

# Multi-Temperaturregler KS 800



**KS 800**

**KS 8000**

**KS 8000**

**KS**

**Funktionsbeschreibung**

**9499 040 49218**

**gültig ab 8419**

©PMA Prozeß- und Maschinen Automation GmbH. Printed in Germany  
Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche  
Genehmigung ist der Nachdruck oder die auszugsweise  
fotomechanische oder anderweitige Wiedergabe dieses Dokumentes  
nicht gestattet.

Dies ist eine Publikation der PMA Prozeß- und Maschinen- Automation GmbH

Bei Änderungen erfolgt keine gesonderte Mitteilung.

PMA Prozeß- und Maschinen- Automation GmbH  
P.O. Box 31 02 29  
D 34058 Kassel  
Germany

Einschränkung der Gewährleistung:

Es wird keine Gewähr für die vollständige Richtigkeit des Inhalts übernommen, da sich trotz aller  
Sorgfalt Fehler nie ganz ausschließen lassen. Für Hinweise sind wir jederzeit dankbar.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis und Index wurden durch das Textverarbeitungsprogramm automatisch erstellt. Es kann daher zu Abweichungen kommen.

1	Einleitung	7
1.1	Grundstruktur	7
1.2	Eingang	7
1.3	Funktionen	8
1.4	Ausgang	8
2	Verarbeitung der Eingangssignale	9
2.1	Meßwertvorverarbeitung	9
2.2	Meßfrequenz	9
2.3	Sensortypen	9
2.3.1	Thermoelemente	9
2.3.2	Widerstandsthermometer	10
2.3.3	Widerstand	10
2.3.4	Gleichspannung	10
2.4	Meßwertkorrektur	11
2.4.1	Beispiele für Anwendungsfälle	11
2.5	Vorverarbeitung digitaler Eingangssignale	12
2.5.1	Verteilung der Eingangssignale	12
2.5.2	Analoge Eingangssignale	12
2.5.3	Digitale Eingangssignale	13
3	Blockdiagramm Regler	14
3.1	Reglersteuerung	14
4	Sollwertfunktionen	15
4.1	Festwertregelung	15
5	Funktionsblock-Protokoll	15
5.1	Datenstrukturierung	16
5.2	Aufbau Konfigurationsworte	16
5.2.1	Funktionsblock Gerät	17
6	Reglerzustände und ihre Prioritäten	21
6.1	Priorität 0 Automatik	21
6.2	Priorität 1 Tune, run	21
6.3	Priorität 2 Tune, error	22
6.4	Priorität 3 Fühlerbruch	22
6.5	Priorität 5 Hand	23
6.6	Priorität 7 Y_Track	23
6.7	Priorität 8 Regler aus	23
7	Automatik - Hand Umschaltung	24
8	Regler-Selbsteinstellung (RSE)	26
8.1	Vorbereitung zur Regler-Selbsteinstellung:	26
8.1.1	Prozeß in Ruhe	26
8.1.2	Auswahl der Beruhigungsstellgröße	26
8.1.3	Start aus dem Automatikbetrieb heraus	27
8.1.4	Start aus dem Handbetrieb heraus	27
8.2	Ablauf der RSE bei Heizen (2-Punkt- und 3-Punkt-Schrittregler)	27
8.3	Ablauf der RSE bei Heizen und Kühlen - Prozessen: (3 Punkt - Regler)	27

8.4	Sollwertüberwachung .....	28
8.5	Optimierung mehrerer Regler in einer Gruppe .....	28
8.5.1	Starten der Gruppenoptimierung .....	28
8.5.2	Stoppen der Gruppenoptimierung .....	28
8.5.3	Gemeinsamer Start des Heizenversuches aller Regler der Gruppe ..	28
8.5.4	Gem. Start des Kühlenversuches für alle 3-Pkt-Heizen/Kühlen- Regler der Gruppe .....	29
8.5.5	Bedeutung der Optimierungsmeldungen .....	29
9	Gesteuerte Adaption .....	30
9.1	Parameter der Regelfunktion .....	31
10	Signalgerät .....	32
11	Zweipunktregler .....	32
12	Dreipunktregler DPID .....	34
13	Drei-Punkt-Schrittregler .....	36
14	Forcing der Ausgänge .....	38
15	Stetige Regler .....	40
16	Wasserkühlung .....	41
16.1	Selbstoptimierung der Wasserkühlen-Regler .....	43
17	Kaskadenregelung .....	46
17.1	Konfiguration einer einfachen Kaskade .....	46
17.2	Verhalten der Regler bei Umschaltungen .....	46
17.2.1	Umschaltung des Führungsreglers von .....	47
17.2.2	Umschaltungen des Folgereglers : .....	47
17.3	Unterbrechung des Kaskadenbetriebs .....	47
17.4	Beispiel einer Kaskadenregelung mit bis zu 7 Folgereglern. ....	48
18	Anfahrerschaltung .....	48
19	Mittelwertbildung für den Stellgrad .....	51
20	Heizstromüberwachung .....	53
20.1	Heizstromüberwachung .....	53
20.2	Überwachungszyklus .....	53
20.2.1	Heizstromalarm, Reset und Schnelltest .....	54
21	Auswertung der Heizstrommessung .....	55
21.1	Überwachung des Fehlerstromes .....	55
21.2	Skalierungsfaktor des Heizstroms .....	56
22	Alarmverarbeitung .....	57
23	Konfiguration .....	57
23.1	Allgemeines .....	59
23.2	Hauptgruppen der Konfiguration .....	59
23.2.1	C100 Reglerhauptkonfiguration .....	59
23.2.1.1	C101 Reglerzusatzkonfiguration .....	60

23.2.2	Regelkreisüberwachung (Loop-Alarm) . . . . .	62
23.2.3	C150 Heizstromüberwachung . . . . .	62
23.2.3.1	C151 Heizstromzusatzkonfiguration . . . . .	65
23.2.4	C180 Signalzuordnung analoger Signale . . . . .	65
23.2.5	C190 Signalzuordnung digitaler Signale . . . . .	66
23.3	Eingänge . . . . .	67
23.3.1	C200 Hauptkonfiguration . . . . .	67
23.3.2	Eingangsskalierung . . . . .	68
23.3.2.1	C201 Eingangsskalierung Anfang . . . . .	68
23.3.2.2	C202 Eingangsskalierung Ende . . . . .	68
23.3.3	C205 Zusatzkonfiguration . . . . .	69
23.3.3.1	C210 Externe Temperatur Kompensation . . . . .	70
23.3.3.2	C213 Sensorfehler . . . . .	70
23.3.3.3	C214 Filterzeitkonstante . . . . .	70
23.4	Konfigurierungs-Beispiele . . . . .	71
23.4.1	Thermoelement . . . . .	71
23.4.2	Widerstandsthermometer . . . . .	71
23.4.3	Spannung . . . . .	71
23.4.4	C302 Heizstromeingang . . . . .	71
23.5	Ausgänge . . . . .	72
23.5.1	C500 Signalein-/ausgänge . . . . .	72
23.5.2	Alarmausgänge . . . . .	73
23.5.2.1	Wirkungsrichtung C530 . . . . .	73
23.5.3	Analoge Ausgänge . . . . .	74
23.5.3.1	C600, C602, C603, C604 Art der Alarme . . . . .	75
23.5.3.2	C601 Ziel des Alarms . . . . .	76
23.5.4	C700 Regler Selbsteinstellung . . . . .	76
23.5.5	Zusatzfunktionen . . . . .	78
23.5.5.1	C900 Baudrate COM1 PC-Schnittstelle . . . . .	78
23.5.5.2	C901 Adresse von COM1 . . . . .	78
23.5.6	COM2 Schnittstelle . . . . .	79
23.5.6.1	C902 Baudrate COM2 Bus-Schnittstelle . . . . .	79
23.5.6.2	C903 Adresse von COM2 . . . . .	80
23.5.7	C904 Netzfrequenz, Konfiguration der Alarme und Stromausgänge . . . . .	81
24	Sonderfunktionen . . . . .	82
24.1	Selektive Mittelwertbildung . . . . .	82
24.1.1	Konfiguration . . . . .	83
24.2	Sicherheitsbegrenzer mit Halte-Funktion . . . . .	85
<b>Index</b>	. . . . .	<b>87</b>



## 1 Einleitung

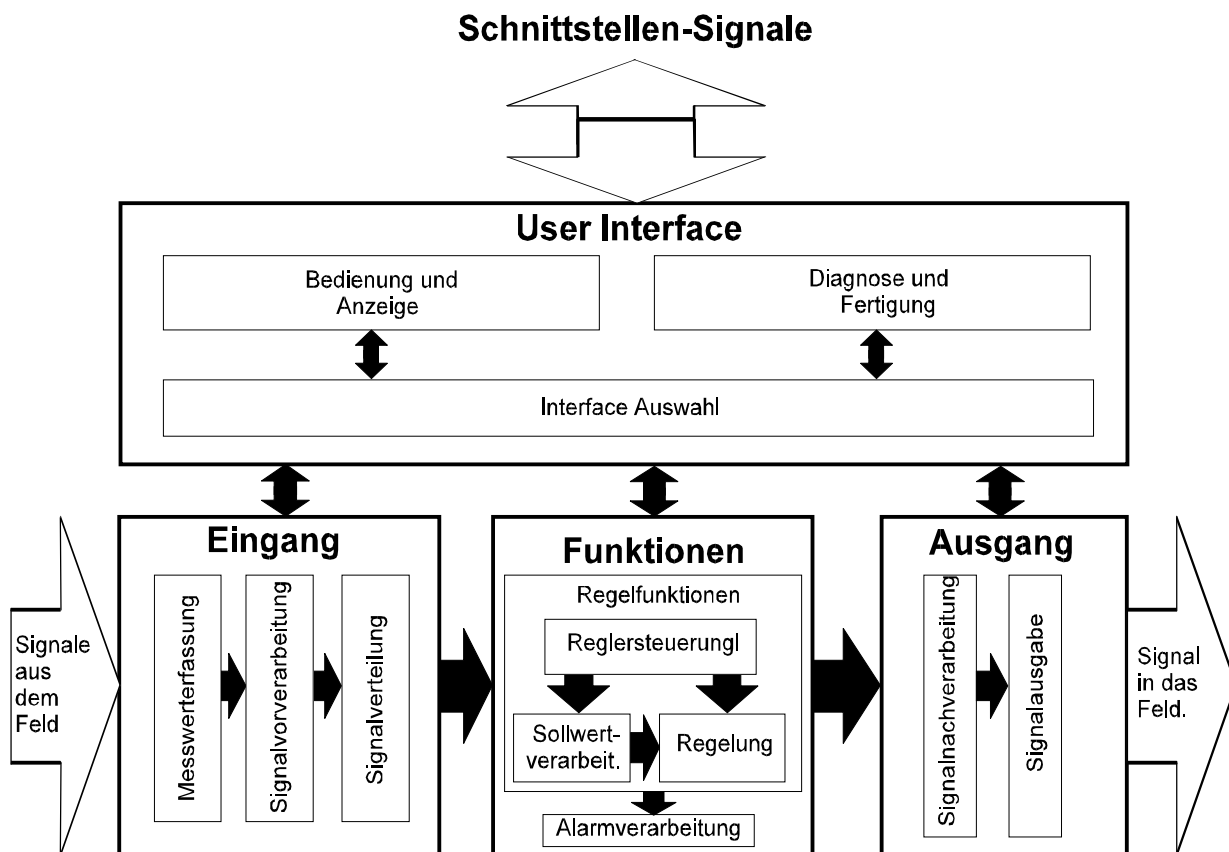
Nachfolgend werden die Funktionen des Multifunktionsreglers KS 800 beschrieben. Nicht alle Funktionen sind für jede Geräteausführung anwendbar, da manche Funktionen von Hard- und Software sich durch die Gerätekonfiguration gegenseitig ausschließen (z.B. 8-facher Drei-Punkt-Schrittregler und digitale Eingänge).

### 1.1 Grundstruktur

In der unteren Abbildung ist die Grundstruktur des KS 800 für die Bearbeitung der Regelfunktionen dargestellt. Er ist in vier übergeordnete Gruppen unterteilt:

Eingang  
Funktionen  
Ausgang  
User-Interface

(Die Funktion User-Interface wird hier nicht beschrieben.)



### 1.2 Eingang

#### Meßwertfassung

Hier werden aus dem Feld kommende Eingangssignale erfaßt und je nach eingestelltem Sensortyp gewandelt.

#### Meßwertkorrektur

In diesem Block finden Meßwertkorrekturen statt. (Verschiebungen, Unterdrückungen, Anhebungen).

### **Signalverteilung**

Die aufbereiteten Eingangssignale werden (zusammen mit den jeweiligen Regelparametern) zyklisch an den Regler übergeben.

## **1.3 Funktionen**

### **Reglersteuerung**

Die Reglersteuerung beschreibt die Zustände und Prioritäten im Regelalgorithmus, sowie die Bedingungen und Signale, um andere Funktionszustände anzunehmen.

### **Regelung**

Hier erfolgt die Berechnung der Stellgröße nach der gewählten Reglerkonfiguration und den eingestellten Regelparametern.

### **Sollwertverarbeitung**

Abhängig von der Konfiguration des Gerätes werden für die Regelfunktion unterschiedliche Funktionen für die Generierung des gültigen (effektiven) Sollwertes (Weff) gewählt.

### **Alarmverarbeitung**

Jeder Einzelregler hat unterschiedliche Alarmfunktionen mit je vier Schaltpunkten. Durch Konfiguration können die Alarmerkmale verschiedenen Alarmfunktionen zugeordnet werden.

## **1.4 Ausgang**

### **Signalnachverarbeitung**

Das Ergebnis der Berechnung des Reglers erfährt noch eine (vom Anwender festgelegte Nachbearbeitung: z.B. Einhaltung einer Mindest-Einschaltdauer.

### **Signalausgabe**

Hier erfolgt die Ausgabe und Speicherung bis zum nächsten Zyklus, des Ausgangswertes des jeweiligen Reglers.



## 2 Verarbeitung der Eingangssignale

### 2.1 Meßwertvorverarbeitung

Alle Meßsignale müssen, bevor sie in den Funktionen der Regler benutzt werden, entsprechend aufbereitet werden. Die Meßwerterfassung wandelt die Hardware-Signale in Zahlenwerte um, die wiederum von der Meßwertverarbeitung durch Linearisierung/Skalierung in physikalische Signale (°C, °F, ...) umgewandelt werden. Sensorüberwachungen (Bruch, Overflow, Verpolung) sind ebenfalls Bestandteil der Meßwertverarbeitung.

### 2.2 Meßfrequenz

Da der Analog-Digital-Wandler der Eingangsschaltung für alle 8 Regler gemeinsam ist, werden die Eingänge der einzelnen Regler zyklisch gemessen. Jeder Reglereingang wird 2 mal pro Sekunde gemessen.

### 2.3 Sensortypen

Der Sensortyp kann für jeden Regler (auch unterschiedlich) bei der Konfiguration festgelegt werden. Die analoge Meßwerterfassung umfaßt folgende Werte:

Istwert-Messung für 8 Regler.

Thermoelement,  
Widerstandsthermometer,  
Gleichspannung

#### 2.3.1 Thermoelemente

Folgende Thermoelementarten nach DIN/EN 60584 lassen sich anschließen:

Th. Element Typ	Th. Element Materialart	Kennfarbe neg. Ltg.	ob. Einsatz Bereich
L	Fe/Cu-Ni	blau	0...900°C
J	Fe/Cu-Ni	schwarz	0...900°C
K	Ni-Cr/Ni	grün	0...1350°C
N	Nicrosil/Nisil	rosa	0...1300°C
S	Pt-10Rh/Pt	orange	0...1760°C
R	Pt-13Rh/Pt	weiß	0...1760°C
T	Cu/Cu-Ni	braun	0...400°C
W *)	W5Re/W26Re	nicht festgelegt	0...2300°C
E	Ni-Cr/Cu-Ni	violett	0...1000°C

\*) nicht nach DIN

Die untere Meßgrenze des KS 800 beträgt für alle Thermoelement-Arten 0 mV, d.h. 0°C, bzw. 32°F. Die obere Meßgrenze ist die obere Einsatztemperatur der jeweiligen Thermoelementart.

Die Thermoelemente werden auf Verpolung und Unterbrechung überwacht.

Die Verpolungsüberwachung spricht an, wenn die verpolte Spannung einer Temperatur von -30°C entspricht.

### 2.3.2 Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer vom Typ PT 100 nach DIN/IEC 751 können in 2- oder 3- Leiterschaltung angeschlossen werden.

Die untere Meßgrenze beträgt  $-100^{\circ}\text{C}$

Die obere Meßgrenze beträgt  $+850^{\circ}\text{C}$ .

Der Fühlerstrom beträgt ca. 0,25 mA.

Das Widerstandsthermometer wird auf Leitungsbruch und Kurzschluß überwacht. Kurzschluß liegt dann vor, wenn der Widerstand (Fühler incl. Leitungen)  $< 48 \Omega$  ( $-130^{\circ}\text{C}$ ) ist.

### 2.3.3 Widerstand

Es können veränderliche Widerstände im Bereich von 0 ... 400 Ohm als Eingangssignal verwendet werden.

Schaltungsart: veränderlicher Widerstand, keine Potentiometerschaltung.

Bereichsanfang und -ende können innerhalb der obigen Grenzwerte frei gewählt werden.

Der Fühlerstrom beträgt ca. 0,25mA

Es wird nur auf Leitungsbruch überwacht.

Anmerkung: Dieser Widerstandseingang kann nicht als Stellungsrückmeldung für einen Motor-Schritt-Regler verwendet werden, es sei denn in Verbindung mit einem 2-stufigen Kaskadenregler: der Führungsregler erhält als Eingang z.B. die Temperatur, der Folgeregler erhält seinen Sollwert von dem Führungsregler und der Istwert ist der Widerstand an dem Stellglied.

### 2.3.4 Gleichspannung

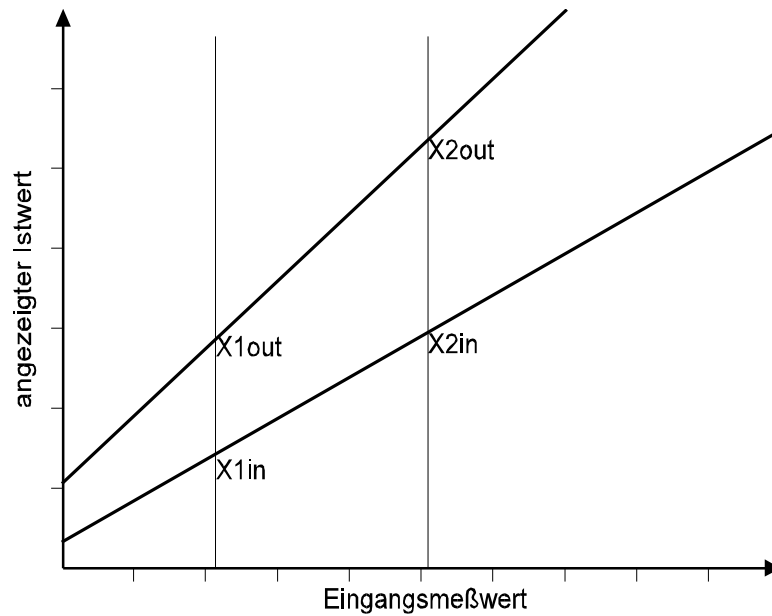
Es können Gleichspannungen von  $-100\text{mV}$  ...  $+100\text{mV}$  verarbeitet werden.

Eine Überwachung der Leitungen auf Kurzschluß oder Verpolung ist nicht möglich.

Leitungsbruch wird erkannt.

## 2.4 Meßwertkorrektur

Es wird ein Verfahren angewandt, mit dem eine Parallelverschiebung, eine Änderung der Steigung oder beides kombiniert durch 4 Parameter möglich ist.



Die Parameter können für beliebige Arbeitspunkte festgelegt werden:

$x1_{in}$	alter angezeigter Anfangswert	$x1_{out}$	anzuweisender korrigierter Anfangswert
$x2_{in}$	alter angezeigter Endwert	$x2_{out}$	anzuweisender korrigierter Endwert

### 2.4.1 Beispiele für Anwendungsfälle:

Die Einheiten können beliebige Größen sein.

#### 1. Reine Steigungskorrektur

Die Gerade von 0 ... 900 soll im Arbeitspunkt 100 nicht 100, sondern 105 sein.

$$x1_{in} \text{ und } x1_{out} = 0, x2_{in} = 100 \text{ und } x2_{out} = 105.$$

Bei dem Eingangswert 900 ergibt sich folglich ein Ausgangswert von  $900 \times 1,05 = 945$ .)

#### 2. Reines Parallelverfahren (Nullpunktverschiebung):

Die Gerade von 0 ... 100 soll um 5 nach oben verschoben werden:

$$x1_{in} = 0, x1_{out} = 5, x2_{in} = 100, x2_{out} = 105$$

#### 3. Kombiniertes Steigungs- und Parallelverfahren (Nullpunktverschiebung und Steigungskorrektur)

Die Gerade von 0 ... 100 soll auf 5 ... 112 geändert werden:

$$x1_{in} = 0, x1_{out} = 5, x2_{in} = 100 \text{ und } x2_{out} = 112.$$

z.B. Bei einem Eingangswert 200 ergibt sich ein Ausgangswert von 219.)

## 2.5 Vorverarbeitung digitaler Eingangssignale

Die Eingänge IN/OUT13 ... IN/OUT16 sind einmal pro Gerät vorhanden und werden als Steuersignale gemeinsam für alle 8 Regler benutzt, wenn diese für die entsprechenden Steuerfunktion konfiguriert sind.

Nicht beschaltete digitale Signaleingänge liefern den logischen Zustand 0.

### 2.5.1 Verteilung der Eingangssignale

Die Verteilung der Eingangssignale erfolgt nach den folgenden Tabellen:

### 2.5.2 Analoge Eingangssignale

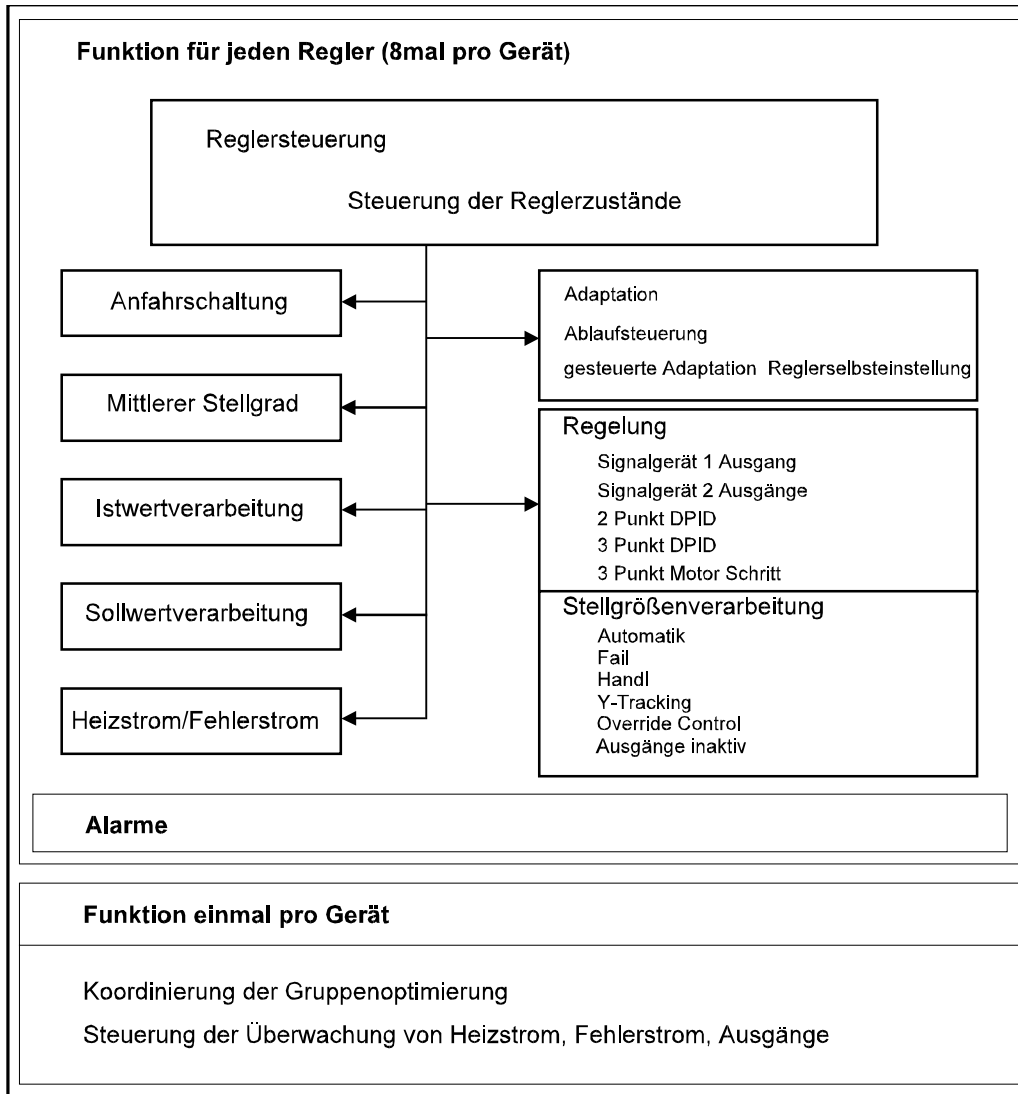
Eingangssignal Hardware	Eingangssignal Regler	Bemerkung
IN1...IN8	X1...X8	Istwerte Regler
HC-k HC-I	HC	Heizstromeingang je Gerät

### 2.5.3 Digitale Eingangssignale

Signalbezeichnung	Anschlußklemme	Aktiv bei
Par1/Par2	IN/OUT13	C700_1 = 3
W/W2	IN/OUT16	C190_1 = 1
Coff	IN/OUT14	C190_2 = 1
Leck	IN/OUT15	C500_2 = 4

- Par1/Par2:** Parameterumschaltung. Jeder Regler kann 2 Parametersätze enthalten, die wahlweise aktiviert werden können. Ist der Anschluß IN/OUT13 als Eingang konfiguriert und wird er auf logisch "1" gesetzt, wird für alle Regler die entsprechend konfiguriert sind, der Parametersatz "2" (Par2) aktiviert.
- W/W2:** Sollwertumschaltung. Jeder Regler kann 2 Sollwerte enthalten, die wahlweise aktiviert werden können. Ist der Anschluß IN/OUT16 als Eingang konfiguriert und wird er auf logisch "1" gesetzt, wird für alle Regler die entsprechend konfiguriert sind, Sollwert "2" (W2) aktiviert. Bei unbeschaltetem Eingang ist der Sollwert "1" (W) wirksam.
- Coff:** Regler aus. (Controller off) Ist der Anschluß IN/OUT14 als Eingang konfiguriert und wird er auf logisch "1" gesetzt, werden alle Regler, die entsprechend konfiguriert sind, abgeschaltet. Evtl. mit diesem Regler verknüpfte Alarm- oder Signalmeldungen (Limitkontakte, Fühlerüberwachung, etc.) arbeiten normal weiter. D.h. es werden nur die Reglerausgänge deaktiviert, der Regler selbst arbeitet normal weiter. Dadurch ist eine stoßfreie Umschaltung zurück in den Reglerbetrieb möglich.
- Leck:** An dem Anschluß IN/OUT15 kann das Ausgangssignal eines Differenzstromrelais angeschlossen werden. Da die Heizleitungen aller Regler durch dieses Relais geschleift werden müssen, ist es möglich, den Leckstrom jedes Heizkreises zu überwachen. Ist keine Leckstromüberwachung nötig, kann dieser Eingang unbeschaltet bleiben. Das Differenzstromrelais muß eine "Ansprechzeit" von < 60ms haben. Es ist keine weitere Konfigurierung nötig. Die Leckstromüberwachung ist immer aktiv, sofern ein entsprechendes Relais angeschlossen ist.

