

Projekt: MSS54

**Modul: Lambdasonden-
Alterungsüberwachung**

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

1. ALLGEMEINES	4
1.1. Übersicht der Lambdasonden-Alterungsüberwachung	4
1.2. Ausschaltbedingungen der Lambdasonden-Alterungsüberwachung	5
2. TV-ÜBERWACHUNG DES VKAT-REGLERS (NUR FÜR 6-ZYLINDER)	6
2.1. Ein- und Ausschaltbedingungen für die Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde	6
2.2. Funktionsdefinition der Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde	7
2.3. Graphische Darstellung der Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde	8
3. PERIODENDAUERÜBERWACHUNG DES VKAT-SONDEN-SIGNALS	8
3.1. Einschaltbedingungen für die Periodendauerüberwachung	8
3.2. Periodendauermessung	9
3.2.1. Ermittlung einer gültigen Periodendauer	10
3.2.2. Graphische Darstellung einer Messung	11
3.3. Graphische Darstellung der Periodendauermessung	12
4. HUBÜBERWACHUNG DES SONDENSIGNALS VKAT	13
4.1. Einschaltbedingungen für die Hubüberwachung	13
4.2. Ermittlung der Mittelwerte	13
4.3. Hubdiagnose	15
5. SPRUNGZEITÜBERWACHUNG DES SONDENSIGNALS VKAT	16
5.1. Einschaltbedingungen für die Überwachung	16
5.2. Ermittlung der Referenzschwellen	17
5.3. Überwachung auf Umkehrpunkte	17
5.4. Ermittlung der Schaltzeiten	18
5.4.1. Ermittlung der Schaltzeit von FETT nach MAGER	18
5.4.2. Ermittlung der Schaltzeit von MAGER nach FETT	19
5.4.3. Mittelung der Schaltzeiten	20

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

5.5. Sprungzeitdiagnose	20
6. PRÜFUNG DER SONDE HINTER KAT	21
6.1. Ermittlung der Sondenposition	21
6.2. Bedingungen für das Diagnosefenster	22
6.3. Definierter Ausgangszustand für die Prüfung	23
6.4. Prüfung im Schub	23
6.5. Prüfung bei Wiedereinsetzen	24
6.6. Graphische Darstellung	25
7. VARIABLEN UND KONSTANTEN	26

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



1. Allgemeines

Diese Funktion „Lambdasondenalterungsüberwachung“ dient dazu, Alterungseffekte der Sonde vor Kat (VKAT) bzw. eine defekte Sonde nach KAT (NKAT) zu erkennen und somit eine unzulässige Überschreitung der Emissionsgrenzwerte zu verhindern.

Eine gealterte Sonde kann sowohl statisch (durch Verschiebung der Kennlinie) als auch dynamisch („langsame“ Sonde) zur Erhöhung der Abgaswerte führen.

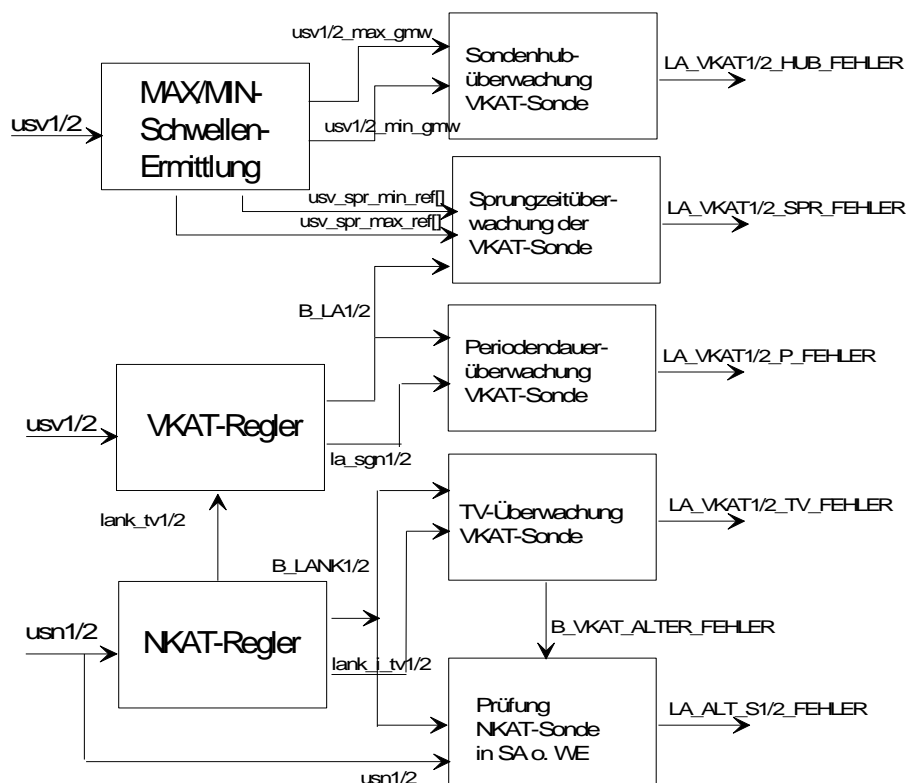
Zur Erkennung und Korrektur einer verschobenen Kennlinie wird die Stellgröße der NKAT-Reglers (TV-Verschiebung) verwendet. Für die Überwachung werden folgende Diagnosen verwendet:

- TV-Überwachung
- Prüfung der Sonde hinter Kat im Schub oder beim Wiedereinsetzen

Zur Detektion einer zu langsamen Lambdasonde vor Kat wird die

- Hubüberwachung
 - Periodendauerüberwachung
 - Sprungzeitüberwachung
- des SONDENSIGNALS verwendet.

1.1. Übersicht der Lambdasonden-Alterungsüberwachung



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

1.2. Ausschalbedingungen der Lambdasonden-Alterungsüberwachung

Die Funktionen werden gestoppt, sobald eine der nachfolgenden Bedingungen vorliegt:

- **Aussetzerekennungsfehler**
=> B_AUSS_FEHLER
- **Drosselklappenpoti-Fehler**
=> !B_WDK_FEHLERFREI_DPR
- **Sondenheizungsfehler VKAT oder NKAT**
=> B_LSHV1/2_FEHLER
=> B_LSHN1/2_FEHLER
- **NW - Fehler**
=> B_TPU_360MODE
- **Fehler im Tankentlüftungssystem oder in der Diagnose**
=> B_TEV_FEHLER
- **UBATT - Schwelle** unterschritten wurde
=> ub <= K_ED_UBMIN
=> B_UB_FEHLERZ
- **Fehler für die VKAT- bzw. NKAT-Sonden bezüglich überschrittener Adaptionseffektschwellen**
=> LAA1/2_SCHW
- **Sekundärlufteinblasung bei SL-Diagnose aktiv oder Sekundärluftfehler vorhanden ist**
=> B_SLP_ON (ist auch hier gesetzt; wird aber in der Diag. nicht abgefragt - wird ueber LA-Bedingungen abgefangen.)
=> B_SLS_KLEMM_FEHLER
=> B_SLV_SH_TO_GND
- **Functional Ckeck TEV im Leerlauf aktiv ist**
=> B_TEFC_LL_CHECK
- **Kraftstoffsystemdiagnose einen Fehler erkennt**
=> B_KSD1/2_FEHLER
- **Hubüberwachung eine zu kleine Amplitude detektiert**
=> B_LA_VKAT1/2_HUB_FEHLER
- **KAT-Schutz bei leerem Tank aktiv ist**
=> B_KATS_MD_RED

All diese allgemeinen Ausschalbedingungen werden zusammengefaßt zu einer Bedingung **B_LA_ALTER_AUS** (BIT0/1 in la_alter_st), welche für alle Lambdasonden-Alterungsüberwachungs-Funktionen verwendet werden.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

2. TV-Überwachung des VKAT-Reglers (nur für 6-Zylinder)

Im 2-Sonden-System wird die Verschiebung der VKAT-Sondenkennlinie aufgrund der Alterung mit der TV-Verschiebung des NKAT-Reglers überlagert. Verläßt der Wert der TV-Verschiebung allerdings ein erlaubtes Band, so liegt ein Sondenfehler der VKAT-Sonde vor.

Diese Diagnose findet im 1s Raster statt.

2.1. Ein- und Ausschaltbedingungen für die Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde

Einschaltbedingung:

- * Um überhaupt diese Diagnose starten zu können, muß gegeben sein, daß die Ermittlung des I-Anteils des NKAT-Regler aktiv ist.
=> **B_LANK1/2_I**
- * Weiterhin muß sichergestellt sein, daß das Sondensignal innerhalb des Filterbandes eingeschungen ist
=> **B_LANK_TAU1/2_OK**
- * um die Funktion zu aktivieren, muß in der Applikationskonstante **K_LA_OBD_FREIGABE** das **BIT0** gesetzt sein. (LA_ALT_TV_FREIGABE)

Ausschaltbedingungen:

Die Funktion wird gestoppt, sobald ein

- **KAT-Konvertierungsfehler** vorliegt
Ein alter bzw. defekter Katalysator bewirkt eine TV-Verschiebung, die dazu führen kann, daß eine VKAT-Sonde fälschlicher Weise als defekt erkannt wird. Eine defekte VKAT-Sonde wiederum sperrt die KAT-Konvertierung, so daß ein defekter Katalysator gar nicht erkannt werden kann.
=> steckt schon in der Bedingung !B_LANK1/2_I
- **eine allgemeine Ausschaltbedingung** vorhanden ist
=>B_LA_ALTER_AUS
- ein **anderer VKAT-Sondenfehler** gemeldet wurde
=> B_LA_ALTER_P_FEHLER
=> B_LA_ALTER_SPR_FEHLER

Sind alle Einschaltbedingungen gegeben und keine Ausschaltbedingung aktiv, so wird die Diagnose freigeschalten => BIT6 / BIT7 in la_alter_st

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

2.2. Funktionsdefinition der Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde

Diese Diagnose läuft kontinuierlich im 1s-Raster ab. Sobald die zu überwachende TV-Verschiebung die Diagnoseschwellen über- bzw. unterschreitet, wird der Diagnosezähler entsprechend behandelt.

