA Relativdruck mit KW1 korrigiert
ldoSWPL_K2	OLDA Relativdruck mit KW2 korrigiert
ldoSWP_L	OLDA Sollwert P_L
ldoSWTL_K2	OLDA Korrekturwert2 = f(T_L)
ldoSWTW_K0	OLDA Korrekturwert0 = f(T_W)
ldoSW_TW	OLDA Temperatureingangswert
ldoTV1	TV Steuerung aus einem der 2 GrundKF
ldoTV2	TV Steuerung nach ADF-Korrektur
ldoTVstev	TV Steuerung (endgueltig)
M	
mloEAKTPT1	Gefilterte aktuelle Menge
mloZustand	Zustandsolda
mlo_MLTV	Olda fuer Tastverhaeltnis
mrmACCDDE2	ACC-DDE2 Status
mrmACC_SAT	ACC Status
mrmACC_roh	ACC Eingriffsmenge
mrmADRPWG2	Gefilterter Drehzahlwert aus PWG
mrmADR_Neo	ADR Hoechstdrehzahl (variabel) aus EEPROM
mrmADR_Nfe	ADR Festsdrehzahl aus EEPROM
mrmADR_SAT	ADR Status
mrmADR_SET	gespeicherte ADR WA Drehzahl
mrmADR_SOL	ADR Solldrehzahl
mrmASGSTAT	ASG - Status
mrmASG_CAN	Status CAN-Message ASG
mrmASG_roh	Rohwerte ASG-Wunschdrehzahl
mrmASG_tsy	ASG Synchronisationszeit
mrmASRSTAT	ASR - Status
mrmASR_CAN	Status CAN-Message ASR
mrmASR_roh	Reatives ASR/CAN Eingriffsmoment roh
mrmAUSBL	CAN-Fehlerausblendung aktiv ja/nein
mrmBEGaAGL	Abgleichwert fuer Begrenzungsmenge add.
mrmBEGmAGL	Abgleichwert fuer Begrenzungsmenge mult.
mrmBI_SOLL	Sollmengenverbrauch
mrmBM_ASG	M_E Begrenzungsmenge bei ASG-ECO-Modus
mrmBM_EMOM	Drehmomentbegrenzungsmenge
mrmBM_ERAU	Rauchmenge
mrmBM_ESER	M_E Begrenzungsmenge vor Mengenabgleich
mrmBSG_Anf	BSG-Anforderung LL-Solldrehzahlerhoehung
mrmBSG_KLI	BSG-Anforderung Klimaanlage abschalten
mrmB_DSP	Schaltpunktabsenkung Getriebe
mrmCANMIL	1=Ansteuerung der MI-Lampe durch CAN-Bit
mrmCANSABS	Status Bremsmomenteneingriff
mrmCAN_ECO	Ecomaticeingriff (ausgewertet) von CAN-Botschaft
mrmCAN_KL	1=Abschaltung des Klimakompressors durch CAN-Bit
mrmCAN_KLI	Info 1 aus Clima1-Botschaft
mrmCAN_KUP	Wandlerkupplung (ausgewertet) von CAN-Botschaft

mrmCASE_A	ARD Zustand-Bits der aktiven Ruckeldaempfung
mrmCASE_A1	ARD Zustand-Bits (erweitert) der aktiven Ruckeldaempfung
mrmCASE_L	LLR Zustand-Bits der Leerlaufregelung
mrmEGSSTAT	EGS - Status
mrmEGS_CAN	Status CAN-Message EGS
mrmEGS_akt	Getriebebotschaft: Schaltung aktiv
mrmEGS_roh	Relatives EGS/CAN Eingriffsmoment roh
mrmEXM_HGB	EXME: HGB-Menge wirkt auf Wunschmenge
mrmFDR_CAN	Status Fahrdynamikregelung (bitkodiert)
mrmFGR_SAT	FGR Betriebs-Zustand
mrmFGR_roh	M E FGR Wunschmenge unbegrenzt
mrmFG_ABS	Fahrgeschwindigkeit ueber CAN vom ABS Steuergeraet
mrmFG_CAN	Fahrgeschwindigkeit von CAN
mrmFG_SOLL	V Sollwert Fahrgeschwindigkeit fuer Diagnose
mrmFVHUEst	Uebertragungsfunktion Antriebsstrang nach Filterung
mrmF_STA1	FGR Status 1 (0:dimFGL, 1:dimFGA, 2:dimFGP/dimFGM, 3:dimFGW, 4:dimBRE, 5:dimKUP, 6:-/dimFGP, 7:-/dimFGV)
mrmF_STA2	FGR Status 2
mrmF_STA3	FGR Status 3 (0:S_HAUPT, 1:T_AUS, 2:T_VER, 3:T_BES, 4:T_SET, 5:T_WA, 6:-, 7:dimFGL)
mrmGANG	aktueller Gang EDC
mrmGRA	Info GRA-Botschaft
mrmGRACoff	GRA-Abschaltung wegen CAN-Botschaftsfehler
mrmGRA_UEF	GRA Aus bei Fehler in der Uebertragungsfunktion Antriebsstrang
mrmGRApl	Info GRA-Botschaft plausibilisiert
mrmGTRGANG	Istgang ueber CAN vom EGS
mrmGTR_UEB	Uebertragungsfunktion Antriebsstrang ueber CAN vom EGS
mrmHGB_Anf	HGB Anforderung ueber CAN (Niveau1 und Allrad1)
mrmHGB_Sta	HGB Status
mrmINARD_D	ARD - D - Initialisierungsanforderung von EXME-PBM
mrmKLI_LUE	Kuehlbedarf von der Klimaanlage
mrmKLK_EIN	Klimakompressor Ein/Aus
mrmKMD	Kaeltemitteldruck ueber CAN
mrmKTF	Kraftstofftemperatur fuer Startmenge
mrmKUP_roh	Kupplungsverlustmoment roh
mrmLDFUAGL	Abgleichwert LDF - ADF
mrmLDFUaus	Saugrohrunterdruckererkennung aktiv
mrmLFR_AdP	Adaptionssperrbit vom Getriebe
mrmLLIINIT	Initialisierung LLR I-Anteil
mrmLLN_ANH	Freigabe fuer Drehzahl Erhoehung im Leerlauf
mrmLLRIAnt	M E I-Anteil des LLR-PI-Reglers
mrmLLRPAnt	M E P-Anteil des LLR-PI-Reglers
mrmLLR_AGL	N Abgleichwert fuer Leerlaufdrehzahlkorrektur
mrmLLR_PWD	LL-Drehzahlerhoehung PWG-Plaus. (j/n)
mrmLLUTF	LL-Solldrehzahlerhoehung durch UTF
mrmLLWTF	Wasser Temp.abh. LL Drehzahlerhoehung nach START
mrmLL_ZIEL	N Leerlaufzieldrehzahl
mrmMDW_ab	Moment aus Fahrverhaltenkennfeld
mrmMD_BEGR	Begrenzungsmoment
mrmMD_FAHR	Fahrerwunschmoment
mrmMD_KLI	Klimaverlustmoment
mrmMD_KLKr	Kompressorlast ueber CAN roh
mrmMD_KUP	Kupplungsverlustmoment
mrmMD_LL	Leerlaufmoment
mrmMD_RdiC	Adaptionswert Reibmoment fuer CAN
mrmMD_Rdif	Adaptionswert Reibmoment
mrmMD_ReiC	Reibmoment fuer CAN
mrmMD_Reib	Reibmoment
mrmMD_Rrel	Differenz Reibmoment-LLR Moment
mrmMSRSTAT	MSR - Status
mrmMSR_AKT	MSR-Aktivitaetsbit
mrmMSR_CAN	Status CAN-Message MSR
mrmMSR_roh	Relatives MSR/CAN Eingriffsmoment roh



mrM_EADR	Mengenwunsch Alldrehzahlregler
mrM_EAG4	Eingriffsmenge AG4
mrM_EAKT	(McMess) M_E Aktuelle Einspritzmenge (ohne ARD)
mrM_EARD	Aktuelle Menge ARD
mrM_EASG	Externer Mengeneingriff ASG
mrM_EBEGR	Begrenzungsmenge
mrM_EEGS	Externer Mengeneingriff EGS
mrM_EFAHR	M_E Fahrmenge nach LRR
mrM_EFGR	M_E Wunschmenge aus FGR
mrM_EHGB	HGB Wunschmenge
mrM_EIST6	IST-Menge fuer Motor6-IST-Moment
mrM_ELD2	Differenzenmenge Zyl. 1 zu Zyl. 2
mrM_ELD3	Differenzenmenge Zyl. 1 zu Zyl. 3
mrM_ELD4	Differenzenmenge Zyl. 1 zu Zyl. 4
mrM_ELD5	Differenzenmenge Zyl. 1 zu Zyl. 5
mrM_ELD6	Differenzenmenge Zyl. 1 zu Zyl. 6
mrM_ELLBE	Begrenzte Leerlaufregler-Menge
mrM_ELLR	M_E Menge aus Leerlaufreglung
mrM_ELRR	Menge aus Laufruheregler
mrM_EMOT	M_E Einspritzmenge nach ARD
mrM_EMOTX	M_E Einspritzmenge nach ARD mit Schubabschaltung
mrM_EMSSR	Externer Mengeneingriff MSR
mrM_EPUMP	M_E Einspritzmenge vor Pumpenkennfeld
mrM_EPWG	M_E Wunschmenge = f(PWG) aus Fahrverhaltenkennfeld
mrM_EPWGR	PWG - Menge roh (ungefiltert)
mrM_ESOL6	SOLL-Menge fuer Motor6-SOLL-Moment
mrM_ESTAR	M_E resultierender Startmengen-Sollwert
mrM_EVERB	Verbrauchsrelevante Menge
mrM_EWUN	M_E zeitsynchrone Wunschmenge
mrM_EWUN6	Wunschollmenge fuer Motor6-Botschaft zeitsynchron
mrM_EWUNF	M_E Fahrerwunschmenge aus PWG oder FGR
mrM_EWUNL	Wunschmenge plus Leerlaufmenge
mrM_EWUNR	Wunschmenge roh plus Leerlaufmenge
mrM_EWUS6	Wunschollmenge fuer Motor6-Botschaft
mrM_EWUSO	Begrenzte Wunschmenge
mrM_LLBAS	N Leerlaufsolldrehzahl
mrM_LLBAT	LL-Drehzahl in Abh. der Batteriespannung
mrM_LLBSG	Leerlaufsolldrehzahl BSG
mrM_LLCAN	Leerlaufdrehzahlvorgabe per CAN (EGS2)
mrM_LLDA	N Leerlaufsolldrehzahl fuer Diagnose
mrM_LLKLI	LL-Drehzahl in Abh. der Clima1 CAN
mrM_Nfilt	gefilterte Drehzahl
mrM_PWGPBI	PWG Wert fuer PBM Ausgabe mit Beruecksichtigung Immostatus
mrM_PWGPBM	PWG Wert fuer PBM Ausgabe AG4
mrM_PWG_1wo	Pedalwertgeber leerlaufwegoptimiert
mrM_PWG_roh	PWG Rohwert
mrM_PWGfi	PWG gefilterte Pedalwertgeber-Position
mrM_PW_OFFS	Offset Leerwegreduktion
mrM_PW_cmax	PWG gelernte Leerlaufstellung -x mal LL
mrM_PW_dp	PWG gemessene Gleichlaufstoleranz -x mal LL
mrM_RMPSLOP	GRA-Sollbeschleunigung fuer EIN+/EIN-/WA
mrM_SASTATE	ARD-Mengenabschaltung bei Schub (kein Schubruckeln)
mrM_SA_FAKT	Faktor fuer Rampensteigung VE
mrM_SICH_F	Sicherheitsfallbit
mrM_START_B	Startbit
mrM_STATUS	Status Motorbetriebsphase
mrM_STA_AGL	M_E Abgleichwert fuer Startmengenkorrektur
mrM_STW_fr	Stellwerksfreigabe fuer Start
mrM_T_SOLEE	ADR Hochfahrzeit aus EEPROM
mrM_VB_FIL	Errechneter Verbrauch (gefiltert)
mrM_VERB	Kraftstoffverbrauch
mrM_VERB20	Verbrauch Motor innerhalb der letzten 20ms
mrM_VZHB20	Verbrauch Zuheizung innerhalb der letzten 20ms

mrmV_HGBSW	aktuelle Hoechstgeschwindigkeit
mrmV_SOLEE	HGB Sollgeschwindigkeit aus EEPROM
mrmV_SOLHN	HGB nachgefuehrte Sollgeschwindigkeit
mrmWH_1NRP	Wahlhebel-Info
mrmWH_POS	Wahlhebel-Position
mrmW_KUP	CAN - EGS Kupplung
mrmZUMEAUS	Abschaltung der Zumessung
mrm_P_N	Gang-Info vom CAN
mrmMD_MGB	Maximaler Momentengradient
mrmM_EFF	DELTA-Menge des Fuerungsformers
mroAB	Abregelfaktor
mroABM_E	Mengenfaktor
mroABN	Drehzahlfaktor
mroACC_A	Plausibilitaetsfehler-Zaehler
mroACC_OFF	ACC abgeschaltet
mroADR_ABB	ADR Abbruchbedingung
mroADR_AUS	ADR Ausschaltbedingung
mroADR_HL	ADR-Hochlauf im Gang
mroADR_I_A	ADR I-Anteil
mroADR_PSO	Roher Drehzahlwert aus PWG
mroADR_PWG	Gefilterter Drehzahlwert aus PWG
mroADR_P_A	ADR P-Anteil
mroADR_TAS	Drehzahlwert aus Tastenabfrage
mroADR_TSO	Roher Drehzahlwert aus Tastenabfrage
mroADR_ZIL	ADR-Zieldrehzahl
mroAG4AKT	AG4 - Statusanzeigebits
mroAKT_SWN	HGB Zustand der Hoechstgeschw.-begr.
mroASG_NRA	ASG-Regelabweichung
mroASG_Nso	ASG-Drehzahlsollwert
mroASG_Nsy	ASG-Wunschdrehzahl
mroAUSZEZ1	Aussetzerergebnis Z1
mroAUSZEZ2	Aussetzerergebnis Z2
mroAUSZEZ3	Aussetzerergebnis Z3
mroAUSZEZ4	Aussetzerergebnis Z4
mroAUSZEZ5	Aussetzerergebnis Z5
mroAUSZEZ6	Aussetzerergebnis Z6
mroAUSZUM1	Anzahl bewerteter Motorumdrehungen Puffer1
mroAUSZUM2	Anzahl bewerteter Motorumdrehungen Puffer2
mroAUSZUpM	Anzahl bewerteter Motorumdrehungen
mroAUSZZ1	Aussetzerzaehler Z1
mroAUSZZ2	Aussetzerzaehler Z2
mroAUSZZ3	Aussetzerzaehler Z3
mroAUSZZ4	Aussetzerzaehler Z4
mroAUSZZ5	Aussetzerzaehler Z5
mroAUSZZ6	Aussetzerzaehler Z6
mroAUSZ_dN	Minstdrehzahlanstieg
mroAUSZsta	Ueberwachungsstatus (0:aktiv)
mroAdpfrei	Adaption Reibmoment freischalten
mroBEG_P	Ladedruck bzw. Atmosphaerendruck fuer mroPkorr
mroBEG_T	Lufttemperatur aus LTF bzw. STF fuer mroPkorr
mroBI_BEGR	CAN - Sollmengenverbrauch
mroBI_FAHR	CAN - Fahrerwunschmengenverbrauch
mroBI_LLRL	LLR Verbrauch
mroBI_REIB	CAN - Reibmengenverbrauch
mroBI_SOL6	Sollmengenverbrauch fuer Motor6-Botschaft
mroBI_WUN	CAN - Wunschmengenverbrauch
mroBMEF	Mengenbegrenzungsfaktor
mroBMEFATM	Atmosphaerendruckschutz
mroBMEFKOC	Kochschutzmengenfaktor nach IPO3
mroBMEFKT	Mengenbegrenzung ueber Kraftstofftemperatur
mroBMEFOEL	Oeltemperaturschutz
mroBMEFTT	Mengenbegrenzung ueber Tanktemperatur
mroBMELFT	Mengenbegrenzung ueber Ladelufttemperatur



mroBM_EERH	Erhoehungsmenge
mroBM_EERS	Ersatzmenge
mroBM_EKTB	Differenzmenge zur Begrenzung = f(KTF)
mroBM_EMO2	ASG-Drehmomentenkennlinie 2
mroBM_EMOM	Drehmomentbegrenzungsmenge
mroBM_ENSU	Begrenzungsmenge nach sub.Mengenreduktion
mroBM_ERAU	Rauchmenge
mroBM_ERKT	Begrenzungsmenge nach BM_ERAU=f(KTF)
mroBM_ESE1	M_E Begrenzungsmenge vor VE Mengenbegrenzung
mroBM_ETUK	Turbomenge nach KickDown
mroBM_ETUR	Turbomenge
mroBM_EVSU	Begrenzungsmenge vor sub.Mengenreduktion
mroBM_KTB	Delta-Menge pro 100 Grad C (mrwKTB_KF)
mroBM_VE	M_E rampenfoermig VE Begrenzungsmenge
mroBM_VERp	M_E untere Schwelle VE Begrenzungsmenge
mroBSTZh	Betriebstundenzaehler high-word
mroBSTZl	Betriebstundenzaehler low-word
mroCASE_FF	FF-Zustand ARD drehzahlsynchroner Teil
mroCASE_LL	Zustand LLR drehzahlsynchroner Teil
mroCASE_SR	SR-Zustand ARD drehzahlsynchroner Teil
mroCVTSTAT	Status CVT-Eingriff
mroDNDTfi	Beschleunigung Drehzahl gefiltert
mroDZ_GHI	AG4 - Drehzahlgradient in High Phase
mroDZ_GLO	AG4 - Drehzahlgradient in Low Phase
mroEGSECST	EGS-CAN Status fuer Ecomaticauswertung
mroEGSERR	CAN - EGS-Eingriffszeit ueberschritten
mroEGSINT	EGS-Eingriffszeitintegral
mroFGR_AB1	FGR-Abschaltbedingungen bitkodiert 0-15
mroFGR_AB2	FGR-Abschaltbedingungen bitkodiert >15
mroFGR_ABN	FGR-AUS Ursache
mroFGR_KUP	Kupplungsdurchgriff auf FGR
mroFMEBEG1	Mengenbegrenzung bei Fehlern (bits)
mroFMEBEG3	Mengenbegrenzung bei Fehlern (bits)
mroFPM_BED	PWG Bedingung fuer Zustandswechsel
mroFPM_FEN	PWG aktuelles Plausibilitaets-Fenster
mroFPM_ZAK	PWG Plausibilisierung Zustand aktuell
mroFRamp	Rampensteigung
mroFSchub	Schubgrenze
mroFVHGTDi	Max. Dif., Uebertragungsfunktion
mroFVHSTAT	Status der FVHKF Auswertung
mroFVHUero	Verwendete Uebertragungsfunktion vor PT1 Filter
mroFZug	Zuggrenze
mroF_VERZ	Frequenz Zuheizersignal
mroGANG	akt. Gang
mroGG	akt. Getriebegruppe
mroHGBLLho	Begrenzung aktiv trotz Ende Anforderung (wegen LL)
mroHGB_RA	HGB Regelabweichung
mroHGI	HGB I-Anteil des PI-Reglers
mroHGP	HGB P-Anteil des PI-Reglers
mroHGmax	HGB Reglerbegrenzung
mroHYSSTAT	Hysteresestatus der CAN - Eingriffe
mroI_AKT	alter I-Anteil
mroKLDO	Ausgang DT1 wg. Klimakompressor-Einschaltmoment
mroLDFASTA	Status des Abgleichs
mroLDFO_PS	Druck aus Saugrohrunterdruckheilungskennlinie
mroLDFU_PS	Druck aus Saugrohrunterdruckkennlinie
mroLDFU_no	Ueberwachung auf SU nicht erlaubt
mroLDFUabg	Ermittelter Wert fuer EEPROM
mroLDFUdf1	Druckdifferenz LDF-ADF vor Abgleich
mroLDFUdf2	abgegliche Druckdifferenz LDF-ADF
mroLDFUdif	Saugrohrunterdruck normiert
mroLLRDant	LLR-D-Anteil
mroLLUTF	Status LL-Erhoehung durch UTF

mroLLpwg	Leerlaufdrehzahl bei defektem PWG
mroLLsoll	Leerlaufdrehzahl aus WTF, ADF Kennfeld
mroLLumdr	Umdrehungsschwelle fuer Leerlaufdrehzahlerhoehung
mroLRR1NW	Filterausgang 1-fache Nockenfrequenz
mroLRR2NW	Filterausgang 2-fache Nockenfrequenz
mroLRR3NW	Filterausgang 3-fache Nockenfrequenz
mroLRR4NW	Filterausgang 4-fache Nockenfrequenz
mroLRR1I	M E I-Anteil des 1. LRR-PI-Reglers
mroLRR2I	M E I-Anteil des 2. LRR-PI-Reglers
mroLRR3I	M E I-Anteil des 3. LRR-PI-Reglers
mroLRR4I	M E I-Anteil des 4. LRR-PI-Reglers
mroLRR5I	M E I-Anteil des 5. LRR-PI-Reglers
mroLRR6I	M E I-Anteil des 6. LRR-PI-Reglers
mroLRR7I	LRR-Integrator 7
mroLRR8I	LRR-Integrator 8
mroLRRFFS	Offset Ringspeicher LRR Filterdrehzahlen
mroLRRReg	LRRRegelabweichung
mroLRRZust	Zustand Laufruheregung
mroLRR_BGR	LRR-Begrenzungs menge
mroLS_akt	ARD-SR Timeraktivierung
mroMDASGmx	EGS-Vorsteuerbegrenzung Maximalauswahl
mroMDInAdt	ASG integriertes Moment
mroMDIntdt	MSR integriertes Moment
mroMDSchRA	Regelabweichung = Reibmoment (ohne LLR) - max. erlaubtes Schleppmoment
mroMDSchSO	Maximal erlaubtes Schleppmoment
mroMDW CAN	CAN - Radwunschmoment
mroMDW PWG	korrigiertes PWG Moment aus v-abhaengigem FVHKF
mroMDWkorr	Mit Uebertragungsfunktion bewertetes PWG Moment
mroMD_ASG	CAN - ASG-Moment
mroMD_ASR	CAN - ASR-Moment
mroMD_Areg	ASG-Moment aus Regler
mroMD_Arei	ASG-Moment + Reibmoment
mroMD_EGS	CAN - EGS-Moment
mroMD_FAHu	Unkorr. Moment f. CAN
mroMD_FAHx	CAN - Fahrmoment
mroMD_GEN	Berechnetes Generatorverlustmoment
mroMD_IST6	Ist-Moment fuer Motor6-Botschaft
mroMD_KL1	Berechnetes Klimakompressorverlustmoment aus KF
mroMD_KLI	Kompressorlastmoment
mroMD_KLK	Verlustmoment ueber Kompressorlast von Clima 1
mroMD_KOFT	Korrekturfaktor f. Momentenkorrr.
mroMD_MOT	Motorverlustmoment (ohne Klimakompr. und Gen.)
mroMD_MSR	CAN - MSR-Moment
mroMD_Rakt	bewertetes reduziertes Reibmoment
mroMD_Rdif	Reibmoment Rohwert
mroMD_ReiR	Reibmoment ueber Kraftstoffverbrauchs-KF
mroMD_SOL6	Soll-Moment fuer Motor6-Botschaft
mroMD_SOLL	CAN - Sollmoment
mroMD_VOR	EGS-Vorsteuerung
mroMD_VORl	EGS-Vorsteuerung - Leerlaufmoment
mroMD_VORm	EGS-Vorsteuerung nach Minimalauswahl
mroMD_VORr	EGS-Vorsteuerung - Reibmoment
mroMD_WUN	CAN - Wunschmoment
mroMDabAKT	Ist-Radmoment ohne ARD
mroMDabBEG	Begrenzungsradmoment
mroMDabFGR	Aktuelle Reglerausgangsgroesse Radmoment
mroMEVerl	Verlustmenge
mroM_APUMP	Pumpenmenge vor Null-Mengen-Korrektur
mroM_ARDF	Einspritzmenge ARD Fuehrungsformer
mroM_ARDSR	Einspritzmenge ARD Stoerungsregler
mroM_ARDSu	ARD Menge nach SR unbegr.
mroM_ARDWU	aktuelle Menage ARD Fuehrungsformer begrenzt



mroM_EAKTf	Aktuelle Menge aus Fahrbetrieb
mroM_EASGr	ASG-Eingriffsmenge roh
mroM_EASR	ASR-Eingriffsmoment
mroM_EASRr	ASR-Eingriffsmoment roh
mroM_EBEGR	Begrenzungsmenge
mroM_EBG	Begrenzungsmenge vor dn/dt-Begrenzung
mroM_EBGvo	Begrenzungsmenge vor Abschaltung durch Zweimassenschwungrad
mroM_EEGS	CAN - Ersatzmenge fuer EGS
mroM_EEGSr	EGS-Eingriffsmoment roh
mroM_EEGSx	CAN - Ext. Mengeneingriff EGS ohne Vorsteuerung
mroM_EFAHf	Fahrmenge vor Startumschalter
mroM_EHKF	AG4 - Eingriffsmenge Hochschaltkennfeld
mroM_ELLBE	begrenzte Leerlaufmenge
mroM_EMSRr	MSR-Eingriffsmoment roh
mroM_EPWGU	PWG-Wunschmenge unbegrenzt
mroM_ERAM	Oeldruckschalter Rampenwert
mroM_EREIB	CAN - Resultierende Reibmenge aus mrwREI_KF
mroM_ERKF	AG4 - Eingriffsmenge Rueckschaltkennfeld
mroM_ESAB	Startmengenkorrektur
mroM_ESTAG	Startmenge nach Mengenabgleich
mroM_ESTER	Startmenge nach Startmengenerhoehung
mroM_ESTF	Startmenge nach Startmengenerhoehung
mroM_ESTIP	Startmenge nach IPO3
mroM_ESTvo	Startmenge vor Abschaltung durch Zweimassenschwungrad
mroM_ESchf	gefilterte Schleppmenge
mroM_ESchu	ungefilterte Schleppmenge
mroM_EWFr	Wunschmenge Fahrer unbegrenzt
mroM_EWLBG	Wunschmenge + Leerlaufmenge, begrenzt durch Begrenzungsmenge
mroM_EWUBE	Wunschbegrenzungsmenge
mroM_EXASG	ASG-Ersatzmenge
mroM_EXASR	ASR-Ersatzmoment
mroM_EXEGS	CAN - Externer Mengeneingriff EGS
mroM_EXMSR	MSR-Ersatzmoment
mroM_Edndt	dn/dt-Begrenzungsmenge
mroM_Lk	M L Luftmasse temperaturkorrigiert
mroM_MKORR	Korrekturmenge fuer CAN-Mom.korr-KF
mroN_BAKT	Beeinflussung Motordrehzahl
mroN_Baus	Merker keine Beeinflussung N
mroN_LLCA1	max. tolerierte LL-Drehzahlanhebung
mroN_LLCA2	Leerlaufsolldrehzahl per CAN(EGS2)
mroN_LLCAr	Rohwert N LL-Vorgabe per CAN
mroODS_bed	Oeldruckschalter Statusbits
mroPWGBits	Gesammelte Zustandsbits PWG
mroPWG_R_I	Status PWG Rampe Istzustand
mroPWG_R_S	Status PWG Rampe Sollzustand
mroPWG_Z	Status PWG
mroPWG_Z_H	Status PWG Heilung
mroPWG_neu	PWG-Wert vor Rampe
mroPWGinv	rueckgerechnete PWG-Stellung
mroPWGmin	minimal gemessene Spannung PGS
mroPWLLPos	Leerlaufposition 0% PWG
mroPW_DAbd	Uebergangsbedingungen DA-LLL
mroPW_Hist	PWG- Historie "Leerweg lernen"
mroPW_MAX	maximal erlaubter Offset
mroPW_Stat	PWG- Status "Leerweg lernen"
mroPW_cmax	gelernte Leerlaufstellung
mroPW_dp	gemessene Gleichlauftoleranz
mroPW_red	gelernte Leerwegreduktion
mroPkorr	korr. Saugrohrdruck fuer Rauchbegrenzungs-KF
mroRMP_gef	GRA-Sollbeschleunigung gefiltert fuer EIN+/EIN-/WA
mroSUEBST2	Status red. Schubueberwachung
mroSUEBSTA	Status red. Schubueberwachung
mroSycCout	Zaehler fuer Syncfehler-Erkennung

mroTD_Sper	ARD-SR Status Sperrtimer
mroTIC	Timercounter
mroTSBKADF	TSB Steigung unkorrigiert
mroTSBKLTF	TSB Steigungskorrekturwert
mroTSB_STG	TSB Steigung korrigiert
mroTSBits	TSB BitOLDA
mroUEBakt	Ueberdrehzahl nach Zeit erkannt
mroUEBaus	Abstellklappenansteuerung wegen Ueberdrehzahl aktiv
mroU_PGSx2	Faktor 2-korrigierte red. Geberspannung
mroVEB_STA	M E Status VE Begrenzungsmenge (0:Ausschaltverz.,1:Ein,3:Init)
mroVERBS_h	Aufsummierter Verbrauch (hi-word)
mroVERBS_l	Aufsummierter Verbrauch (lo-word)
mroVERB_Z	Volumenstrom Zuheizer
mroVGES20	Verbrauch gesamt waehrend der letzten 20ms
mroVZN_STO	V/N bei Aktivierung der FGR Funktion
mroV_RAMP	FGR-Rampengeschwindigkeit
mroV_SOLL	FGR-Sollgeschwindigkeit
mroVzuNfil	v/n gefiltert
mroWA_STAT	Status der ADR WA Funktion
mroWTF_TES	Teststatus WTF dyn. Plaus.
mro_STBatt	Differenz der letzten mrwSTZUmit UBATT Werte
mro_STNBT	Drehzahl aus Temperaturkennlinie fuer ZMS
mro_STNO	Temperaturabhaengige obere N Schwelle fuer ZMS
mro_ZMsta	Statusbits fuer ZMS
mrodM_EMGB	Max. Mengengradient
N	
nImDK_zu	DK zu im Nachlauf
nImEND_AUS	Endstufen Abschaltbit
nImLUENL	Freigabe Luefternachlauf
nImLUENLrd	Freigabe Luefternachlauf Empfangsquittung
nImM_E_AUS	Mengenausgabe Aus ueber Eigendiagnose an GA
nImNLact	Nachlauf-Erkennungsbit
nImZUMEAUS	Abbruch Zumessung durch Nachlauf
nIoAUSPst	States fuer AUS-Pin Test
nIoAUSPtr	Transitions fuer AUS-Pin Test
nIoFSP_S	Fehlerabspeicherung Status
nIoNACHst	States fuer Nachlaufsteuerung
nIoNACHtr1	Transitions fuer Nachlaufsteuerung
nIoNACHtr2	Transitions fuer Nachlaufsteuerung
nIoNL_TEE	Timer EEPROM-Speicherung: MAR-Daten und gefilterter NW-KW-Verdrehwinkel
nIoNL_TIM	Timer Nachlaufzeitmessungen
nIoNL_TNO	Timer ab Drehzahl=0 fuer Abstell schlagen
nIoSHSPst	States fuer SHS-Pin Test
nIoSTABst	States fuer Spannungsstabilisatorstest
nIoSTABtr1	Transitions fuer Spannungsstabilisatorstest
nIoUEBMst	States fuer Ueberwachungsmodultest
nIoUEBMtr	Transitions fuer Ueberwachungsmodultest
O	
oIoLZEIT	Laufzeit-OLDA
P	
pHmVBSTH	VBS Signal High Pegel Dauer
S	
sBmAGL_SBR	Abgleichwert Spritzbeginn
simOEL_BEL	Oelbelastung