### 3 Blockdiagramm Regler



#### 3.1 Reglersteuerung

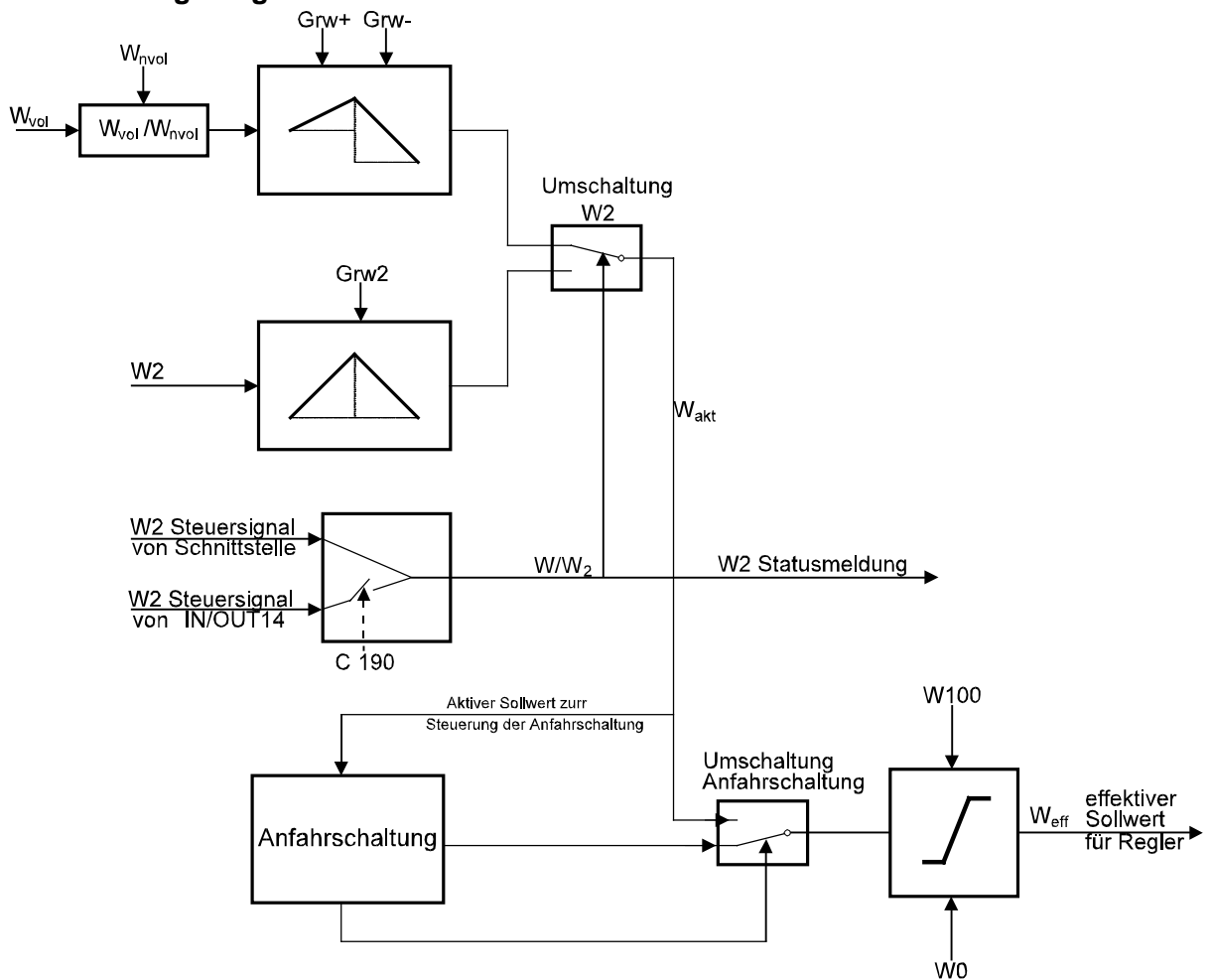
Der Regler kann mehrere Zustände annehmen, die durch Steuereingänge (Konfigurierung C500) oder durch die Schnittstelle umgeschaltet werden können. Das Ein- bzw. Ausschalten muß aber immer von der gleichen Quelle aus erfolgen.

Wenn z.B. durch den Steuereingang in Hand geschaltet wurde, kann nicht durch die Schnittstelle wieder zurückgeschaltet werden.

Nach einem Netzausfall wird entsprechend dem zuletzt gespeicherten Schnittstellensignal (Inhalt vom EEPROM) und dem anliegenden Steuereingang entsprechend der Prioritäten der daraus resultierende Betriebszustand eingenommen.

## 4 Sollwertfunktionen

### 4.1 Festwertregelung



Sollwertverarbeitung für Festwertregelung

Der effektive Sollwert für den KS 800 erfährt verschiedene Vorverarbeitungen bevor er für den Regelalgorithmus verwendet wird.

Beim Einschalten des Gerätes wird der nichtflüchtige Sollwert  $W_{nvol}$  wirksam, d.h.  $W_{vol} = W_{nvol}$ .

Das "flüchtig" bezieht sich auf den Datenverlust beim Ausfall der Versorgungsspannung.

Der einstellbare Sollwertgradient  $Grw+$  ist wirksam, wenn der Sollwert erhöht wird: Ein sprunghaftes Ansteigen der Sollwertvorgabe wird durch diesen Gradienten in eine Rampe verwandelt. Der  $Grw2$  arbeitet sinngemäß bei einer Sollwertabsenkung.

Der  $Grw2$  ist bei Umschaltung auf und von dem 2. Sollwert wirksam. Dieser Gradient ist gleich für steigenden und fallenden Sprung.

Der zweite Sollwert ist bei Spannungsausfall "nichtflüchtig".

Es folgt die Umschaltung Sollwert/2.Sollwert. Diese kann je nach Konfiguration nur über die serielle Schnittstelle oder über die Schnittstelle **und** den Eingang IN/OUT14 erfolgen.

Wird der 2. Sollwert aktiviert, hat dieser den Vorrang! Eine Statusmeldung meldet über die Schnittstellen, wenn der 2. Sollwert wirksam ist.

Dieser aktive Sollwert  $W_{akt}$  wird auch von der Anfahrtschaltung ausgewertet, die nach einem eigenen Algorithmus entscheidet, welcher Sollwert zum Anfahren verwendet wird: der aktive Sollwert  $W_{akt}$  oder ein von der Anfahrtschaltung selbst errechneter.

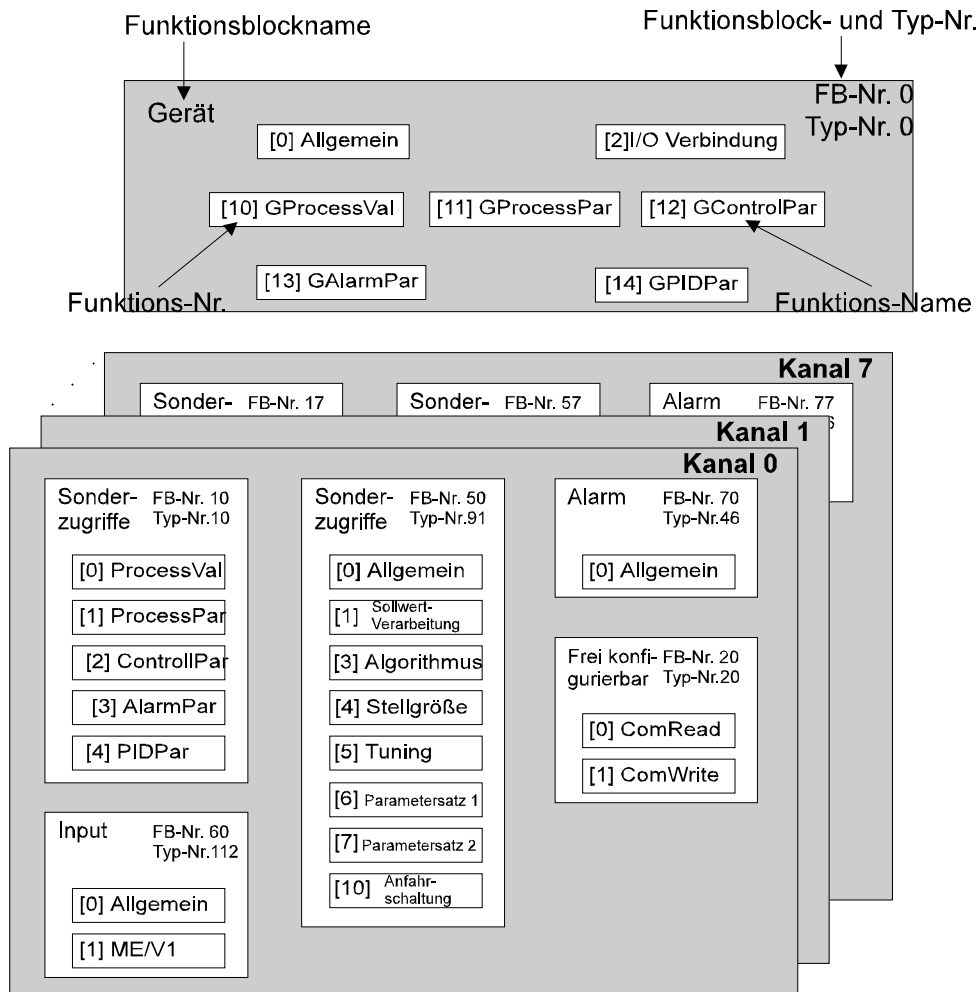
Vor der Weiterleitung an den Regler wird der Sollwert auf den "Einstellbereich" begrenzt.

$W_0$  ist die untere Grenze und  $W_{100}$  ist die obere Grenze der Sollwerteinstellung. Diese Grenzen sind absolut und können nicht überschritten werden.

## 5 Funktionsblock-Protokoll

### 5.1 Datenstrukturierung

Durch die Vielfalt der zu verarbeitenden Informationen im KS 800 sind logisch zusammenhängende Daten und Aktionen zu Funktionsblöcken zusammengefaßt. Ein Funktionsblock besitzt Ein- und Ausgangsdaten, Parameter und Konfigurationsdaten. Für den KS 800 sind 41 Funktionsblöcke definiert. Sie werden über feste Blockadressen (FB-Nr.) angesprochen. Jeder Block ist wiederum in einzelne Funktionen aufgeteilt. Funktionen werden über Funktionsnummern (Fkt-Nr.) angesprochen. Funktionsnummer 0 adressiert funktionspezifische Daten.



Übersicht der Funktionsblöcke und Funktionen des KS 800

Daten, die für das gesamte Gerät gelten, sind in diesem Funktionsblock zusammengefaßt.



## 5.2 Aufbau Konfigurationsworte

Die in den folgenden Code-Tabellen aufgeführten Konfigurationsworte bestehen aus mehreren Teilkomponenten, die nur gemeinsam übertragen werden können. Die Daten in der Tabelle sind folgendermaßen zu interpretieren:

Code	Bez.	L/S	Typ	Beschreibung	Bereich
71	C100	L/S	INT	CFunc: Reglerfunktion (T,H) WFunc: Sollwertfunktion (E)	0...xx0z
				Beschreibung	
				CFunc	WFunc
				Tausender	Hunderter
				x	z
				00 ... 07	0 ... 1
				0 2 0 4	

Beispiel: 2-Pkt. Regler; Festwert/Folge

### 5.2.1 Funktionsblock Gerät

Funktionsblock Gerät, Typ-Nr: 0, Funktion Allgemein, Funktionsnummer 0.

In dem Funktionsblock "GERÄT" sind alle Daten zusammengefaßt, die für das gesamte Gerät gelten.

Prozeßdaten  
Allgemein

Funktions-Nr. 0

Code	Bez.	L/S	Typ	Beschreibung	Wertebereich	Bem.
01	Unit_State 1	L	Block	Status 1		A
10	Block 13...15, 18	L	INT			
13	Write Error	L	INT	Fehler des letzten Schreibzugriffs	0, 100...127	
14	Write Error Position	L	INT	Position des letzten Schreibfehlers	0...99	
15	Read Error	L	INT	Fehlermeldungen des letzten Lesezugriffs	0, 100...127	
16	DPErr	L	INT	Fehlermeldungen vom DP-Modul		B
17	DPAdr_eff	L	INT	Wirksame Profibus-Adresse	0...126	
18	Type	L	INT	Typ-Nr. des Funktionsblockes	0	
20	Block 21...27	L	INT			
21	HWbas	L	INT	Basic HW Optionen:Modul A, P		C
23	SWopt	L	INT	Software-Optionen		D
24	SWcod	L	INT	SW-Codenummer 7. - 10. Stelle		E
25	SWvers	L	INT	SW Codenummer 11. - 12. Stelle		E
26	OPVers <sup>1)</sup>	L	INT	Bedienversion		
27	EEPVers <sup>1)</sup>	L	INT	Versionsstand des EEPROMs		
31	OpMod	L/S	INT	Gerät in den Konfigurationsmode umschalten (nur nach 1)	0	
				Gerät in Online- Mode umschalten (nur nach 0)	1	
				Abbruch des Konfigurationsmodus (nur nach 0)	2	
32	Ostartg	L/S	INT	Stoppen/Starten der Selbstoptimierung aller Gruppenregler	0...1	
33	UPD	L/S	INT	Quittieren der lokalen Datenänderung	0...1	G

<sup>1)</sup> Daten sind für zukünftige Verwendung vorgehalten, um interne Versionen unterscheiden zu können.

# Multi-Temperaturregler KS 800

Zu A: Unit\_State1

MSB							LSB
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

Bit-Nr.	Name	Belegung	Zustand "0"	Zustand "1"
D0	"0"	immer "0"		
D1	CNF	Gerätezustand	online	configuration
D2...D4	"0"	immer "0"		
D5	UPD	Parameter Update	nein	ja
D6	"1"	immer "0"		
D7		Parity		

Zu B: DP Err

MSB														LSB	
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

Bit-Nr.	Name	Belegung	Zustand "0"	Zustand "1"
D0		Buszugriff nicht erfolgreich	kein Fehler	Fehler
D1		Fehlerhaftes Parametrierprogramm	kein Fehler	Fehler
D2		Fehlerhafte Konfiguration	kein Fehler	Fehler
D3		kein Nutzdatenverkehr	kein Fehler	Fehler
D4...D15		immer "0"		

Zu C: HWbas

Digit	hwbas			
	1	2	3	4
Bezeichnung	Basic-hw			hw-out
Festlegung	immer			

Basic-hw: (Interface-Ausführung)

- 00: Grundausführung ohne Com2 (nur für interne Zwecke)
- 01: Com2 mit CANopen / DeviceNet
- 02: Com2 mit PROFIBUS-DP
- 03: Com2 mit ISO 1745

hw-out: (optionale Hardware-Ausgänge)

- 0: ohne Analogausgänge
- 1: mit Stromausgängen (0/4...20mA)
- 2: (vorgesehen für Spannungsausgänge 0...10V)
- 3: mit 10V Referenzspannungsquelle + 2 Relais

Zu D: SWopt

Ausführung		0	0
T	H	Z	E
Grundausführung	0	0	0
Wasserkühlen	0	1	0

Zu E: SWCod

T	H	Z	E
7. Stelle	8. Stelle	9. Stelle	10. Stelle

Beispiel: Der Wert "SWCod = 7239" bedeutet, daß für das angesprochene Gerät die Software die Codenummer 4012 157 **239**xx enthält.

Zu F: SWvers

T	H	Z	E
0	0	11. Stelle	12. Stelle

Beispiel: Der Wert "SWVers = 11" bedeutet, daß für das angesprochene Gerät die Software die Code-nummer 4012 15x xxx11enthält.

Zu G: UPD

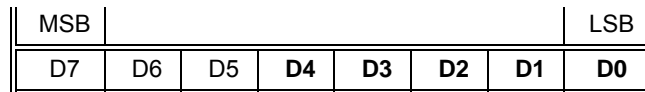
Wird ein Parameter oder ein Konfigurationswert über eine Schnittstelle geändert, so wird dies im UPD-Flag angezeigt. Ebenso nach der Wiederkehr der Spannungsversorgung ist dieses Bit gesetzt. Das Flag, das auch über Code UPD gelesen werden kann, kann auch zurückgesetzt werden (Wert = 0).

### I/O - Verbindung

Code	Bez.	L/S	Typ	Beschreibung	Bereich	Bem.
0	Block 1...2	L	Block			
1	State_alarm_out	L	ST1	Status Alarmausgänge		H
2	State_dio	L	ST1	Status digitale Ein-/Ausgänge		I
20	Block 21...24	L	Block			
21	SnOEMOpt	L	INT	Seriennummer OEM-Feld		
22	SnFabMonth	L	INT	Seriennummer Fabrikstionsmonat		
23	SnCntHi	L	INT	Seriennummer High		
24	SnCntlo	L	INT	Seriennummer LOW		
30	Block 31...33	L	Block			
31	Fdo1	L/S	ICMP	Forced digitale Ausgänge:OUT1...OUT8		J
32	Fdo2	L/S	ICMP	Forced digitale Ausgänge: OUT9...OUT16		K
33	Fdo3	L/S	ICMP	Forced digitale Ausgänge:OUT 17...OUT19		L

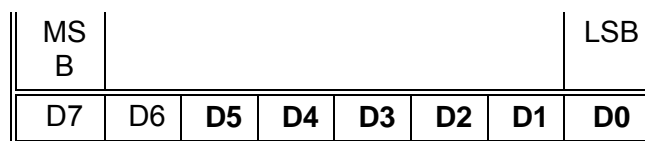
## Multi-Temperaturregler KS 800

Zu H: State\_alarm\_out



Bit-Nr.	Name	Belegung	Zustand "0"	Zustand "1"
D0	R1	Relais 1	aus	ein
D1	R2	Relais 2	aus	ein
D2	R3	Relais 3	aus	ein
D3	do 1...12 AL	Alarmausgang Kurzschluß OUT1...OUT12	aus	ein
D4	HCscAL	Alarmausgang Heizstromkurzschluß	aus	ein
D5	"0"	immer "0"		
D6	"1"	immer "1"		
D7		Parity		

Zu I: State\_dio



Bit-Nr.	Name	Belegung	Zustand "0"	Zustand "1"
D0	Par_Nr	Parametersatznummer	Satz 0	Satz 1
D1	w/w2	w/w2 Umschaltung	w	w2
D2	Coff	Regler aus	aus	ein
D3	Leck	Leckstrom	aus	ein
D4	"0"	immer "0"		
D5	d013...16f	OUT13...OUT16 Fail	nein	ja
D6	"1"	immer "1"		
D7		Parity		

Zu J: Aufbau der Datenstruktur

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	0	0	0	0	OUT8	OUT7	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2	OUT1

Zu K: Aufbau der Datenstruktur

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	0	0	0	0	OUT16	OUT15	OUT14	OUT13	OUT12	OUT11	OUT10	OUT9

Zu L: Aufbau der Datenstruktur

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedeutung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OUT19	OUT18	OUT17

## 6 Reglerzustände und ihre Prioritäten

Die Prioritäten sind nach aufsteigender Reihenfolge sortiert (0=niedrig; 7=hoch)

### 6.1 Priorität 0 Automatik (niedrig)

Der Regler befindet sich im Automatikbetrieb (Regelbetrieb). Sollwerte können vorgegeben werden.

### 6.2 Priorität 1 Tune, run

Die RSE (Regler-Selbst-Einstellung) ist aktiv und führt den dazu notwendigen Ablauf selbstständig durch.

Der Start erfolgt über die Schnittstelle mit Ostart = 1 und wird gestoppt mit Ostart = 0. Das Start / Stop Signal kann bei konfigurierter Gruppenoptimierung auch intern von der Regelfunktion selbst generiert werden (siehe Kap. Gruppenoptimierung).

**Funktionsblock Controller Typ-Nr: 91, Funktion Allgemein, Funktionsnummer 0.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich
OStart	Starten der RSE	0...1
Status	Status 1	Einzelbit

Wenn die RSE läuft wird eine Statusmeldung State\_Tune1 generiert (Orun = 1) und kann als Einzelbit ausgewertet werden. Die RSE kann jederzeit über die Schnittstelle mit Ostart=0 ausgeschaltet werden. Wird während die RSE läuft ein Reglerbetriebszustand höherer Priorität angefordert, führt das zum unmittelbaren Abbruch der RSE und Übergang in diesen Betriebszustand.

**Funktionsblock Controller Typ-Nr: 91, Funktion Tuning, Funktionsnummer 5.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich
State_Tune1	Status Tuning 1	Einzelbit
YOptm	Stellgröße bis Prozeß in Ruhe	-105...105 %

Während die RSE aktiv ist kann der Sollwert über die Schnittstelle verändert werden. Nach erfolgreicher Beendigung der RSE wird der Zustand RSE verlassen und in Automatikbetrieb umgeschaltet.

Beim Start der RSE aus dem Automatikbetrieb heraus wird die Beruhigungsstellgröße (YOptm) ausgegeben und gewartet, bis der Prozeß in Ruhe ist.

Beim Start der RSE aus dem Handbetrieb heraus, wird für den "Prozeß in Ruhe" die aktuell eingestellte Handstellgröße ausgegeben.

Der Prozeß ist dann in Ruhe, wenn die Regelgröße X länger als 90 Sekunden in einem Toleranzband von  $\pm 0,5\%$  der Meßspanne der jeweiligen Fühlerart liegt.

### 6.3 Priorität 2 Tune, error

Wenn die Regler-Selbsteinstellung (RSE) mit einem Fehler beendet oder abgebrochen wurde, schaltet sich der Regler in Hand und gibt eine konstante Stellgröße aus mit dem Wert der Beruhigungsstellgröße YOptm. Eine Verstellung des Handstellwertes über die Schnittstelle ist in diesem Zustand **nicht** möglich.

Der Zustand muß erst vom Anwender bestätigt und durch Ostart auf 0 gesetzt werden.

Es gibt drei Möglichkeiten die RSE zu beenden:

- 1 Umschaltung des Reglers in Hand über die Schnittstelle.
- 2 Beendigung der RSE durch Ostart = 0 über die Schnittstelle.  
Stoppen der Gruppenoptimierung wenn der Regler an der Gruppenoptimierung teilnimmt. Hierbei wird das Stoppsignal intern von der Regelfunktion generiert. (siehe Kapitel: Gruppenoptimierung)
- 3 Coff, d.h. den Regler ausschalten.

### 6.4 Priorität 3 Fühlerbruch

Bei Fühlerbruch (Regelgröße X) wird der Regler in Hand gestellt und die vorkonfigurierte Stellgröße ausgegeben. (Reglerzusatzkonfiguration C101\_2) Die Stellgröße kann entsprechend der gewählten Konfiguration verändert werden. Beim Verlassen des Zustandes Fühlerbruch wird der Regler initialisiert.

Für den Fall, daß "kein Fail Verhalten" (keine Reaktion des Reglers) konfiguriert ist (C101\_2 = 6), erfolgt keine Auswertung des Fail-Signales vom Eingang X. Als Meßwert für die Regelung wird immer der konfigurierte Ersatzwert des Einganges (Xfail aus der Konfigurierung C213) benutzt. Dabei ist es unabhängig ob sich die Messung des Einganges in einem Fehlerzustand befindet oder nicht.

#### Funktionsblock Input Typ-Nr: 112, Funktion MV/V1, Funktionsnummer 1.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
XFail	Ersatzwert bei Sensorfehler	-999...9999	0

## 6.5 Priorität 5 Hand

In diesem Zustand wird der Regler stoßfrei in den Handbetrieb umgeschaltet. (Die letzte Stellgröße des Reglers wird beibehalten). Die Stellgröße kann über die Schnittstelle absolut oder relativ vorgegeben werden; die Veränderungsgeschwindigkeit (Ygrw\_Is) ist in zwei Stufen einstellbar: 0 = langsam = 100% in 40 s; 1 = schnell = 100% in 20 s.  
(Beim Drei-Punkt-Schrittregler kann nur eine relative Stellgrößenvorgabe erfolgen.)