Überwacht wird der gemittelte I-Anteil der Trimmregelung => lank_i_tv_gem[]

Überschreitet diese gemittelte TV-Verschiebung die **max. Schwelle K_LA_ALT_TV_MAX**, so wird der Diagnosezähler **la_alt_tv_max[]** um **K_LA_ALT_TV_INC** inkrementiert.

Unterschreitet die TV-Verschiebung lank_i_tv_gem die **min. Schwelle K_LA_ALT_TV_MIN**, so wird der Diagnosezähler **la_alt_tv_min[]** um **K_LA_ALT_TV_INC** inkrementiert.

Werden **keine Schwelle über- bzw. unterschritten**, so wird der entsprechende Diagnosezähler um **K_LA_ALT_TV_DEC** dekrementiert.

Generell werden die Diagnosezähler la_alt_tv_min/max auf NULL und max. 255 begrenzt.

Man spricht von einer defekten VKAT-Sonde, sobald

la_alt_tv_max[] > K_LA_ALT_TV_MAX_COUNT

oder

la_alt_tv_min[] > K_LA_ALT_TV_MIN_COUNT

ist; in diesem Fall wird der Zustand **B_LA_ALTER_TV_FEHLER1/2** (LA_VKAT1/2_TV_FEHLER) gesetzt.

Sobald dieser Fehler erkannt wurde, werden folgende Diagnosen gesperrt:

- Periodendauermessung
- Sprungzeitmessung
- Überwachung der NKAT-Sonde (SA-/WE-Überprüfung)
- KAT-Konvertierung

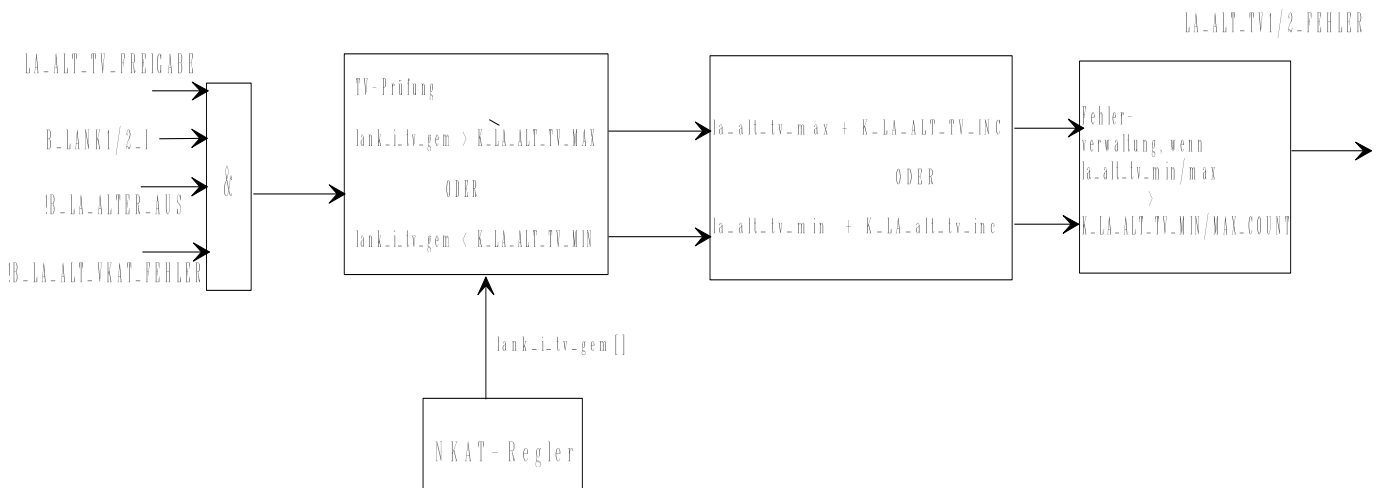
Wenn die min. oder max. Diagnosezählerschwelle überschritten ist, wird mit der Diagnosefunktion **ed_report** entweder der Fehler der Art „**Überschreitung der TV-Schwelle**“ (SH_TO_UB) oder „**Unterschreitung der TV-Schwelle**“ (SH_TO_GND) in den Fehlerspeicher eingetragen (der Eintrag erscheint sofort im Fehlerspeicher - Entprellzähler ect. = 1 - da der Entprellalgorithmus in der Dekrementierung des Diagnosezählers steckt).

Die Fehlerart „**kein Fehler vorhanden**“ (NO_FEHLER) wird dann aufgerufen, wenn es die Readyness-Bildung erfordert oder wenn der Diagnosezähler bei einem eingetragenen Fehler auf NULL steht. Um bei einem neuen Motorlauf eine Turboheilung zu verhindern, wird bei einem vorhandenen Fehler der Diagnosezähler nichtflüchtig abgespeichert.

Die MIL-Lampe wird angesteuert, wenn die Diagnose auf zwei aufeinanderfolgenden Driving-Cycles (DrCy) eine Grenzwertüberschreitung erkennt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

2.3. Graphische Darstellung der Alterungsüberwachung der VKAT-Sonde



3. Periodendauerüberwachung des VKAT-Sonden-Signals

Mit Hilfe dieser Funktion wird eine Dynamikverschlechterung der VKAT-Lambdasonde erkannt, welche zu eine Verschlechterung der Abgaswerte führt.

Diese Periodendauermessung erfolgt alle 10ms; dirket nach den VKAT- und NKAT-Funktionalitäten. Die Diagnose selber findet im 100ms-Raster statt.

3.1. Einschaltbedingungen für die Periodendauerüberwachung

Die Freigabe der Funktion erfolgt dann, wenn

- **keine allgemeine Ausschaltbedingung** vorhanden ist
=> !B_LA_ALTER_AUS

* in der Applikationskonstante **K_LA_OBD_FREIGABE** das **BIT1** gesetzt ist
=> LA_ALT_P_FREIGABE

- **kein Luftmassenfehler** vorhanden ist
=> !B_HFM_FEHLER
- **Lambdaregelung VKAT** aktiv ist

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

=> B_LA1/2

- sich die **Drehzahl in einem bestimmten Fenster** befindet und **keine N-Dynamik** vorliegt
 => **K_LA_ALT_P_N_MIN** < n < **K_LA_ALT_P_N_MAX**
 => **!B_N_DYNAMIK**
- sich die **Last in einem bestimmten Fenster** befindet und **keine RF-Dynamik** vorliegt
 => **K_LA_ALT_P_RF_MIN** < rf < **K_LA_ALT_P_RF_MAX**
 => **!B_RF_DYNAMIK_LA**
- sich die **Abgastemperatur über einem Schwellwert** befindet
 => **tagb** > **K_LA_ALT_P_TEMP**
- das **Tankentlüftungsventil zu** ist (**!B_TE_SPUEL**) bzw. nach einem Öffnen des Ventils die Zeit **K_LA_ALT_P_TE_T** abgelaufen ist.
- keine Vertrimmung durch **KAT-Ausräumen** vorhanden ist
 => **!B_LA_KA**
- keine Vertrimmung durch **NKAT-Diagnose** vorhanden ist
 => **la_alter_s_tv == 0**
- kein **OBD-VKAT-Sondenfehler** vorliegt
 => **!B_LA_ALTER_TV_FEHLER**
 => **!B_LA_ALTER_SPR_FEHLER**

Diese Bedingungen sind zusammengefaßt in **B_LA_ALTER_P1/2** (BIT0/1 in la_alt_p_st).

3.2. Periodendauermessung

Die Messung der Periodendauer erfolgt zwischen **zwei FETT-MAGER-Sprüngen** des SONDENSIGNALS (Übergang von la_sgn: -1 => +1; +Sperrzeit).

Zunächst muß sichergestellt sein, daß man sich in einem **stationären Lambdabereich** befindet (Regelabweichung <= 5%, B_LA1/2_DYNAMIK). Da nach einem Sprung Störungen auftreten können, wird die Periodendauermessung erst nach Ablauf der Sperrzeit **K_LA_ALT_P_VERZ_T** durchgeführt. Steht das SONDENSIGNAL beim Ende der Messung auf dem Pegel „mageres“ Gemisch, so wird die Periodendauermessung als gültig bewertet. Diese Sperrzeit wird nach jedem FETT-MAGER-Sprung abgearbeitet. Diese ermittelte Periodendauer wird um die **aktuelle TV-Verschiebung** la_p_tv1/2 (= la_sum_tv1/2) **korrigiert** und anschließend, vor der eigentlichen Auswertung noch, mit einem Wichtungsfaktor aus dem Kennfeld **KF_LA_ALT_P_FAK_N_RF** **gewichtet** => diesen Wert findet man in **la_alt_p_mess_of[]**

Über ein PT1-Filter (**K_LA_ALT_P_TAU**) wird aus diesen Werten der Mittelwert **la_alt_p_mess1/2** gebildet.