T	
t1mKMW_CAN	Kraftstoffmengenwarnsignal ueber CAN
V	
vsODTW_TA	Synchronisation n-synchron
vsODTW_TI	
vsODTW_ZB	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB1	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB2	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB3	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB4	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB5	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB6	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB7	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB8	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZB9	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBA	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBB	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBC	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBD	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBE	Displaytabelle n-synchron
vsODTW_ZBF	Displaytabelle n-synchron
vsODTZ_TA	Synchronisation t-synchron
vsODTZ_TI	Word-Synchronisation t-synchron
vsODTZ_ZB	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB1	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB2	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB3	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB4	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB5	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB6	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB7	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB8	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZB9	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBA	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBB	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBC	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBD	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBE	Displaytabelle t-synchron
vsODTZ_ZBF	Displaytabelle t-synchron
X	
xcmBYPSTAN	Fehler-Status Universalschnittstelle n-sync
xcmBYPSTAT	Fehler-Status Universalschnittstelle n- und t-sync
xcmDATA_Er	Statusmessage Daten von WFS ungueltig
xcmDFLD_DK	TV Ansteuerung Ladedruck-Steller
xcmD_F_LDK	TV Ansteuerung Drosselklappen-Steller
xcmD_F_MIL	TV Ansteuerung MIL Lampe
xcmD_F_ML1	TV Ansteuerung Motorlager 1
xcmD_F_ML2	TV Ansteuerung Motorlager 2
xcmFGG_GRA	FGG GRA STATUS
xcmFSTFBHE	Foerderbeginn (HE) fuer Fernsteuerung
xcmFSTFBVE	Foerderbeginn (VE) fuer Fernsteuerung
xcmFSTFDHE	Foerderdauer (HE) fuer Fernsteuerung
xcmFSTFDVE	Foerderdauer (VE) fuer Fernsteuerung
xcmFST_S	Schalter Ein/aus fuer Fernsteuerung
xcmIHM2DIA	Info von IHM an Diagnose ueber CAN Zustand (NACK, Sperre)
xcmImmoSta	Immobilizer Status
xcmImmoZ2	Immobilizer Zaehler_2
xcmM_List	Luftmassendurchsatz in mg/s fuer Freeze Frame

xcmPINDIA	PIN von der Diagnose
xcmSCHALT1	Schalter 1 (0:KLI, 3:LGS, 4:KIK, 6:erh.LL)
xcmSCHALT2	Schalter 2 (0:BRE, 3:BRK, 6:KUP)
xcmSCHALT3	Schalter 3 (0:BRE, 1:BRK, 2:KUP, 3:KIK, 4:KLI, 5:LGS, 6:erh.LL)
xcmSCHALT4	Schalter 4 (0:BRE, 1:BRK, 2:KUP, 3:FGR/ACC)
xcmSCHALT5	Schalter 5 (0:dimADP, 2:dimADM, 3:dimHAN, 6:dimADR, 7:dimADW)
xcmSperre	Loginsperrenanforderung
xcmSt frei	Startfreigabe
xcmWFS2DIA	Info von WFS an Diagnose ueber CAN Zustand (CNCORSE)
xcmWFSDATA	Zeiger auf ueber CAN gelesene WFS-Daten
xcoASW_ZB	Startadresse SG-Daten --> ASCET Kanal A
xcoASW_ZB1	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB2	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB3	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB4	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB5	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB6	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB7	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB8	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASW_ZB9	Displaytabelle ASCET n-synchron
xcoASZ_ZB	Startadresse SG-Daten --> ASCET Kanal B
xcoASZ_ZB1	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB2	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB3	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB4	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB5	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB6	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB7	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB8	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZB9	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBA	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBB	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBC	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBD	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBE	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBF	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBG	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBH	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBI	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBJ	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBK	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBL	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBM	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBN	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBO	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoASZ_ZBP	Displaytabelle ASCET t-synchron
xcoBYP_COS	Bypass Ueberwachungszaehler n-sync
xcoBYP_COX	Bypass Ueberwachungszaehler t-sync
xcoFLNR	Aktuell bearbeitete Fehlerbitnummer
xcoF_MSG	Ergebnis F
xcoG_IMS	Ergebnis G Immo ***AU229 #Hd
xcoG_MSG	Ergebnis G
xcoIM3inf	WFS 3 Information ***AU229 #Hd
xcoKWPZUST	Zustand der KWP2000-Software fuer Flashprog ###CRQ209 ###CRQ311 #Sh
xcoMWBnr	OLDA Messwertblock Nummer
xcoMWNr	OLDA Messwert Nummer
xcoRND_H	Zufallszahl Highword
xcoRND_L	Zufallszahl Lowword
xcoSKC_H	SKC Highword
xcoSKC_L	SKC Lowword
xcoSKC_M	SKC Middleword
xcoStatus	ImmoTestStatus 2 Byte -> muss im RAM sein !!!
xcoTRGID_S	Adresse Triggeridentifizier ASCET Kanal A (S)



xcoTRGID_X	Adresse Triggeridentifizier ASCET Kanal B (X)
Z	
zmmBPAnAkt	Bitkodierte BIP-Mode-StatI (Anlauf-/SWEEP-MODE: 1/0)
zmmBPAnIok	Bitkodierte Flags fuer BIP-Fenster-Strom im Anlauf-Mode i.O. ((I<=Imax)/(I>Imax):1/0)
zmmBPISamp	Anzahl der Strom-Abtastungen im BIP-Fenster
zmmBPMRVer	Verzoegerungszeit bis Messreihe gestartet wurde
zmmBPTvoHE	vorzuhaltende BIP-Zeit HE
zmmBPTvoVE	vorzuhaltende BIP-Zeit VE
zmmBP_MES	Bitleiste fuer BIP-Messung
zmmCWPTout	WUP-Timeout-Zaehler
zmmC_SgWP	Zylinder-Zaehler aus WUP-Erfassung
zmmC_Zyl	Ansteuer-Zylinderzaehler
zmmDKTL	Ueberwachung Drosselklappe
zmmEINE_NW	Trigger 1 NW-Umdrehung
zmmFBVEso	VE-Foerderbeginn-Sollwert
zmmFBsoll	Foerderbeginn-Sollwert
zmmFDVEso	VE-Foerderdauer Sollwert
zmmFDsoll	Foerderdauer Sollwert
zmmF_KRIT	Fehlerkriterien Zumessung
zmmHF2_DEF	2.HFM defekt
zmmMEminAb	Mengenabschaltstatus
zmmMSL_ANS	MV-Ansteuer-Status des 2. SG (OK,Nullmenge,min.FD,DZ,ZUMEAUS,KS-Masse/UB)
zmmMVS_ANS	MV-Ansteuer-Status (OK,Nullmenge,min.FD,DZ,ZUMEAUS,KS-Masse/UB)
zmmMVtmpMS	Statusbyte der vorlaeufigen MS-Defekteinstufung (je MV ein Bit)
zmmM_Ekorr	Menge temp.korrigiert
zmmNewSync	Neu-Synchronisation starten
zmmSEGM	Segmentzaehler 0...2z-1
zmmSEGQuot	Segmentquotient fuer red. Synchron.
zmmSINKsyn	Synchronisationsstatus der INK-Verarbeitung
zmmSWP_def	WUP-Signal Defekt-Status
zmmSWUPyet	Kein WUP aufgetreten
zmmSYSERR	Systemfehlereingriff Basis
zmmStatuWP	WUP-Status
zmmTINK	INK-Periodendauer
zmmTSg_WP	Segmentperiodendauer (Low Word)
zmmVE_Stop	VE: Anforderung "Motor aus"
zmoAbwBezT	Abweichung von der Bezugstemperatur
zmoBPAnIMx	Maximal erlaubter Magnetventilstrom im BIP-Fenster
zmoBPEwAb1	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV1
zmoBPEwAb2	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV2
zmoBPEwAb3	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV3
zmoBPEwAb4	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV4
zmoBPEwAb5	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV5
zmoBPEwAb6	BIP-Zeit-Erwartungswertabw. MV6
zmoBPFeSwP	SWEEP-MODE des BIP-Fensters
zmoBPFeneg	BIP-Fenster frueh
zmoBPFepos	BIP-Fenster spaet
zmoBPIFenE	Maximaler Magnetventilstrom im BIP-Fenster
zmoBPSdef1	BIP-Status MV1
zmoBPSdef2	BIP-Status MV2
zmoBPSdef3	BIP-Status MV3
zmoBPSdef4	BIP-Status MV4
zmoBPSdef5	BIP-Status MV5
zmoBPSdef6	BIP-Status MV6
zmoBPTFevo	Vorzuhalten BIP-Zeit fuer BIP-Fenster
zmoBPTakt1	aktuelle BIP-Zeit MV1
zmoBPTakt2	aktuelle BIP-Zeit MV2
zmoBPTakt3	aktuelle BIP-Zeit MV3
zmoBPTakt4	aktuelle BIP-Zeit MV4

zmoBPTakt5	aktuelle BIP-Zeit MV5
zmoBPTakt6	aktuelle BIP-Zeit MV6
zmoBPterw	Olda fuer BIP-Erwartungswert
zmoBPUBATT	BIP-UBATT Wert fuer GndKL Berechnung
zmoBP_BaBr	Bandbreite
zmoBP_Fen	BIP-Fenster
zmoBPofffs1	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV1
zmoBPofffs2	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV2
zmoBPofffs3	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV3
zmoBPofffs4	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV4
zmoBPofffs5	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV5
zmoBPofffs6	Aktuelle Verschiebung des BIP-Fensters nach frueh MV6
zmoBPswit	Umschaltestatus fuer SWEEP-Mode
zmoCMVOFHE	Winkel Bestromungsende HE
zmoCMVOFVE	Winkel Bestromungsende VE
zmoCMVONHE	Winkel Bestromungsbeginn HE
zmoCMVONVE	Winkel Bestromungsbeginn VE
zmoC_WUPok	WUP-Zaehler bis plausibel
zmoDyWPINK	eingetragenes Inkrement des dyn. WUP
zmoDyWPneu	berechneten Ink. des dyn.-WUPs rel. zu S2 (nach Hyst.)
zmoDyWProh	Roh-Ink. des dyn.-WUPs rel. zu S2
zmoFB Off	FB-Korrekturwinkel
zmoFBkorr	korr. Eingangswinkel fuer PKF-Auswahlkennlinie
zmoIMV1sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV1
zmoIMV2sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV2
zmoIMV3sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV3
zmoIMV4sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV4
zmoIMV5sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV5
zmoIMV6sel	Magnetventilstrom nach Anwahl MV6
zmoINKPEDA	INKPEDA fuer Zumessung
zmoM_Edkor	Differenzmenge aus T_K-Korrektur
zmoM_Emin	Minimale Einspritzmenge
zmoP_KF_Nr	Pumpen-Kennfeld-Nr.
zmoSINKsyn	Synchronisationsstatus der INK-Verarbeitung
zmoTINKS2	INKPEDA aus S2
zmoT_KBez	Kraftstoffbezugstemperatur
zmoTempFak	Mengen Korrekturfaktor durch Kraftstofftemperatur
zmoVE_P_L	VE: (eingefrorener) Ladedruck
zmoVE_Schu	VE: Schubbedingung erfuehlt, unentprellt
zmoVE_StRo	VE: Anforderung "Motor aus" roh
zmoVE_Stop	VE: Anforderung "Motor aus"
zmoVE_Su_e	VE: Schubbedingung erfuehlt, entprellt
zmoVE_TSCh	VE: Schubentprellzeit
zmoVE_Ueb	VE: Ueberwachung aktiv
zmoWVORHED	BIP-Vorhaltewinkel aus Dyn.WUP fuer HE
zmoWVORVED	BIP-Vorhaltewinkel aus Dyn.WUP fuer VE



Anhang H Liste der SG PINS

Alphabetisch geordnet ...

Kurzbez.	Pin	Funktion	Kapitel / Art	Datensatz
ARS-0	K061	ARF-Steller	Ausgang	ehwEST_AR1
ARS2-0	K059	Abgasrückführsteller; nicht bestückt	Ausgang	
ARS-E	K074	ARF-Steller-Rückmeldesignal; nicht bestückt	Digitaleingänge	
ATD-E	K013	Außentemperatur Datentelegramm	Umgebungstemperatur	anwUTF_..
BAT-	K004	Versorgungsspannung Minus		
BAT-	K005	Versorgungsspannung Minus		
BAT+	K001	Versorgungsspannung Plus		anwBAT_..
BAT+	K002	Versorgungsspannung Plus		
BLS-E	K032	Bremslichtschalter	Analogeingänge Digitaleingänge	anwBRE_.. diwBRE_..
BTS-E	K065	Bremstestsignal	Digitaleingänge	diwBRK_..
CAN10	K008	Controller Area Network-Schirm 1		
CAN1-H	K007	Controller Area Network; High-signal; Eing. 1	CAN	
CAN1-L	K006	Controller Area Network; Low-signal; Eing. 1	CAN	
CAN20	A084	CAN-Schirm 2; nicht bestückt		
CAN2-H	A082	CAN; High-signal; Eing. 2; nicht bestückt	CAN	
CAN2-L	A083	CAN; Low-signal; Eing. 2; nicht bestückt	CAN	
CRA-E	K047	Crash-Sensor-Eingangssignal	Analogeingänge	crw.....
DKS-0	K081	Drosselklappensteller (EPW)	Ausgang	ehwEST_AR2
DKS-E	K075	Drosselklappensteller-Rückmeldesignal; n.best.	Digitaleingänge	diwRKS_..
DZG0	A102	Drehzahlgeber, Masse		
DZG1	A110	Drehzahlgebersignal	Drehzahlgeber	
DZG2	A094	Drehzahlgeber-Versorgung	Drehzahlgeber	
DZG-A	A093	Digitalisiertes KW-Drehzahl-Signal; n. best.	Drehzahlgeber	
DZG-S	A086	Drehzahlgeber; Schirmanschluß	Drehzahlgeber	
DZS0	A101	Drehzahlgeber NW, Masse		
DZS1	A109	Drehzahlgebersignal NW		
DZS2	A092	5V-Versorgung für DZG		
EKP-0	K080	Elektro-Kraftstoffpumpe-Relais	Ausgang	ehwEST_EKP
FGG1	K020	Fahrgeschwindigkeitsgebersignal	Fahrgeschw.-Geber	fgwDA..
GEN-0	K079	Generatorabschaltung	Mengenberechnung	
GEN-E	K038	Generatorlast-Eingangssignal	Analogeingänge	
GRA-	K067	Geschw.regelanlage, SET-	Digitaleingänge	diwFGM_..
GRA-A	K046	Geschw.regelanlage, AUS	Digitaleingänge	diwFGA_..
GRA-L	K014	Geschw.regelanlage, Löschen	Digitaleingänge	diwFGV_.. diwFGL_.. diwADR_..
GRA-S	K044	Geschw.regelanlage, SET+	Digitaleingänge	diwFGP_.. diwADP_..
GRA-W	K045	Geschw.regelanlage, Wiederaufnahme	Digitaleingänge	diwFGW_.. diwADM_..
GRL-0	K042	Glührelais	Ausgang	ehwEST_GRS
GZR-E	K033	Glühzeitrückmeldung	Digitaleingänge	diwGZR_..
HBR-E	K064	Handbremsschalter-Eingang; nicht bestückt	Digitaleingänge	diwHAN_..
HFM0	K049	Heißfilmluftmassensensor, Masse		
HFM1	K068	Heißfilmluftmassensensorsignal	Analogeingänge	anwLMM_..

HFM2	K030	Heißfilmluftmassensensor, Versorgung	Analogeingänge	anwLM2_..
HRL-0	K018	Haupt-Relais	Überwachungskonzept	
HYL-0	K011	Hydrolüfter	Ausgang	ehwEST_HYL
HZA0	K076	Heizungsanforderung, Masse	Analogeingänge	
HZA1	K017	Heizungsanforderung; nicht bestückt	Analogeingänge	anwHZA_...
INK-E	A106	Drehzahleingang KW, Slave; nicht bestückt		
ISO-K	K016	K-Leitung nach ISO-Protokoll	Diagnose	
K15-E	K037	Klemme 15	Analogeingänge Digitaleingänge	anwK15_.. diwK15_..
K50-E	A088	Klemme 50, digitale Startinfo für SG	Mengenberechnung	
KIK-E	K063	Kickdown-Eingangssignal	Digitaleingänge	diwKIK_.. anwPG2_..
KKD-E	A096	Klimakompressor-Druckfühlersignal	Analogeingänge	anwKMD_..
KLI-B	K029	Klimasignal,bidirektional	Digitaleingänge	ehwEST_KLI diwKLB_..
KLI-E	K034	Klima-Eingangssignal	Digitaleingänge	diwKLI
KMW-E	K057	Kraftstoffmengenwarnsignal; nicht bestückt		
KSK-0	K043	Kraftstoffkühlung (low side)	Ausgang	
KTF0	A103	Kraftstofftemperaturfühler, Masse		
KTF1	A111	Kraftstofftemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwKTF_..
KTH-0	K060	Kühlerthermostat - Heizung	Ausgang	ehwEST_TST
KUP-E	K066	Kupplungssignal	Digitaleingänge	diwKUP_..
KVS-A	K009	Elektrolüfter (PC7: evtl. GSK3-Ausgang)	Ausgang	ehwEST_GER
LDF0	K052	Ladedruckfühler, Masse		
LDF1	K071	Ladedruckfühlersignal	Analogeingänge	anwLDF_..
LDF2	K031	Ladedruckfühler, Versorgung		anwLD2_..
LDS-0	K062	Ladedrucksteller	Ausgang	ehwEST_LDS
LDS-E	K056	Ladersteller-Rückmeldesignal; nicht bestückt	Digitaleingänge	
LGS0	K051	Leergasschalter, Masse		
LGS-E	K070	Pedalwertgeber-Leerlaufschalttereingangssignal	Digitaleingänge Analogeingänge	diwLGF_.. diwLGS_.. anwPGS_..
LTF0	K054	Lufttemperaturfühler, Masse		
LTF1	K073	Lufttemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwLTF_..
MG1-1	A114	Magnetventilgruppe 1	Ausgang	ehwEST_MVS
MG2-1	A115	Magnetventilgruppe 2		
MIL-0	K024	MIL-Kontrolleuchte	Ausgang	ehwEST_MIL
MML1-0	K023	Magnetventilansteuerung Motorlager 1; n. best.	Ausgang	ehwEST_ML1
MV1-0	A116	Magnetventil 1	Ausgang	
MV2-0	A118	Magnetventil 2	Ausgang	
MV3-0	A121	Magnetventil 3	Ausgang	
MV4-0	A117	Magnetventil 4	Ausgang	
MV5-0	A120	Magnetventil 5	Ausgang	
n. c.	A087	nicht angeschlossen		
n. c.	A095	nicht angeschlossen		
n. c.	A099	nicht angeschlossen		
n. c.	A107	nicht angeschlossen		
n. c.	A100	nicht angeschlossen		
n. c.	A108	nicht angeschlossen		
n.c.	K003	nicht angeschlossen		
n.c.	K010	nicht angeschlossen		



n.c.	K025	nicht angeschlossen		
n.c.	K026	nicht angeschlossen		
n.c.	K058	nicht angeschlossen		
n.c.	K077	nicht bestückt		
n.c.	K078	nicht angeschlossen		
n.c.	A085	nicht angeschlossen		
n.c.	A090	nicht angeschlossen		
n.c.	A091	nicht angeschlossen		
n.c.	A119	nicht angeschlossen		
ODG-E	A098	z.Z. keine Softwarefunktion	Digitaleingänge	diwODS_..
OTF0	A105	Öltemperaturfühler, Masse		
OTF1	A113	Öltemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwOTF_..
PWG10	K050	Pedalwertgeber 1, Masse		
PWG11	K069	Pedalwertgebersignal 1	Analogeingänge	anwPWG_..
PWG12	K012	Pedalwertgeber 1, Versorgung	Analogeingänge	anwPW2_..
RES1-E	K019	Reserve Digitaleingang 1		
RFL-E	K048	nicht bestückt		
SYS-0	K040	Systemlampe	Ausgang	ehwEST_DIA
TAV-0	K041	Tankabschaltventil (low-side)	Ausgang	ehwEST_TAV
TDS-A	K027	Drehzahlsignal Ausgang	Ausgang	
TLS0	K053	Tankleerschalter, Masse; nicht bestückt		
TLS1	K072	Tankleerschalter, Eingang; nicht bestückt	Digitaleingänge	
TQS-A	K028	Drehzahlsynchrones Verbrauchssignal	Ausgang	
TTF10	K055	Tanktemperaturfühler, Masse		
TTF11	K036	Tanktemperaturfühlersignal	Analogeingänge	
WTF10	A104	Wassertemperaturfühler, Masse	Analogeingänge	
WTF11	A112	Wassertemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwWTF_..
WTF20	A089	Wassertemperaturfühler 2, Masse; nicht best.	Analogeingänge	
WTF21	A097	Wassertemperaturfühler 2 (Kühleraustritt) ; nicht bestückt	Analogeingänge	anwWTK_...
ZH1-0	K021	Zusatzheizung 1, Ausgang	Ausgang	ehwEST_GK1
ZH2-0	K022	Zusatzheizung 2, Ausgang	Ausgang	ehwEST_GK2
ZHB-A	K035	Zusatzheizung, Ansteuerung Relais (low side)	Ausgang	
ZHB-E	K039	Zusatzheizung, Eingang	Digitaleingänge	
ZHR-E	K015	Schalteingang - Zuheizersteuerung	Digitaleingänge	diwKWH_..

Nach Pin-Nummer geordnet ...

	Pin	Funktion	Kapitel / Art	Datensatz
BAT+	K001	Versorgungsspannung Plus		anwBAT_..
BAT+	K002	Versorgungsspannung Plus		
n.c.	K003	nicht angeschlossen		
BAT-	K004	Versorgungsspannung Minus		
BAT-	K005	Versorgungsspannung Minus		
CAN1-L	K006	Controller Area Network; Low-signal; Eing. 1	CAN	
CAN1-H	K007	Controller Area Network; High-signal; Eing. 1	CAN	
CAN10	K008	Controller Area Network-Schirm 1		
KVS-A	K009	Elektrolüfter (PC7: evtl. GSK3-Ausgang)	Ausgang	ehwEST_GER
n.c.	K010	nicht angeschlossen		
HYL-0	K011	Hydrolüfter	Ausgang	ehwEST_HYL
PWG12	K012	Pedalwertgeber 1, Versorgung	Analogeingänge	anwPW2_..
ATD-E	K013	Außentemperatur Datentelegramm	Umgebungstemperatur	anwUTF_..
GRA-L	K014	Geschw.regelanlage, Löschen	Digitaleingänge	diwFGV_.. diwFGL_.. diwADR_..
ZHR-E	K015	Schalteingang - Zuheizersteuerung	Digitaleingänge	diwKWH_..
ISO-K	K016	K-Leitung nach ISO-Protokoll	Diagnose	
HZA1	K017	Heizungsanforderung; nicht bestückt	Analogeingänge	anwHZA_...
HRL-0	K018	Haupt-Relais	Überwachungskonzept	
RES1-E	K019	Reserve Digitaleingang 1		
FGG1	K020	Fahrgeschwindigkeitsgebersignal	Fahrgeschw.-Geber	fgwDA..
ZH1-0	K021	Zusatzheizung 1, Ausgang	Ausgang	ehwEST_GK1
ZH2-0	K022	Zusatzheizung 2, Ausgang	Ausgang	ehwEST_GK2
MML1-0	K023	Magnetventilansteuerung Motorlager 1; n. best.	Ausgang	ehwEST_ML1
MIL-0	K024	MIL-Kontrolleuchte	Ausgang	ehwEST_MIL
n.c.	K025	nicht angeschlossen		
n.c.	K026	nicht angeschlossen		
TDS-A	K027	Drehzahlsignal Ausgang	Ausgang	
TQS-A	K028	Drehzahlsynchrones Verbrauchssignal	Ausgang	
KLI-B	K029	Klimasignal,bidirektional	Digitaleingänge	ehwEST_KLI diwKLB_..
HFM2	K030	Heißfilmluftmassensensor, Versorgung	Analogeingänge	anwLM2_..
LDF2	K031	Ladedruckfühler, Versorgung		anwLD2_..
BLS-E	K032	Bremslichtschalter	Analogeingänge Digitaleingänge	anwBRE_.. diwBRE_..
GZR-E	K033	Glühzeitrückmeldung	Digitaleingänge	diwGZR_..
KLI-E	K034	Klima-Eingangssignal	Digitaleingänge	diwKLI
ZHB-A	K035	Zusatzheizung, Ansteuerung Relais (low side)	Ausgang	
TTF11	K036	Tanktemperaturfühlersignal	Analogeingänge	
K15-E	K037	Klemme 15	Analogeingänge Digitaleingänge	anwK15_.. diwK15_..
GEN-E	K038	Generatorlast-Eingangssignal	Analogeingänge	
ZHB-E	K039	Zusatzheizung, Eingang	Digitaleingänge	
SYS-0	K040	Systemlampe	Ausgang	ehwEST_DIA
TAV-0	K041	Tankabschaltventil (low-side)	Ausgang	ehwEST_TAV
GRL-0	K042	Glührelais	Ausgang	ehwEST_GRS



KSK-0	K043	Kraftstoffkühlung (low side)	Ausgang	
GRA-S	K044	Geschw.regelanlage, SET+	Digitaleingänge	diwFGP_ diwADP_ ...
GRA-W	K045	Geschw.regelanlage, Wiederaufnahme	Digitaleingänge	diwFGW_ diwADM_ ...
GRA-A	K046	Geschw.regelanlage, AUS	Digitaleingänge	diwFGA_ ...
CRA-E	K047	Crash-Sensor-Eingangssignal	Analogeingänge	crw.....
RFL-E	K048	nicht bestückt		
HFM0	K049	Heißfilmluftmassensensor, Masse		
PWG10	K050	Pedalwertgeber 1, Masse		
LGS0	K051	Leergasschalter, Masse		
LDF0	K052	Ladedruckfühler, Masse		
TLS0	K053	Tankleerschalter, Masse; nicht bestückt		
LTF0	K054	Lufttemperaturfühler, Masse		
TTF10	K055	Tanktemperaturfühler, Masse		
LDS-E	K056	Ladersteller-Rückmeldesignal; nicht bestückt	Digitaleingänge	
KMW-E	K057	Kraftstoffmengenwarnsignal; nicht bestückt		
n.c.	K058	nicht angeschlossen		
ARS2-0	K059	Abgasrückführsteller; nicht bestückt	Ausgang	
KTH-0	K060	Kühlerthermostat - Heizung	Ausgang	ehwEST_TST
ARS-0	K061	ARF-Steller	Ausgang	ehwEST_AR1
LDS-0	K062	Ladedrucksteller	Ausgang	ehwEST_LDS
KIK-E	K063	Kickdown-Eingangssignal	Digitaleingänge	diwKIK_ anwPG2_ ...
HBR-E	K064	Handbremsschalter-Eingang; nicht bestückt	Digitaleingänge	diwHAN_ ...
BTS-E	K065	Bremstestsignal	Digitaleingänge	diwBRK_ ...
KUP-E	K066	Kupplungssignal	Digitaleingänge	diwKUP_ ...
GRA-	K067	Geschw.regelanlage, SET-	Digitaleingänge	diwFGM_ ...
HFM1	K068	Heißfilmluftmassensensorsignal	Analogeingänge	anwLMM_ ...
PWG11	K069	Pedalwertgebersignal 1	Analogeingänge	anwPWG_ ...
LGS-E	K070	Pedalwertgeber-Leerlaufschalttereingangssignal	Digitaleingänge Analogeingänge	diwLGF_ diwLGS_ anwPGS_ ...
LDF1	K071	Ladedruckfühlersignal	Analogeingänge	anwLDF_ ...
TLS1	K072	Tankleerschalter, Eingang; nicht bestückt	Digitaleingänge	
LTF1	K073	Lufttemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwLTF_ ...
ARS-E	K074	ARF-Steller-Rückmeldesignal; nicht bestückt	Digitaleingänge	
DKS-E	K075	Drosselklappensteller-Rückmeldesignal; n.best.	Digitaleingänge	diwRKS_ ...
HZA0	K076	Heizungsanforderung, Masse	Analogeingänge	
n.c.	K077	nicht bestückt		
n.c.	K078	nicht angeschlossen		
GEN-0	K079	Generatorabschaltung; nicht bestückt	Mengenberechnung	
EKP-0	K080	Elektro-Kraftstoffpumpe-Relais	Ausgang	ehwEST_EKP
DKS-0	K081	Drosselklappensteller (EPW)	Ausgang	ehwEST_AR2
CAN2-H	A082	CAN; High-signal; Eing. 2; nicht bestückt	CAN	
CAN2-L	A083	CAN; Low-signal; Eing. 2; nicht bestückt	CAN	
CAN20	A084	CAN-Schirm 2; nicht bestückt		
n.c.	A085	nicht angeschlossen		
DZG-S	A086	Drehzahlgeber; Schirmanschluß	Drehzahlgeber	
n. c.	A087	nicht angeschlossen		