### Funktionsblock Controller Typ-Nr: 91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Yman	absolute Stellgrößenvorgabe	-105...105 %	Y <sup>*</sup> )
dyman	differentielle Stellgrößenvorgabe	-210...210 %	0
Yinc	incrementelle Stellgrößenverstellung	0 = aus 1 = ein	0
Ydec	decrementelle Stellgrößenverstellung	0 = aus 1 = ein	0
Ygrw- _Is	Geschwindigkeit für incr. oder decr. Stellgrößenverstellung	0 = langsam 1 = schnell	0

<sup>\*</sup>) Yman wird ständig vom Regler aktualisiert, sodaß beim Umschalten auf "Hand" KEIN Stellgrößenprung auftritt.

## 6.6 Priorität 7 Y\_Track

Im Zustand Y\_Track führt der Regler eine Nachführung der Stellgröße auf einen vorgegebenen Wert aus. Die Funktion wird intern im Regler ausgeführt. Die genauere Beschreibung der Funktionsweise erfolgt in Kapitel: Kaskaden-Regelung.

## 6.7 Priorität 8 Regler aus (hoch)

Es gibt zwei Möglichkeiten die Regler abzuschalten:

Scoff: (Reglerausgänge der Regelfunktion abschalten)

- 0: Regler abschaltbar nur über die Schnittstelle, getrennt für jeden Einzelregler
- 1: Regler abschaltbar über Steuereingang IN/OUT14 und über Schnittstelle (**0=ein; 1=aus**)
- 2: Regler fest abgeschaltet, Freigabe für Forcen des Heizen-und Kühlenausganges
- 3: Inverse Funktion von 1 über IN/OUT14 (**0=aus; 1=ein**)

Die Festlegung erfolgt in "C190 Signalzuordnung digitaler Signale", Kapitel 19.2.4

Abschalten der Regler bedeutet, daß in Handbetrieb geschaltet wird und für alle Ausgänge die Stellgröße 0% ausgegeben wird. In dieser Betriebsart kann die Stellgröße nicht verändert werden. Die Meßwerterfassung und die Regler selber arbeiten weiter. Dies gilt für alle Reglerarten.

## 7 Automatik - Hand Umschaltung

Entsprechend der Festlegungen kann auch eine Automatik - Hand Umschaltung über die Schnittstelle erfolgen. Entsprechend der Prioritäten der Signale ergeben sich die resultierenden Zustände des Reglers wie folgt:

Priorität				Reglerzustand
8	7	5	3	
Regler aus	Y-Track	Regler Hand	Sensor Fehler	
0	0	0 <sup>*)</sup>	0	Automatik
0	0	0	1	Sensorfehler
0	1	0	0	Y-Track
0	1	0	1	Y-Track
0	0	1	0	Hand
0	0	1	1	Hand
0	1	1	0	Y-Track
0	1	1	1	Y-Track
1	x	x	x	Regler aus

Die obige Tabelle ist wie folgt zu interpretieren:

Der Regler nimmt den **Reglerzustand** an den die höchstwertige Priorität mit einer "1" vorgibt.

<sup>\*)</sup> "Hand aus" = Automatik

Nach einem Netzausfall wird der Betriebs-Zustand entsprechend der zuletzt gespeicherten (EEPROM) Schnittstellensignale eingenommen. Die Automatik/Hand Umschaltung erfolgt stoßfrei. Die letzte vom Regler berechnete Stellgröße wird als effektiver Handwert ausgegeben. Bei Neustart des Reglers wird YHand mit 0% initialisiert.

Liegen mehrere Zustände zur gleichen Zeit an, wird der Zustand mit der höchsten Priorität wirksam.

Die Verstellung der Handstellgröße kann auf drei verschiedene Arten erfolgen:

1. **Absolute Verstellung:**  
Vorgabe des absoluten Handstellwertes (Yman). Diese Verstellung ist für Dreipunkt-Schritt-Regler nicht anwendbar.
2. **Differentielle Verstellung:**  
Vorgabe des Wertes für Stellgrößenänderung (dYman).
3. **Inkrementelle Verstellung:**  
Vorgabe der Werte für inkrementelle Verstellung (positive Richtung Yinc, negative Richtung Ydec, Ygrw\_l\_s). Das Signal ...Ygrw\_l\_s wählt die Geschwindigkeit der inkrementalen Verstellung (langsam = 40 s, schnell = 10 s für jeweils 100% Verstellung). Diese Angaben gelten nur für 2- und 3-Punkt-Regler; bei Motor-Schritt-Reglern wird die Geschwindigkeit durch das Stellglied selbst bestimmt.



## Funktionsblock Controller Typ-Nr: 91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Bemerkungen
dYman	Differentielle Stellgrößenvorgabe	-210...210	
Yman	Absolute Stellgrößenvorgabe	-105...105	
Yinc	increment Stellgrößenverstellung	0	0 = aus
		1	1 = ein
Ydec	decrement Stellgrößenverstellung	0	0 = aus
		1	1 = ein
Ygrw_Is	Geschw. für incr. / decr. Stellgrößenverstellung	0	0 = langsam
		1	1 = schnell

## 8 Regler-Selbsteinstellung (RSE)

Zur Ermittlung der für einen Prozeß optimalen Regel-Parameter kann eine **Regler Selbst-Einstellung (RSE)** durchgeführt werden. Sie kann aus Automatik- oder Handbetrieb heraus gestartet und beendet werden. Sie ist auch bei konfigurierter Anfahrschaltung aktiv.

### 8.1 Vorbereitung zur Regler-Selbsteinstellung:

Die Regler-Selbsteinstellung ist unabhängig von der gewählten Ausgangsart (stetig, schaltend oder gemischt).

Das Regelverhalten DPID, PT, PD oder P kann durch das Abschalten von Regelparametern vor dem Start der RSE vom Anwender gewählt werden.

Regelverhalten	abgeschaltet
DPID	nichts
PI	Tv=0
PD	Tn=0
P	Tn=0 und Tv=0

- ▶ Festlegen welcher Parametersatz optimiert werden soll. ( POpt)
- ▶ Die **Beruhigungsstellgröße** YOptm festlegen
- ▶ Den **Stellgrößensprung** dYopt festlegen
- ▶ Festlegen des "Prozeß in Ruhe" Modus. (Hauptkonfiguration C200)

#### 8.1.1 Prozeß in Ruhe

Die "Prozeß in Ruhe"-Überwachung erfolgt zu jedem Zeitpunkt. Der Prozeß ist dann in Ruhe, wenn der Istwert X über 90 Sekunden in einem Toleranzband von  $\pm 0,5\%$  des gewählten Meßbereiches liegt (physikalische Meßgrenzen der jeweiligen Fühlerart). Wird dieser Bereich überschritten, wird der Überwachungszeitähler auf Null gesetzt und die Überwachungszeit muß erneut ablaufen.

Bei der erweiterten "Prozeß in Ruhe"-Überwachung wird nicht auf eine konstante Regelgröße hin überwacht, sondern auf eine sich gleichmäßig ändernde Eingangsgröße X (Gradient).

#### 8.1.2 Auswahl der Beruhigungsstellgröße

Die Beruhigungsstellgröße muß so gewählt werden, daß beim Start von RSE ein genügender Abstand zwischen dem aktuellen Istwert und dem wirksamen Sollwert vorhanden ist. Der Abstand zwischen Istwert und Sollwert muß  $\geq 10\%$  von  $W_{100} - W_0$  sein.

Für manche Anwendungen kann es vorteilhaft sein, die Identifikation mit einem bekannten Stellgrößensprung durchzuführen. Dieser dYopt wird angegeben in % der Stellgröße. Wenn z.B. die Beruhigungsstellgröße YOptm = 20% ist und ein dYopt von 50% gewählt ist, ändert sich die wirksame Stellgröße von 20% um 50% auf 70% beim Start der RSE.

### Funktionsblock Controller Typ-Nr: 91, Funktion Tuning, Funktionsnummer 5.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
YOptm	Beruhigungsstellgröße	-105...105%	0
dYopt	Sprunghöhe bei Identifikation *)	5...100%	100
POpt	Parametersatz, der optimiert werden soll	0...1	0

\*) für Heizen und Kühlen

### 8.1.3 Start aus dem Automatikbetrieb heraus

Nach dem Start wird die Beruhigungsstellgröße  $Y_{Optm}$  ausgegeben und abgewartet bis der Prozeß in Ruhe ist. Wenn dies erkannt wurde, startet die RSE selbständig. Während dieser Zeit kann der Sollwert verändert werden.

Ist die "Prozeß in Ruhe" Bedingung im Regelbetrieb erfüllt, kann sich bei dem Start von RSE eine stark abweichende Stellgröße zwischen Beruhigungsstellgröße  $Y_{Optm}$  und der letzten Reglerstellgröße ergeben. In diesem Falle muß die volle "Prozeß in Ruhe" - Zeit abgewartet werden, weil sich durch diese Änderung der Stellgröße auch eine Istwertänderung innerhalb der Überwachungszeit ergibt. Der Idealfall wäre, wenn die Beruhigungsstellgröße  $Y_{opt}$  und die letzte aktive Stellgröße des Reglers im Automatikbetrieb gleich sind.

### 8.1.4 Start aus dem Handbetrieb heraus

Beim Umschalten in Handbetrieb wird als Handstellgröße die zuletzt ausgegebene Stellgröße vom Regler übernommen. Dieser Stellwert kann entsprechend der Anforderung verändert werden. Beim Start der Selbstoptimierung wird diese Stellgröße als Beruhigungsstellgröße  $Y_{Optm}$  übernommen und ausgegeben. Danach wird gewartet, bis der "Prozeß in Ruhe" ist und die RSE startet selbständig. Ist zum Zeitpunkt des Starts der Prozeß schon in Ruhe, entfällt die übliche Wartezeit von 60s wenn die letzte Stellgröße 5 bis 10% der Beruhigungsstellgröße war. Wie auch im Automatikbetrieb kann der Sollwert jederzeit verstellt werden.

Nach einer erfolgreichen Durchführung der RSE wird in den Automatikbetrieb umgeschaltet. Auf Basis der Kennwerte  $Tu_1$ ,  $V_{max1}$  und  $Tu_2$ ,  $V_{max2}$  der Regelstrecke werden die Parameter für das geforderte Regelverhalten des Reglers berechnet. Das Regelverhalten DPID, PI, PD oder P kann durch Abschalten von  $T_n=0$  oder  $T_v=0$  vor dem Start der RSE vom Anwender gewählt werden. Die ermittelten Parameter werden unter dem gewählten Parametersatz  $P_{Opt}$  abgelegt und stehen dem Anwender über die Schnittstelle zur Verfügung.

Wird die RSE mit einem Fehler beendet, wird solange die Beruhigungsstellgröße  $Y_{Optm}$  ausgegeben, bis die RSE über die Schnittstelle durch den Anwender beendet wird. (Ostart = 0)

## 8.2 Ablauf der RSE bei Heizen (2-Punkt- und 3-Punkt-Schrittregler)

Nach Erreichen von "Prozeß in Ruhe" wird die Regelstrecke mit einem Stellgrößenprung angeregt und aus der Prozeßreaktion wird, möglichst am Wendepunkt der Sprungantwort,  $Tu_1$  und  $V_{max1}$  bestimmt. Der Start der Optimierung bei Reglern die an der Gruppenoptimierung teilnehmen wird in *Optimierung mehrerer Regler* in einer Gruppe beschrieben.

## 8.3 Ablauf der RSE bei Heizen und Kühlen - Prozessen: (3 Punkt - Regler)

Zunächst läuft die RSE wie bei einer "Heizen" - Strecke ab. Nach dem Ende des Heizen Versuches wird zunächst der Regler auf Basis der dabei ermittelten Prozeßkennwerte entworfen. Dann wird mit diesen Parametern auf den vorgegebenen Sollwert geregelt bis wieder "Prozeß in Ruhe" erreicht ist. Danach wird zur Ermittlung der "Kühlen" - Strecke ein Sprung auf die Kühlenstrecke ausgegeben, um anhand der Prozeßkennwerte  $Tu_2$  und  $V_{max2}$  die Reglerkennwerte für Kühlen zu ermitteln. Der Sicherheitssollwert für den Kühlen-Versuch ist der Startpunkt des Heizen-Versuches. Unter diesen Wert kann nicht gekühlt werden.

Der Start des Kühlenversuches bei Reglern die an der Gruppenoptimierung teilnehmen wird in *Optimierung mehrerer Regler* in einer Gruppe beschrieben.

### 8.4 Sollwertüberwachung

Zur Einhaltung eines sicheren Prozeßzustands wird fortlaufend auf eine mögliche Sollwertüberschreitung überwacht. Bei einer Überschreitung des Sollwertes wird die RSE abgebrochen, eine Fehlermeldung erzeugt, auf Handbetrieb umgeschaltet und die Beruhigungsstellgröße YO<sub>Optm</sub> ausgegeben.

### 8.5 Optimierung mehrerer Regler in einer Gruppe

Mit der Konfiguration C700\_2 können die Regler zusammengefaßt werden die zu einer Gruppe gehören. Pro Gerät ist nur eine Gruppe mit bis zu 8 Reglern möglich. Die Gruppenoptimierung wird durch die Schnittstelle mit dem (gerätespezifischen) Eingangssignal Ostartg gestartet.

**Funktionsblock Gerät Typ - Nr: 0, Funktion Allgemein, Funktionsnummer 0.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich
Ostartg	Stoppen und Starten der RSE aller Gruppenregler	0
		1

#### 8.5.1 Starten der Gruppenoptimierung

Die Optimierung der Gruppe wird durch Setzen des Signales Ostartg = 1 von der Schnittstelle aus gestartet. Für den Start der Gruppe gilt, daß alle Regler die "Prozeß in Ruhe" Bedingung erreicht haben. Die Koordinierungsfunktion der Gruppenoptimierung setzt die Startsignale der einzelnen Regler und startet damit deren Optimierungen (RSE).

Die Koordinierungsfunktion versucht ungeachtet des zur Zeit gültigen Reglerzustandes die Optimierung aller Gruppenregler zu starten. Ist für einen Regler, wegen eines Zustandes höherer Priorität der Start nicht zugelassen, so weist die Reglersteuerung die Anforderung ab und setzt das Signal Ostart wieder zu 0.

#### 8.5.2 Stoppen der Gruppenoptimierung

Wird das Steuersignal Ostartg von der Schnittstelle wieder zu 0 gesetzt während die Gruppenoptimierung aktiv ist, werden alle aktiven Optimierungen der Gruppe gleichzeitig abgebrochen. Hierfür werden die Steuersignale der einzelnen Regler Ostart von der Koordinierungsfunktion zu 0 gesetzt.

Die Optimierungen der einzelnen Regelkreise einer Gruppe, beenden sich wie im Einzelbetrieb und setzen damit ihr eigenes Steuersignal Ostart auf 0 zurück. Sind alle Optimierungen der Gruppe zum Ende gekommen, wird von der Koordinatorfunktion das Steuersignal für den Gruppenstart Ostartg auf 0 zurückgesetzt.

#### 8.5.3 Gemeinsamer Start des Heizenversuches aller Regler der Gruppe

Wenn alle Regler der Gruppe, für die eine Optimierung läuft, ihre Bereitschaft melden, den Heizen-Versuch zu starten ("Prozeß in Ruhe"), wird die Freigabe für den Heizen Versuch an alle aktiven Optimierungen der Gruppe gleichzeitig ausgegeben. Gruppenregler, die eine fehlerhafte Optimierung melden, verhindern die Versuchsfreigabe nicht.

### 8.5.4 Gem. Start des Kühlenversuches für alle 3-Pkt-Heizen/Kühlen-Regler der Gruppe

Nachdem die Optimierungen der einzelnen Gruppenregler von der Koordinatorfunktion gestartet wurde, erfolgt zwischen den Reglern keine weitere Koordinierung.

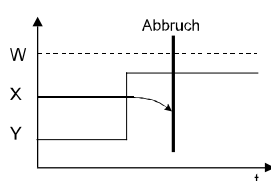
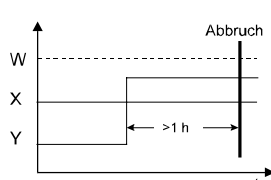
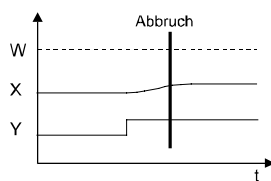
Ausnahme: Sind 3 Punkt-Heizen / Kühlen - Regler am Versuch beteiligt, so wird der Kühlenversuch dieser Regler durch die Koordinatorfunktion gemeinsam gestartet.

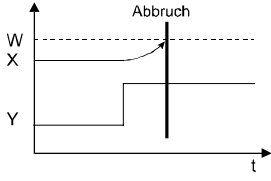
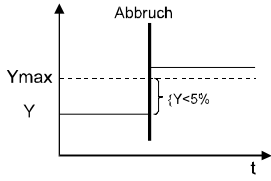
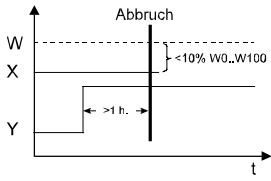
Die Freigabe für den Start des Kühlenversuches erfolgt dabei wie folgt:

Wenn alle 3 Punkt-Heizen / Kühlen - Regler der Gruppe, für die eine Optimierung läuft, ihre Bereitschaft melden, den Kühlenversuch zu starten und alle anderen Gruppenregler ihre Optimierung beendet oder abgebrochen haben, wird von der Koordinatorfunktion die Freigabe für den Kühlenversuch an alle aktiven Optimierungen der Gruppe gleichzeitig ausgegeben.

Wird ein 3 Punkt-Heizen- / Kühlen - Regler der Gruppe durch Setzen des Signales Ostart = 1 von der Schnittstelle im Einzelmodus gestartet, wird dabei sofort die Freigabe für den Kühlenversuch gegeben.

### 8.5.5 Bedeutung der Optimierungsmeldungen

Meld.	Bedeutung bzw. Fehlerursache	Lösungsmöglichkeit	
0	Kein Versuch durchgeführt, bzw. Versuch durch Umschalten auf Automatik-Betrieb abgebrochen		
1	<b>Abbruch:</b> Falsche Wirkungsrichtung der Stellgröße, X ändert sich nicht in Richtung W.		Wirkungsrichtung des Reglers ändern.
2	<b>Beendet:</b> Selbstoptimierung wurde erfolgreich durchgeführt (Wendepunkt gefunden; Schätzung sicher.)		
3	<b>Abbruch:</b> Die Regelgröße reagiert nicht oder ist zu langsam (Änderung von $\Delta X$ kleiner 1% in 1 Stunde)		Regelkreis schließen.
4	<b>Beendet:</b> (Tiefliedender Wendepunkt) <b>Abbruch:</b> Anregung zu gering (Wendepunkt gefunden; Schätzung unsicher).		Sollwertsprung $dY_{opt}$ vergrößern.

<p>5</p>	<p><b>Abbruch:</b> Optimierung abgebrochen wegen Sollwertüberschreitungsgefahr.</p> 	<p>Abstand zwischen Istwert(X) und Sollwert (W) beim Start vergrößern.</p>
<p>6</p>	<p><b>Beendet:</b> Optimierung abgebrochen wegen Sollwertüberschreitungsgefahr (Wendepunkt noch nicht erreicht; Anzahl der Messungen &gt; 4, daher Schätzung sicher).</p>	
<p>7</p>	<p><b>Abbruch:</b> Stellgrößensprung zu klein, <math>\Delta Y &lt; 5\%</math>.</p> 	<p><b>Ymax</b> erhöhen, oder <b>YOptm</b> auf einen kleineren Wert setzen.</p>
<p>8</p>	<p><b>Abbruch:</b> Sollwertreserve zu klein oder Sollwertüberschreitung während PiR-Überwachung läuft.</p> 	<p>Beruhigungsstellgröße <b>YOptm</b> verändern</p>

Optimierungen deren Meldungen, mit **Beendet** beginnen, waren erfolgreich. Es wurden neue Regelparameter gefunden und wirksam gemacht.  
 Optimierungen, deren Meldungen mit **Abbruch** beginnen, waren nicht erfolgreich. Die alten Regelparameter wurden beibehalten.

## 9 Gesteuerte Adaption

Die "Gesteuerte Adaption" ist vorgesehen für die Fälle, bei denen während des Regelvorganges die Reglerkennwerte geändert werden müssen. Es gibt zwei Parametersätze, die durch die Schnittstelle oder ein digitales Steuersignal umgeschaltet werden können. Die beiden Parametersätze sind mit Voreinstell-Werten besetzt (siehe Tabelle Parametersätze) und können über die Schnittstelle geändert bzw. ausgewählt werden.

Wenn eine RSE (Regler Selbst- Einstellung) durchgeführt wird, kann festgelegt werden, welcher Parametersatz optimiert werden soll (POpt). Dadurch wird es möglich für die einzelnen Betriebszustände den optimalen Parametersatz zu ermitteln und dann durch das entsprechende Umschaltkriterium umzuschalten.

### Funktionsblock Controller Typ Nr:91, Funktion Tuning, Funktionsnummer 5

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinst.
ParNr	wirksame Parametersatznummer	0...1	0
POpt	Parametersatz der optimiert werden soll	0...1	0

### 9.1 Parameter der Regelfunktion

Je nach Geräteausführung sind die mit x gekennzeichneten Voreinstell-Parameter eingestellt.

Parameter	Signalgerät 1 Ausgang 2 Ausgänge		2 Pkt. Regler	3 Pkt.Regler Heiz./Kühl.	Drei- Punkt- Schritt- regler	Wertebereich	Voreinstellung
	0	1	2	3	7		
Xp1			x	x	x	0,1...999,9	100
Xp2				x		0,1...999,9	100
Tn1			x	x	x	0...9999	10
Tv1			x	x	x	0...9999	10
T1			x	x		0,4...999,9	5
T2				x		0,4...999,9	5
xsh1				x		0,0...999,9	0
xsh2				x		0,0...999,9	0
xsh					x	0,2...999,9	0,2
Tm					x	10...9999	30
Tpuls						0,1...999,9	-32000
Xsd1	x	x				0,1...999,9	1
LW		x				-999...9999	-32000
Xsd2		x				0,1...2,0	1
Ymin.			x	x		0...100 -100...100	0 -100
Ymax.			x	x		0...100 -100...100	0 100
Y0			x	x		0...100 -100...100	0
W0	x	x	x	x	x	-999...9999	0
W100	x	x	x	x	x	-999...9999	900
W2	x	x	x	x	x	-999...9999	100
Grw+	x	x	x	x	x	0...9999, ----	----
Grw-	x	x	x	x	x	0...9999, ----	----
Grw2	x	x	x	x	x	0...9999, ----	----

## 10 Signalgerät

### Signalfunktion

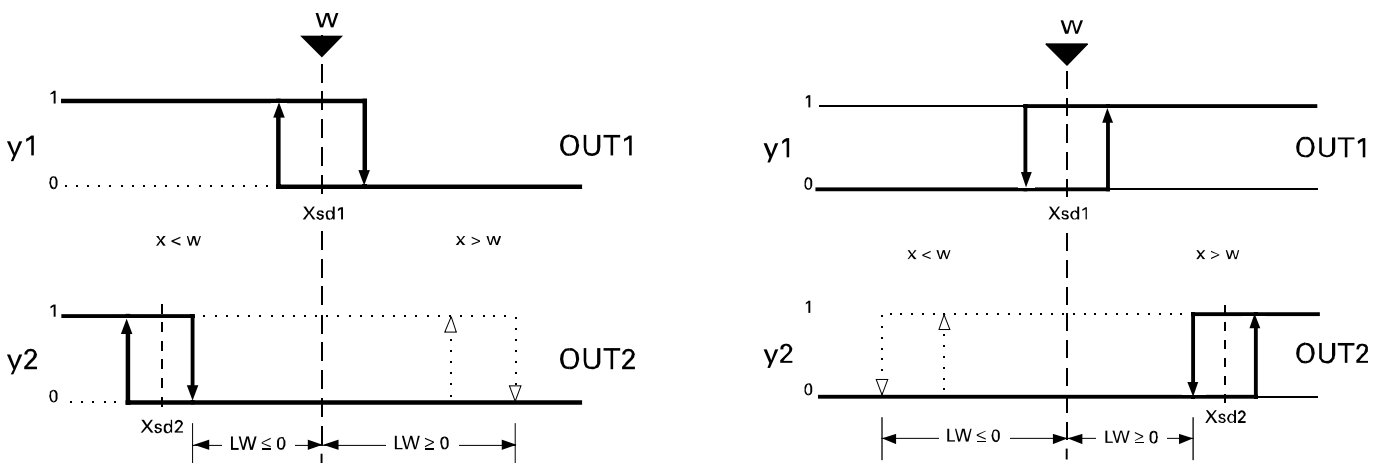
Die Signalfunktion ist eine Regler-Funktion und muß für jeden Einzel-Regler durch die Konfigurierung C100\_3 angegeben werden.

Diese Konfiguration ist für Regelstrecken mit kleiner  $T_u$  und kleiner  $V_{max}$  verwendbar. Die Schwankungsbreite der Regelgröße ergibt sich aus :

$$X_0 = X_{max} * T_u / T_g + X_{sd} = v_{max} + T_u + X_{sd}$$

Die Signalfunktion entspricht einer Grenzwertsignalisierung, wobei der Sollwert den Grenzwert darstellt. Der Schaltpunkt liegt symmetrisch zum Sollwert; die Hysterese  $X_{sd1}$  ist einstellbar.

Das Signalgerät mit zwei Ausgängen hat einen zusätzlichen "Vorschaltpunkt", dessen Abstand zum Sollwert mit dem Parameter LW (einschließlich Vorzeichen) eingestellt wird. Die folgenden Abbildungen zeigen die statischen Kennlinien für die Wirkungsrichtungen "invers" und "direkt". Die Festlegung der Reglerwirkungsrichtung erfolgt in der Konfigurierung C101\_4.