Um die Periodendauerüberwachung störungssicherer zu machen, kann eine definierte Anzahl **K_LA_ALT_P_ANZ_SPR** von gültig gemessenen Perioden **ab** Funktionsbeginn ausgeblendet

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

werden; d.h. daß der Periodenzähler *la_alt_p_anz_spr* immer zurückgesetzt wird, wenn die Einschaltbedingungen nicht mehr erfüllt sind.

Wenn die Summe aller gültig gemessenen Perioden die Anzahl **K_LA_ALT_P_ANZ_DIAG** (*la_alt_p_anz_diag*) überschreitet, wird die gemittelte Periodendauer **la_alt_p_mess1/2** mit einem oberen Grenzwert **K_LA_ALT_P_MAX** und einem unteren Wert **K_LA_ALT_P_MIN** verglichen. Liegt allerdings ein KAT-Konvertierungsfehler (**B_LA_KONV_FEHLER**) vor, werden schärfere Schwellen verwendet - **K_KAT_P_MAX_KONV** und **K_KAT_P_MIN_KONV**.

Nach Ablauf der Diagnosezeit wird mit der Funktion **ed_report** entweder der Fehler der Art „**Überschreitung der Periodendauer-Schwelle**“ (**SH_TO_UB**) oder „**Unterschreitung der Periodendauer-Schwelle**“ (**SH_TO_GND**) oder „**kein Fehler vorhanden**“ (**NO_FEHLER**) in den Fehlerspeicher eingetragen - **LA_VKAT1/2_P_FEHLER**.

Dieser Fehlereintrag findet ebenfalls nur einmalig innerhalb eines Motorlaufes statt (Entprellzähler ect. =1). Die MIL-Lampe wird angesteuert, wenn die Diagnose auf zwei aufeinanderfolgenden Driving-Cycles (DrCy) eine Schwellenüberschreitung erkennt.

Beim Löschen der Adaptionen oder bei einem fehlerhaften Auslesen aus dem FLASH wird die Periodendauer **la_kat_p_mess1/2** auf den INIT-Wert ((**K_LA_ALT_P_MAX** + **K_LA_ALT_P_MIN**)/2) zurückgesetzt. Ansonsten wird bei jedem Neustart **la_kat_p_mess1/2** mit dem **zuletzt im FLASH** abgespeicherten Wert initialisiert.

3.2.1. Ermittlung einer gültigen Periodendauer

Für die Ermittlung einer gültigen Periodendauer wurde eine Hilfsvariable *la_p_mess_st* eingeführt.

Ab erster Messung nach Erfüllung der Einschaltbedingungen:

Hilfsvariable auf Ausgangspunkt setzen *la_p_mess_st* = 0xFF

1. Aufziehen der Verzögerungszeit bei einem FETT->MAGER-Sprung

la_p_mess_st = *la_p_mess_st* + 0x80 = 0x7F (= ungültige Messung)

2. Prüfung nach Verzögerungszeit in welchem Bereich man nun steht

auf MAGER: Startzeit für nachfolgende Periodendauermessung wegspeichern;

la_p_mess_st = 0x80

auf FETT: dies ist ein ungültiger Bereich; eine Messung kann von hier aus nicht gestartet werden;

la_p_mess_st = 0xFF

3. Aufziehen der Verzögerungszeit beim nächsten FETT->MAGER-Sprung;

la_p_mess_st = *la_p_mess_st* + 0x80

4. Prüfung nach Verzögerungszeit in welchem Bereich man nun steht:

auf MAGER & *la_p_mess_st* == 0: gültige Messung erfolgt; Startzeit für nachfolgende Periodendauermessung wegspeichern;

la_p_mess_st = 0x80

auf MAGER & (*la_p_mess_st* == 0x7F ||

***la_p_mess_st* == 0xFF):**

vorherige Messung ist nicht gestartet worden, da man

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

in einem ungültigen Bereich war;
 Startzeit für Messung kann nun weggespeichert werden,
 da man nun in einem gültigen Bereich ist;
 $la_p_mess_st = 0x80$

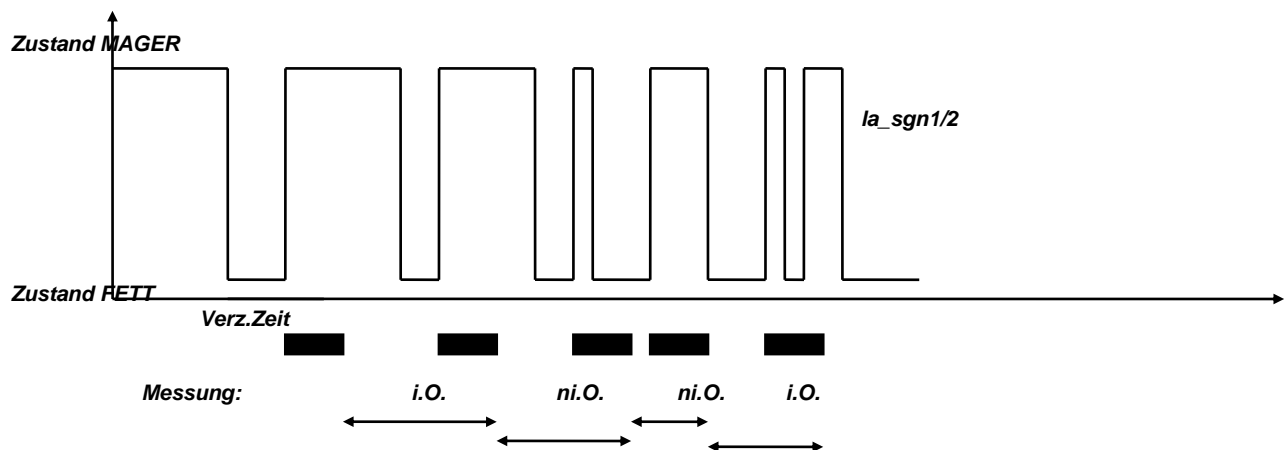
auf FETT: dies ist ein ungültiger Bereich; eine Messung kann von hier aus nicht gestartet werden

wenn man aus einem gültigen Bereich kam ($la_p_mess_st == 0$), so ist nun eine Störung aufgetreten; Messung wird abgebrochen $\Rightarrow la_p_mess_st = 0xFF$

kam man schon aus einem ungültigen Bereich ($la_p_mess_st == 0x7F$), so wird die Hilfsvariable nicht geändert (aufeinanderfolgende fehlerhafte Perioden sind somit leicht zu erkennen)

Sprung wieder zum Punkt 4

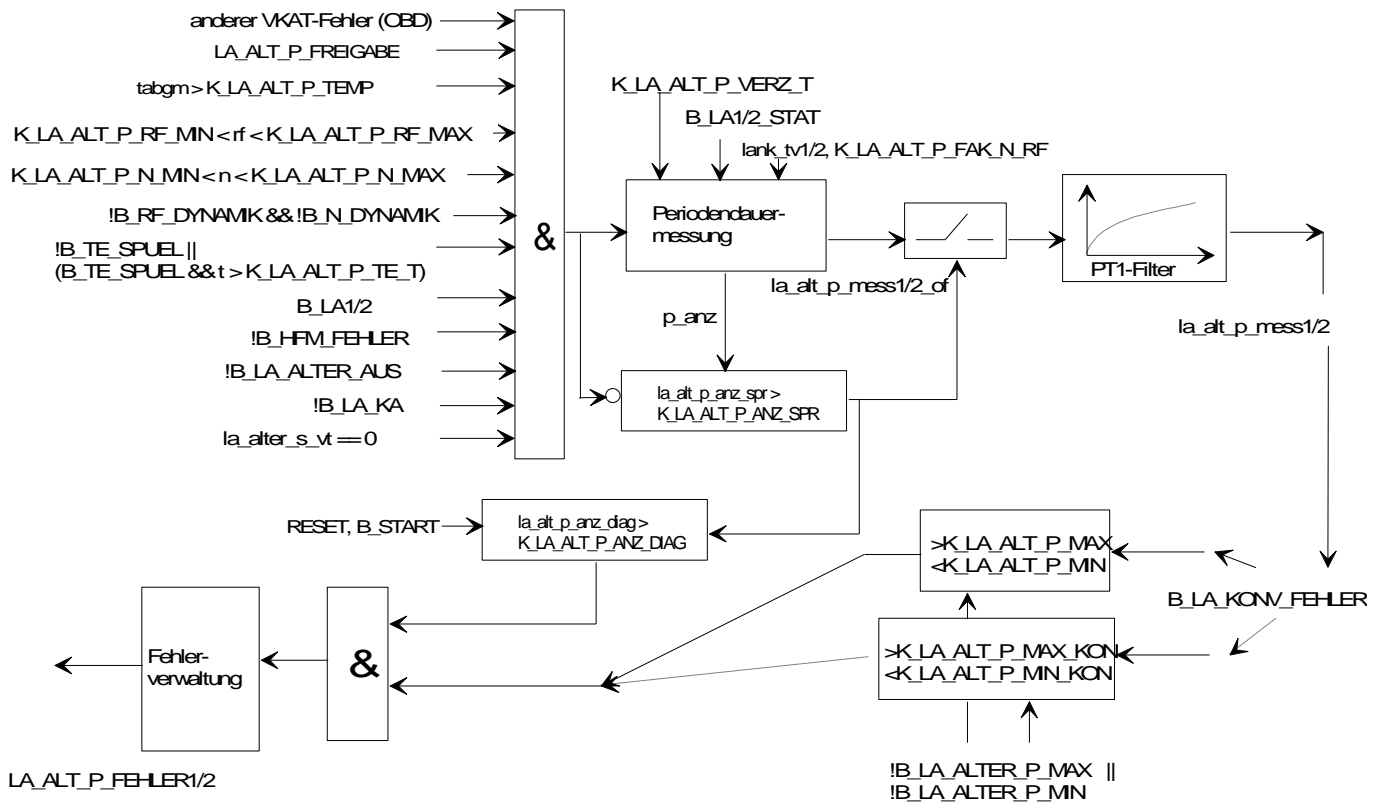
3.2.2. Graphische Darstellung einer Messung



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



3.3. Graphische Darstellung der Periodendauermessung



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

4. Hubüberwachung des Sondensignals VKAT

Eine Diagnose der VKAT-Sonde ist die Überwachung des Sondenhubes.

