

Projekt: MSS54

Modul: Kraftstoffsystemdiagnose

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

1. ALLGEMEINES	3
2. ÜBERWACHUNG AUF ÖLVERDÜNNUNG	3
2.1. Sperren der KSD	3
2.1.1. Inkrementieren von ksd_oel_sperr	3
2.1.2. Dekrementieren von ksd_oel_sperr	4
3. KRAFTSTOFFSYSTEMDIAGNOSE	4
3.1. Ausschaltbedingungen	4
3.2. Eintrittsbedingungen	5
3.3. Diagnoseablauf	5
3.3.1. Ermittlung der Eintrittsadaption	5
3.3.2. Ermittlung der Lambdaabweichung	5
3.3.3. Diagnoseverlauf	6
4. KONSTANTEN, KENNLINIEN, KENNFELDER, VARIABLEN	8
4.1. Konstanten	8
4.2. Variablen	8

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

1. Allgemeines

Für OBDII muß ein Fehler im Kraftstoffversorgungssystem erkannt werden, so daß verhindert werden kann, daß es zu einer Abweichung der Gemischvorsteuerung kommt und somit der Mittelwert des Regelfaktors von EINS abweicht.

Die Gemischadaption wird zunächst versuchen einen solchen Fehler zu lernen, um auch im dynamischen Betrieb den Fehler korrigieren zu können. Allerdings können diese additiven und multiplikativen Adaptionen nur in bestimmten Grenzen (etwa +/- 25%) Abweichungen kompensieren.

2. Überwachung auf Ölverdünnung

Bei ausgasendem Kraftstoff im Motoröl kann es bei einer Erwärmung nach Motorstart, zu einer Lambdaabweichung bis an die Magergrenze kommen. Um eine Fehldiagnose zu vermeiden, wird die KSD so lange gesperrt, bis der Kraftstoffanteil im Öl wieder unter die „kritische“ Grenze gesunken ist.

2.1. Sperren der KSD

Um die Diagnose zu sperren, wird der Zähler **ksd_oel_sperr** betrachtet.

Überschreitet dieser Zähler eine Schwelle, so wird auf Ölverdünnung erkannt:

$$\text{ksd_oel_sperr} > \text{K_KSD_OEL_SPERR_MAX}$$

⇒ BIT 7 in **ksd_st** wird gesetzt

Solange diese Bedingung gesetzt ist, wird die Kraftstoffsystemdiagnose gesperrt.

2.1.1. Inkrementieren von ksd_oel_sperr

Beim Eintritt in den Betriebszustand **START** (um auch Startabbrüche zu berücksichtigen) wird der Zähler **ksd_oel_sperr**, der **nichtflüchtig** abgespeichert wurde, abhängig von der Starttemperatur des Motors **inkrementiert** und anschließend auf die **Ölverdünnungsschwelle** verglichen.

$$\text{ksd_oel_sperr}(\text{neu}) = \text{ksd_oel_sperr}(\text{alt}) + \text{KL_KSD_OEL_INC}(\text{tmot_start})$$

(Begrenzung von ksd_oel_sperr auf 255)

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

2.1.2. Dekrementieren von ksd_oel_sperr

In jedem Motorlauf wird der Maximalwert der Öltemperatur **toel_max** ermittelt.

Je nach der Max-Öl-Temperatur wird der Zähler **ksd_oel_sperr** beim Übergang zu **KL15_AUS** **dekrementiert** und anschließend nichtflüchtig abgespeichert.

$$\text{ksd_oel_sperr(adapt)} = \text{ksd_oel_sperr(akt)} - \text{KL_KSD_OEL_DEC(toel_max)}$$

3. Kraftstoffsystemdiagnose

Für diese Diagnose wird der **Lambdaregler** inklusive der **Lambdaadaptionen** betrachtet und auf Überschreitungen hin überprüft. Die Funktion läuft im 100ms-Raster ab.

