

MSS54

Modulbeschreibung

EDK

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

Inhaltsverzeichnis: (automatisch aus Kapitelüberschriften)

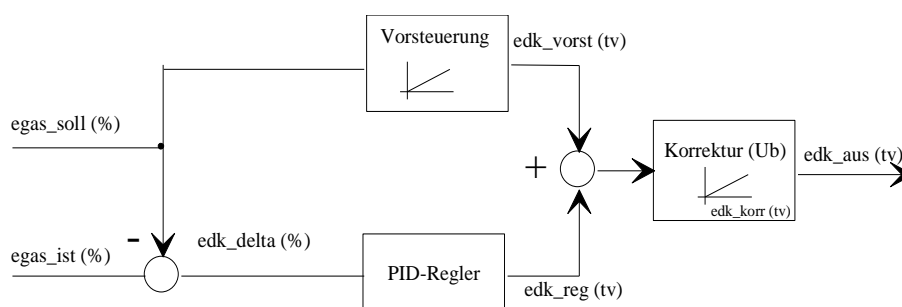
1. ÜBERSICHT	3
2. SOLLWERTERMITTLUNG	3
3. ERFASSUNG DER STELLMOTORRÜCKFÜHRUNG	4
3.1. ADAPTION	4
3.1.1. Nullpunktadaption.....	4
3.1.2. Volllast Adaption	4
4. DIE ANSTEUERUNG DES STELLMOTOR	4
4.1. VORSTEUERUNG	4
4.2. LAGEREGLER	5
4.2.1. Reglerabschaltung	6
4.3. PWM AUSGABE.....	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.
4.4. BEGRENZUNG DES TASTVERHÄLTNIS	6
5. EIGENDIAGNOSE.....	7
5.1. TREIBERDIAGNOSE MC33186.....	7
5.2. SICHERHEITSKONZEPT.....	7
6. DIAGNOSE ÜBER DS2	7
6.1. ANSTEUERUNG DER DK ÜBER DS2.....	7
6.2. AUSGABE VON SYSTEMGRÖßEN ÜBER DS2	8
7. KONSTANTEN, KENNLINIEN UND VARIABLEN	9
7.1. KONSTANTEN	9
7.2. KENNLINIEN	10
7.3. VARIABLEN	10

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

1. ÜBERSICHT

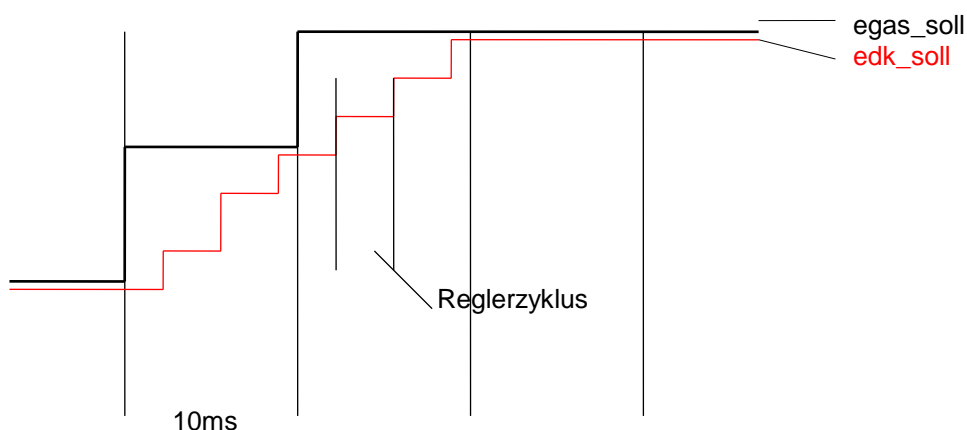
Die Regelung der Drosselklappe besteht aus folgenden Teilen:

- Berechnung des Vorsteuerwertes
- Lageregler
- Korrektur des Ausgabewertes über Ubatt
- Diagnose



2. SOLLWERTERMITTLUNG

Der Sollwert **egas_soll** wird im Modul EGAS alle 10ms ermittelt. Intern wird ein weiterer Sollwert (**edk_soll**) geführt, der bei einer Veränderung von **egas_soll** in mehreren Schritten abhängig vom Reglerzyklus an den neuen Sollwert herangeführt wird.