Es werden hierfür die mittleren maximalen (usv1/2_max_gmw) und die mittleren minimalen (usv1/2_min_gmw) Sondenspannungen ermittelt.

Diese Messung erfolgt alle 10ms - die Diagnose wird kontinuierlich abgearbeitet

4.1. Einschaltbedingungen für die Hubüberwachung

Die Freigabe der Funktion erfolgt

- innerhalb eines RF-Bandes

$$K_LA_USV_GMW_RF_MIN < rf < K_LA_USV_GMW_RF_MAX$$

Grund dafür ist, daß bei einem sehr kleinen rf, das Sondersignal äußerst gering wird und somit den minimalen Mittelwert verzieht. Das Gleiche, in der Gegenrichtung passiert, bei sehr hohen rf - hier wird der oberer Mittelwert verzogen.

- der **Lambdaregler muss aktiv** sein (B_LA1/2)

4.2. Ermittlung der Mittelwerte

Zur Ermittlung der Mittelwerte werden Spannungssignale genutzt, die oberhalb bzw. unterhalb von Grenzspannungen liegen.

Die **Grenzspannungen** werden wie folgt ermittelt und müssen folgenden Bedingungen genügen:

falls

$$(usv1/2_max_gmw - usv1/2_min_gmw) <= (2 * K_LA_USV_GMW_HYS)$$

$$\Rightarrow usv1/2_grenz_ob = usv1/2_grenz_unt = (usv1/2_max_gmw + usv1/2_min_gmw) / 2$$

sobald

$$usv1/2_grenz_ob >= usv1/2_grenz_unt$$

$$\Rightarrow usv1/2_grenz_ob = usv1/2_max_gmw + K_LA_USV_GMW_HYS$$

$$usv1/2_grenz_unt = usv1/2_min_gmw - K_LA_USV_GMW_HYS$$

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

Die **Mittelwerte** werden über eine **PT1-Mittelung** gebildet, wobei die **Filterkonstante** **K_LA_USV_GMW_TAU** ist.

In die Mittelwertsbildung gehen die Spannungen ein, die ober- bzw. unterhalb der Grenzspannungen liegen.

Bedingung:

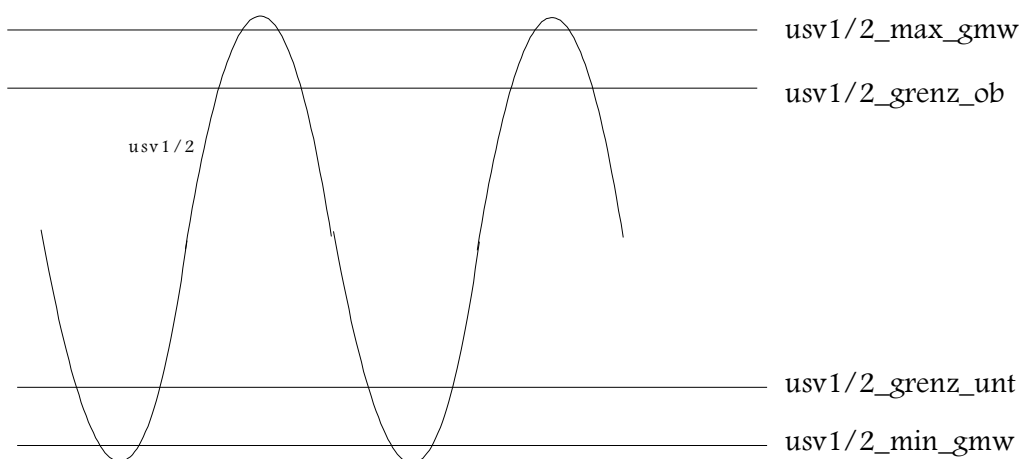
- $usv1/2 > usv1/2_grenz_ob$
 $\Rightarrow usv1/2_max_gmw = pt1(usv1/2, usv1/2_max_gmw, K_LA_USV_GMW_TAU)$

- $usv1/2 < usv1/2_grenz_unt$
 $\Rightarrow usv1/2_min_gmw = pt1(usv1/2, usv1/2_min_gmw, K_LA_USV_GMW_TAU)$

INITIALISIERUNG:

Die Werte werden wie folgt bei einem RESET, einem neuen Driving Cycle oder nach dem Löschen des Fehlerspeichers neu initialisiert.

$usv1/2_min_gmw = K_LA_USV_GMW_MIN_INI$
 $usv1/2_max_gmw = K_LA_USV_GMW_MAX_INI$
 $usv1/2_grenz_ob = K_LA_GRENZ_INI$
 $usv1/2_grenz_unt = K_LA_GRENZ_INI$



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

4.3. Hubdiagnose

Diese Diganose findet all 100ms statt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind.

- der **Lambdaregler muss aktiv** sein (B_LA1/2)
- eine bestimmt Anzahl von P-Spüngen müssen erfolgt sein
(wird zurückgesetzt, wenn LA inaktiv wird)

$$la_p_spr_count1/2 > K_LA_USV_HUB_P_SPR$$

Sondenhub:

$$la_vkat1/2_hub = usv1/2_max_gmw - usv1/2_min_gmw$$

Ein **Sondenhubfehler** tritt dann auf, wenn der Hub eine bestimmt Schwelle unterschreitet

$$la_vkat1/2_hub < K_LA_USV_HUB_DIAG$$

=> LA_VKAT1/2_HUB_FEHLER

Maßnahmen:

Bei einem Hubfehler wird

- die Lambdaregelung der betroffenen Bank gestoppt dadurch, daß die Betriebsbereitschaft zurückgenommen
- die Adaption gesperrt und zurückgesetzt
- die VKAT- und NKAT-Sondendiagnose gesperrt
- die KSD-Diagnose gesperrt
- die KAT-Konvertierungsdiagnose gesperrt

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



5. Sprungzeitüberwachung des SONDENSIGNALS VKAT

Beide Sonden vor KAT werden getrennt voneinander auf Fett- und Magerschaltzeiten überwacht.

Hierüber kann eine Dynamikverschlechterung der VKAT-Lambdasonde erkannt werden, welche zu einer Verschlechterung der Abgaswerte führt.

Diese Messung erfolgt alle 10ms - solange, bis die Diagnosezeit abgelaufen ist.

5.1. Einschaltbedingungen für die Überwachung

Die Freigabe der Funktion erfolgt dann, wenn

- **keine allgemeine Ausschaltbedingung** vorhanden ist
=> !B_LA_ALTER_AUS

* in der Applikationskonstante **K_LA_OBD_FREIGABE** das **BIT 7** gesetzt ist
=> LA_ALT_SPR_FREIGABE

- **kein Luftmassenfehler** vorhanden ist
=> !B_HFM_FEHLER
- **Lambdaregelung VKAT** aktiv ist und **keine LA-Dynamik** vorliegt
=> B_LA1/2
=> !B_LA1/2_DYNAMIK
- sich die **Drehzahl in einem bestimmten Fenster** befindet und **keine N-Dynamik** vorliegt
=> $K_LA_ALT_SPR_N_MIN < n < K_LA_ALT_SPR_N_MAX$
=> !B_N_DYNAMIK
- sich die **Last in einem bestimmten Fenster** befindet und **keine RF-Dynamik** vorliegt
=> $K_LA_ALT_SPR_RF_MIN < rf < K_LA_ALT_SPR_RF_MAX$
=> !B_RF_DYNAMIK_LA
- die **Referenzschwellen, ab der die Sprungzeit bestimmt wird** berechnet sind
=> B_LA_ALTER_SPR_REF1/2
- sich die **Abgastemperatur über einem Schwellwert** befindet
=> $tabg > K_LA_ALT_SPR_TEMP$
- keine Vertrimmung durch **KAT-Ausräumen** vorhanden ist und **genügend Luft durch den KAT** geströmt ist
=> !B_LA_KA && !(la_kat_ausr_st & BIT_KA_LANK_ML_SCHW)
- keine Vertrimmung durch **NKAT-Diagnose** vorhanden ist
=> la_alter_s_tv == 0
- kein **OBD-VKAT-Sondenfehler** vorliegt

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

=> !B_LA_ALTER_TV_FEHLER
 => !B_LA_ALTER_P_FEHLER

Diese Bedingungen sind zusammengefaßt in **B_LA_ALTER_SPR1/2** (BIT0/1 in la_alt_spr_st).

5.2. Ermittlung der Referenzschwellen

Zur Ermittlung der Schaltzeiten der Sonde (fett -> mager und mager -> fett) werden Relativschwellen verwendet. Diese Relativschwellen sind 10% bzw. 90% des Signalhubs.

