



Industrieregler KS 92/94

KS 92/94

Handbuch

9499 040 44818

Gültig ab: 8367

DAC[®] ist ein patentiertes Verfahren und eingetragenes Warenzeichen
von Regeltechnik Kornwestheim GmbH

© Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH 2000. Printed in Germany (0007).
Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung
ist der Nachdruck oder die auszugsweise fotomechanische oder
anderweitige Wiedergabe dieses Dokumentes nicht gestattet.

Dies ist eine Publikation von PMA Prozeß- und Maschinen-Automation.
Bei Änderungen erfolgt keine besondere Mitteilung.

PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
Postfach 310 320
D-34113 Kassel
Germany

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	9
1.1	Technische Daten	10
1.1.1	Sicherheitshinweise	10
1.1.2	Elektromagnetische Verträglichkeit	10
1.1.3	Wartung / Verhalten bei Störungen	10
1.1.4	Elektrischer Anschluß	10
2	Montage und Anschluß	11
2.1	Montage	11
2.1.1	Ausbau des Reglers aus dem Gehäuse	12
2.1.2	Einbau des Reglers in das Gehäuse	12
3	Elektrischer Anschluß	13
3.1	Anschluß der Hilfsenergie	14
3.2	Anschluß der analogen Eingänge INP	14
3.3	Ausgänge OUT	15
3.4	Digitale Eingänge di	15
3.5	Digitale Ausgänge do1 bis do6	16
3.6	Ausführung mit integrierter Speisespannung	16
3.7	Anschluß der Busschnittstelle	17
3.7.1	Bedienung	17
3.7.2	Remote/Local	17
3.7.3	Anschlußbeispiele	18
4	Bedienung	19
4.1	Frontansicht	19
4.2	Zustandsanzeigen	19
4.3	Die Menüs 1...3	20
4.4	Die Bedien-Ebene	20
4.5	Parameter- und Konfigurations-Ebene	21
5	Funktionsübersicht KS92/94	23
5.1	Hardware-Grundfunktionen	23
5.1.1	Leiterplatte P:	23
5.1.2	Leiterplatte A	23
5.1.3	Leiterplatte B (Option)	23
5.1.4	Leiterplatte C (Option nur bei KS94 möglich)	23
5.2	Übersicht der enthaltenen Funktionsmodule	24
5.3	Galvanische Trennung	25

<u>5.4</u>	Meßwertaufbereitung	26
5.4.1	Meßkreisüberwachung	26
5.4.2	Skalierung	26
5.4.3	Linearisierung	26
5.4.4	Zusatzmessungen	26
5.4.5	Filter	27
5.4.6	Abtastzykluszeiten	27
5.4.7	Linearisierungsfehler	27
5.4.8	Temperaturkompensation	27
5.4.9	Meßwertkorrektur (Optional)	28
<u>5.5</u>	Signalvorverarbeitung	29
<u>5.6</u>	Eingänge	31
5.6.1	INP1 Signaleingang 1 (Hauptregelgröße x1)	31
5.6.2	INP3 Zusätzlicher Signaleingang 3 (Optional/nur KS94)	34
5.6.3	INP4 Zusätzlicher Signaleingang 4 (Optional/nur KS94)	34
5.6.4	INP5 Signaleingang 5 (Verhältnisregelgröße x2, ext. Sollwert Wext)	34
5.6.5	Digitale Eingänge "di"	35
<u>5.7</u>	Ausgänge	36
5.7.1	OUT1 Signalausgang 1 (→ 5.00 Seite 107)	36
5.7.2	OUT2 Signalausgang 2 (→ 5.30 Seite 108)	36
5.7.3	OUT3 Signalausgang 3 (→ 5.60 Seite 108)	37
5.7.4	OUT4 Signalausgang 4 (→ 5.90 Seite 109)	38
5.7.5	OUT5 Signalausgang 5 (→ 5.91 Seite 109)	38
5.7.6	Digitale Ausgänge "do"	38
5.7.7	Übersicht der Ein- und Ausgänge	38
6	Sollwertfunktionen	41
<u>6.1</u>	Begriffe	41
<u>6.2</u>	Allgemein	41
<u>6.3</u>	Detaillierte Blockschaltbilder der Sollwertfunktionen	43
<u>6.4</u>	Sicherheitssollwert W_2	45
<u>6.5</u>	Externer Sollwert W_{ext}	45
<u>6.6</u>	Sollwertverschiebung	46
<u>6.7</u>	Stoßfreiheit	46
6.7.1	Sollwertänderungen	46
6.7.2	Sollwertumschaltung (w/w ₂ , Wext/Wint, w/wp, Regler 'Ein')	47
<u>6.8</u>	Tracking	47
6.8.1	Sollwert-Tracking (→ 106)	47
6.8.2	Istwert-Tracking	48
<u>6.9</u>	MIN-/MAX-Auswahl W_{Sel}	48

7	Istwertberechnung	49
7.1	Standard-Regler	49
7.2	Verhältnis-Regler	49
7.2.1	Herkömmliche Art der Verhältnisregelung:	49
7.2.2	Zusätzliche Möglichkeiten der Verhältnisregelung beim KS92/94	49
7.2.3	Beispiel einer Standard Verhältnisregelung:	50
7.2.4	Dosieren und Mischen von Materialien.	50
7.3	Dreikomponentenregelung	52
7.4	Mittelwert.	52
8	Stellgrößenverarbeitung.	53
8.1	Zweiter Stellwert	53
8.2	Stellgrenzen	53
8.3	Externe Begrenzung der Stellgröße	54
8.4	Begrenzungsregelung	54
8.4.1	Begrenzung mit stetigem Ausgang	54
8.4.2	Begrenzung mit Dreipunktschritt-Ausgang.	54
8.5	Stoßfreie Automatik/Hand-Umschaltungen	55
8.6	Wirkungsrichtung der Stelleinrichtung	55
8.7	Abschalten der Stellausgänge	56
8.8	Verhalten der Reglerausgänge bei Sensorbruch	56
8.9	Stellungsrückmeldung yP:	56
9	Besondere Funktionen	57
9.1	Hilfsgrößenaufschaltung	57
9.1.1	Yp-Aufschaltung	57
9.2	Schnellanlauf ("Rapid Recovery")	59
9.2.1	Y-Speicherung	59
9.2.2	Sollwertrampe beim Einschalten	59
9.3	DAC [®] = Überwachung des Aktors	60
10	Alarmverarbeitung	63
10.1	Alarm 1 / (Limit 1)	64
10.2	Alarm 2 / (Limit 2)	64
10.3	Alarm 3 / (Limit 3)	64
10.4	Alarm 4 / (Limit 4)	64

11	Reglerkennwerte	65
11.1	Kennwerte der Regelstrecken	65
11.2	Kennwerte der Regler	65
11.2.1	Signalgeräte	66
11.2.2	Zweipunktregler	67
11.2.3	Dreipunktregler	68
11.2.4	Dreieck / Stern / Aus	69
11.2.5	Dreipunkt-Schrittregler	70
11.2.6	Stetiger Regler mit Stellungsregler	71
11.2.7	Stetiger Regler	72
12	Regleranpassung an die Regelstrecke.	73
12.1	Selbstoptimierung	73
12.1.1	‘Prozeß in Ruhe’ Überwachung (PiR):	73
12.1.2	Sollwertreserve:	73
12.1.3	Start aus dem Automatikbetrieb heraus:	74
12.1.4	Start aus dem Handbetrieb heraus.	74
12.1.5	Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen:	75
12.1.6	Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen- und Kühlen - Prozessen:	75
12.1.7	Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes1/ORes2 .	76
12.2	Empirisch optimieren	77
12.3	Gesteuerte Adaption (nur KS94)	78
13	Programmgeber	79
13.1	Allgemeines	79
13.1.1	Definition des Programmgebers	79
13.1.2	Parametereingabe der Segmente	80
13.1.3	Voreinstellung der Parameter (Default)	80
13.1.4	Anzeige und Darstellung von Zeiten	81
13.1.5	“Flache Rampen”	81
13.1.6	Programme (Rezepte)	81
13.1.7	Änderungsmodus Rampe/Sprung	83
13.1.8	Betriebsvorbereitung und Endposition	83
13.1.9	Steuersignale und Statusmeldungen	84
13.1.10	Voraussetzungen	84
13.2	Änderungen im Programmablauf	85
13.3	Überwachung der Bandbreite	85
13.4	Handbetrieb des Programmgebers	86
13.5	Suchlauf (L. 120, PWRUF)	86
13.6	Verhalten nach Netzwiederkehr und nach Beseitigung von Sensorfehlern	87
13.6.1	Gedächtnisverlust ‘RAM’	87
13.6.2	Gedächtnis (RAM) vorhanden	87
13.7	Preset	87
13.8	Sensorfehler	87

<hr/>	13.9	Programmgeber Anzeigen	88
	13.9.1	“Anzeige 1”	88
	13.9.2	“Anzeige 2”	88
	13.9.3	“Text 1”	88
	13.9.4	“Text 2”	88
<hr/>	13.10	Programmgeberbedienung	89
<hr/>	13.11	Ein- und Ausgänge, Parameter, Konfiguration.	89
<hr/>	14	Timer	91
<hr/>	14.1	Definition.	91
<hr/>	14.2	Eingabe von Uhrzeit und Zeitmerkern	91
<hr/>	15	Anwenderdefinierte Texte.	93
<hr/>	15.1	Text1	93
<hr/>	15.2	Text2	93
<hr/>	16	Konfiguration	95
<hr/>	16.1	Allgemeines	95
<hr/>	16.2	Grundstruktur	95
<hr/>	16.3	Hauptgruppen	98
<hr/>	16.4	CONTR: Regler	99
<hr/>	16.5	SOURCE: Eingangssignalzuordnung	101
<hr/>	16.6	INPUT: Eingänge.	103
	16.6.1	Signaleingang 1 / INP1	103
	16.6.2	Signaleingang 3 / INP3	105
	16.6.3	Signaleingang 4 / INP4	106
	16.6.4	Signaleingang 5 / INP5	106
	16.6.5	Signaleingang 6 / INP6	106
<hr/>	16.7	OUTPT: Ausgänge	107
	16.7.1	Signalausgang 1 / OUT1	107
	16.7.2	Signalausgang 2 / OUT2	108
	16.7.3	Signalausgang 3 / OUT3	108
	16.7.4	Signalausgang 4 / OUT4	109
	16.7.5	Signalausgang 5 / OUT5	109
	16.7.6	DO5,6 (Digitale Steuerausgänge)	110
<hr/>	16.8	ALARM: Alarme	111
	16.8.1	Alarm 1 / (Limit 1)	111
	16.8.2	Alarm 2 (Limit 2)	111
	16.8.3	Alarm 3 (Limit 3)	111
	16.8.4	Alarm 4 (Limit 4)	111
<hr/>	16.9	TUNE: Selbstoptimierung	112
<hr/>	16.10	DISP: Userinterface für die Bedienung	112

16.11	AUX: Zusatzfunktionen	113
16.11.1	COM (Serielle Schnittstelle)	113
16.11.2	Hardware	113
16.11.3	Forcing Signaleingänge	113
16.11.4	Forcing digitaler Eingänge	113
16.11.5	Forcing Signalausgänge	114
16.11.6	Forcing digitaler Ausgänge	114
16.11.7	Hard-/Software Codenummern	114
16.12	Konfigurationsbeispiele	115
17	Parameter.	117
17.1	Allgemeines	117
17.1.1	Zuweisen von Parametern zur 'erweiterten Bedienebene'	117
17.2	Sollwertfunktion	119
17.3	Zeitfunktion	119
17.4	Programmgeberfunktionen	119
17.5	Alarmfunktion	120
17.6	Selbstoptimierung	120
17.7	Regelalgorithmus.	121
17.8	Eingangsverarbeitung	122
17.8.1	Istwertverarbeitung	122
17.8.2	Signalvorverarbeitung	122
17.9	Sonstiges	123
17.10	Signale.	123
18	Ausführungen	125
18.1	Industrieregler KS92.	125
18.2	Industrieregler KS94.	126
18.3	Ein- und Ausgangszuordnung bei vorkonfigurierten Geräten	127
19	Begriffe	129
20	Index.	133

1 Allgemeine Hinweise

Die Industrieregler KS92 und KS94 gehören zu einer neuen Generation von Reglern auf Mikrocomputerbasis. Sie sind der oberen Leistungsklasse zuzuordnen. Trotz der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten bleiben diese Regler leicht zu bedienende Geräte. Es sind nicht nur "langsame" thermische Prozesse, sondern auch Druck- und Durchflußstrecken mit kurzen Reaktionszeiten problemlos regelbar. Durch die in weiten Bereichen konfigurierbaren Regelfunktionen finden diese Regler ein breites Anwendungsgebiet.

Das sichere Einhalten enger Toleranzgrenzen bei hoher Auslastung macht Anlagen wirtschaftlich. Regler mit bewährten und robusten Regelalgorithmen sind die Basis für einen stabilen Prozeßverlauf in unterschiedlichsten Betriebsphasen.

Die Selbstoptimierung garantiert kürzeste Inbetriebnahmezeiten.

Die "mitdenkende" Bedienerführung, Klartextanzeigen sowie software- und hardwaremäßige Verriegelungen verhindern Fehlbedienung und damit Produktionsausfälle.

Die Regler KS92 und KS94 können als Signalgeräte, 2-Punkt, 3-Punkt, Motorschritt- und stetige Regler konfiguriert werden. Außerdem sind $\Delta/Y/Aus$, Stellungsregler, Split-Range sowie beliebige Kombinationen schaltend oder stetig für Dreipunktverhalten wählbar.

Als Sollwertfunktion kann zwischen Festwert, Festwert/Folge und Programmgeber gewählt werden. Bei all diesen Sollwertfunktionen kann eine Verschiebung vorgenommen werden. Diese Verschiebung kann additiv (z.B. Nachabsenkung) oder als Faktor (z.B. O2 - Korrektur oder Lastverteilung) wirken.

Das Aktivieren der Sollwertverschiebung kann über einen externen Kontakt erfolgen.

Die Größe der Verschiebung wird durch ein analoges Signal oder einen einstellbaren Parameter vorgegeben.

Realisiert werden können auch:

Verhältnisregelung

(stöchiometrische Verbrennung, Mischungsverhältnisse, Zuschläge, Dosierung, ...)

Dreikomponentenregelung

(Niveauregelung in Dampferzeugern, ...)

Mittelwertberechnung aus zwei Prozeßwerten.

Neben einer Meßwertkorrektur können verschiedene Eingangs- und Ausgangssignale skaliert, linearisiert und radiziert werden. Damit läßt sich der Regler ohne Zusatzgeräte optimal an den Prozeß anpassen.

In der Praxis hat sich die Aufschaltung von Störgrößen zur Verbesserung des Regelverhaltens z.B. bei Dampfkesseln bewährt. Überall dort, wo mehrere Regler auf nur eine Stelleinrichtung wirken, kommt die Begrenzungsregelung zur Anwendung. Natürlich können auch feste Stellgrenzen angegeben werden. Dies gilt nicht nur für stetige, sondern auch für schaltende und Dreipunktschritt-Regler (Stellungsregler).

1.1 Technische Daten

Die Technischen Daten sind dem Datenblatt Nr. 9498 737 28333 zu entnehmen.

1.1.1 Sicherheitshinweise

Beiliegende Sicherheitshinweise 9499 047 03601 durchlesen und **unbedingt beachten!**

Die Isolierung des Gerätes entspricht der Norm EN 61 010-1 (VDE 0411-1) mit Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III, Arbeitsspannungsbereich 300 V und Schutzklasse I. Zusätzlich gilt bei waagerechtem Einbau: Bei gezogenem Geräteeinschub muß ein Schutz gegen das Hereinfallen leitender Teile in das offene Gehäuse angebracht werden.

1.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät stimmt mit der Europäischen Richtlinie 89/336/EWG, überein und wird mit der CE-Kennzeichnung versehen. Es werden folgende Europäische Fachgrundnormen erfüllt: Störaussendung: EN 50081-2 und Störfestigkeit: EN 50082-2. Das Gerät ist für Industriebereiche anwendbar (in Wohnbereichen kann es zu Störungen des Funkempfangs kommen). Mit einem metallenen, geerdetem Schaltschrank kann die Störaussendung entscheidend verringert werden.

1.1.3 Wartung / Verhalten bei Störungen

Der Regler ist wartungsfrei. Im Falle einer Störung sind folgende Punkte zu prüfen:

• Hilfsenergie auf Spannung, • Frequenz und korrekten Anschluß, • alle Anschlüsse auf Korrektheit, • die Sensoren und Stellglieder auf einwandfreie Funktion, • die Konfigurationsworte auf benötigte Wirkungsweise und • die eingestellten Parameter auf erforderliche Wirkung. Arbeitet der Regler nach dieser Prüfung immer noch nicht einwandfrei, so ist er außer Betrieb zu nehmen und auszutauschen.

Reinigung: Gehäuse und Front können mit einem trockenen, fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Kein Einsatz von Lösungs- oder Reinigungsmittel!

1.1.4 Elektrischer Anschluß

- Die an den Anschluß A11 zu führende Meßerde (bei stetigen Reglern auch an Anschluß P13) ist auf möglichst kurzem Wege mit dem Erdpotential zu verbinden (15 cm im Prüfaufbau).
- Angeschlossene Steuerschütze sind mit RC-Schutzbeschaltungen nach Angabe des Schützhersellers zu versehen, um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden, die eine Störung des Reglers verursachen können.
- Die Geräte sind zusätzlich entsprechend einer max. Leistungsaufnahme von 10 VA pro Gerät einzeln oder gemeinsam abzusichern (Standard-Sicherungswerte, min. 1 A)!

2 Montage und Anschluß

2.1 Montage

Die KS92 und KS94 Regler können in beliebiger Lage betrieben werden. An der Rückseite der Schalttafel sollte genügend Freiraum für die Montage vorgesehen werden.

Folgende Tätigkeiten sind bei der Montage der Regler durchzuführen:

Entsprechend der nachfolgenden Zeichnung den Schalttafel Ausschnitt markieren und ausschneiden.