Durch diesen intern geführten Sollwert vermeidet man Sprünge in der Regelabweichung (**edk_delta**), die sonst mit jeder Aktualisierung des Sollwert auftreten würden.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

3. ERFASSUNG DER STELLMOTORRÜCKFÜHRUNG

Als Istwert (**egas_ist**) wird das jeweils aktuelle DK-Poti verwendet (siehe Modul WDK).

3.1. ADAPTION

3.1.1. NULLPUNKTADAPTION

Die Nullpunktadaption der Drosselklappe erfolgt während des PredriveCheck (siehe Module PDR und WDK).

3.1.2. VOLLLAST ADAPTION

Die Volllastadaption der DK Anlage erfolgt im Nachlauf, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Jungfräuliches Steuergerät
- Verlust der Adaptiondaten
- Aufruf über DIS
- Fehlermeldung über das Sicherheitskonzept

Ablauf:

Nach Zündung aus und $n = 0$ wird folgende Sequenz einmal durchfahren:

- Anfahren des Sollwertes auf **K_EDK_A100_B1** (ca 85%) über Rampe **K_EDK_A100_INC**
- Wartezeit **K_EDK_A100_WAIT1**, damit Sollwert sicher eingeregelt werden kann.
- Weiteres rampenförmiges Erhöhen des Sollwerts um **K_EDK_A100_INC2**, bis der Istwert nicht mehr folgen kann → bleibende Reglerabweichung **K_EDK_A100_DELTA**
- Wartezeit **K_EDK_A100_WAIT2** mit Überprüfung, ob der Anschlagwert stabil bleibt (bei Bedarf weiter erhöhen).
- Aufruf der Routine **wdk_a100_adapt()** zur Adaption der DK
- EDK über Rampe auf Null fahren (Sollwert mit jedem Zyklus um **K_EDK_A100_DEC** verringern).
- Ansteuerung Beenden

4. DIE ANSTEUERUNG DES STELLMOTOR

4.1. VORSTEUERUNG

Der Stellmotor muß die gewünschte Drosselklappenstellung gegen die Rückholfedern der Drosselklappen halten. Aus diesem Grund wird ein Tastverhältnis als Vorsteuerung zur

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

Kompensation der Federkraft ausgegeben. Dieser Ausgabewert wird in der 10ms Task aus der Kennlinie **KL_EDK_VORST** berechnet.

$$\text{edk_vorst} = \text{KL_EDK_VORST} = f(\text{egas_soll})$$

4.2. LAGEREGLER

Die Lageregelung läuft als PID-Regler nach der Formel

$$y = xp + xi + xd.$$

wobei der P-Anteil	$xp = e \cdot Kp$,
der I-Anteil	$xi = e \cdot Ki + xi_{t-1}$,
der D-Anteil	$xd = (e_t - e_{t-2}) \cdot Kd$	ist.

Die Regelabweichung **e** berechnet sich aus der Differenz des Sollwertes (**egas_soll**) zum Istwert des Stellmotors **egas_ist** (bzw. **edk_soll** zu **egas_ist**).

Der P-Anteil wird für positive und negative Regelabweichung getrennt aus den Kennlinien **KL_EDK_PPOS** und **KL_EDK_PNEG** ermittelt.

Der I-Anteil wird für positive und negative Regelabweichung getrennt aus den Kennlinien **KL_EDK_IPOS** und **KL_EDK_INEG** ermittelt.

Der I-Anteil wird durch **K_EDK_IBEGR** begrenzt.

Bei einer Regelabweichung größer $\pm K_EDK_IDELTA$ (z.B. bei einem Sprung) wird der I-Anteil gelöscht.