Der Signalhub setzt sich zusammen aus dem oberen Signalwert usv1/2_max_gmw und dem unteren Signalwert usv1/2_min_gmw (Ermittlung siehe Hubüberwachung).

Alle 1s werden die Referenzschwellen neu ermittelt.

Voraussetzung: eine bestimmte Anzahl von **P-Sprüngen** nach LA-Aktiv müssen abgelaufen sein:

$$la_p_spr_count1/2 > K_LA_USV_SPR_P_SPR$$

Ermittlung:

- usv_spr_min_ref []** = $usv1/2_min_gmw + ((usv1/2_max_gmw - usv1/2_min_gmw) * 0,1)$
 => 10% vom Signalhub, bezogen auf den unteren Signalwert
 => setzen von **BIT2** in **la_alt_spr_st**
- usv_spr_max_ref []** = $usv1/2_min_gmw + ((usv1/2_max_gmw - usv1/2_min_gmw) * 0,9)$
 => 90% vom Signalhub, bezogen auf den unteren Signalwert
 => setzen von **BIT3** in **la_alt_spr_st**

5.3. Überwachung auf Umkehrpunkte

Um ein unsauberes Schalten der Sonde zu erkennen, wird während der Messung der Schaltzeiten die Sondensignale auf Umkehrpunkte (FETT- / MAGER-Spitze) überwacht. Wird ein Umkehrpunkt erkannt, so wird dieser Signalwechsel nicht zur Diagnose verwendet

FETT-Spitze (fett -> mager - Sprung):

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

$$usv1/2(n) > usv1/2(n-1) + K_LA_ALT_SPR_HYS$$

Signal steigt während eines Signalwechsels nach MAGER wieder um mehr als K_LA_ALT_SPR_HYS an.

MAGER-Spitze (mager -> fett - Sprung):

$$usv1/2(n) < usv1/2(n-1) - K_LA_ALT_SPR_HYS$$

Signal sinkt während eines Signalwechsels nach FETT wieder um mehr als K_LA_ALT_SPR_HYS.

5.4. Ermittlung der Schaltzeiten

5.4.1. Ermittlung der Schaltzeit von FETT nach MAGER

Die Lambdasondensignale werden im 10ms Raster abgetastet. Solange das SONDENSIGNAL größer als die obere Referenzschwelle ist, wird der Sprungzeitähler auf Null gesetzt. Sobald die Schwelle unterschritten wird, wird der Zähler bei jedem Abtastvorgang erhöht, bis das Signal die untere Schwelle unterschreitet.

Für

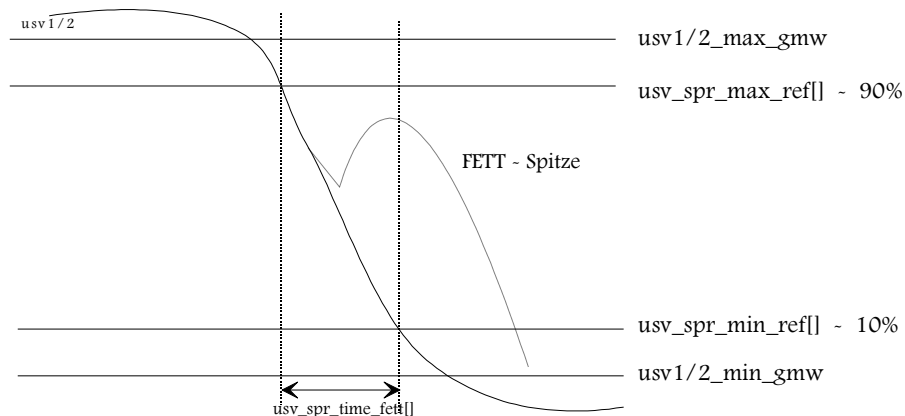
$$usv_spr_max_ref [] > usv1/2 > usv_spr_min_ref []$$

$$\Rightarrow usv_spr_time_fett(n) = usv_spr_time_fett(n-1) + 1$$

Generell wird **BIT4 / Bank1** bzw. **BIT5 / Bank2** im Statusbyte **la_alt_spr_st** gesetzt, sobald die SONDENSPIGUNG die obere Referenzspannung **usv_spr_max_ref** überschreitet und erst beim Unterschreiten der unteren Referenzspannung **usv_spr_min_ref** zurückgenommen.

Tritt während der Ermittlung eine Fettspitze auf, so wird die Bestimmung der Schaltzeit abgebrochen und die jeweilige Schaltzeit nicht weiter verarbeitet. In diesem Fall wird BIT4 / Bank1 bzw. BIT5 / Bank2 wieder zurückgenommen.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



5.4.2. Ermittlung der Schaltzeit von MAGER nach FETT

Die Lambdasondensignale werden im 10ms Raster abgetastet. Solange das SONDENSIGNAL kleiner als die untere Referenzschwelle ist, wird der Sprungzeitzähler auf Null gesetzt. Sobald die Schwelle überschritten wird, wird der Zähler bei jedem Abtastvorgang erhöht, bis das Signal die obere Schwelle überschreitet.

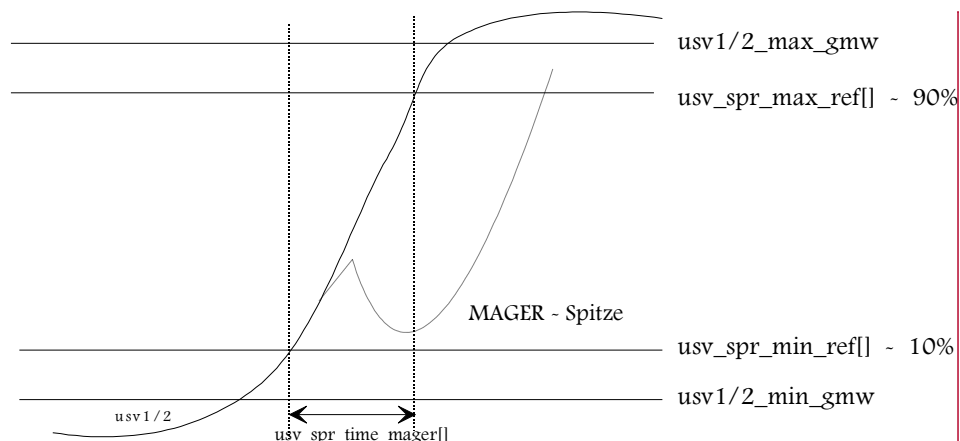
Für

$$\text{usv_spr_min_ref}[] < \text{usv1/2} < \text{usv_spr_max_ref}[]$$

$$\Rightarrow \text{usv_spr_time_mager}(n) = \text{usv_spr_time_mager}(n-1) + 1$$

Generell wird **BIT6 / Bank1** bzw. **BIT7 / Bank2** im Statusbyte **la_alt_spr_st** gesetzt, sobald die SONDENSPIGUNG die untere Referenzspannung **usv_spr_min_ref** unterschreitet und erst beim Überschreiten der oberen Referenzspannung **usv_spr_max_ref** zurückgenommen.

Tritt während der Ermittlung eine Magerspitze auf, so wird die Bestimmung der Schaltzeit abgebrochen und die jeweilige Schaltzeit nicht weiter verarbeitet. In diesem Fall wird **BIT6 / Bank1** bzw. **BIT7 / Bank2** wieder zurückgenommen.



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

5.4.3. Mittelung der Schaltzeiten

Da die Schaltzeiten der Sonden stark streuen, wird ständig eine Mittelung über die gesamte Diagnoszeit (K_LA_ALT_SPR_ANZ_FETT / K_LA_ALT_SPR_ANZ_MAGER - Messungen) durchgeführt.

Theoretische Sprungzeit - abhängig vom Betriebspunkt:

$$la_alt_spr_m/f_grenz[] = KF_LA_ALT_SPR_MAGER/FETT_GRENZ(n,rf)$$

Ermittlung Quotient - Einrechnung der thoeretischen Spungzeit:

$$usv_spr_m/f_quot[] = usv_spr_time_mager/fett[] / la_alt_spr_m/f_grenz[]$$

Aufsummierung der Quotienten:

$$usv_spr_m/f_quot_sum(n)[] = usv_spr_m/f_quot_sum(n-1)[] + usv_spr_m/f_quot[]$$

gemittelte „Sprungzeit“:

$$usv_spr_mager/fett_gem[] = usv_spr_m/f_quot_sum[] / la_alt_spr_anz_m/f[]$$

=> das Ergebnis ist ein **Gütemerkmal** und keine Zeit in msec. Die tatsächliche Sprungzeit, die auch über das Scan-Tool ausgegeben wird, würde sich folgendermaßen ergeben:

$$\text{tatsächliche Sprungzeit} = \text{Gütefaktor} * \text{theoretische Sprungzeit}$$

5.5. Sprungzeitdiagnose

Die eigentliche Diagnose erfolgt über das Gütemerkmal usv_spr_mager/fett_gem:

Wenn auf beiden Bänken die komplette Diagnose abgelaufen ist, d.h.

$$\begin{aligned} la_alt_spr_anz_m &= K_LA_ALT_SPR_ANZ_MAGER \\ \text{UND } la_alt_spr_anz_f &= K_LA_ALT_SPR_ANZ_FETT \end{aligned}$$

wird auf eine Überschreitung der Grenzwerte geprüft:

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

Wenn

usv_spr_mager_gem[] > K_LA_ALT_SPR_M_QUOT

ODER

usv_spr_fett_gem[] > K_LA_ALT_SPR_F_QUOT

wird mit der Funktion **ed_report** entweder der Fehler der Art „**Sprungzeit MAGER zu lang**“ (SH_TO_UB) oder „**Sprungzeit FETT zu lang**“ (SH_TO_GND) in den Fehlerspeicher eingetragen
 - LA_VKAT1/2_SPR_FEHLER.