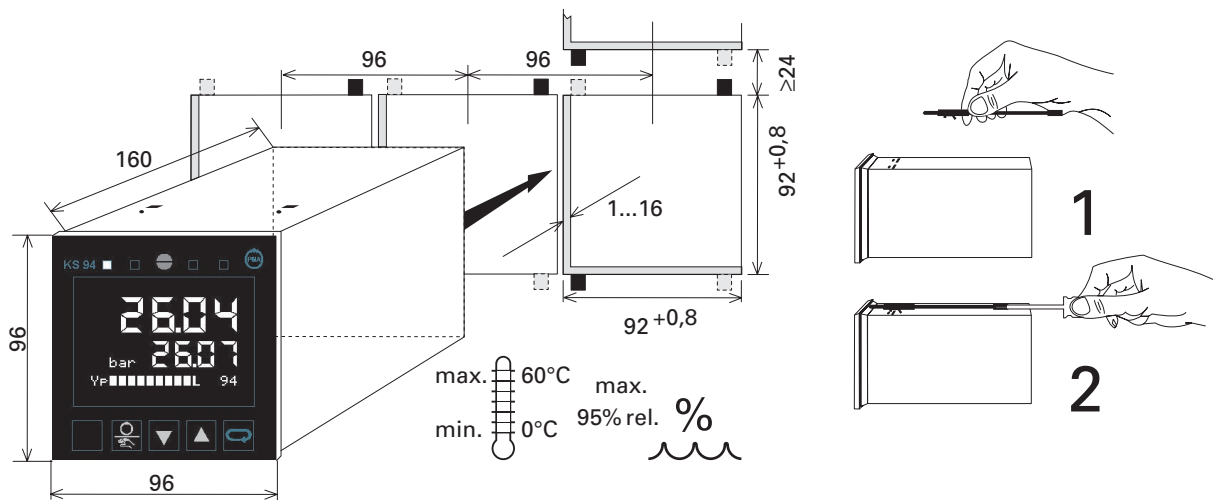
Das Gehäuse von vorn in den Schalttafel Ausschnitt einführen.

Auf der Oberseite des Reglers ein Befestigungselement so anbringen, daß es in einen der Ausbrüche am Gehäuse einrastet. Mit einem Schraubendreher leicht anziehen.

Auf der Unterseite des Reglers, dem oberen Befestigungselement diagonal versetzt, das zweite Befestigungselement entsprechend anbringen.

Beide Befestigungselemente soweit anziehen, bis das Gehäuse fest sitzt ohne sich zu verspannen.

Um die **Schutzart IP65** zwischen dem Regler und der Schalttafel zu erreichen, ist das Anbringen aller vier Befestigungselementen erforderlich.



Drahtschalters: Bei geschlossenem Schalter ist der Übergang in die Parameter- und Konfigurations-Ebene gesperrt. Bei dem Versuch in die Parameterebene zu wechseln, erscheint in der Text2-Anzeige "FARAL". Die Stellgröße, der Sollwert und die Parameter in der "Erweiterten Bedien-Ebene" können weiter angewählt und verändert werden. Um den Drahtschalter zu erreichen, ist die Verriegelungsschraube zu lösen und der Geräteeinschub aus dem Gehäuse zu ziehen. Hinterher das Gerät wieder einschieben und festschrauben. Auf Dichtigkeit achten! Ist die Schutzart IP65 gefordert, sind 4 Befestigungselemente einzusetzen. Der Geräteeinschub ist fest einzuschieben und mit der Verriegelungsschraube fest zu verschrauben.



Achtung! Das Gerät enthält ESD-gefährdete Bauelemente.



2.1.1 *Ausbau des Reglers aus dem Gehäuse*

Zu Wartungs- oder Servicezwecken kann der Reglereinschub aus dem Gehäuse ausgebaut werden. Hierbei verbleibt das Gehäuse mit der zugehörigen Verdrahtung in der Anlage.



Wird dieser Vorgang bei eingeschalteter Betriebsspannung durchgeführt, müssen die Spannungsführenden Klemmen im Reglergehäuse gegen Berührungen geschützt werden.



Die Elektronik des Reglers enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile. Statische Entladungen sind durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden.



Beim Ausbau mehrerer Regler ist darauf zu achten, daß die Regler wieder in die zugehörigen Gehäuse eingebaut werden! Hierbei ist nicht nur die Hardware entscheidend, sondern auch die im Regler konfigurierten Daten.

Um den Einschub aus dem Gehäuse auszubauen ist die unverlierbare Verriegelungsschraube in der Front des Reglers herauszuschrauben.

Hierbei löst sich der Einschub von dem Gehäuse bis er entnommen werden kann.

2.1.2 *Einbau des Reglers in das Gehäuse*

Es ist sicherzustellen, daß der einzubauende Reglereinschub auch zu dem Gehäuse gehört.

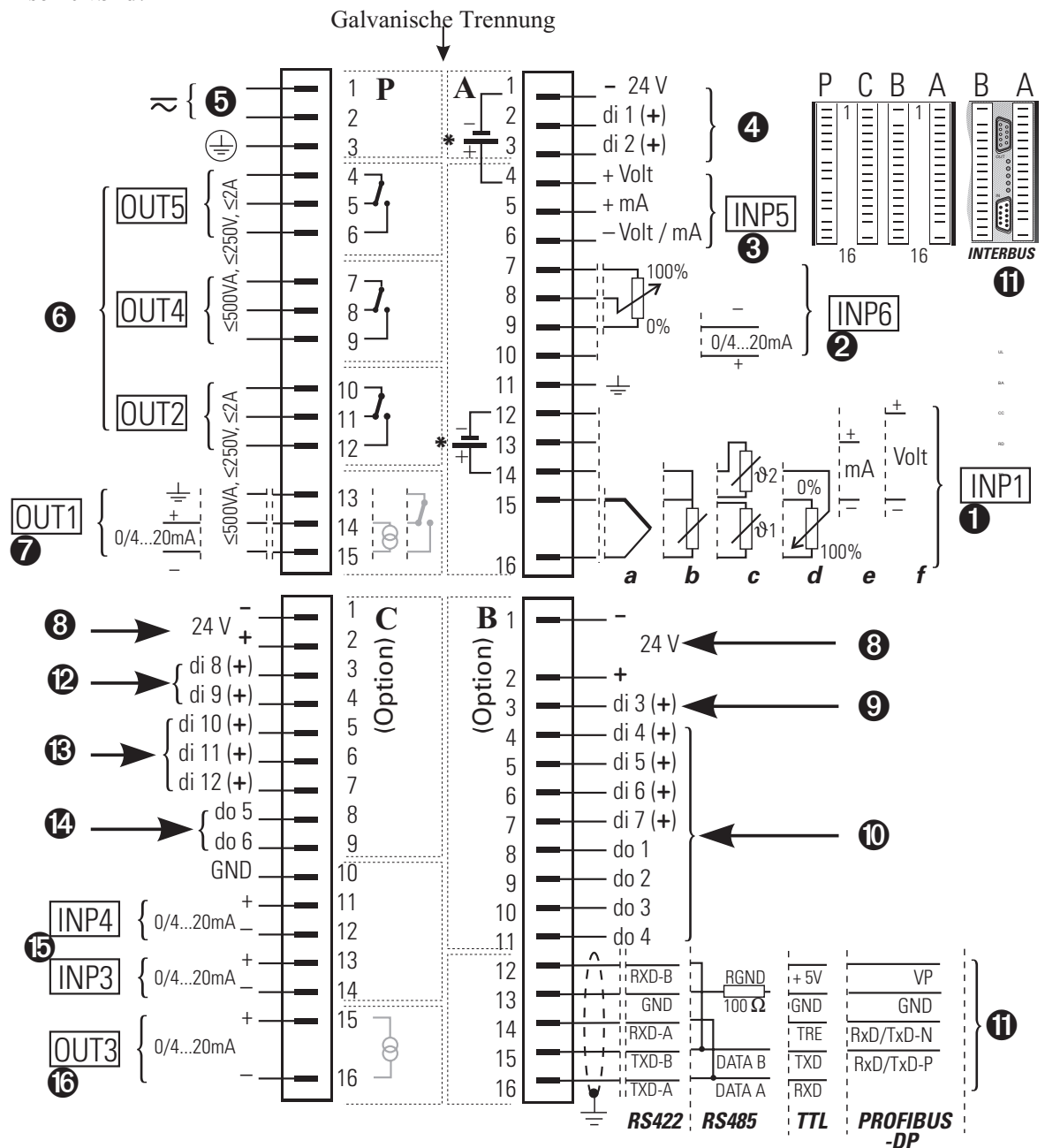
Den Einschub vorsichtig, in der korrekten Einbaulage, in die Führungsschienen im Gehäuse einsetzen und ohne Druck hineinschieben. Es bleibt ein kleiner Spalt zwischen Front und Rahmen. Die Verriegelungsschraube in der Front des Reglers anziehen bis der Einschub fest im Gehäuse sitzt.

3 Elektrischer Anschluß

- Der elektrische Anschluß erfolgt gemäß dem Anschlußplan. Die Netzleitungen sind aus Funkentstörgründen getrennt von allen übrigen Leitungen zu verlegen.
- Die an den Anschluß A11 zu führende Meßerde (bei stetigen Reglern auch an Anschluß P13) ist auf möglichst kurzem Wege mit dem Erdpotential zu verbinden (15 cm im Prüfaufbau).
- Wird an einem Relaisausgang ein Steuerschütz angeschlossen, so ist eine RC- Schutzbeschaltung erforderlich. Hierdurch werden hohe Spannungsspitzen vermieden die eine Störung des Reglers verursachen können.

Für die elektrischen Anschlüsse sind in dem Regler Flachsteckmesser 1 x 6,3 mm bzw. 2 x 2,8 mm enthalten.

Anschlußbild:



* Ausführung mit integrierter Speisespannung (Anschlußbeispiele siehe Seite 16)

3.1 Anschluß der Hilfsenergie ⑤

Die Regler sind in den folgenden Ausführungen lieferbar:

Wechselspannung

90...260 V AC (KS92 nur 230 V AC)
Frequenz: 48...62 Hz
Leistungsaufnahme: ca. 10 VA

Allstrom 24 V UC (nur KS94)

24 V AC , 48...62 Hz
Die Spannungsgrenzen liegen bei 24 V AC. (+10...-15 %)
24 V DC
Bei der 24 V DC-Version liegen die Grenzwerte zwischen 19,2 und 30V.

3.2 Anschluß der analogen Eingänge INP

Eingang INP1 ①

X1 Eingang für die Hauptregelgröße x1. (siehe Seite ff)

- a** Thermoelement
- b** Widerstandsthermometer (PT100 in 3-Leiter-Schaltung)
- c** Temperaturdifferenz als 2 • PT100 in 2-Leiter-Schaltung
- d** Widerstandsferngeber
- e** Strom
- f** Spannung

Eingang INP3 ③

X2 Dieser Eingang dient, je nach Konfiguration, als Regelgröße x2 oder Aufschaltregelgröße z. Das Bezugspotential (GND) dieses Einganges liegt an der Klemme C10 (siehe Seite 34).

Eingang INP4 ④

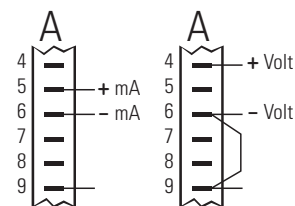
X3 Dieser Eingang dient, je nach Konfiguration, als Regelgröße x3, externer Sollwert oder Override control (OVC).
Das Bezugspotential (GND) dieses Einganges liegt an der Klemme C10 (siehe Seite 34).

Eingang INP5 ⑤

X2 Dieser Eingang wird für die Regelgröße x2 oder den externen Sollwert bzw. die externe Sollwertverschiebung (Konfigurations-Ebene **180**) verwendet.
Bei Spannungssignalen ist A6 mit dem Bezugspotential an A9 zu verbinden.
(siehe Seite 34)

Eingang INP6 ⑥

Dieser Eingang dient zur Stellungsrückmeldung bei 3-Punkt-Schrittreglern oder für den externen Sollwert bzw. die externe Sollwertverschiebung (Konfigurations-Ebene **180**). (siehe Seite 35)



3.3 Ausgänge OUT

Ausgang OUT1 ⑦

Je nach Ausführung ist der OUT1 ein stetiger -, ein Logik- oder ein Relais Ausgang. Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen. Es kann zwischen den verschiedenen Reglerausgängen, den Istwerten und den Sollwerten gewählt werden. (Siehe Seite 36 und ⑤.5.22). Bei Logik- und stetigem Ausgang ist an P13 eine Meßerde anzuschließen. Das Logiksignal schaltet zwischen 0 und größer 20 mA (Bürde $\leq 600 \Omega$) bzw. 0 / > 12 V (Bürde $\geq 600 \Omega$).

Ausgänge OUT2, OUT4 und OUT5 ⑥

Diese Ausgänge sind Relaisausgänge. Der Ausgang OUT2 wird entweder auf Y2 oder den Alarm LIM4 konfiguriert (⑤.5.30). (siehe Seite 36)

Die Ausgänge OUT4 und OUT5 werden den Alarmen LIM1 / LIM2 zugeordnet.

Bei Programmreglern können sie auch den Spuren 1...4 oder dem Programmende zugewiesen werden (⑤.5.90 / ⑤.5.91) (Siehe Seite 38).

Ausgang OUT3 ⑩

Je nach Konfiguration ist der OUT3 ein stetiger - oder ein Logikausgang. Das Logiksignal schaltet zwischen 0 und größer 20 mA (Bürde $\leq 600 \Omega$) bzw. 0 und größer 12 V (Bürde $\geq 600 \Omega$).

Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen. Es kann zwischen den verschiedenen Reglerausgängen, den Istwerten und den Sollwerten gewählt werden. (Siehe Seite 37)

3.4 Digitale Eingänge di

Digitale Eingänge di1 und di2 ④

Die Eingänge di1 und di2 können, je nach Konfiguration (⑤.190 und ⑤.191), die folgenden Vorgänge steuern:

Umschaltung zwischen dem Internen Sollwert **W** (0) und dem externen Sollwert **Wext** (1)

Umschaltung zwischen dem Internen Sollwert **W** (0) und dem Zweiten Sollwert **W2** (1)

Umschaltung zwischen Automatik- (0) und Hand (1) Betrieb

Einschalten der Sollwertverschiebung; normal (0) verschoben (1)

Umschalten zwischen dem normalen Stellwert (0) und dem Sicherheitsstellwert (1)

Schaltet den Regler EIN (0) oder AUS (1)

Umschalten zwischen PI (0) und P (1); bei 2-/3- Punkt- und stetigen Reglern bzw. ausschalten der Rückführung bei 3-Punkt-Schrittreglern

Umschalten zwischen dem normalen Stellwert (0) und dem Sicherheitsstellwert (1)

Stoßfreie Übernahme des internen Sollwertes (Tracking nur di2) AUS (0) Ein (1)

Digitale Eingänge di3 bis di12 ⑨⑩⑫⑬

di3 dient zur Umschaltung zwischen Local (0) und Remote (1).

di4 dient zur Umschaltung zwischen Programm STOP (0) und START (1) (⑤.192; SPrSt).

di5 dient zum RESET des Programmgebers; Normal (0), Reset (1).

di6/di7 dient beim Programmgeber zur Auswahl eines Programms (nur KS94).

↑	di6	0	1	x
	di7	0	0	1
	Programm	1	2	3

↓	di8	0	1	0	1
	di9	0	0	1	1
	Parametersatz	0	1	2	3

di8/di9 dient zur Auswahl eines Regler-Parametersatzes (nur KS94).

di10 Minimale Begrenzung der Stellgröße bei Motorschrittregler (→ Seite 54)

di11 Maximale Begrenzung der Stellgröße bei Motorschrittregler (→ Seite 54) oder Verschiebung des wirksamen Sollwertes Ein/Aus-schalten (⑤.190; SdWor).

di12 schaltet die Übernahme des internen Sollwertes auf Stoßfrei (Tracking) AUS (0) EIN (1). und kann zur Umschaltung auf den zweiten Sollwert W2 dienen (⑤.190) AUS (0) EIN (1).

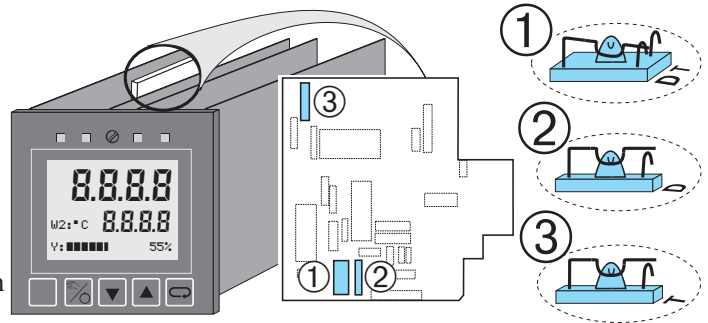
3.5 Digitale Ausgänge do1 bis do6 ⑨

- do1 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 1 an.
- do2 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 2 an.
- do3 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 3 an.
- do4 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 4 an.
- do5 zeigt an, ob sich der Regler in Hand- oder Automatik-Betrieb befindet bzw. bei schaltenden Reglern den Y1 Zustand (L.596).
- do6 zeigt an, ob der Regler auf externem- oder internem Sollwert steht bzw. bei schaltenden Reglern den Y2 Zustand (L.597).

3.6 Ausführung mit integrierter Speisespannung

Die Speisespannung kann sowohl zur Speisung eines 2-Leitermeßumformers, als auch zur Versorgung von maximal 4 Steuereingängen verwendet werden. Die Speisespannung liegt potentialfrei vor und kann somit auch zur Speisung der Eingänge INP3 ... INP6 oder für andere Geräte verwendet werden. Die Auswahl, Speisespannung oder Versorgung digitaler Eingänge, wird durch Drahthakenschalter vorgenommen (siehe nebenstehendes Bild).

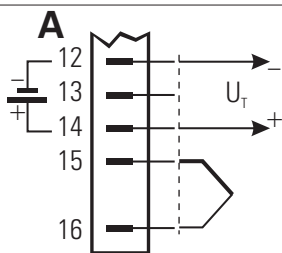
	Transmitter Speisung	Digital Input
①	Position T	Position D
②	offen	geschlossen (D)
③	geschlossen (T)	offen



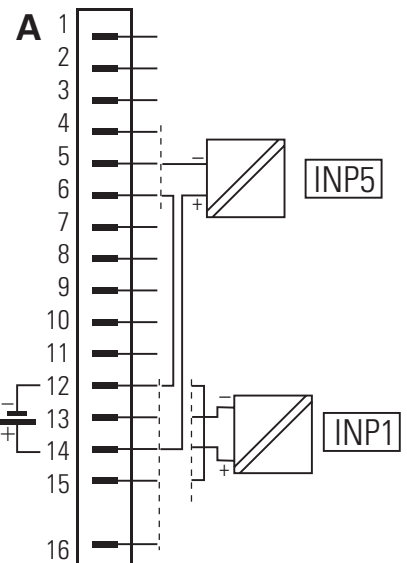
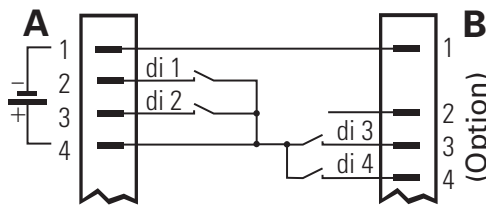
Die Speisespannung liegt nur an den Klemmen A12 und A14, wenn INP1 auf **Strom** oder **Thermoelement** konfiguriert ist (L.200; TUF) und die Drahthakenschalter auf Transmitterspeisung stehen (Auslieferungszustand)! Wenn die Drahthakenschalter auf Digital Input geschaltet sind, liegt die Spannung unabhängig von der Konfiguration des Eingangs INP1 auf den Klemmen A1 und A4. Der Spannungseingang von INP5 steht in diesem Fall nicht mehr zur Verfügung.