3.1. Ausschaltbedingungen

- der Motor läuft noch keine bestimmte Zeit **KL_KSD_T_MOT**
 - ein **Diagnosefehler** liegt vor:
 - !B_WDK_FEHLERFREI_DPR
 - B_TPU_360MODE
 - B_HFM_FEHLER
 - B_TEV_FEHLER
 - B_TEFC_FEHLER
 - B_SLS_KLEMM_FEHLER
 - B_SLV_SH_TO_GND
 - B_LA_VKAT1/2_HUB_FEHLER
 - B_LASV1/2_FEHLER
 - B_LSHV1/2_FEHLER
 - Ölverdünnung wurde erkannt (**B_KSD_OEL_SPERR**)
 - die Motortemperatur liegt noch unter der MIN-Schwelle **K_KSD_TMOT_MIN** oder schon über der MAX-Schwelle **K_KSD_TMOT_MAX**
 - die Ansauglufttemperatur größer einer Schwelle **K_KSD_TAN** ist
 - eine Wartezeit aufgrund der Betätigung der Bremse aufgezogen wurde (**B_S_BLS_TIME_LA**)
- ⇒ sobald eine dieser Ausschaltbedingungen erfüllt ist, wird in **ksd_st** das **BIT0 /BIT1** gesetzt

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

3.2. Eintrittsbedingungen

Um die Diagnose freizugeben, müssen folgenden Bedingungen erfüllt sein (bankselektiv):

- der Lambdaregler muß seit einer bestimmten Zeit (Anzahl von P-Sprüngen) aktiv sein

B_LA1/2 & (la_p_spr_count1/2 > K_KSD_P_SPR)

- keine Tankentlüftungsadaption findet statt und das TE-Ventil ist zu

B_TE_LERN & tetv <= 0

- keine Ausschaltbedingung ist vorhanden

BIT0 / BIT1 in ksd_st

3.3. Diagnoseablauf

Diese Diagnose läuft kontinuierlich innerhalb des Driving Cycle ab, d.h. sobald die Diagnose-zeit **K_KSD_DIAG_T abgelaufen** ist und die Fehlerbehandlung stattgefunden hat, wird der **gesamte Ablauf erneut aufgezogen**.

Sind die Einschaltbedingungen erfüllt, werden die Eintrittsadaptionen (Faktor / Offset) festgehalten, um eine definierte Abweichung zu erhalten. Es werden allerdings keine Adaptionen weggespeichert, wenn in diesem Diagnosepart ein Fehler erkannt oder einer der Fehlerzähler angezählt wurde. Grund dafür ist, daß die Adoptionsabweichungen auf die Adaptionen bezogen werden sollen, bei denen der Fehler aufgetreten ist (sonst kann ein Fehler gelernt werden).

3.3.1. Ermittlung der Eintrittsadaption

Folgende Werte werden bei jedem neues KSD - Durchlauf weggespeichert:

ksd_laa_f1/2	=	laa_f1/2
ksd_laa_offset1/2	=	laa_offset1/2

Diese Eintrittsadaptionen werden nichtflüchtig abgespeichert, so daß auch für den nächsten Driving Cycle, bei einem Fehlerfall vom richtigen Adoptionswert ausgegangen wird.

3.3.2. Ermittlung der Lambdaabweichung

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

Die gesamte Lambdaabweichung setzt ich aus dem Delta der Adaptionsabweichungen, bezogen auf die Eintrittsadaptationen und dem Lambdaregler (gemittelt) zusammen:

$$\begin{aligned}
 \text{ksd_lam1/2} &= \text{laa_regler1/2} + \text{ksd_f1/2_delta} + \text{ksd_offset1/2_delta} \\
 &= \text{laa_regler1/2} + (\text{laa_f1/2} - \text{ksd_laa_f1/2}) + \text{ksd_offset1/2_delta} \quad \text{(betriebspunktunabh. Abweichung)}
 \end{aligned}$$

$$\text{ksd_offset1/2_delta} = ((\text{ksd_offset1/2_delta_ms} * \text{K_LAA_N_NORM}) / \text{n40}) / \text{ti_vorst}$$

$$\text{ksd_offset1/2_delta_ms} = (\text{laa_offset1/2} - \text{ksd_laa_offset1/2})$$

3.3.3. Diagnoseverlauf

Bei der Diagnose wird generell unterschieden, ob man sich im Leerlauf oder in der Teillast bewegt:

Leerlauf (eingeregelt - B_LFR_EINGEREGET)
&&
(v < K_KSD_V):

Sobald die Lambdaabweichung **ksd_lam1/2** die MIN- bzw. MAX-Schwellen überschreitet, wird der Zeitzähler **ksd_ll_max_t1/2** bzw. **ksd_ll_min_t1/2** inkrementiert:

$$\text{ksd_lam1/2} > \text{K_KSD_LL_LAM_MAX} \Rightarrow \text{ksd_ll_max_t1/2}$$

$$\text{ksd_lam1/2} < \text{K_KSD_LL_LAM_MIN} \Rightarrow \text{ksd_ll_min_t1/2}$$