Dieser Fehlereintrag findet ebenfalls nur einmalig innerhalb eines Motorlaufes statt (Entprellzähler ect. =1). Die MIL-Lampe wird angesteuert, wenn die Diagnose auf zwei aufeinanderfolgenden Driving-Cycles (DrCy) eine Schwellenüberschreitung erkennt.

6. Prüfung der Sonde hinter KAT

Diese Überprüfung wird im Schub oder während Wiedereinsetzen durchgeführt. Die Sondenspannung muß in diesem Fall eine definierte Spannungsschwelle unterschreiten bzw. überschreiten. Diese Diagnose muß einmal pro Motorlauf komplett durchlaufen werden (entweder die Prüfung nach SA oder WE).

Die Diagnose wird bei einem RESET immer neu aufgezoogen; wird nur über Start gegangen, werden alle Zeiten und Luftmassenmengen ect. zurückgesetzt. Eine schon abgelaufene Diagnose wird allerdings nicht erneut gestartet.

6.1. Ermittlung der Sondenposition

Da diese Überprüfung im Schub bzw. während Wiedereinsetzen WE stattfindet, muß vor der Diagnose die Ausgangsposition der NKAT-Sonde überprüft werden.

Die Überprüfung findet statt, wenn

- der Motor läuft (B_ML)
- &&
- man sich nicht in SA (!B_SA) befindet
- &&
- nicht gerade eine NKAT-Diagnose läuft (!B_LA_ALTER_DIAG)

Es wird die Sondenspannung usn1/2 überprüft, ob sie die Schwlle K_LA_ALTER_US_FETT überschreitet und die max. Schwelle K_LA_ALTER_US_FETT unterschreitet.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

Wenn **direkt vor SA**

usn1/2 > K_LA_ALTER_US_FETT (la_alt_mess_st, BIT2/3)

UND

usn1/2 < K_LA_ALTER_US_FETT_MAX (la_alt_mess_st, BIT6/7)

hat man es mit einem **fetten Gemisch** zu tun und somit kann eine Überwachung des Signals **bei SA** stattfinden. Liegt das Signal zu diesem **Zeitpunkt unterhalb der Schwelle K_LA_ALTER_US_FETT**, kann das Signal **bei Wiedereinsetzen** überprüft werden.

6.2. Bedingungen für das Diagnosefenster

Die Überprüfung wird durchgeführt, wenn man sich im definierten *Diagnosefenster* während der *gesamten Diagnosedauer* befindet:

- die Funktion muß über die Applikationskonstante **K_LA_OBD_FREIGABE, BIT2** aktiviert sein
- ein bestimmter Drehzahlbereich muß eingehalten werden

$$\mathbf{K_LA_ALTER_S_NMIN < n < K_LA_ALTER_S_NMAX}$$
- der Motor (Zeit nach START) muß schon **länger als K_LA_ALTER_S_TML** laufen
- die KAT-Temperatur **tkatm** muß eine bestimmte Schwelle **K_LANK_TKAT_SCHW** **überschritten** haben (lank_st_ein1/2, BIT_LANK_TKAT_SCHW)
- **kein KAT-Schutz bei leerem Tank** vorliegen
 $\Rightarrow \mathbf{!B_KATS_MD_RED}$
- **keine Aussetzer** vorliegen
 $\Rightarrow \mathbf{!B_AUSS_FEHLER}$
- **keine Sekundärluftfehler** vorliegen
 $\Rightarrow \mathbf{!B_SLS_KLEMM_FEHLER}$
 $\Rightarrow \mathbf{!B_SLV_SH_TO_GND}$
- **kein anderer VKAT-Sondenfehler** vorliegt
 $\Rightarrow \mathbf{!B_LA_VKAT1/2_P/SPR_FEHLER}$
 $\Rightarrow \mathbf{!B_LA_VKAT1/2_HUB_FEHLER}$
 $\Rightarrow \mathbf{!B_LA_VKAT1/2_TV_FEHLER}$
- **kein KSD-Fehler** vorliegt
 $\Rightarrow \mathbf{!B_KSD1/2_FEHLER}$

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

6.3. Definierter Ausgangszustand für die Prüfung

Für die Prüfung, sowohl bei SA, als auch bei Wiedereinsetzen muß

- man sich im Zustand **Schub länger** als eine **Zeit K_LA_ALTER_S_SA_T** befinden
- eine applizierbare **Luftmenge K_LA_ALTER_S_ML** durch den KAT geströmt sein

=> somit hat man einen definierten Zustand für die Diagnose beschrieben.

Es gibt allerdings bei der **Prüfung im Schub eine Ausnahme** - wenn hier **vor dem Erreichen des definierten Ausgangszustandes die Prüfung positiv verlaufen ist** (wie unten beschrieben), so **wird die Diagnose nicht abgebrochen, sondern als durchgeführt anerkannt**. Ziel ist, möglichst schnell eine positive Diagnose im Schub durchzuführen, da eine Diagnose in WE relativ kritisch ist.

6.4. Prüfung im Schub

Sind alle Prüfbedingungen erfüllt, d.h.

- man befindet sich im Diagnosefenster
- die Sondenlage befand sich vor SA im Fetten
- ein definiertes SA ist abgelaufen (bis auf Ausnahme)
- die NKAT-Sondenbereitschaft ist gegeben (B_LANK_SONDE_BEREIT)
- kein elektrischer Sondenfehler und Heizungsfehler ist vorhanden (!B_LASV/N_FEHLER, !B_LSHV/N_FEHLER)

dann wird die Sondenspannung $usn1/2$ mit einer Schwelle $K_LA_ALTER_S_SA_US$ verglichen, die bei SA unterschritten werden muß.

Wenn

$$usn1/2 > K_LA_ALTER_S_SA_US$$

dann kann man davon ausgehen, daß die Lambdasonde NKAT so stark gealtert ist, daß sie entweder zu lange braucht, um diese Schwelle zu unterschreiten (d.h. Sonde zu langsam) oder sie kann dem Gemisch nicht mehr folgen (bleibt hängen).

Wird die Sonde als in Ordnung erkannt, d.h. das Sondensignal sinkt unter die Schwelle - auch schon während der definierten SA ($usn1/2 < K_LA_ALTER_S_SA_US$), so wird die Diagnose für diesen driving cycle beendet und der Fehlerzähler $la_alter_s_count1/2$ zurückgesetzt.

Um Fehlerkennungen zu vermeiden, wird ein Fehler mit der Funktion **ed_report** erst dann eingetragen, wenn der Fehlerzähler $la_alter_s_count1/2$ größer als **K_LA_ALTER_S_COUNT** ist (der Fehlerzähler wird immer dann hochgezählt, wenn ein Check, egal ob SA oder WE nicht als gültig erkannt wird). In diesem Fall wird im Fehlerort **LA_NKAT1/2_S_FEHLER** der Fehler der Art „**Spannung zu fett in SA**“ (OPENLOAD) eingetragen.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

6.5. Prüfung bei Wiedereinsetzen

Sind alle Prüfbedingungen erfüllt, d.h.

- man befindet sich im Diagnosefenster
- die Sondenlage befand sich vor SA im Mageren
- erst nach der definiertem SA kommt man in WE
- die NKAT-Sondenbereitschaft ist gegeben (B_LANK_SONDE_BEREIT)
- kein el. Sondenfehler und Heizungsfehler ist vorhanden

dann wird die SONDENSspannung $usn1/2$ mit einer Schwelle $K_LA_ALTER_US_FETT$ verglichen, die beim WE überschritten werden muß.

Sobald die Spannung während dieser WE-Diagnose

$$usn1/2 > K_LA_ALTER_US_FETT$$

wird, dann geht man davon aus, daß die Sonde in Ordnung ist. Die Diagnose wird für diesen driving cycle beendet, die Fehlerzähler $la_alter_s_count1/2$ zurückgesetzt und auch die Anfettungsmaßnahmen bezüglich der Diagnose zurückgenommen (Erläuterung folgt).

Wenn während der Wartezeit $K_LA_ALTER_S_WE_T$ (wird beim Übergang nach WE aufgezogen) die SONDENSspannung die Diagnoseschwelle nicht überschritten hat, wird nicht sofort ein Fehler eingetragen, sondern eine zusätzliche Anfettung $la_alter_s_tv1/2$ (wird zu $la_sum_tv1/2$ addiert) aus der Kennlinie $KL_LA_ALTER_S_TV$ (abhängig von der Luftmasse) ermittelt. Diese Anfettung wirkt für eine Zeit $K_LA_ALTER_S_TV_T$; falls KAT - Ausräumen aktiv ist, wird dieses abgebrochen.

Damit eine eindeutige Diagnose innerhalb der Anfettungsphase möglich ist, wird zusätzlich noch der Luftdurchsatz überprüft. Erst wenn ausreichend Abgas durch den KAT geströmt ist ($la_alt_s_we_ml > K_LA_ALTER_S_WE_ML$) und die Sonde immer noch nicht die Diagnoseschwelle überschritten hat (trotz zusätzlicher Anfettung), wird sie als defekt erkannt. Ansonsten wird die Diagnose nach Ablauf der Zeiten abgebrochen.