Anschluß eines 2-Leitermeßumformers am Beispiel von INP1 bzw. INP5

Externe Verwendung der Speisespannung



Speisespannung zur Versorgung der digitalen Eingänge (z.B. di1...di4)



3.7 Anschluß der Busschnittstelle

Wahlweise TTL-Pegel oder RS422 bzw. RS485, PROFIBUS-DP oder INTERBUS. Bei TTL-Pegel ist ein Schnittstellenmodul zur Umsetzung auf RS422/RS485 erforderlich. An ein Schnittstellenmodul sind 4 Geräte anschließbar.

3.7.1 Bedienung

Daten des KS92/94 können sowohl von der frontseitigen PC-Schnittstelle als auch über die Bus-Schnittstelle gelesen bzw. angezeigt und verändert werden.

Bei der Werksauslieferung des KS92/94 ist die PC-Schnittstelle aktiv. Es wird davon ausgegangen, daß das Gerät vor der Inbetriebnahme mit Hilfe des Engineering-Tools konfiguriert und parametrisiert wird.

Die Umschaltung auf die serielle Schnittstelle erfolgt entweder

per Bediendialog (Front):

- ≥ 3 sek. drücken → **Para** blinkt
- solange drücken bis **CBus** blinkt → kurz bestätigen.

Anzeige **CBus** \triangleq umschalten auf hintere Schnittstelle

oder durch Aktivieren von 'REMOTE' (→ Seite 17). Ein Zurückschalten auf LOCAL bewirkt keine Umschaltung auf die Frontschnittstelle.

Umschaltung zur PC-Schnittstelle nur möglich, wenn das Gerät auf LOCAL steht.

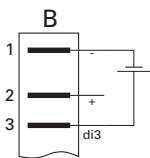
per Bediendialog (Front):

- ≥ 3 sek. drücken → **Para** blinkt
- solange drücken bis **CFrnt** blinkt → kurz bestätigen.

Anzeige **CFrnt** \triangleq umschalten auf vordere Schnittstelle

3.7.2 Remote/Local

Geräte mit Bus-Schnittstelle besitzen einen Hardware-Eingang (di3) zur Umschaltung zwischen REMOTE- und LOCAL-Betrieb (R/L).

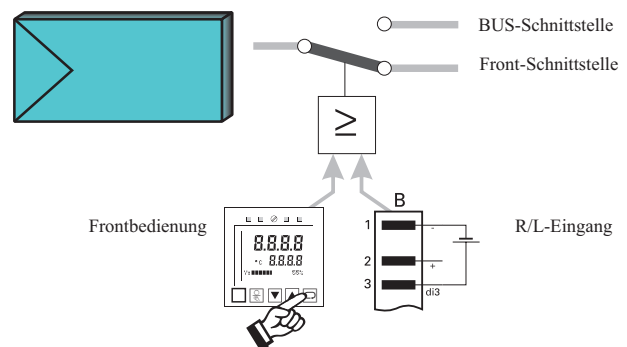


Der Zustand 'REMOTE' erlaubt alle Bedienungen über die serielle Schnittstelle (Schreiben und Lesen). Über die Tasten der lokalen Bedienfront sind folgende Bedienungen noch möglich:

- Umschaltungen der Anzeige
- Ansehen/Lesen der Parameter, jedoch keine Veränderung
- Ansehen/Lesen der Konfigurationsdaten, jedoch keine Veränderung

Im Remote-Betrieb kann die PC-Schnittstelle nicht bedient werden. Bei Umschaltung von LOCAL auf REMOTE wird eine evtl. aktive PC-Schnittstelle abgeschaltet.

Im Zustand 'LOCAL' ist über die Bus-Schnittstelle nur ein Lesen sämtlicher Daten zulässig. Veränderungen können nicht vorgenommen werden, Ausnahme: evtl. Daten, die nur die Schnittstelle betreffen oder die nicht über lokale Bedienung einstellbar sind.



3.7.3 Anschlußbeispiele

Fig.: 1 Anschluß der TTL-Schnittstelle

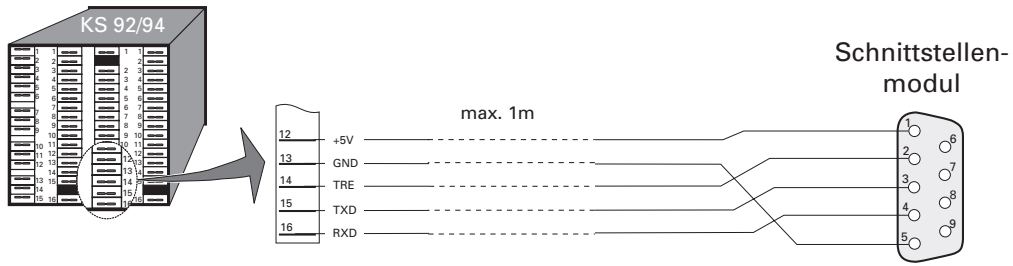


Fig.: 2 Anschluß der RS422-Schnittstelle

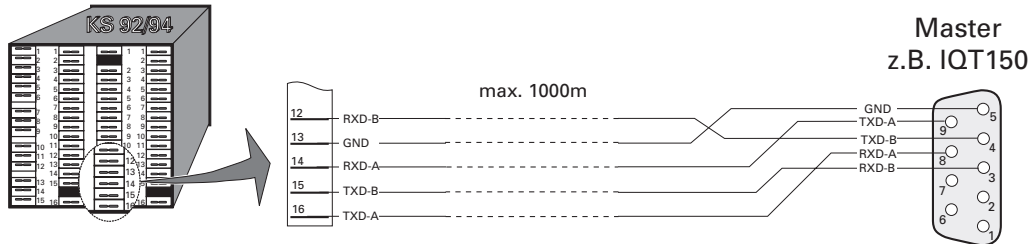


Fig.: 3 Anschluß der 485-Schnittstelle

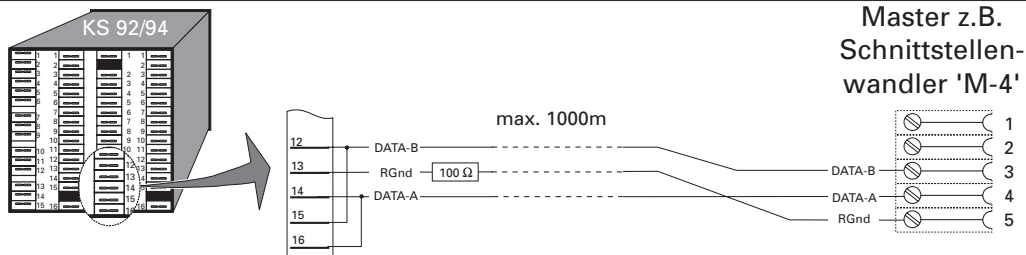


Fig.: 4 Anschluß der PROFIBUS-Schnittstelle

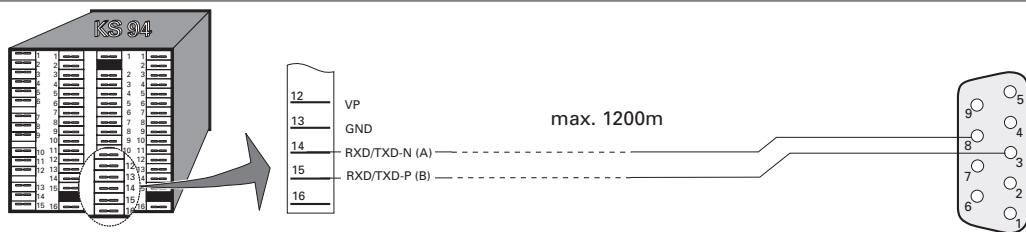
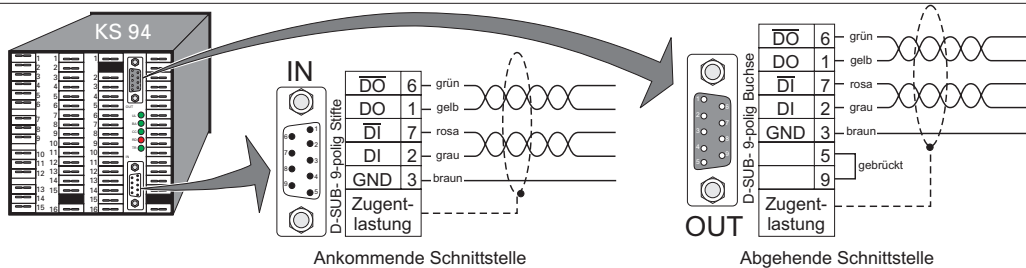


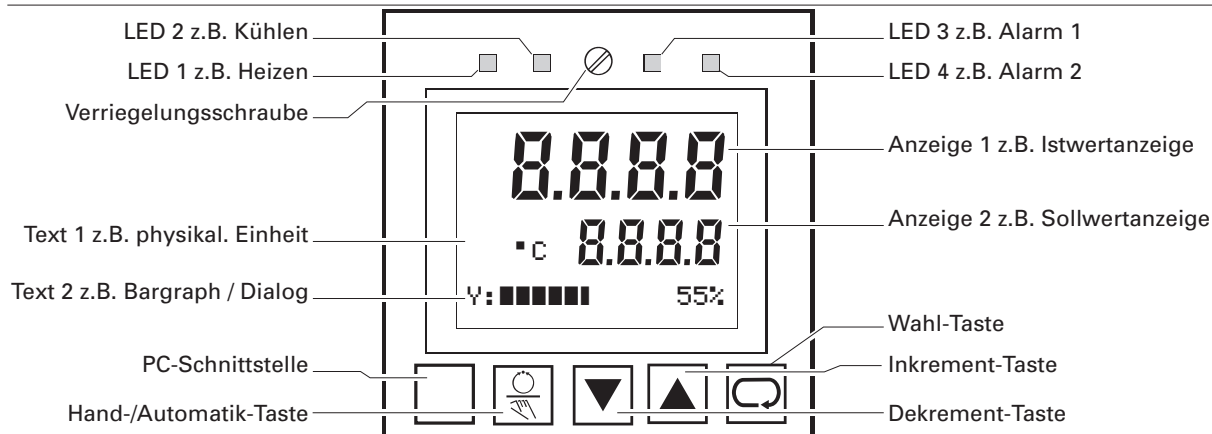
Fig.: 5 Anschluß der INTERBUS-Schnittstelle



4 Bedienung

4.1 Frontansicht

Fig.: 6 Frontansicht



Verriegelungsschraube:

Sie verriegelt den Geräteeinschub im Gehäuse.

LED's:

zeigen die Zustände der Reglerausgänge Y1, Y2 und Alarme LIM1, LIM2 (andere Einstellungen in der Konfigurations-Ebene `└.800`).

Anzeige 1:

zeigt in der Bedien- und Parameter-Ebene den Istwert an, in der Konfigurations-Ebene hingegen den Konfigurations-Code.

Anzeige 2:

zeigt in der Bedien-Ebene im Automatikbetrieb den Sollwert und im Handbetrieb den Stellwert an. Die Werte können mit den Tasten und direkt verstellt werden. Weitere Anzeigen können mit dem Konfigurations-Code (`└.800`) eingestellt werden.

Text 1:

zeigt den Kurzdialog oder die Einheit der Anzeige 2 an.

Text 2:

zeigt den Bargraph der Stellgröße an. Weitere Anzeigen können mit dem Konfigurations-Code (`└.800`) eingestellt werden.

PC-Schnittstelle:

PC-Anschluß für Konfigurieren, Parametrieren und Bedienen mit dem Engineering-Tool

4.2 Zustandsanzeigen



Diese Meldung signalisiert einen Fühlerfehler.

Mögliche Ursache: Bruch oder Verpolung bei Termoelement
Bruch oder Kurzschluß bei Pt100 und Ferngeber
Bruch bei 4..20mA und 2...10V Einheitssignal

Die folgenden Meldungen können im 'Text1' des KS92/94 angezeigt werden.

ClockF	Fehlerhafte Uhrzeit (Echtzeituhr muß neu gestellt werden.)
Recov	Recovery - Funktion ist aktiv (Nach Netzausfall wird der Prozeß mit dem zu letzt ermittelten Stellgröße angefahren).
Grw	Gradientenfunktion ist aktiv (Der Sollwert ändert sich mit einer einstellbaren (<code>Grw+/-</code>) Änderungsgeschwindigkeit).
Y2	Die zweite Stellgröße (Sicherheitsstellwert) ist aktiv.
AdaF	Selbstoptimierung ist mit Fehler abgebrochen worden.
Ada	Selbstoptimierung läuft
Timer	Timerfunktion ist aktiv (Ein in der Zukunft liegender Startpunkt ist noch nicht erreicht).
CalEr	Kalibrierfehler bei automatischer Kalibrierung der Stellgrückermeldung.
Block	Keine Reaktion des Stellglieds (nur bei aktivierter DAC-Funktion).
DirEr	Falsche Wirkungsrichtung des Stellglieds (nur bei aktivierter DAC-Funktion).
YFail	Yp Fehler (Potentiometer defekt oder nicht angeschlossen. Nur bei aktivierter DAC-Funktion).

4.3 Die Menüs 1...3

Neben den Parameter- und Konfigurationsworten werden folgende Dialogworte verwendet (Text1):

Text1	Bedeutung
CBus CFrnt	PC-Kommunikation über Schnittstelle (Anschlüsse B12...B16) oder an der Gerätefront
Clear	Die in der Bedien-Ebene angewählte Zusatz-Anzeige wird gelöscht (→ Mark)
Clock	Einstellen der Uhrzeit
Conf	Übergang in die Konfigurations-Ebene
End	Rücksprung in das vorangegangene Auswahlmenü
Exit	Rücksprung in die Bedien-Ebene (Hauptbild)
Hold	Der angezeigte Parameter wird als Standardanzeige festgelegt.
Mark	Der angezeigte Parameter wird als Zusatz-Anzeige der Bedien-Ebene gespeichert (→ Clear)
More	Der mit MORE bezeichnete Bereich der Konfigurations-Ebene wird zugänglich
Ostar Ostop	Die Selbstoptimierung wird gestartet oder gestoppt
Para	Übergang in die Parameter-Ebene
PRun PStop	Starten oder stoppen des Programmgebers
PSet PRes	Preset oder Reset des Programmgebers
Quit	Rücksprung in die Bedien-Ebene (Hauptbild) ohne Speicherung der zuletzt geänderten Werte

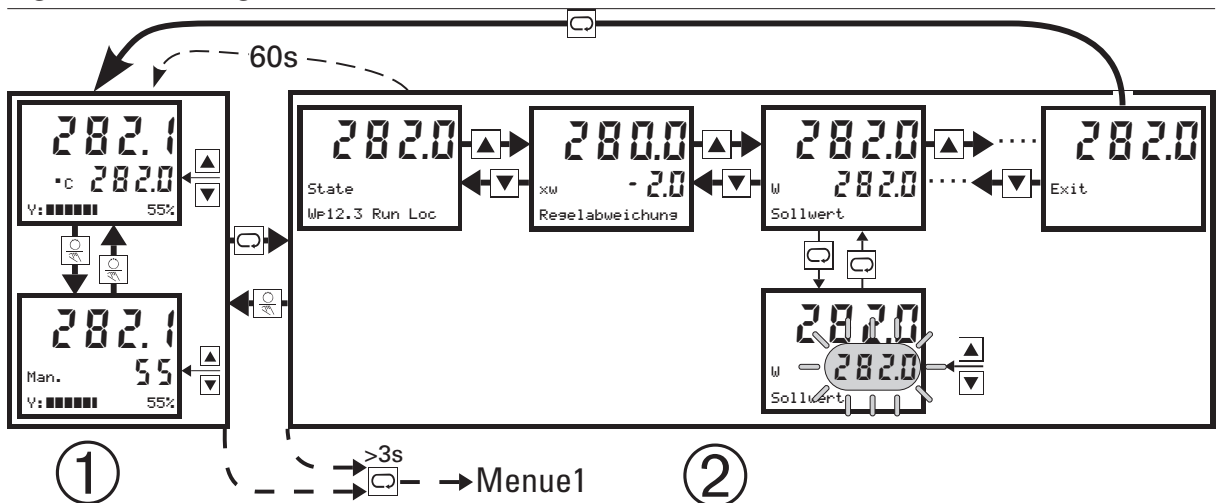
4.4 Die Bedien-Ebene

Die Bedien-Ebene besteht aus Hauptbild ① und Erweiterung ②. Im Hauptbild wird Automatik- oder Handbetrieb gewählt (☐), bei Automatik ist der Sollwert und bei Hand der Stellwert direkt verstellbar (▲▼). In der Erweiterung ist die Anzahl und Reihenfolge der Anzeigen von der Reihenfolge der Markierungen abhängig. Max. 12 Parameter aus der Parameter-Ebene können hier zusätzlich angezeigt werden (Mark ↔ Clear siehe auch S. 117). Der Sollwert und diese Parameter sind direkt verstellbar (▲▼). Die Erweiterung wird mit Exit und ☐ oder nach einem Timeout von 60 s oder mit ☐ verlassen. Bei ☐ wird auch in die jeweils andere Betriebsart umgeschaltet.

☞ Wird der Sollwert mittels ▼ auf ' - - - ' gestellt, so ist der Regler abgeschaltet!!

Das **Menue 1** ist an jeder Stelle der Bedien-Ebene anwählbar: Löschen der Zusatz-Anzeigen (Clear), Umschalten der Kommunikations-Schnittstelle (CBus ↔ CFrnt) und Starten (Ostar) bzw. Stoppen (Ostop) der Selbstoptimierung, einstellen der Uhrzeit (Clock), dauerhafte Anzeige eines Parameters aus der erweiterten Bedienebene (Hold), bedienen des Programmgebers (PRun ↔ PStop; PRes; PSet.) Übergang in die Parameter- Ebene (Para).