K50-E	A088	Klemme 50, digitale Startinfo für SG	Mengenberechnung	
WTF20	A089	Wassertemperaturfühler 2, Masse; nicht best.	Analogeingänge	
n.c.	A090	nicht angeschlossen		
n.c.	A091	nicht angeschlossen		
DZS2	A092	5V-Versorgung für DZG		
DZG-A	A093	Digitalisiertes KW-Drehzahl-Signal; n. best.	Drehzahlgeber	
DZG2	A094	Drehzahlgeber-Versorgung	Drehzahlgeber	
n. c.	A095	nicht angeschlossen		
KKD-E	A096	Klimakompressor-Druckfühlersignal	Analogeingänge	anwKMD_..
WTF21	A097	Wassertemperaturfühler 2 (Kühleraustritt) ; nicht bestückt	Analogeingänge	anwWTK_...
ODG-E	A098	z.Z. keine Softwarefunktion	Digitaleingänge	diwODS_..
n. c.	A099	nicht angeschlossen		
n. c.	A100	nicht angeschlossen		
DZS0	A101	Drehzahlgeber NW, Masse		
DZG0	A102	Drehzahlgeber, Masse		
KTF0	A103	Kraftstofftemperaturfühler, Masse		
WTF10	A104	Wassertemperaturfühler, Masse	Analogeingänge	
OTF0	A105	Öltemperaturfühler, Masse		
INK-E	A106	Drehzahleingang KW, Slave; nicht bestückt		
n. c.	A107	nicht angeschlossen		
n. c.	A108	nicht angeschlossen		
DZS1	A109	Drehzahlgebersignal NW		
DZG1	A110	Drehzahlgebersignal	Drehzahlgeber	
KTF1	A111	Kraftstofftemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwKTF_..
WTF11	A112	Wassertemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwWTF_..
OTF1	A113	Öltemperaturfühlersignal	Analogeingänge	anwOTF_..
MG1-1	A114	Magnetventilgruppe 1	Ausgang	ehwEST_MVS
MG2-1	A115	Magnetventilgruppe 2		
MV1-0	A116	Magnetventil 1	Ausgang	
MV4-0	A117	Magnetventil 4	Ausgang	
MV2-0	A118	Magnetventil 2	Ausgang	
n.c.	A119	nicht angeschlossen		
MV5-0	A120	Magnetventil 5	Ausgang	
MV3-0	A121	Magnetventil 3	Ausgang	



Anhang I Universal-ASCET-Schnittstelle

Die Universal-ASCET-Schnittstelle ermöglicht es, Stelleingriffe auf bestimmte Steuergerätegrößen vorzunehmen. Somit kann die Berechnung einer Funktion auf einen externen Rechner (Bypass-Rechner), ausgelagert werden. Ist der Eingriff auf eine bestimmte Funktion aktiviert, wird als Wert der zugehörigen Message der vom Bypass-Rechner gesendete Wert weiter verwendet. Die Datenkonsistenz wird durch alternatives Schreiben der Bypasswerte in einen Doppelpuffer realisiert.

Als Eingangswerte für den Bypass-Rechner können beliebige Steuergerätegrößen über eine eigene Displaytabelle angefordert werden.

Aktivierung

Die Schnittstelle wird über den Softwareschalter `cowFUN_BYB` aktiviert. Dieser Softwareschalter ist nur nach einem SG-Reset aktiv und eine Änderung während des Betriebs hat keine Auswirkung auf die ASCET-Schnittstelle. Die Message `comBYB_fun` ist 1, wenn die Schnittstelle aktuell aktiviert ist.

Beschreibung des Damosschalters `cowFUN_BYB`:

Dezimalwert	Kommentar
0	Schnittstelle inaktiv
1	Schnittstelle aktiv

Über die Parameter `xcwBYB_EIS` (Schalter für n-synchronen Eingriff) und `xcwBYB_EIX` (Schalter für t-synchronen Eingriff) können die Bypass-Eingriffe einzeln ein- und ausgeschaltet werden. Eine Änderung des Schalters während des Betriebs hat sofortige Auswirkung auf die Bypass-Funktionalität.

Die Zuordnung der Messages auf die Bitposition ist abhängig von der Softwareversion und kann sich z.B. bei Veränderung der Anzahl oder der Auswahl verschieben.

Es können maximal 16 zeit- und 16 –n-synchrone Messages berücksichtigt werden. Die Auswahl ist jedoch für eine abgelieferte Software fest und muß vor der Ablieferung mit der zuständigen Entwicklung abgestimmt werden.

Beschreibung des bitcodierten Softwareschalters xcwBYP_EIS - Bypass-Funktionsschalter n-synchron:

Bitpos.	Dezimalwert	Message	Eingriff
0	1	mrmM_EPUMP	Absolut
1	2	mrmM_EMOT	Absolut
2	4	mrmM_ELLR	Absolut
3	8	mrmM_ELRR	Absolut
4	16	zmmFBsoll	Absolut
5	32	zmmFDsoll	Absolut
6	64	zmmM_Ekorr	Absolut
7	128	zmmFBVEso	Absolut
8	256	zmmFDVEso	Absolut
9	512	zmmBPTvoVE	Additiv
10	1024	zmmBPTvoHE	Additiv

Beschreibung des bitcodierten Softwareschalters xcwBYP_EIX - Bypass-Funktionsschalter t-synchron:

Bitpos.	Dezimalwert	Message	Eingriff
0	1	ehmFARS	Absolut
1	2	ehmFLDK	Absolut
2	4	ehmFLD_DK	Absolut
3	8	mrmM_ESTAR	Absolut
4	16	mrmM_EWUN	Absolut
5	32	mrmM_EWUNF	Absolut
6	64	mrmMD_Reib	Absolut
7	128	xcmFSTFBHE	Absolut
8	256	xcmFSTFDHE	Absolut



Adressen

Die Adressen von denen das Steuergerät die vom ASCET berechneten Wert holt werden wie folgt berechnet:

Wechselpuffer n-sync

Adr.-Puffer 1: $\text{xcpBYP_BASIS} + \text{xceW_S_OFF} + 1 + \text{Bitpos.}$

Adr.-Puffer 2: $\text{xcpBYP_BASIS} + \text{xceW_S_OFF} + 17 + \text{Bitpos.}$

Wechselpuffer t-sync

Adr.-Puffer 1: $\text{xcpBYP_BASIS} + \text{xceW_X_OFF} + 1 + \text{Bitpos.}$

Adr.-Puffer 2: $\text{xcpBYP_BASIS} + \text{xceW_X_OFF} + 17 + \text{Bitpos.}$

xcpBYP_BASIS	0F0E60h
xceW_S_OFF	04Ah
xceW_X_OFF	06Bh
Bitposition	laut Tabelle

Überwachung der Schnittstelle

Die Schnittstelle zum ASCET-Bypass-Rechner wird durch einen Überwachungszähler überprüft. Dieser Überwachungszähler wird bei jedem Schreibzugriff vom Bypass-Rechner inkrementiert. Ändert sich dieser Überwachungszähler innerhalb einer der Überwachungszeit nicht, wird der Bypassbetrieb unwiderruflich (bis zum Steuergeräte-Reset) deaktiviert. Die Anzahl, wie oft hintereinander der Überwachungszähler unverändert bleiben darf, kann über xcwBYP_COS (für n-synchron) bzw. xcwBYP_COX (für t-synchron) appliziert werden.

Wurde auf diese Art ein Kommunikationsfehler erkannt, so wird der Bypass-Hauptschalter xcmBYP_FUN zurückgesetzt und der Fehler fbbERUC_A gemeldet. Dieser Fehler führt dazu, daß der Motor bei V-Systemen über mrmUso_UEB = 0 und bei P-Systemen über mrmZUMEAUS = 1 abgestellt wird.

Nacheinspritzung

Über ASCET kann zu Versuchszwecken eine zusätzliche elektrische Nacheinspritzung erfolgen. Hierzu ist die zusätzliche Einspritzung zu aktivieren ($zmwES_ZUS = 47$) und es ist auf Nacheinspritzung zu schalten ($zmwES_VENE = 3$). Außerdem dürfen die Aktivierungsbedingungen für die Fernsteuerung nicht erfüllt werden (garantiert werden kann dies durch Setzen von $xcwFST_ERL = 0$). Die BIP-Erfassung findet bei diesem Softwarestand im Modus „zusätzliche Einspritzung aktiviert“ auf die **1.Einspritzung** statt.

Applikation für die Funktion Fernsteuerung und Nacheinspritzung über Bypass

	Nacheinspritzung über Bypass	Fernsteuerung
xcwFST_ERL	0	1
zmwES_ZUS	47	47
zmwES_VENE	3	0

Für eine Nacheinspritzung werden die zusätzlichen Werte für Förderbeginn und Förderdauer der Nacheinspritzung über die Messages $xcwFSTFBHE$ und $xcwFSTFDHE$ vom ASCET-Bypass übernommen und die daraus berechneten Werte in zeitlich richtiger Reihenfolge in die Ansteuerregister für MVON und MVOFF der 1. und 2. Einspritzung eingetragen.

Die Signalpfade bei den einzelnen Schalterstellungen sind Abbildung TEMPFS01 im Kapitel „Fernsteuerung über Diagnoseschnittstelle“ zu entnehmen.

Wichtig: Beim Arbeiten mit ASCET-Bypass findet in der Steuergerätesoftware keine Überwachung der ASCET Werte statt.

Der Anwender hat das Einstellen von sinnvollen Werten zu gewährleisten!!!



	1	FN_REG5 12-18
		KENNRAUM 1-6
1. statischer WUP 9-18		LDR_01 4-1
		LDR_03 4-2
		LDR_04 4-4
		LDR_05 4-7
		LDR_06 4-8
		LDR_07 4-10
2. statischer WUP 9-19, 9-20		LDR_08 4-11, 8-30
		LDR_10 4-12
		LDR_12 8-30
	A	MERE01 2-2
Abbildung		MERE02 2-3, 2-4
ARF_01 3-1		MEREAD01 2-91, 2-93
ARF_02 3-4		MEREAD02 2-91
ARF_03 3-7		MEREAD03 2-95
ARF_04 3-8		MEREAD04 2-99
ARF_05 3-11		MEREAD05 2-96
ARF_06 3-13		MEREAR01 2-135
ARF_07 3-15		MEREAR02 2-22
ARF_09 3-16		MEREAR03 2-142
ARF_10 3-17		MEREAR04 2-143
ARF_11 3-17		MEREAR11 2-136
ARF_12 3-20		MEREBG01 2-10
ARF_13 3-21		MEREBG02 2-11
ARF_15 3-2		MEREBG03 2-16
ARF_16 3-18		MEREBG21 2-15
ARF_17 3-5		MEREBG2A 2-14
ARF_18 3-19		MEREBG2B 2-13
ARF_19 3-12		MEREBG2C 2-13
CAN_01 10-67		MEREBG3A 2-18
CAN_02 10-8		MEREEX01 2-111
CAN_03 10-8		MEREEX02 2-115
CAN_04 10-65		MEREEX03 2-116
CAN_05 10-4		MEREEX04 2-117
CAN_07 10-69		MEREEX05 2-118
CAN_08 10-13		MEREEX08 2-119
CAN_09 10-70		MEREEX09 2-122
CAN_10 10-15, 10-19, 10-20		MEREEX10 2-124
CAN_11 10-68		MEREEX11 2-125
CANLog02_128 7-18		MEREEX12 2-110
CANLog04_128 7-17		MEREEX13 2-111
CANLog12_128 7-26		MEREEX14 2-119
EINAUS01 9-2		MEREEX15 2-128
EINAUS02 9-2		MEREEX16 2-132
EINAUS04 9-10		MEREEX17 2-131
EINAUS05 9-12		MEREEX18 2-112
EINAUS06 9-12		MEREFV01 2-48
EINAUS07 9-12		MEREFV02 2-49
EINAUS08 9-13, 9-41		MEREFV03 2-50
EINAUS09 9-42		MEREFV04 2-52
EINAUS10 9-11		MEREGG01 2-21
EINAUS11 9-44		MEREGR01 2-62
EINAUS12 9-32		MEREGR02 2-67
EINAUS13 9-32		MEREGR03 2-69
EINAUS14 9-16		MEREGR04 2-72
EINAUS15 9-34		MEREGR05 2-74
EINAUS2A 9-6		MEREGR06 2-76
EINAUS2B 9-5		MEREGR07 2-78
EKP_01 5-63		MEREGR08 2-80
FN_BER1 13-1		MEREGR09 2-80
FN_BER2 13-3		MEREGR10 2-65
FN_BER3 13-5		MEREHG01 2-101, 2-105, 2-106
FN_BER4 13-7		MEREHG02 2-107
FN_REG1 12-10		MEREHG03 2-108
FN_REG2 12-12		MEREHG04 2-109
FN_REG3 12-16		MERELL01 2-20
FN_REG4 12-17		

MERELL02	2-23	SONSKU03	5-45
MERELL03	2-26	SONSKU04	5-46
MERELL04	2-29, 2-30	SONSKU05	5-50, 5-51
MERELL05	2-34	SONSKU06	5-47
MERELL06	2-25	SONSKU07	5-47
MERELL07	2-30, 2-31	SONSKU08	5-49
MERELL3A	2-33	SONSKW01	5-27
MERELL3B	2-33	SONSML01	5-32
MERELL3C	2-27	SONSNL01	11-2
MERELL3D	2-28	SONSNL02	11-5
MERELL3E	2-32	SONSNL03	11-6
MERELR01	2-152, 5-56	SONSNL04	11-8
MERELW01	2-39	SONSSI01	5-54
MERELW02	2-47	SONSZA01	5-57
MERELW03	2-43	SONSZA02	5-58
MERELW04	2-43	SONSZA03	5-59
MERELW05	2-44	SONSZA04	5-60
MERELW06	2-45	SYSFEHL1	8-47
MERELW07	2-45	SYSFEHL2	8-48
MERELW08	2-46	SYSFEHL3	8-49
MERELW09	2-47	TEMPFS01	J-1
MEREMR01	2-147	UEBE_03	8-65
MEREMR02	2-148	UEBE_06	8-70
MERESA01	2-56	UEBE_07	8-8, 8-71
MEREST01	2-5	UEBE_08	8-8
MEREST02	2-6	UEBE_10	8-56
MEREST03	2-8	UEBEFB01	6-1
MEREST04	2-9	UEBEFB02	6-2
MEREST1A	2-7	UEBEFB03	6-14
MEREWU01	2-37	UEBEFB04	6-5
SONSAA01	5-62	UEBEFB05	6-6
SONSEC01	9-4	XCOM01	7-2
SONSEC02	5-34	XCOM02	7-3
SONSEC03	5-34	XCOM03	7-33
SONSEC04	5-35	XCOM04	7-35
SONSEC05	5-36	XCOM05	7-36
SONSGEA1	5-55	XCOM08	7-59
SONSGZ01	5-1	ZUES_02	K-2
SONSGZ02	5-4	ZUME_03	12-4
SONSGZ03	5-3	ZUME_AB	12-9
SONSGZ04	5-6	ZUME01	12-7
SONSGZ05	5-12	ZUME07	12-1
SONSGZ06	5-13	ZUME08	12-2
SONSGZ07	5-2	Abbildung MEREAR14	2-144
SONSGZ08	5-3	Abgasrückführung B-3, D-6	
SONSKK01	5-14, 5-61	anmADF	10-24, 10-26
SONSKL01	5-17	ARF	
SONSKL02	5-17	Regelabweichung	8-67, 8-68
SONSKL03	5-18	ARS	A-18
SONSKL04	5-19	Atmosphaerendruck	13-1
SONSKL06	5-20, 5-21		
SONSKL07	5-22		
SONSKL08	5-22		
SONSKL09	5-22		
SONSKL10	5-22		
SONSKL11	5-23		
SONSKL12	5-23		
SONSKL13	5-24		
SONSKL14	5-24		
SONSKL15	5-25		
SONSKL16	5-25		
SONSKL17	5-26		
SONSKM01	5-37		
SONSKM02	5-38		
SONSKM03	5-39		
SONSKM04	5-40		
SONSKU01	5-41		
SONSKU02	5-44		

B

BIP-Erfassung	12-13
BIP-Status-Olda	12-20
BIP-Überwachung	12-20
BIP-Zeit (MV-Schließzeit)	12-10
BIP-Zeit-Erwartungswert	12-12

C

CAN	B-2, D-6
CC55x	9-14
CY09	9-14

**D**

Datensatz

anwADF_MAX	8-4	anwREF_MAX	8-43
anwADF_MIN	8-4	anwREF_MIN	8-43
anwADF_VOR	8-4, 8-29	anwREF_VOR	8-43
anwBAT_FG	8-4	anwTAD_MAX	8-46
anwBAT_MAX	8-4	anwTAD_MIN	8-46
anwBAT_MIN	8-4	anwUBAT_KL	9-7
anwBAT_VOR	8-4	anwUTF_KL	9-5
anwHZA_MAX	8-21	anwUTF_UBm	8-44, 9-5
anwHZA_MIN	8-21	anwUTFAMAX	8-44
anwHZA_VOR	8-21	anwUTFAMIN	8-44
anwK15_GF	9-31	anwUTFAVOR	8-44
anwK15_H_O	6-3, 8-7, 9-31, 10-5	anwWSZ_DZ	8-45
anwK15_H_U	6-9, 6-10, 8-7, 9-31, 10-5	anwWSZ_STM	8-45
anwK15_ONV	9-31	anwWSZ_SZT	8-45
anwK15_VOR	9-31	anwWTF_MAX	8-45
anwKMD_DPL	9-34	anwWTF_MIN	8-45
anwKMD_GEB	8-58, 9-34	anwWTF_VOR	8-45, 9-12
anwKMD_KL	9-34	anwWTFdelt	8-24, 8-45, 10-47
anwKMD_MAX	8-58, 9-34	anwWTFSCH	8-45, 9-10, 10-66, 13-6
anwKMD_MIN	8-58, 9-34	anwWTK_MAX	8-44
anwKMD_VOR	8-58, 9-34	anwWTK_MIN	8-44
anwKMW_CAN	10-44	anwWTK_VOR	8-44
anwKTF_dT	8-25, 8-26	arw2ST_KF	3-9
anwKTF_Imn	8-25, 8-26	arw2STAUS	3-9
anwKTF_Int	8-25, 8-26	arw3STAUS	3-12
anwKTF_MAX	8-25	arwAB_TV	3-18
anwKTF_MIN	8-25	arwABdzo	3-18
anwKTF_T	8-25, 8-26	arwABdzu	3-18
anwKTF_Tmn	8-25, 8-26	arwABldmax	3-18
anwKTF_VOR	8-25	arwABmeo	3-18
anwKTFPRDY	8-25, 8-26	arwABmeu	3-18
anwLD2_MAX	8-28	arwABmint	3-18
anwLD2_MIN	8-28	arwABwunmx	3-18
anwLD2_VOR	8-28	arwANSTWKL	3-17
anwLDF_MAX	8-28	arwARF_var	3-8, 3-9, 3-10
anwLDF_MIN	8-28	arwEGRHyA	3-12
anwLDF_VOR	8-28, 8-29	arwEGRnAus	3-12
anwLM2_MAX	8-35	arwEGRnEin	3-12
anwLM2_MIN	8-35	arwEmaxFKF	3-13, 8-2
anwLMD_N1	8-35, 9-8, 9-13	arwEmaxGKF	3-13, 8-2
anwLMD_N2	8-35, 9-8, 9-13	arwEueAUS	8-2
anwLMM_MAX	8-35, 9-13	arwFAR1_MV	3-10
anwLMM_MIN	8-35, 9-13	arwFAR1ab1	3-10
anwLTF_MAX	8-36	arwFAR1aus	3-10, 8-33
anwLTF_MIN	8-36	arwFAR2_MV	3-10
anwLTF_VOR	8-36	arwFAR2ab1	3-10
anwLTI_FS	8-46	arwFAR2aus	3-10, 8-33
anwLTI_PER	8-46	arwGR_MAX	3-9
anwO_LUrkL	8-37, 9-11	arwGR_MIN	3-9
anwO_VBtKL	8-37, 9-11	arwHFPMmax	8-35
anwOTF_KAN	8-37, 9-11, 10-46, 10-47	arwHFPMmin	3-3, 8-35
anwOTF_MAX	8-37	arwHFPN0	3-3, 8-35
anwOTF_MIN	8-37	arwHFPNu	3-3, 8-35
anwOTF_VOR	8-37, 9-11	arwHFPP0	3-3, 8-35
anwOTFaWTF	9-11	arwHFPPu	3-3, 8-35
anwPG2_MAX	8-64	arwHFPT0	3-3, 8-35
anwPG2_MIN	8-64	arwHFPTu	3-3, 8-35
anwPGS_MAX	8-64	arwHYSTaus	3-9
anwPGS_MIN	8-64	arwHYSTein	3-9
anwPW2_MAX	8-38	arwIR_FEN	3-9
anwPW2_MIN	8-38	arwIR_NEG	3-9
anwPW2_VOR	8-38	arwIR_POS	3-9
anwPWG_KL	2-47	arwIR_SIG	3-9
anwPWG_MAX	8-38	arwLMBEKOF	3-2
anwPWG_MIN	8-38	arwLMBEKTD	3-2
		arwLMBKOKF	3-2
		arwLMBLIKL	3-2
		arwLMBNORM	3-2, A-1

arwLMVGVKWF 3-3	cowAGL_LLRL 2-28
arwMEAB0KL 3-9, 3-16	cowAGL_SBR 13-6
arwMEAB1KL 3-9, 3-16	cowAGL_STA 2-6
arwMEAB2KL 3-16	cowAGL_VGK 5-7
arwMEKORKL 3-5	cowAGLmBEG 2-17
arwMLGRDKF 3-5	cowARF_hys 3-8, 3-9
arwMLTVKL 3-11	cowARF_ME 3-1
arwPAKORKF 3-5	cowBEG_BOO 2-12
arwPAKORKL 3-5	cowBEG_OEL 2-17
arwPR_FEN 3-9	cowBEG_P_L 2-12
arwPR_NEG 3-9	cowBEG_STF 2-12
arwPR_POS 3-9	cowECOMTC 5-5, 5-33, 8-14, 10-13, 10-39
arwPR_SIG 3-9	cowFARFAB1 8-30, 8-47
arwPSKORKL 3-5	cowFARFAB2 8-30
arwPSKRamp 3-5	cowFARFAB3 8-30
arwREG0KL 3-8, 3-10	cowFGR_RM0 2-65
arwREG1KF 3-9, 3-10, G-2	cowFLDRAB1 8-47
arwREG1KL 3-8, 3-9, 3-10	cowFMEBEG1 2-19, 8-30, 8-47
arwREG2KF 3-9, 3-10, G-2	cowFMEBEG2 2-19, 8-30, 8-61
arwREGIVG1 3-9	cowFMEBEG3 2-19, 8-30
arwREGNLL1 3-14	cowFUN_5NW A-7
arwREGSBME 3-14	cowFUN_ADF 9-10
arwREGSBN 3-14	cowFUN_ADR 2-92, 2-99, 2-138, 3-19, 8-17
arwREGTLL1 3-14	cowFUN_ARF 3-1
arwREGTVG1 3-9	cowFUN_AS3 10-38
arwREGUBAB 3-14	cowFUN_ASG 2-113, 10-42
arwRK_HT 3-21, 3-22, 8-2	cowFUN_ASR 2-113, 2-122, 10-35, 10-36, 10-37
arwRK_LT 3-21, 8-2	cowFUN_BYD I-1
arwSTPAKF 3-11	cowFUN_COM 7-56
arwSTTVKF 3-11	cowFUN_CRA 8-8, 8-9, 9-32, 10-48
arwSTTWKF 3-11	cowFUN_CVT 2-31, 10-42
arwSWBAGMN 3-5, 3-11	cowFUN_DPG 2-38
arwSWBAGMX 3-5, 3-11	cowFUN_DSV A-1
arwSWBSWMN 3-6	cowFUN_EGS 2-113, 2-120, 10-14, 10-39
arwSWBSWMX 3-6	cowFUN_EKP 5-63
arwTLKORKF 3-5	cowFUN_FDR 8-40
arwTWKORKF 3-5	cowFUN_FGG 8-17, 8-68, 8-69, 9-27
arwTWVEKF 3-5	cowFUN_FGR 2-57, 2-58, 2-59, 2-60, 2-63, 2-83, 2-87, 2-90, 2-138, 8-68, 8-69, 10-17
arwUMDRpKL 3-5	cowFUN_FV2 2-93, 2-94
arwVEGRDKF 3-5	cowFUN_FVH 2-38, 2-51, 2-152, 5-56
arwVEKORKL 3-5	cowFUN_HAQ 2-105
caw010_ADR 10-8	cowFUN_HUN 2-103, 2-104, 2-105, 8-22
caw020_ADR 10-8	cowFUN_HZE 5-30, 5-36
caw030_ADR 10-8	cowFUN_KFK 5-38
caw040_ADR 10-8	cowFUN_KLI 5-26, 5-30, 10-52
caw050_ADR 10-8	cowFUN_KLS 5-42, 5-44
caw060_AB0 10-11	cowFUN_KMT 5-26, 5-38, 5-39, 5-40, 5-42, 5-46, 5-47, 5-52
caw060_AB1 10-11	cowFUN_KPZ 2-31
caw060_ADR 10-8	cowFUN_KSK 5-14, 5-61
caw060_DTL 10-11	cowFUN_LDR 4-1, 10-28
caw060_MSC 10-11	cowFUN_LLA 2-29
caw070_ADR 10-8	cowFUN_LSE 2-137
caw080_ADR 10-8	cowFUN_MEK 12-3
caw100_ADR 10-8	cowFUN_MGB 2-53, 10-42
caw110_ADR 10-8	cowFUN_M07 10-25
caw120_ADR 10-8	cowFUN_MSR 2-113, 2-124, 10-35, 10-36, 10-37
caw130_ADR 10-8	cowFUN_TDS 9-41
cawCANAMSK 10-6	cowFUN_VBS 9-42
cawINF_BTR 10-1, 10-2, 10-5	cowK50_var 2-8
cawINF_CAB 5-25, 8-68, 10-1, 10-5	cowKWHKERZ 5-28, 10-25
cawINF_DLY 8-7, 10-6	cowKWHTAUS 5-30, 5-31
cawINF_INI 8-7, 10-5, 10-6	cowLDR_ADA 4-9
cawINF_TBO 8-7, 10-1	cowLDR_ARW 4-5
cowAGL_ADE 2-100	cowLDR_BEG 4-6
cowAGL_ADT 2-92	cowLDR_ME 4-1
cowAGL_ADV 2-96	cowLDR_MS 4-7
cowAGL_ARF 3-5	
cowAGL_HGB 2-103	