Unterbrechung der WE-Diagnose:

Generell wird eine WE-Diagnose durch ein SA-Phase abgebrochen. Nun gibt es allerdings einen Sonderzustand: **Bei Schaltvorgängen** (je nachdem wie SA appliziert ist) **kann SA erkannt werden**.

Dieses Erkennen von SA bei Schaltvorgängen unterbricht die WE-Diagnose. Dies kann dazu führen, daß eine defekte Sonde in einem Diagnosezyklus nicht erkannt wird, da der WE-Teil nie zu Ende durchgeführt wird. Um diesem entgegen zu wirken, wird die WE-Diagnose bei SA-Phasen kleiner einer best. Zeit nur angehalten und nicht unterbrochen.

Anhalten der WE-Diagnose (alle Werte werden eingefroren) wenn:

$$la_alt_s_sa_we < K_LA_ALTER_S_SA_WE_T$$

ansonsten wird die WE-Diagnose abgebrochen und der SA-Pfad der Diagnose durchlaufen.

$la_alt_s_sa_we$: Zeit ab Erkennen des Zustands SA

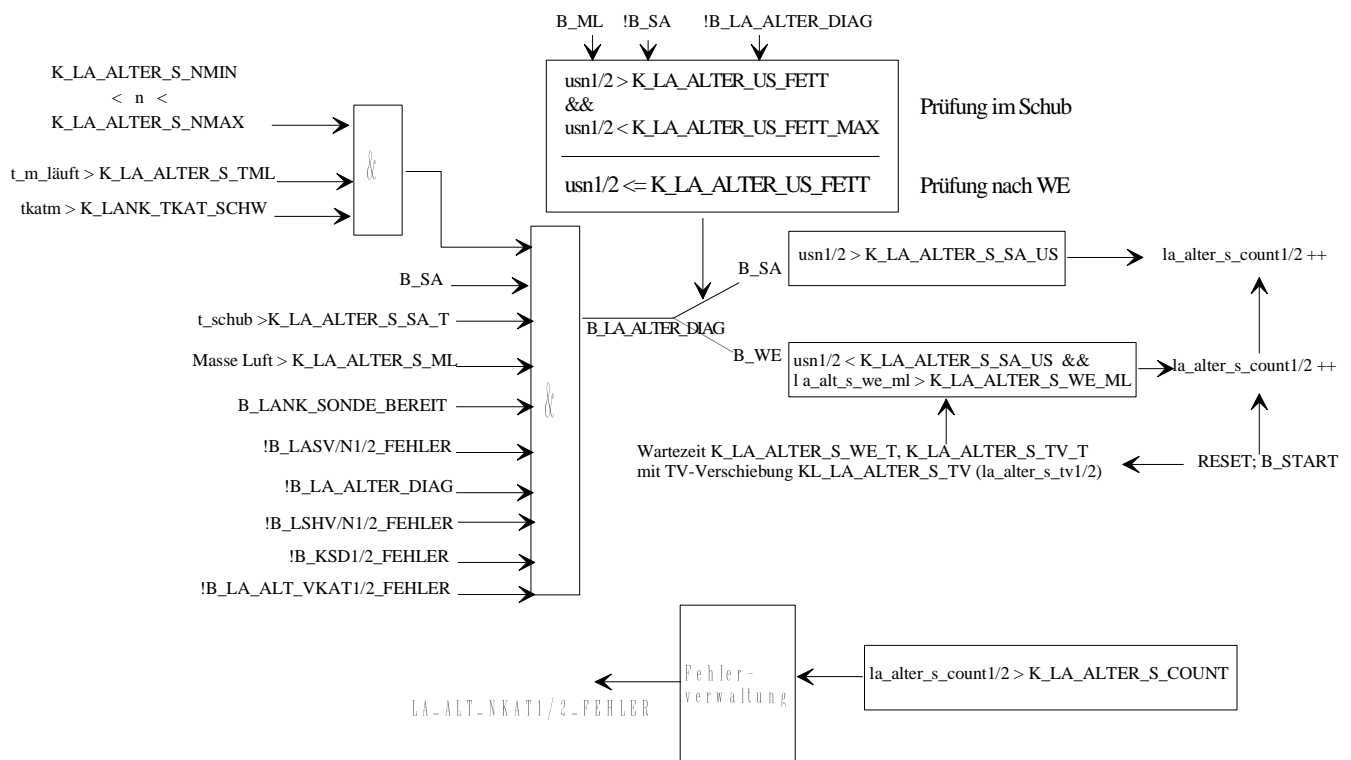
	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



Um Fehlerkennungen zu vermeiden, wird ein Fehler mit der Funktion **ed_report** erst dann eingetragen, wenn der Fehlerzähler **la_alter_s_count1/2** größer als **K_LA_ALTER_S_COUNT** wird (der Fehlerzähler wird immer dann hochgezählt, wenn ein Check, egal ob SA oder WE nicht als gültig erkannt wird). In diesem Fall im Fehlerort **LA_NKAT1/2_S_FEHLER** der Fehler der Art „Spannung zu mager nach WE“ (UNPLAUSIBEL) Fehlerspeicher eingetragen.

Dieser Fehlereintrag findet nur einmalig innerhalb eines Motorlaufes statt (Entprellzähler ect. =1). Die MIL-Lampe wird angesteuert, wenn die Diagnose auf zwei aufeinanderfolgenden Driving-Cycles (DrCy) eine Schwellenüberschreitung erkennt.

6.6. Graphische Darstellung



	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02

7. Variablen und Konstanten

TV-Überwachung des VKAT-Reglers: la_alter_st:

Bit-Stelle	la_alter_st
Bit0	B_LA_ALTER_AUS1- allgem. Ausschaltbedingung Bank1
Bit1	B_LA_ALTER_AUS2- allgem. Ausschaltbedingung Bank2
Bit2	B_LA_ALT_TV_MAX1 - max. Schwelle überschritten
Bit3	B_LA_ALT_TV_MAX2 - max. Schwelle überschritten
Bit4	B_LA_ALT_TV_MIN1 - min. Schwelle unterschritten
Bit5	B_LA_ALT_TV_MIN2 - min. Schwelle unterschritten
Bit6	B_LA_ALT_TV_AKTIV1 - TV-Diagnose VKAT1 läuft
Bit7	B_LA_ALT_TV_AKTIV2 - TV-Diagnose VKAT2 läuft

Periodendauerüberwachung des VKAT-Sonden-Signals: la_alt_p_st:

Bit-Stelle	la_alt_p_st
Bit0	B_LA_ALTER_P1 - Diagnosebedingungen erfüllt - VKAT1
Bit1	B_LA_ALTER_P2 - Diagnosebedingungen erfüllt - VKAT2
Bit2	Sperrzeit nach FETT-MAGER-Spr. für VKAT1 ist abgelaufen
Bit3	Sperrzeit nach FETT-MAGER-Spr. für VKAT2 ist abgelaufen
Bit4	B_LA_ALTER_P_MAX1 - Period.dauer zu groß - VKAT1
Bit5	B_LA_ALTER_P_MAX2 - Period.dauer zu groß - VKAT2
Bit6	B_LA_ALTER_P_MIN1 - Period.dauer zu klein - VKAT1
Bit7	B_LA_ALTER_P_MIN2 - Period.dauer zu klein - VKAT2

Sprungzeitüberwachung des VKAT-Sonden-Signals: la_alt_spr_st:

Bit-Stelle	la_alt_spr_st
Bit0	B_LA_ALTER_SPR1 - Diagnosebedingungen erfüllt - VKAT1
Bit1	B_LA_ALTER_SPR2 - Diagnosebedingungen erfüllt - VKAT2
Bit2	Referenzschwellen für VKAT1 werden ermittelt
Bit3	Referenzschwellen für VKAT2 werden ermittelt
Bit4	Sprungzeitermittlung FETT->MAGER findet statt - VKAT1
Bit5	Sprungzeitermittlung FETT->MAGER findet statt - VKAT2
Bit6	Sprungzeitermittlung MAGER->FETT findet statt - VKAT1
Bit7	Sprungzeitermittlung MAGER->FETT findet statt - VKAT2

Prüfung der NKAT-Sonde : la_alt_nkat_st:

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



Bit-Stelle	la_alt_nkat_st
Bit0	B_LA_ALTER_S_SA_BED1- Diag. Bank1 ist durchgeführt
Bit1	B_LA_ALTER_S_SA_BED2- Diag. Bank2 ist durchgeführt
Bit2	B_LA_ALTER_SA_DIAG1- Diag. Nach SA aktiv - Bank1
Bit3	B_LA_ALTER_SA_DIAG2- Diag. Nach SA aktiv - Bank2
Bit4	B_LA_ALTER_SA_PHASE - def. SA-Phase ist erreicht
Bit5	B_LA_ALTER_WE_DIAG - Diagnose bei WE aktiv
Bit6	B_LA_ALTER_WE_TIME - Wartezeit ohne weitere Anfettung ist abgelaufen
Bit7	B_LA_ALTER_WE_TV_TIME - Wartezeit mit zusätzlicher Anfettung ist abgelaufen