Fig.: 7 Bedienung



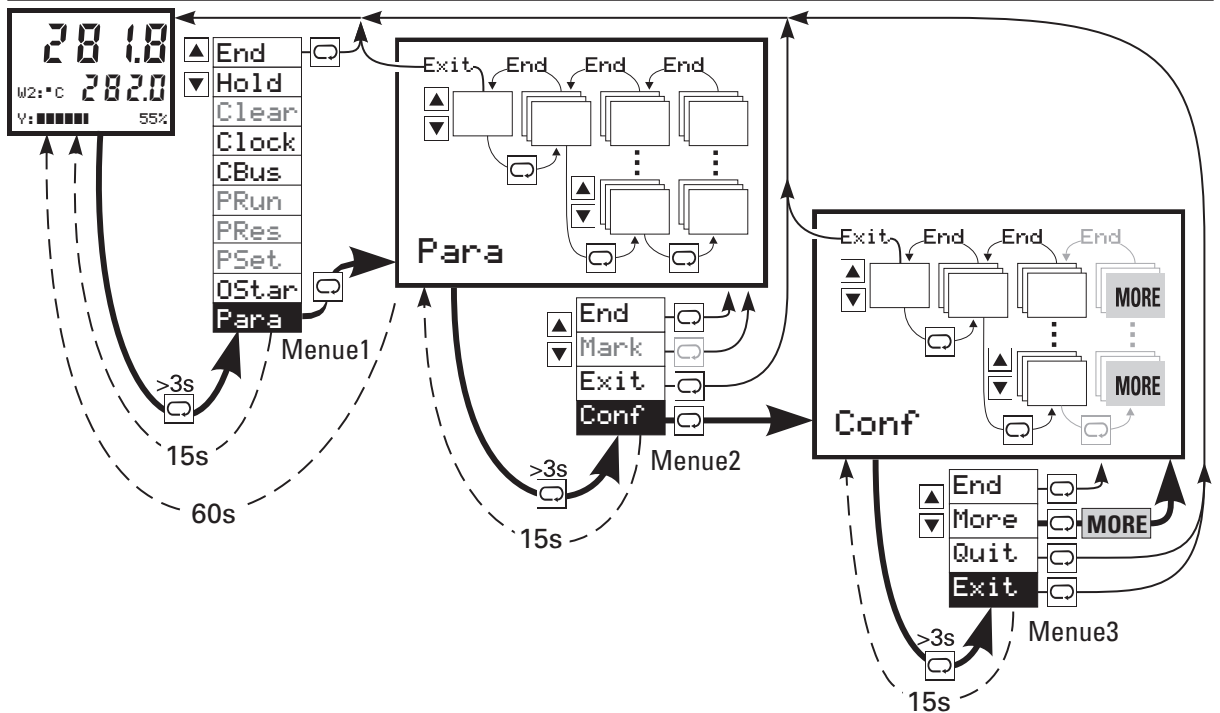
4.5 Parameter- und Konfigurations-Ebene

Das **Menue 1** ist an jeder Stelle der Bedien-Ebene anwählbar: Bedienung des Programmgebers, Start der Selbstoptimierung, Umschaltung der Schnittstelle, einstellen der Echtzeituhr und Übergang in die Parameter-Ebene (**Para**).

Das **Menue 2** ist an jeder Stelle der Parameter-Ebene anwählbar: Wählen der Zusatz-Anzeigen (**Mark**), Rücksprung in die Parameter-Ebene (**End**), Rücksprung in die Bedien-Ebene (**Exit**), Übergang in die Konfigurations-Ebene (**Conf**).

Das **Menue 3** ist an jeder Stelle der Konfigurations-Ebene anwählbar: Zulassen des MORE-Bereiches (**More**), Rücksprung in die Konfigurations-Ebene (**End**), Rücksprung in die Bedien-Ebene ohne Speicherung der letzten Änderungen (**Quit**) bzw. mit Speicherung der Änderungen (**Exit**).

Fig.: 8 Parameter Einstellung



Die **Einstellung der Werte** ist wie folgt (Parameter-Werte / Konfigurations-Codes):

Fig.: 9 Beispiel für einen einzelnen Wert

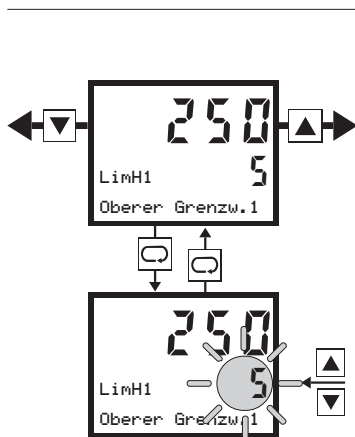
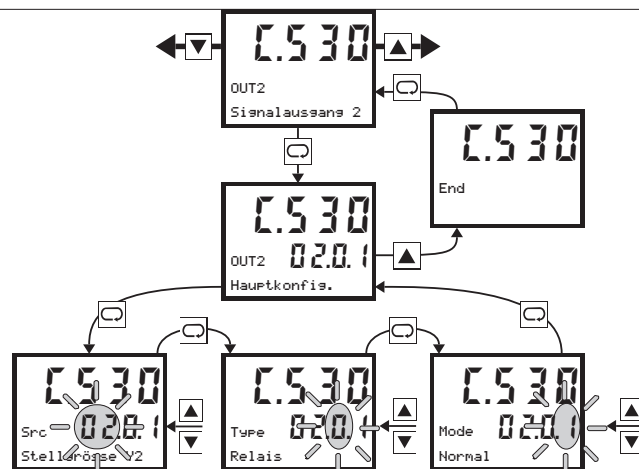


Fig.: 10 Beispiel für kombinierte Daten (z.B. C-Codes)



5 Funktionsübersicht KS92/94

5.1 Hardware-Grundfunktionen

Die Regler KS92/94 werden entsprechend der Bestellnummer in verschiedenen Ausführungen gefertigt. Hardwaremäßig ist dies an der Anzahl der eingesteckten Leiterplatten, und somit an den Anschlußleisten zu erkennen.

Schon mit der Basisversion des KS92/94, die die Leiterplatten P und A enthält, kann eine große Zahl von Standardapplikationen realisiert werden (→ Seite 115). Die im Folgenden dargestellten Funktionen der Ein- und Ausgänge entsprechen der Grundeinstellung. Sie ergeben sich jedoch letztendlich aus der individuellen Konfiguration:

5.1.1 Leiterplatte P:

Ausgang OUT1 (stetig): Betriebsart stetig 0/4...20mA oder Logik 0/20mA; Funktion konfigurierbar
Ausgang OUT1 (Relais): Stellsignal Y1/Y2 oder Alarm

Ausgang OUT2: Stellsignal Y1/Y2 oder Alarm (Relaisausgang)
Ausgang OUT4: Stellsignal Y1/Y2, Programmgeber oder Alarm (Relaisausgang)
Ausgang OUT5: Stellsignal Y1/Y2, Programmgeber oder Alarm (Relaisausgang)

5.1.2 Leiterplatte A

Universaleingang INP1: Prozeßvariable x1 (Istwert)
Differenzeingang INP5: externer Sollwert We
Meßeingang INP6: Stellungsrückmeldung Yp bei Motorschritt- und stetigem Regler
Steuereingang di1: Sollwertumschaltung
Steuereingang di2: Automatik/Hand-Umschaltung

5.1.3 Leiterplatte B (Option)

Leiterplatte B enthält eine serielle Schnittstelle (TTL-Pegel oder RS485; ISO1745- und MODBUS-Protokoll), eine Echtzeituhr sowie zusätzliche Steuerein- und -ausgänge, die ausschließlich für Funktionen des Programmgebers reserviert sind:

Steuereingang di3: Betriebsart "Remote/Local"
Steuereingang di4: Programmgeber Start/Stop
Steuereingang di5: Programmgeber Reset
Steuereingang di6: Programmauswahl
Steuereingang di7: Programmauswahl
Steuerausgang do1: Steuerspur 1
Steuerausgang do2: Steuerspur 2
Steuerausgang do3: Steuerspur 3
Steuerausgang do4: Steuerspur 4

5.1.4 Leiterplatte C (Option nur bei KS94 möglich)

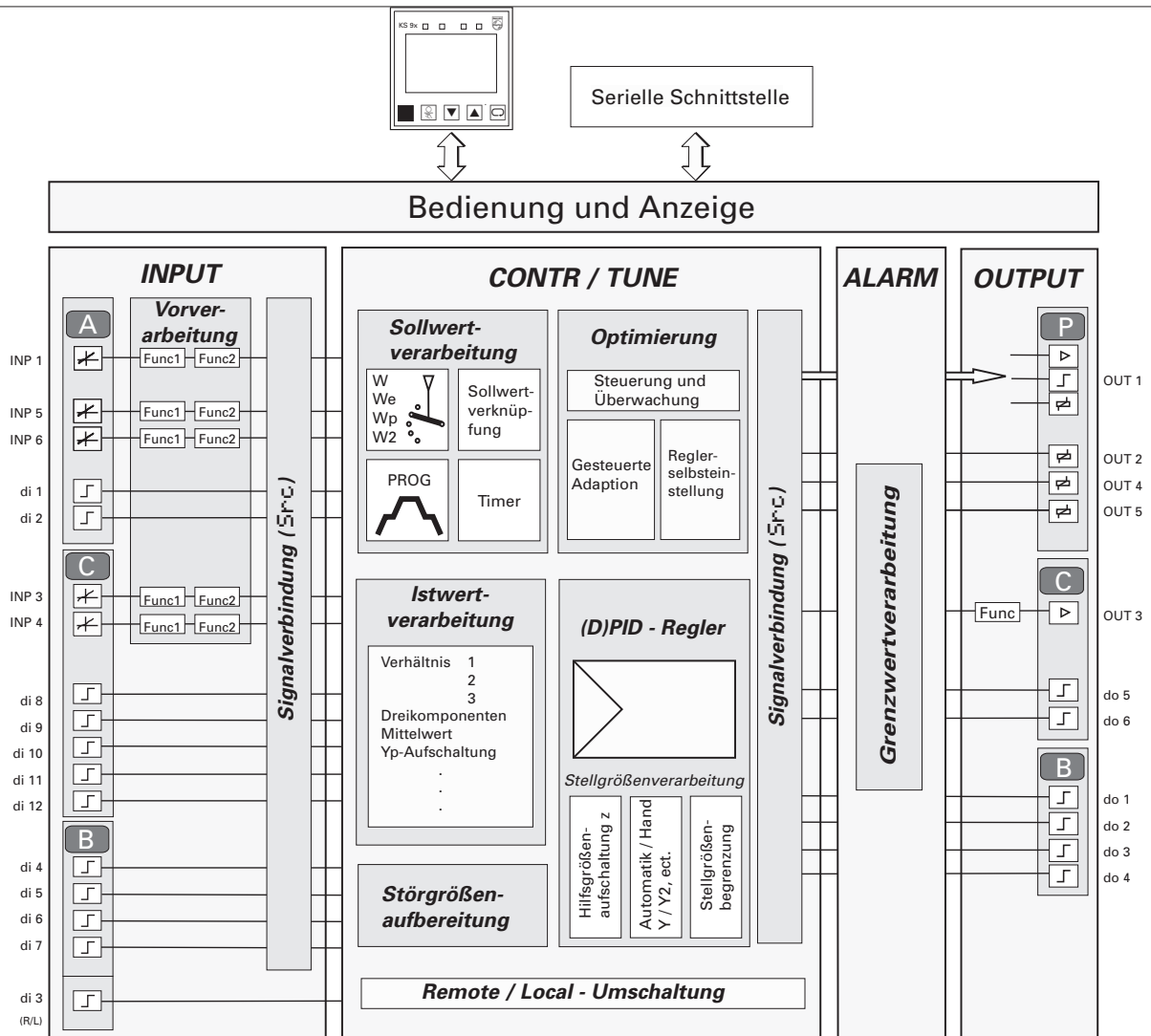
Die Leiterplatte C bietet weitere konfigurierbare Ein- und Ausgänge.

Differenzeingang INP3: Störgröße z oder Prozeßvariable x2 (Verhältnis, Dreikomponenten, ...)
Differenzeingang INP4: externer Sollwert We, Sollwertverschiebung dWe, Begrenzungsregelung OVC, Prozeßvariable x3 (Dreikomponenten), ...
Stromausgang OUT3: Betriebsart stetig 0/4...20mA oder Logik 0/20mA; Funktion konfigurierbar
Steuereingang di8: Auswahl Regelparameter Satz 1...4
Steuereingang di9: Auswahl Regelparameter Satz 1...4
Steuereingang di10: Begrenzungsregelung OVC+ bei Dreipunktschrittreglern bzw Abschalten der analogen OVC-Funktion
Steuereingang di11: Begrenzungsregelung OVC- bei Dreipunktschrittreglern bzw. Sollwertkorrektur dW(e) "Ein/Aus"
Steuereingang di12: w/W2-Umschaltung
Steuerausgang do5: Stellsignal Y1 (schaltende Regler) oder Zustand "A/M"
Steuerausgang do5: Stellsignal Y2 (schaltende Regler) oder Zustand "i/e"

5.2 Übersicht der enthaltenen Funktionsmodule

Die folgende Darstellung stellt einen Überblick der Funktionsmodule und ihre Abhängigkeit dar. Die einzelnen Funktionsmodule werden in den nachstehenden Kapiteln beschrieben.

Fig.: 11 Funktionsübersicht



5.3 Galvanische Trennung

Galvanische Trennungen sind sowohl aus sicherheitstechnischen (Berührungsschutz) als auch aus meßtechnischen Gründen notwendig.

Bedingt durch den elektronischen Aufbau des KS92/94 sind prinzipiell galvanische Trennungen ohne Aufpreis gegeben.

Ein Transformator im Netzteil trennt alle Ein- und Ausgänge von der Versorgungsspannung. Ebenso ist der Datenaustausch zwischen Elektronikkarte A und Netz- bzw. Ausgangskarte P galvanisch getrennt. Damit ist auch der, wahlweise für 0/4...20mA auslegbare, Stellausgang **OUT1** von allen Eingängen getrennt. Steuereingänge **di**, Steuerausgänge **do** und serielle Schnittstellen sind grundsätzlich über Optokoppler galvanisch getrennt und können somit nicht zu Potentialverschleppungen und Fehlern durch vagabundierende Ströme beitragen.

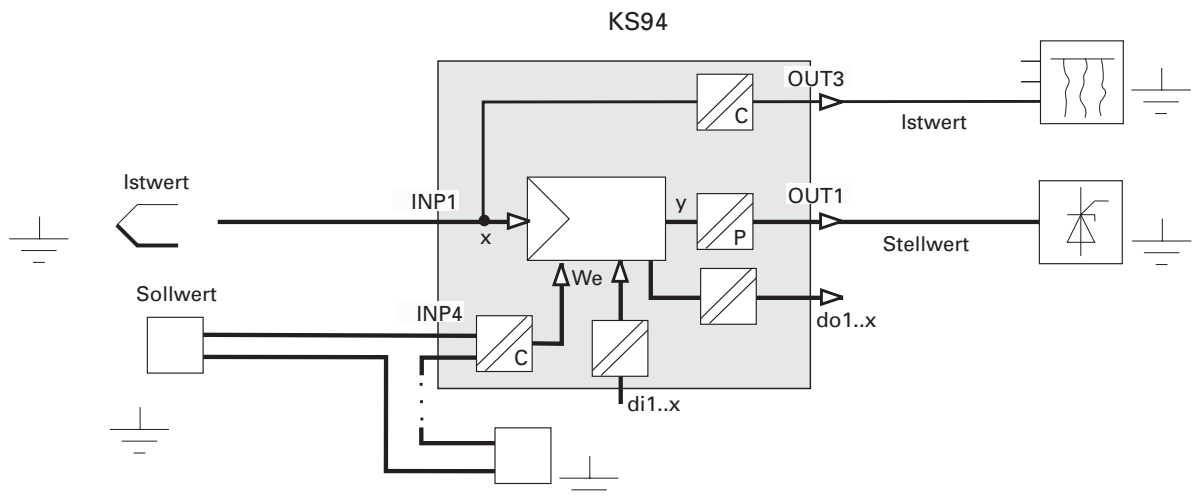
Die zusätzlichen Stromeingänge INP3 und INP4 der Option C sind zwar untereinander elektrisch verbunden (Differenzeingänge; COMMON), jedoch von dem Rest des Gerätes galvanisch getrennt. Dies betrifft ebenso den Stromausgang OUT3.

Zusammen mit der Hardwareoption C können also Istwert, Sollwert und Stellgröße voneinander galvanisch getrennt angeschlossen werden. Selbst ein zusätzlicher Istwertausgang OUT3 (0/4...20mA) ist galvanisch getrennt vom Eingang.

Gemeinsame Steuersignale wie A/M (Automatik/Manual), w/W2, int/ext, etc., z.B. von einer Steuerung kommend und in vielen Fällen potentialgebunden, werden ebenfalls galvanisch getrennt verarbeitet und führen nicht zu ungewolltem Potentialausgleich. Die gleiche Aussage gilt für die Steuerausgänge **do**, durch deren elektrische Verbindung mit Steuergeräten Potentialbindungen entstehen könnten.

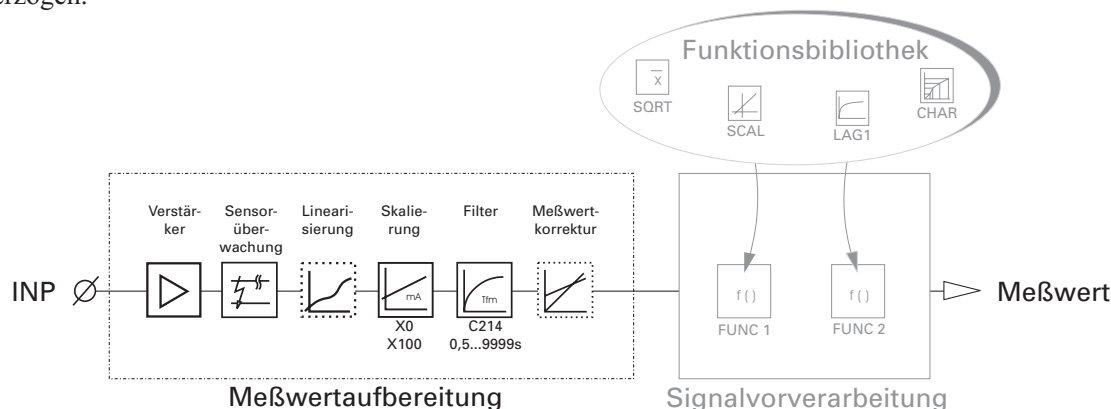
Im Anschlußbild auf Seite 13 ist anhand der "Doppellinien" leicht zu erkennen, wie die galvanischen Trennungen im gesamten Regler verlaufen.