Die für das Signalgerät benötigten Parameter werden übertragen aus:

### Funktionsblock Controller Typ Nr:91, Funktion Algorithmus, Funktionsnummer 3.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Xsd1	Schaltdifferenz Signalgerät	0,1...9999	1
LW	Schaltpunktabstand Zusatzkontakt	-999...9999	0
Xsd2	Schaltdifferenz Zusatzkontakt	0,1...9999	1



## 11 Zweipunktregler

Die für diesen Regler nötigen Parameter werden übertragen aus:

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Paramset x, Funktionsnummer 6 und 7.**  
(Funktionsnummer 6 = Parametersatz 1; Funktionsnummer 7 = Parametersatz 2)

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Xp1	Proportionalbereich 1	0,1...999,9%	100%
Tn1	Nachstellzeit 1	0...9999 s	10s
Tv1	Vorhaltzeit 1	0...9999 s	10s
T1	Mind. Periodendauer	0,4...999,9s	5s

Die für diesen Regler nötigen Parameter werden übertragen aus:

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	0...(Y <sub>max</sub> -1)	0 %
Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	(Y <sub>min</sub> +1)...100 %	100 %
Y0	Arbeitspunkt für Stellgröße	Y <sub>min</sub> ...Y <sub>max</sub>	0 %

Die Festlegung der Reglerwirkungsrichtung erfolgt in der Konfigurierung C101\_4.  
Die Periodendauer T<sub>1</sub> entspricht der minimalen Zykluszeit (Zeit in Sekunden) bei 50 % Einschaltdauer.

Soll das Optimieren nach dem Regelverhalten erfolgen, so sind die Hinweise in Tab. Kennlinie der Parameter zu beachten.

**Kennlinie der Parameter ( Zweipunkt- / Dreipunktregler)**

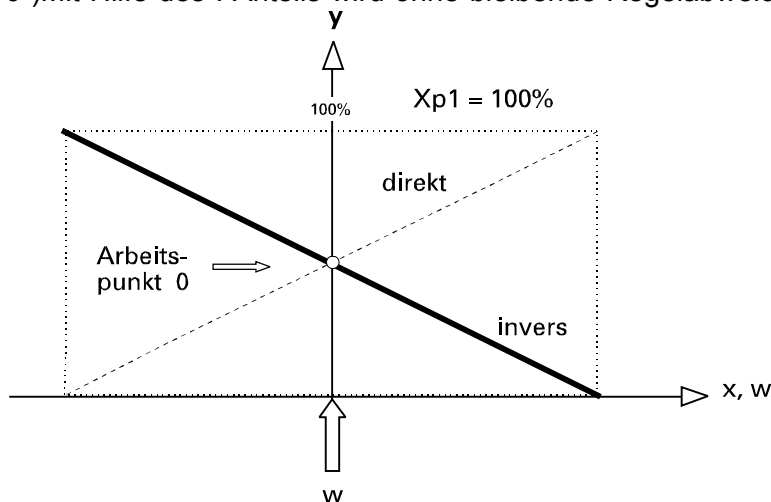
Parameter	Einstellungen	Regelvorgang und Ausregeln von Störungen	Anfahrvorgang
Xp1	größer	stärker gedämpft, langsames Ausregeln von Störungen	langsame Zurücknahme der rel. Einschaltdauer (Energie), evtl. Überschwingen
	kleiner	schwächer gedämpft, schnelles Ausregeln von Störungen, bei schwingender Regelgröße: Xp vergrößern	schnelle Zurücknahme der rel. Einschaltdauer (Energie), bei schwingendem Einlauf auf den Sollwert: Xp vergrößern
Tn	größer	stärker gedämpft, langsameres Ausregeln von Störungen	langsame Veränderung der rel. Einschaltdauer (Energie)
	kleiner	schwächer gedämpft, schnelleres Ausregeln von Störungen, wird die Stabilität zu klein: Xp vergrößern	schnellere Veränderung der rel. Einschaltdauer (Energie)
Tv	größer	schwächere gedämpft, stärkeres Reagieren auf Störungen	frühes Abschalten vor dem Sollwert, evtl. Einschleichen auf den Sollwert
	kleiner	stärker gedämpft, schwächeres Reagieren auf Störungen	spätes Abschalten vor dem Sollwert, evtl. Überschwingen

PD-Verhalten (  $T_n = 0$  )

Der Arbeitspunkt ergibt sich bei  $X=W$  Ausgang  $Y = 0 + Y_0$ .

Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge nötig. Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem  $X_{p1}$  größer wird.

DPID-Verhalten ( $T_n \geq 0$ ) Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeglet.



Die statische Kennlinie des Zweipunktreglers ist identisch mit der des stetigen Reglers. Der Unterschied ist, daß statt eines linear veränderlichen Stromsignals eine relative Einschaltdauer ausgegeben wird (Relaiskontakt, Steuerausgang 0/24V).

Arbeitspunkt  $Y_0$  sowie Periodendauer  $T_1$  des Schaltzyklus bei 50% Einschaltdauer sind einstellbar. Die kürzeste Ein- bzw. Ausschaltzeit beträgt ca. 63ms.

## 12 Dreipunktregler DPID

Die für diesen Regler nötigen Parameter werden übertragen aus:

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Paramset x, Funktionsnummer 6,7.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinst.
Xp1	Proportionalbereich 1	0,1...999,9 %	100 %
Tn1	Nachstellzeit 1	0...9999 s	10 s
Tv1	Vorhaltzeit 1	0...9999 s	10 s
T1	min. Periodendauer 1	0,4...999,9 s	5 s
Xp2	Proportionalbereich 2	0,1...999,9 %	100 %
Tn2	Nachstellzeit 2	0...9999 s	10 s
Tv2	Vorhaltzeit 2	0...9999 s	10 s
T2	Wenn als Motor-Schritt Regler konfiguriert: min. Periodendauer 2. Wenn als 3-Pkt-Regler mit Wasserkühlung: Mindestdauer des Ausschaltimpulses bei $Y_{PID}$ in s.	0,4...999,9 s	5 s

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	-100...100	-100
Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	-100...100	100
Y0	Arbeitspunkt für Stellgröße	-100...100	0

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Algorithmus, Funktionsnummer 3**

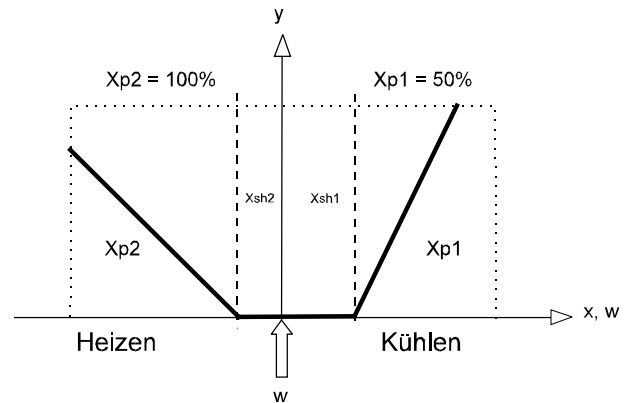
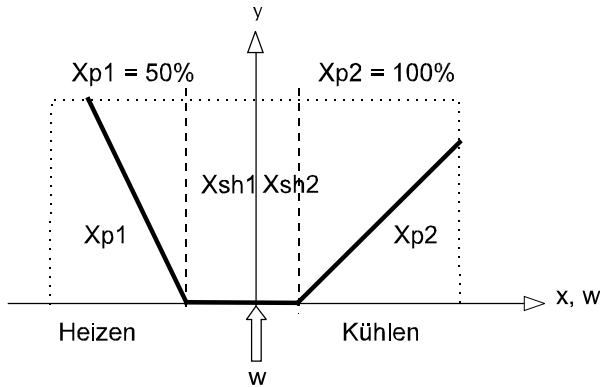
Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Bemerkung
Xsh1	Neutrale Zone	0,0...999,9%	0
Xsh2	Neutrale Zone	0,0...999,9%	0

Die Festlegung der Reglerwirkungsrichtung erfolgt in der Konfigurierung C101\_4.

Die Periodendauer T1 und T2 entsprechen den minimalen Zykluszeiten bei 50% relativer Einschalt-dauer. Soll das Optimieren nach dem Regelverhalten erfolgen, so sind die Hinweise in Tab.: Kennlinie der Parameter zu beachten.

**PD/PD-Verhalten ( $T_n = 0$ )**

Der Stellbereich reicht von 100% Heizen (Schaltausg. 1) bis -100% Kühlen (Schaltausg. 2). Die Proportionalbereiche müssen an die unterschiedlichen Heiz- und Kühlleistungen angepaßt werden. Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge notwendig. Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem  $X_p(1,2)$  größer wird.



Die Abbildungen zeigen die statische Kennlinie für inverse und direkte Wirkungsrichtung wenn  $T_n = 0$  ist. Die Direkt-/Inversumschaltung bewirkt lediglich, daß die Ausgänge für "Heizen/Kühlen" vertauscht werden. Die Begriffe "Heizen" und "Kühlen" stehen stellvertretend für alle ähnlichen Prozesse (Säure/-Lauge dosieren, ...). Die neutrale Zone ist für die Schaltpunkte getrennt einstellbar ( $X_{sh1}$ ,  $X_{sh2}$ ) und muß daher auch nicht symmetrisch zum Sollwert liegen.

**DPID/DPID-Verhalten**

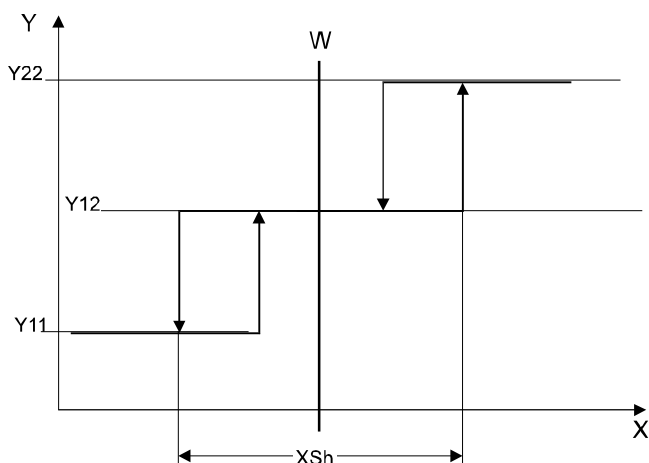
Mit Hilfe des I-Anteils ( $T_n > 0$ ) wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt. Die Proportionalbereiche müssen an die unterschiedlichen Heiz- und Kühlleistungen angepaßt werden und können unterschiedliche  $X_p$  Bereiche haben. Der Übergang von Schaltpunkt 1 (Heizen) auf Schaltpunkt 2 (Kühlen) ist abhängig von der neutralen Zone  $X_{sh1}, X_{sh2}$ . Befindet sich der Istwert innerhalb der neutralen Zone bleibt die aktuelle Stellgröße solange erhalten, bis diese Zone wieder verlassen wird.

### 13 Drei-Punkt-Schrittregler

Damit der eingestellte  $X_{p1}$  für die Stellzeit des jeweiligen Stellgliedes gültig ist, muß die Motorlaufzeit  $T_m$  eingestellt werden. Der kleinste Stellschritt beträgt 0,1s.

#### Einstellung der neutralen Zone

Wenn die Schaltausgänge zu häufig wechselseitig schalten, kann die neutrale Zone  $X_{sh}$  vergrößert werden. Es ist jedoch dabei zu beachten, daß eine größere neutrale Zone die Regelempfindlichkeit verringert. Es empfiehlt sich deshalb, ein sinnvolles Optimum aus Schalthäufigkeit (Verschleiß der externen Relais/Schütze und des Stellgliedes) und Regelempfindlichkeit zu suchen.



- $X$  = Regelgröße
- $W$  = Sollwert
- $X_{sh}$  = Schalthysterese ( neutrale Zone)
- $Y$  = Stellgröße
- $Y_{11}$  = Motorstellventil fährt auf
- $Y_{12}$  = Motorstellventil steht (nicht betätigt)
- $Y_{22}$  = Motorstellventil fährt zu

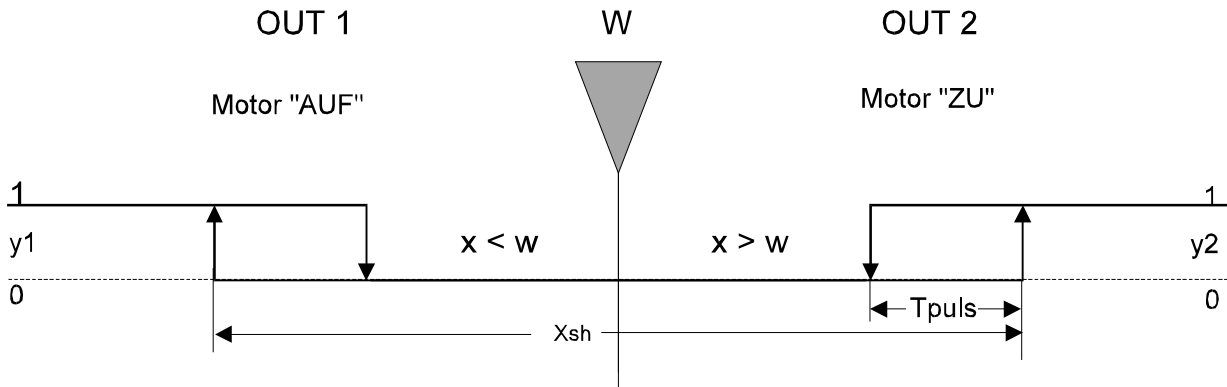
#### Einstelleinflüsse der Parameter des Drei-Punkt-Schrittreglers:

Parameter	Einstellung	Wirkung
$X_{p1}$	größer	kürzere Schaltschritte, größere Stabilität, langsames Ausregeln von Störungen
	kleiner	längere Stellschritte, geringere Stabilität, schnelleres Ausregeln von Störungen
$T_n$	größer	größere Pausen zwischen den Stellschritten, größere Stabilität, langsames Ausregeln von Störungen
	kleiner	kürzere Pausen zwischen den Stellschritten, geringere Stabilität, schnelles Ausregeln von Störungen
$T_v$	größer	Stellschritte größer, geringe Stabilität
	optimal	größte Stabilität

## Multi-Temperaturregler KS 800

Die unten stehende Abbildung zeigt die statischen Kennlinien des Drei-Punkt-Schrittreglers als invers und direkt konfiguriert. Die dort dargestellte Hysterese hat praktisch keine Bedeutung, kann jedoch aus der einstellbaren Impulslänge  $T_{puls} < 10ms$  errechnet werden.

$$X_{sh} = (T_{puls}/2) * 0,1 * (X_p/T_m) \text{ Einheiten: } X_{sh} = s, T_{puls} = s, X_p = \%, T_m = s$$

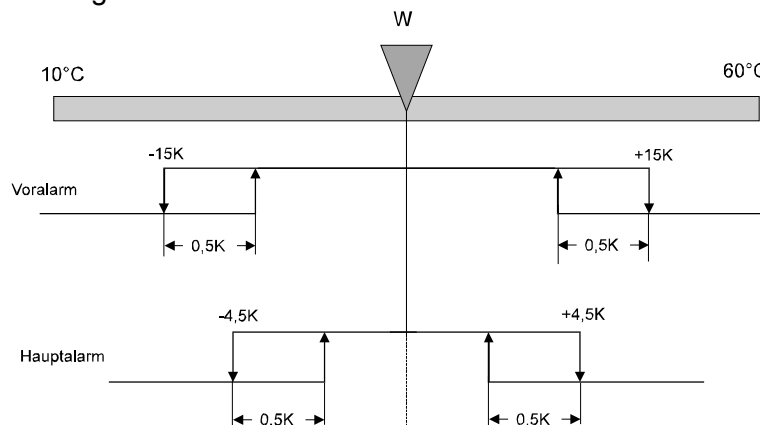


**Konfigurationsbeispiel: Regelung einer Raumtemperatur mit einem motorisch betriebenen Stellventil.**

**Eingang PT100**  
**Reglerstruktur**  
**Alarmer**

Sollwertbereich 10 bis 60°C  
 Drei-Punkt-Schrittregler, Wirkungsrichtung invers,  $X_w$  differenzieren  
 Sensor-Fehler oder Meßwertalarm, Meßwertalarm relativer Limitkontakt  
 $X_w$  Voralarme Ausgabe auf Rel. 1 -15K ... +15K  $X_{sd1} = 0,5K$  Hauptalarmer  
 Ausgabe auf Rel.2 -4,5K...+4,5K  $X_{sd1} = 0,5K$

Sensor-Fehler: Ausgabe auf Relais 3  
 Wirkung bei Sensor-Fehler: Stellventil zufahren.



**Konfigurierung Eingang:**

Sensor-Art Hauptkonfiguration C200 Widerstandsthermometer Typ 20, Unit 1  
 Sollwertbereich Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Sollwertverarbeitung Funktionsnr: 1

$$W_0 = 10, W_{100} = 60$$



## 15 Stetige Regler

Bei dem KS 800 können bis zu 8 Ausgänge als stetige Regler benutzt werden. Die Ausgangsgröße Einheitsstrom- oder Einheitsspannungs-Signal ist Hardware bedingt.

Bei Einheitsstrom-Signal kann softwaremäßig - gemeinsam für alle Analogausgänge - zwischen "dead-zero" (0...20 mA) oder "live-zero" (4...20 mA) umgeschaltet werden.

Die für diesen Regler nötigen Parameter werden übertragen aus:

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Paramset x, Funktionsnummer 6 und 7.**  
 (Funktionsnummer 6 = Parametersatz 1; Funktionsnummer 7 = Parametersatz 2)

Bez	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Xp1	Proportionalbereich 1	0,1...999,9%	100%
Tn1	Nachstellzeit 1	0...9999 s	10s
Tv1	Vorhaltzeit 1	0...9999 s	10s
T1	Mind. Periodendauer	0,4...999,9s	5s

Die für diesen Regler nötigen Parameter werden übertragen aus:

**Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	0...100 %	0 %
Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	0...100 %	100 %
Y0	Arbeitspunkt für Stellgröße	0...100 %	0 %

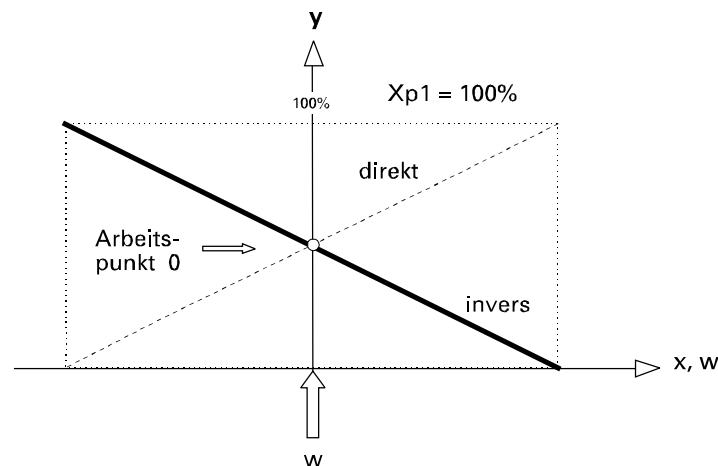
Die Festlegung der Reglerwirkungsrichtung erfolgt in der Konfigurierung C101\_4.



Soll das Optimieren nach dem Regelverhalten erfolgen, so sind die Hinweise in folgenden Tabelle zu beachten.

### Kennlinie der Parameter ( Stetiger Regler)

Parameter	Einstellungen	Regelvorgang und Ausregeln von Störungen	Anfahrvorgang
Xp1	größer	stärker gedämpft, langsames Ausregeln von Störungen	langsame Zurücknahme der rel. Einschaltdauer (Energie), evtl. Überschwingen
	kleiner	schwächer gedämpft, schnelles Ausregeln von Störungen, bei schwingender Regelgröße: Xp vergrößern	schnelle Zurücknahme der rel. Einschaltdauer (Energie), bei schwingendem Einlauf auf den Sollwert: Xp vergrößern
Tn	größer	stärker gedämpft, langsames Ausregeln von Störungen	langsame Veränderung der rel. Einschaltdauer (Energie)
	kleiner	schwächer gedämpft, schnelleres Ausregeln von Störungen, wird die Stabilität zu klein: Xp vergrößern	schnellere Veränderung der rel. Einschaltdauer (Energie)
Tv	größer	schwächere gedämpft, stärkeres Reagieren auf Störungen	frühes Abschalten vor dem Sollwert, evtl. Einschleichen auf den Sollwert
	kleiner	stärker gedämpft, schwächeres Reagieren auf Störungen	spätes Abschalten vor dem Sollwert, evtl. Überschwingen



#### PD-Verhalten ( $T_n = 0$ )

Der Arbeitspunkt ergibt sich bei  $X=W$  Ausgang  $Y = 50\% + Y_0$ .

Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge nötig.

Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem  $X_{p1}$  größer wird.

DPID-Verhalten ( $T_n \geq 0$ ) Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeglet.

Die statische Kennlinie des stetigen Reglers ist identisch mit der des Zweipunktreglers. Der Unterschied ist, daß statt einer linear veränderlichen Einschaltdauer ein linear veränderliches Strom- / Spannungssignal ausgegeben wird.

## 16 Wasserkühlung

Der KS 800 ist bei mit einem speziellen Regelalgorithmus für Wasserkühlung ausgestattet, die bei entsprechender Konfigurierung wirksam gemacht wird. Diese Einstellung kann für jeden Kanal getrennt vorgenommen werden.

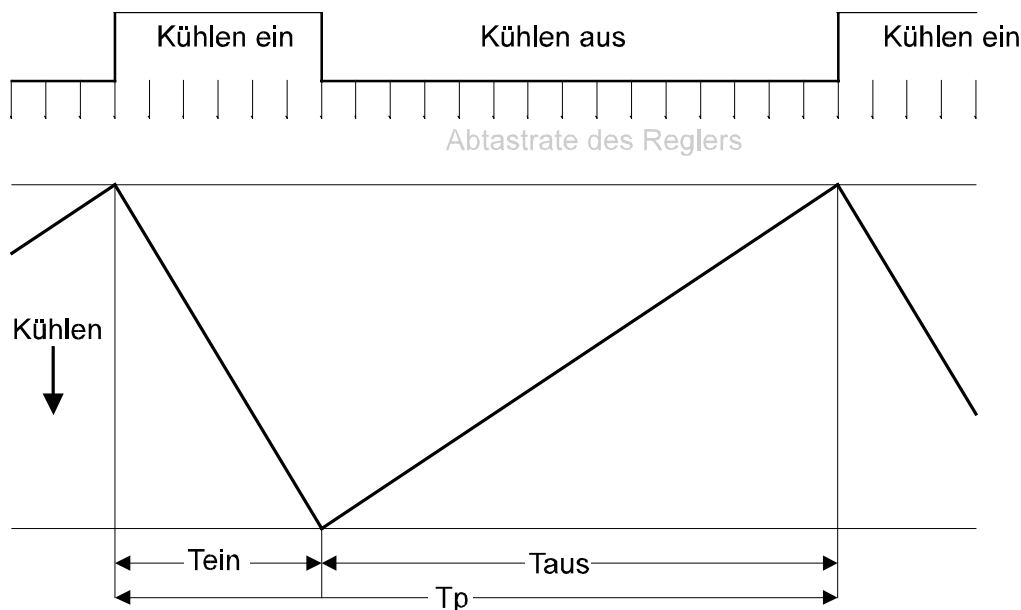
Der Verdampfungseffekt tritt erst oberhalb bestimmter Temperaturen auf. Es gibt die Möglichkeit die Wasserkühlung unterhalb dieser Temperaturen zu sperren.

Die Sperrung erfolgt nur im Automatikbetrieb. Werden im Handbetrieb negative Stellgrößen eingegeben, werden diese auch unterhalb der Freigabetemperatur wirksam.

Bei einer Wasserkühlung ist der Eingriff der Kühlung durch den Verdampfungseffekt sehr stark. Um einen fein dosierten Eingriff zu ermöglichen, ist ein DED-Umsetzer (**D**igitaler **E**inschalt-**D**auer Umsetzer) erforderlich, der sehr kurze Impulse ausgeben kann. Außerdem muß die vom Regler ausgegebene Stellgröße für Kühlen (0 ... -100%) abgeschwächt werden.

Der DED-Umsetzer für Wasserkühlung gibt einen konstanten Einschaltimpuls für die Kühlung aus. Die Impulsdauer ist hardwareabhängig (Ansprechzeit des Magnetventils) und wird mit dem Parameter  $T_{\text{ein}}$  eingestellt. Die Mindestlänge des Ausschaltimpulses wird mit dem Parameter  $T_{p_{\text{min}}}$  vorgegeben.

Die effektive Stellgröße am Ausgang wird durch das Verhältnis des Einschaltimpulses zur Periode (Summe aus Ein- und Ausschaltimpuls) bestimmt. Die Abschwächung des Stellgrößensignals des Reglers ergibt sich aus den Parametern  $T_{\text{ein}}$  und  $T_{p_{\text{min}}}$ .