Prüfung der NKAT-Sonde : la_alt_mess_st

Bit-Stelle	la_alt_nkat_st
Bit0	FETT-MAGER-Sprung - Periodendauermessung
Bit1	FETT-MAGER-Sprung - Periodendauermessung
Bit2	B_LA_ALTER_US1_FETT - Sondensp. NKAT1 liegt im Fetten vor SA
Bit3	B_LA_ALTER_US2_FETT - Sondensp. NKAT2 liegt im Fetten vor SA
Bit4	B_LA_ALTER_DIAG1 - allgem. Diagnose/Bank1 ist aktiv
Bit5	B_LA_ALTER_DIAG2 - allgem. Diagnose/Bank2 ist aktiv
Bit6	B_LA_ALTER_SA_OK1 - Sondensp- NKAT1 liegt zwar im Fetten, aber nicht über MAX-Fett-Schwelle
Bit7	B_LA_ALTER_SA_OK2 - Sondensp- NKAT2 liegt zwar im Fetten, aber nicht über MAX-Fett-Schwelle

Variablen:

Name	Bedeutung	Typ	Auflösung
la_alter_st	Statusvariable für TV-Überwachung	uc	--
la_vkat1/2_tv_ed; la_vkat1/2_p_ed; la_vkat1/3_spr_ed;	Daignosevariable für VKAT-Überwachung TV-Verschiebung Periodendauerüberwachung Srungzeitüberwachung, Hubüberwachung	uc	--
tkatm	Temperatur des Kathalysators	uw	°C
la_alt_p_st	Statusvariabel für Period.dauer Überwachung	uc	--
la_alt_p_mess_st	zustätzliche Statusvariable für Period.dauer-Messung	uc	--
la_alt_p_mess_of	Period.dauer ohne Filterung	uw	ms
la_alt_p_mess	Period.dauer mit Filterung	uw	ms
lank_i_tv_gem	gemittelte, integrierte TV-Verschiebung NKAT1/2	sw	ms
la_alt_p_anz_spr	Anzahl d. Period.dauermessungen zur Störunterdrück.	uc	--
la_alt_p_anz_diag	Anzahl d. Period.dauermessungen für Diagnose	uc	--
la_p_tv1/2	TV-Verschiebung, welche wirkt, wird aus der eigentlichen Periodendauer herausgerechnet	sw	ms

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



la_alt_spr_st	Status fuer Sprungzeitdiagnose	uc	--
usv_spr_time_fett[]	Sprungzeit von FETT -> MAGER	uc	ms
usv_spr_time_mager[]	Sprungzeit von MAGER -> FETT	uc	ms
usv_spr_max_ref[]	Referenzschwelle max = 90% vom Signalhub	uw	mV
usv_spr_min_ref[]	Referenzschwelle min = 10% vom Signalhub	uw	mV
la_alt_spr_anz_m/f[]	Anzahl der Sprungzeitmessungen	uc	--
la_alt_spr_m/f_grenz[]	theoretische Sondensprungzeit fett / mager	uc	ms
usv_spr_m/f_quot[]	Gütermaß tatsächliche Zeit / theoretischen Zeit	uw	--
usv_spr_m/f_quot_sum	ausummiertes Gütermaß	ul	--
usv_spr_mager/fett_ge_m	gemittelttes Gütermaß	uw	--
la_alt_nkat_st	Status für die NKAT-Sondendiagnose	uc	--
la_alt_s_ml	aufintegrierte ML durch KAT bei SA	uw	kg
la_alter_s_count1/2	Fehlerzähler für NKAT-Diagnose	uc	--
la_alter_s_tv1/2	zusätzliche TV-Verschiebung für NKAT-Diagnose	uc	ms
la_alt_s_we_ml	aufintegrierte ML durch KAT bei WE	uw	kg
la_nkat1/2_s_ed	Diagnosevariable für NKAT-Überwachung	uc	--

Applikationsdaten:

Name	Typ	Bedeutung
K_LA_OBD_FREIGABE	Konstante	hierüber werden die einzelnen Diagnosen freigegeben BIT0: TV-Überwachung BIT1: Periodendauerüberwachung BIT2: NKAT-Sondendiagnose BIT3: Trimmregelung Bank1 BIT4: Trimmregelung Bank2 BIT5: --- BIT6: KAT-Konvertierung BIT7: Sprungzeitüberwachung
K_LA_ALT_TV_MAX_COUNT	Konstante	MAX-Schwelle für Diagnosezähler - Fehlereintrags-schwelle
K_LA_ALT_TV_MIN_COUNT	Konstante	MIN-Schwelle für Diagnosezähler - Fehlereintrags-schwelle
K_LA_ALT_TV_INC	Konstante	Inkrement für Diagnosezähler TV-Überwachung
K_LA_ALT_TV_DEC	Konstante	Dekrement für Diagnosezähler TV-Überwachung
K_LA_ALT_TV_MAX	Konstante	MAX-Diag.schw. für TV-Verschiebung
K_LA_ALT_TV_MIN	Konstante	MIN-Diag.schw. für TV-Verschiebung
K_LA_ALT_P_TEMP	Konstante	Abgastemperaturschwelle
K_LA_ALT_P_TAU	Konstante	Filterungskonstante Period.dauer-Überwachung
K_LA_ALT_P_VERZ_T	Konstante	Verzögerungszeit " " "
K_LA_ALT_P_N_MIN	Konstante	untere N-Schwelle " " "
K_LA_ALT_P_N_MAX	Konstante	obere N-Schwelle " " "
K_LA_ALT_P_RF_MIN	Konstante	untere RF-Schwelle " " "
K_LA_ALT_P_RF_MAX	Konstante	obere RF -Schwelle " " "
K_LA_ALT_P_ANZ_SPUR	Konstante	Anzahl zur Unterdrückung der Störungen
K_LA_ALT_P_ANZ_DIAG	Konstante	Anzahl für Diagnosedauer
K_LA_ALT_P_MAX	Konstante	obere Diag.schw. für Period.dauer-Überwachung
K_LA_ALT_P_MIN	Konstante	untere Diag.schw. für Period.dauer-Überwachung
K_LA_ALT_P_MAX_KONV	Konstante	obere Diag.schw. für Period.dauer-Überwachung - bei KAT-KONV-FEHLER
K_LA_ALT_P_MIN_KONV	Konstante	untere Diag.schw. für Period.dauer-Überwachung bei KAT-KONV-FEHLER
KF_LA_ALT_P_FAK_NRF	Kennfeld	Wichtungskennfeld für Period.dauer-Überwachung
K_LA_ALT_P_TE_SPU	Konstante	min. Spülzeit für TE bevor Diagnose startet

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02



K_LA_ALT_SPR_ANZ_MAGER/FETT	Konstante	Anzahl der Sprungzeitmessungen FETT bzw. MAGER
K_LA_ALT_SPR_M/F_QUOT	Konstante	Güteschwelle für die Sprungzeiten - Fehlerschwellen
K_LA_USV_SPR_P_SPR	Konstante	Anzahl von P-Sprüngen, bevor Diagnose aktiv wird
K_LA_ALT_SPR_HYS	Konstante	Hysterese, damit FETT-/MAGER-Spitzen erkannt werden
K_LA_ALT_SPR_TEMP	Konstante	TABG-Schwelle für Diagnosefreigabe
K_LA_ALT_SPR_N_MIN	Konstante	Nmin-Schwelle für Diagnosefenster
K_LA_ALT_SPR_N_MAX	Konstante	Nmax-Schwelle für Diagnosefenster
K_LA_ALT_SPR_RF_MIN	Konstante	RFmin-Schwelle für Diagnosefenster
K_LA_ALT_SPR_RF_MAX	Konstante	RFmax-Schwelle für Diagnosefenster
KF_LA_ALT_SPR_MAGER_GRENZ	Konstante	theoretische Sprungzeit - MAGER
KF_LA_ALT_SPR_FETT_GRENZ	Konstante	theoretische Sprungzeit - FETT
K_LA_ALTER_US_FETT_MAX	Konstante	max. Schwelle für FETT-Position d. NKAT-Sondensignals
K_LA_ALTER_US_FETT	Konstante	max. Schwelle für Sondenposition
K_LA_ALTER_S_NMIN	Konstante	untere N-Schwelle für Diag.fenster
K_LA_ALTER_S_NMAX	Konstante	obere N-Schwelle für Diag.fenster
K_LA_ALTER_S_TML	Konstante	min. Motorlaufzeit für Diag.fenster
K_LANK_TKAT_SCHW	Konstante	mindest KAT-Temperatur für Diag.fenster
K_LA_ALTER_S_SA_T	Konstante	Minstdauer für definiertes SA und Prüfung
K_LA_ALTER_S_WE_ML	Konstante	Luftmengenschwelle für Prüfung nach WE
K_LA_ALTER_S_ML	Konstante	Luftmengenschwelle für Prüfung im Schub
K_LA_ALTER_S_SA_US	Konstante	Sondenspannungsschwelle für Prüfung im Schub oder WE
KL_LA_ALTER_S_TV	Kennlinie	zusätzliche Anfettung bei WE-Prüfung, abh. von ml
K_LS_ALTER_S_WE_T	Konstante	Wartezeit ohne TV-Verschiebung für WE-Prüfung
K_LS_ALTER_S_TV_T	Konstante	Wartezeit mit TV-Verschiebung für WE-Prüfung
K_LA_ALTER_S_COUNT	Konstante	Schwelle für Fehlerzähler bis Fehlereintrag NKAT-Sonde
K_LA_ALT_S_TKATM	Konstante	KAT-Temp.-Schwelle für Schwingungsprüfung

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	01.04.2013		5.02