Die folgende Darstellung veranschaulicht die galvanischen Trennungen zwischen den Ein- und Ausgängen.



5.4 Meßwertaufbereitung

Bevor die vorgefilterten (Zeitkonstante ...; Grenzfrequenz ...) analogen Eingangssignale als digitalisierte Meßwerte mit ihrer physikalischen Einheit vorliegen und z.B. als Istwert, Sollwert oder Stellungsrückmeldung verwendet werden können, werden sie einer umfangreichen Meßwertaufbereitung unterzogen.



5.4.1 Meßkreisüberwachung

Thermoelemente

Durch die Meßkreisüberwachung werden die Thermoelemente auf Bruch und Verpolung überprüft. Ein Fehler wird festgestellt, wenn die gemessene Thermospannung einen Wert signalisiert, der um mehr als 30 K unter dem Meßanfang liegt.

Pt100-Messungen und Ferngeber werden auf Bruch und Kurzschluß überwacht.

Strom- und Spannungssignale

Bei den Strom- (4...20 mA) und Spannungssignalen (2...10V) wird auf Meßbereichsunterschreitung ($I < 2 \text{ mA}$ bzw. $U < 1 \text{ V}$) überwacht.

Sensorfehler können als Steuersignal ausgegeben werden. Für die Meßkreise können im Fehlerfall die definierten Zustände up- oder down scale angenommen werden.



Bei dem Regler KS94 kann außerdem ein "Ersatzwert" vorgegeben werden.

Wenn es sich nicht um die Hauptregelgröße, sondern z.B. um den externen Sollwert, die Sollwertverschiebung oder die externe Stellgrößenbegrenzung handelt, kann die Regelung auch bei Ausfall einer Hilfsregelgröße fortgesetzt werden.

Nach Beseitigung eines Sensorfehlers wird erst der eingeschwungene Zustand des Eingangssignales abgewartet (ca.10s) und der Regler anschließend initialisiert (Ausgänge für einige Sekunden abgeschaltet).

5.4.2 Skalierung

Die Einheitssignale mA und V werden dem physikalischen Meßbereich des vorgeschalteten Meßumformers entsprechend skaliert (x0, x100).

Bei Ferngebermessungen (INP1, INP6) erfolgt die "Kalibrierung" in praxisnaher und bewährter Weise. Der Ferngeber wird erst in die Anfangs- und anschließend in die Endlage gebracht und durch Tastendruck in der Parameterebene auf 0 % bzw. 100 % "kalibriert". Die Kalibrierung entspricht im Prinzip einer Skalierung, wobei Steigung und Nullpunktverschiebung automatisch durch die Firmware errechnet werden.

5.4.3 Linearisierung

Thermoelemente und Pt100 werden generell über den gesamten physikalischen Meßbereich gemäß Datenblatt erfaßt und entsprechend ihrer Zuordnungstabelle linearisiert. Die Linearisierung wird durch Annäherung der Fehlerkurve mit bis zu 28 Stützpunkten realisiert.

5.4.4 Zusatzmessungen

Je nach konfigurierter Sensorart sind Zusatz- und Korrekturmessungen erforderlich.

Der Verstärkernullpunkt wird bei allen Meßarten überprüft und in den Meßwert eingerechnet. Bei Pt100 und Ferngeber werden zusätzlich die Leitungswiderstände und bei Thermoelementen die Vergleichsstellentemperatur (interne TK) gemessen.

5.4.5 Filter

Zusätzlich zu der Filterung im Analogteil jedes Eingangssignales ist ein Filter 1.Ordnung einstellbar (Filterzeitkonstante 0,5...9999s einstellbar; Konfiguration).

5.4.6 Abtastzykluszeiten

Die Regler KS92 und KS94 arbeiten mit einem internen Zeitraster von 100ms.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Abtastzeiten der Ein- und Ausgänge, der Front-LEDs sowie der Bedientasten und seriellen Schnittstellen.

Beschreibung	Abtastzykluszeit	Leiterkarte
Serielle Schnittstellen	100 ms	B / Front
LEDs	100 ms	Front
Tasten	100 ms	Front
INP1	200 ms	A
TK, bei Thermoelementen	2,4 s	A
Ausgleichsmessung des Leitungswiderstandes bei Pt100 und Ferngeber	2,4 s	A
Nullpunkt Korrektur anhand einer internen Referenzspannung	2,4 s	A
INP3 (nur KS94)	200 ms	C
INP4 (nur KS94)	200 ms	C
INP5	800 ms	A
INP6	400 ms	A
OUT 1,2,4,5	100 ms	P
OUT3 (nur KS94)	100 ms	C
di3...7	100 ms	B
di8...12 (nur KS94)	100 ms	C
do1...4	100 ms	B
do5,6 (nur KS94)	100 ms	C

5.4.7 Linearisierungsfehler

Thermoelemente und Pt100 werden über ihren gesamten physikalischen Meßbereich linearisiert. Die Linearisierung erfolgt mit bis zu 28 Stützpunkte (Segmenten), die durch ein Rechnerprogramm optimal auf der Fehlerkurve plaziert werden und so die Unlinearitäten kompensieren. Da die Approximation der Fehlerkurve lediglich durch Geradenabschnitte (Polygone) und nicht durch ein Polynom n-ter Ordnung erfolgt, gibt es Stellen auf der Kennlinie, wo der Restfehler gleich Null ist. Zwischen diesen "Nullstellen" jedoch hat der Restfehler, wenn auch sehr kleine, aber meßbare Werte. Für die Reproduzierbarkeit hat dieser Fehler allerdings keine Relevanz, denn er würde exakt an der selben Stelle wieder in gleicher Höhe auftreten, wenn die Messung unter denselben Bedingungen wiederholt würde.

5.4.8 Temperaturkompensation

Die Messung der Vergleichsstellentemperatur bei Thermoelementen erfolgt mit einem PTC- Widerstand. Der so ermittelte Temperaturfehler wird in mV des entsprechenden Thermoelement- typs umgerechnet, linearisiert und als Korrekturwert vorzeichengerecht zum Meßwert addiert. Der verbleibende Fehler bei schwankender Vergleichsstellentemperatur ist ca. 0,5K/10K, also etwa ein Zwanzigstel des Fehlers, der sich ohne Kompensation ergeben würde. Bessere Ergebnisse werden mit einer geregelten externen TK erzielt, die je nach geregelter Temperatur an der Vergleichsstelle im Bereich -99...+100°C einstellbar ist. Bei Vergleichsmessungen zur Beurteilung der "Reproduzierbarkeit" ist allerdings peinlichst genau auf die Einhaltung konstanter Umgebungsbedingungen zu achten, wenn mit interner TK gearbeitet wird! Ein Luftzug an dem PTC-Widerstand der Vergleichsstelle kann ausreichen, um das Meßergebnis zu verfälschen.

5.4.9 Meßwertkorrektur (Optional)

Mit der Meßwertkorrektur kann die Messung auf verschiedene Weise korrigiert werden.

Voraussetzung: Konfigurationswort `205; XKorr = 1` (→ Seite 104)

In den meisten Fällen ist weniger die absolute als vielmehr die relative Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von Interesse, wie z.B.:

- die Kompensation von Meßfehlern in einem Arbeitspunkt (Festwertregelung)
- die Minimierung von Linearitätsabweichungen in einem eingeschränkten Arbeitsbereich (variabler Sollwert)
- die Übereinstimmung mit anderen Meßeinrichtungen (Schreiber, Anzeiger, Steuerungen, ...)
- die Kompensation von Exemplarstreuungen von Sensoren, Meßumformern, usw.

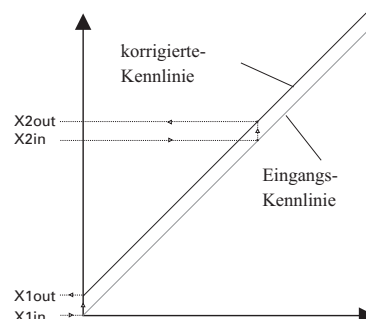
Die optional bestellbare Meßwertkorrektur ist sowohl für Nullpunktverschiebung, Verstärkungsanpassung als auch für beides ausgelegt. Sie entspricht einer Skalierung $mx+b$, mit dem Unterschied, daß die Firmware des Reglers aus der Vorgabe (Parameter von `INP1` → Seite 122) von Wertepaaren für Istwert (`x1in`; `x2in`) und Sollwert (`x1out`; `x2out`) zweier Bezugspunkte die Berechnung von Verstärkung m und Nullpunktversatz b selbst berechnet.

Beispiel 1:

Nullpunktverschiebung (Offset)

$$\begin{aligned} x1_{in} &= 100^{\circ}\text{C} & x1_{out} &= 100^{\circ}\text{C} + 1,5^{\circ}\text{C} \\ x2_{in} &= 300^{\circ}\text{C} & x2_{out} &= 300^{\circ}\text{C} + 1,5^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Die korrigierten Werte sind zu den Eingangswerten über den gesamten Bereich gleichmäßig verschoben.

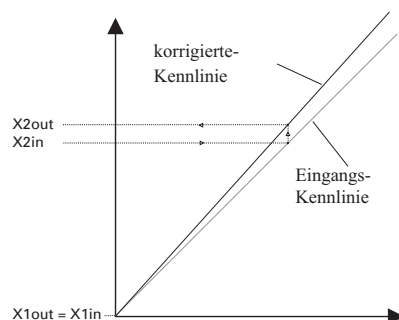


Beispiel 2:

Verstärkungsänderung (Drehung um den Koordinatenursprung)

$$\begin{aligned} x1_{in} &= 0^{\circ}\text{C} & x1_{out} &= 0^{\circ}\text{C} \\ x2_{in} &= 300^{\circ}\text{C} & x2_{out} &= 300^{\circ}\text{C} + 1,5^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Die korrigierten Werte sind mit den Eingangswerten bei $x1_{in}$ und $x1_{out}$ gleich, wandern aber auseinander.

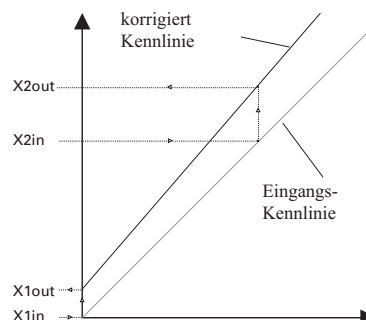


Beispiel 3:

Nullpunkt- und Verstärkungsanpassung

$$\begin{aligned} x1_{in} &= 100^{\circ}\text{C} & x1_{out} &= 100^{\circ}\text{C} - 2,0^{\circ}\text{C} \\ x2_{in} &= 300^{\circ}\text{C} & x2_{out} &= 300^{\circ}\text{C} + 1,5^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Die korrigierten Werte sind schon bei den Eingangswerten $x1_{in}$ und $x1_{out}$ verschoben und wandern zusätzlich noch auseinander.

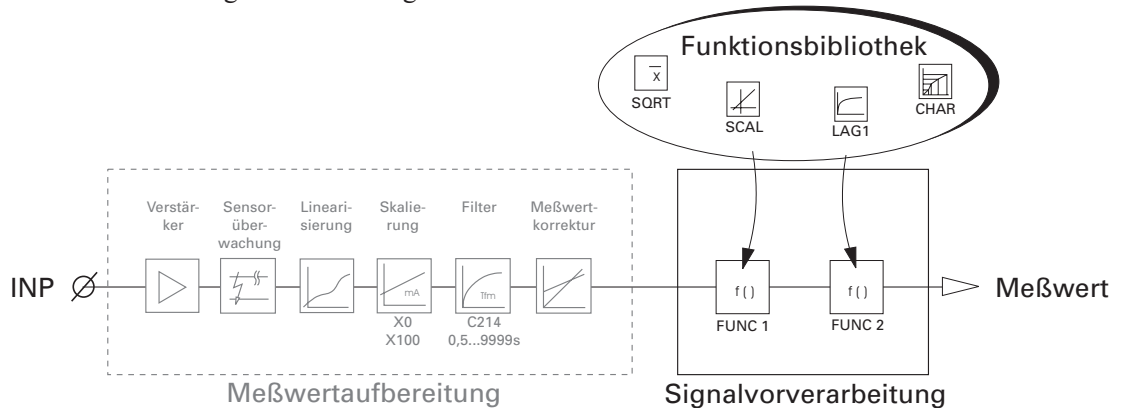


5.5 Signalvorverarbeitung

Nachdem die Signale die Meßwertaufbereitung durchlaufen haben gelangen sie in den Bereich der Signalvorverarbeitung.

Die analogen Eingangssignale können einer weiteren Aufbereitung unterzogen werden.

Func1 und **Func2** sind Platzhalter für parametrierbare Funktionen, die aus der folgenden kleinen Funktionsbibliothek ausgewählt und eingesetzt werden können:

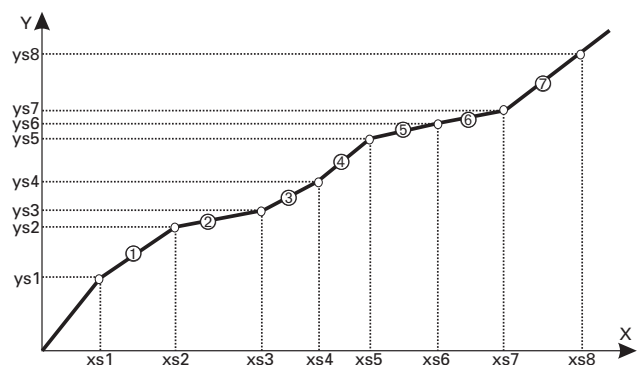


Jede der Funktionen kann nur einmal verwendet werden (entweder in Func1 oder in Func2). Die Tabelle zeigt eine Übersicht von Eingängen und verwendbaren Funktionen.

Funktion	INP1 (C.220)	INP3 (C.320)	INP4 (C.370)	INP5 (C.420)	INP6 (C.470)
SCAL	X	nur bei KS94	nur bei KS94	X	X
CHAR	X	—	nur bei KS94	—	—
SQRT	X	nur bei KS94	nur bei KS94	X	X
LAG1	X	nur bei KS94	nur bei KS94	X	X

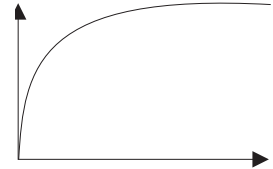
- **SCAL** Skalierung
Die Skalierung wird entsprechend der Geradengleichung $OUT = m \cdot INP + b$ durchgeführt. Hierbei lassen sich die Parameter **m** und **b** so einstellen, daß auch inverse Kennlinien realisiert werden können. Einzustellende Parameter: m = Verstärkung und b = Verschiebung

- **CHAR** Linearisierung
Mit bis zu 8 einstellbaren Stützpunkten (Wertepaare x_{si}/y_{si}) können nichtlineare Funktionen nachgebildet oder linearisiert werden. Die Anzahl der Wertepaare ist auf 8 begrenzt (7 Segmente). Werden nicht alle 8 Wertepaare verwendet, so ist das erste nicht benötigte Segment durch Eingabe des x_s -Wertes auf "-----" abzuschalten. Offset und Steigung für die jeweiligen Intervalle werden automatisch aus den eingestellten Wertepaaren berechnet. Die Stützpunkte werden durch Geraden miteinander verbunden, so daß sich für jeden Eingangswert (x_s) ein definierter Ausgangswert (y_s) ergibt. Außerhalb der definierten Intervalle wird das erste bzw. letzte Segment verlängert. Einzustellende Parameter: Für jeden Eingang - $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_8, y_8)$. Es ist darauf zu achten, daß die Eingangswerte (x -Werte) steigend eingegeben werden müssen.



- **SQRT** Quadratwurzel
Von dem Eingangssignal wird die Quadratwurzel berechnet und anschließend wird das Ergebnis mit dem Parameter "gain" multipliziert.
 $OUT = gain \cdot \sqrt{INP}$
Ist der Wert unter der Wurzel negativ, dann wird das Ergebnis auf 0 gesetzt.
Einstellender Parameter: Für jeden Eingang - gain

- **LAG1** Filter
Der Eingangswert wird verzögert an den Ausgang weitergegeben. Die Verzögerung erfolgt nach einer e-Funktion 1. Ordnung (Tiefpaß 1. Ordnung) mit der an dem Parameter Tf eingestellten Filterzeit.
Einstellender Parameter: Tf = Filterzeit



5.6 Eingänge

Die Namensgebung und Numerierung der Eingänge wurde in dieser Weise gewählt, um bei der Konfiguration die einzustellenden Ein- bzw. Ausgänge in der Istwertanzeige (7-Segment) möglichst sprachunabhängig, eindeutig und international verständlich darzustellen.

Digitale Ein- und Ausgänge werden mit Kleinbuchstaben gekennzeichnet, um in der Anzeige eine eindeutige Unterscheidung von "0" und "o" zu ermöglichen.

INPUT: - analoge Eingänge

(engl.: "Input", Eingang)

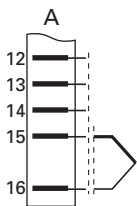
In dieser Hauptgruppe werden die Signaleingänge für die zuvor gewählte Reglerkonfiguration festgelegt. Für die gewählte Reglerfunktion werden die dazu notwendigen Signaleingänge im Menue zur Konfiguration angezeigt. Wie bei der Konfiguration der Regelfunktion kann auch hier durch Festlegung der Hauptkonfiguration ein Großteil der Applikationen abgedeckt werden. Spezialfälle können in der zweiten Stufe durch eine Zusatz- und Optionskonfiguration angepaßt und eingestellt werden. INP2 ist bei den Reglern KS92/94 nicht verfügbar. Daher entsteht in der Reihenfolge der Eingänge eine Lücke. Es stehen maximal die folgenden fünf Signaleingänge zur Verfügung:

Istwerte x:	INP1, INP3 oder INP4
Externer Sollwert We, dWe:	INP5
Stellungsrückmeldung Yp:	INP6

5.6.1 INP1 Signaleingang 1 (Hauptregelgröße x1) (→ [2.00](#) S.103)

Der analoge Eingang INP1 wird als Hauptregelgröße x1 verwendet.