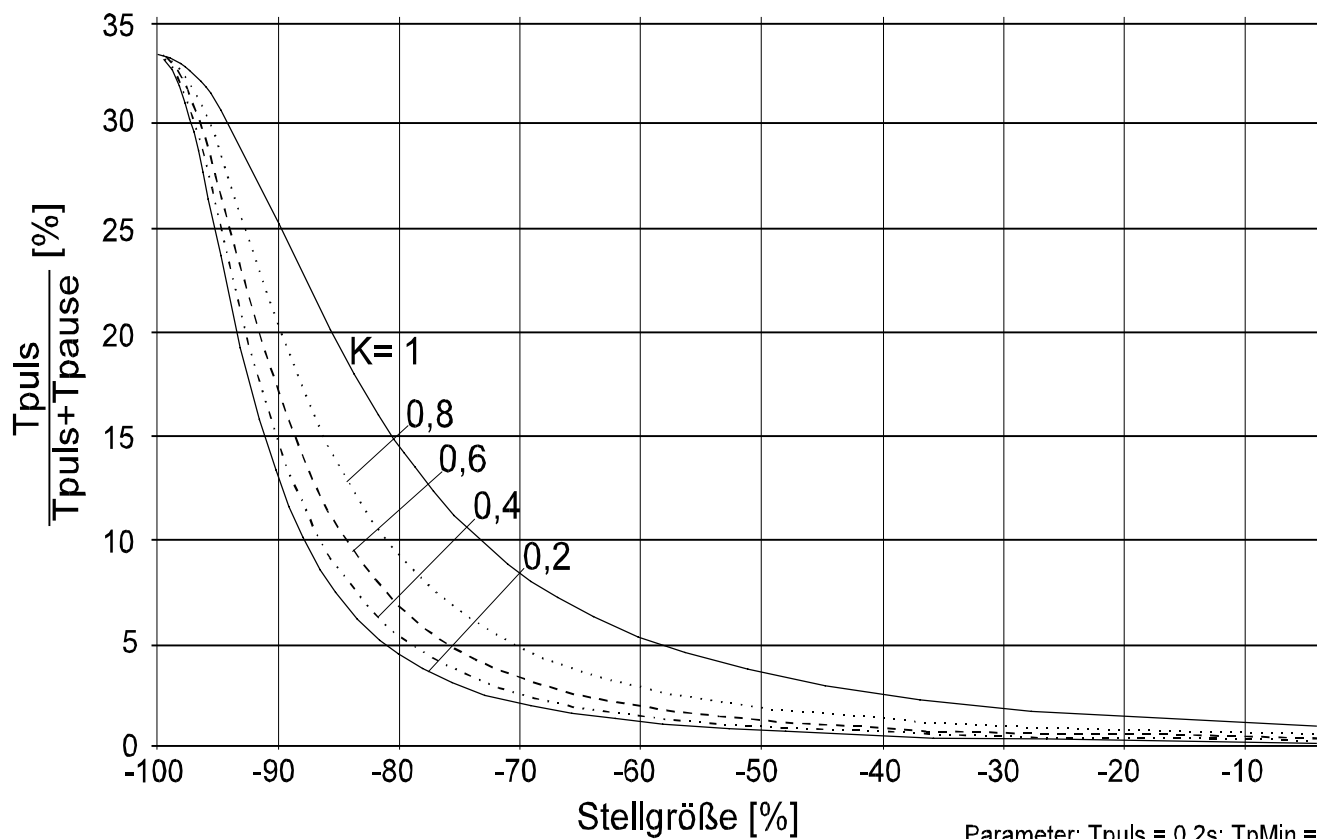
$$T_{\text{Aus}} [\text{s}] = K \frac{[\text{s}]}{[\%]} \times (100 + Y_{\text{Pid}}) [\%] \times \frac{(100 + Y_{\text{Pid}}) [\%]}{100 [\%]} + T_{p_{\text{Min}}} [\text{s}] \quad \text{für } [-100\% < Y_{\text{Pid}} < 0\%]$$

$$T_{\text{Aus}} [\text{s}] = T_{p_{\text{Min}}} [\text{s}] \quad \text{für } [-100\% = Y_{\text{Pid}}] \quad \text{MINIMAL}$$

$$T_{\text{Aus}} [\text{s}] = (K \times 100 + T_{p_{\text{Min}}}) [\text{s}] \quad \text{für } [0\% = Y_{\text{Pid}}] \quad \text{MAXIMAL}$$

## Definitionen:

- $T_{\text{ein}}$  Dauer des Kühlen-Impulses (Einschaltimpuls) (Parameter)  
 BlueControl (TPuWk) Die Dauer des Kühlen-Impulses ist konstant. Sie wird durch den Parameter **TPuWk** eingestellt.  
 Die Zeiten lassen sich nur im Raster der Abtastzeit des Reglers (0,0625 s) verändern. Eingegebene Werte werden bei beiden Betriebsarten auf den nächst höheren "Rasterwert" aufgerundet.  
 Die Eingabe "----" (FUNCTION\_OFF) bei Wasserkühlung wird als **TPuWk** (0,0625 s) interpretiert. Werden Regler in ihrer Funktion umkonfiguriert, deren Einstellung **TPuWk** ungültig macht, wird **TPuWk** auf "----" gesetzt.
- $T_{\text{pmin}}$  Ausschaltzeit bei  $Y_{\text{PID}} = -100\%$  (Parameter)  
 BlueControl (T2\_0/1) Für die kleinste Pausenzeit ( $T_{\text{pmin}}$ ) wird der Parameter "Min. Periodendauer 2" für 2-/3-Punktregler verwendet.
- K Abschwächungsfaktor für Pausenzeit-Berechnung (Parameter)  
 BlueControl (XshWk)



$Y_{PID}$	Stellgröße (0 ... -100%)	(Reglerausgang)
$Y_{eff}$	Effektive Stellgröße am Ausgang. Wie bereits erwähnt, wird bei der Wasserkühlung die max. Stellgröße begrenzt. Diese ist abhängig von der eingestellten Einschaltdauer $T_{ein}$ und beträgt bei der internen Stellgröße von -100%: $Y_{effmax} = T_{ein} / (T_{ein} + T_2)$	
$T_{aus}$	Dauer des Ausschaltimpulses	
$T_p$	Periodendauer (Summe von Ein- und Ausschaltimpuls)	

### Regelparameter $T_N$ und $T_V$ für den Kühlen-Regler

Die dynamischen Verhältnisse für den Heizen-Prozeß und den Kühlen-Prozeß unterscheiden sich sehr stark voneinander. Daher werden bei Wasserkühlen-Reglern bei der Optimierung unabhängige Parameter für Heizen ( $X_{P1}$ ,  $T_{N1}$ ,  $T_{V1}$ ) und Kühlen ( $X_{P2}$ ,  $T_{N2}$ ,  $T_{V2}$ ) bestimmt. Die Umschaltung erfolgt automatisch beim Nulldurchgang der Stellgröße mit einer Hysterese von 2% symmetrisch zum Nulldurchgang.

### Reglersteuerung bei Sollwertverringern

Wird nach einem Sollwertwechsel nach unten ( $W_{neu} < W_{alt}$ ) die Regelabweichung kleiner als 5K, und ist die Stellgröße noch negativ (Kühlen), wird die Stellgröße zu "0" gesetzt, um ein Unterschwingen zu vermeiden.

## 16.1 Selbstoptimierung der Wasserkühlen-Regler

### Prozeß-in-Ruhe Überwachung bei der Selbstoptimierung

Die Wartezeit für die Prozeß-in-Ruhe Überwachung beim Start der Selbstoptimierung wird für Wasserkühlen-Regler von 90 s auf 180 s erhöht.

### Ablauf der Gruppenoptimierung bei Wasserkühlen

Melden alle (Gruppen-) Regler "Prozeß-in-Ruhe", können die Kühlenversuche starten. Im Gegensatz zu den anderen Reglerarten, deren Heizen- und Kühlen-Versuche parallel ablaufen, werden die Versuche für Wasserkühlen wegen der möglichen starken gegenseitigen Beeinflussung, nacheinander durchgeführt. Der Wk-Regler mit dem kleinsten Index beginnt. Erst wenn dieser den Kühlenversuch beendet hat startet der nächste Regler. Benachbarte Regler starten nicht direkt hintereinander, sondern in der Reihenfolge "Ungerade Reglernummern" -> "Gerade Reglernummern".

z.B. (wenn alle 8 Regler als Wasserkühlen-Regler konfiguriert sind):

Regler 1 ⇒ Regler 3 ⇒ Regler 5 ⇒ Regler 7 ⇒ Regler 2 ⇒ Regler 4 ⇒ Regler 6 ⇒ Regler 8

## 17 Kaskadenregelung

Eine Kaskadenregelung besteht aus einem Führungsregler und einem oder mehreren Folgereglern, deren Sollwert der analoge Regelausgang des Führungsreglers ist.

Solange die Kaskadenregelung in 2 Ebenen bleibt (1 Führungsregler mit 1 Ebene Folgeregler) ist jede Kombination möglich: von 1 Führungsregler mit 7 Folgereglern bis 4 Führungsregler mit 4 Folgereglern.

Die Hauptkonfiguration C100 legt fest, ob der betreffende Regler ein Festwert oder Folgeregler ist. In der Konfiguration C180 (Kapitel: C 180 Signalzuordnung analoger Signale) wird dem Folgeregler die Quelle des externen Sollwertes vorgegeben. Dadurch wird die Kaskadenstruktur festgelegt. Ein Führungsregler kann den externen Sollwert für mehrere Folgeregler liefern.

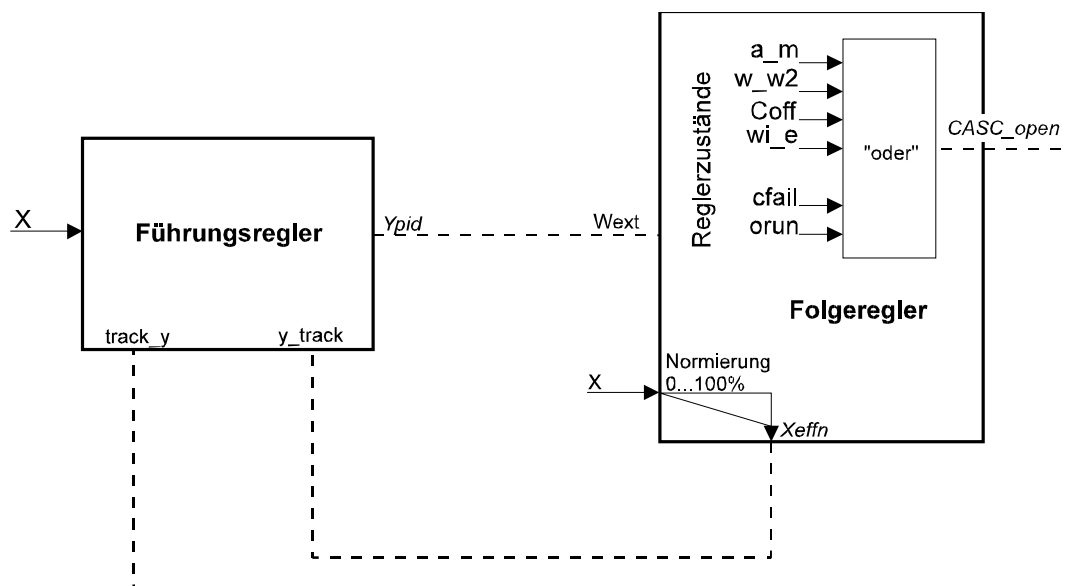
**Geräteübergreifende Kaskadierung ist nicht möglich.**

### 17.1 Konfiguration einer einfachen Kaskade mit je einem Führungs- und Folgeregler

Jeder der 8 Regler kann als Führungs- oder Folgeregler konfiguriert werden.

Konfiguration des **Führungsreglers**:  
 C100\_43 = 02 (Führungsregler mit Ausgang Ypid)  
 C100\_1 = 0 (Festwert)  
 C180\_3 = 0 (kein Wext)

Konfiguration des **Folgereglers**:  
 C100\_43 beliebig  
 C100\_1 = 1 (Festwert / Folge)  
 C180\_3 = 1 - 8 (Wext = Ypid vom Führungsregler  
 Regler 1 - 8)



Einfache Kaskadenregelung

In dem obigen Beispiel sind 4 Gruppen mit je einem Führungs und Folgeregler möglich. Die Regler einer Kaskade sind durch die Konfiguration intern verbunden und übernehmen die Kommunikation untereinander. Eine zusätzliche Skalierung der Ein- und Ausgänge ist nicht erforderlich

Spezielle Eingangssignale des Folgeregler für Kaskadenbetrieb:

- Wext:** Der Führungsregler liefert ein kontinuierliches Ausgangssignal  $Y_{pid}$  in 0 ... 100%, das mit dem internen Wext-Eingang des Folgeregler -wie in C180 konfiguriert- verbunden ist.
- Xeffn:** Der Istwert-Eingang X des Folgeregler wird auf 0 ... 100% normiert und als Ausgangssignal  $X_{effn}$  an den Führungsregler zurück kopiert, falls das interne Signal `CASC_open` gesetzt ist. (Kaskade ist unterbrochen.)

## 17.2 Verhalten der Regler bei Umschaltungen

### 17.2.1 Umschaltung des Führungsregler von:

Automatik nach Hand	=	keine Auswirkungen auf Folgeregler
W nach W2	=	keine Auswirkungen auf Folgeregler
Ausgänge aus	=	$Y_{pid} = 0$ , Wext des Folgeregler ist auch = 0, sonst keine Auswirkungen.
Fühlerbruch	=	$Y_{pid}$ je nach Konfiguration Upscale, Downscale oder neutral.
Start Regler-Selbstinstellung	=	$Y_{pid}$ wird von der Selbstoptimierung auf verschiedene Werte gesetzt.

### 17.2.2 Umschaltungen des Folgeregler :

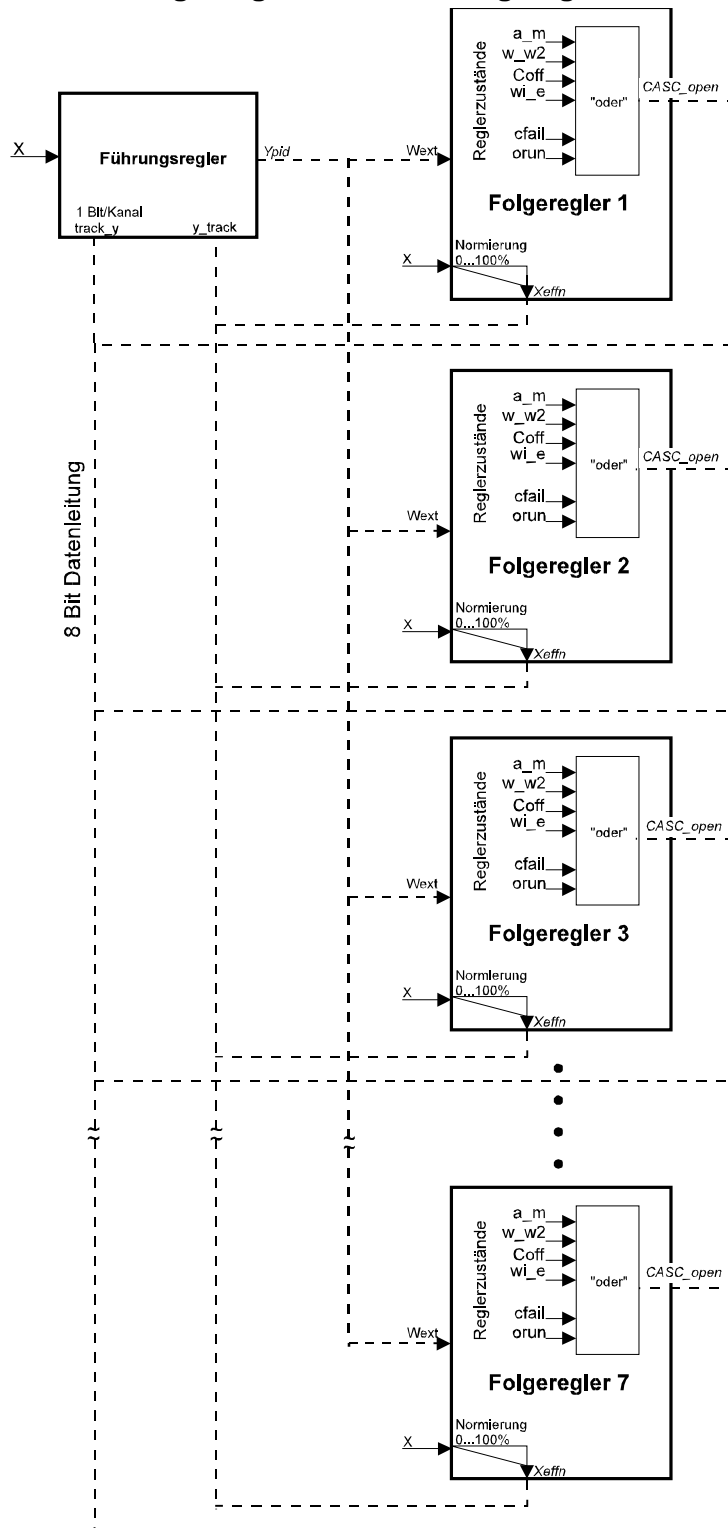
Folgende Umschaltungen setzen intern das Signal `CASC_open` und melden damit, daß die Kaskade unterbrochen ist (`CASC_open` ist nicht von außen zugänglich):

- Automatik nach Hand
- W nach W2
- Ausgänge aus
- Fühlerbruch
- Wext nach Wint (über Schnittstelle)
- Start Regler-Selbsteinstellung

## 17.3 Unterbrechung des Kaskadenbetriebs

Der Führungsregler wertet in jedem Zyklus den Zustand der Folgeregler aus. Ist eine Unterbrechung der Kaskade aufgetreten, geht der Führungsregler intern von Automatik in Handbetrieb. Dazu wird der vom Folgeregler normierte Istwert zum ständigen Abgleich  $Y_{hand}$  des Führungsregler benutzt und an  $Y_{pid}$  ausgegeben. Damit werden Sättigungseffekte des Führungsregler in der offenen Kaskade vermieden. Eine Verstellung des Handwertes ist in dieser Betriebsart nicht möglich. Wenn die Kaskade durch Wiederherstellen der ursprünglichen Betriebsart im Folgeregler wieder geschlossen wird, wechselt der Führungsregler stoßfrei von Hand- in Automatikbetrieb, falls er vor dem Öffnen der Kaskade im Zustand Automatik war.

17.4 Beispiel einer Kaskadenregelung mit bis zu 7 Folgereglern.



Kaskadenregelung mit 7 Folgereglern

Für besondere Anwendungen kann es notwendig werden, daß bis zu 7 Folgeregler an einem Führungsregler angeschlossen werden. In diesem Fall wird die Stellgröße des Führungsreglers, als Sollwert der Folgeregler vorgegeben. Diese regeln mit ihren eingestellten Parametern individuell den angeschlossenen Regelkreis.



Konfiguration des Führungsreglers: C100\_43 = 02 (Führungsregler mit Ausgang Ypid)  
C100\_1 = 0 (Festwert)  
C180\_3 = 0 (kein Wext)

Konfiguration der Folgeregler: C100\_43 = beliebig  
C100\_1 = 1 (Festwert / Folge)  
C101\_2 = 5 (letztes mittleres Y)  
C180\_3 = x (Wext = Ypid vom Führungsregl. Kanal x=1-8)

Die Funktionsweise ist wie bei der einfachen Kaskadenregelung beschrieben.

Beim Umschalten eines Folgereglers oder der Unterbrechung der Kaskade muß jedoch beachtet werden:

Wenn durch ein Ereignis eines beliebigen Folgereglers die Kaskade geöffnet wird, wird der vom Folgeregler normierte Istwert zum Abgleich Yhand des Führungsreglers benutzt und an Ypid ausgegeben. Davon sind alle angeschlossenen Folgeregler betroffen. Befinden sich mehrere Folgeregler gleichzeitig in diesem Zustand, erfolgt der Abgleich auf den Wert, den der zuletzt betroffene Folgeregler in den Eingang des Führungsreglers kopiert hat.

## 18 Anfahrschaltung

Die Anfahrfunktion ist eine Regler-Funktion und muß für jeden Einzel-Regler durch die Konfigurierung C101\_1 = 1 (mit Anfahrschaltung) angegeben werden. Die Anfahrfunktion ist weiterhin nur aktiv, wenn der Regler im Automatik Betrieb läuft; jeder andere Betriebszustand führt zum Abbruch der Anfahrfunktion.

### Funktionsblock Controller, Typ-Nr:91, Funktion Anfahren, Funktionsnummer 10.

Bezeichnung	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
Ya	max. Stellwert	5...100%	5%
Wa	Anfahrsollwert	-999...9999	95
TPa	Anfahrhaltezeit	0...9999 min	10 min

Nach dem Einschalten des Reglers mit  $X < Wa < W$  wird die Stellgröße Y auf Ya begrenzt. Dadurch läuft der Istwert mit einem konstantem  $Y = Ya$  zum Sollwert Wa. 1K darunter startet die Anfahrhaltezeit TPa. Nach Ablauf dieser Zeit wird auf den Sollwert W ausgeregelt. Läßt eine Störung den Istwert  $> LCA$  (40K, fest eingestellt) unter den Sollwert Wa fallen, so startet der Vorgang erneut. Ist  $W < Wa$  wird W als Anfahrsollwert verwendet und keine Haltezeit abgearbeitet.

Der Start der Selbstoptimierung führt nicht zum Abbruch der Anfahrschaltung. Die Optimierung läuft in einem eigenen Zustand der Anfahrschaltung. Wird die Optimierung aus dem Zustand ANFAHR\_LIMIT\_Y gestartet, läuft sie mit begrenzter Stellgröße ab. Erfolgt der Start aus einem anderen Zustand, wird keine Begrenzung der Stellgröße vorgenommen. Nach Ende der Optimierung schaltet die Anfahrschaltung entsprechend der vorliegenden Bedingungen in einen der anderen Zustände.

#### Die Anfahrschaltung kann die Folgenden Zustände einnehmen

ANFAHR_OFF:	Regelung im Normalbetrieb es wird auf W geregelt
ANFAHR_LIMIT_Y:	Regelung mit Anfahrsollwert, Stellgrößenbegrenzung wirksam, Schaltperiode $T_{01/4} > 0.4$ s
ANFAHR_HALTEZEIT:	Regelung mit Anfahrsollwert für die Dauer der Haltezeit
ANFAHR_TUNE:	Optimierung läuft.

#### Zustand ANFAHR\_OFF

Fällt der Istwert um mehr als 40K unter den aktiven Anfahrsollwert (Wa), wird in den Zustand ANFAHR\_LIMIT\_Y umgeschaltet. Die Anfahrfunktion wird erneut ausgeführt.

#### Zustand ANFAHR\_LIMIT\_Y

Der Regler wird mit oberer Stellgrößenbegrenzung  $Y = Ya$  betrieben. Ist die Stellgröße des Reglers kleiner, so hat diese Vorrang. Außerdem wird die minimale Schaltperiode auf  $\frac{1}{4}$  der eingestellten Periodendauer reduziert.

Liegt der Istwert weniger als 1K unterhalb des aktiven Anfahrsollwertes Wa und ist  $Wa < W$ , wird in den Zustand ANFAHR\_HALTEZEIT umgeschaltet. Start Anfahrhaltezeit.

Liegt der Istwert weniger als 1K unterhalb des aktiven Anfahrsollwertes Wa und ist  $Wa > W$  entfällt die Haltezeit und es wird in den Zustand ANFAHR\_OFF umgeschaltet. (Regelung im Normalbetrieb auf Sollwert W)

**Zustand ANFAHR\_HALTEZEIT**

Fällt der Istwert um  $> LCA$  (40K, fest eingestellt) unter  $W_a$ , wird in den Zustand ANFAHR\_LIMIT\_Y umgeschaltet. Fällt durch einen Sollwertwechsel der Sollwert für Normalbetrieb (W) unter den angeforderten Anfahrtsollwert ( $W_a$ ), wird die Haltezeit abgebrochen und in den Zustand ANFAHR\_OFF umgeschaltet.

Ist die geforderte Haltezeit  $PT_a$  abgelaufen, wird die Anfahrtschaltung beendet und in den Zustand ANFAHR\_OFF umgeschaltet.

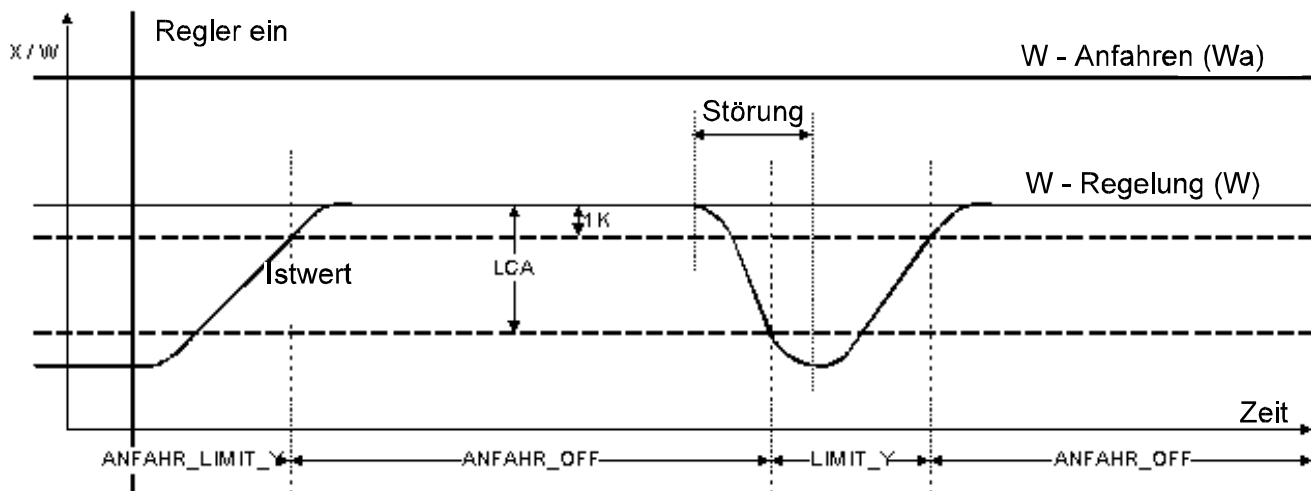
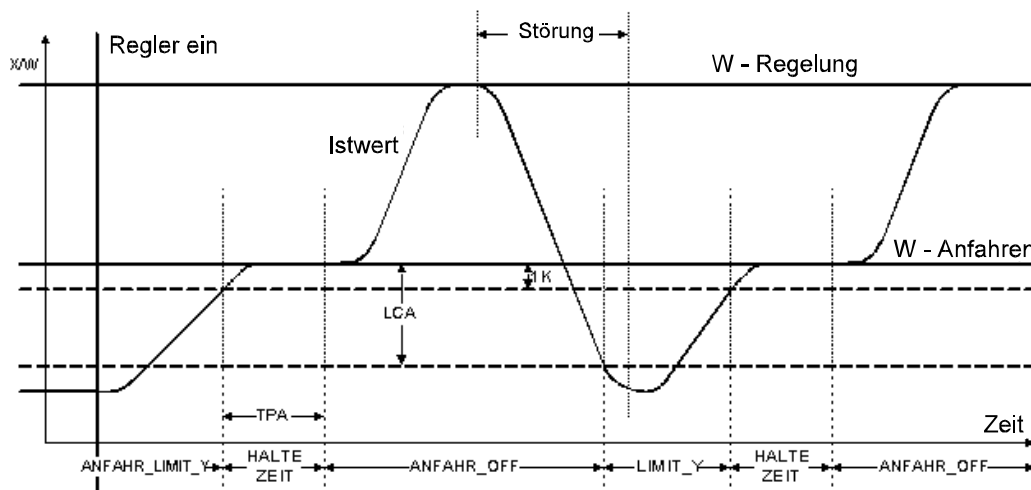
**Zustand ANFAHR\_TUNE**

Ist die Selbstoptimierung beendet wird entsprechend der aktuellen Bedingungen in einen anderen Zustand umgeschaltet.