cowLDR_R_A 4-2, 4-6	dzwK_CZLue 9-25, A-3, A-5, A-7
cowMSK_SIG 7-18	dzwK_DZARD 9-15
cowP2INEST 9-37, A-19	dzwK_N_PLF 9-24, A-2
cowP3INEST 9-37, A-19	dzwK_T_ABT 9-14
cowP7INEST 9-37, A-19	dzwK_T_MAX 9-15
cowP8INEST 9-37, A-19	dzwK_TIOUT 8-50
cowPBMAUSW 2-115	dzwK_TSOUT 8-62
cowRMXpRTF 8-30	dzwK_WP1st 12-6, A-3, A-5, A-7
cowSBR_ME 13-4, 13-5	dzwK_WP2 12-6, A-3, A-5, A-7
cowSYS_LMP 6-23	dzwK_WP2st 12-6, A-3, A-5, A-7
cowV_AGL_A 3-5	dzwK_WPDum 12-6
cowV_AGL_B 2-17, 7-32	dzwK_WPSta 12-6, A-3, A-5, A-7
cowV_ATK_A 3-5	dzwKcWPsok 8-54, 8-55, 8-57, 9-25, A-4, A-6, A-8
cowV_GZS_V 5-7	dzwKDoS2Sy 9-19, 9-20, 9-21, A-3, A-5, A-7
cowV_LMM_S 3-2, 9-13	dzwKMaxQ 9-22, A-4, A-6, A-8
cowVAR_2HF 3-3	dzwKNFeMin 8-50, 8-53, 8-62, 8-63, A-4, A-6, A-8
cowVAR_ADR 2-83, 10-57	dzwKNNoSYZY 9-20, 9-21, A-3, A-5, A-7
cowVAR_ALR 10-63	dzwKNr0SY1 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_BiT 4-5	dzwKNr0SY2 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_BSG 8-6, 10-50	dzwKNr0SYZ 9-20, 9-21, A-3, A-5, A-7
cowVAR_C5 2-33	dzwKNr1SY1 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_FGG 9-27, 9-28, 9-29, 10-35, 10-36, 10-38, 10-44, 10-45	dzwKNr1SY2 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_FZG 7-17, 9-5, 10-46	dzwKNr1SYZ 9-20, 9-21, A-3, A-5, A-7
cowVAR_GAZ 5-2, G-15	dzwKNr2SY1 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_GSK 5-2, 5-6, 5-10, 9-38	dzwKNr2SY2 9-19, 9-20, A-3, A-5, A-7
cowVAR_GTR 2-24, A-1	dzwKNr2SYZ 9-20, 9-21, A-3, A-5, A-7
cowVAR_KMD 10-23, 10-68	dzwKOPLFOI 9-23, 9-24, A-2
cowVAR_KO1 10-44	dzwKOPLFOI A-2
cowVAR_LDR 4-1	dzwKOPLFUI 9-23, A-2
cowVAR_NIV 10-60	dzwKOPLFUL 9-23, A-2
cowVAR_OBD 6-15, 6-20	dzwKQcNmax 9-22, A-4, A-6, A-8
cowVAR_PWG 2-28, 2-48, 2-49, 8-39, 8-41, 8-42, 8-46, 8-64, 9-4, 9-8, 9-9	dzwKQcNmin 9-22, A-4, A-6, A-8
cowVAR_ZYL 10-28, A-1	dzwKRedZyl 9-22, A-4, A-6, A-8
cowWTF_LTF 4-2	dzwKSegZa1 8-62, 8-63, 9-19, 9-20, 9-26, A-3, A-5, A-7
cowWTFCAN 5-42, 8-45, 10-46, 10-47	dzwKSegZa2 8-62, 8-63, 9-19, 9-20, 9-26, A-3, A-5, A-7
crwCR_INV 9-32, 9-33	dzwKUFeMin 8-53, 8-57, A-4, A-6, A-8
crwCR_ST_A 2-63, 9-33	dzwKUPLFOI 9-23, A-2
crwCR_ST_B 8-9, 9-32, 9-33	dzwKUPLFOI 9-24, A-2
crwCR_TOUT 8-9, 9-32, 9-33	dzwKUPLFUI 9-23, A-2
crwCRmaxH 9-33	dzwKUPLFUL 9-23, A-2
crwCRmaxL 9-33	dzwKZylKor 9-22
crwCRminH 9-33	dzwLSP_Max 9-22, A-6, A-8
crwCRminL 9-33	dzwM_Emax 12-4
crwKCRmaxH 9-33	dzwM_Emin 12-4
crwKCRmaxL 9-33	dzwMAR_A0 2-149
crwKCRminH 9-33	dzwMAR_AKT 2-149, 2-150
crwKCRminL 9-33	dzwMAR_ANZ 2-149
crwPWM_ANZ 8-9, 9-32, 9-33	dzwMAR_FIO 2-149
diwKIKPWG0 9-4	dzwMAR_FSW 2-149
diwKIKPWG1 9-4	dzwMAR_GRD 2-149
diwLGS_PGS 9-4	dzwN_GA 2-149
diwLGSofMX 9-4	dzwN_GR1 2-149
diwPBREdyn 8-5	dzwN_HYST 2-149
diwtBREdyn 8-5	dzwNKINK_h 9-14
diwtBREiO 8-5	dzwNKINK_l 9-14
diwtBREsta 8-5	dzwNKNW_h 9-16
diwUKU_vgw 10-13	dzwNKNW_l 9-16
dzwALF0 2-149	dzwNKSEG_h 9-14
dzwDXadptO 2-149	dzwNKSEG_l 9-14
dzwDXadptU 2-149	dzwNKSEGHh 9-14
dzwDYN_GR 2-149	dzwNKSEGHl 9-14
dzwDZ_NbMx 8-56, 8-57	dzwNmax 12-4
dzwDZ_NzMn 9-15	dzwNmin 12-4
dzwK_C_SG 9-15	dzwNW_BT 12-4
dzwK_C720 9-15	dzwNWStMax 8-62, 8-63, 9-26
dzwK_CIKSG 9-25	dzwNWZaZl 9-16
	dzwPulMAX 8-62, 8-63, 9-26, A-4, A-6, A-8
	dzwPulMIN 8-62, 8-63, 9-26, A-4, A-6, A-8

dzwSYPLmax	8-62, 8-63, 9-26	ehwuCP2_TE	9-38
dzwT_F	2-149	fbwEADRnRA	2-98, 8-4
dzwT_FLRN	2-149	fbwEADRpRA	2-98, 8-4
dzwTsm_M0	2-149	fbwEARSnRA	3-13, 8-2
dzwWTmin	12-4	fbwEARSpRA	3-13, 8-2
ecwECOVPWG	2-115	fbwEASG_PA	2-131, 2-133
ecwINIT_T	5-33, 5-34, 8-11	fbwEASG_PB	2-131
ecwN_LOW	5-34	fbwEASG_UA	2-51
ecwWTF_O	5-35	fbwEASG_UB	2-51
edwINI_ADE	2-100	fbwEASR_QA	8-12, 10-14
edwINI_ADT	2-92	fbwEBRE_PA	8-5
edwINI_ADV	2-96	fbwEBRE_PB	8-5
edwINI_HGB	2-103	fbwEBSG_QA	8-6
edwINI_LGS	7-18	fbwEBSG_QB	8-6
edwKMZ_ZYK	5-56	fbwEBSG_QT	8-6
ehwCJ4_ANZ	A-18	fbwECRA_PA	8-9
ehwCJ4_N01	A-18	fbwECRA_PB	8-9
ehwCJ4_N02	A-18	fbwECRA_PT	8-9
ehwCJ4_N03	A-18	fbwECRA_QA	8-9
ehwCJ4_N04	A-18	fbwECRA_QB	8-9
ehwCJ4_N05	A-18	fbwECRA_QT	8-9
ehwCJ4_N06	A-18	fbwECVT_QA	8-16
ehwCJ4_N07	A-18	fbwEDIA_PA	8-43
ehwCJ4_N08	A-18	fbwEDZG_DA	8-53, 8-54, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N09	A-18	fbwEDZG_DB	8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N10	A-18	fbwEDZG_DT	8-53, 8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N11	A-18	fbwEDZG_SA	8-50, 8-52, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N12	A-18	fbwEDZG_SB	8-50, 8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N13	A-18	fbwEDZG_ST	8-50, 8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N14	A-18	fbwEDZG_UA	8-56, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N15	A-18	fbwEDZG_UB	8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N16	A-18	fbwEDZG_UT	8-56, 8-57, A-4, A-6, A-8
ehwCJ4_N17	A-18	fbwEFGC_YT	8-19
ehwCJ4_N18	A-18	fbwEFGG_CA	8-17, 9-29
ehwCJ4_N19	A-18	fbwEFGG_QA	8-17
ehwCJ4_N20	A-18	fbwEHRL_ST	8-21
ehwEST_AR1	9-36, A-20, H-1, H-5	fbwEKWH_LA	8-27
ehwEST_AR2	8-56, 8-57, 8-72, 9-36, A-20, H-1, H-5	fbwELDF_PA	8-29
ehwEST_AR3	9-36, A-20	fbwELDF_PB	8-29
ehwEST_DIA	9-36, A-20, H-3, H-4	fbwELDF_PT	8-29
ehwEST_EKP	9-36, A-20, H-1, H-5	fbwELDSnRA	8-30
ehwEST_GAZ	9-36, A-20	fbwELDSnRB	8-34
ehwEST_GER	9-36, A-20, H-2, H-4	fbwELDSpRA	8-30
ehwEST_GK1	9-36, A-20, H-3, H-4	fbwELDSpRB	8-34
ehwEST_GK2	9-36, A-20, H-3, H-4	fbwELM5_PA	3-3
ehwEST_GK3	9-36, A-20	fbwEMVKUA	8-60
ehwEST_GRS	9-36, 9-38, A-20, H-1, H-4	fbwEMVKUB	8-60
ehwEST_HYL	H-2, H-4	fbwEMVSLA	8-61
ehwEST_KLI	9-36, A-20, H-2, H-4	fbwEMVSLB	8-61
ehwEST_KSK	9-36, A-20	fbwEPWP_BA	8-40
ehwEST_LDS	9-36, A-20, H-2, H-5	fbwERUC_SA	8-68
ehwEST_MIL	A-20, H-2, H-4	fbwESEK_PA	8-63
ehwEST_ML1	9-36, A-20, H-2, H-4	fbwESEK_PT	8-63
ehwEST_ML2	9-36, A-20	fbwESEK_RB	8-63
ehwEST_T1	A-18	fbwESEK_RT	8-63
ehwEST_T8	5-13, 9-38, A-18	fbwESEK_SA	8-62
ehwEST_TAV	9-36, A-20, H-3, H-4	fbwESEK_SB	8-62, 8-63
ehwEST_TST	9-36, A-20, H-2, H-5	fbwESEK_ST	8-62, 8-63
ehwGA_PWM1	A-18, A-21	fbwEWHI_00	6-21
ehwGA_PWM2	A-18, A-21	fbwEWHI_11	6-21
ehwGA_PWM3	A-18, A-21	fbwEWLO_00	6-21
ehwGSK3_Un	9-38	fbwEWLO_11	6-21
ehwGSK3_Uv	9-38	fbwFFRM_01	6-20
ehwNDIG_NO	A-19	fbwPIDPF00	6-21
ehwUBK_KL	9-37	fbwPIDPF11	6-21
ehwuCP0_FR	A-18	fbwRBP_CAT	6-16, 7-40
ehwuCP1_FR	A-18	fbwRBP_COM	6-16, 7-40
ehwuCP2_FR	9-38, A-18	fbwRBP_EGR	6-16, 7-40



fbwRBP_FUE 6-16, 7-40	gswt_ZGgsp 5-9
fbwRBP_MIS 6-16, 7-40	gswt_ZGmax 5-9
fbwRDY_Cnt 6-16, 6-17, 6-25	gswTO_INIT 8-20
fbwSRDYm1 7-17	gswTO_REL 8-20
fbwT_DIBLK 6-23, 8-43	gswTV_MAX 5-13, 9-38
fbwT_DIDRZ 6-23	gswTV_MIN 5-13, 9-38
fbwT_DIMAX 6-23	gswTV4_KF 5-3
fbwT_DITES 6-23	gswWTFmiAG 5-7
fbwT_DIVER 6-23, 10-23	gswWTFmxAG 5-7
fbwT_MIDRZ 6-22	khwGEN_MAX 5-36
fbwT_MIMAX 6-22	khwKH_ABKL 5-29
fbwT_MITES 6-22	khwKH_TLKL 5-30, G-15
fbwT_MIVER 6-22, 10-23	khwKH_tSE 5-29
fbwVERW_DT 6-15	khwKH_tVER 5-29
fbwVERW_ET 6-15	khwKH_TVSE 5-29
fbwVERW_LI 6-15	khwKH_tvST 5-30
fbwVERW_LS 6-15, 6-18, 6-19	khwKH_TWHEY 5-30
fbwVERW_SZ 6-15	khwKH_ZUKL 5-29
fbwVERW_ZB 6-15	khwKHGL 5-28
fgwBEF_GF 9-30, A-14	khwN_LLKWH 5-31
fgwDA1_VGW 8-17	khwNULLAST 5-30, 8-27
fgwDA1_VMA 8-17	khwPBMINV 5-28
fgwDA2_VGW 8-17	khwWTF_MIN 5-36
fgwDA2_VMA 8-17	kkwHYSN_O 5-14, 5-61
fgwFGF_GF 9-27, 9-29, A-14	kkwHYSN_U 5-14, 5-61
fgwKTG_ABW 9-28	kkwHYSTK_O 5-14, 5-61
fgwKTG_ANZ 8-17, 9-28	kkwHYSTK_U 5-14, 5-61
fgwKTG_GDF 9-28	kkwKSK_on 5-14
fgwKTG_SFH 9-28	kkwKSK_wns 5-14
fgwKTG_SFL 9-28	kkwTEINMIN 5-14, 5-61
fgwSF_KL 9-28	klwKLM_NLL 5-15
fgwVNF_GF 9-30, A-14	klwTMAX_FR 5-17
fnwDZstzv 13-4	klwTMIN_B 5-16, 5-19
fnwMEstzv 13-4	klwTMIN_BS 5-16, 5-19
fnwSB_Dyn 13-5	klwTMIN_C2 5-25
fnwSB_STA 13-6	klwTMIN_CN 5-25
fnwSWSN_KF 13-6, 13-7	klwTMIN_ES 5-17, 5-18
fnwUEB_WT 13-6	klwTMIN_KU 5-26
fnwUMDR_KF 13-7	klwTMIN_SF 5-22
fnwWTstzv 13-4	klwTMIN_SG 5-23
gswFHZ 8-43	klwTMIN_ST 5-22
gswGAZ_KL 5-2	klwTMIN_WT 5-24
gswGS_M_NG 5-9	klwWTab_KL 5-24
gswGS_MEZG 5-9	klwWTHyst 5-24
gswGS_MZGV 5-9	k mwGRD_KF 5-38
gswGS_N_G 5-6, 5-7, 5-8, 5-9	k mwIAnt_mn 5-39
gswGS_N_NG 5-9	k mwIAnt_mx 5-39
gswGS_N_VG 5-6	k mwKOR2_KF 5-38
gswGS_NGKL 5-9	k mwKOR3_KL 5-38
gswGS_SGTV 5-3, 5-9	k mwKOR4_KL 5-38
gswGS_T_1G 5-2, 5-9	k mwKOR5_KL 5-39
gswGS_t_BG 5-8	k mwPT1_ZN 5-39, A-14
gswGS_T_G 5-6, 5-7, 5-8	k mwPT1_ZP 5-39, A-14
gswGS_t_SG 5-9	k mwSO_VGW 5-38, 5-39
gswGS_t1KL 5-2	k mwSO_VGW3 5-38
gswGS_T1ZG 5-9	k mwSO_VGW4 5-38
gswGS_t2 5-2, 5-6	k mwST_VGW 5-40
gswGS_T2ZG 5-9	k mwSTEU_KF 5-39
gswGS_T3ZG 5-9	k mwTST_max 5-39
gswGS_TV1 5-2, G-15	k mwTST_min 5-39
gswGS_TV2 5-2	k mwWTF_VGW 5-39
gswGS_TV3 5-2	k mwWTK_max 5-40
gswGS_TWSG 5-6, 5-7, 5-8, 5-9	kuwANF_KF 5-46
gswGS_VGKF 5-2, 5-6, 5-7	kuwEL_VGW1 5-48
gswGS_VGWT 5-7, 5-9, 8-45	kuwEL_VGW2 5-48
gswSYNC_HI 5-12	kuwEL_VGW4 5-48
gswT_Delay 5-13	kuwEILFTKL 5-48
gswt_Psh_E 5-10	kuwFG_VGW 5-44, 5-48

kuwFG_VGW3	5-48	ldwLDF_GF	9-10, A-14
kuwHy_VGW1	5-48	ldwMXWKF	4-3
kuwHy_VGW2	5-48	ldwN_Abs	4-13
kuwHyLFTKF	5-48	ldwPAUEKF	4-3
kuwKlmftKL	5-46	ldwPR_FEN	4-8
kuwKOR1_KL	5-42	ldwPR_NEG	4-8, 4-9
kuwKVM_KL	5-47	ldwPR_POS	4-8, 4-9
kuwLFTAUSW	5-49	ldwPR_SIG	4-8, 4-9
kuwLU1max	8-10	ldwPRfakKL	4-9
kuwLU1min	8-10	ldwREG0KL	4-5, 4-11, 8-30
kuwLU2max	8-10	ldwREG1KL	4-5, 4-11, 8-30
kuwLU2min	8-10	ldwREGIVG1	4-11
kuwNL_tab	5-52, 5-53	ldwREGIVG2	4-11
kuwNLEl_KF	5-48	ldwREGME3	4-11, 8-30
kuwNLF_KL	5-52	ldwREGME4	4-11, 8-30
kuwNLGRDKF	5-52	ldwREGMXnR	8-30, 8-34
kuwNLHy_KF	5-48	ldwREGN1	4-11, 8-30
kuwNLKORKF	5-52	ldwREGN2	4-11, 8-30
kuwNLOELKL	5-52	ldwREGN3	4-11, 8-30
kuwNLpro	5-52, 5-53	ldwREGVGW1	4-11, 4-13
kuwNLtmax	5-53	ldwREGVGW2	4-11
kuwNLtmin	5-53	ldwRGDELt	4-5
kuwNLVGWmx	5-52	ldwRMXpRKL	8-30
kuwPT1_WEN	5-42	ldwSWBGKF	4-2
kuwPT1_WEP	5-42	ldwSWBLDMN	4-3
kuwra1	5-42	ldwSWBLDMX	4-3
kuwra2	5-42	ldwTLUEKL	4-3
kuwrelVGW	5-42	ldwTW_KF	4-2
kuwSO_VGW	5-42	ldwTWGRDKF	4-2
kuwSOLL3KF	5-42, 5-43	ldwVZAR_KL	3-18
kuwSOLL4KF	5-42	ldwVZDZ_KL	3-18
kuwSTEU_KF	5-44	mlwERR_n	5-55
kuwt_Start	5-48	mlwERR_tda	5-55
kuwT1	5-42	mlwERR_twa	5-55
kuwT2	5-42	mlwHYS1_S1	5-32
kuwTV_KL	5-49	mlwHYS1_S2	5-32
kuwTV1	5-42	mlwHYS2_S1	5-32
kuwTV2	5-42	mlwHYS2_S2	5-32
kuwWTFGR	5-48	mlwML_1_0	5-32
kuwWTK_VGW	5-44	mlwML_1_1	5-32
kuwWTKHys1	5-48	mlwML_1_2	5-32
kuwWTKHys2	5-48	mlwML_2_0	5-32
kuwWTSCHW	5-52	mlwML_2_1	5-32
kuwZusKBmn	5-44	mlwML_2_2	5-32
kuwZusKBmx	5-44	mlwML_naus	5-32
ldwDKvgwLD	4-11	mlwML_on	5-32
ldwDR_FEN	4-8	mlwML_over	5-32
ldwDR_FEP	4-8	mlwML_PT1	5-32
ldwDR_gfKL	4-9	mlwML_spzt	5-32
ldwDR_NEG	4-8, 4-9	mlwML_TVVG	5-32
ldwDR_POS	4-8, 4-9	mlwTV_KF	5-32
ldwDR_SIN	4-8, 4-9	mrw_nWTF	2-33
ldwDR_SIP	4-8, 4-9	mrw_tWTF	2-33
ldwDRfakKL	4-9	mrwACC_Amx	8-3
ldwGRmaxKL	4-5	mrwACC_Bmn	2-84, 8-3
ldwGRminKL	4-5	mrwACC_Bmx	2-84, 8-3
ldwIR_FEN	4-8	mrwACC_Cmx	8-3
ldwIR_NEG	4-8, 4-9	mrwACC_Cog	8-3
ldwIR_POS	4-8, 4-9	mrwACCAUS1	2-83
ldwIR_SIG	4-8, 4-9	mrwACCAUS2	2-83
ldwIRfakKL	4-9	mrwADB_DEK	2-14
ldwKSTWKL	4-13	mrwADB_KF	2-14
ldwLA_ANZ	8-29	mrwADB2_KF	2-14
ldwLA_DLY	8-29	mrwADR_dNA	2-98, 2-100, 8-67
ldwLA_MAX	7-49, 8-29	mrwADR_dNM	2-93
ldwLDBdPKL	9-10	mrwADR_dNP	2-93, 2-100
ldwLDBNAL	9-10	mrwADR_dWM	2-96
ldwLDBTAL	9-10	mrwADR_dWP	2-97



mrwADR_fmn 2-100	mrwBATM_KF 2-17
mrwADR_fmx 2-100	mrwBDB_KF 2-14
mrwADR_GF 2-93	mrwBDB2_KL 2-15
mrwADR_KL 2-93	mrwBdn_ABS 2-19
mrwADR_Nao 2-98	mrwBdn_ANH 2-19
mrwADR_Nau 2-91, 2-98, 8-67	mrwBdn_KF 2-19
mrwADR_Neu 2-91, 2-93, 2-96	mrwBdn_v 2-19
mrwADR_nRA 2-98, 8-4	mrwBdnF_GF 2-19
mrwADR_Nsc 2-93	mrwBdnN_KL 2-19
mrwADR_pRA 2-98, 8-4	mrwBdnS_GF 2-19
mrwADR_SOL 2-92, 2-93	mrwBEAmMAX 2-17
mrwADR_t_f 2-91, 2-93, 2-98, 2-100	mrwBEAmMIN 2-17
mrwADR_t_L 2-99	mrwBEG_ABS 2-19
mrwADR_t_R 2-98	mrwBEG_ANH 2-19
mrwADR_VAK 2-91, 2-98	mrwBEG_NTO 2-17
mrwADR_vmn 2-95	mrwBEG_NTU 2-17
mrwADR_vmx 2-95	mrwBEG_ONS 2-17
mrwALL_ASR 2-63	mrwBEG_UNO 2-17
mrwALL_BER 2-61, 2-68, 2-70, 2-71, 2-89	mrwBEG_ZMN 2-19
mrwALL_DEF 2-60, 2-84, 2-89, 8-18, 8-19	mrwBEG_ZMt 2-19
mrwALL_FDR 2-63	mrwBEHdspO 2-18
mrwALL_IAV 2-81	mrwBEHdspU 2-18
mrwALL_LT2 8-18	mrwBEM_KL 2-19
mrwALL_MAX 2-89	mrwBewRuss 10-29
mrwALL_MIN 2-89	mrwBewVer 10-28
mrwALL_SPZ 2-61, 2-68, 2-70, 2-89	mrwBKT_KF 2-18
mrwALL_TPV 2-71	mrwBLFT_KF 2-17
mrwALL_TPZ 2-61, 2-68, 2-70, 2-71, 2-85	mrwBM_ERKT 2-15
mrwANFAHKL 2-120, 8-11	mrwBOEL_KF 2-17
mrwAnzVent 10-28	mrwBTS_BIN 5-64
mrwARD_LR1 2-139	mrwBTS_MMX 5-64
mrwARD_LR2 2-139	mrwBTS_NMX 5-64
mrwARD_LR3 2-139	mrwBTS_TIK 5-64
mrwARD_LR4 2-139	mrwBTT_KF 2-18
mrwARD_LR5 2-139	mrwBUE_KF 2-17
mrwARD_LRH 2-139	mrwBWT_KF 2-17
mrwARD_LS 2-139	mrwCAN_KLI 5-31
mrwARD_TIM 2-56	mrwCANAMSK 10-6
mrwARD_V 2-140	mrwCANAUSB 8-11, 8-17, 9-29, 10-6
mrwARDDoKL 2-137	mrwCVTNLLM 2-31, 8-16
mrwARDDuKL 2-137	mrwCVTNmax 8-16
mrwARDRL_N 2-137	mrwCVTNmin 8-16
mrwARDRL_T 2-137	mrwCVTNtol 2-31
mrwARDRPWG 2-137	mrwDFMD_KF 10-70
mrwARDSoKL 2-137	mrwDIFSCHW 2-117
mrwARDSuKL 2-137	mrwDLS_Sch 2-137
mrwASG_BGR 2-15, 2-109	mrwDM_E_H 2-117
mrwASG_Bmx 2-134, 8-15	mrwDM_E_R 2-117
mrwASG_Nmi 2-129	mrwdMGBAUS 2-53
mrwASG_Nmx 2-129	mrwdMGBMIN 2-53, 2-55
mrwASGRAMP 8-11, 8-15	mrwDN_EIN 2-30, 2-31
mrwASGvmin 2-130, 8-15	mrwDN_EIN2 2-30
mrwASGvor 2-129	mrwDN_EIN3 2-31
mrwASRRAMP 8-12, 8-13	mrwDSCANK 2-142
mrwAUS_anz 5-60	mrwDSCANX 2-142
mrwAUS_blk 5-58, 5-60	mrwDSKUPK 2-136, 2-142
mrwAUS_dN 5-59	mrwDSKUPX 2-136, 2-142
mrwAUS_KUP 5-57	mrwDSLIGK 2-136
mrwAUS_KUt 5-57	mrwDSRIGK 2-136
mrwAUS_max 5-60	mrwDSROLK 2-141
mrwAUS_Mmi 5-57	mrwDSROLX 2-141
mrwAUS_Mmx 5-57	mrwEGS_LAB 2-120
mrwAUS_nKU 5-57	mrwEGS_TIM 2-120, 8-11
mrwAUS_Nmi 5-57	mrwEGSbegr 2-120, 8-11
mrwAUS_Nmx 5-57	mrwEGSRAMP 2-120, 8-11
mrwAUS_Stt 5-57	mrwEKP_Dly 5-63
mrwAUS_Vmx 5-57	mrwEnd_Tmp 8-45
mrwAUS_WT 5-57	mrwF_MOM 8-49, 10-15

mrwFAS_AVD	2-64	mrwHGB_AB2	2-104
mrwFAS_AVZ	2-64	mrwHGB_ABS	2-102
mrwFAS_BAT	2-63	mrwHGB_ANH	2-102
mrwFAS_BEG	2-63	mrwHGB_MAU	2-108
mrwFAS_BNG	2-63	mrwHGB_NAS	2-107, 2-108
mrwFAS_BNK	2-63	mrwHGB_NAU	2-108
mrwFAS_BVG	2-63, 2-89	mrwHGB_NIS	2-107, 2-108
mrwFAS_BVK	2-63, 2-83, 2-84, 8-3	mrwHGB_PWG	2-104
mrwFAS_BVN	2-63	mrwHGB_VZN	2-109
mrwFAS_CNM	8-17	mrwHGBdHNI	2-104
mrwFAS_CNN	8-17	mrwHGBdPNG	2-105
mrwFAS_CNV	8-17	mrwHGBvHNI	2-102, 2-104
mrwFAS_MZZ	2-63	mrwHGBvMAX	2-102, 2-103, 2-109
mrwFAS_RAB	2-64, 2-81	mrwHGBvMIN	2-102, 2-103
mrwFAS_RAS	2-64, 2-81	mrwHGBvPNG	2-102, 2-105
mrwFAS_RSB	2-64, 2-81	mrwHOT_NLL	2-32
mrwFAS_SRA	2-64, 2-81	mrwHubraum	10-28
mrwFAS_VDG	2-64	mrwIFV_KF	2-112, 2-115
mrwFAS_VDK	2-64, 2-89	mrwKFVB_KF	2-119, 2-120
mrwFAS_VDU	2-64, 2-89	mrwKL_VGW	10-53
mrwFAS_VZM	2-63, 2-81	mrwKLK_EIN	10-68
mrwFASBATt	2-63	mrwKLK_UEB	10-70
mrwFEM_AVD	2-75	mrwKCLKHys2	10-68
mrwFEM_BOD	2-75	mrwKLMD_KF	10-68
mrwFEM_PEM	2-75	mrwKPR_VGW	10-53
mrwFEM_RSK	2-75, 2-82, 2-89	mrwKTB_KF	2-12, G-20
mrwFEM_RSM	2-75, 2-82	mrwKTB_TD	2-12
mrwFEM_RSU	2-75	mrwLDFO_KL	8-33
mrwFEP_AVD	2-73	mrwLDFPWMI	5-62, 8-33, 8-56, 8-57, 8-72
mrwFEP_BOU	2-73	mrwLDFU_KL	8-33
mrwFEP_FMG	2-73	mrwLDFU_mx	8-31, 8-32
mrwFEP_FMK	2-73	mrwLDFU_ST	8-31, 8-32
mrwFEP_MMP	2-73	mrwLDFU_tA	8-33
mrwFEP_PAW	2-73, 2-79	mrwLDFU_tB	8-33
mrwFEP_RSK	2-73, 2-82, 2-89	mrwLDFUAGt	8-31, 8-32
mrwFEP_RSP	2-73, 2-82	mrwLDFUAMX	8-31, 8-32
mrwFEP_RSU	2-73	mrwLDFUInT	8-31, 8-32
mrwFF_UOH	2-139	mrwLDFUnMI	5-62, 8-33, 8-56, 8-57, 8-72
mrwFFBgrKL	2-144	mrwLL1G_ES	2-35
mrwFFBGsch	2-144	mrwLL2G_ES	2-35
mrwFFKupUO	2-139	mrwLL3G_ES	2-35
mrwFFMggUO	2-139	mrwLL4G_ES	2-35
mrwFFOggUO	2-139	mrwLL5G_ES	2-35
mrwFFUggUO	2-139	mrwLLA_MAX	2-28
mrwFGF_GF	2-21	mrwLLA_MIN	2-28
mrwFGFVHKF	2-52, 2-66	mrwLLBr_ES	2-35
mrwFGKORFA	9-29, 10-36, 10-38, 10-45	mrwLLKG_ES	2-35
mrwFGR_KUP	2-63	mrwLLKK_ES	2-35
mrwFGR_OFF	3-16	mrwLLR_AB2	2-31
mrwFLEXPER	10-27	mrwLLR_ABS	2-27, 2-32
mrwFNoO_KL	2-137	mrwLLR_AN2	2-31
mrwFNRA_KF	2-137	mrwLLR_Anf	2-24
mrwFPoO_KL	2-137	mrwLLR_ANH	2-27, 2-32
mrwFVH_KF	2-49	mrwLLR_AUS	2-24, 2-28, 8-16
mrwFVHFIKL	2-50, 2-51	mrwLLR_DNV	2-24
mrwFVHGDKL	2-51	mrwLLR_EIN	2-24
mrwFVHMDRo	2-52	mrwLLR_FAR	2-28
mrwFVHMDRu	2-52	mrwLLR_MXk	2-36
mrwFVHUEob	8-14, 9-30	mrwLLR_MXw	2-36
mrwFVHUEun	8-14	mrwLLR_NSF	2-28, 8-40
mrwFVHVGWU	2-51, 8-14, 9-30, 10-40	mrwLLR_PWB	2-28, 8-46, 8-64
mrwGANGCAN	2-21, 2-22	mrwLLR_PWD	2-28, 8-38, 8-39, 8-46, 8-64
mrwGRA_Bmn	2-60, 8-20	mrwLLR_SOL	2-28
mrwGRA_Bmx	2-60, 8-20	mrwLLR_tTW	2-28
mrwGRA_Cmx	2-60, 8-19	mrwLLR_TW	2-28
mrwGRA_Cog	2-60, 8-19	mrwLLR_UBR	2-24
mrwGRDSCHW	2-116	mrwLLRK_VD	2-24, 2-35
mrwHGB_AB1	2-104	mrwLLRVFOH	2-28