Der Eingangs - Sensortyp kann als Thermoelement, Widerstandsthermometer, Widerstandsferngeber oder als Einheitssignal festgelegt werden. Die physikalische Einheit ist frei wählbar. Zusätzliche Eingangskonfigurationen lassen sich bei Bedarf mit der Zusatzkonfiguration bestimmen.



Eingang Thermoelement

Folgende Thermoelementarten sind standardmäßig konfigurierbar:

Typ **E, J, K, L, N, R, S, T** und **W** nach IEC584.

Das Signalverhalten kann durch die Konfiguration der nachstehenden Punkte beeinflusst werden. Es wird unterschieden zwischen interner und externer Temperaturkompensation (→ [2.05](#)).

Interne Temperaturkompensation:

Die Ausgleichsleitung muß bis zu den Anschlußklemmen am Regler geführt werden. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.

Externe Temperaturkompensation:

Eine separate Vergleichsstelle mit einer festen Bezugstemperatur ist einzusetzen (zwischen 0 und 100°C konfigurierbar) (→ [2.10](#))

Die Ausgleichsleitung ist nur bis zur Vergleichsstelle zu führen, von dort ist Kupferleitung zu verlegen. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.

Die Wirkrichtung der eingebauten Thermoelementbruch-Überwachung kann auf Upscale (Sollwert << Istwert) bzw. Downscale (Sollwert >> Istwert) oder auf einen festen Ersatzwert gestellt werden (→ [2.05](#)).

Für die Meßwertverarbeitung ist eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 einstellbar (→ [2.14](#)).

Eine Istwertkorrektur ist konfigurierbar (→ [2.05](#)).

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:

[2.00](#) → [2.05](#) - ([2.10](#)) - ([2.14](#))

Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer, Temperaturdifferenz

Bei einem Widerstandsthermometer kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (→ **205**). Eine Temperaturkompensation wird nicht benötigt und wird daher abgeschaltet. Bei Temperaturdifferenzmessung muß ein Leitungsabgleich durchgeführt werden.

Ist ein Leitungsabgleich erforderlich, kann er z.B. mit dem 10 Abgleichwiderstand (Bestell Nr. 9404 209 10101) vorgenommen werden. Je nach Geberart wird der Regler auf einen der folgenden Eingänge konfiguriert:

- Widerstandsthermometer Pt 100 mit Linearisierung
- Temperaturdifferenz mit 2 x Pt 100 und Linearisierung
- lineare Widerstandsferngeber

Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden (→ **214**). Der Dezimalpunkt (Nachkommastellen) und eine Istwertkorrektur können konfiguriert werden (→ **205**).

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen: **200** → **205** - (**214**) - (**215**)

Widerstandsthermometer Pt 100

Es sind die zwei Bereiche -199,9...+250,0 °C und -199,9...+850,0 °C konfigurierbar (→ **200**).

Der Anschluß erfolgt wahlweise in Zwei- oder Dreileiterschaltung. Als Meßleitung ist Kupferleitung zu verwenden. Die Meßkreisüberwachung spricht auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw.

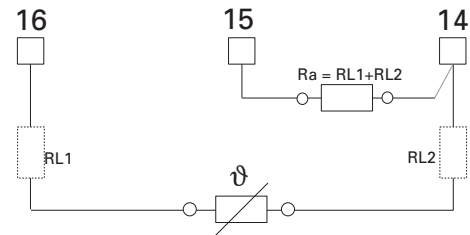
Kurzschluß an. Die Wirkungsrichtung ist konfigurierbar auf:

- Upscale (Sollwert << Istwert) (→ **205**)
- Downscale (Sollwert >> Istwert) (→ **205**)

Einen Ersatzwert (die eingetragene Zahl wird im Fehlerfall für den zu messenden Wert angenommen (→ **213**)).

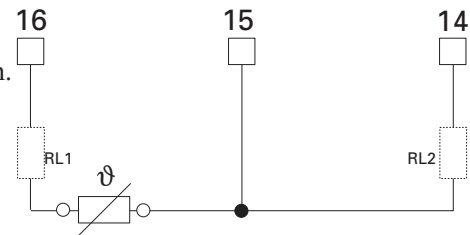
Widerstandsthermometer in 2-Leiterschaltung:

Um den Leitungsabgleich durchzuführen werden die Meßleitungen von dem Regler abgeklemmt und im Anschlußkopf des Widerstandsthermometers kurzgeschlossen. Anschließend mittels einer Widerstandsmeßbrücke den Widerstand der Meßleitung messen und den Leitungsabgleichwiderstand (R_a) auf den gleichen Wert bringen.



Widerstandsthermometer in 3-Leiterschaltung:

Der Widerstand jeder Meßleitung darf 30 Ω nicht überschreiten. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich, sofern die Widerstände der Meßleitungen R_a gleich sind. Bei Bedarf sind sie mit einem Abgleichwiderstand auf den gleichen Wert zu bringen.



Temperaturdifferenz 2 x Pt100

Bereich 850°C: X0 = -950°C; X100 = 950°C (**200**; TYP 25)
 Bereich 250°C: X0 = -350°C; X100 = 350°C (**200**; TYP 26)

Um den Leitungsabgleich für INP1 durchzuführen wird der Regler auf **Handbetrieb** genommen. Der Kalibrierparameter $\times \theta c$ wird entsprechend der Fig.:12 angewählt. Durch drücken der Wahltaste wird der Abgleichvorgang vorbereitet (das "c" der Anzeige $\times \theta c$ blinkt). Jetzt werden die Meßleitungen an den beiden PT100 Widerständen kurzgeschlossen. Erneutes drücken der Wahltaste speichert den gemessenen Widerstandswert als Leitungswiderstand ab und korrigiert dementsprechend später die Messungen. Die Kurzschlüsse der Meßleitungen sind zu beseitigen.

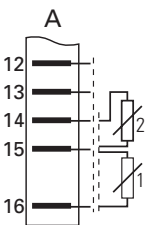
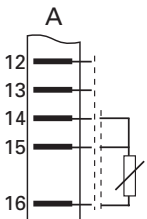
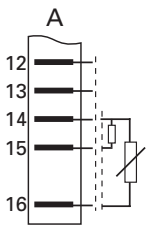
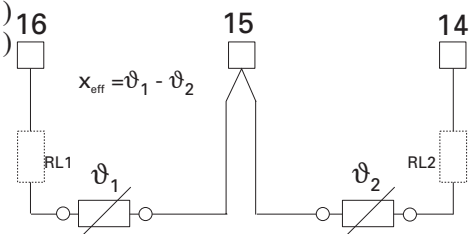
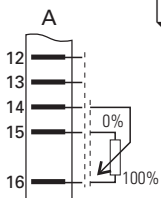
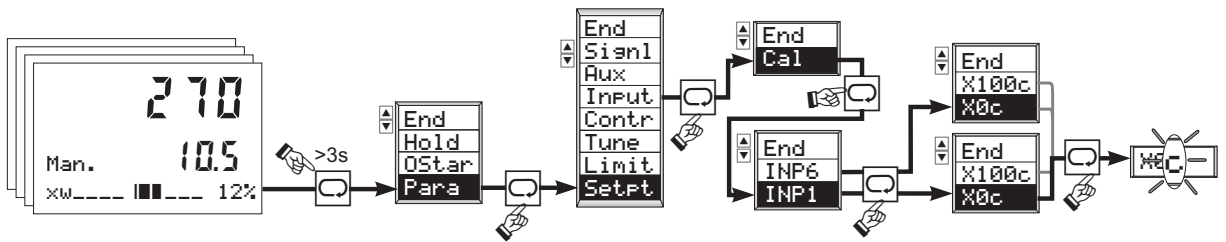


Fig.: 12 Anwahl des Parameters $\times 0c / \times 100c$



Widerstandsferngeber

Der Gesamtwiderstand $\leq 500 \Omega$ inkl. $2 \cdot RL$.
 Der Abgleich bzw. die Skalierung wird mit angeschlossenem Fühler durchgeführt.
 Die Meßkreisüberwachung spricht auf Fühler- bzw. Leitungsbruch oder Kurzschluß an. Die Wirkungsrichtung, eine Istwertkorrektur sowie der Dezimalpunkt sind einstellbar ($\rightarrow \text{C.205}$ und C.213).

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 $\text{C.200} \rightarrow \text{C.205} - \text{C.211} - \text{C.212} - \text{C.214}$

Die Kalibrierung für X_0 und X_{100} wird in der Parameterebene wie folgt durchgeführt.



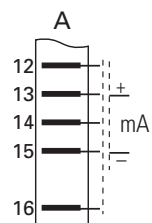
Bevor die Kalibrierung durchgeführt wird, muß die im Betrieb benötigte Netzfrequenz eingestellt sein. Der Abgleich ist nur möglich, wenn der Regler auf **Handbetrieb** gestellt ist. Die Kalibrierung des Ferngebers für X_0 bzw. X_{100} ist über die Schnittstelle und die Fronttasten möglich. Der Abgleich erfolgt in zwei Schritten:

Die Kalibrierung für X_0 :

Entsprechend der Darstellung in Fig.: 12 wird $\times 0c$ angewählt. Durch drücken der Wahl Taste beginnt das "c" der Anzeige $\times 0c$ zu blinken. Jetzt wird der Ferngeber, vom Anwender, in die zu X_0 gehörende Position (meist untere Endlage) gebracht. In der Anzeige 1 erscheint der für INP1 momentan gültige Wert. Durch erneutes drücken der Wahl Taste wird dieser aktuelle Wert als X_0 abgespeichert.

Die Kalibrierung für X_{100} ist entsprechend.

Es wird $\times 100c$ angewählt. Durch drücken der Wahl Taste beginnt das "c" der Anzeige $\times 100c$ zu blinken. Jetzt wird der Ferngeber, vom Anwender, in die zu X_{100} gehörende Position (meist obere Endlage) gebracht. In der Anzeige 1 erscheint der für INP1 momentan gültige Wert. Durch erneutes drücken der Wahl Taste wird dieser aktuelle Wert als X_{100} abgespeichert.

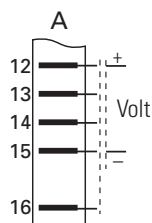


Eingang Einheitsstromsignale 0/4...20 mA

Der Eingangswiderstand beträgt 50Ω

Bei der Konfiguration wird zwischen 0...20 mA und 4...20 mA unterschieden. Für das Einheitssignal von 4 ... 20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (C.213). Außerdem kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden ($\rightarrow \text{C.200}$). Zusätzlich kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von X_0 und X_{100} durchgeführt werden ($\rightarrow \text{C.201}$ und C.202). Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden ($\rightarrow \text{C.214}$)

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 $\text{C.200} \rightarrow \text{C.201} - \text{C.202} - \text{C.205} - \text{C.213} - \text{C.214}$



Eingang Spannungssignale 0/2...10 V

Der Eingangswiderstand beträgt $\geq 100 k\Omega$

Bei der Konfiguration wird zwischen 0...10 V und 2...10 V unterschieden. Für das Einheitssignal von 2 ... 10 V kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (C.213). Außerdem kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden ($\rightarrow \text{C.200}$). Zusätzlich kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von X_0 und X_{100} durchgeführt werden ($\rightarrow \text{C.201}$ und C.202). Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden ($\rightarrow \text{C.214}$)

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 $\text{C.200} \rightarrow \text{C.201} - \text{C.202} - \text{C.205} - \text{C.213} - (\text{C.214})$

5.6.2 INP3 Zusätzlicher Signaleingang 3 (Optional/nur KS94) (→ §.300 S.105)

Dieser Signaleingang steht nur zu Verfügung, wenn die Optionskarte "C" eingesteckt ist. Er ist wahlweise als Verhältnissregelgröße x_2 oder Störgrößenaufschaltung z konfigurierbar (→ §.105 oder §.180).

Es kann zwischen den normierten Einheitssignalen 0...20 mA und 4...20 mA ausgewählt werden, die physikalische Einheit kann konfiguriert werden.

Der Eingangswiderstand beträgt 50 Ω . Für das Einheitssignal 4...20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (→ §.305 und §.313).

Eine physikalische Eingangssignalskalierung kann durch Vorgabe von 0 % und 100 % durchgeführt werden (→ §.301 und §.302). Außerdem kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden (→ §.300).

Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden (→ §.314)

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 §.300 → §.301 - §.302 - §.305 - §.313 - (§.313)

5.6.3 INP4 Zusätzlicher Signaleingang 4 (Optional/nur KS94) (→ §.350 S.106)

Dieser Signaleingang steht nur zu Verfügung, wenn die Optionskarte "C" eingesteckt ist.

Er ist wahlweise als Dreikomponentenregelung x_3 , externer Sollwert, externe Sollwertverschiebung oder Hilfsgrößenaufschaltung konfigurierbar (→ §.180).

Es kann zwischen den normierten Einheitssignalen 0...20 mA und 4...20 mA ausgewählt werden, die physikalische Einheit kann konfiguriert werden.

Der Eingangswiderstand beträgt 50 Ω . Für das Einheitssignal 4...20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (→ §.355 und §.363).

Eine physikalische Eingangssignalskalierung kann durch Vorgabe von 0 % und 100 % durchgeführt werden (→ §.351 und §.352). Außerdem kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden (→ §.350).

Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden (→ §.364)

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 §.350 → §.351 - §.352 - §.355 - §.363 - (§.364)

5.6.4 INP5 Signaleingang 5 (Verhältnissregelgröße x_2 , ext. Sollwert W_{ext}) (→ §.400 S.106)

An dem analogen Eingang INP5 wird das Signal für die Verhältnissregelgröße x_2 oder den externen Sollwert W_{ext} angeschlossen. Es kann zwischen den normierten Einheitssignalen 0/4...20 mA und 0/2...10 V ausgewählt werden, die physikalische Einheit kann konfiguriert werden.



Dieser Eingang ist ein Differenzeingang. Als Bezugspotential (Common) wird der Anschluß A9 verwendet. Bei Spannungssignalen ist der Anschluß A6 immer mit dem Anschluß A9 zu verbinden.

Der Eingangswiderstand beträgt als mA - Eingang 50 Ω und als V - Eingang $\geq 100 \text{ k}\Omega$.

Für die Einheitssignale 2 ... 10 V bzw. 4...20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (→ §.405 und §.413). Außerdem kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden (§.400). Zusätzlich kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von 0 % und 100 % durchgeführt werden (→ §.401 und §.402).

Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden (→ §.414)

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:
 §.400 → §.401 - §.402 - §.405 - §.413 - (§.414)

Siehe auch externer Sollwert W_{ext} Seite 45 und Verhältnissregler Seite 49

5.6.4.1 INP6 Signaleingang 6 (Hilfsregelgröße Yp, Stellungsrückmeldung Yp) (→ [450 S.106])

An dem analogen Eingang INP6 wird das Signal für die Hilfsregelgröße Yp oder die Stellungsrückmeldung konfiguriert, wenn dieses in der Reglerkonfiguration gewählt wurde.

Für diesen Eingang kann der Dezimalpunkt und somit die Nachkommastellen konfiguriert werden (→ [450])

Außerdem kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von 0 % und 100 % durchgeführt werden (→ [451 und [452]).

Das Signalverhalten bei Fühlerbruch kann bei einer Beschaltung mit dem Einheitssignale 4...20 mA festgelegt werden (→ [455 und [463).

Für die Meßwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,5 und 999,9 eingestellt werden (→ [464).

Die Konfiguration ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:

[450 → [451 - [452 - [455 - [463 - [464

Siehe auch Stellungsrückmeldung Yp Seite 56

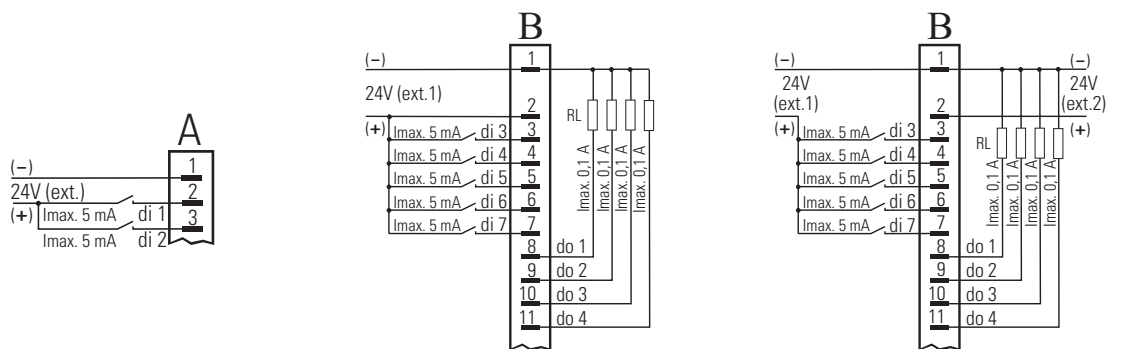
5.6.5 Digitale Eingänge “di”

(engl.: “digital input”)

Die digitalen Eingänge “di” müssen über eine 24 V-Gleichspannung versorgt werden (externe Spannungsversorgung oder Regler mit TPS Ausführung). Für jeden Eingang beträgt die Stromaufnahme 5 mA.

Die digitalen Eingänge können von einer oder mehreren Spannungsquellen versorgt werden (z.B. 24V Steuerausgänge einer SPS). Es ist darauf zu achten, daß die negativen Potentiale der Spannungsquellen identisch sind und auf die entsprechenden Anschlußklemmen des Reglers geführt werden.

Anschlußbeispiele:



Digitale Eingänge (Leiste A)

Digitale Ein- und Ausgänge an einer Spannungsquelle (Leiste B)

Digitale Ein- und Ausgänge an zwei Spannungsquelle (Leiste B)

i Anschlußbeispiel bei Regler mit TPS Ausführung siehe Seite 16.

Digitale Eingänge di1 und di2

Die Eingänge di1 und di2 können, je nach Konfiguration ([190 und [191), die folgenden Vorgänge steuern. Hierbei ist es auch möglich mehrere Funktionen auf einen digitalen Eingang zu legen.

Umschaltung zwischen Internen Sollwert W (0) und dem Zweiten Sollwert W2 (1)

Umschaltung zwischen Automatik- (0) und Hand (1) Betrieb

Einschalten der Sollwertverschiebung; normal (0) verschoben (1)

Umschalten zwischen dem normalen Stellwert (0) und dem Sicherheitsstellwert (1)

Schaltet den Regler EIN (0) oder AUS (1)

Umschalten zwischen PI (0) und P (1); bei 2-/3- Punkt- und stetigen Reglern bzw.