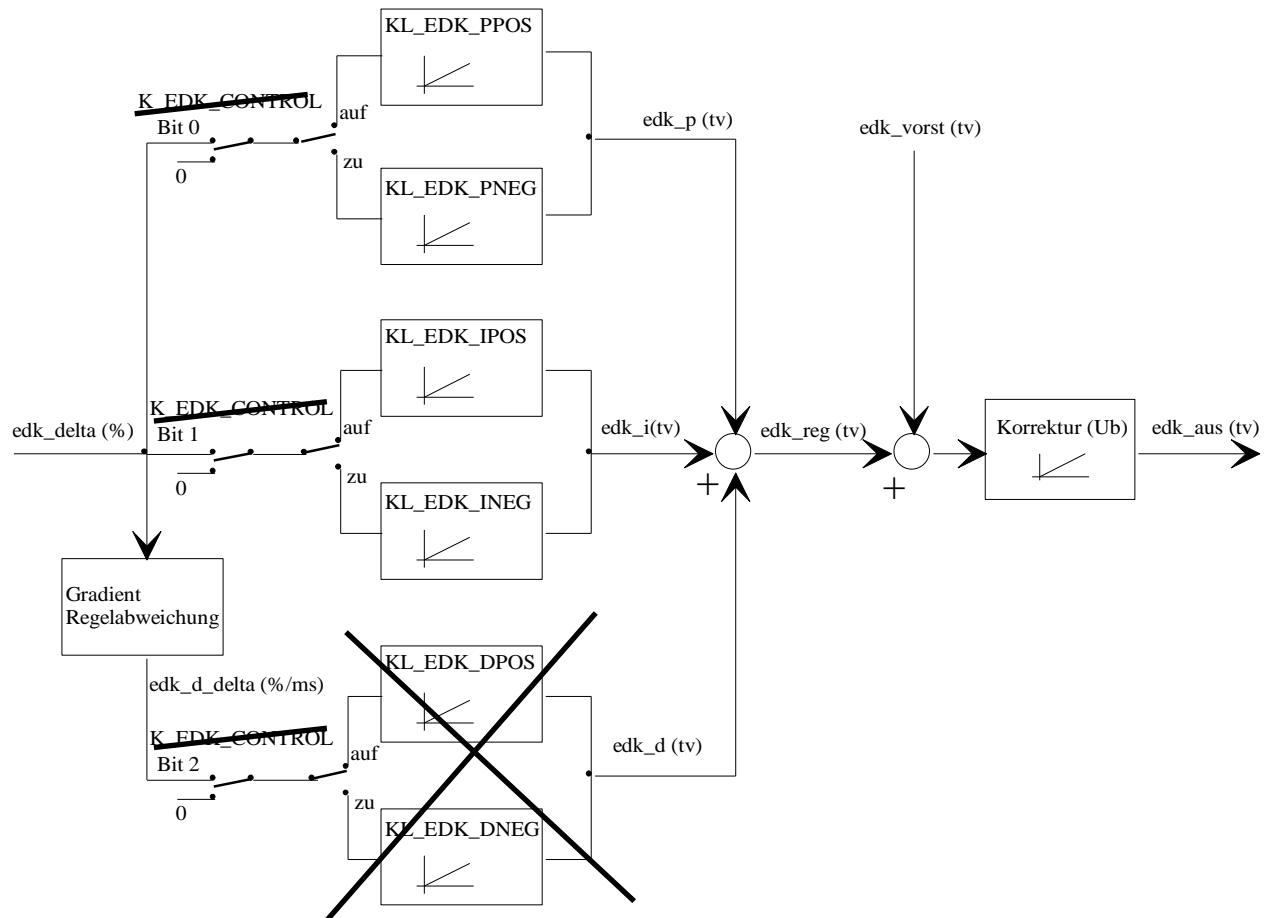
Der D-Anteil wird für positiven und negativen Gradienten der Regelabweichung (**edk_d_grad**) getrennt aus den Konstanten **K_EDK_DPOS** und **K_EDK_DNEG** ermittelt.

Falls der Betrag der Regelabweichung größer als $\pm K_EDK_D_EIN_POS$ ist, wird der D-Anteil abgeschaltet.

Im Bereich um den Nullpunkt der Regelabweichung zwischen $\pm K_EDK_D_NULL$ wird der D-Anteil abgeschaltet. Ist der Sollwert **egas_soll** größer als **K_EDK_D_ANSCHL**, wird das Abschalten um den Nullpunkt der Regelabweichung aufgehoben, um ein Übersteuern der DK in den mechanischen Anschlag zu verhindern.