mrwLLRW_VD 2-24, 2-35	mrwNL_MUSP 7-48
mrwLLW_KL 2-27, 2-33	mrwNL_MUST 7-48
mrwLLWK_ES 2-35	mrwNMDmax 10-21, 10-27
mrwLRMRMAX 2-153, 5-56	mrwNVerb 10-28
mrwLRMRMIN 2-153, 5-56	mrwNwunVE 10-19
mrwLRMSMAX 2-153, 5-56	mrwOelNiv 10-28
mrwLRMSMIN 2-153, 5-56	mrwPBRA_KF 2-12
mrwLRNRMAX 2-153, 5-56	mrwPFI_AKT 2-49
mrwLRNRMIN 2-153, 2-154, 5-56	mrwPFI_NEG 2-49
mrwLRNSMAX 2-153, 2-154, 5-56	mrwPFI_POS 2-49
mrwLRR_BGR 2-155, 5-57	mrwPKOR_KF 2-12
mrwLRR_SEG 2-153, 5-56	mrwPSCAN_a 2-142
mrwLRR_SYN 2-153, 5-56	mrwPSCAN_b 2-142
mrwLSmax 10-28	mrwPSCAN_c 2-142
mrwLTW_KL 2-27, 2-28	mrwPSKUP_a 2-142
mrwM_E_ToB 2-122, 2-124, 10-14	mrwPSKUP_b 2-142
mrwM_E_ToG 2-120, 2-133, 10-14	mrwPSKUP_c 2-142
mrwM_EH_KF 2-116	mrwPSROL_a 2-141
mrwM_EMAX 2-109, 2-120, 2-123, 8-11, 8-12, 8-13	mrwPSROL_b 2-141
mrwM_ER_KF 2-116	mrwPSROL_c 2-141
mrwM_HGB_d 2-104	mrwPT1_bes 2-82
mrwM_NBHNI 2-104	mrwPT1_HGB 2-108
mrwM_NBPNG 2-106	mrwPT1_VMD 10-71
mrwMAXMOM 2-52	mrwPT1_ZNO 2-49, A-14
mrwMD_iakt 2-138, 10-69	mrwPT1_ZNU 2-49, A-14
mrwMD_KLI 10-70	mrwPT1_ZPO 2-49, A-14
mrwMDASGm2 2-129	mrwPT1_ZPU 2-49, A-14
mrwMDASGmx 2-129, 2-132	mrwPT1SchN 2-112
mrwMDIntAX 2-130, 2-132, 8-15	mrwPT1SchP 2-112
mrwMDIntMX 2-125, 8-13	mrwPW_diMX 2-40, 2-41, 2-43
mrwMDKR_KF 10-69	mrwPW_dp 2-40, 2-45, 2-46, 2-47
mrwMDmax 10-21, 10-27	mrwPW_Tmax 2-40, 2-41, 2-43
mrwMGBFAKT 2-53	mrwPW_Tol 2-40, 2-43, 2-45, 2-46, 2-47
mrwMIN_dT 8-45	mrwPWc1max 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-46, 2-47
mrwMIN_DZ 8-45	mrwPWc1min 2-40, 2-41, 2-44
mrwMIN_Me 8-45	mrwPWc2max 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44
mrwMKOR_KF 2-12	mrwPWdUmax 2-40, 2-44
mrwMSK_FGT 8-15	mrwPWG_BPA 8-40
mrwMSR_Bmn 2-127	mrwPWG_BPN 8-40
mrwMSR_Bmx 2-127	mrwPWG_BPP 8-40
mrwMSRFG_L 2-126, 8-13	mrwPWG_BPV 8-40
mrwMSRRAMP 8-12, 8-13	mrwPWG_dPS 8-41
mrwMULANZ 10-21	mrwPWG_HRP 8-39, 8-41
mrwMULINF0 2-57, 2-59, 8-20, 10-11, 10-16, 10-31, 10-32, 10-54, 10-55	mrwPWG_KIK 8-23
mrwMULINF1 10-16	mrwPWG_LGT 8-39
mrwMULINF2 10-16	mrwPWG_LLS 8-39
mrwMULINF3 2-84, 10-16, 10-66	mrwPWG_LPA 8-39
mrwMULTIME 10-16	mrwPWG_OPS 2-52, 8-39, 8-67
mrwN_LLBAT 2-30	mrwPWG_Pbr 8-40
mrwN_LLBSG 2-30, 10-25	mrwPWG_PLL 8-39
mrwN_LLdif 10-71	mrwPWG_Pof 8-38, 8-39
mrwN_LLKLI 2-31	mrwPWG_Pon 8-38
mrwN_NBHNI 2-104	mrwPWG_PTL 8-39
mrwN_NBPNG 2-106	mrwPWG_PVL 8-39
mrwNBATEIN 2-30	mrwPWG_Rau 8-38, 8-39, 8-41
mrwNCL_DA 8-21, 8-33, 11-3	mrwPWG_Run 8-38, 8-39, 8-41
mrwNCL_N0 8-21, 8-33, 11-3	mrwPWG_SfB 8-40
mrwNCL_SP 8-21, 11-3, 11-4	mrwPWG_SfE 8-41
mrwND_LS 2-137	mrwPWG_UPS 8-39
mrwNIV_Bmn 8-22	mrwPWG_VLS 8-39
mrwNIV_Bmx 8-22	mrwPWG_WOS 8-39, 8-41
mrwNIV_Cmx 8-22	mrwPWG_WUS 8-39, 8-41
mrwNIV_Cog 8-22	mrwREI_KF 10-69, G-22
mrwNL_EE 11-4	mrwReserv 10-21
mrwNL_MOSP 7-48	mrwSA_BExG 2-56
mrwNL_MOST 7-47	mrwSA_OFF 2-56
mrwNL_MTKS 11-3	mrwSchmxKF 2-112
	mrwSCHTIxG 2-56

mrwSCHUPKL 8-67	mrwVMDMaxC 10-71
mrwSH_MAME 9-42	mrwVMDMin 10-71
mrwSH_MIME 9-42	mrwVMDMinC 10-71
mrwSH_TDPE 9-41	mrwWA_PAV 2-77
mrwSH_TQPE 9-42	mrwWA_RSW 2-77, 2-79, 2-82
mrwSH_VBBQ 9-42	mrwWA_VRO 2-77
mrwSH_VBKN 9-43	mrwWA_VRU 2-79, 2-82
mrwSH_VBSF 9-43	mrwWKUP_VG 10-39
mrwST_dPL 2-9	mrwWTAD_KF 2-27
mrwST_OFZ 2-9	mrwWTCNTKT 2-6
mrwST_SPZ 2-9	mrwWTF_KL 8-45
mrwST_TKsw 2-6	mrwWTUMDKL 2-27
mrwSTA_END 2-6	nlwDKABME 11-4
mrwSTA_MAX 2-6	nlwDKABn 11-4
mrwStBKenn 10-29	nlwDKABp 11-4
mrwSTINILL 2-25	phwK_TDvt 9-41
mrwSTK_GM 2-6	phwK_TQvt 9-42, 9-43
mrwSTK_MI 2-6	siwOEL_rKF 5-54
mrwSTK_WZ 2-6	siwOEL_tKF 5-54
mrwSTMFRKL 2-6	xcw_N_Ende 7-56
mrwSTMGRKF 2-5	xcw_n_Reiz 7-1, 7-56
mrwSTMGxKF 2-5	xcw_twti 7-10, 7-57
mrwSTNABKL 2-9	xcwAdr1 7-13
mrwSTNB_KL 2-8	xcwAdr6 7-13
mrwSTNMIN1 2-6, 2-9, 5-48	xcwADRCARB 7-56
mrwSTNMIN2 2-6	xcwAR1aus 7-31
mrwSTNO_KL 2-8	xcwAR1ein 7-31
mrwSTW_GM 2-6	xcwAR2aus 7-31
mrwSTW_MI 2-6	xcwAR2ein 7-31
mrwSTW_WZ 2-6	xcwAR3aus 7-31
mrwSTZMSdU 2-8	xcwAR3ein 7-31
mrwSTZMSN 2-8	xcwBHardNr 7-57
mrwSTZMSt 2-8	xcwBSoftNr 7-57
mrwSTZMSt1 2-8	xcwBYP_COS I-3
mrwSTZMSU 2-8	xcwBYP_COX I-3
mrwSTZUmit 2-8, G-24	xcwBYP_EIS I-1, I-2
mrwT_HGBLL 2-104	xcwBYP_EIX I-1, I-2
mrwTabTyp 10-21	xcwCAL_ID 7-52
mrwTBATAUS 2-30	xcwCAN_A 7-24, 7-25, 7-58
mrwTBATEIN 2-30	xcwCAN00_X 7-24
mrwTBATSTA 2-30	xcwCAN01_X 7-24
mrwTD_Sper 2-137	xcwCAN02_X 7-24
mrwTD_Wirk 2-137	xcwCARDO_T 7-44
mrwTSADnKL 2-12	xcwCARDO_Z 7-44
mrwTSADpKL 2-12	xcwCARDOdT 7-44
mrwTSB_KIK 2-15	xcwCARDOUD 7-44
mrwTSB_MEO 2-12	xcwCARDS_T 7-44
mrwTSB_MEU 2-12	xcwCARDS_Z 7-44
mrwTSB_NO 2-12	xcwCARDSdT 7-44
mrwTSB_NU 2-12	xcwCARDSUD 7-44
mrwTSBgang 2-12	xcwCARFO_T 7-44
mrwTSTLKL 2-12	xcwCARFO_Z 7-44
mrwUBATAUS 2-30	xcwCARFOdT 7-44
mrwUBATEIN 2-30	xcwCARFOUD 7-44
mrwUEB_N 5-62, 8-56	xcwCARFS_T 7-44
mrwUEB_PWG 5-62, 8-56, 8-57	xcwCARFS_Z 7-44
mrwUEB_TIM 5-62, 8-56	xcwCARFSdT 7-44
mrwUTF1_UH 2-32	xcwCARFSUD 7-44
mrwUTF2_UH 2-32	xcwCVN_NOK 7-53, 7-54
mrwUW_ARD 8-67	xcwCVN_OK 7-53, 7-54
mrwUW_ME_S 8-68	xcwDatum 7-57
mrwUW_SNGR 2-5, 8-68	xcwDIASCH 7-1, 7-9, 7-14, 7-56
mrwV_ANFAH 2-120, 8-11	xcwDrSchw 7-20, 7-30, 7-31, 7-58
mrwVBZHBC 9-6	xcwFehzmax 7-3, 7-57
mrwVEBsLKL 2-13	xcwFreq 7-30, 8-43
mrwVEBstgS 2-13	xcwFST_ERL I-4, J-2, J-4, K-5, K-6
mrwVMDAdpt 10-71	xcwFSTFBMX J-4
mrwVMDMax 10-71	xcwFSTFDMX J-4



xcwFSTFEMX	J-4	xcwUMRCO_D	10-66
xcwFSTN_MX	J-4	xcwUMRCO_N	10-66
xcwFSTTW_S	J-4	xcwUMRCO_P	10-66
xcwFSTVBMX	J-4	xcwUMRCO_T	10-66
xcwFSTVDMX	J-4	xcwUMRCO_V	10-66
xcwFSTVEMX	J-4	xcwUMRCOLA	10-66
xcwGRARF_N	7-31	xcwUMRCOLT	10-66
xcwGRARF_T	7-31	xcwUMRCOSB	10-24
xcwGRLDR_N	7-31	xcwUMRCS_8	10-66
xcwGRLDR_T	7-31	xcwUMRCS_D	10-66
xcwGRSBR_N	7-31	xcwUMRCS_N	10-66
xcwGRSBR_T	7-31	xcwUMRCS_P	10-66
xcwINF_M09	7-51, 7-52, 7-53	xcwUMRCS_T	10-66
xcwK01_1	7-21	xcwUMRCS_V	10-66
xcwK100auf	7-22, 7-32, 7-58	xcwUMRCSLA	10-66
xcwK125c1	7-23	xcwUMRCSLT	10-66
xcwK126c3	7-26	xcwUMRCSSTB	10-24
xcwK129c1	7-23	xcwUMRDO_W	J-4
xcwK40_1	7-21	xcwUMRDOWR	J-4
xcwKeybyt1	7-2, 7-56	xcwUMRDS_W	J-4
xcwKeybyt2	7-2, 7-56	xcwUMRDSWR	J-4
xcwKHSNr	7-57	xcwWTF_ID	7-44, 7-45, 7-46
xcwKSbyte1	7-56	xcwZBSperr	G-8
xcwKSbyte2	7-56	zmwBP_BaBr	8-61, 12-11, 12-21
xcwKSCheck	7-56	zmwBP_EwAN	8-61, 12-21, 12-24, 12-25
xcwKTF_ID	7-44, 7-46, 7-47	zmwBP_EwAP	8-61, 12-22, 12-24
xcwLDF_ID	7-44, 7-49	zmwBP_Fe_U	12-11
xcwLDRaus	7-31	zmwBP_Fen	12-15, 12-17, 12-18, 12-21, 12-24, 12-25
xcwLDRrein	7-31	zmwBP_GewF	12-13, 12-24
xcwLOG_0	7-27	zmwBP_IKAN	12-11
xcwLOG_7	7-27	zmwBP_NMx	12-19, 12-24
xcwMaIoTim	7-20, 7-58	zmwBP_step	12-17
xcwMWB_KF	7-20, 7-22, 7-59, J-3, J-4	zmwBP_TkAn	12-15
xcwPADE	7-19, 7-57	zmwBP_UBMn	12-19, 12-24
xcwPADV	7-19, 7-57	zmwBP_UBMx	12-19, 12-24
xcwPEEPROM	7-16, 7-57	zmwBPAnFde	12-15
xcwPFGG1	7-16, 7-57, 8-17	zmwBPAnFin	12-15
xcwPFGG2	7-16, 7-57, 8-17	zmwBPAnFSt	12-14
xcwPFGROff	7-16, 7-57	zmwBPAnIKL	12-15
xcwPFGROn	7-16, 7-57	zmwBPAnMod	12-16
xcwPHGBOff	2-102, 7-17, 7-57	zmwBPGndKL	12-12
xcwPIDIC	7-40	zmwBPKorKF	12-12
xcwPKSKoff	2-18, 7-17, 7-57	zmwBPKorKL	12-12
xcwPKSKon	2-18, 7-17, 7-57	zmwBPnasyM	12-17, 12-18, 12-20, 12-21, 12-25
xcwPRDYm1	7-17, 7-57	zmwBPpasyM	12-17, 12-18, 12-20
xcwPswS2of	7-18	zmwBPUBVOR	12-12, 12-19
xcwPswS2on	7-18	zmwES_MES	K-1, K-3, K-5, K-6
xcwPswS3of	7-18	zmwES_VENE	I-4, K-1, K-5, K-6
xcwPswS3on	7-18	zmwES_ZUS	I-4, J-2, K-1, K-3, K-5, K-6
xcwSBRaus	7-31	zmwMEmi0KL	12-8, 12-9
xcwSBRein	7-31	zmwMEmi1KL	12-8
xcwSBTV	7-30	zmwMKBT_KF	12-2
xcwSGADR	7-1, 7-56, J-4	zmwMKOR_KF	12-2
xcwSGBlk1	7-6, 7-57	zmwMKOR_KL	12-2
xcwSGBlk2	7-9, 7-57	zmwMKOR_Mx	12-3
xcwSGBlk3	7-57, B-5, D-6	zmwMV_IsMX	8-60
xcwSGfrID1	7-57	zmwMV_Tmin	12-8, 12-9
xcwSGSchw	7-20	zmwMV_TmZE	12-8
xcwSTT_ID	7-44, 7-47, 7-48	zmwNWkoKL	12-4, 13-2
xcwt_ini	7-1, 7-2, 7-57	zmwP_KF_P2	12-5
xcwt_kw1	7-2	zmwP_KF_P3	12-5
xcwt_kw2	7-2	zmwP_KL_P	12-5
xcwt_outbl	7-3, 7-4, 7-57	zmwVEPLSKF	8-72
xcwt_outby	7-2, 7-3, 7-4, 7-57	zmwVETSuKF	8-72
xcwt_reabl	7-2, 7-3, 7-4, 7-57	digitale Endstufe	A-20
xcwt_reaby	7-2, 7-57	DKS	A-18
xcwt_sync	7-2, 7-57	DUMMY-WUP	12-6
xcwUMRCO_8	10-66	dynamische Plausibilisierung	9-23

dynamischer WUP 12-6

DZG

Abstellklappen-ansteuerung bei Überdrehzahl 8-56, 8-57

dynamische Plausibilität 8-53

statische Plausibilität 8-50

Überdrehzahl 8-51, 8-54, 8-55, 8-56, 8-57

E

EKP-0 A-18

F

fboSADF 10-24, 10-26

Fehlerbehandlung B-3, D-6

Fehlerbit

fbbEACC_A 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_B 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_C 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_D 2-83, 2-85, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_F 2-83, 2-85, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_P 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_Q 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEACC_V 2-83, 8-3, E-1, F-2

fbbEADF_H 8-4, E-1, F-1

fbbEADF_L 8-4, E-1, F-1

fbbEADRnR 2-98, 8-4, E-5, F-1

fbbEADRpR 2-98, 8-4, E-5, F-1

fbbEAG4_L 2-51, 2-118, 8-11, E-4, F-1

fbbEALR_Q 8-22, F-1

fbbEAR1_D 3-22, 8-2

fbbEAR1_K 8-2, E-2

fbbEAR1_O 8-2, E-2

fbbEAR1_S 3-20, 3-22, 8-2

fbbEAR2_K 8-2

fbbEAR2_O 8-2

fbbEAR3_K 8-2, E-13, F-2

fbbEAR3_O 8-2, E-13, F-2

fbbEARSnR 3-14, 8-2, E-2, F-1

fbbEARSpR 3-14, 8-2, E-2, F-1

fbbEAS3_Q 8-12, 8-17, E-1, F-1

fbbEASG_G 8-14, 8-15, E-3, F-1

fbbEASG_H 2-129, 2-130, 2-132, 8-15, 10-5, E-3, F-1

fbbEASG_I 8-15, E-5, F-1

fbbEASG_L 2-51, 8-14, 10-5, E-3, F-1

fbbEASG_M 8-14, E-3, F-1

fbbEASG_P 2-129, 2-130, 2-131, 2-133, 8-15, 10-5, E-3, F-1

fbbEASG_Q 5-35, 8-14, 8-15, 10-5, E-3, F-1

fbbEASG_S 8-15, E-3, F-1

fbbEASG_U 2-51, 8-14, E-3, F-1

fbbEASR_Q 8-12, 8-17, 10-5, 10-14, E-1, F-1

fbbEAUZ_1 E-13, F-2

fbbEAUZ_2 E-13, F-2

fbbEAUZ_3 E-13, F-2

fbbEAUZ_4 E-13, F-2

fbbEAUZ_5 E-13, F-2

fbbEAUZ_6 E-13, F-2

fbbEAUZ_M 5-60, E-13, F-2

fbbEBRE_H E-13, F-1

fbbEBRE_I E-13, F-1

fbbEBRE_L E-13, F-1

fbbEBRE_P 8-5, 8-40, E-13, F-1

fbbEBSG_Q 8-6, E-3, F-2

fbbECA0_D 5-35, 10-14

fbbECA0_O 8-7, 10-5, E-13, F-1

fbbECA0_S E-13, F-1

fbbECA0_W 8-7, 10-5, E-13, F-1

fbbECRA_A 8-8, 10-24, E-3, F-2

fbbECRA_B 5-63, 8-8, 10-24, E-3, F-2

fbbECRA_P 8-9, 9-32, E-3, F-2

fbbECRA_Q 8-9, E-3, F-2

fbbECVT_H 8-16, E-4, F-2

fbbECVT_L 8-16, E-4, F-2

fbbECVT_Q E-4, F-2

fbbEDIA_K 8-43, E-13, F-2

fbbEDIA_O 8-43, E-13, F-2

fbbEDIA_P 8-43, E-13, F-2

fbbEDZG_D 6-13, 8-53, 8-54, 8-55, 8-57, A-4, A-6, A-8, E-4, F-1

fbbEDZG_L 2-9, 6-13, E-4, F-1

fbbEDZG_S 6-13, 8-50, 8-51, 8-52, 8-57, A-4, A-6, A-8, E-4, F-1

fbbEDZG_U 6-13, 8-56, 8-57, E-4, F-1

fbbEECO_L 2-51, 8-11, E-4, F-1

fbbEEEEP_A E-14, F-1

fbbEEEEP_F 8-68, E-4, F-1

fbbEEEEP_K 8-69, E-14, F-1

fbbEEEEP_V 8-68, E-4, F-1

fbbEEGS_1 2-51, 5-35, 8-11, 8-15, 10-5, E-4, F-1

fbbEEGS_A 2-51, 2-120, 8-11, E-4, F-1

fbbEEGS_F 10-43, E-5, F-1

fbbEEKP_K 8-58, E-14, F-3

fbbEEKP_O 8-58, E-14, F-3

fbbEFGA_A 8-18, E-5, F-1

fbbEFGA_F 8-18, 8-19, 10-24, 10-32, 10-33, E-5, F-1

fbbEFGA_P 8-18, E-5, F-1

fbbEFGA_X 8-18, E-5, F-1

fbbEFGC_B 2-60, 2-87, 8-19, 8-20, E-5, F-1

fbbEFGC_C 2-60, 2-87, 8-19, E-5, F-1

fbbEFGC_P 2-59, 2-87, 8-19, E-5, F-1

fbbEFGC_Q 2-60, 2-87, 8-19, E-5, F-1

fbbEFGC_S 2-59, 8-19, 8-20, E-5, F-1

fbbEFGC_Y 2-60, 8-19, E-5, F-1

fbbEFGG_C 8-17, 9-29, E-6, F-1

fbbEFGG_F 8-17, E-6, F-1

fbbEFGG_H 8-17, 9-27, 9-29, E-6, F-1

fbbEFGG_P 2-64, 8-17, E-6, F-1

fbbEFGG_Q 8-17, 9-29, E-6, F-1

fbbEFGG_S 8-17, 9-28, E-6, F-1

fbbEGAZ_K E-14, F-2

fbbEGAZ_O E-14, F-2

fbbEGER_1 8-10, F-1

fbbEGER_2 8-10, F-1

fbbEGER_K 8-9, E-14, F-1

fbbEGER_O 8-9, E-14, F-1

fbbEGK1_K 8-27, E-15, F-2

fbbEGK1_O 8-27, E-15, F-2

fbbEGK2_K 8-27, E-15, F-2

fbbEGK2_O 8-27, E-15, F-2

fbbEGK3_K E-14, F-2

fbbEGK3_O E-14, F-2

fbbEGRS_K 8-20, E-6, F-1

fbbEGRS_O 8-20, E-6, F-1

fbbEGSK_1 8-20, E-6, F-1

fbbEGSK_2 E-6, F-1

fbbEGSK_3 E-6, F-1

fbbEGSK_4 E-7, F-1

fbbEGSK_5 E-7, F-1

fbbEGSK_6 8-20, E-7, F-1

fbbEGZS_H 8-20, E-7, F-1

fbbEGZS_I 5-10, 5-11, 8-20, E-6, F-1

fbbEGZS_P 8-20, E-7, F-1

fbbEHRL_S 8-21, E-14, F-1

fbbEHYL_K 8-22, E-14, F-1

fbbEHYL_O 8-22, E-14, F-1



fbbehza_H	8-21, E-7, F-2	fbhemv6bf	E-17, F-3
fbbehza_L	8-21, E-7, F-2	fbhemv6bp	E-17, F-3
fbbeimm_C	8-68, E-8, F-1	fbhemv6bs	E-17, F-3
fbbeimm_F	E-8, F-1	fbhemv6ms	E-17, F-3
fbbeimm_P	E-8, F-1	fbhemvku	8-60, E-17, F-3
fbbeik15_P	2-9, 8-23, 8-43, 9-27, 11-3, E-15, F-1	fbhemvsl	8-61, E-17, F-3
fbbeikik_A	E-8, F-2	fbbeniv_B	8-22, F-1
fbbeikli_K	8-24, E-15, F-1	fbbeniv_C	8-22, F-1
fbbeikli_O	8-24, E-15, F-1	fbbeniv_P	2-103, 8-22, F-1
fbbeikli_Q	8-24, E-15, F-1	fbbeniv_Q	8-22, F-1
fbbeikmd_H	8-58, E-15, F-2	fbbenlf_A	8-66, 11-5, E-18, F-2
fbbeikmd_L	8-58, E-15, F-2	fbbenlf_S	8-66, 11-3, E-18, F-2
fbbeiko1_Q	8-17, 8-24, 8-43, 9-29, E-8, F-1	fbbeotf_H	8-37, E-18, F-2
fbbeiko2_Q	5-42, 8-24, E-8, F-1	fbbeotf_L	8-37, E-18, F-2
fbbeiko2_W	5-42, 8-45, 10-46, 10-47, E-8, F-1	fbbeotf_P	8-37, 10-47, E-18, F-2
fbbeksk_K	E-15, F-3	fbbeotf_S	8-37, 10-46, E-18, F-2
fbbeksk_O	E-15, F-3	fbbepg2_H	8-39, 8-42, 8-64, 9-9, E-11, F-2
fbbektf_H	8-25, 8-26, E-15, F-1	fbbepg2_L	8-39, 8-42, 8-64, 9-9, F-2
fbbektf_L	8-25, 8-26, E-15, F-1	fbbepgs_H	8-39, 8-42, 8-64, 9-9, E-11, F-2
fbbektf_P	8-25, 8-26, E-15, F-1	fbbepgs_L	8-39, 8-42, 8-64, 9-9, E-11, F-2
fbbekwh_L	5-28, 5-30, 8-27, E-8, F-1	fbbepw2_H	2-93, 8-38, 8-39, 8-42, 9-9, E-11, F-2
fbbeild2_H	8-28, E-9, F-1	fbbepw2_L	2-93, 8-38, 8-39, 8-42, 9-9, E-11, F-2
fbbeild2_L	8-28, E-9, F-1	fbbepwg_H	2-28, 2-93, 8-38, 8-39, 8-42, 9-9, E-11, F-2
fbbeildf_H	8-28, F-1	fbbepwg_L	2-28, 2-93, 8-38, 8-39, 8-42, 9-9, E-11, F-2
fbbeildf_L	8-28, F-1	fbbeppw_A	2-28, 8-39, 8-41, 8-42, E-11, F-2
fbbeildf_P	8-29, E-9, F-1	fbbeppw_B	8-40, E-11, F-2
fbbeilds_K	8-35, E-9, F-1	fbbeppw_L	8-39, 8-41, E-11, F-2
fbbeilds_O	8-35, E-9, F-1	fbbeppw_P	8-39, 8-41, E-11, F-2
fbbeildsnr	8-30, 13-5, E-9, F-1	fbberuc_A	E-18, F-1, I-3
fbbeildspR	8-30, 13-5, E-9, F-1	fbberuc_K	11-3, E-18, F-1
fbbeilm2_H	8-35, E-10, F-1	fbberuc_R	11-3, E-18, F-1
fbbeilm2_L	8-35, E-10, F-1	fbberuc_S	2-5, 8-65, 8-68, 11-3, 12-7, E-18, F-1
fbbeilm5_H	8-35, E-10, F-1	fbberuc_U	8-65, 11-3, 12-7, E-18, F-1
fbbeilm5_L	8-35, E-10, F-1	fbberuc_W	8-66, 11-9, 12-7, E-18, F-2
fbbeilm5_P	8-35, E-10, F-1	fbbesek_P	8-63, 9-26, 12-8, E-18, F-2
fbbeilmh_H	8-35, E-10, F-1	fbbesek_R	8-62, 8-63, 9-22, 9-26, E-18, F-2
fbbeilmh_L	8-35, E-10, F-1	fbbesek_S	8-62, 8-63, 9-22, A-4, A-6, A-8, E-18, F-2
fbbeiltf_H	8-36, E-10, F-2	fbbestb_O	8-66, 11-7, E-18, F-2
fbbeiltf_L	8-36, E-10, F-2	fbbestb_U	8-66, 11-7, E-18, F-2
fbbeilm_K	8-36, E-16, F-2	fbbestf_H	E-19, F-2
fbbeilm_O	8-36, E-16, F-2	fbbestf_L	E-19, F-2
fbbeilm1_K	E-16, F-2	fbbetad_D	8-39, 8-42, 8-46, E-12, F-2
fbbeilm1_O	E-16, F-2	fbbetad_H	8-39, 8-42, 8-46, 9-9, E-12, F-2
fbbeilm2_K	E-16, F-2	fbbetad_L	8-39, 8-42, 8-46, 9-9, E-12, F-2
fbbeilm2_O	E-16, F-2	fbbetad_T	8-39, 8-42, 8-46, 9-9, E-12, F-2
fbbeimSR_H	2-125, 8-13, 10-5, E-1, F-1	fbbetav_K	8-69, E-19, F-3
fbbeimSR_P	2-122, 2-126, 8-13, 10-5, 10-14, 10-36, E-1, F-1	fbbetav_O	8-69, E-19, F-3
fbhemv1bf	E-16, F-3	fbbetst_K	8-26, E-19, F-2
fbhemv1bp	E-16, F-3	fbbetst_O	8-26, E-19, F-2
fbhemv1bs	E-16, F-3	fbbeubt_H	8-4, E-19, F-2
fbhemv1ms	E-16, F-3	fbbeubt_L	8-4, E-19, F-2
fbhemv2bf	E-16, F-3	fbbeurf_H	8-43, E-19, F-2
fbhemv2bp	E-16, F-3	fbbeurf_L	8-43, E-19, F-2
fbhemv2bs	E-16, F-3	fbbeutf_H	8-44, E-19, F-2
fbhemv2ms	E-16, F-3	fbbeutf_L	8-44, E-19, F-2
fbhemv3bf	E-16, F-3	fbbeutf_P	8-44, 10-46, E-19, F-2
fbhemv3bp	E-16, F-3	fbbewtf_D	8-45, E-12, F-2
fbhemv3bs	E-16, F-3	fbbewtf_H	8-45, E-12, F-2
fbhemv3ms	E-16, F-3	fbbewtf_L	8-45, E-12, F-2
fbhemv4bf	E-17, F-3	fbbewtf_S	8-45, E-12, F-2
fbhemv4bp	E-17, F-3	fbbewtk_H	8-44, E-12, F-2
fbhemv4bs	E-17, F-3	fbbewtk_L	8-44, E-12, F-2
fbhemv4ms	E-17, F-3	fbbezwp_K	8-36, E-19, F-2
fbhemv5bf	E-17, F-3	fbbezwp_O	8-36, E-19, F-2
fbhemv5bp	E-17, F-3	Fehlercodes	B-3, D-6
fbhemv5bs	E-17, F-3	Fehlerpfad	
fbhemv5ms	E-17, F-3	fboS_00	6-13, F-1, G-14
		fboS_02	F-1, G-14