Liegt der aktuelle Istwert oberhalb des aktuellen Anfahrtsollwertes wird in den Zustand ANFAHR\_OFF geschaltet.

Ist die Regelabweichung  $< 1K$  und ist der Anfahrtsollwert ( $W_a$ )  $<$  als der aktuelle Sollwert (W), wird in den Zustand ANFAHR\_HALTEZEIT geschaltet.

Ist die Regelabweichung  $< 1K$  und ist der Anfahrtsollwert ( $W_a$ )  $>$  als der aktuelle Sollwert (W), entfällt die Haltezeit und es wird in den Zustand ANFAHR\_OFF geschaltet.



## 19 Mittelwertbildung für den Stellgrad

Die Mittelwertbildung ist nur wirksam, wenn die Konfiguration mit C101\_2 = 5 erfolgte.

Die Mittelwertbildung ist eine Regler-Funktion und muß für jeden Einzelregler durch die Konfigurierung C101\_2 angegeben werden. Bei Sensor-Fehler erfolgt die Ausgabe des mittleren Stellgrades und es wird in eine Art "Handbetrieb" umgeschaltet, in der eine Verstellung der Stellgröße von Hand möglich ist. Nach Behebung des Sensor-Fehlers erfolgt automatisch die Rückkehr in den Automatik-Betrieb.

Die dafür nötigen Parameter werden übertragen aus:

### Funktionsblock Controller Typ-Nr:91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4.

Bez.	Beschreibung	Wertebe- reich	Voreinstellung
Yh	max. Mittelwert der Stellgröße	5...100 %	5,0 %
LYh	Grenze für Mittelwertbildung	0,1.....10,0	1,0

### Berechnung des Mittelwertes

Ist die Regelabweichung innerhalb von LYh (Grenze für die Mittelwertbildung) wird er arithmetische Mittelwert aus gemittelter Stellgröße und der neuen Stellgröße der Reglers errechnet.

$$\text{Mittelwert} = (\text{Mittelwert} + \text{neue Stellgröße}) / 2.$$

Ist der Betrag der Regelabweichung für mindestens 60 s kleiner als der geforderte Grenzwert (LYh) und die Grenzen von Yh, Ymax und Ymin werden eingehalten, wird der Mittelwert als Stellgröße ausgegeben, Handverstellung ist möglich.

### Reglerbetrieb Invers / Direkt

In der Konfiguration C101\_4 wird festgelegt in welcher Weise der Regler die Regelabweichung  $x_w = x - w$  verarbeitet. Im "Invers Betrieb" verkleinert sich die Stellgröße, wenn die Regelabweichung positiv wird. Der Istwert ist größer als der wirksame Sollwert.

Im "Direkt Betrieb" vergrößert sich die Stellgröße, wenn die Regelabweichung positiv wird. Der Istwert ist größer als der wirksame Sollwert.

### X/XW Differenzieren

In der Konfiguration C101\_3 wird festgelegt, wie die Regelgröße bzw. die Regelabweichung differenzierend behandelt wird.

Mit C101\_3 = 0 wird die Regelabweichung  $x_w$  differenziert

Mit C101\_3 = 1 wird der Istwert X differenziert  $dx/dt$ .

## 20 Heizstromüberwachung

### 20.1 Heizstromüberwachung

Die **Heizstromüberwachung** ist auf die Reglerausgänge 1...8 (Heizen) beschränkt und enthält die Überwachung auf Unterbrechung des Heizkreises und Kurzschluß des Schaltgliedes.

Die Überprüfung kann in einem zeitlich einstellbaren Zyklus vorgenommen werden.

Unabhängig von der Regelung werden alle Heizkreise aller Regler, bis auf den zu prüfenden abgeschaltet und der Heizstrom wird gemessen. Er muß größer als der in LimHC eingetragene Wert sein, anderenfalls liegt eine Unterbrechung vor und es erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung. Die Ausgänge für Kühlen sind davon nicht betroffen. Sie werden nicht abgeschaltet, sondern arbeiten in dem normalen Regelzyklus weiter.

Nach der Heizstromüberwachung erfolgt eine Überprüfung des Stellgliedes auf Kurzschluß (Verschweißen der Schützkontakte, Durchdiffundieren bei SSRs): Dazu werden alle Reglerausgänge abgeschaltet und der gemessene Strom muß  $< 3\%$  des unter "Heizstrommessende" stehenden Wertes sein. Wird dieser Wert überschritten, liegt ein Kurzschluß des Stellgliedes vor. In diesem Fall wird mit der schnellstmöglichen Zykluszeit von 2,25 s der Einzeltest durchgeführt: Alle Heizkreise, bis auf den zu überprüfenden werden abgeschaltet. Erhöht sich der gemessene Strom im Vergleich zu dem vorher ermittelten Kurzschlußstrom nicht, so hat das geprüfte Schaltelement einen Kurzschluß.

Im Anschluß an den kompletten Kurzschlußtest, wird, beginnend mit Regler 1 und der in der Konfiguration eingestellten Zykluszeit, ein neuer Durchlauf der Heizstromüberwachung begonnen. Da alle zu überwachenden Ströme durch den gleichen Wandler geschleift werden, werden in einem solchen Fehlerfall die Heizströme aller anderen Heizkreise falsch angezeigt: Er ist um den Betrag des Kurzschlußstromes zu hoch. (Der Lastkreis mit dem dem Kurzschluß im Schaltglied kann ja nicht abgeschaltet werden.)

Nach Ablauf der Zykluszeit wird dieser Vorgang mit dem nächsten Regler (2) im Folgezyklus durchgeführt, usw.

Die Auswertung erfolgt reglerspezifisch und muß für jeden Regler eingestellt werden.

In der Reglerhauptkonfiguration C150 (einmal pro Gerät) wird festgelegt, ob die Überwachungsfunktion aktiv ist oder nicht.

C150 = 0	keine Überwachung des Heizstroms und Kurzschluß des Schaltglied
C150 = 1...99 Faktor	Heizstromüberwachung und Kurzschlußüberwachung wird durchgeführt.

Siehe auch nächsten Abschnitt !

In der Heizstromzusatzkonfiguration C151 muß für jeden Regler angegeben werden auf welchen Ausgang (OUT17...OUT19) der ausgewertete Alarm ausgegeben werden soll.

C151_3	Leckstrom-Alarm	Voreinstellung	0 = keine Ausgabe
C151_4	Heizstrom-Alarm	Voreinstellung	0 = keine Ausgabe

### 20.2 Überwachungszyklus

Der Überwachungszyklus läßt sich wie folgt einstellen:

$$\text{Zykluszeit [s]} = 2,25 \text{ [s]} \times \text{Faktor}$$

Der Faktor kann zwischen 0 und 99 eingestellt werden, wobei 0 = keine Überprüfung bedeutet. Bei einer Eingabe von 1 bis 99 wird jeder Regler in diesem Zyklus abgefragt, wobei die eigentliche "Abfragezeit" 3 Reglerausgangs-Zyklen zu je 63 ms beträgt: 2 Zyklen sind die Meßzeit (Einschwingen) und im 3. Zyklus wird der Meßwert übertragen.

Für elektromechanische Schaltglieder muß wegen deren Trägheit die Meßzeit verlängert werden. Dies geschieht durch Eingabe einer "8" an der Hunderter-Stelle (z.B. 854). Die Zykluszeit bleibt gleich, nur

die Meßzeit wird auf 10 Ausgangszyklen verlängert: 9 Zyklen sind die Meßzeit, Einschwingen und in dem 10. Zyklus wird der Meßwert übertragen

In der Heizstromkonfiguration C151 muß angegeben werden, auf welchen Ausgang (OUT17...OUT19) der ausgewertete (Sammel-) Alarm ausgegeben werden soll. Dieser Alarmausgang ist eine Sammelalarm-Meldung; softwaremäßig wird zwischen den einzelnen Reglern unterschieden. Durch das Abschalten der Reglerausgänge (während des Regelns) kann die Regelung gestört werden. Um diesen Einfluß gering zu halten, sollte die Überwachung nicht zu oft durchgeführt werden. Es ist zu beachten, daß ein Alarm ständig gemeldet wird, bis der Fehler behoben ist, mindestens für die Dauer der kompletten Prüfung eines Gerätes.

Die Dauer einer kompletten Prüfung eines Gerätes mit Kurzschluß in einem oder mehreren Schaltgliedern beträgt:

Gesamtzeit = 8 (Reglerzahl) x Zykluszeit + 1 Kurzschl. überw. Zyklus + 8 x 2,25 s

### 20.2.1 Heizstromalarm, Reset und Schnelltest

Über die Bus-Schnittstelle können mit einem Eingangssignal sämtliche Heizstromalarme für den laufenden Zyklus zurückgesetzt werden. Ist der Heizstromalarm bei dem nächsten Prüfzyklus noch vorhanden, wird der Alarm wieder ausgelöst.

Außerdem ist es möglich, einen Schnelltest durchzuführen: Alle Kanäle werden mit der schnellstmöglichen Zykluszeit (2,25 s) auf Erreichen des Heizstrom-Grenzwertes, Kurzschluß des Schaltgliedes und Leckstrom (wenn ein entsprechendes externes Gerät angeschlossen ist) getestet.

Als dritte Möglichkeit besteht noch die Kombination aus Reset und Schnelltest. Zuerst werden alle Heizstromalarme zurückgesetzt, anschließend wird, beginnend mit Kanal 1, der Schnelltest (Zykluszeit 2,25 s) durchgeführt.

#### Funktionsblock Gerät Typ-Nr: 0, Funktion HC\_reset, Funktionsnummer 0.

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
HC_reset	Heizstromreset/-Schnelltest	0...3	0

HC\_reset = 0 normaler Betrieb (mit den vom Anwender vorgegebenen Daten)  
= 1 Reset aller Heizstromalarme  
= 2 Durchführen eines Schnelltests  
= 3 Reset aller Heizstromalarme mit anschließendem Schnelltest aller Kanäle

Nach dem Ausführen der gewählten Software-Routine wird der HC\_reset automatisch wieder auf 0 gesetzt.

## 21 Auswertung der Heizstrommessung

Der Meßbereich des Heizstromeinganges beträgt 30mA AC zum direkten Anschluß an Standardstromwandler. Unter HC100 muß angegeben werden, welcher Strom (in A) tatsächlich fließt, wenn der Stromwandler 30mA AC abgibt.

Die für die Heizstrommessung nötigen Parameter werden gerätespezifisch übertragen aus:

**Funktionsblock Gerät Typ-Nr: 0, Funktion I/O-Verbindung, Funktionsnummer 2.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
HC100	Meßbereichsende für HC	1....9999 A	30,0 A

Die Heizstromüberwachung spricht an, wenn:

1. Der Regler ausgeschaltet hat und trotzdem ein Heizstrom fließt. (Kurzschluß des Schaltgliedes.)
2. Der Regler eingeschaltet hat und der Strom kleiner ist als der in LimHC angegebene Wert. (Unterbrechung im Heizkreis.)

Der Heizstrom-Grenzwert wird reglerspezifisch übertragen aus:

**Funktionsblock Alarm Typ-Nr:46, Funktion Allgemein, Funktionsnummer 0.**

Bez.	Beschreibung	Wertebereich	Voreinstellung
LimHC	Heizstromgrenzwert für HC	0...HC100	-32000

Um die Auswertung eines Einzelreglers abzuschalten, muß LimHC auf -32000 eingestellt werden. Ist die Heizstromüberwachung ausgeschaltet, erfolgt auch keine Überwachung des Fehlerstromes.

### 21.1 Überwachung des Fehlerstromes (Leckstrom)

Die Überwachung des Fehlerstromes erfolgt parallel zur Heizstromüberwachung mit einem externen Differenzstromrelais dessen Ansprechverzögerung  $\leq 60\text{ms}$  sein muß. Die Auswertung wird dem Regler durch den digitalen Eingang IN/OUT15 mitgeteilt.

In der Konfigurierung C500\_2 wird der Leckstromüberwachungseingang aktiviert.

Die Fehlerstromüberwachung kann für einzelne Regler ausgeschaltet werden, indem

1. Die Heizstromüberwachung abgeschaltet wird, oder
2. Die Heizleitungen nicht durch das Differenzstromrelais geschleift werden.

### 21.2 Skalierungsfaktor des Heizstroms

Für alle Wandler gilt in Verbindung mit dem KS 800 ein Skalierungsfaktor.

Der Heizstromeingang des KS 800 ist ursprünglich für einen Wandler ausgelegt, der ein Übersetzungsverhältnis von 1:1000 hat, bei einem max. Primärstrom von 30A, also  $I_{\text{sek}} = 30\text{mA}$ . Ohne Änderung beträgt der Skalierungsfaktor 1, da Wandler bei einem Primärstrom von 30A einen Sekundärstrom von 30mA abgibt. (Die Anzeige ist dann 30 (A).)

Bei anderen Wandlern muß ein Skalierungsfaktor ermittelt werden und in den HC100-Wert des KS 800 eingerechnet werden.

Es ist nicht möglich für alle Wandler eine generelle Aussage zu machen, da dieser Faktor von verschiedenen techn. Eigenschaften der beiden Geräte abhängig ist (Übersetzungsverhältnis des Wandlers, dessen Innenwiderstand, evtl. wandlerinterne Gleichrichtung. Diese unterschiedlichen "Wandlerdaten" ergeben mit den Eingangsdaten des KS 800 verschiedene Skalierungsfaktoren, die empirisch ermittelt werden müssen.

Für den aktiven Wandler von PMA (Best. Nr. 9404 829 10223) gilt ein Skalierungsfaktor von 2,60. Im Engineering des KS 800 (unter HC100) muß dieser Faktor berücksichtigt werden, damit Anzeige und Heizstrom übereinstimmen.

z.B. Der Heizstrom beträgt 3 x 18A. Der Eintrag unter HC100 muß  $30 \times 2,6 = 78$  (A) lauten, damit später in der Anzeige Wert 54 (A) erscheint. (Ohne Skalierung würde 20,8 (A) angezeigt.)

oder:

$I_{\text{prim}} = 135\text{A}$  (3 x 45A)  
Anzeige mit Default-Skalierung : 52,22 (A)  
Anzeige mit Sonderskalierung : 134,5 (A)

#### Anmerkung:

Der Eintrag unter HC100 ist keine Skalierung wie bei einem Meßgerät, wo eine **höhere** Skalierung eine **kleinere** Anzeige bedeutet.

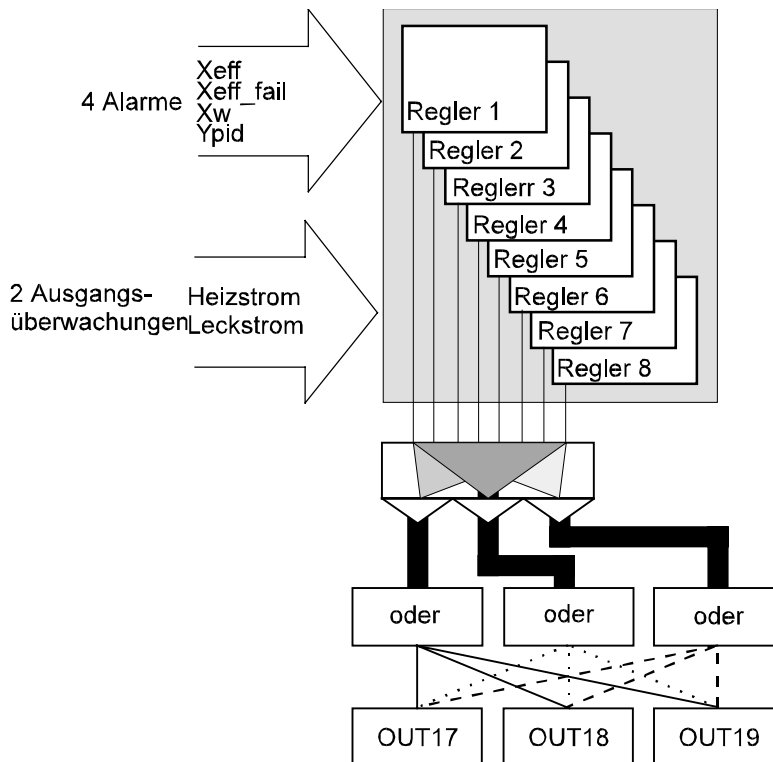
Die Normierung beim KS 800 liegt in dessen Eingangsstrom: Bei einem Eingangsstrom von 30mA ergibt sich eine Anzeige von 30 (A). Soll aber dem gleichen Eingangsstrom eine höhere Anzeige zugeordnet werden, muß der HC100-Wert erhöht werden.



## 22 Alarmverarbeitung

Für jeden Regler gibt es vier Alarm-Schaltpunkte (LL, L, H, HH) die völlig frei (ohne eine Festlegung auf die Namen und Abkürzungen!) einstellbar sind. Wobei es aber sinnvoll ist, die in der Zeichnung benutzten Begriffe zu verwenden.

Die Schalthysterese ist für alle vier Schaltpunkte gleich.



Als Alarmsignalquelle können für jeden Regler verschiedene Quellen benutzt werden, die mit bis zu vier Werten überwacht werden können. Pro Regler kann nur eine Alarmquelle überwacht werden, eine Aufteilung der vier Überwachungswerte auf mehrere Alarmquellen ist nicht möglich.

Quellen für die Alarme können sein:

Xeff	Der effektive Istwert (die Regelgröße) (absoluter Alarm).
Xeff_fail	Ein Fehler in dem Fühlerkreis, Fühlerbruch oder -kurzschluß.
Xw	Regelabweichungsalarm, die Regelabweichung hat einen bestimmten Betrag überschritten (relativer Alarm).
Ypid	Stellgrößenalarm, wenn die Stellgröße den vorgegebenen Bereich verläßt.

Hardwaremäßig werden die einzelnen Regleralarme zu "Sammelalarmen" zusammengefaßt, softwaremäßig werden sie über die Schnittstellen einzeln erkannt.

Hardwaremäßig befindet sich vor den Alarmausgängen OUT17, OUT18 und OUT19 je eine ODER-Verknüpfung, die Alarmsignale der einzelnen Regler zusammengefaßt als "Sammelalarm" an einen der Ausgänge gibt.

Daraus ergibt sich die Einschränkung: Muß durch einen Alarm direkt eine (externe Hardware-) Reaktion ausgelöst werden, dürfen nur gleichartige Alarme zusammengefaßt sein.

Wie auch die anderen Regler-Ausgänge sind diese Alarmausgänge von dem Microcontroller, dem Feldbus und den Eingängen, galvanisch getrennt, aber untereinander verbunden. (Gemeinsamer Plus).

Mit dem Konfigurationswort C600 und C601 wird festgelegt, welches Signal durch die Alarmfunktion überwacht werden soll und wie die Funktion der Alarme verwendet wird.

### Funktionsblock Alarm Typ Nr:46, Funktion Allgemein, Funktionsnummer 0.

<b>Bez.</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Wertebereich</b>	<b>Voreinstellung</b>
LimL	unterer Voralarmschaltpunkt	-999...9999	-32000
LimH	oberer Voralarmschaltpunkt	-999...9999	-32000
LimLL	unterer Hauptalarmschaltpunkt	-999...9999	-32000
LimHH	oberer Hauptalarmschaltpunkt	-999...9999	-32000
Xsd	Schaltdifferenz Alarme	0...9999	0,5

## 23 Konfiguration

### 23.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der KS 800 Regler beschrieben. Hier werden für die jeweilige Applikation aus einer Vielzahl von vorgehaltenen Funktionen die erforderliche Funktion ausgewählt. Durch die Festlegung der Konfiguration wird die Grundstruktur für eine Applikationslösung festgelegt. Nicht anwählbare Stellen sind durch eine "0" gekennzeichnet.

### 23.2 Hauptgruppen der Konfiguration

Hauptgruppen der Konfiguration sind:

	Bezeichnung	Bereiche der Konfigurationsworte
1	Reglerfunktion	C100 ... C151
2	Eingangsfunktion	C180 ... C499
3	Ausgangsfunktion	C500 ... C599
4	Alarmfunktion	C600 ... C699
5	Regler Selbsteinstellung (Selftuning)	C700 ... C799
6	Zusatzfunktionen	C900 ... C999

#### 23.2.1 C100 Reglerhauptkonfiguration (pro Regler einstellbar)

Diese Hauptgruppe legt die Struktur und die Funktion des Reglers fest und bildet so den Ausgangspunkt für die Strukturierung des Reglers für eine spezifische Applikation. Die Hauptkonfiguration wird mit dem Konfigurationswort C100 durchgeführt. Nach Festlegung dieses Wortes sind für einen Großteil von Applikationen, keine weiteren Einstellungen mehr vorzunehmen. Zusätzliche Funktionsanpassungen können durch das Konfigurationswort C105 festgelegt werden.

	<b>C100</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	CFunc		CType	WFunc
Voreinstellung	02		0	0
Festlegung	immer			

**CFunc:** (Controller Function, Regelverhalten)

00: Signalgerät 1 Ausgang

01: Signalgerät 2 Ausgänge

02: 2-Punkt-Regler (oder Führungsregler mit Ausgang Ypid Sollwert des Folgeregler)

03: Dreipunkt Regler (Heizen schaltend / Kühlen schaltend)

04: Dreipunkt Regler (Heizen stetig / Kühlen schaltend)

05: Drei-Punkt-Regler (Heizen schaltend und Kühlen stetig)

- 07: Drei-Punkt-Schrittregler (Motor-Schritt-Regler MSR)
- 10: Stetiger Regler
- 11: Split-Range Regler Heizen stetig / Kühlen stetig
- 12: Dreipunkt Regler Wasserkühlung
- 13: Begrenzer mit Halte-Funktion

- CType:** (Contr. Typ, Regler Typ) Sonderfunkt., wird im Normalfall nicht benötigt
- 0: Standard Regelung (keine Mittelwertbildung)
  - 4: Mittelwert mit einem nächsten Nachbarn
  - 5: Mittelwert mit beiden nächsten Nachbarn

- Wfunc:** (Setpoint Function, Sollwertfunktion)
- 0: Festwert  $W_{eff} = W_{int}/W2$
  - 1: Festwert/Folge  $W_{eff} = W_{int}/W_{ext}$  (beim Folgeregler:  $W_{ext} = Y$  vom Führungsregler)

**23.2.1.1 C101 Reglerzusatzkonfiguration** (pro Regler einstellbar)

Über die Reglerzusatzkonfiguration können die folgenden Zusatzeinstellungen vorgenommen werden:

	<b>C101</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	CMode	CDiff	CFail	CAnf
Voreinstellung	0	1	1	0
Festlegung	immer			

- CMode:** (Reglerwirkungsrichtung)
- 0: Invers steigende Eingangsgröße erzeugt fallende Ausgangsgröße
  - 1: Direkt steigende Eingangsgröße erzeugt steigende Ausgangsgröße

- CDiff:** (Differenzierung)
- 0: Xw differenzieren Regelabweichung differenzieren
  - 1: X differenzieren Istwert differenzieren

- CFail:** (Verhalten des Reglers bei Sensorfehler der Hauptregelgröße)
- 0: Neutral (Reglerausgänge abgeschaltet wie im spannungslosen Zustand)
  - 1: Ypid = Ymin Die Stellgröße wird auf min. Wert gesetzt.<sup>1)</sup>
  - 2: Ypid = Ymax Die Stellgröße wird auf max. Wert gesetzt.<sup>1)</sup>
  - 5: Ypid = Ymit Ausgabe der errechneten mittleren Stellgröße. Gleichzeitig Umschaltung in Handbetrieb, die Stellgröße kann dann manuell verändert werden.

(Ypid ist die aktuelle Stellgröße des Reglers.)

6:                    **kein** Fail-Verhalten    Keine Reaktion auf Sensorfehler. Der Regler reagiert nicht auf den Sensorfehler des Einganges. Als Meßwert für die Regelung wird immer der konfigurierte Ersatzwert des Einganges (Xfail aus C213) benutzt. Dabei ist es unabhängig ob sich die Messung des Einganges in einem Fehlerzustand befindet oder nicht.