Teillast:

Hierfür gelten folgende Randbedingungen:

- Drehzahlbereich: $\text{K_KSD_N_MIN} < n < \text{K_KSD_N_MAX}$
- RF-Bereich: $\text{K_KSD_RF_MIN} < rf < \text{K_KSD_RF_MAX}$

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

Sobald die Lambdaabweichung **ksd_lam1/2** die MIN- bzw. MAX-Schwellen überschreitet, wird der Zeitzähler **ksd_tl_max_t1/2** bzw. **ksd_tl_min_t1/2** inkrementiert:

ksd_lam1/2 > K_KSD_TL_LAM_MAX => ksd_tl_max_t1/2
ksd_lam1/2 < K_KSD_TL_LAM_MIN => ksd_tl_min_t1/2

Generell werden die Zähler wieder gestoppt, sobald die Schwellen wieder unterschritten / überschritten werden. Somit werden über die gesamte Diagnosezeit die Zeiten aufaddiert, in denen die Diagnoseschwellen überschritten werden.

Fehlerbehandlung:

Ist die Diagnosezeit **K_KSD_DIAG_T** abgelaufen, werden die Zeitzähler, welche die Grenzwertüberschreitungen darstellen, auf zeitliche Diagnoseschwellen überprüft. Überschreitet eine dieser Zeitzähler eine Schwelle, so wird ein Fehler eingetragen:

Wenn:

- **ksd_ll_max1/2 > K_KSD_LL_MAX_T**
 ⇒ ksd1/2_ed : KSD1/2_FEHLER SH_TO_UB

- **ksd_ll_min1/2 > K_KSD_LL_MIN_T**
 ⇒ ksd1/2_ed: KSD1/2_FEHLER SH_TO_GND

- **ksd_tl_max1/2 > K_KSD_TL_MAX_T**
 ⇒ ksd1/2_ed: KSD1/2_FEHLER OPENLOAD

- **ksd_tl_min1/2 > K_KSD_TL_MIN_T**
 ⇒ ksd1/2_ed: KSD1/2_FEHLER UNPLAUSIBEL

Um kurzzeitige Abweichung zu erkennen, welche zwar noch zu keinem Fehlereintrag geführt haben, werden Info-Variablen gesetzt - d.h. dies sind Zähler (**ksd_ll_max_trig1/2**, **ksd_ll_min_trig1/2**, **ksd_tl_min_trig1/2** und **ksd_tl_max_trig1/2**), die hochgezählt werden, sobald Über-/Unterschreitungen erkannt wurden (**ksd_ll/tl_min/max_t1/2 != 0**). Diese Info-Variablen findet man auch im DS2-Tool - keine nichtflüchtige Speicherung, da das Ganze immer auf einen Motorlauf bezogen sein soll - die Aussagekraft sinkt, wenn es auf das gesamte Motorleben bezogen werden würde!!!.

Wird keine der Schwellen überschritten, so wird ein eingetragener Fehler geheilt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