fboS_04 F-2, G-14
 fboS_06 F-2, G-14
 fboS_08 F-3, G-14
 fboS_10 G-14
 fboS_ND G-14
 fboS_NP G-14
 fboSABS E-1, F-1, G-12
 fboSACC E-1, F-2, G-12
 fboSADF 8-31, 8-33, 10-24, 10-26, 10-66, E-1, F-1, G-12
 fboSAR1 E-2, F-1, G-12
 fboSAR2 E-2, F-1, G-12
 fboSAR3 E-13, F-2, G-12
 fboSARF E-2, F-1, G-13
 fboSASG 2-50, 2-51, 2-53, 2-55, E-3, F-1, G-13
 fboSAUZ E-13, F-2, G-13
 fboSBRE 2-24, 2-28, 2-63, 2-83, E-13, F-1, G-13
 fboSBSG E-3, F-2, G-13
 fboSCAN 2-83, 5-35, 10-6, E-13, F-1, G-13
 fboSCRA E-3, F-2, G-13
 fboSCVT E-4, F-2, G-13
 fboSDIA E-13, F-2, G-13
 fboSDZG 1-2, 2-19, 2-83, 2-98, 2-139, 2-153, 5-15, 5-22, 5-56, 6-13, 9-30, 10-66, 11-3, 12-7, E-4, F-1, G-13, J-4
 fboSEEP E-14, F-1, G-13
 fboSEKP E-14, F-3, G-13
 fboSEP1 E-4, F-1, G-13
 fboSEXM 2-50, 2-51, E-4, F-1, G-13
 fboSFGA 2-83, 2-85, 10-17, 10-66, E-5, F-1, G-13
 fboSFGC 2-63, 10-24, E-5, F-1, G-13
 fboSFGG 2-24, 2-50, 2-51, 2-64, 2-83, 2-104, 2-105, 5-15, 5-22, 5-40, 5-44, 5-48, 8-31, 10-17, 10-66, 11-3, E-6, F-1, G-13
 fboSGAZ E-14, F-2, G-13
 fboSGER 5-40, 5-49, 10-22, E-14, F-1, G-13
 fboSGK3 E-14, F-2, G-13
 fboSGRS E-6, F-1, G-13
 fboSGZS E-6, F-1, G-13
 fboSHRL E-14, F-1, G-13
 fboSHUN F-1, G-13
 fboSHYL 5-40, 5-49, 10-22, E-14, F-1, G-13
 fboSHZA 5-40, E-7, F-2, G-13
 fboSIMM E-8, F-1, G-13
 fboSK15 E-15, F-1, G-13
 fboSKBI E-8, F-1, G-13
 fboSKIK 10-13, E-8, F-2, G-13
 fboSKLI E-15, F-1, G-13
 fboSKMD 5-26, 10-23, E-15, F-2, G-13
 fboSKSK E-15, F-3, G-13
 fboSKTF 10-16, 10-66, 11-3, 12-20, 12-24, 13-1, E-15, F-1, G-13
 fboSKW1 E-15, F-2, G-13
 fboSKW2 10-15, 10-26, 10-66, E-8, F-1, G-13
 fboSKWH E-15, F-2, G-13
 fboSLD1 13-1, E-9, F-1, G-13
 fboSLDF 8-31, 8-33, 8-72, E-9, F-1, G-13
 fboSLDS 8-72, E-9, F-1, G-13
 fboSLMM 3-3, E-10, F-1, G-13
 fboSLTF 5-31, 5-39, 5-40, 8-31, 10-15, 10-18, E-10, F-2, G-13
 fboSMIL E-16, F-2, G-13
 fboSML1 E-16, F-2, G-13
 fboSML2 E-16, F-2, G-13
 fboSMV 8-60, 8-61, E-17, F-3, G-13
 fboSMV1 E-16, F-3, G-13
 fboSMV2 E-16, F-3, G-13
 fboSMV3 E-16, F-3, G-13

fboSMV4 E-17, F-3, G-13
 fboSMV5 E-17, F-3, G-13
 fboSMV6 E-17, F-3, G-13
 fboSNLF E-18, F-2, G-13
 fboSOTF 5-40, E-18, F-2, G-13
 fboSPGS 2-41, 2-42, 2-115, 5-15, 5-22, 9-4, 10-13, 10-15, 10-18, 10-66, E-11, F-2, G-13
 fboSPWG 2-41, 2-42, 2-83, 2-104, 2-115, 5-15, 5-22, 9-4, 10-13, 10-15, 10-18, 10-66, E-11, F-2, G-13
 fboSRUC E-18, F-1, G-13
 fboSSEK 9-26, E-18, F-2, G-13
 fboSSTF E-19, F-2, G-13
 fboSTAD E-12, F-2, G-13
 fboSTAV E-19, F-3, G-13
 fboSTST 5-40, E-19, F-2, G-13
 fboSUBT 11-3, 12-12, 12-24, E-19, F-2, G-13
 fboSURF E-19, F-2, G-14
 fboSUTF 5-26, 5-39, 5-40, 5-42, E-19, F-2, G-14
 fboSWTF 5-31, 5-40, 5-42, 10-15, 10-16, 10-66, 13-1, 13-6, E-12, F-2, G-14
 fboSWTK 5-42, 5-44, E-12, F-2, G-14
 fboSZWP E-19, F-2, G-14
 Förderdauerberechnung 12-5

G

GEN A-18
 GRL A-18
 GRS A-18
 GSK2 A-18

H

High-Pegel-Dauer des Tachographensignals 9-28
 HYL A-18

I

INK 9-23
 Inkrementsignalverarbeitung 9-25
 IWZ 12-6

K

Kienzle Tachograph 9-28
 KLI A-18
 Kraftstofftemperaturkorrektur 12-2
 KSK A-18
 KTH A-18
 kw71_fst J-3

L

Ladedruckregelung B-3, D-6
 LDS A-18
 logische Plausibilität 9-25
 Lufttemperatur 13-1

M

Magnetventilansteuerung 12-6
 Mengenausgleichsregelung MAR 2-147
 Mengenregelung B-2, B-3, D-6
 Meßkanal
 anmADF 4-6, 5-7, 5-19, 8-29, 8-31, 8-33, 9-7, 10-24, 10-26, 10-66, 10-68, D-4, G-1
 anmBRE 9-7, G-1



anmBSTZiO 8-25, 8-26, G-1	anoU_LDF 8-28, 9-7, G-2
anmFPM_EPA 8-39, 8-41, 9-9, G-1	anoU_LDF2 8-28, 9-7, G-2
anmFPM_LTI 8-46, G-1	anoU_LMM1S G-2
anmHZA 5-38, D-4, G-1	anoU_LMM2 8-35, 9-7, G-2
anmK15 6-3, 6-9, 6-10, 8-7, 9-7, 9-31, 10-5, G-1	anoU_LMM2S 8-35, G-2
anmK15_ON 6-3, 9-31, G-1	anoU_LMM51 G-2
anmKMD 5-47, 9-7, 9-34, 10-23, 10-68, D-4, G-1	anoU_PGS 8-46, 8-64, 9-7, G-2
anmKTF 2-18, 5-14, 5-61, 8-25, 8-26, 8-30, 9-7, 9-12, 12-2, 12-3, 12-12, 12-15, D-4, G-1	anoU_PGS2 8-64, 9-7, G-2
anmKTF_Int 8-25, 8-26, G-1	anoU_PGSLT 8-46, G-2
anmKTF_PT 8-26, G-1	anoU_PWG 8-38, 9-7, G-2
anmKTF_Td 8-25, G-1	anoU_PWG2 8-38, 9-7, G-2
anmLDF 2-9, 4-4, 8-29, 8-31, 8-33, 9-7, 9-10, D-4, G-1	anoU_TAD 8-46, 9-7, G-2
anmLMM 9-7, D-4, G-1, G-2	anoU_TK 8-25, 9-7, G-2
anmLTF 2-12, 2-17, 3-3, 3-9, 4-2, 4-3, 5-30, 5-31, 5-38, 5-46, 8-24, 8-31, 8-35, 9-5, 9-6, 9-7, 10-18, 10-68, 13-1, D-3, D-4, G-1	anoU_TL 8-36, 9-7, G-2
anmOTF 2-17, 5-38, 5-54, 8-24, 8-30, 8-37, 9-7, 9-11, 10-46, 10-47, D-4, D-6, G-1, G-2	anoU_TO 8-37, 9-7, G-2
anmOTF_VOR 8-24, 8-37, 9-11, D-6, G-1	anoU_TS 9-7, G-2
anmPG2 9-7, G-1	anoU_TW 8-44, 8-45, 9-7, G-2
anmPGS 8-39, 9-4, 9-7, 9-8, 9-9, G-1	anoU_TWK 8-44, G-2
anmPW2 9-7, D-5, G-1	anoU_UBAT 8-4, 9-7, G-2
anmPWG 2-38, 2-47, 2-48, 2-90, 5-16, 5-18, 8-23, 8-39, 8-40, 8-41, 9-7, 9-9, 10-13, D-3, D-4, G-1	anoU_UREF 8-43, 9-7, G-2
anmSTF 2-12, 9-7, G-1	anoU_UTF 8-44, G-2
anmT_MOT 2-5, 2-6, 2-9, 2-27, 2-28, 3-5, 3-11, 5-6, 5-7, 5-8, G-1	anoUTF_DIG G-1
anmTTF 2-18, G-1	anoVORHEIZ G-2
anmU_PGS 2-40, 8-39, G-1	anoWTFkomp G-2
anmU_PWG 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-45, 2-47, 8-39, 9-4, G-1	armARF_AGL 3-5, 3-11, G-2
anmU_REF 9-7, D-5, G-1	armIST_4 G-2
anmUBATT 2-30, 2-63, 3-14, 5-7, 8-44, 9-5, 9-7, 9-31, D-4, G-1	armM_E 3-1, 3-5, 3-8, 3-9, 3-11, 3-16, G-2
anmUBATT_N G-1	armM_LBiT 3-3, D-4, G-2
anmUBATT_Z G-1	armM_List 2-12, 3-3, 3-9, 3-16, 8-35, 9-13, D-4, G-2
anmUTF 2-32, 2-33, 5-19, 5-26, 5-28, 5-29, 5-30, 5-31, 5-38, 5-42, 5-43, 5-48, 5-52, 8-24, 8-44, 9-5, 9-6, 10-46, 10-66, D-6, G-1	armM_Lsoll 3-6, 3-9, 3-12, D-4, G-2
anmUTF_ANA 8-44, G-1	aro2ST1 G-2
anmUTF_CAN 9-6, 10-46, G-1	aro2ST2 G-2
anmUTF_DIG 9-5, G-1	aro2STEU_B G-2
anmUTF_STA 2-32, G-1	aroAB_VGW1 3-14, G-2
anmWTF 1-2, 2-17, 2-24, 2-25, 2-27, 2-51, 3-12, 3-14, 4-2, 4-13, 5-15, 5-16, 5-24, 5-39, 5-40, 5-42, 5-43, 5-48, 5-52, 5-57, 8-24, 8-37, 8-45, 9-7, 9-12, 10-16, 10-20, 10-46, 10-47, 10-66, 10-69, 12-3, 12-4, 13-1, D-3, D-4, G-1, G-2	aroARFAGL G-2
anmWTF_CAN 2-17, 5-15, 5-16, 5-24, 5-39, 5-40, 5-42, 5-43, 8-24, 8-45, 10-46, 10-47, G-1	aroAUS_B G-2
anmWTK 5-48, D-4, G-1	aroE 3-13, G-2
anmZHB_CNT 9-6, G-1	aroEmax 3-13, 8-2, G-2
anoBST_ZSH 8-26, G-1	aroEmaxF G-2
anoBST_ZSL 8-26, G-1	aroEmaxG G-2
anoBSTZiOH G-1	aroEueb G-2
anoBSTZiOL G-1	aroFARFAB1 G-2
anoKMD_roh 8-58, 9-7, 9-34, G-1	aroFARFAB3 G-2
anoKTF_akt 8-25, G-1	aroIST_1 G-2
anoKTF_Ini 8-25, G-1	aroIST_5 3-2, D-6, G-2
anoKTF_Int 8-25, 8-26, G-1	aroLTF_aus G-2
anoKTF_PT 8-25, 8-26, G-1	aroML_aus G-2
anoPBM_T5H 9-34, G-1	aroPkor 3-11, G-2
anoPBM_T5P G-1	aroPSKW G-2
anoU_ATM 8-4, 9-7, G-1	aroREG_1 3-8, 3-9, 3-10, G-2
anoU_BRE 9-7, G-1	aroREG_2 3-8, 3-9, 3-14, 3-15, D-3, G-2
anoU_HZA 8-21, G-1	aroREG_3 G-2
anoU_K15 9-7, 9-31, G-2	aroREG_4 G-2
	aroREG_B G-2
	aroREG3pt1 G-2
	aroRGIant G-2
	aroRGPAnt G-2
	aroRGpi 3-9, G-2
	aroRGst 3-8, 3-9, G-2
	aroRGsteu 3-8, 3-11, G-2
	aroRKSTAT 3-21, G-3
	aroSOLL_0 3-5, G-3
	aroSOLL_1 3-5, G-3
	aroSOLL_10 3-5, G-3
	aroSOLL_11 G-3
	aroSOLL_2 3-5, G-3
	aroSOLL_3 3-5, G-3
	aroSOLL_4 3-5, G-3

aroSOLL_5	3-6, G-3	caoM07_B4	G-4
aroSOLL_6	3-6, G-3	caoM07_B5	G-4
aroSOLL_8	G-3	caoM07_B6	G-4
aroSOLL_9	G-3	caoM07_B7	G-4
aroST1	G-3	caoM08_B0	10-3, G-4
aroST2	G-3	caoM08_B1	G-4
aroTi_Ab	G-3	caoM08_B2	G-4
aroTi_Ein	3-16, G-3	caoM08_B3	G-4
aroTVunbeg	G-3	caoM08_B4	G-4
aroUMDRp	3-5, G-3	caoM08_B5	G-4
aroWTF_aus	G-3	caoM08_B6	G-4
camRCSTAT0	10-8, D-5, G-3	caoM08_B7	G-4
camSTATUS0	8-7, 8-11, 8-12, 8-68, 10-5, 10-6, D-4, D-6, G-3	caoM09_B0	10-3, G-4
caoIMM2XCH	10-73, G-3	caoM09_B1	G-4
caoIMM2XCL	10-73, G-3	caoM09_B2	G-4
caoM01_B0	10-3, G-3	caoM09_B3	G-4
caoM01_B1	G-3	caoM09_B4	G-4
caoM01_B2	G-3	caoM09_B5	G-4
caoM01_B3	G-3	caoM09_B6	G-4
caoM01_B4	G-3	caoM09_B7	G-4
caoM01_B5	G-3	caoM10_B0	10-3, G-4
caoM01_B6	G-3	caoM10_B1	G-4
caoM01_B7	G-3	caoM10_B2	G-4
caoM02_B0	10-3, G-3	caoM10_B3	G-4
caoM02_B1	G-3	caoM10_B4	G-4
caoM02_B2	G-3	caoM10_B5	G-4
caoM02_B3	G-3	caoM10_B6	G-4
caoM02_B4	G-3	caoM10_B7	G-4
caoM02_B5	G-3	caoM11_B0	10-3, G-4
caoM02_B6	G-3	caoM11_B1	G-4
caoM02_B7	G-3	caoM11_B2	G-4
caoM03_B0	10-3, G-3	caoM11_B3	G-4
caoM03_B1	G-3	caoM11_B4	G-4
caoM03_B2	G-3	caoM11_B5	G-4
caoM03_B3	G-3	caoM11_B6	G-4
caoM03_B4	G-3	caoM11_B7	G-4
caoM03_B5	G-3	caoM12_B0	10-3, G-4
caoM03_B6	G-3	caoM12_B1	G-4
caoM03_B7	G-3	caoM12_B2	G-4
caoM04_B0	10-3, G-3	caoM12_B3	G-4
caoM04_B1	G-3	caoM12_B4	G-4
caoM04_B2	G-3	caoM12_B5	G-4
caoM04_B3	G-3	caoM12_B6	G-4
caoM04_B4	G-3	caoM12_B7	G-4
caoM04_B5	G-3	caoM13_B0	10-3, G-4
caoM04_B6	G-3	caoM13_B1	G-4
caoM04_B7	G-3	caoM13_B2	G-4
caoM05_B0	10-3, G-3	caoM13_B3	G-4
caoM05_B1	G-3	caoM13_B4	G-4
caoM05_B2	G-3	caoM13_B5	G-4
caoM05_B3	G-3	caoM13_B6	G-5
caoM05_B4	G-3	caoM13_B7	G-5
caoM05_B5	G-3	caoM14_B0	10-3, G-5
caoM05_B6	G-3	caoM14_B1	G-5
caoM05_B7	G-4	caoM14_B2	G-5
caoM06_B0	10-3, G-4	caoM14_B3	G-5
caoM06_B1	G-4	caoM14_B4	G-5
caoM06_B2	G-4	caoM14_B5	G-5
caoM06_B3	G-4	caoM14_B6	G-5
caoM06_B4	G-4	caoM14_B7	G-5
caoM06_B5	G-4	caoM15_B0	10-3, G-5
caoM06_B6	G-4	caoM15_B1	G-5
caoM06_B7	G-4	caoM15_B2	G-5
caoM07_B0	10-3, G-4	caoM15_B3	G-5
caoM07_B1	G-4	caoM15_B4	G-5
caoM07_B2	G-4	caoM15_B5	G-5
caoM07_B3	G-4	caoM15_B6	G-5
		caoM15_B7	G-5



caoOSK1Sta G-5
 caoXCO2IMH 10-73, G-5
 caoXCO2IML 10-73, G-5
 comADF_fun G-5
 comARF_fun G-5
 comBYP_fun G-5, I-1
 comCLG_FUN 7-24, G-5
 comCLG_SIG 7-18, 7-24, G-5
 comEFUN G-5
 comFGR_opt 2-57, 2-58, B-6, G-5
 comKWH_ABS G-5
 comLDR_fun G-5
 comM_E_ASG G-5
 comM_E_ASR 2-113, G-5
 comM_E_EGS 2-113, G-5
 comM_E_MSR 2-113, G-5
 comVAR_FZG 7-18, 8-44, D-6, G-5
 crmCRSTpwm 8-8, 8-9, 9-32, G-5
 croCR_STAT 2-63, 8-8, 10-48, G-5
 croCRzaehl 9-32, G-5
 dimADM 2-90, 2-92, 2-93, 2-96, 9-3, B-6, G-5, G-25
 dimADP 2-90, 2-92, 2-93, 2-96, 9-3, B-6, G-5, G-25
 dimADR 2-90, 2-91, 2-92, 2-98, 2-100, 8-67, 9-3, B-6, G-5, G-25
 dimADW 2-90, 2-96, B-6, G-5, G-25
 dimAG4 2-115, 2-116, 2-117, 2-118, 9-3, G-5
 dimBRE 2-24, 2-28, 2-83, 8-3, 8-67, 9-3, 10-16, B-6, G-5, G-17
 dimBREPLAU 8-5, G-5
 dimBRK 2-83, 8-3, 8-67, 9-3, 10-16, B-6, G-5
 dimDIGpre1 9-3, 10-13, 10-16, D-4, G-5
 dimDIGpre2 9-3, D-4, G-5
 dimECO 5-5, 5-33, 5-34, 5-35, 5-63, 8-11, 9-3, 9-4, G-5
 dimFGA 2-58, 2-59, 2-60, 2-83, 2-85, 2-89, 8-3, 8-18, 8-19, 8-67, 9-3, 10-31, 10-32, G-5, G-17
 dimFGL 2-58, 2-59, 2-60, 2-81, 2-83, 2-85, 2-89, 8-3, 8-18, 8-19, 8-67, 9-3, 10-23, 10-31, 10-32, G-5, G-17, G-18
 dimFGM 2-58, 9-3, G-5, G-17
 dimFGP 2-58, 2-59, 2-60, 2-61, 2-84, 2-85, 2-89, 8-18, 8-19, 9-3, 10-31, 10-33, G-5, G-17
 dimFGV 2-58, 9-3, G-5, G-17
 dimFGW 2-58, 2-59, 2-60, 2-61, 2-84, 2-85, 2-89, 8-18, 8-19, 9-3, 10-32, 10-33, G-5, G-17
 dimGZR 5-10, 5-11, 8-20, 9-3, G-5
 dimHAN 2-90, 2-91, 2-92, 2-98, 2-100, 8-17, 8-67, 9-3, B-6, G-5, G-25
 dimK15 2-9, 2-42, 2-43, 5-63, 6-3, 6-10, 9-3, 11-3, G-5
 dimK15roh G-5
 dimK50 2-5, 2-8, 5-6, 5-7, 9-3, G-5
 dimKIK 2-15, 2-109, 8-23, 9-3, 9-4, 10-13, B-6, G-6
 dimKLB 5-15, 5-46, 9-3, 10-17, 10-68, G-6
 dimKLI 2-32, 5-26, 5-29, 5-30, 5-36, 5-46, 9-3, B-6, D-5, G-5, G-6
 dimKUP 2-24, 2-50, 2-51, 2-130, 2-133, 2-137, 5-33, 5-57, 8-14, 8-15, 8-67, 9-3, 9-4, 10-13, 10-39, B-6, G-6, G-17
 dimKWH 5-29, 5-30, 5-36, 9-3, G-5, G-6
 dimLGF 8-67, 8-68, 9-3, 9-4, G-6
 dimLGS 2-48, 8-39, 8-68, 9-3, 9-4, 10-13, B-6, G-6
 dimR6_10 G-6
 dimR6_14 G-6
 dimR6_15 G-6
 dimR6_8 G-6
 dimR6_9 G-6
 dimRKSTAT 3-20, 9-3, G-6
 dioBREPLAU 8-5, G-6
 dioROH1 9-3, G-6
 dioROH2 9-3, G-6
 duoLFZ G-6
 duoLFZMAX G-6
 dzmABTAS 9-14, G-6
 dzmCSGTout G-6
 dzmCZylalt G-6
 dzmdMe 2-148, 2-153, 2-154, 5-56, 5-57, G-6
 dzmDNDT G-6
 dzmDNDT2u 2-19, G-6
 dzmDZGANZ G-6
 dzmLRR_ST 2-148, 2-154, 5-57, G-6
 dzmN_ARD 2-137, 9-15, G-6
 dzmNakt 2-41, 2-44, 9-14, 9-15, G-6
 dzmNmit 1-2, 2-5, 2-6, 2-8, 2-9, 2-12, 2-14, 2-17, 2-18, 2-19, 2-21, 2-24, 2-25, 2-30, 2-31, 2-66, 2-90, 2-91, 2-93, 2-95, 2-96, 2-97, 2-98, 2-104, 2-106, 2-116, 2-119, 2-129, 2-137, 3-3, 3-5, 3-8, 3-9, 3-11, 3-14, 4-2, 4-3, 4-4, 4-9, 4-11, 5-3, 5-5, 5-6, 5-7, 5-8, 5-29, 5-34, 5-38, 5-42, 5-47, 5-48, 5-54, 5-57, 5-62, 5-63, 5-64, 8-7, 8-14, 8-31, 8-32, 8-33, 8-35, 8-56, 8-71, 8-72, 9-14, 9-15, 9-24, 9-44, 10-5, 10-69, 10-71, 11-4, 12-2, 12-4, 12-7, 13-1, 13-4, D-3, D-4, G-6
 dzmNSEG 9-16, D-4, G-6
 dzmNWfi 11-1, 11-4, 12-4, G-6
 dzmRed_Sta G-6
 dzmSCHEDUL G-6
 dzmSDRZgue G-6
 dzmSEGM 9-16, G-6
 dzmSg_Art 9-18, G-6
 dzmSyncZyl G-6
 dzmTrig1st G-6
 dzmUMDRK15 2-9, G-6
 dzmUMDRsta 2-27, 3-5, 13-1, 13-7, G-6
 dzoABTAS 2-153, 5-56, 9-14, G-6
 dzoBadapt 2-148, G-6
 dzoCSg_n G-6
 dzoCSg_Pul 9-26, G-6
 dzoCStoPul 9-26, G-6
 dzoCSY_Pul G-6
 dzoDXadapt 2-148, G-7
 dzoDXS0 G-6
 dzoDXS1 G-6
 dzoDXS2 G-6
 dzoDXS3 G-6
 dzoDXS4 G-6
 dzoDXS5 G-6
 dzoDXS6 G-6
 dzoDXS7 G-6
 dzoDXS8 G-6
 dzoDXS9 G-6
 dzoDXSf0 G-6
 dzoDXSf1 G-6
 dzoDXSf2 G-6
 dzoDXSf3 G-6
 dzoDXSf4 G-6
 dzoDXSf5 G-6
 dzoDXSf6 G-6
 dzoDXSf7 G-7
 dzoDXSf8 G-7
 dzoDXSf9 G-7
 dzoDXSI0 G-7
 dzoDXSI1 G-7
 dzoDXSI2 G-7
 dzoDXSI3 G-7
 dzoDXSI4 G-7
 dzoDXSI5 G-7
 dzoDXSI6 G-7
 dzoDXSI7 G-7

dzoDXS18 G-7	edoGADID G-8
dzoDXS19 G-7	edoGAFRG G-8
dzoIDX_N 2-148, G-7	edoKMZ_H 5-56, D-6, G-8
dzoIDX1 2-148, G-7	edoKMZ_L 5-56, D-6, G-8
dzoMAR_ST 2-148, G-7	edoKMZ_STA 5-56, D-6, G-8
dzoNakt G-7	edoLFZ G-8
dzonDXSf0 G-7	edoLFZMIN G-8
dzonDXSf1 G-7	edoRSTCD 1-10, G-8
dzonDXSf2 G-7	edoRSTDZ G-8
dzonDXSf3 G-7	edoRSTSH G-8
dzonDXSf4 G-7	edoRSTSL G-8
dzonDXSf5 G-7	ehmBW1 G-8
dzonDXSf6 G-7	ehmBW2 G-8
dzonDXSf7 G-7	ehmBW3 G-8
dzonDXSf8 G-7	ehmBW4 G-8
dzonDXSf9 G-7	ehmBW5 G-8
dzoNmit 2-9, 2-30, 2-33, 2-115, 2-120, 2-153, 2-154, 5-16, 5-18, 5-19, 5-22, 5-23, 5-29, 5-56, 7-56, 8-17, 8-53, 9-8, 9-10, 9-14, 10-14, 10-66, 12-5, 12-12, G-7	ehmD_FARS D-3, G-9
dzoNmitalt G-7	ehmDAR3 G-8
dzoNW_dT 12-4, G-7	ehmDARS G-8
dzoNW_dW 12-4, G-7	ehmDDIA 10-21, G-8
dzoNW_KWfi 12-4, G-7	ehmDEKP G-8
dzoNW_KWwi 9-26, 12-4, D-6, G-7	ehmDGAZ G-8
dzoNWkorr 12-4, D-6, G-7	ehmDGER G-8
dzoNWSi_S2 G-7	ehmDGRS 5-11, G-8
dzopDXSf0 G-7	ehmDGSK1 10-25, G-8
dzopDXSf1 G-7	ehmDGSK2 10-25, G-8
dzopDXSf2 G-7	ehmDGSK3 G-8
dzopDXSf3 G-7	ehmDHYL G-8
dzopDXSf4 G-7	ehmDKLI0 10-22, 10-68, G-8
dzopDXSf5 G-7	ehmDKSK G-8
dzopDXSf6 G-7	ehmDLDDK G-8
dzopDXSf7 G-7	ehmDLDDK G-8
dzopDXSf8 G-7	ehmDMIL 10-22, G-8
dzopDXSf9 G-7	ehmDML1 G-8
dzoSEG_Za 9-26, G-7	ehmDML2 G-9
dzoSEGM 9-16, G-7	ehmDMVS 7-30, G-9
dzoSYNCPok 8-62, 8-63, 9-26, G-7	ehmDTAV G-9
dzoSYPLver 8-62, 8-63, G-7	ehmDTST 9-39, G-9
dzoTS_AKT 2-148, G-7	ehmDZWP G-9
dzoTSg1SG 9-16, G-7	ehmFAR1 3-8, 3-9, 3-10, 3-14, 3-18, 3-19, 7-31, 8-33, 8-71, 8-72, G-9
dzoTSg2SG 9-16, G-7	ehmFAR2 3-8, 3-9, 3-19, 7-31, 8-33, G-9
ecmDK_zu 3-10, G-7	ehmFAR3 3-9, 3-19, 7-31, 8-33, D-3, G-9
ecmUso_ECO 5-33, 5-34, 5-63, 12-7, G-7	ehmFARS D-3, G-9, I-2
ecoECO_STA 5-33, D-6, G-7	ehmFARSi D-3, G-9
edmDIA_P G-7	ehmFDIA 6-23, 10-21, D-3, G-9
edmEEMARAD G-8	ehmFEKP 5-63, D-4, G-9
edmEEMAREn 11-4, G-8	ehmFGAZ G-9
edmEEMARSU G-8	ehmFGEA 5-55, G-9
edmEENWEn 11-4, G-8	ehmFGER 5-48, 5-49, D-3, G-9
edmIMM_W G-8	ehmFGRS 5-10, 5-11, 5-13, 8-20, 9-38, D-3, G-9
edmK15roh G-8	ehmFGRS_K 5-13, 9-38, G-9
edmM_E_AUS G-8	ehmFGSK1 5-28, 5-31, 10-25, D-3, G-9
edmMACHSUH G-8	ehmFGSK2 5-28, 5-31, 10-25, D-3, G-9
edmMACHSUL D-6, G-8	ehmFGSK3 5-28, 5-29, 5-31, D-3, G-9
edmPsh_erl 5-10, G-8	ehmFHYL 5-49, D-3, G-9
edmPW_cmax 2-40, G-8	ehmFKLI0 5-15, 5-16, 5-17, 10-22, 10-68, D-3, G-9
edmPW_dp 2-40, G-8	ehmFKSK 5-14, 5-61, D-3, G-9
edmSperrre D-5, G-8	ehmFLD_DK 7-31, D-3, G-9, I-2
edmTIM_100 G-8	ehmFLDK D-3, G-9, I-2
edmVB_FIL G-8	ehmFLDKi D-6, G-9
edoAGL_CS G-8	ehmFLDSi G-9
edoCRED_WS G-8	ehmFLS2 G-9
edoCRED_ZS G-8	ehmFMIL 6-22, 10-22, D-3, G-9
edoDSVCHK G-8	ehmFMILi D-6, G-9
edoEEDSV G-8	ehmFML1 5-32, D-3, G-9
edoEEFUN 9-27, G-8	ehmFML1i D-6, G-9
	ehmFML2 2-90, 5-32, D-5, G-9