**CAnf:** (Anfahrerschaltung)

0:                    keine Anfahrerschaltung

1:                    mit Anfahrerschaltung

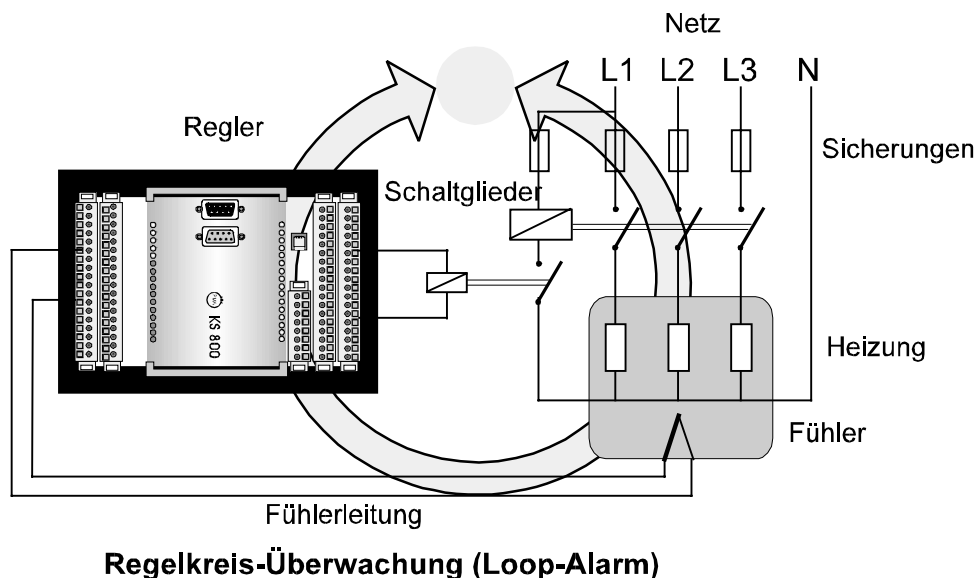
<sup>1)</sup> Ymin und Ymax werden für jeden Regler getrennt in dem **Funktionsblock Controller Typ-Nr.91, Funktion Stellgröße, Funktionsnummer 4** festgelegt.

### 23.2.2 Regelkreisüberwachung (Loop-Alarm) (pro Regler einstellbar)

Die Regelkreisüberwachung ist für jeden Regler einzeln aktivierbar. Hierbei wird der gesamte Regelkreis überwacht, bestehend aus: Fühler, Regler, Schaltglied, (Leistungs-)Sicherung, Heizung, bzw. Kühlung und alle Leitungen. Das Prinzip der Überwachung ist, daß bei einem Stellgrad (Ausgangsgröße) von 100% der Istwert steigen muß: Bei einer Stellgröße von 100 % muß sich während einer Zeit von  $2 \cdot T_{n1}$  der Istwert um mind. 1% des Sollwertebereiches ( $W_{100} - W_0$ ) ändern. Da dieses Verfahren mit der Nachstellzeit ( $T_n$ ) arbeitet, ist es nur bei Reglern mit I-Anteil anwendbar (Das sind 99,5% aller Anwendungen).

**Überwacht werden praktisch alle in einem Regelkreis vorkommenden Fehler:**

- Fühlerkurzschluß,
- Fühlerverpolung,
- Fühler hat keinen thermischen Kontakt mit der zugehörigen Heizung,
- Fühlerbruch (wird zusätzlich durch den Sensoralarm überwacht),
- Leitungsbruch,
- Ausfall des Reglers (nicht der Alarmvorrichtung),
- Ausfall der Schaltglieder,
- Ausfall der Sicherung oder (Leistungs-) Energie.



**Einmal eingeschaltet, ist diese Überwachung ständig aktiv:**

#### Regelkreis in Ordnung:

Anfahren der kalten Maschine: ED= 100% -> die Temperatur steigt;  
Temperatur erreicht -> ED <100% -> Überwachung ist inaktiv;  
Sollwerterhöhung -> X-W wird groß -> ED = 100% -> Temperatur steigt.

**Achtung !!!** Bei langsamen Strecken kann es passieren, daß beim Einschalten der Maschine/Anlage ein Loop-Alarm ausgelöst wird, weil der Temperaturanstieg kleiner ist als es die Vorgaben des Loop-Alarmes erfordern. Dieser Alarm verschwindet aber selbsttätig, wenn der Temperaturanstieg ausreicht und die Stellgröße 5% unter den Maximalwert sinkt.

**Fehler im Regelkreis:**

Tritt an einer beliebigen Stelle des Regelkreises ein Fehler auf, sinkt die Temperatur, obwohl die Regelabweichung ( $X_w$ ) und dadurch die Ausgangsgröße  $Y_{pid}$  steigen. Hat  $Y_{pid}$  100% erreicht, wird gemessen ob sich während  $2 \cdot T_{n1}$  die Temperatur in der erforderlichen Richtung ändert. Ist dies nicht der Fall, wird ein Regelkreis-Alarm (Loop-Alarm) ausgelöst. Der Alarm wird frühestens mit der Verzögerung von  $2 \cdot T_n$  gemeldet.

Das o.a. Beispiel bezieht sich auf inverse Regler (Heizen); es gilt sinngemäß auch für direkte Regler (Kühlen).

Der Loop-Alarm wird automatisch zurückgesetzt wenn die Stellgröße 5% unter den maximalen Wert sinkt (normalerweise auf 95%) und dann während der Zeit  $2 \cdot T_{n1}$  die Temperatur um mindestens 1% steigt. (1% vom Meßbereichsumfang des gewählten Fühlers.) Er kann auch manuell zurückgesetzt werden, indem der Regler ausgeschaltet wird.

Ist der Fehler beim Wiedereinschalten des Reglers immer noch vorhanden, wird erneut nach  $2 \cdot T_{n1}$  der Loop-Alarm ausgelöst.

Der Loopalarm ist nicht anwendbar bei:

**Signalgeräten** (Es gibt keine Stellgröße, die auf 100% steigen kann und keine Nachstellzeit.)

**Motor-Schritt-Reglern** (Als Ausgangsgröße wird nicht die gesamte Stellgröße ausgegeben, sondern nur deren Änderungen, Stellimpulse.)

Über das Konfigurationswort C102 wird die Regelkreisüberwachung gesteuert:

	C102			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung				LoopOn
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer			

LoopOn: Regelkreisüberwachung

0: aus

1: ein

**23.2.3 C150 Heizstromüberwachung** und Zusatzkonfiguration C151 (pro Gerät einstellbar)

**Einstellung der Zykluszeit für Heizstrom-, Leckstromüberwachung** (pro Gerät einstellbar)

Die **Heizstromüberwachung** enthält die Überwachung auf Unterbrechung des Heizelementes (Heizstrommeßwert < LimHC) und Kurzschluß des Schaltgliedes (Heizstrommeßwert > 3% HC100). In den einzelnen Betriebszuständen wird der tatsächliche Strom gemessen und ausgewertet. Die Auswertung erfolgt reglerspezifisch und muß für jeden Regler eingestellt werden. Eine Heizstrommessung erfolgt HCzykl-abhängig.

Die **Leckstromüberwachung** ist die Auswertung des Fehlerstrom-Alarmes (Konfigurierung C500\_2).

	<b>C150</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	HCzykl			
Voreinstellung	0			
Festlegung				

- HCzykl: (Faktor für die Zykluszeit)  
0: keine Überwachung von Heizstrom, Leckstrom und Kurzschluß des Schaltgliedes im gesamten Gerät  
1 ... 99: Faktor

Eine Abschaltung der Heizstromüberwachung pro Regler kann über den Parameter "Lim\_HC" erfolgen. In diesem Falle wird der entsprechende Ausgang für die Heizstromüberwachung nicht eingeschaltet, aber bei Kurzschluß jedoch ausgeschaltet.

Es ist zu beachten, daß bei aktiver Heizstromüberwachung (HCzykl > 0) zyklisch alle Reglerausgänge abgeschaltet werden, was zu einer Beeinflussung der Regelung führen kann. Die Häufigkeit der Messung wird durch den Faktor beeinflusst.

Anmerkung zu dem Faktor: Über den Faktor wird der Zyklus zwischen den Überprüfungen von zwei Reglern festgelegt.



**23.2.3.1 C151 Heizstromzusatzkonfiguration** (pro Gerät einstellbar)

Mit der Heizstromzusatzkonfiguration wird die Ausgabe der Heizstromzustände auf die Alarmausgänge festgelegt.

	<b>C151</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	DestHC	DestLeck	DestOuterror	
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer			

<b>DestHC:</b>	(Ziel für HC-Alarm)	<b>DestLeck:</b>	(Ziel für Fehlerstrom-Alarm)
0:	keine Ausgabe	0:	keine Ausgabe
1:	Ausgabe auf OUT17	1:	Ausgabe auf OUT17
2:	Ausgabe auf OUT18	2:	Ausgabe auf OUT18
3:	Ausgabe auf OUT19	3:	Ausgabe auf OUT19

<b>DestOuterror:</b>	(Ziel für Ausgangsüberwachungs-Alarm)
0:	keine Ausgabe
1:	Ausgabe auf OUT17
2:	Ausgabe auf OUT18
3:	Ausgabe auf OUT19

**23.2.4 C180 Signalzuordnung analoger Signale**

**Steuersignale für die Sollwertverarbeitung** (pro Regler einstellbar)

	<b>C180</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	SWext			
Voreinstellung	00		0	0
Festlegung	immer			

**SWext:** (Quelle für den externen Sollwert des Folgereglers)

0:	kein Wext	41:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 1
1:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 1	42:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 2
2:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 2	43:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 3
3:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 3	44:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 4
4:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 4	45:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 5
5:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 5	46:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 6
6:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 6	47:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 7
7:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 7	48:	Wext = Y2 vom Führungsregler von Regler 8
8:	Wext = Y vom Führungsregler von Regler 8		

### 23.2.5 C190 Signalzuordnung digitaler Signale

Steuersignale für die Sollwertverarbeitung (pro Regler einstellbar)

	<b>C190</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung			SCoff	Sw/W2
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer			

Scoff: (Reglerausgänge der Regelfunktion abschalten)

- 0: Regler abschaltbar nur über die Schnittstelle, getrennt für jeden Einzelregler
- 1: Regler abschaltbar über Steuereingang IN/OUT14<sup>1)</sup> und über Schnittstelle <sup>2)</sup>  
**(0=ein; 1=aus)**
- 2: Regler fest abgeschaltet, Freigabe für Forcen des Heizen-und Kühlenausganges
- 3: Inverse Funktion von 1 über IN/OUT14<sup>1)</sup> **(0=aus; 1=ein)**

Sw/W2: (Quelle für Umschaltung W/W2)

- 0: W/W2 nur umschaltbar nur über die Schnittstelle, getrennt für jeden Regler
- 1: W/W2 umschaltbar über Steuereingang INOUT16<sup>1)</sup> und über Schnittstelle <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> jeweils ein Steuereingang für alle entsprechend konfigurierten Regler. (Konfigurierung der Steuereingänge in C500.)

<sup>2)</sup> über die Schnittstelle läßt sich jeder Regler einzeln schalten.

### 23.3 Eingänge

In dieser Hauptgruppe werden die Signaleingänge für die gewählte Reglerkonfiguration festgelegt. Wie bei der Konfiguration der Regelfunktion kann auch hier durch Festlegung der Hauptkonfiguration ein Großteil der Applikationen abgedeckt werden.

#### Signaleingang 1/IN1...IN8 (Hauptregelgröße)

Hier wird die Hauptregelgröße konfiguriert. Diese Signaleingänge sind Universaleingänge und lassen sich umfangreich konfigurieren.

##### 23.3.1 C200 Hauptkonfiguration

Mit dem Hauptkonfigurationswort wird der Sensortyp und die physikalische Einheit festgelegt (pro Regler einstellbar). Zusätzliche Eingangskonfigurationen können bei Bedarf mit der Zusatzkonfiguration C201 bis 214 festgelegt werden.

	C200			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Typ		Unit	
Voreinstellung	02		1	0
Festlegung	immer			

#### Typ: (Sensortyp)

Thermoelement:

00:	Typ L	0 ... 900 °C
01:	Typ J	0 ... 900 °C
02:	Typ K	0 ... 1350 °C
03:	Typ N	0 ... 1300 °C
04:	Typ S	0 ... 1760 °C
05:	Typ R	0 ... 1760 °C
06:	Typ T	0 ... 400 °C
07:	Typ W	0 ... 2300 °C
08:	Typ E	0 ... 1000 °C

Widerstandsthermometer:

20:	Pt 100	-99,9 ... 850,0 °C
-----	--------	--------------------

Spannung:

34:	-100 ... +100 mV
-----	------------------

Widerstand:

40:	0 ... 400 Ω
-----	-------------

#### Unit: (Einheit)

0:	fest bei Typ = 34
1:	°C
2:	°F

**23.3.2 Eingangsskalierung**

Eine Skalierung des Einganges ist nur bei Gleichspannungseingang möglich. Hier werden den elektrischen Eingangsspannungen für (Meßbereichs-) Anfang und Ende anderen physikalische Größen zugeordnet. (z.B. 0mV  $\Delta$  0l/h und 80mV  $\Delta$  1000l/h; 0mV  $\Delta$  -500mbar und +100mV  $\Delta$  500mbar)  
Die Skalierung muß für jeden Regler getrennt erfolgen.

**23.3.2.1 C201 Eingangsskalierung Anfang**

Einstellung des unteren Wertes. X0

	<b>C201</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	X0			
Voreinstellung	0			
Festlegung	nur bei Typ = 34			

X0: (physikalischer Wert bei 0%)  
Zahlenwert -999 ... 9999

**23.3.2.2 C202 Eingangsskalierung Ende**

Einstellung des oberen Wertes X100.

		<b>C202</b>		
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	X100			
Voreinstellung	100			
Festlegung	nur bei Typ = 34			

X100: (physikalischer Wert bei 100% )  
Zahlenwert -999...9999

## 23.3.3 C205 Zusatzkonfiguration

Über die Zusatzkonfiguration (für die Eingänge) kann je nach Sensortyp die Voreinstellung für den Signaleingang verändert bzw. angepaßt werden (pro Regler einstellbar).

	C205			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Fail	STk	XKorr	reserve
Voreinstellung	1	1	0	0
Festlegung	immer	nur wenn Typ=00...08 (C200)	immer	fest

**Fail:** (Signalverhalten bei Sensorfehler)

- 1: Upscale (Signal wird auf einen großen Wert gesetzt)
- 2: Downscale (Signal wird auf einen kleinen Wert gesetzt)
- 3: Ersatzwert (Ersatzwert wird in C213 vorgegeben)

**STk:** (Art der Temperaturkompensation)

- 0: nicht wirksam
- 1: interne TK
- 2: externe TK (Temp. Wert der TK wird fest in C210 vorgegeben!)
- 3: TK von Regler 8 Fernmessung einer Vergleichsstelle. Der Eingang 8 kann so benutzt werden, daß er als Eingang des Temperaturfühlers einer entfernt liegender Vergleichsstelle arbeitet. Die Thermoelemente der einzelnen Meßstellen werden mit Ausgleichsleitung bis an eine gemeinsame Vergleichsstelle geführt. Von dort aus kann bis zum KS800 mit Kupferleitung verdrahtet werden. Der 8. Eingang wird dazu benutzt, die Temperatur dieser Vergleichsstelle zu messen und die Eingangsspannung entsprechend zu korrigieren. Ist der Sensor des Reglers 8 ein Thermoelement, so muß diese Leitung bis zum KS 800 in Ausgleichsleitung geführt werden. Ist der Fühler ein Widerstands-thermometer, kann in Cu verdrahtet werden. Wegen der Genauigkeit sollte für diesen Regler Widerstandsthermometer in 3-Leiter-Schaltung verwendet werden.

**Xkorr:** (Freigabe der Istwertkorrektur)

- 0: nicht wirksam
- 1: mit Istwertkorrektur (Einstellbar über die Parameter x1in, x1out, x2in, x2out)

23.3.3.1 C210 Externe Temperatur Kompensation

	C210			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Tkref			
Voreinstellung	0			
Festlegung	nur bei Typ = 00...08 (C200) und Tk = 2 (C205)			

**Tkref:** (Externe TK)  
 Zahlenwert: -99...100 °C oder °F

23.3.3.2 C213 Sensorfehler

	C213			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	XFail			
Voreinstellung	0			
Festlegung	nur bei Fail = 3 (C205)			

**XFail:** (Ersatzwert bei Sensorfehler)  
 Zahlenwert: -999 ... 9999

23.3.3.3 C214 Filterzeitkonstante

	C214			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Tfm			
Voreinstellung	0.5			
Festlegung	immer			

**Tfm:** Filterzeitkonstante der Meßwertverarbeitung)  
 Zahlenwert: 0...999,9 s

## 23.4 Konfigurierungs-Beispiele

### 23.4.1 Thermoelement

Bei einem Thermoelement kann die Art der Temperaturkompensation, der TK-Wert und das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden. Das Verhalten wird mit dem Konfigurationswort C205 festgelegt.

Konfiguration von:  
C200, C205, C210, C213, C214

### 23.4.2 Widerstandsthermometer

Bei einem Widerstandsthermometer kann mit dem Konfigurationswort C205 das Signalverhalten bei Fühlerbruch/Kurzschluß festgelegt werden.

Konfiguration von:  
C200, C205, C213, C214

### 23.4.3 Spannung

Bei einem Spannungseingang kann mit dem Konfigurationswort C205 das Signalverhalten bei Leitungsbruch festgelegt werden. Zusätzlich kann mit den Konfigurationsworten C201 und C202 eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von X0 und X100 durchgeführt werden.

Konfiguration von:  
C200, C201, C202, C205, C213, C214

### 23.4.4 C302 Heizstromeingang

Hier wird der Meßbereich für die Heizstromüberwachung konfiguriert (pro Gerät einstellbar).

	C302			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	HC100			
Voreinstellung	30			
Festlegung	immer			

**HC100:** (physikalischer Wert bei 100%)  
Zahlenwert: 1...9999 Unter HC100 muß angegeben werden, welcher Strom (in A) tatsächlich fließt, wenn der Stromwandler 30mA abgibt.

## 23.5 Ausgänge

### 23.5.1 C500 Signalein-/ausgänge IN/OUT13...IN/OUT16

Hier werden die Ein- / Ausgänge IN/OUT13 ... IN/OUT16 konfiguriert. Sie sind bidirektional ausgelegt und lassen sich daher sowohl als Ein- wie auch als Ausgänge konfigurieren (pro Gerät einstellbar).

	C500			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Fkt_dio1	Fkt_dio2	Fkt_dio3	Fkt_dio4
Voreinstellung	2	3	4	5
Festlegung	immer			

Fkt\_dio1: (IN/OUT13)

- 0: Vorgabe des Ausgangspegels über die Schnittstelle (Forcing)
- 1: Kühlenausgang von Regler 5
- 2: Parametersatz 1/2 umschalten, 1 Eingang für alle entspr. konfigurierten Regler
- 6: Allgemeiner digitaler Eingang, keine Verarbeitung im KS 800, Auswertung über den Systembus.

Fkt\_dio2: (IN/OUT14)

- 0: Vorgabe des Ausgangspegels über die Schnittstelle (Forcing)
- 1: Kühlenausgang von Regler 6
- 3: Regler abschalten, 1 Eingang für alle entspr. konfigurierten Regler
- 6: Allgemeiner digitaler Eingang, keine Verarbeitung im KS 800, Auswertung über den Systembus.

Fkt\_dio3: (IN/OUT15)

- 0: Vorgabe des Ausgangspegels über die Schnittstelle (Forcing)
- 1: Kühlenausgang von Regler 7
- 4: Leckstromüberwachungseingang
- 6: Allgemeiner digitaler Eingang, keine Verarbeitung im KS 800, Auswertung über den Systembus.

Fkt\_dio4: (IN/OUT16)

- 0: Vorgabe des Ausgangspegels über die Schnittstelle (Forcing)
- 1: Kühlenausgang von Regler 8
- 5: W/W2-Umschaltung, 1 Eingang für alle entspr. konfigurierten Regler
- 6: Allgemeiner digitaler Eingang, keine Verarbeitung im KS 800, Auswertung über den Systembus.



**23.5.2 Alarmausgänge OUT17...OUT19****23.5.2.1 Wirkungsrichtung C530**

Hier wird die Wirkungsrichtung der Alarmausgänge OUT17 ...OUT19 konfiguriert. (pro Gerät einstellbar).

	<b>C530</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Mode_do17	Mode_do18	Mode_do19	
Voreinstellung	1	1	1	0
Festlegung	immer			

Mode do17: (Alarmausgang 1: OUT17)

- 0: kein Alarmausgang, Freigabe für Forcing
- 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip (Voreinstellung)
- 2: Invers / Ruhestromprinzip

Mode do18: (Alarmausgang 2: OUT18)

- 0: kein Alarmausgang, Freigabe für Forcing
- 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip (Voreinstellung)
- 2: Invers / Ruhestromprinzip

Mode do19: (Alarmausgang 3: OUT19)

- 0: kein Alarmausgang, Freigabe für Forcing
- 1: Direkt/Arbeitsstromprinzip (Voreinstellung)
- 2: Invers / Ruhestromprinzip

Arbeitsstromprinzip: Im Alarmfall hat der entsprechende Ausgang +24V.

Ruhestromprinzip: Im Alarmfall hat der entsprechende Ausgang 0V

23.5.3 Analoge Ausgänge

Zusätzlich zu der Funktion als (analoge) Reglerausgänge, können diese Analogausgänge auch noch andere Größen ausgeben (Meßumformer-Funktion):

- Istwert
- Sollwert
- Stellgröße
- Forcing

Der Ausgangsbereich dead zero (0...20mA) oder live zero (4...20mA) wird für alle Analogausgänge gemeinsam festgelegt (in C904) und ist unabhängig von der Verwendung (Zuordnung) der einzelnen Ausgänge.

	C540			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung		Mode		Src
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer			

Mode: (Betriebsart)

- 0: Analoger Ausgang abgeschaltet
- 1: Analoger Ausgang eingeschaltet
- 2: Forcing eingeschaltet

- Src:
- 0: Istwert  $X_{eff}$
  - 1: Sollwert  $W_{eff}$
  - 2: Stellgröße  $Y_{pid}$  (2-Pkt-Regler: 0...100%; 3-Pkt-Regler: -100...+100%)
  - 3: Stellgröße HEIZEN des 2/3-Punkt-Reglers  $Y_1$
  - 4: Stellgröße KÜHLEN des 3-Punkt-Reglers  $Y_2$

Werden die Analogausgänge als Ausgabe einer der unter "Src" genannten Größen verwendet, so kann eine Skalierung des Wertes vorgenommen werden.

**Funktionsblock Nummer: 80...87, Typ-Nr: 113, Funktionsnummer 0.**

Code	Bezeichnung	L/S	Typ	Beschreibung	Bereich	Voreinstellung	
	31	Force-Value	L/S	FP	Forcing-Wert	0...100	0
B3	71	Xo	L/S	FP	phys. Wert bei 0%	-999...9999	0
	72	X100	L/S	FP	phys. Wert bei 100%	-999...9999	0
	73	C540	L/S	INT	Mode:Mode (H) Src: Signalquelle (E)	0...0y0z	0

**23.5.3.1 C600, C602, C603, C604 Art der Alarme**

In C600, C602, C603 und C604 wird die Art des Alarm konfiguriert (pro Regler einstellbar).

Ist in C904 gemeinsame Alarmkonfigurierung gewählt, gibt es nur C600, das dann für alle Alarme gilt.

Ist in C904 getrennte Alarmkonfigurierung gewählt, gilt folgende Zuordnung:

C600 = unterer Hauptalarm (LL-Alarm)

C602 = unterer Voralarm (L -Alarm)

C603 = oberer Voralarm (H -Alarm)

C604 = oberer Hauptalarm (HH-Alarm)

Da in dieser Konfiguration 4 eigenständige Alarme existieren, benötigt jeder auch einen eigenen Fail-Alarm.

	C600, C601, C603, C604			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Var	Src	Fnc	DestFail
Voreinstellung	0	2	0	0
Festlegung	immer			

Var:

0: Gemeinsame Quelle (alte Version)

1: Getrennte Quelle (neue Version)

Src: (Alarmsignalquelle)

0: keine Quelle Alarme ausgeschaltet

1: Xeff Absoluter Limitkontakt

2: Xw Relativer Limitkontakt

3: Weff Absoluter Limitkontakt

4: Ypid Absoluter Limitkontakt

Fnc: (Alarmfunktion)

0: kein Alarm Alarm abgeschaltet

1: Sensor fail

2: Sensor fail oder Meßwertalarm

3: Sensor fail oder Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertwechsel oder Startup

4: Meßwertalarm

5: Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertwechsel oder Startup

DestFail: (Ziel des Fail-Alarm)

0: keine Ausgabe

1: Ausgabe auf OUT17

2: Ausgabe auf OUT18

3: Ausgabe auf OUT19

23.5.3.2 C601 Ziel des Alarms

In C601 wird das Ziel für die Ausgabe eines Schaltpunktes auf den Ausgang konfiguriert (pro Regler einstellbar).