4. Konstanten, Kennlinien, Kennfelder, Variablen

4.1. Konstanten

K_KSD_N_MAX	Max. Drehzahlschwelle für TL-Diagnose
K_KSD_N_MIN	Min. Drehzahlschwelle für TL-Diagnose
K_KSD_RF_MAX	Max. RF-Schwelle für TL-Diagnose
K_KSD_RF_MIN	Min. RF-Schwelle für TL-Diagnose
K_KSD_TMOT_MIN/MAX	Ein-/Ausschaltbedingung: TMOT-Schwellen
K_KSD_TAN	Einschaltbedingung: TAN-Schwelle
K_KSD_P_SPR	Einschaltbedingung: Anzahl P-Sprung d. Lambdareglers
K_KSD_V	Geschwindigkeitsschwelle für LL-Diagnose, da sonst Fehlerkennungen möglich
K_KSD_LL_LAM_MAX	obere Schwelle im LL für Lambdaabweichung -> ab hier wird der Zeitzähler für die Überschreitung erhöht
K_KSD_LL_LAM_MIN	untere Schwelle im LL für Lambdaabweichung -> ab hier wird der Zeitzähler für die Unterschreitung erhöht
K_KSD_TL_LAM_MAX	obere Schwelle in TL für Lambdaabweichung -> ab hier wird der Zeitzähler für die Überschreitung erhöht
K_KSD_TL_LAM_MIN	untere Schwelle im LL für Lambdaabweichung -> ab hier wird der Zeitzähler für die Unterschreitung erhöht
K_KSD_LL_MAX_T	Diag.Schwelle/LL für den Zeitzähler d. Überschreitungen
K_KSD_LL_MIN_T	Diag.Schwelle/LL für den Zeitzähler d. Unterschreitungen
K_KSD_TL_MAX_T	Diag.Schwelle/TL für den Zeitzähler d. Überschreitungen
K_KSD_TL_MIN_T	Diag.Schwelle/TL für den Zeitzähler d. Unterschreitungen
K_KSD_DIAG_T	Diagnosezeit fuer KSD
K_KSD_OEL_SPERR_MAX	Schwelle für die Erkennung Sprit im Öl
KL_KSD_T_MOT	Zeit, die der Motor gelaufen sein muß, bevor die Diagnose beginnen darf
KL_KSD_OEL_INC	Erkennung auf Ölverdünnung - Inkrement, abh. von tmot_start beim START
KL_KSD_OEL_DEC	Erkennung auf Ölverdünnung - Dekrement, abh. von toel_max bei KL15_AUS

4.2. Variablen

laa_schw_st1/2	Statusbyte der Adaptionsoffsetschwellen Bit 0: obere Adaptionsoffsetschwelle überschritten Bit 1: untere Adaptionsoffsetschwelle unterschritten Bit 2: obere Adaptionsoffsetschwelle überschritten Bit 3: untere Adaptionsoffsetschwelle unterschritten Bit 4: Begrenzung des Adaptionsoffsets ist aktiv Bit 5: Begrenzung des Adaptionsoffsets ist aktiv
----------------	---

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07

Bit 6:
Bit 7:

laa_f1/2 Adaptionfaktor 1 bzw. 2
 laa_offset1/2 Adaptionoffset 1 bzw. 2 ohne Drehzahlgewichtung mit 32 bit Auflösung

ksd1/2_ed Fehlervariable fuer KSD

ksd_st Statusbyte für KSD-Diagnose
 Bit 0: Abbruchbedingung Bank1 ist vorhanden
 Bit 1: Abbruchbedingung Bank2 ist vorhanden
 Bit 2: Startadaptionen Bank1 wurden weggespeichert
 Bit 3: Diagnosezeit Bank1 ist abgelaufen
 Bit 4: Startadaptionen Bank2 wurden weggespeichert
 Bit 5: Diagnosezeit Bank2 ist abgelaufen
 Bit 6: -----
 Bit 7: Ölverdünnung wurde erkannt

ksd_laa_f1/2 Adaptionsfaktor1/2 beim Start der KSD
 ksd_laa_offset1/2 Adaptionoffset1/2 beim Start der KSD (laa_offset1/2)

ksd_f1/2_delta Delta zwischen Adaptionsfaktor beim Start d. KSD u. aktuellem Adaptionsfaktor

ksd_offset1/2_delta_ms Delta zwischen Adaptionoffset beim Start d. KSD u. aktuellem Adaptionoffset in ms

ksd_offset1/2_delta Betriebspunktunabhängiger Adaptionoffset in %

ksd_lam1/2 gesamte Lambdaabweichung (gemittelter Lambdawert + Delta Faktor[%] + Delta Offset[%])

ksd_ll_max_t1/2 Zeit, in der die gesamte Lambdaabweichung die max. Schwelle im LL überschritten hat

ksd_tl_max_t1/2 Zeit, in der die gesamte Lambdaabweichung die max. Schwelle in d. TL überschritten hat

ksd_ll_min_t1/2 Zeit, in der die gesamte Lambdaabweichung die min. Schwelle im LL unterschritten hat

ksd_tl_min_t1/2 Zeit, in der die gesamte Lambdaabweichung die min. Schwelle in d. TL unterschritten hat

ksd_diag_time1/2 Diagnosezeit der KSD
 ksd_oel_sperr Zähler für die Erkennung auf Ölverdünnung

ksd_tl/ll_min/max_t1/2 Info-Variablen, um Über-/Unterschreitungen, auch ohne Fehlereinträge zu erkennen

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-32	16.4.134		5.07