Y 281 S01 / 127 - PEA

ehmFML2i D-6, G-9	fboFS0PFD G-10
ehmFTAV 5-63, D-3, G-9	fboFS0SLZ G-10
ehmFTST 5-42, 9-39, D-3, G-9	fboFS0STA G-10
ehmFZWP D-3, G-9	fboFS0UB1 G-10
ehmGER_O G-9	fboFS0UB2 G-10
ehmMST_LMP G-9	fboFS0UB3 G-10
ehmSAR1 G-9	fboFS0UB4 G-10
ehmSAR3 D-3, G-9	fboFS0UB5 G-10
ehmSARS 9-36, D-3, G-9	fboFS1FAA G-10
ehmSDIA D-3, G-9	fboFS1FAE G-10
ehmSEKP D-3, G-9	fboFS1FLZ G-10
ehmSGAZ G-9	fboFS1HFZ G-10
ehmSGER D-3, G-9	fboFS1HLZ G-10
ehmSGRS D-3, G-9	fboFS1PFD G-10
ehmSGSK1 5-31, D-3, G-9	fboFS1SLZ G-10
ehmSGSK2 5-31, D-3, G-9	fboFS1STA G-10
ehmSGSK3 G-9	fboFS1UB1 G-10
ehmSHYL D-3, G-9	fboFS1UB2 G-10
ehmSKLI0 D-3, G-9	fboFS1UB3 G-10
ehmSKSK G-9	fboFS1UB4 G-10
ehmSLD_DK D-3, G-9	fboFS1UB5 G-10
ehmSLDK D-3, G-9	fboFS2FAA G-11
ehmSMIL D-3, G-9	fboFS2FAE G-11
ehmSML1 G-9	fboFS2FLZ G-11
ehmSML2 G-9	fboFS2HFZ G-11
ehmSTAV D-3, G-9	fboFS2HLZ G-11
ehmSTST D-4, G-9	fboFS2PFD G-11
ehmSZWP D-3, G-9	fboFS2SLZ G-11
ehmUKORR G-9	fboFS2STA G-11
ehmX0PDIR G-10	fboFS2UB1 G-11
ehmX1PDIR G-10	fboFS2UB2 G-11
ehoPWMPPerh G-10	fboFS2UB3 G-11
ehoTVAR3 G-10	fboFS2UB4 G-11
ehoTVARS G-10	fboFS2UB5 G-11
ehoTVDIA G-10	fboFS3FAA G-11
ehoTVEKP G-10	fboFS3FAE G-11
ehoTVGAZ G-10	fboFS3FLZ G-11
ehoTVGER G-10	fboFS3HFZ G-11
ehoTVGK1 G-10	fboFS3HLZ G-11
ehoTVGK2 G-10	fboFS3PFD G-11
ehoTVGK3 G-10	fboFS3SLZ G-11
ehoTVGRS G-10	fboFS3STA G-11
ehoTVHYL G-10	fboFS3UB1 G-11
ehoTVKLI G-10	fboFS3UB2 G-11
ehoTVKSK G-10	fboFS3UB3 G-11
ehoTVLDK G-10	fboFS3UB4 G-11
ehoTVLDS G-10	fboFS3UB5 G-11
ehoVMIL G-10	fboFS4FAA G-11
ehoTVML1 G-10	fboFS4FAE G-11
ehoTVML2 G-10	fboFS4FLZ G-11
ehoTVTAV G-10	fboFS4HFZ G-11
ehoTVTST G-10	fboFS4HLZ G-11
ehoTVZWP G-10	fboFS4PFD G-11
fbmCPID1AB 6-16, D-5, G-10	fboFS4SLZ G-11
fbmCPID1CD 6-16, D-5, G-10	fboFS4STA G-11
fbmDIAL 6-23, 10-23, G-10	fboFS4UB1 G-11
fbmMIL 6-22, 10-23, G-10	fboFS4UB2 G-11
fbmRDYNES 6-17, 6-25, 7-17, D-5, G-10	fboFS4UB3 G-11
fbmRyBits 6-16, D-5, G-10	fboFS4UB4 G-11
fbmSDIAL G-10	fboFS4UB5 G-11
fbmSMIL G-10	fboO_00 6-13, G-12
fbmWUC 6-15, G-10	fboO_02 G-12
fbmZYKAKT G-10	fboO_04 G-12
fboFS0FAA G-10	fboO_06 G-12
fboFS0FAE G-10	fboO_08 G-12
fboFS0FLZ G-10	fboO_10 G-12
fboFS0HFZ G-10	fboO_CAT_P 6-16, G-12
fboFS0HLZ G-10	fboO_CAT_T 6-16, G-12

fboO_COM_P	6-16, G-12	fboOURF	G-12
fboO_COM_T	6-16, G-12	fboOUTF	G-12
fboO_EGR_P	6-16, G-12	fboOWTF	G-12
fboO_EGR_T	6-16, G-12	fboOWTK	G-12
fboO_FUE_P	6-16, G-12	fboOZWP	G-12
fboO_FUE_T	6-16, G-12	fboS_00	6-13, F-1, G-14
fboO_MIS_P	6-16, G-12	fboS_02	F-1, G-14
fboO_MIS_T	6-16, G-12	fboS_04	F-2, G-14
fboOABS	G-11	fboS_06	F-2, G-14
fboOACC	G-11	fboS_08	F-3, G-14
fboOADF	G-11	fboS_10	G-14
fboOAR1	G-11	fboS_ND	G-14
fboOAR2	G-11	fboS_NP	G-14
fboOAR3	G-11	fboSABS	E-1, F-1, G-12
fboOARF	G-11	fboSACC	E-1, F-2, G-12
fboOASG	G-11	fboSADF	8-31, 8-33, 10-24, 10-26, 10-66, E-1, F-1, G-12
fboOAUZ	G-11	fboSAR1	E-2, F-1, G-12
fboOBRE	G-11	fboSAR2	E-2, F-1, G-12
fboOBSG	G-11	fboSAR3	E-13, F-2, G-12
fboOCAN	G-11	fboSARF	E-2, F-1, G-13
fboOCRA	G-11	fboSASG	2-50, 2-51, 2-53, 2-55, E-3, F-1, G-13
fboOCVT	G-11	fboSAUZ	E-13, F-2, G-13
fboODIA	G-11	fboSBRE	2-24, 2-28, 2-63, 2-83, E-13, F-1, G-13
fboODZG	G-11	fboSBSG	E-3, F-2, G-13
fboOEEP	G-11	fboSCAN	2-83, 5-35, 10-6, E-13, F-1, G-13
fboOEKP	G-11	fboSCRA	E-3, F-2, G-13
fboOEP1	G-11	fboSCVT	E-4, F-2, G-13
fboOEXM	G-11	fboSDIA	E-13, F-2, G-13
fboOFGA	G-11	fboSDZG	1-2, 2-19, 2-83, 2-98, 2-139, 2-153, 5-15, 5-22, 5-56, 6-13, 9-30, 10-66, 11-3, 12-7, E-4, F-1, G-13, J-4
fboOFGC	G-11	fboSEEP	E-14, F-1, G-13
fboOFGG	G-11	fboSEKP	E-14, F-3, G-13
fboOGAZ	G-11	fboSEP1	E-4, F-1, G-13
fboOGER	G-12	fboSEXM	2-50, 2-51, E-4, F-1, G-13
fboOGK3	G-12	fboSFGA	2-83, 2-85, 10-17, 10-66, E-5, F-1, G-13
fboOGRS	G-12	fboSFGC	2-63, 10-24, E-5, F-1, G-13
fboOGZS	G-12	fboSFGG	2-24, 2-50, 2-51, 2-64, 2-83, 2-104, 2-105, 5-15, 5-22, 5-40, 5-44, 5-48, 8-31, 10-17, 10-66, 11-3, E-6, F-1, G-13
fboOHRL	G-12	fboSGAZ	E-14, F-2, G-13
fboOHUN	G-12	fboSGER	5-40, 5-49, 10-22, E-14, F-1, G-13
fboOHYL	G-12	fboSGK3	E-14, F-2, G-13
fboOHZA	G-12	fboSGRS	E-6, F-1, G-13
fboOIMM	G-12	fboSGZS	E-6, F-1, G-13
fboOK15	G-12	fboSHRL	E-14, F-1, G-13
fboOKBI	G-12	fboSHUN	F-1, G-13
fboOKIK	G-12	fboSHYL	5-40, 5-49, 10-22, E-14, F-1, G-13
fboOKLI	G-12	fboSHZA	5-40, E-7, F-2, G-13
fboOKMD	G-12	fboSIMM	E-8, F-1, G-13
fboOKTF	G-12	fboSK15	E-15, F-1, G-13
fboOKW2	G-12	fboSKBI	E-8, F-1, G-13
fboOKWH	G-12	fboSKIK	10-13, E-8, F-2, G-13
fboOLD1	G-12	fboSKLI	E-15, F-1, G-13
fboOLDF	G-12	fboSKMD	5-26, 10-23, E-15, F-2, G-13
fboOLDS	G-12	fboSKSK	E-15, F-3, G-13
fboOLMM	G-12	fboSKTF	10-16, 10-66, 11-3, 12-20, 12-24, 13-1, E-15, F-1, G-13
fboOLTF	G-12	fboSKW1	E-15, F-2, G-13
fboOMIL	G-12	fboSKW2	10-15, 10-26, 10-66, E-8, F-1, G-13
fboOML1	G-12	fboSKWH	E-15, F-2, G-13
fboOML2	G-12	fboSLD1	13-1, E-9, F-1, G-13
fboONLF	G-12	fboSLDF	8-31, 8-33, 8-72, E-9, F-1, G-13
fboOOTF	G-12	fboSLDS	8-72, E-9, F-1, G-13
fboOPGS	G-12	fboSLMM	3-3, E-10, F-1, G-13
fboOPWG	G-12	fboSLTF	5-31, 5-39, 5-40, 8-31, 10-15, 10-18, E-10, F-2, G-13
fboORUC	G-12		
fboOSEK	G-12		
fboOSTF	G-12		
fboOTAD	G-12		
fboOTAV	G-12		
fboOTST	G-12		
fboOUBT	G-12		



fboSMIL E-16, F-2, G-13	gsmGS_Pha 5-9, 5-10, D-5, G-14
fboSML1 E-16, F-2, G-13	gsmGS_t_VG 5-2, 5-5, 5-6, 5-7, 5-8, D-5, G-14
fboSML2 E-16, F-2, G-13	gsmGS_Vor1 5-10, G-14
fboSMV 8-60, 8-61, E-17, F-3, G-13	gsmGSK3_ST 5-13, 8-20, G-14
fboSMV1 E-16, F-3, G-13	gsmPsh_eri 5-10, G-14
fboSMV2 E-16, F-3, G-13	gsoCO_Bit 5-12, G-14
fboSMV3 E-16, F-3, G-13	gsoCO_FL G-14
fboSMV4 E-17, F-3, G-13	gsoCO_TO 8-20, G-14
fboSMV5 E-17, F-3, G-13	gsoDIA_STA G-14
fboSMV6 E-17, F-3, G-13	gsoGS_t_NG 5-9, G-15
fboSNLF E-18, F-2, G-13	gsoGS_tI 5-2, 5-6, G-15
fboSOTF 5-40, E-18, F-2, G-13	gsoGS_tGAZ G-15
fboSPGS 2-41, 2-42, 2-115, 5-15, 5-22, 9-4, 10-13, 10-15, 10-18, 10-66, E-11, F-2, G-13	gsoGS_TV4 5-3, G-14
fboSPWG 2-41, 2-42, 2-83, 2-104, 2-115, 5-15, 5-22, 9-4, 10-13, 10-15, 10-18, 10-66, E-11, F-2, G-13	gsoGS_TVx G-14
fboSRUC E-18, F-1, G-13	gsoWTFAGL 5-7, G-15
fboSSEK 9-26, E-18, F-2, G-13	gsoZG_Erl 5-9, G-15
fboSSTF E-19, F-2, G-13	khmGENLAST 10-25, 10-66, 10-70, D-5, G-15
fboSTAD E-12, F-2, G-13	khmKWH_CAN 5-36, 10-19, G-15
fboSTAV E-19, F-3, G-13	khmN_LLKWH 2-28, G-15
fboSTST 5-40, E-19, F-2, G-13	khmNORAB 5-28, 5-29, 5-30, 5-31, D-5, G-15
fboSUBT 11-3, 12-12, 12-24, E-19, F-2, G-13	khoHE_AB 5-29, G-15
fboSURF E-19, F-2, G-14	khoHE_ZU 5-29, G-15
fboSUTF 5-26, 5-39, 5-40, 5-42, E-19, F-2, G-14	khoRELAIS 5-28, 5-29, G-15
fboSWTF 5-31, 5-40, 5-42, 10-15, 10-16, 10-66, 13-1, 13-6, E-12, F-2, G-14	khoTL G-15
fboSWTK 5-42, 5-44, E-12, F-2, G-14	khoTMP_AN G-15
fboSZWP E-19, F-2, G-14	khoTMP_TIM G-15
fgm_VzuN 2-14, 2-50, 2-51, 2-101, 4-4, 4-9, 5-16, 5-18, 9-30, D-4, G-14	khoTWAUS_O G-15
fgmBESCH 2-66, 9-30, D-4, G-14	khoTWAUS_U G-15
fgmDAT_SF 9-28, G-14	kkoSTATE 5-14, 5-61, G-15
fgmEE_SF 9-28, G-14	klmHYS 5-16, 5-24, G-15
fgmFGAKT 2-17, 2-21, 2-24, 2-52, 2-64, 2-73, 2-75, 2-82, 2-84, 2-90, 2-91, 2-98, 2-101, 2-107, 2-108, 2-120, 2-130, 2-140, 5-16, 5-18, 5-19, 5-24, 5-38, 5-44, 5-46, 5-48, 5-56, 5-57, 8-14, 8-15, 8-17, 8-31, 8-32, 9-27, 9-29, 9-30, 10-17, 10-36, 10-38, 10-45, 10-66, 10-71, D-3, D-4, G-14, J-4	klmL_HYS G-15
fgmFVN_UEB 2-50, 2-51, 8-14, 9-30, G-14	klmL_STAT G-15
fgoHPDA 9-28, G-14	klmN_LLKLM 2-33, 5-15, G-15
fgoHPDC 8-17, 9-28, G-14	klmSTAT 5-16, 5-26, D-3, G-15
fgoHPDF 9-28, G-14	kloTMAX_AN 5-18, G-15
fgoHPDS 9-28, G-14	kloTMIN_AN 5-18, G-15
fgoSTAT 9-28, G-14	kloUTFTemp G-15
fnmAGL_FN 7-8, 13-1, 13-6, G-14	kloWTFschw 5-24, G-15
fnmFBsoll 12-4, 13-1, 13-2, 13-4, G-14	kmmKFK_CAN 5-40, 10-22, G-15
fnmWTF 13-1, 13-4, 13-5, 13-7, D-4, G-14	kmmWTF_ra 5-39, 5-42, G-15
fnoDYNStat 13-5, G-14	kmmWTFsoll 5-39, 5-42, G-15
fnoK2 13-6, G-14	kmoTSTreg 5-39, G-15
fnoK3 13-6, G-14	kmoTSTsteu 5-39, G-15
fnoK4 13-6, 13-7, G-14	kmoWTF_so1 5-38, G-15
fnoKW4 G-14	kmoWTF_so2 5-38, G-15
fnoM_E 13-4, 13-5, G-14	kmoWTF_so3 5-38, G-15
fnoSOLL1 13-6, G-14	kmoWTF_so4 5-38, G-15
fnoSOLL2 13-6, G-14	kmoWTF_so5 5-38, G-15
fnoSOLL3 G-14	kmoWTF_sor 5-39, G-15
fnoSOLL4 G-14	kmoWTFist G-15
fnoSOLL5 13-6, G-14	kumCAN_LUE 10-22, G-15
fnoSST 13-6, G-14	kumKMDneu 5-26, 5-47, G-15
fnoSWBGR G-14	kumNL_akt 5-40, 5-48, D-3, G-15
fnoUMDRs 13-6, 13-7, G-14	kumState 5-52, 11-3, 11-4, G-15
gsmAGL_VGK 5-7, G-14	kuoANFBA 5-46, G-15
gsmCANGL 10-44, G-14	kuoEl_KB G-15
gsmDIA_GAZ G-14	kuoEl_N 5-47, G-15
gsmER_READ 5-13, G-14	kuoEl_N2 G-15
gsmGLUEH 5-5, 10-18, G-14	kuoEl_N3 G-15
	kuoEl_NAbl G-15
	kuoEl_VGW3 5-52, 5-53, G-15
	kuoElNmin G-15
	kuoHy_KB G-15
	kuoHy_N 5-47, G-15
	kuoHy_N2 G-15
	kuoHy_N3 G-15
	kuoHy_NAbl G-15
	kuoHy_VGW3 5-52, 5-53, G-15

kuoHynmin 5-48, G-15	ldoSWPLGKF G-16
kuoKB_KVM G-15	ldoSWPLMAX G-16
kuoKB_reg 5-44, G-15	ldoSWTL_K2 G-17
kuoKB_steu 5-44, G-15	ldoSWTW_K0 G-17
kuoKLIBA 5-46, G-15	ldoTV1 G-17
kuoKLLFT 5-46, G-16	ldoTV2 G-17
kuoKMDgesp G-16	ldoTVsteu 4-4, 4-5, 4-7, G-17
kuorel1 5-42, 5-43, G-16	mlo_MLTV 5-32, G-17
kuorel2 5-44, G-16	mloEAKTPT1 G-17
kuoSchalt G-16	mloZustand 5-32, G-17
kuoSodyn 5-42, G-16	mrm_P_N 2-32, 2-33, 2-51, 8-14, 10-40, G-19
kuoV_ist 5-44, 5-48, G-16	mrmACC_roh 10-57, G-17
kuoV_ist2 5-48, G-16	mrmACC_SAT 2-84, G-17
kuoVB_gesp 5-52, G-16	mrmACCDDE2 2-85, G-17
kuoWTDIFF G-16	mrmADR_Neo 2-90, 2-91, 2-93, 2-95, 2-96, 7-19, D-6, G-17
kuoWTFkrit 5-48, G-16	mrmADR_Nfe 2-90, 2-100, 7-19, D-6, G-17
kuoWTK_ra 5-44, G-16	mrmADR_SAT 2-92, 2-99, 3-19, D-5, G-17
kuoWTK_so1 5-42, G-16	mrmADR_SET G-17
kuoWTK_so2 5-42, G-16	mrmADR_SOL 2-92, 2-93, 2-95, 2-99, 2-100, 8-67, D-5, G-17
kuoWTK_so3 5-42, 5-43, G-16	mrmADRPWG2 D-5, G-17
kuoWTK_so4 5-42, G-16	mrmASG_CAN 2-130, 2-133, 2-134, 10-42, G-17
kuoWTK_so5 5-42, G-16	mrmASG_roh 2-129, 2-130, 2-132, 8-67, 10-43, D-6, G-17
kuoWTK_so6 G-16	mrmASG_tsy 2-129, 2-134, 10-43, D-6, G-17
kuoWTKist 5-44, G-16	mrmASGSTAT 2-15, 2-109, 2-129, 2-130, 2-131, 2-132, 2-133, 2-134, D-6, G-17
kuoWTKkorr 5-42, G-16	mrmASR_CAN 2-122, 2-123, G-17
kuoWTKsoll 5-42, G-16	mrmASR_roh 2-122, 2-123, 2-125, 2-126, 8-12, 10-36, G-17
kuoZusKB 5-46, G-16	mrmASRSTAT 2-63, 2-122, 2-123, 2-124, 2-125, 2-126, 8-12, 10-35, D-6, G-17
ldmADF 2-12, 2-14, 2-17, 2-27, 3-5, 4-3, 5-46, 9-10, 13-1, 13-5, G-16	mrmAUSBL 2-129, 8-12, 8-24, 8-37, 10-6, G-17
ldmBereich 4-11, 4-13, 13-1, 13-5, G-16	mrmB_DSP 2-18, 10-18, G-17
ldmE 4-4, 8-30, G-16	mrmBEGaAGL G-17
ldmGLTV 4-5, D-4, G-16	mrmBEGmAGL 2-17, 7-8, G-17
ldmLDFP_dp 7-49, G-16	mrmBI_SOLL 2-52, 2-53, 2-84, 2-112, 2-119, 2-120, 2-122, 2-124, 2-129, G-17
ldmLDRSTAT G-16	mrmBM_ASG 2-15, 2-131, G-17
ldmM_E 4-1, 4-2, 4-3, 4-11, G-16	mrmBM_EMOM 13-1, 13-5, D-5, G-17
ldmP_Llin 2-12, 3-3, 4-4, 4-6, 8-35, 8-72, 9-10, 11-4, D-3, D-4, G-16	mrmBM_ERAU 13-1, 13-5, D-5, G-17
ldmP_Lsoll 4-4, 4-6, D-4, G-16	mrmBM_ESER 2-17, G-17
ldmRGST 4-12, G-16	mrmBSG_Anf 5-31, 10-50, G-17
ldmVZ_akt 3-18, 4-10, G-16	mrmBSG_KLI 5-25, 10-51, G-17
ldoFLDRAB1 G-16	mrmCAN_ECO 5-33, 10-41, G-17
ldoFLDRAB3 G-16	mrmCAN_KL 5-25, 5-30, 5-47, 10-39, 10-52, 10-68, B-6, D-6, G-17
ldoGRmax 4-5, G-16	mrmCAN_KLI 5-30, 5-47, 10-52, 10-68, B-6, D-6, G-17
ldoGRmin 4-5, G-16	mrmCAN_KUP 10-39, G-17
ldoIFRZ 4-5, G-16	mrmCANMIL 6-22, 10-23, 10-40, G-17
ldoKSTWt 4-13, G-16	mrmCANSABS 10-14, G-17
ldoLA_DIF 8-29, G-16	mrmCASE_A 2-137, 2-139, 2-140, 2-142, 2-145, 2-146, 10-69, G-17
ldoLDB_DPN G-16	mrmCASE_A1 2-139, 2-142, 2-145, G-17
ldoLDFP_St 8-29, G-16	mrmCASE_L 2-24, 2-25, 2-35, 2-36, G-17
ldoM_Est G-16	mrmM_EFF G-19
ldoN_Abs G-16	mrmMD_MGB 2-53, 2-54, 2-55, 10-43, G-19
ldoREGMXpR 8-30, 8-34, G-16	mrmEGS_akt 2-22, 2-138, 5-17, 10-39, G-17
ldoRG_TV G-16	mrmEGS_CAN 2-119, 2-120, 2-121, 2-138, 10-40, G-17
ldoRG_TV2 G-16	mrmEGS_roh 2-120, 8-11, 10-40, G-17
ldoRG_TVUB G-16	mrmEGSSTAT 2-119, 2-120, 2-121, 2-126, 8-11, 10-40, D-6, G-17
ldoRGDAnt G-16	mrmEXM_HGB 2-102, 2-104, G-17
ldoRGIAnt G-16	mrmF_STA1 D-5, G-17
ldoRGPAnt G-16	mrmF_STA2 D-5, G-18
ldoRGPITV 4-4, 4-5, G-16	mrmF_STA3 D-5, G-18
ldoRGSunv 4-5, G-16	mrmFDR_CAN 2-63, 8-40, 10-35, 10-36, G-17
ldoSW_TW G-17	
ldoSWDYANT G-16	
ldoSWP_L G-17	
ldoSWPA_K1 G-16	
ldoSWPL_K0 G-16	
ldoSWPL_K1 G-17	
ldoSWPL_K2 G-17	
ldoSWPLBEG G-16	