	C601			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	DestLL	DestL	DestH	DestHH
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer	immer	immer	immer

DestLL: (Ziel des LL-Schaltpunktes)

- 0: keine Ausgabe
- 1: Ausgabe auf OUT17
- 2: Ausgabe auf OUT18
- 3: Ausgabe auf OUT19

DestHH: (Ziel des HH-Schaltpunktes)

- 0: keine Ausgabe
- 1: Ausgabe auf OUT17
- 2: Ausgabe auf OUT18
- 3: Ausgabe auf OUT19

DestL: (Ziel des L-Schaltpunktes)

- 0: keine Ausgabe
- 1: Ausgabe auf OUT17
- 2: Ausgabe auf OUT18
- 3: Ausgabe auf OUT19

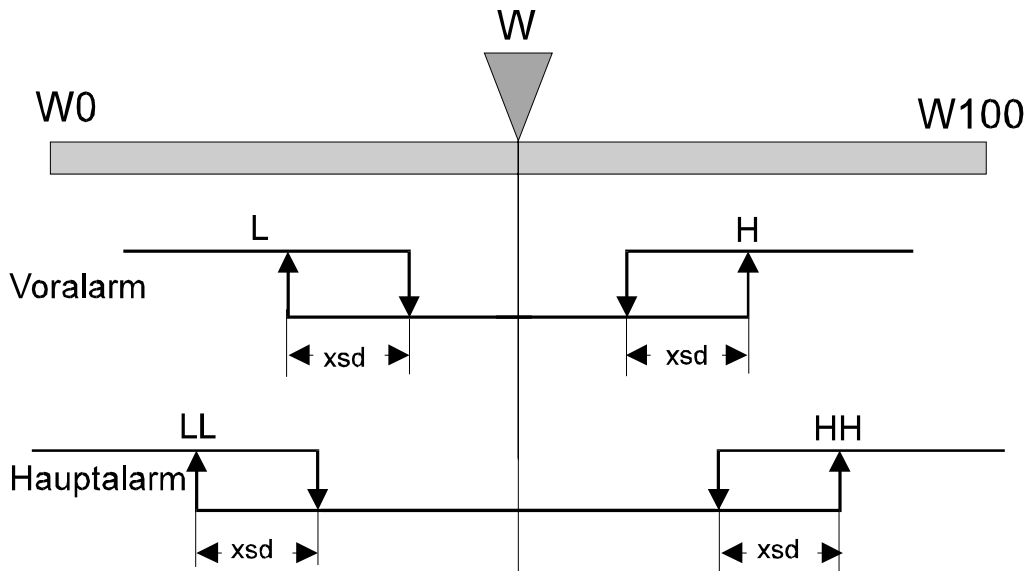
DestH: (Ziel des H-Schaltpunktes)

- 0: keine Ausgabe
- 1: Ausgabe auf OUT17
- 2: Ausgabe auf OUT18
- 3: Ausgabe auf OUT19

Anmerkung zur Bezeichnung der Schaltpunkte:

Mit LL und HH werden die Hauptalarmschaltpunkte, mit L und H die Voralarmschaltpunkte bezeichnet.

Beispiel für relativen Limit-Kontakt.



## 23.5.4 C700 Regler Selbsteinstellung (RSE, Tune)

Hier kann die Art der Reglerselbsteinstellung und die Art der gesteuerten Adaption eingestellt werden (pro Regler einstellbar).

	C700			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	OMode	OCond	OGrp	OCntr
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung				

OMode: (Reglerselbsteinstellung)

0: Auf Basis der ermittelten Prozeßkennwerte  $T_u$  und  $V_{max}$ .

OCond: (Prozeß in Ruhe Modus)

0:  $\text{grad}(x) = 0$  Prozeß in Ruhe wird erkannt, wenn  $x$  konstant ist

1:  $\text{grad}(x) \leq 0 = \text{konst. \& invers}$ : Prozeß in Ruhe wird erkannt, wenn  $x$  bei einem Regler mit inverser Wirkungsrichtung gleichmäßig abnimmt.

$\text{grad}(x) \geq 0 = \text{konst \& direkt}$ : Prozeß in Ruhe wird erkannt, wenn  $x$  bei einem Regler mit direkter Wirkungsrichtung gleichmäßig zunimmt.

2:  $\text{grad} \neq 0$  Prozeß in Ruhe wird erkannt, wenn sich  $x$  gleichmäßig ändert. In diesem Fall muß sichergestellt sein, daß diese konstante Änderung über die Dauer der Identifikation fortgeführt wird.

OGrp: (Zuordnung zur Gruppenoptimierung)

0: keine Gruppenoptimierung (nur Einzeloptimierung möglich)

1: Gruppenoptimierung

OCntr: (Betriebsart der gesteuerten Adaption)

0: keine Funktion

2: Umschaltung nur über die Schnittstelle

3: Umschaltung über die Schnittstelle oder Steuereingang

### 23.5.5 Zusatzfunktionen

#### 23.5.5.1 C900 Baudrate COM1 PC-Schnittstelle

Hier wird die Baudrate der seriellen Schnittstelle COM1, (PC-Schnittstelle, Western-Buchse) konfiguriert. (pro Gerät einstellbar).

**Wichtig!!!** Bei dieser Schnittstelle handelt es sich um eine reine "Punkt-zu-Punkt-Verbindung", bei der keine Adressierung nötig ist.  
**Wenn nicht andere wichtige Gründe vorliegen, sollte die Voreinstellung dieser Funktion unverändert bleiben.**

	C900			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Baud			
Voreinstellung	0	03		0
Festlegung	immer			

- Baud: (Baudrate)
- 01: 2400 Bd
  - 02: 4800 Bd
  - 03: 9600 Bd
  - 04: 19200 Bd

#### 23.5.5.2 C901 Adresse von COM1

In C901 wird die Adresse für COM1 des KS 800 eingestellt

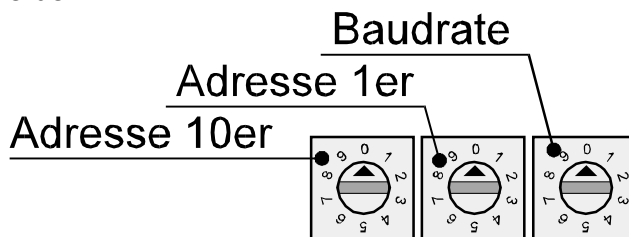
	C901			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Adr			
Voreinstellung	0			
Festlegung	immer			

Adr: (Schnittstellenadresse)  
 0 ... 99

**Anmerkung:** Die voreingestellte Adresse "0" sollte nicht verändert werden. Da es sich bei dieser Schnittstelle um den Anschluß einer "Punkt-zu-Punkt-Verbindung" handelt, ist eine Adressänderung nicht sinnvoll. Wird diese Adresse in eine unbekannte Adresse geändert, ist es nur sehr schwer möglich, wieder eine Kommunikation zwischen PC und dem KS 800 aufzubauen.

### 23.5.6 COM2 Schnittstelle

Die Adresse und Baudrate für die COM2-Schnittstelle können für jeden KS 800 hard-oder softwaremäßig eingestellt werden.



Hardwaremäßig lässt sich die **Adresse** von "01" bis "99" einstellen. In Stellung "00" wird beim Einschalten die im EEPROM gespeicherte Adresse übernommen, die sich dann per Software verändern lässt. Die per Schalterstellung eingestellte Adresse hat Vorrang, sie ist softwaremäßig nicht mehr veränderbar.

**Durch die Schalter eingestellten Adressen und Baudraten sind softwaremäßig nicht auslesbar.**

Gleiches gilt für die Baudrate: in Stellung "0" ist zuerst die Baudrate aus dem EEPROM wirksam, die dann softwaremäßig verändert werden kann. Die Ziffern auf dem Schalter entsprechen den Zahlen, mit denen bei der Konfiguration in C902 die Baudrate festgelegt wird.

Schalterstellung	RS485	CANopen	DeviceNet *)
0	aus EEPROM	aus EEPROM	aus EEPROM
1	2400 Bd	20 kBd	ungültig
2	4800 Bd	125 kBd *)	125 kBd
3	9600 Bd	500 kBd *)	500 kBd
4	19200 Bd	1MBd	ungültig
5	ungültig	10 kBd	ungültig
6	ungültig	50 kBd	ungültig
7	ungültig	250 kBd *)	250 kBd
8	ungültig	800 kBd	ungültig
9	ungültig	ungültig	ungültig

Für die Version PROFIBUS DP ist keine Baudrateneinstellung erforderlich, sie erfolgt automatisch.

\*) Für DeviceNet stehen nur diese Baudraten zur Verfügung. Bei falscher Schalterstellung wird automatisch 125 kBd eingestellt.

**23.5.6.1 C902 Baudrate COM2 Bus-Schnittstelle**

Hier wird die Baudrate der seriellen Schnittstelle COM2, (Bus-Schnittstelle, Sub-D-Stecker) konfiguriert (pro Gerät einstellbar). Die Baudrate muß bei dem Master (SPS, Bedieneinheit) und dem KS 800 übereinstimmen, da sonst keine Kommunikation stattfindet.

**Anmerkung:** Es kann Master-Geräte geben, deren Baudrate fest eingestellt ist (BT800=500kBd).

	<b>C902</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Baud			
Voreinstellung	0	RS=03; CAN=01; Profi=automatisch		0
Festlegung	immer			

Baudrate-Einstellung:

<b>KS800-RS</b>		<b>KS800-CAN</b>		<b>KS800-Profi</b>
01: 2400 Bd	01: 20 kBd	05: 10 kBd	Keine Einstellung erforderlich.	
02: 4800 Bd	02: 125 kBd *)	06: 50 kBd	Es erfolgt eine automatische	
03: 9600 Bd	03: 500 kBd *)	07: 250 kBd *)	Selektion	
04: 19200 Bd	04: 1 MBd	08: 800 kBd		

\*) Für DeviceNet stehen nur diese Baudraten zur Verfügung. Bei falscher Schalterstellung wird automatisch 125 kBd eingestellt.

**23.5.6.2 C903 Adresse von COM2**

In C903 wird die Adresse für COM2 eingestellt.

	<b>C903</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Adr			
Voreinstellung	RS=0; CAN=1; Profi=126			
Festlegung	immer			

Adr: (Schnittstellenadresse)

KS800-RS	KS800-CAN	KS800-Profi	KS800-DN
ISO1745	CANopen	Profibus	DeviceNet
0 ... 99	1 ... 127	0 ... 126	1 ... 63



### 23.5.7 C904 Netzfrequenz, Konfiguration der Alarmer und Stromausgänge

Zur optimalen Störunterdrückung netzfrequenter Störungen kann unter **Frq** die Netzfrequenz konfiguriert werden.

Unter **Alm-Ver** kann ab Bedienversion **5** und Gerätenummer **8385** (Januar 2002) die Konfigurierung der vier Grenzwerte für jeden Reglerkanal einzeln festgelegt werden: die Alarmquelle, die Funktion und die Fehlerausgabe. Mit dem Bit Alm-Ver wird zwischen den o.a. Kriterien unterschieden. Für ältere Geräte muß das Alm-Ver Bit immer Null sein. Neuere Geräte können sowohl nach der alten als auch nach der neuen Methode konfiguriert werden. (Alte, gemeinsame Methode bedeutet, daß es für alle Alarmer nur eine gemeinsame Konfiguration gibt; bei der neuen, getrennten Methode ist die Alarmkonfiguration für jeden der 8 Regler individuell einstellbar.)

Wird die getrennte Alarmversion verwendet, ergibt sich folgende Konfiguration:

- C 600 Unterer Hauptalarm
- C 602 Unterer Voralarm
- C 603 Oberer Voralarm
- C 604 Oberer Hauptalarm

Diese Konfigurationsworte sind in ihrem Aufbau identisch.

Unter **Mode\_aout** kann bei Geräten mit Stromausgang der Nullpunkt konfiguriert werden: **0** mA "dead-zero", oder **4** mA "live-zero". Diese Einstellung ist für das Gerät gültig, d.h. alle stetigen Ausgänge entweder 0...20 mA oder 4...20 mA.

Bei Geräten ohne stetigen Ausgang oder mit Spannungsausgang (0...10V) ist diese Einstellung ohne Bedeutung.

	<b>C904</b>			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	Frq	Alm-Ver	Mode-aout	Mode-out
Voreinstellung	0	0	0	0
Festlegung	immer			

**Frq:** (Netzfrequenz)  
 0: 50 Hz  
 1: 60 Hz

**Alm-Ver:** (Alarmversion)  
 0: Gemeinsame Alarmkonfigurierung (alt)  
 1: Getrennte Alarmkonfigurierung (neu)

**Mode-aout:** (Konfigurierung der analogen Ausgänge)  
 0: automatische Konfigurierung der Reihenfolge der analogen Ausgänge (alt)  
 1: manuelle Konfigurierung der Reihenfolge der analogen Ausgänge (neu)

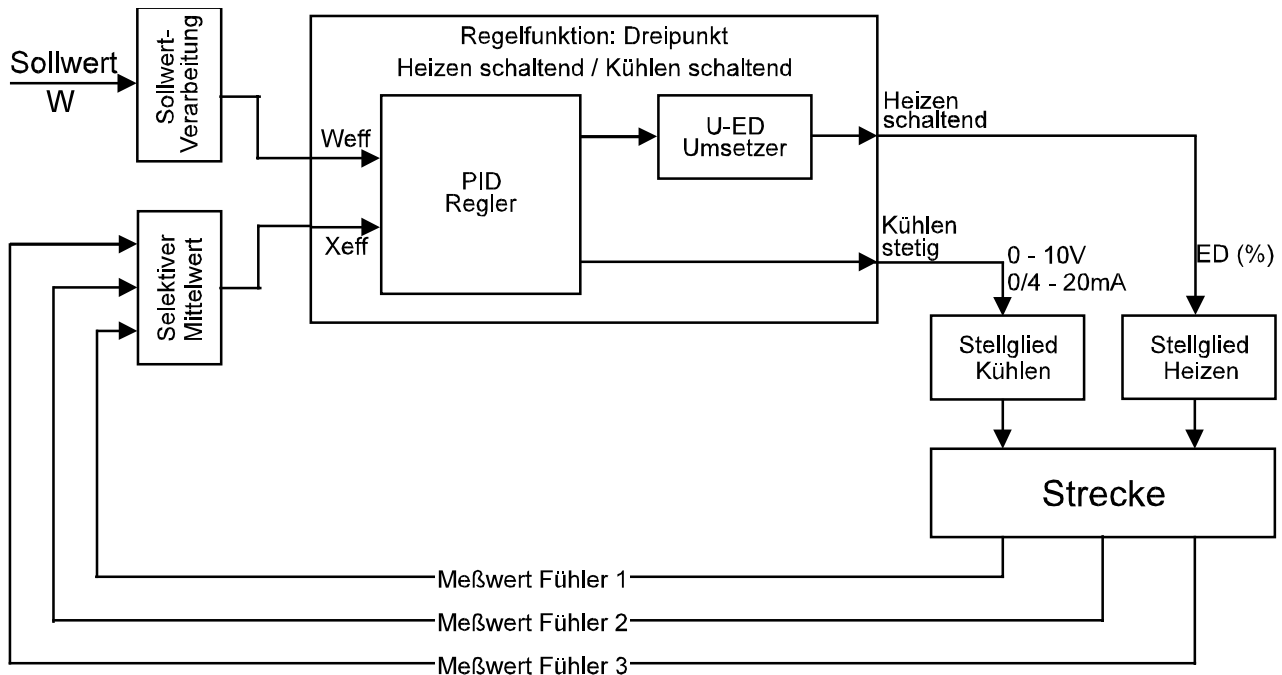
**Mode out:** (Strom-Nullpunkt)  
 0: 0...20mA  
 1: 4...20mA

# Anhang

## 24 Sonderfunktionen

Für einige Anwender des KS 800 wurde dieser mit Sonderfunktionen ausgestattet, die den Vorgaben dieser Anwender entsprechen. Diese Funktionen sind nicht von allgemeinem Interesse und brauchen von dem normalen Anwender nicht beachtet zu werden.

### 24.1 Selektive Mittelwertbildung



Blockschaltbild Selektiver Mittelwert

Es besteht die Möglichkeit einer Mittelwertbildung aus (ein), zwei oder drei Meßwerten. Zur Mittelwertbildung wird immer die Messung des betroffenen Reglers und des einen folgenden oder der beiden folgenden Regler verwendet.

		Mittelwert aus 2 Reglern		
		Mittelwert aus 3 Reglern		
Regler 1	Verwendet zur Mittelwertbildung	Messung 1	Messung 2	Messung 3
Regler 2		Messung 2	Messung 3	Messung 4
Regler 3		Messung 3	Messung 4	Messung 5
Regler 4		Messung 4	Messung 5	Messung 6
Regler 5		Messung 5	Messung 6	Messung 7
Regler 6		Messung 6	Messung 7	Messung 8
Regler 7		Messung 7	Messung 8	Messung 1
Regler 8		Messung 8	Messung 1	Messung 2

Die effektive Regelgröße errechnet sich nach folgenden Formeln: (R = Reglernummer)

$$X_{\text{eff}}(R) = \frac{X(R) + X(R+1) + X(R+2)}{3}$$

Mittelwertbildung über 3 Messungen

$$X_{\text{eff}}(R) = \frac{X(R) + X(R+1)}{2}$$

Mittelwertbildung über 2 Messungen

$$X_{\text{eff}}(R) = X(R)$$

Keine Mittelwertbildung

Sind bei der Regelung des "selektiven Mittelwertes" die Signale einzelner Messungen gestört (Fühlerbruch), so werden die gestörten Messungen aus der Mittelwertbildung herausgenommen. Die Berechnung erfolgt dann nur noch aus den korrekt arbeitenden Messungen.

Sind alle beteiligten Messungen gestört, geht die Regelung in den Fehlerzustand (Fail). Das Verhalten des Reglers entspricht dem, das in der Konfiguration (CFail = C101, digit 2) vorgegeben wurde. Als effektiver Meßwert ( $X_{\text{eff}}$ ) wird der aktuelle Wert der Messung des Reglers 1 (Upscale/Downscale/Ersatzwert) angezeigt.

Die einzelnen Meßwerte können mit einem Toleranzband versehen werden. Die Werte werden in Liml (unterer Grenzwert Hauptalarm) und Limh ((oberer Grenzwert Hautalarm) vorgegeben. Verläßt ein Meßwert dieses Band nach oben oder unten, wird dieser Wert nicht mehr zur Mittelwertbildung benutzt. Diese erfolgt nur noch über die Messungen, die korrekt arbeiten. Beim Ausfall von 2 Meßwerten wird nur noch der verbleibende Wert zur Regelung benutzt.

Bei abgeschalteten Alarmgrenzen werden die Messungen so behandelt, als wäre keine Bereichsverletzung vorhanden, d.h. es wird immer ein Mittelwert gebildet.

Der KS 800 erkennt keine unsinnigen Einstellungen, z.B. zwei benachbarte Regler sind Mittelwertregler. Solche Ausschließlichkeiten sind vom Programmierer zu berücksichtigen.

Der Reglerausgang ist der Regler mit der niedrigsten Nummer in der Gruppe.

Die beiden anderen Reglerausgänge können nicht benutzt werden. (Unterbrechung der Regelschleife). Als Stellausgang oder zur Auswertung von Istwertalarmen können diese "Regler" noch verwendet werden.

24.1.1 Konfiguration

Diese Sonderfunktion wird in dem Konfigurationswort C100 aktiviert. In dem Digit 2 wird die Mittelwertbildung festgelegt.

(Wegen besserer Übersicht wird an dieser Stelle nochmal das gesamte Konfigurationswort C100 beschrieben.)

	C100			
Digit	4	3	2	1
Bezeichnung	CFunc			WFunc
Voreinstellung	02		0	0
Festlegung	immer			

**CFunc:** (Controller Function, Regelverhalten)

- 00: Signalgerät 1 Ausgang
- 01: Signalgerät 2 Ausgänge
- 02: 2-Punkt-Regler (oder Führungsregler mit Ausgang Ypid Sollwert des Folgereglers)
- 03: 3-Punkt-Regler (Heizen schaltend und Kühlen schaltend)
- 04: Dreipunktregler (Heizen stetig / Kühlen schaltend)
- 05: Dreipunktregler Heizen schaltend / Kühlen stetig
- 07: Drei-Punkt-Schrittregler (Motor-Schritt-Regler MSR)
- 10: Stetiger Regler
- 11: Split-Range Regler (Heizen stetig / Kühlen stetig)  
(mit dieser Funktion sind max. 4 Regler pro Gerät möglich)
- 12: Dreipunktregler Wasserkühlung
- 13: Begrenzer mit Halte-Funktion

**CType:** (Controller Typ, Regler Typ)

- 0: Standard Regelung (keine Mittelwertbildung)
- 4: Mittelwert mit einem nächsten Nachbarn
- 5: Mittelwert mit beiden nächsten Nachbarn

**Wfunc:** (Setpoint Function, Sollwertfunktion)

- 0: Festwert  $W_{eff} = W_{int}/W2$
- 1: Festwert/Folge  $W_{eff} = W_{int}/W_{ext}$  (beim Folgeregler:  $W_{ext} = Y$  vom Führungsregler)

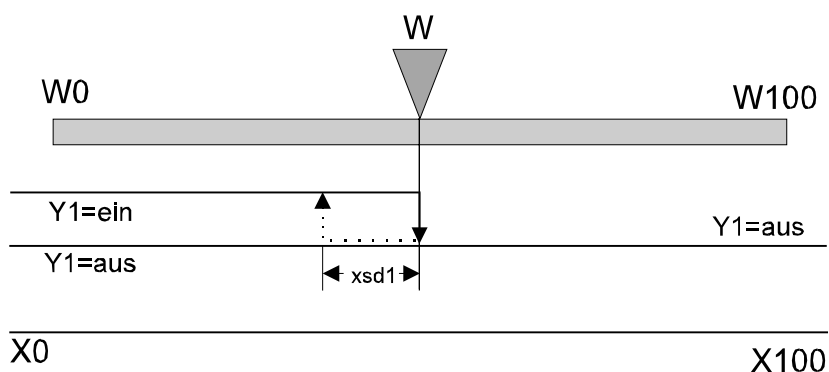
## 24.2 Sicherheitsbegrenzer mit Halte-Funktion

Jeder der 8 Regler des KS 800 kann als Sicherheitsbegrenzer mit Haltefunktion betrieben werden. Hat dieser Alarmkontakt einmal angesprochen, geht er nicht wieder automatisch in den "Gutzustand" zurück. Um den Alarm zu deaktivieren müssen 2 Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Istwert muß den Sollwert zuzüglich der Hysterese Xsd1 unterschritten haben
2. Die Sperrung muß entriegelt sein. Dies erfolgt mit dem Signal Coff entweder über den Bus (für jeden Kanal einzeln steuerbar) , oder über den digitalen Eingang Coff (In/Out14) für alle entsprechend konfigurierten Kanäle gemeinsam.

Wird die Entriegelung über die Schnittstelle vorgenommen erfolgt dies mit der steigenden Flanke. Die Entriegelung wird vom KS 800 quittiert, indem das Signal Coff wieder zu "0" gesetzt wird.

Kommt die Entriegelung von dem digitalen Eingang, ist sie solange wirksam, wie an dem Eingang das Signal "1" ansteht. Damit die Verriegelung wieder wirksam werden kann, muß das Signal an IN/OUT14 zu "0" gesetzt werden.



### Sicherheitsbegrenzer mit entriegelbarer Haltefunktion

Die Rücksetzung des Ausganges (.....Linie) ist nur mit vorausgegangener Entriegelung möglich.

### Verhalten bei Fühlerfehler

Ist einer der Regler des KS 800 als Sicherheitsbegrenzer mit Haltefunktion konfiguriert, wird bei einem Fühlerfehler (Bruch / Verpolung) der entsprechende Ausgang ganz abgeschaltet.

Um den Ausgang wieder zu aktivieren, muß der Fühlerfehler behoben werden und die Entriegelung über Coff wie bei einer normalen Sollwertüberschreitung erfolgen.

## Index

- Alarmverarbeitung 8, 57
- Anfahrerschaltung 15, 26, 50, 51, 61
- Beruhigungsstellgröße 21, 22, 26-28, 30
- C100 Reglerhauptkonfiguration 59
- C101 Reglerzusatzkonfiguration 60
- C150 Heizstromüberwachung 64
- C151 Heizstromzusatzkonfiguration 65
- C180 Signalzuordnung analoger Signale 65
- C190 Signalzuordnung digitaler Signale 23, 39, 66
- C200 Hauptkonfiguration 67
- C201 Eingangsskalierung Anfang 68
- C202 Eingangsskalierung Ende 68
- C205 Zusatzkonfiguration 69
- C213 Sensorfehler 70
- C214 Filterzeitkonstante 70
- C302 Heizstromeingang 71
- C500 Signalein-/ausgänge 39, 72
- C601 Ziel des Alarms 76
- C604 Art der Alarme 75
- C700 Regler Selbsteinstellung 77
- C900 Baudrate COM1 78
- C901 Adresse von COM1 78
- C902 Baudrate COM2 80
- C903 Adresse von COM2 80
- C904 Netzfrequenz 81
- Coff 13, 20, 22, 85
- COM2 Schnittstelle 79
- Datenstrukturierung 16
- Digitale Eingangssignale 13
- DPID/DPID-Verhalten 36
- Drei-Punkt-Schrittregler 7, 23, 37, 38, 60, 84
- Dreipunktregler 34, 35, 84
- Fehlerstrom 55, 64, 65
- Festwertregelung 15
- Forcing 39, 72-74
- Gleichspannung 9, 10
- Gruppenoptimierung 21, 22, 27, 28, 45, 77
- Heizstromüberwachung 53, 55, 64, 71
- Kaskadenregelung 46, 48, 49
- Loop-Alarm 62, 63
- Meßfrequenz 9
- Meßwertkorrektur 7, 11
- Mittelwertbildung 52, 60, 82-84
- Optimierungsmeldungen 29
- Par1 13
- Par2 13
- Parameter 11, 16, 18, 19, 26, 27, 31-35, 37, 40-44, 52, 55, 64, 69
- PD/PD-Verhalten 36
- Prioritäten 8, 14, 21, 24
- Prozeß in Ruhe 21, 26-28, 77
- Regelkreisüberwachung 62, 63
- Reglerselbsteinstellung 77
- Reglersteuerung 8, 14, 28, 44
- Selektive Mittelwertbildung 82
- Sensortypen 9
- Sicherheitsbegrenzer 85
- Signalgerät 31, 32, 39, 59, 84
- Stetige Regler 40
- Temperaturkompensation 69, 71
- Thermoelemente 9, 69
- W 9, 13, 20, 21, 24, 27-31, 34, 37, 41, 47, 50, 51, 52, 54, 56, 62, 63, 66, 67, 72, 83
- W2 13, 20, 31, 47, 60, 66, 72, 84
- Wasserkühlung 35, 42-44, 60, 84
- Widerstand 10, 67
- Widerstandsthermometer 9, 10, 38, 67, 69, 71
- Zweipunktregler 33