Ausschalten der Rückführung bei 3-Punkt-Schrittreglern

Umschalten zwischen dem Stoßfreien normalen Stellwert (0) und dem Sicherheitsstellwert (1)

Stoßfreie Übernahme des internen Sollwertes (Tracking nur di2) AUS (0) Ein (1)

Digitale Eingänge di3 bis di12

- di3 dient zur Umschaltung zwischen Local (0) und Remote (1).
- di4 dient zur Umschaltung zwischen Programm STOP (0) und START (1) (L. 192; SPrSt)
- di5 dient zum RESET des Programmgebers; Normal (0), Reset (1).
- di6/di7 dient beim Programmgeber zur Auswahl eines Programms (nur KS94).

di6	0	1	x
di7	0	0	1
Programm	1	2	3

di8	0	1	0	1
di9	0	0	1	1
Parametersatz	0	1	2	3

- di8/di9 dient zur Auswahl eines Regler-Parametersatzes (nur KS94).
- di10 schaltet die Störgrößenbegrenzung OVC+; AUS (0) EIN (1) oder schaltet die Verschiebung des wirksamen Sollwertes AUS (0) bzw. EIN (1).
- di11 schaltet die Störgrößenbegrenzung OVC- und kann so konfiguriert werden, daß er die Verschiebung des wirksamen Sollwertes einschaltet (L. 190; SdWor).
- di12 schaltet die Übernahme des internen Sollwertes auf 'Stoßfrei' (Tracking) AUS (0) EIN (1). und kann zur Umschaltung auf den zweiten Sollwert W2 dienen (L. 190) AUS (0) EIN (1).

5.7 Ausgänge

Die Namensgebung und Numerierung der Ausgänge wurde in dieser Weise gewählt, um bei der Konfiguration die einzustellenden Ein- bzw. Ausgänge in der Istwertanzeige (7-Segment) möglichst sprachunabhängig, eindeutig und international verständlich darzustellen.

Digitale Ein- und Ausgänge werden mit Kleinbuchstaben gekennzeichnet, um in der Anzeige eine eindeutige Unterscheidung von "0" und "o" zu ermöglichen.

OUT : - Ausgänge

(engl.: "output", Ausgang)

Je nach Hardware können vier schaltende Ausgänge oder drei schaltende und ein analoger Ausgang vorhanden sein. Hinzu kann noch der optionale Ausgang OUT3 kommen, er befindet sich auf der Optionskarte "C".

Der OUT1 kann als schaltender oder stetiger Ausgang bestellt werden. Die Ausgänge OUT2, OUT4 und OUT5 sind immer schaltend und der Ausgang OUT3 ist immer analog.



Verhalten der Ausgänge bei Initialisierung

Alle Ausgänge werden am Ende der Initialisierung für 100ms abgeschaltet. Die analogen Ausgänge nehmen den unteren Ausgabewert an (0/4 mA).

5.7.1 OUT1 Signalausgang 1 (→ L.500 Seite 107)

Der Signalausgang OUT1 wird für die Reglerstellgröße Y1/2 verwendet. Da es sich hierbei um einen Universalausgang handelt, läßt er sich umfangreich konfigurieren.

Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist im Konfigurationswort L.500; Src festzulegen:

- 00: keine (Ausgang Abgeschaltet) • 05: Regelabweichung xw • 20: Wint • 25: Alarm 1 (Limit 1)
- 01: Reglerausgang Y1/Yout1 • 10: Istwert xeff • 21: Wext • 26: Alarm 2 (Limit 2)
- 02: Reglerausgang Y2/Yout2 • 11: Istwert x1 • 22: dWext • 27: Alarm 3 (Limit 3)
- 03: Reglerausgang Ypid • 12: Istwert x2 • 23: Weff • 28: Alarm 4 (Limit 4)
- 04: Stellgrößenrückmeldung Yp • 13: Istwert x3 • 24: Wp (Programmgeber)

Handelt es sich um einen Regler mit einem stetigen Ausgang kann auch die Art des Ausgangs bestimmt werden. Zur Auswahl stehen 0...20 mA, 4...20 mA oder als Logiksignal 0 / 20 mA.

Die Wirkungsrichtung des Stellgliedes kann auf Direkt oder Invers gestellt werden.

5.7.2 OUT2 Signalausgang 2 (→ L.530 Seite 108)

Der schaltende Signalausgang OUT2 wird für die Reglerstellgröße Y2/1 verwendet. Es handelt sich hierbei um einen Relaisausgang.

Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen. Es kann zwischen dem Reglerausgang Y1/2 und den Alarmsignalen (Limit) gewählt werden.

Die Wirkungsrichtung des Stellgliedes kann auf Direkt oder Invers gestellt werden.

5.7.3 OUT3 Signalausgang 3 (→ 5.5.5 Seite 108)

Dieser Ausgang ist nur in Verbindung mit der optionalen Einsteckkarte "C" (nur KS94) vorhanden. Der analoge Signalausgang OUT3 wird für ein auswählbares Reglersignal verwendet. Da es sich hierbei um einen Universalausgang handelt, läßt er sich umfangreich konfigurieren. Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen (5.5.6). Es kann zwischen den verschiedenen Reglerausgängen, den Istwerten und den Sollwerten gewählt werden. Die Wirkungsrichtung des Stellgliedes kann auf Direkt oder Invers gestellt werden. Die Art des Ausgangssignales kann bestimmt werden. Zur Auswahl stehen 0...20 mA, 4...20 mA oder als Logiksignal 0 und 20 mA.

Bevor die Signale auf den Ausgang OUT3 gelangen können sie mit dem Funktionsblock "Func" nochmals aufbereitet werden (→ 5.5.5). Mit dem Konfigurationsparameter Func kann zwischen einem direkten Durchreichen des Signales, einer Skalierung und einer Linearisierung gewählt werden.



Bei Durchreichen werden die später einstellbaren Parameter X_0 und X_{100} nicht beachtet (5.5.70 und 5.5.71)

Skalierung

Die Skalierung wird entsprechend der Bezugswerte X_0 und X_{100} eingestellt.

Beispiel 1:

Diese Skalierung stellt eine einfache Zuordnung von 0...100 auf 0...20 mA dar.

Der Ausgang ist auf 0...20 mA festgelegt.

$$X_0 = 0 \quad X_{100} = 100$$

Bei dem angelegten Wert 50 wird 10 mA ausgegeben.

Beispiel 2:

Diese Skalierung stellt eine Zuordnung von 0...200 auf 0...20 mA dar.

Der Ausgang ist auf 0...20 mA festgelegt.

$$X_0 = 0 \quad X_{100} = 200$$

Bei dem angelegten Wert 50 wird 5 mA ausgegeben.

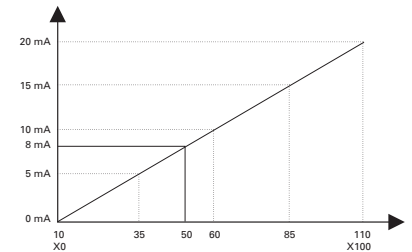
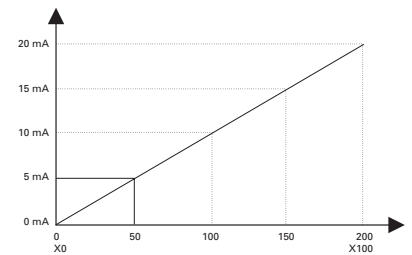
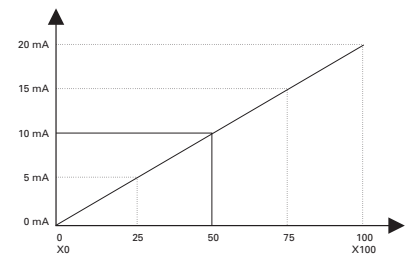
Beispiel 3:

Diese Skalierung stellt eine Zuordnung von 10...110 auf 0...20 mA dar, wodurch eine Verschiebung erreicht wird.

Der Ausgang ist auf 0...20 mA festgelegt.

$$X_0 = 10 \quad X_{100} = 110$$

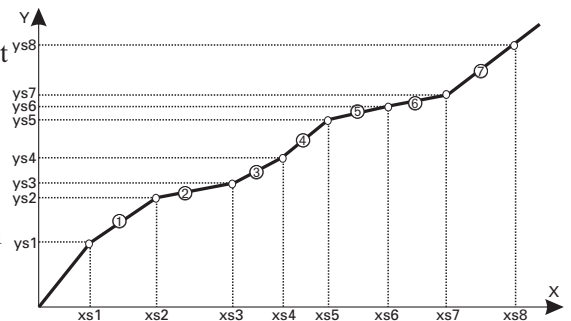
Bei dem angelegten Wert 50 wird 8 mA ausgegeben.



CHAR - Linearisierung

Mit bis zu 8 einstellbaren Stützpunkten (Wertepaare x_{si}/y_{si}) können nichtlineare Funktionen nachgebildet oder linearisiert werden. Die Anzahl der Wertepaare ist auf 8 begrenzt (7 Segmente). Werden nicht alle 8 Wertepaare verwendet, so ist das erste nicht benötigte Segment durch Eingabe des x_s -Wertes auf " - - - " abzuschalten. Offset und Steigung für die jeweiligen Intervalle werden automatisch aus den eingestellten Wertepaaren berechnet. Die Stützpunkte werden durch Geraden miteinander verbunden, so daß sich für jeden Eingangswert (x_s) ein definierter Ausgangswert (y_s) ergibt. Außerhalb der definierten Intervalle wird das erste bzw. letzte Segment verlängert.

Einzustellende Parameter: $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_8, y_8)$.



Es ist darauf zu achten, daß die Eingangswerte (x -Werte) steigend eingegeben werden müssen.

5.7.4 OUT4 Signalausgang 4 (→ 5.9.1 Seite 109)

Der schaltende Signalausgang OUT4 kann für verschiedene Signale verwendet werden. Es handelt sich hierbei um einen Relaisausgang.

Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen. Es kann zwischen dem Reglerausgang Y1/2, den Alarmen (Limit1...4), einer der vier Programmgeberspuren 1...4 und dem Programmgebende gewählt werden.

Die Wirkungsrichtung des Stellgliedes kann auf Direkt oder Invers gestellt werden.

5.7.5 OUT5 Signalausgang 5 (→ 5.9.1 Seite 109)

Der schaltende Signalausgang OUT5 kann für verschiedene Signale verwendet werden. Es handelt sich hierbei um einen Relaisausgang.

Welches Signal auf diesen Ausgang geführt werden soll ist in der Konfigurationsebene festzulegen. Es kann zwischen dem Reglerausgang Y1/2, dem Alarmen (Limit1...4), einer der vier Programmgeberspuren 1...4 und dem Programmgebende gewählt werden.

Die Wirkungsrichtung des Stellgliedes kann auf Direkt oder Invers gestellt werden.

5.7.6 Digitale Ausgänge "do"

(engl.: "digital output")

Die digitalen Ausgänge "do" müssen über eine externe 24 V-Gleichspannung versorgt werden (siehe Anschlußbeispiele Seite 35).

- do1 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 1 an.
- do2 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 2 an.
- do3 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 3 an.
- do4 zeigt beim Programmgeber den Zustand des Steuerausganges 4 an.
- do5 zeigt an, ob sich der Regler in Hand- oder Automatik-Betrieb befindet bzw. bei schaltenden Reglern den Y1 Zustand (5.9.6).
- do6 zeigt an, ob der Regler auf externem- oder internem Sollwert steht bzw. bei schaltenden Reglern den Y2 Zustand (5.9.7).

5.7.7 Übersicht der Ein- und Ausgänge

Zuordnung der analogen Ein- / Ausgänge zu den Leiterplatten

Prozeßeingänge	Leiterplatte		Prozesaugänge	Leiterplatte	
	A	C (Option)		P	C (Option)
INP1	X		OUT1	X	
INP3		X	OUT2	X	
INP4		X	OUT3		X
INP5	X		OUT4	X	
INP6	X		OUT5	X	

Zuordnung der digitalen Ein- / Ausgänge zu den Leiterplatten

Steuereingänge	Leiterplatte			Steueraugänge	Leiterplatte	
	A	B (Option)	C (Option)		B (Option)	C (Option)
di1	X			do1	X	
di2	X			do2	X	
di3		X		do3	X	
di4		X		do4	X	
di5		X		do5		X
di6		X		do6		X
di7		X				
di8			X			
di9			X			
di10			X			
di11			X			
di12			X			

Funktionszuordnung der analogen Eingänge

	X1	X2	X3	Ext. Sollwert	Ext. Sollwertverschiebung	Hilfsgrößen-aufschaltung z	Stellungs-rückmeldung	OVC	Min/Max Selektion
INP1	X								
INP3		X				X			X
INP4			X	X	X	X		X	
INP5		X		X	X				
INP6				X	X	X	X		

Funktionszuordnung der Steuereingänge

Funktionen	di1	di2	di3	di4	di5	di6	di7	di8	di9	di10	di11	di12
Wint / Wext	X	X										
Tracking ein / aus		X										X
ΔW ein / aus	X	X									X	
w / W2	X	X										X
Auto / Hand	X	X										
PI / P	X	X										
Y / Y2	X	X										
Regler ein / aus	X	X										
Programmgeber Run / Stop				X								
Programmgeber Reset					X							
Programmauswahl						X	X					
Remote / Local			X									
Parametersatz								X	X			
OVC+ (Dreipunktschrittregler)										X		
OVC- (Dreipunktschrittregler)											X	
Verriegelung ¹⁾	X	X										
OVC aus/ein										X		

Funktionszuordnung der Ausgänge

Funktionen	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	do1	do2	do3	do4	do5	do6
Reglerausgang 1	X	X	X	X	X					X	
Reglerausgang 2	X	X	X	X	X						X
Alarm 1	X	X		X	X						
Alarm 2	X	X		X	X						
Alarm 3	X	X		X	X						
Alarm 4	X	X		X	X						
Istwerte (x1, x2, x3, x _{eff})	X		X								
Sollwerte (w, w _{eff} , w _{ext} , dw _{ext} , w _p)	X		X								
Regelabweichung (xw)	X		X								
Stellgröße Y _{pid}	X		X								
Stellungsrückmeldung (Y _p)	X		X								
Prog. Steuerspuren 1				X	X	X					
Prog. Steuerspuren 2				X	X		X				
Prog. Steuerspuren 3				X	X			X			
Prog. Steuerspuren 4				X	X				X		
Programmende				X	X						
Status auto/hand										X	
Status W _{int} /W _{ext}											X

1) Verriegelung der Auto/Hand-Taste, Sollwertverstellung, Reglerabschaltung, Werteverstellung und Programmreglerbedienung.

6 Sollwertfunktionen

6.1 Begriffe

w	Interner Sollwert	
w_{ext}	Externer Sollwert	
w_p	Programmsollwert	
W_2	zweiter (interner) Sollwert	
w_{eff}	effektiver Sollwert	
$SW_{i/e}$	Signalquelle für die Sollwertumschaltung "Intern / Extern"	€. 190
Sw/W_2	Signalquelle für die Sollwertumschaltung "w / W2"	€. 190
SW_{don}	Einschalten der Sollwertverschiebung	€. 190
S_{Wd}	Signalquelle für Sollwertverschiebung	€. 180
W_d	Art der Sollwertverschiebung	€. 106
SW_{ext}	Signalquelle für externen Sollwert	€. 180
W_{Trac}	Einschalten der Trackingfunktion	€. 106
S_{Trac}	Signalquelle für Tracking	€. 190
W_{Sel}	automatisch ausgewählter kleinster bzw. größter Sollwert	€. 106

6.2 Allgemein

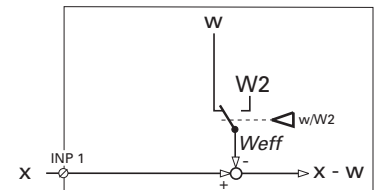
Zwischen den folgenden Sollwertfunktionen kann in der Konfiguration €. 100 mit dem Parameter **WFunc** gewählt werden.



Zusätzlich zu den beschriebenen wirksamen Sollwerten besteht immer die Möglichkeit auf den zweiten Sollwert **W2** umzuschalten. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter €. 190 festgelegte Signalquelle **Sw/W2**.

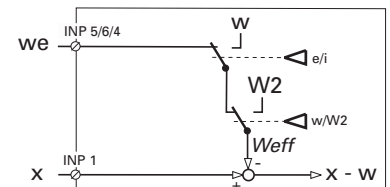
Festwert (WFunc = 0)

Bei einer Festwertregelung handelt es sich um eine Regelung, bei der der Sollwert fest durch den internen Sollwert **W** vorgegeben ist.



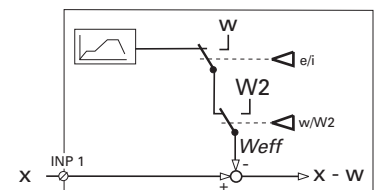
Festwert/Folge (WFunc = 1)

Bei einer Festwert-/Folgeregelung kann zwischen dem internen Sollwert **W** und dem externen Sollwert **We** umgeschaltet werden. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter €. 190 festgelegte Signalquelle **SW_{i/e}**.



Programmgeber (WFunc = 2)

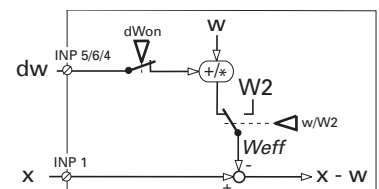
Bei einer Programmgeberregelung wird der Sollwert von dem internen Programmgeber **Wp** vorgegeben. Es kann auch auf den internen Sollwert **W** umgeschaltet werden. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter €. 190 festgelegte Signalquelle **SW_{i/e}**.



Festwert mit externer Verschiebung (WFunc = 3)

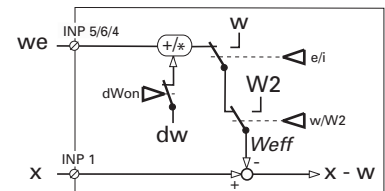
Bei der Festwertregelung mit externer Verschiebung gibt der interne Sollwert **W** den wirksamen Sollwert vor. Er kann aber durch die externe Verschiebung **dW** beeinflusst werden. Die Art der Verschiebung (Additiv oder Multiplikativ) wird in der Konfiguration €. 106 durch den Parameter **W_d** bestimmt.

Die Zuschaltung der Verschiebung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter €. 190 festgelegte Signalquelle **SW_{don}**.