mrmFG_ABS 2-126, 10-36, G-17
 mrmFG_CAN 10-36, 10-38, 10-45, G-17
 mrmFG_SOLL 2-70, 10-17, 10-66, D-4, G-17
 mrmFGR_roh 2-66, 2-70, 2-73, 2-79, 2-81, 2-84, 2-112,
 2-115, 3-16, D-4, G-17
 mrmFGR_SAT G-17
 mrmFVHUEst G-17
 mrmGANG 2-12, 2-21, 2-24, 2-51, 2-137, 2-139, 2-142,
 8-14, G-18
 mrmGRA 2-51, 2-59, 2-63, 10-54, 10-55, 10-56, G-18
 mrmGRA_UEF 2-51, 2-63, G-18
 mrmGRACoff 2-60, 2-63, 2-87, 8-19, 8-20, G-18
 mrmGRApl 2-59, G-18
 mrmGTR_UEB 2-50, 2-51, 8-14, 10-40, G-18
 mrmGTRGANG 2-21, 2-22, 2-50, 2-51, 8-14, 10-40, G-
 18
 mrmHGB_Anf 2-103, 2-104, 2-105, 2-106, 8-22, 10-60,
 10-61, 10-63, G-18
 mrmHGB_Sta 2-102, 2-103, 2-104, 2-105, 2-109, G-18
 mrmINARD_D 2-114, 2-116, 2-118, 2-140, G-18
 mrmKLI_LUE 5-46, 10-53, D-5, G-18
 mrmKLK_EIN 5-36, 10-68, G-18
 mrmKMD 5-47, 10-53, 10-68, G-18
 mrmKTF_ G-18
 mrmKUP_roh 10-41, G-18
 mrmLDFUAGL 8-31, 8-32, D-6, G-18
 mrmLDFUaus 3-10, 5-62, 8-28, 8-29, 8-33, 8-56, D-6,
 G-18
 mrmLFR_AdP 10-42, 10-71, G-18
 mrmLL_ZIEL B-6, G-18
 mrmLLIINIT 2-25, 2-35, 2-114, G-18
 mrmLLN_ANH 2-29, 2-30, 2-31, G-18
 mrmLLR_AGL 2-28, G-18
 mrmLLR_PWD 2-28, 8-41, G-18
 mrmLLRIAnt G-18
 mrmLLRPant G-18
 mrmLLUTF 2-32, 2-33, G-18
 mrmLLWTF 2-33, G-18
 mrmM_EADR 2-25, 2-90, 2-95, 2-97, 2-98, 2-99, 2-112,
 2-137, 2-138, 2-140, 8-17, 8-33, 8-67, G-18
 mrmM_EAG4 2-116, 2-117, 2-118, D-4, G-18
 mrmM_EAKT 2-1, 2-12, 2-13, 2-56, 2-71, 2-73, 2-75, 2-
 79, 2-87, 2-104, 2-106, 2-116, 3-14, 4-11, 5-3, 5-9, 5-
 38, 5-42, 5-54, 5-57, 5-64, 8-17, 9-42, 9-44, 13-1, 13-
 4, 13-5, D-4, G-18
 mrmM_EARD 2-138, 8-67, G-18
 mrmM_EASG 8-15, 8-67, D-6, G-18
 mrmM_EBEGR 2-1, 2-82, 2-84, 2-133, 10-14, D-5, G-
 18
 mrmM_EEGS G-18
 mrmM_EFAHR G-18
 mrmM_EFGR 2-25, 2-66, 2-70, 2-73, 2-75, 2-77, 2-79,
 2-81, 2-82, 2-84, 2-85, 2-101, 2-112, 2-137, 8-33, 8-
 67, 10-17, 10-69, D-4, G-18
 mrmM_EHGB 2-101, 2-102, 2-104, 2-106, 2-108, 2-109,
 2-112, G-18
 mrmM_EIST6 2-4, G-18
 mrmM_ELD2 D-5, G-18
 mrmM_ELD3 D-5, G-18
 mrmM_ELD4 D-5, G-18
 mrmM_ELD5 D-5, G-18
 mrmM_ELD6 D-5, G-18
 mrmM_ELLBE G-18
 mrmM_ELLR 2-1, 2-36, 2-114, 2-120, 2-122, 2-124, 2-
 129, 10-14, 10-69, 10-70, D-5, G-19, I-2
 mrmM_ELRR 2-153, 5-56, G-19, I-2
 mrmM_EMOT 2-56, 2-119, 2-153, 2-154, 2-155, 5-56,
 5-57, 10-69, 11-4, 12-4, 12-8, D-5, G-19, I-2
 mrmM_EMOTX 2-56, 10-69, G-19
 mrmM_EMISR 8-67, D-5, G-19
 mrmM_EPUMP 2-56, 12-2, 12-3, D-3, G-19, I-2
 mrmM_EPWG 2-38, 2-49, 2-52, 2-53, 2-54, 2-85, 2-90,
 2-93, 2-98, 2-101, 2-112, 2-114, 2-152, 5-56, 10-17,
 10-69, D-4, G-19
 mrmM_EPWGR 2-38, 2-52, 2-54, 2-93, 2-114, G-19
 mrmM_ESOL6 2-4, G-19
 mrmM_ESTAR 2-6, 2-9, D-4, G-19, I-2
 mrmM_EVERB G-19
 mrmM_EWUN 2-1, 2-12, 2-36, 2-90, 2-93, 2-97, 2-101,
 2-102, 2-112, 2-113, 2-114, 2-117, 2-118, 2-119, 2-
 121, 2-123, 2-126, 2-131, 2-132, 2-137, 2-138, 3-18,
 10-69, 13-1, 13-4, 13-5, D-4, D-5, G-19, I-2
 mrmM_EWUN6 2-112, G-19
 mrmM_EWUNF 2-101, 2-102, 2-112, 2-113, 2-114, 2-
 117, 2-118, 2-119, 2-121, 2-123, 2-126, 2-131, 2-132,
 2-137, 2-138, 10-69, D-4, G-19, I-2
 mrmM_EWUNL 2-12, 2-114, 13-1, 13-4, 13-5, G-19
 mrmM_EWUNR 2-114, 13-1, 13-4, 13-5, G-19
 mrmM_EWUS6 G-19
 mrmM_EWUSO 2-1, 2-137, 2-139, 2-144, G-19
 mrmMD_BEGR G-18
 mrmMD_FAHR 2-129, 10-15, 10-68, 10-69, G-18
 mrmMD_KLI 10-68, 10-70, G-18
 mrmMD_KLKr 10-53, 10-70, G-18
 mrmMD_KUP 2-129, 10-71, G-18
 mrmMD_LLR 2-129, 10-70, G-18
 mrmMD_RdiC 10-71, G-18
 mrmMD_Rdif 10-70, 10-71, G-18
 mrmMD_Reib 2-129, 2-132, 10-70, 10-71, G-18, I-2
 mrmMD_ReiC 10-71, G-18
 mrmMD_Rrel 2-52, 2-112, 10-70, G-18
 mrmMDW_ab 2-52, 2-54, 2-66, G-18
 mrmMSR_AKT 2-25, 2-112, 2-114, G-18
 mrmMSR_CAN 2-123, 2-124, 2-125, 2-126, 2-127, G-
 18
 mrmMSR_roh 2-124, 2-125, 2-126, 8-12, 10-37, G-18
 mrmMSRSTAT 2-63, 2-122, 2-123, 2-124, 2-125, 2-126,
 2-127, 8-12, 10-35, D-6, G-18
 mrmN_LLbas 2-24, 2-25, 2-27, 2-28, 2-30, 2-31, 2-34,
 2-36, 2-137, 2-139, 5-34, 10-17, 10-25, 10-66, 10-71,
 B-6, D-3, G-19
 mrmN_LLbat 2-30, G-19
 mrmN_LLBSG G-19
 mrmN_LLCAN 2-31, 8-16, 10-42, G-19
 mrmN_LLdia 2-28, 7-31, G-19
 mrmN_LLkli 2-31, G-19
 mrmNfilt 2-139, G-19
 mrmPW_cmax 2-40, 2-41, 2-43, 2-44, 2-45, 2-46, 2-47,
 G-19
 mrmPW_dp 2-40, 2-43, 2-45, 2-46, 2-47, G-19
 mrmPW_OFFS 2-40, 2-47, 9-4, G-19
 mrmPWG_lwo 2-38, 2-47, 10-19, D-6, G-19
 mrmPWG_roh 2-24, 2-25, 2-38, 2-49, 2-52, 2-115, 2-
 137, 5-62, 8-33, 8-41, 8-56, 8-72, 10-15, 10-71, G-19
 mrmPWGfi 2-49, 2-50, 2-52, 2-104, 2-115, 8-41, 8-67,
 10-15, D-4, G-19
 mrmPWGPBI D-5, G-19
 mrmPWGPBM 2-115, 10-15, 10-66, D-4, G-19
 mrmRMPSLOP 2-82, G-19
 mrmSA_FAKT G-19
 mrmSASTATE 2-56, 12-2, 12-8, G-19
 mrmSICH_F 2-25, 2-28, 2-48, 2-90, 2-93, 8-40, 10-13,
 G-19
 mrmSTA_AGL 2-5, 2-6, G-19
 mrmSTART_B 2-9, 2-19, 2-30, 2-33, 2-41, 2-44, 2-90,
 2-91, 2-98, 2-139, 2-153, 3-5, 4-13, 5-9, 5-14, 5-22, 5-

28, 5-29, 5-30, 5-33, 5-34, 5-48, 5-56, 5-57, 8-7, 8-31, 8-72, 10-5, 10-20, 10-71, 12-3, 12-8, 13-1, 13-6, 13-7, G-19	mroBM_EERS 2-19, G-20
mrmSTATUS D-4, G-19	mroBM_EKTB 2-12, G-20
mrmSTW_fr G-19	mroBM_EMO2 2-15, G-20
mrmT_SOLEE 2-90, 2-92, D-6, G-19	mroBM_EMOM 2-14, G-20
mrmV_HGBSW 2-101, 2-102, 2-104, 2-106, 2-107, 2- 108, G-19	mroBM_ENSU 2-18, 2-19, G-20
mrmV_SOLEE 2-102, 2-103, 2-109, D-4, G-19	mroBM_ERAU 2-12, G-20
mrmV_SOLHN 2-102, 2-107, 2-108, D-4, G-19	mroBM_ERKT 2-12, G-20
mrmVB_FIL 5-48, 5-52, 9-44, G-19	mroBM_ESE1 2-13, G-20
mrmVERB 4-4, 4-9, 9-44, D-5, G-19	mroBM_ETUK 2-15, G-20
mrmVERB20 10-22, G-19	mroBM_ETUR 2-12, 2-15, G-20
mrmVZHB20 10-22, G-19	mroBM_EVSU 2-17, G-20
mrmW_KUP 2-129, 10-39, G-19	mroBM_KTB 2-12, G-20
mrmWH_1NRP 10-40, G-19	mroBM_VE 2-13, G-20
mrmWH_POS 2-19, 10-40, G-19	mroBM_VERp 2-13, G-20
mrmZUMEAU 8-65, 8-66, 12-7, 12-8, G-19, I-3	mroBMEF 2-18, G-20
mro_STBatt 2-8, G-24	mroBMEFATM 2-17, G-20
mro_STNBT 2-8, G-24	mroBMEFKOC 2-17, G-20
mro_STNO 2-8, G-24	mroBMEFKT 2-18, G-20
mro_ZMsta 2-5, 2-8, G-24	mroBMEFOEL 2-17, G-20
mroAB G-19	mroBMEFTT 2-18, G-20
mroABM_E G-19	mroBMEFLT 2-17, G-20
mroABN G-19	mroBSTZh 5-64, G-20
mroACC_OFF 2-85, G-19	mroBSTZI 5-64, G-20
mroAdpfrei G-20	mroCASE_FF 2-139, 2-145, 2-146, G-21
mroADR_ABB 2-98, G-19	mroCASE_LL 2-35, G-21
mroADR_AUS 2-98, G-19	mroCASE_SR 2-145, G-21
mroADR_HL G-20	mroCVTSTAT 8-16, G-21
mroADR_I_A 2-92, 2-93, 2-95, 2-97, G-20	mrodM_EMGB 2-53, 2-54, G-24
mroADR_P_A 2-95, G-20	mroDNDTfi G-21
mroADR_PSO 2-93, G-20	mroDZ_GHI 2-117, G-21
mroADR_PWG 2-93, G-20	mroDZ_GLO 2-116, G-21
mroADR_TAS 2-97, G-20	mroEGSECST 5-35, G-21
mroADR_TSO 2-97, G-20	mroEGSERR G-21
mroADR_ZIL G-20	mroEGSINT G-21
mroAG4AKT 2-118, G-20	mroF_VERZ 9-6, G-21
mroAKT_SWN 2-106, G-20	mroFGR_AB1 2-87, 2-104, G-21
mroASG_NRA G-20	mroFGR_AB2 2-87, 2-104, G-21
mroASG_Nso 2-129, G-20	mroFGR_ABN 2-59, 2-63, 2-64, 2-83, 2-87, 2-88, D-6, G-21
mroASG_Nsy 2-129, G-20	mroFGR_KUP G-21
mroAUSZ_dN 5-59, G-20	mroFMEBEG1 G-21
mroAUSZEZ1 G-20	mroFMEBEG3 G-21
mroAUSZEZ2 G-20	mroFPM_BED 8-39, 8-41, 8-42, G-21
mroAUSZEZ3 G-20	mroFPM_FEN G-21
mroAUSZEZ4 G-20	mroFPM_ZAK 2-49, 8-41, 8-42, G-21
mroAUSZEZ5 G-20	mroFRamp G-21
mroAUSZEZ6 G-20	mroFSchub G-21
mroAUSZsta 5-58, G-20	mroFVHGTDi 2-51, G-21
mroAUSZUM1 5-58, G-20	mroFVHSTAT 2-51, G-21
mroAUSZUM2 5-58, G-20	mroFVHUero 2-50, 2-51, G-21
mroAUSZUpM G-20	mroFZug G-21
mroAUSZZ1 G-20	mroGANG G-21
mroAUSZZ2 G-20	mroGG G-21
mroAUSZZ3 G-20	mroHGB_RA G-21
mroAUSZZ4 G-20	mroHGBLLho 2-104, G-21
mroAUSZZ5 G-20	mroHGI G-21
mroAUSZZ6 G-20	mroHGmax 2-108, G-21
mroBEG_P G-20	mroHGP G-21
mroBEG_T G-20	mroHYSSTAT 2-120, 2-122, 2-124, G-21
mroBI_BEGR G-20	mroI_AKT 2-70, G-21
mroBI_FAHR 2-119, G-20	mroKLDO 10-68, G-21
mroBI_LLR 10-70, G-20	mroLDFASTA 8-32, D-6, G-21
mroBI_REIB 2-119, G-20	mroLDFO_PS 8-33, G-21
mroBI_SOL6 G-20	mroLDFU_no 8-31, 8-33, G-21
mroBI_WUN G-20	mroLDFU_PS 8-33, G-21
mroBM_EERH 2-17, G-20	mroLDFUabg 8-31, G-21
	mroLDFUdf1 8-31, G-21
	mroLDFUdf2 8-31, 8-32, G-21



mroLDFUdif 8-33, G-21	mroMD_ASG 2-129, 2-132, G-22
mroLLpwg 2-28, G-21	mroMD_ASR 8-12, 10-37, 10-67, G-22
mroLLRDant G-21	mroMD_EGS 10-67, G-22
mroLLsoll 2-27, G-21	mroMD_FAHu G-22
mroLLumdr 2-27, G-21	mroMD_FAHx 10-15, G-22
mroLLUTF G-21	mroMD_GEN 10-70, G-22
mroLRR_BGR 2-155, 5-57, G-22	mroMD_IST6 10-24, G-22
mroLRR1NW G-21	mroMD_KL1 10-68, G-22
mroLRR2NW G-21	mroMD_KLI G-22
mroLRR3NW G-21	mroMD_KLK 10-70, G-22
mroLRR4NW G-21	mroMD_KOFT G-22
mroLRR1I D-5, G-21	mroMD_MOT 10-69, G-22
mroLRR12 D-5, G-21	mroMD_MSR 2-124, 8-12, 10-37, 10-67, G-22
mroLRR13 D-6, G-21	mroMD_Rakt 2-52, G-22
mroLRR14 D-6, G-21	mroMD_Rdif 10-71, G-22
mroLRR15 D-6, G-21	mroMD_ReiR 10-70, 10-71, G-22
mroLRR16 D-6, G-21	mroMD_SOL6 10-24, G-22
mroLRR17 G-21	mroMD_SOLL 10-14, 10-68, 10-69, D-6, G-22
mroLRR18 G-21	mroMD_VOR 2-129, 2-132, G-22
mroLRROFFS G-21	mroMD_VORl G-22
mroLRRReg 2-154, 5-57, G-21	mroMD_VORm 2-129, G-22
mroLRRZust 2-154, 5-56, G-22	mroMD_VORr G-22
mroLS_akt G-22	mroMD_WUN G-22
mroM_APUMP 2-56, 12-1, G-22	mroMDabAKT 2-66, G-22
mroM_ARDFf 2-137, 2-139, G-22	mroMDabBEG 2-66, G-22
mroM_ARDSR 2-137, G-22	mroMDabFGR 2-66, G-22
mroM_ARDSu G-22	mroMDASGmx 2-129, G-22
mroM_ARDWU G-22	mroMDInAdt 2-129, 2-130, 2-132, G-22
mroM_EAKTf G-22	mroMDIntdt 2-125, G-22
mroM_EASGr 2-129, 2-133, G-22	mroMDSchRA 2-112, G-22
mroM_EASR 2-122, 2-123, 10-14, D-6, G-22	mroMDSchSO 2-112, G-22
mroM_EASRr 2-122, 10-14, G-22	mroMDW_CAN 10-19, G-22
mroM_EBEGR 2-19, 2-73, 2-75, 2-77, 2-79, 2-81, 2-90, 2-95, 2-97, 2-101, 2-124, 3-16, 10-14, 10-69, G-22	mroMDW_PWG G-22
mroM_EBG 2-19, G-22	mroMDWkorr 2-52, G-22
mroM_EBGvo 2-19, G-22	mroMEVerl G-22
mroM_Edndt 2-19, G-23	mroN_BAKT 10-20, G-23
mroM_EEGS 2-120, 2-121, 2-138, 8-11, 10-14, D-6, G- 22	mroN_Baus G-23
mroM_EEGSr 2-120, G-22	mroN_LLCA1 2-31, G-23
mroM_EEGSx G-22	mroN_LLCA2 2-31, G-23
mroM_EFAHf G-22	mroN_LLCAr 8-16, 10-42, G-23
mroM_EHKF G-22	mroODS_bed G-23
mroM_ELLBE G-22	mroPkorr 2-12, G-20, G-23
mroM_EMSSr 2-124, 10-14, G-22	mroPW_cmax 2-40, 2-44, 2-45, 2-46, G-23
mroM_EPWGU 2-53, G-22	mroPW_DAbd 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, G-23
mroM_ERAM G-22	mroPW_dp 2-40, 2-45, 2-46, G-23
mroM_EREIB 2-119, G-22	mroPW_Hist 2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-45, G-23
mroM_ERKF G-23	mroPW_MAX 2-40, 2-47, G-23
mroM_ESAB G-23	mroPW_red 2-47, G-23
mroM_ESchf 2-112, G-23	mroPW_Stat 2-40, 2-41, 2-42, 2-46, G-23
mroM_ESchu 2-112, G-23	mroPWG_neu G-23
mroM_ESTAG G-23	mroPWG_R_I G-23
mroM_ESTER 2-6, 2-8, G-23	mroPWG_R_S G-23
mroM_ESTF G-23	mroPWG_Z 8-42, G-23
mroM_ESTIP 2-5, G-23	mroPWG_Z_H G-23
mroM_ESTvo G-23	mroPWGBits G-23
mroM_EWFr 2-112, 2-115, G-23	mroPWGinv 2-115, 10-15, G-23
mroM_EWLBG 10-69, G-23	mroPWGmin 2-41, 2-43, G-23
mroM_EWUBE G-23	mroPWLLPos 2-40, 2-46, 2-47, G-23
mroM_EXASG 2-130, 2-132, G-23	mroRMP_gef 10-24, G-23
mroM_EXASR 2-123, G-23	mroSUEBST2 8-67, G-23
mroM_EXEGS 2-120, G-23	mroSUEBSTA 8-67, G-23
mroM_EXMSR 2-126, G-23	mroSycCout G-23
mroM_Lk 2-12, G-23	mroTD_Sper 2-137, G-23
mroM_MKORR G-23	mroTIC G-23
mroMD_Areg 2-129, 2-132, G-22	mroTSB_STG 2-12, G-23
mroMD_Arei G-22	mroTSBbits 2-15, G-23
	mroTSBKADF G-23
	mroTSBKLTf G-23

mroU_PGStx2	2-40, 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-45, G-23	xcmWFSADATA	G-25
mroUEBakt	5-62, 8-56, G-23	xcoBYP_COS	G-26
mroUEBaus	5-62, 8-56, G-23	xcoBYP_COX	G-26
mroV_RAMP	2-77, 2-79, 2-82, G-23	xcoF_MSG	G-26
mroV_SOLL	2-70, 2-81, 2-82, 2-104, G-23	xcoFLNR	G-26
mroVEB_STA	2-13, G-23	xcoG_IMS	G-26
mroVERB_Z	9-6, 9-42, G-23	xcoG_MSG	G-26
mroVERBS_h	G-23	xcoIM3inf	G-26
mroVERBS_1	G-23	xcoMWBnr	G-26
mroVGES20	G-23	xcoMWNr	G-26
mroVZN_STO	G-23	xcoRND_H	G-26
mroVzuNfil	2-21, 2-24, 2-137, 2-139, 2-142, G-24	xcoRND_L	G-26
mroWA_STAT	2-97, G-24	xcoSKC_H	G-26
mroWTF_TES	G-24	xcoSKC_L	G-26
nImDK_zu	3-10, G-24	xcoSKC_M	G-26
nImEND_AUS	G-24	xcoStatus	D-5, G-26
nImLUENL	5-52, G-24	zmmBP_MES	G-26
nImLUENLrd	G-24	zmmBPAnAkt	12-14, 12-15, 12-17, 12-20, G-26
nImM_E_AUS	11-9, G-24	zmmBPAnIok	12-15, G-26
nImNLact	2-90, 5-52, 5-56, 6-3, 8-33, 9-26, 11-3, 11-4, G-24	zmmBPISamp	G-26
nImZUMEAUS	11-1, 11-3, 12-8, G-24	zmmBPMRVer	G-26
nIoAUSPst	G-24	zmmBPTvoHE	12-9, 12-11, 12-13, 12-16, 12-19, 12-21, 12-22, 12-24, 12-25, G-26, I-2, K-3
nIoAUSPtr	G-24	zmmBPTvoVE	G-26, I-2, K-3
nIoFSP_S	G-24	zmmC_SgWP	G-26
nIoNACHst	G-24	zmmC_Zyl	G-26
nIoNACHtr1	G-24	zmmCWPTout	G-26
nIoNACHtr2	G-24	zmmDKTL	3-10, G-26
nIoNL_TEE	G-24	zmmEINE_NW	9-26, G-26
nIoNL_TIM	G-24	zmmF_KRIT	2-19, 2-112, 3-10, 5-62, 8-56, 10-14, G-26
nIoNL_TN0	G-24	zmmFBsoll	12-9, 12-10, 12-11, 12-12, D-4, G-26, I-2
nIoSHSPst	G-24	zmmFBVEso	G-26, I-2
nIoSTABst	G-24	zmmFDsoll	12-5, 12-9, D-4, G-26, I-2
nIoSTABtr1	G-24	zmmFDVEso	G-26, I-2
nIoUEBMst	G-24	zmmHF2_DEF	3-3, G-26
nIoUEBMtr	G-24	zmmM_Ekorr	8-67, 8-68, 12-2, 12-3, 12-5, G-26, I-2
oIoLZEIT	G-24	zmmMEminAb	G-26
phmVBSTH	9-42, 9-43, D-6, G-24	zmmMSL_ANS	G-26
sbmAGL_SBR	G-24	zmmMVS_ANS	2-56, 12-8, G-26
simOEL_BEL	5-54, 10-27, D-6, G-24	zmmMVtmpMS	G-26
tImKMW_CAN	10-44, G-24	zmmNewSync	G-26
xcmBYPSTAN	G-25	zmmSEGM	9-15, G-26
xcmBYPSTAT	G-25	zmmSEGQuot	9-22, G-27
xcmD_F_LDK	D-3, G-25	zmmSINKsyn	9-8, 9-17, 9-19, 9-22, 9-26, D-4, G-27
xcmD_F_MIL	D-3, G-25	zmmStatuWP	G-27
xcmD_F_ML1	D-3, G-25	zmmSWP_def	8-50, 8-53, 8-54, 8-55, 8-57, 8-62, 9-25, G-27
xcmD_F_ML2	D-3, G-25	zmmSWUPyet	G-27
xcmDATA_Er	G-25	zmmSYSERR	2-9, 2-83, 2-120, 2-125, 2-126, 2-130, 2-133, 5-2, 5-3, 7-20, 7-30, 7-31, 8-70, 10-14, 10-15, 10-17, 10-70, G-27
xcmDFLD_DK	D-6, G-25	zmmTINK	G-27
xcmFGG_GRA	D-5, G-25	zmmTSg_WP	G-27
xcmFST_S	G-25, J-2, K-1, K-5	zmmVE_Stop	8-56, 8-72, G-27
xcmFSTFBHE	G-25, I-2, I-4, J-2, K-5, K-6	zmoAbwBezT	12-2, G-27
xcmFSTFBVE	G-25, J-2, K-5	zmoBP_BaBr	12-11, 12-21, G-27
xcmFSTFDHE	12-5, G-25, I-2, I-4, J-2, K-5, K-6	zmoBP_Fen	12-13, 12-16, 12-18, G-27
xcmFSTFDVE	G-25, J-2, K-5	zmoBPAnIMx	12-15, G-27
xcmIHM2DIA	G-25	zmoBPewAb1	D-5, G-27
xcmImmoSta	G-25	zmoBPewAb2	D-5, G-27
xcmImmoZ2	G-25	zmoBPewAb3	D-5, G-27
xcmM_List	D-3, G-25	zmoBPewAb4	D-5, G-27
xcmPINDIA	G-25	zmoBPewAb5	D-5, G-27
xcmSCHALT1	B-6, D-5, G-25	zmoBPewAb6	D-5, G-27
xcmSCHALT2	B-6, D-5, G-25	zmoBPFeneg	8-61, 12-16, 12-18, 12-25, G-27
xcmSCHALT3	B-6, D-5, G-25	zmoBPFepos	12-16, 12-18, G-27
xcmSCHALT4	B-6, D-5, G-25	zmoBPFeswP	12-17, G-27
xcmSCHALT5	B-6, D-5, G-25	zmoBPiFenE	12-15, G-27
xcmSperre	G-25		
xcmSt_frei	10-18, 12-8, G-25		
xcmWFS2DIA	G-25		



zmoBPoffs1 G-27	N
zmoBPoffs2 G-27	
zmoBPoffs3 G-27	
zmoBPoffs4 G-27	Nachlauf B-2, D-6
zmoBPoffs5 G-27	Nockenwellenfrequenz 2-147
zmoBPoffs6 G-27	Normierungsexponenten A-9
zmoBPSdef1 D-4, G-27	NW-Geberrad 9-19, 9-20
zmoBPSdef2 D-4, G-27	NW-Periodendauer/-Drehzahl 9-16
zmoBPSdef3 D-4, G-27	
zmoBPSdef4 D-4, G-27	P
zmoBPSdef5 D-4, G-27	Plausibilisierung 9-23
zmoBPSdef6 D-4, G-27	PWM-Endstufe A-20
zmoBPswit 12-17, 12-20, G-27	
zmoBPTakt1 G-27	R
zmoBPTakt2 G-27	
zmoBPTakt3 G-27	redundante Synchronisation A-4, A-6, A-8
zmoBPTakt4 G-27	Redundante Synchronisation 9-22
zmoBPTakt5 G-27	RL1 A-18
zmoBPTakt6 G-27	RL2 A-18
zmoBPTerw G-27	
zmoBPTFevo 12-16, G-27	
zmoBPUBATT G-27	S
zmoC_WUPok 8-54, 8-55, 8-57, 9-25, G-27	Schedule-Sequenzen B-3, D-6
zmoCMVOFHE D-4, G-27	Schnellstart 9-19
zmoCMVOFVE G-27	Segmentzaehne 9-19, 9-20
zmoCMVONHE 12-10, 12-11, 12-13, D-4, G-27	SEK statische Plausibilität 8-62
zmoCMVONVE G-27	SG
zmoDyWPINK G-27	µC 8-66
zmoDyWPneu G-27	Festwerte für WFS 8-68
zmoDyWProh G-27	Gate-Array (Überwachungsmodul) 8-65
zmoFB_Off 12-4, 13-2, G-27	Kommunikation CAN 8-68
zmoFBkorr 12-4, 12-5, G-27	Redundante Schubüberwachung 8-67, 8-68
zmoIMV1sel G-27	Selbsttest 8-69
zmoIMV2sel G-27	Ungültige Datensatznummer 8-68
zmoIMV3sel G-27	Sonstige Funktionen B-3, D-6
zmoIMV4sel G-27	Spritzbeginnregelung B-3, D-6
zmoIMV5sel G-27	Start-WUP 9-18, 12-6
zmoIMV6sel G-27	Störsignalaufschaltung 8-62
zmoINKPEDA G-27	Synchronisation 9-17
zmoM_Edkor 12-2, 12-3, G-27	Synchronisationsplausibilisierung 9-26
zmoM_Emin 12-8, G-28	Synchronisationsplausibilität 9-16, A-4
zmoP_KF_Nr 12-5, G-28	Synchronisationsstatus 9-17
zmoSINKsyn G-28	Synchronzähne 9-19
zmoT_KBez 12-2, G-28	SYS A-18
zmoTempFak 12-2, G-28	
zmoTINKS2 G-28	T
zmoVE_P_L 8-72, G-28	
zmoVE_Schu 8-72, G-28	TAV A-18
zmoVE_Stop G-28	
zmoVE_StRo G-28	Ü
zmoVE_Su_e 8-72, G-28	
zmoVE_TSch 8-72, G-28	Übersicht B-1, B-2, B-3, B-5, D-6
zmoVE_Ueb 8-72, G-28	Umprogrammierung B-3, D-6
zmoWVORHED G-28	Umweltbedingungen B-3, D-6
zmoWVORVED G-28	
MIL A-18	
MML1 A-18	V
mrmCASE_A 10-69	
mrmMD_FAHR 10-15, 10-69	Verbrauchssignal als Drehzahlsignal verwenden 9-43
mroMD_SOLL 10-69	Verbrennungserkennung 8-71, 8-72
mrwMD_iakt 10-69	Verdrehung NW-KW 8-63
MV _{off} 12-8	
MV _{on} 12-8	W
MV-Schließzeit (BIP-Zeit) 12-10	
MV-Stromverlauf 12-10	Wassertemperatur 13-1
	Winkeluhr 9-14, 9-17
	Wunschmenge + Leerlaufmenge 13-1
	WUP 9-14, 12-6



X

Z

xcwIO...te 9-33

zmmSYSERR 10-15
Zumessung B-2, D-6