Der Beitrag des D-Reglers wird auf $\pm K_EDK_D_MAX$ begrenzt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02



Der so ermittelte Ausgabewert aus **edk_reg** und **edk_vorst** wird mittels der Kennlinie **KL_EDK_KORR_U** über **Ub** korrigiert (**edk_korr**).

Das resultierende Ansteuertastverhältnis ergibt sich wie folgt.

$$\text{Edk_aus} = \left(\begin{array}{l} \text{edk_vorst} \\ + \text{edk_reg} \\ \end{array} \right) * \text{edk_korr}$$

Vorsteuerwert
Reglerwert
Spannungskorrektur

4.2.1. REGLERABSCHALTUNG

Bei einem stehenden Motor, einem Sollwert von 0 und einer WDK-Stellung $\leq \mathbf{K_EDK_GESCHLOSSEN}$ wird der Stellmotor abgeschaltet. Bei laufendem Motor wird der Vorsteuerwert ausgegeben um die Kinematik in Zugrichtung leicht vorzuspannen und damit das Spiel im Nullpunkt zu verringern.

4.3. BEGRENZUNG DES TASTVERHÄLTNIS

Die Highzeit des auszugebenden Tastverhältnis **edk_auss** wird über die Variable **edk_ht_max** nach oben begrenzt.

Der maximal erreichbare Wert wird über **K_EDK_MAX** eingestellt.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

In der Background Task wird **edk_ht_max** berechnet:

- Im Falle eines Fehlers im EGAS System wird auf **K_EDK_SK_HT_MAX** begrenzt.
- Während der 100% Adaption begrenzt auf **K_EDK_A100_HT_MAX**

5. EIGENDIAGNOSE

5.1. TREIBERDIAGNOSE MC33186

Über Port E Bit 4 kann über den Diagnoseausgang der H-Brücke festgestellt werden, ob die Brücke wegen Überlastung abgeschaltet hat. Dies geschieht zu Beginn jedes Reglerzyklus. Am Ende des Reglerzyklus wird bei Bedarf versucht, die Brücke wieder einzuschalten. In der Variablen **edk_tr_diag_stat** wird der HW-Diagnose Routine (**edk_tr_diag()**) mitgeteilt, daß die Schutzschaltung der Brücke angesprochen hat.

Bei Abschaltung der Brücke wird Bit 0 in **ed_edk_tr_stat** gesetzt.

Bei Disablen der Brücke wird Bit 1 in **ed_edk_tr_stat** gesetzt.

Wenn sich Die Brücke selbst abschaltet wird ein Fehler in **edk_hw_ed** (Overtemp) Bit 3 abgelegt.

Fehler	Auswirkung	Maßnahme
Überlastung der Brücke	Keine Ansteuerung des Stellmotor	- Fehler ablegen - Brücke wieder einschalten

5.2. SICHERHEITSKONZEPT

Siehe Modulbeschreibung EGAS Sicherheitskonzept.

6. DIAGNOSE ÜBER DS2

6.1. ANSTEUERUNG DER DK ÜBER DS2

Durch den Aufruf von **edk_write(edk_switch,edk_vorgabe)** können die DK über DS2 angesteuert werden.

Eine Ansteuerung der DK erfolgt nur bei stehendem Motor (**B_MS**) und im Diagnosebetrieb (**B_DIAG**). Ist eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt, erfolgt keine Ansteuerung und die Antwort 4 (Bedingung nicht erfüllt) wird zurückgegeben.

Mit dem Parameter **edk_switch** wird unterschieden, ob dem Regler ein Sollwert (0) vorgegeben wird, oder der Steller mit einem Tastverhältnis (1) angesteuert wird. Falls ein anderer Wert übergeben wird, erfolgt keine Ansteuerung, die Routine gibt das Ergebnis 2 (falscher Parameter) zurück.

Über den Parameter **edk_vorgabe** wird ein Wert von 0 bis 200 übergeben. Aus diesem Wert wird der Sollwert des Lagereglers (0 bis 100 %) ermittelt, so daß sich eine Auflösung von ½ % ergibt. Auch hier erfolgt bei Übergabe eines anderen Wertes keine Ansteuerung und die Rückmeldung 2 (falscher Parameter).

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

Stimmen alle Parameter und sind alle Bedingungen erfüllt, erfolgt die Antwort 0 (ok) und die DK werden angesteuert.

Wenn der Betrag der Regelabweichung kleiner als $\pm K_EDK_DS2_DMAX$ ist, gilt der vorgegebene Sollwert als eingeregelt.

6.2. AUSGABE VON SYSTEMGRÖßEN ÜBER DS2

Über DS2 können folgende Systemparameter ausgegeben werden:

Verstellzeit	edk_ds2_t_stell	Mißt die Zeit bis zum Erreichen des über DS2 vorgegebenen Sollwert.
Schließzeit	edk_ds2_tschliess	Zeit, vom Ausschalten des Stellers bis DK geschlossen beim PDR.
maximale Regelabweichung	edk_ds2_abw_umax edk_ds2_abw_omax	Jeweils maximale aufgetretene Regelabweichung nach dem Erreichen des über DS2 eingestellten Sollwert.
mittlere Regelabweichung	edk_ds2_abw_mw	Mittelwert des Betrages der Regelabweichung nach dem Erreichen des über DS2 eingestellten Sollwert.

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02

7. KONSTANTEN, KENNLINIEN UND VARIABLEN

7.1. KONSTANTEN

K_EDK_CONTROL	ehem. Zuschalten der einzelnen Reglerkomponenten
Bit 5	Ausgabe Vorsteuerwert bei abgeschalteten Regler im LL (nur S54)
K_EDK_UBMIN	UB Schwelle für Adaption
K_EDK_CYCL	Reglerzyklus in ms
K_EDK_D_NULL	Einschaltgrenze D-Regler
K_EDK_D_MAX	maximal erlaubter D-Wert
K_EDK_DPOS	K-Faktor D-Regler positiv
K_EDK_DNEG	K-Faktor D-Regler negativ
K_EDK_D_EIN_POS	Obere Einschaltgrenze D-Regler positiv
K_EDK_D_EIN_NEG	Obere Einschaltgrenze D-Regler negativ
K_EDK_D_ANSCHL	Abschaltung der Nullbegrenzung des D-Regler
K_EDK_I_NULL	Einfriergrenze des I-Regler
K_EDK_IBEGR	Begrenzung des I Anteil
K_EDK_IDELTA	Regelabweichung überhalb derer der I-Anteil gelöscht wird
K_EDK_A100_DELTA	Regelabweichung, ab der bei der 100% Adaption der vorgegebene Sollwert als erreicht gilt
K_EDK_A100_WAIT1	Wartezeit für 100% Adaption nach Bereich 1
K_EDK_A100_WAIT2	Wartezeit für 100% Adaption nach Bereich 2
K_EDK_A100_INC1	Schrittweite bei Aufwärtsadaption (0 bis B1)
K_EDK_A100_INC2	Schrittweite bei Aufwärtsadaption (ab B1)
K_EDK_A100_DEC3	Schrittweite bei Klappe zufahren nach Aufwärtsadaption
K_EDK_A100_B1	Sollwertvorgabe für ersten Adaptionsschritt oberer Anschlag
K_EDK_A100_VL_ANSCHL	Differenz vom mechanischen oberen Anschlag zu 100% EDK Stellung
K_EDK_T_SPERR	Mindestzeit ohne Änderung nach der der Regler im LL abschaltet
K_EDK_GESCHLOSSEN	Schwelle unterhalb der der Regler abgeschaltet wird
K_EDK_HT_MAX	Maximale erlaubtes TV
K_EDK_A100_HT_MAX	Maximales TV während Adaption
K_EDK_SK_HT_MAX	Maximales TV bei Notprogramm
K_EDK_AUS_HT_MAX	Maximales TV nach Wiedereinschalten der Brücke
K_EDK_HT_MIN	Kleinst möglicher TV Wert
K_EDK_HT_INC	Schrittweite bei Erhöhung des TV im Fehlerfall
K_EDK_HT_TMOT	Grenztemperatur unterhalb der TV begrenzt wird

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02



K_EDK_HT_AUSZEIT	Zeit für Begrenzung des TV nach Fehler
K_EDK_DS2_DMAX	Schwelle, Sollwert von DS2 erreicht
K_EDK_DS2_TSPERR	Wartezeit, nach Verstellzeit messen
K_EDK_DS2_TAU	Filterkonstante für Mittelwert Regelabweichung

7.2. KENNLINIEN

KL_EDK_VORST	Vorsteuerwert aus DK-Sollwert
KL_EDK_PPOS	P-Faktor des Lagereglers Regelabweichung größer 0
KL_EDK_PNEG	P-Faktor des Lagereglers Regelabweichung kleiner 0
KL_EDK_IPOS	I-Faktor des Lagereglers Regelabweichung größer 0
KL_EDK_INEG	I-Faktor des Lagereglers Regelabweichung kleiner 0
KL_EDK_KORR_U	Korrektur des Tastverhältnisses über Ubatt

7.3. VARIABLEN

edk_soll	Sollwert Vorgabe von Momentenmanager oder PWG
edk_soll_adapt	Sollwert Vorgabe Adaptionsroutine
edk_delta	Regelabweichung in % 16 Bit Wert
edk_hw_ed	Statusbyte Hardware H-Brücke
Bit 0:	Fehler Maximalwert überschritten
Bit 1:	Fehler Minimalwert unterschritten
Bit 2...7:	frei
edk_status	Statusbyte EDK
Bit 0:	1: Regeln nach PWG 0: Regeln nach MM
Bit 1:	1: Reglerabschaltung angefordert
Bit 2:	1: Reglerabschaltung ist aktiv
Bit 3:	frei
Bit 4:	Adaptionswert a0 aus EEPROM verloren
Bit 5:	Adaptionswert a100 aus EEPROM verloren
Bit 6:	1: Adaption aktiv
Bit 7:	1: EDK-Adaption hat stattgefunden
edk_tr_diag_stat	Statusbyte Treiberdiagnose H-Brücke
Bit 0:	1: SF Fehler von Lageregler erkannt, Bruecke disabled
Bit 1:	1: Bruecke darf nicht enabled werden
Bit 2...7:	frei
edk_lr_i	Schrittweite des I-Reglers aus Kennlinie über Regelabweichung
edk_p	P-Anteil des Ausgabewertes
edk_i	I-Anteil des Ausgabewertes

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02



edk_d	D-Anteil des Ausgabewertes
edk_reg	Reglerwert der PWM-Hightime
edk_vorst	Vorsteuerwert der PWM Hightime
edk_aus	Ausgabewert der PWM-Hightime
edk_korr_fak	Korrekturfaktor aus Kennlinie über Ub
edk_korr	Über Ubatt korrigierter Vorsteuerwert
edk_master_reset	Auslösen eines Reset am Master durch Beschreiben dieser Variablen
edk_d_grad	Gradient der Regelabweichung
edk_soll_diag	Sollwervorgabe über Diagnose
edk_soll_inc	Erhöhung von edk_soll bis egas_soll (Sollwertanpassung an Zykluszeit)
edk_delta2	Regelabweichung edk_soll - edk_ist (Sollwertanpassung an Zykluszeit)
edk_d_grad2	Gradient der Regelabweichung (Sollwertanpassung an Zykluszeit)
edk_ht_max	Begrenzung des Tastverhältnis
edk_ds2_tstell	Verstellzeit nach Sollwert über DS2
edk_ds2_tschliess	Schlieszeit über Feder nach Steller abschalten
edk_ds2_abw_umax	Maximale Regelabweichung unten bei Ansteuerung von DS2
edk_ds2_abw_omax	Maximale Regelabweichung oben bei Ansteuerung von DS2
edk_ds2_abw_mw	Mittelwert Regelabweichung unten bei Ansteuerung von DS2
edk_ds2_sollw_alt	letzter Sollwert über DS2
edk_ds2_status	Statusbyte Ansteuerung über DS2
edk_ds2_adapt_stat	Statusbyte Ansteuerung Adaption über DS2

	Abteilung	Datum	Name	Filename
Bearbeiter	EE-221	04.12.2003		3.02