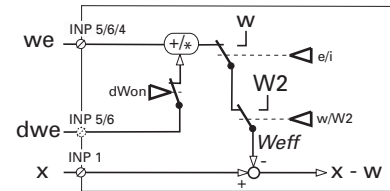
Festwert/Folge mit interner Verschiebung (WFunc = 4)

Bei einer Festwert-/Folgeregelung mit interner Verschiebung kann zwischen dem internen Sollwert W und dem externen Sollwert We umgeschaltet werden. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle SWi/e . Der externe Sollwert We kann durch eine interne Verschiebung dW beeinflusst werden. Die Art der Verschiebung (Additiv oder Multiplikativ) wird in der Konfiguration $\zeta.105$ durch den Parameter Wd bestimmt. Die Zuschaltung der Verschiebung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle $SWdon$.



Festwert/Folge mit externer Verschiebung (WFunc = 5)

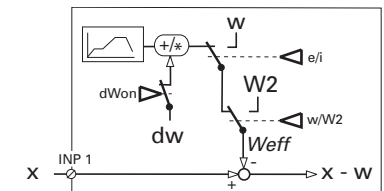
Bei einer Festwert-/Folgeregelung mit externer Verschiebung kann zwischen dem internen Sollwert W und dem externen Sollwert We umgeschaltet werden. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle SWi/e . Der externe Sollwert We kann durch eine externe Verschiebung dWe beeinflusst werden. Die Art der Verschiebung (Additiv oder Multiplikativ) wird in der Konfiguration $\zeta.105$ durch den Parameter Wd bestimmt. Die Zuschaltung der Verschiebung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle $SWdon$.



Programmregler mit interner Verschiebung (WFunc = 6)

Bei einer Programmregelung mit interner Verschiebung wird der Sollwert von dem internen Programmgeber Wp vorgegeben.

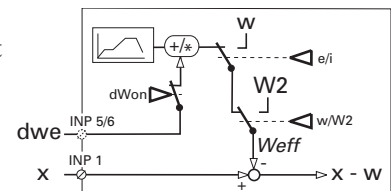
Der Programmgeberwert kann durch eine interne Verschiebung dW beeinflusst werden. Die Art der Sollwertverschiebung (Additiv oder Multiplikativ) wird in der Konfiguration $\zeta.105$ durch den Parameter Wd bestimmt. Die Zuschaltung der Verschiebung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle $SWdon$. Zwischen dem sich ergebenden Sollwert und dem internen Sollwert W kann gewählt werden. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle SWi/e .



Programmregler mit externer Verschiebung (WFunc = 7)

Bei einer Programmregelung mit externer Verschiebung wird der Sollwert von dem internen Programmgeber Wp vorgegeben.

Der Programmgeberwert kann durch eine externe Verschiebung dW beeinflusst werden. Die Art der Sollwertverschiebung (Additiv oder Multiplikativ) wird in der Konfiguration $\zeta.105$ mit dem Parameter Wd bestimmt. Die Zuschaltung der Verschiebung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle $SWdon$. Dieser Sollwert kann noch durch eine externe Verschiebung dWe beeinflusst werden. Es ist auch möglich zwischen dem sich ergebenden Sollwert und dem internen Sollwert W umzuschalten. Diese Umschaltung erfolgt über die in dem Konfigurationsparameter $\zeta.190$ festgelegte Signalquelle SWi/e .



6.3 Detaillierte Blockschaltbilder der Sollwertfunktionen

Die folgenden Blockschaltbilder der Sollwertfunktionen sollen die Abhängigkeiten der Konfigurationsparameter und die entsprechenden Bedienungsmöglichkeiten erläutern.

Fig.: 13 Festwertregelung $\zeta.100$; WFunc = 0

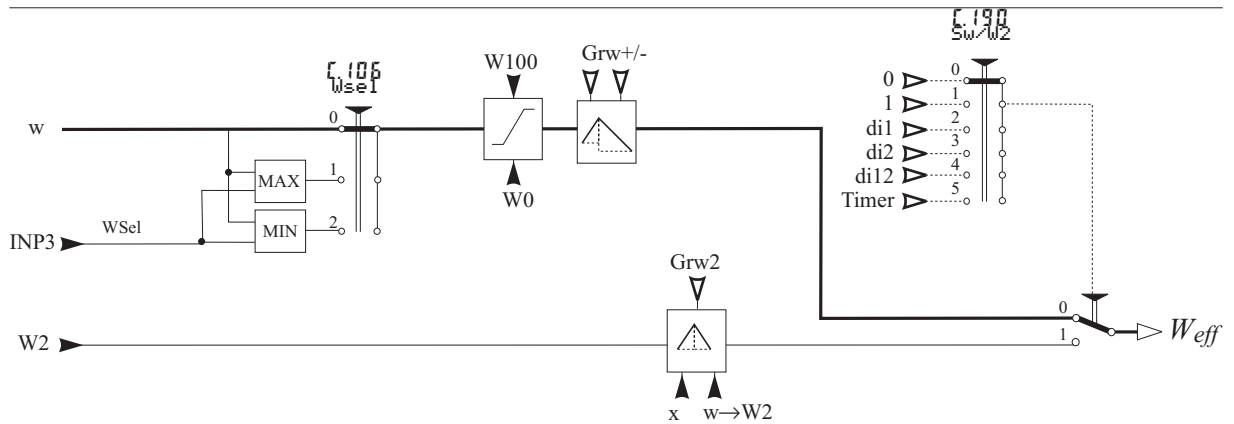


Fig.: 14 Festwert-/Folgeregelung oder Programmgeber $\zeta.100$; WFunc = 1 oder 2

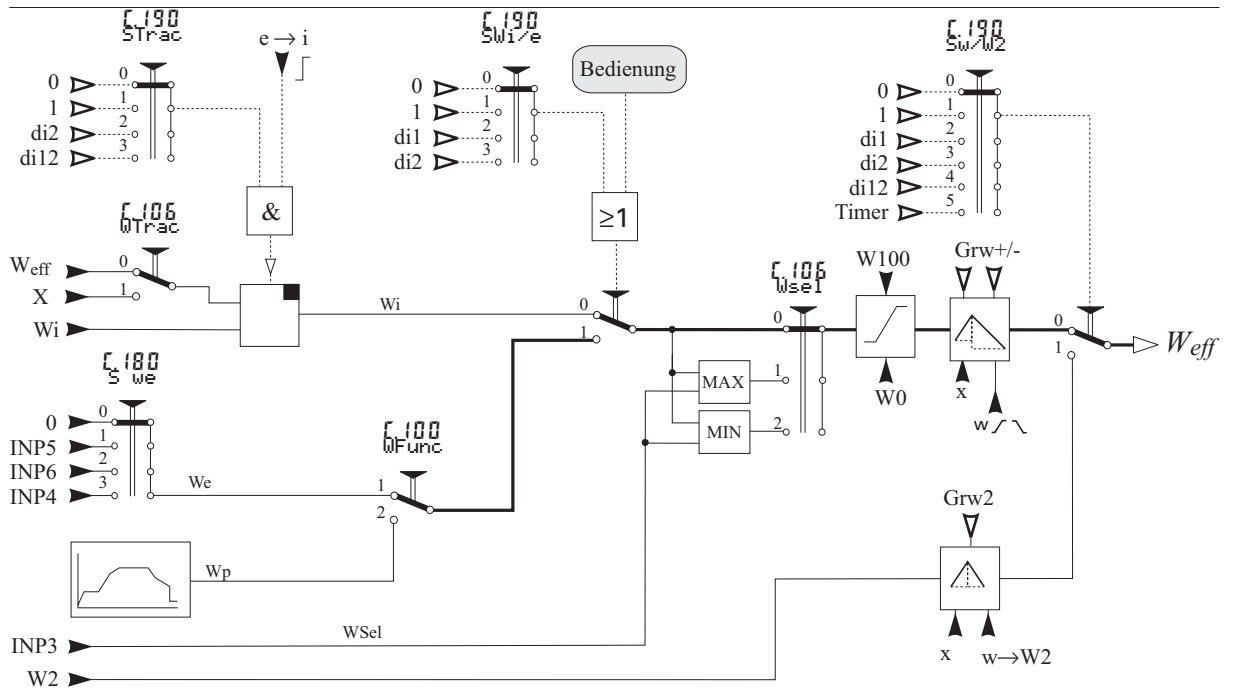


Fig.: 15 Festwertregelung mit externer Verschiebung $\mathcal{E}.100$; WFunc = 3

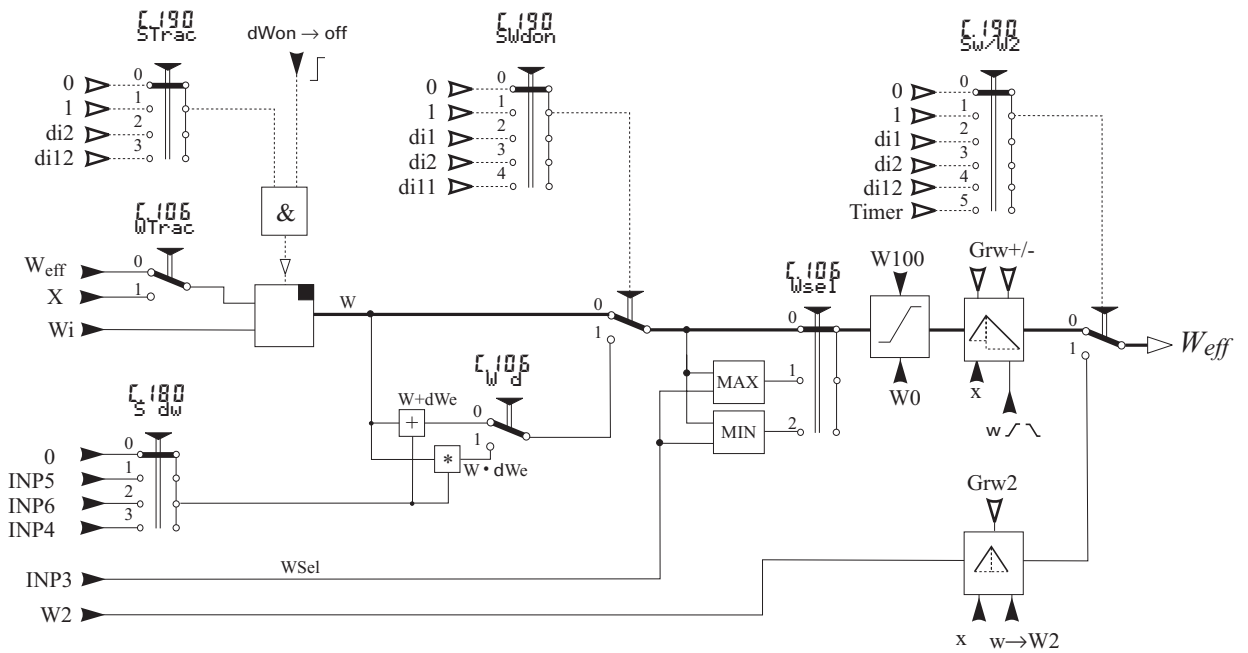


Fig.: 16 Festwert-/Folgeregelung mit Verschiebung $\mathcal{E}.100$; WFunc=4/5

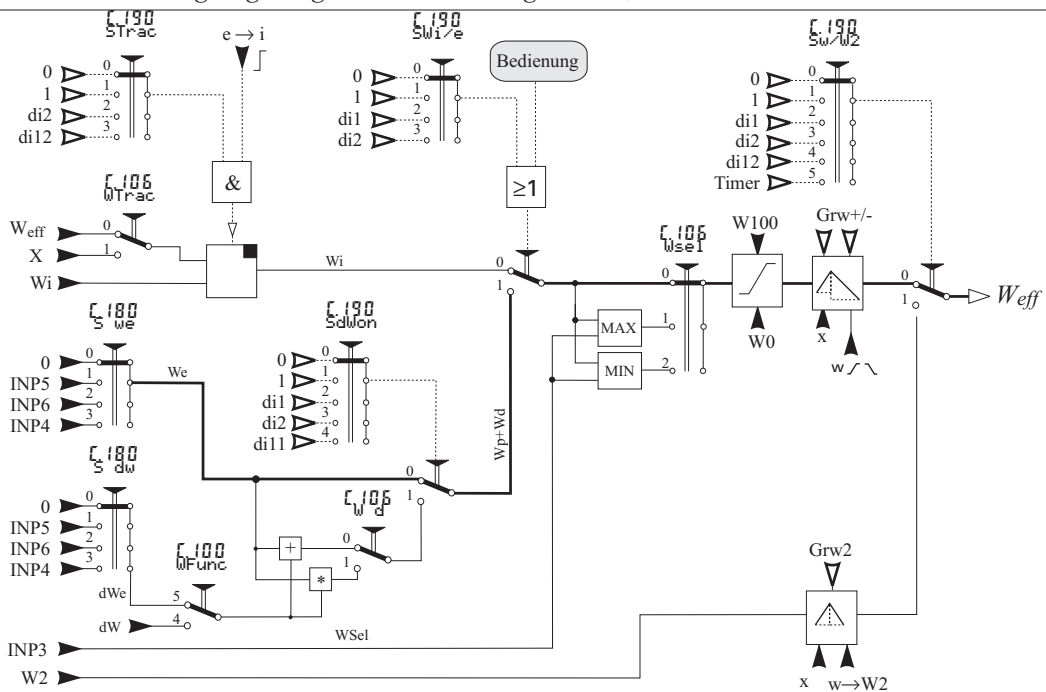
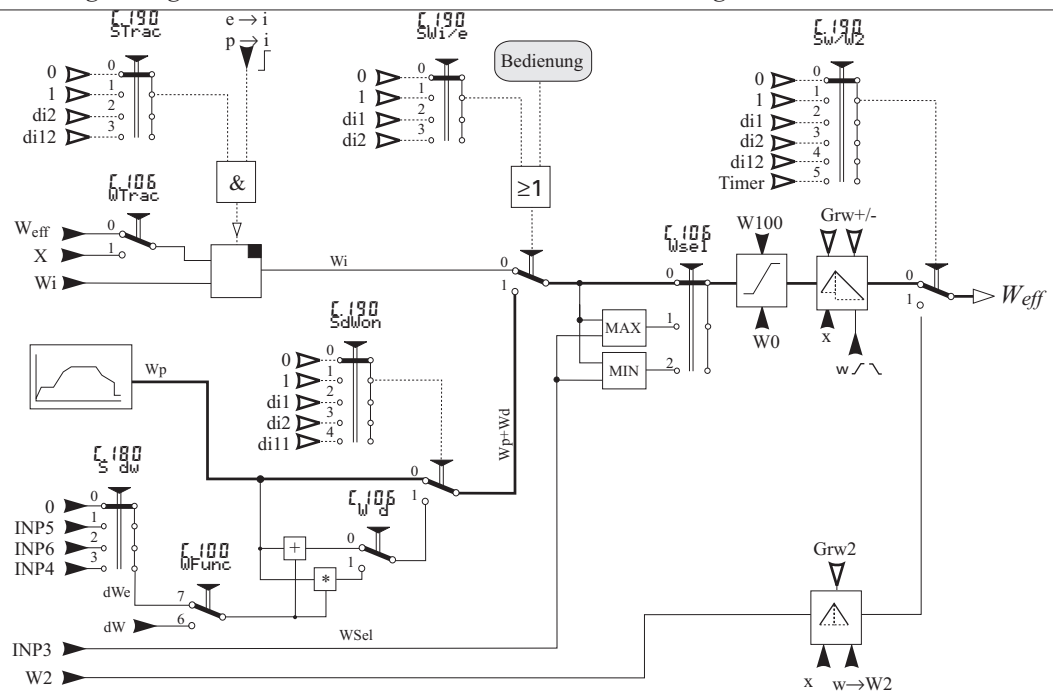


Fig.: 17 Programmgeber mit externer- oder interner Verschiebung $\mathcal{L}.100$; WFunc = 6/7

6.4 Sicherheitssollwert W₂

Der zweite Sollwert W₂ kann jederzeit aktiviert werden und hat höchste Priorität.

In der Vergangenheit wurde W₂ als ‘‘Sicherheitssollwert’’ bezeichnet. Ob W₂ Sicherheitsfunktionen übernimmt oder lediglich eine vordefinierte Ausgangsposition in bestimmten Prozezzuständen ist, wird erst durch die Art der Verwendung und Einbindung in ein Automatisierungskonzept bestimmt.

Je nach Konfiguration kann die Umschaltung auf den Sollwert W₂ über die Schnittstelle, durch den Timer oder einen der Steuereingänge di1, di2 oder di12 ausgelöst werden ($\rightarrow \mathcal{L}.100$; Sw/W₂).



Der zweite Sollwert W₂ wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem entsprechendem Steuereingang) auf W₂ geschaltet ist, ist ein Umschalten an einer anderen Stelle nicht möglich.

6.5 Externer Sollwert W_{ext}

Je nach Konfiguration kann die Umschaltung zwischen dem internen und dem externen Sollwert über die Schnittstelle, die Frontbedienung oder einen der Steuereingänge di1 oder di2 ausgelöst werden ($\rightarrow \mathcal{L}.100$; Swi/e). Um den externen Sollwert wirksam zu machen, ist auf den int/ext - Kontakt ein 1 oder 0 Signal anzuschließen. Soll der interne Sollwert aktiv sein, muß auf den int/ext - Kontakt ein 0 oder 1 Signal gegeben werden.

Der analoge Eingang ‘‘Wext’’ wird auf INP5 angeschlossen, kann aber bei Bedarf auch auf INP4 (galvanisch getrennt) oder INP6 (yp-Eingang) konfiguriert werden ($\rightarrow \mathcal{L}.100$; Swext). Mit der Signalvorverarbeitung (Func1, Func2) kann die gewünschte Sollwert- bzw. Korrekturkennlinie als Funktion des Eingangssignales eingestellt werden.

(je nach Konfiguration: \rightarrow INP4 $\mathcal{L}.370$, INP5 $\mathcal{L}.420$ oder INP6 $\mathcal{L}.470$).



Der interne Sollwert W wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Frontbedienung, Schnittstelle oder dem entsprechendem Steuereingang) auf internen Sollwert geschaltet ist, ist ein Umschalten auf den externen Sollwert W_{ext} an einer anderen Stelle nicht möglich.

6.6 Sollwertverschiebung

Die Sollwertverschiebung (intern dW oder extern dW_{ext}) kann entweder zu dem effektiven Sollwert addiert oder mit ihm multipliziert werden (\rightarrow [L. 105](#); [dW](#)). Beispiele für eine additive Sollwertverschiebung sind "Nachtabsenkung" und "außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperaturregelung". Multiplikative Sollwertverschiebung kann z.B. bei Lastverteilungsregelung oder O2-Aufschaltung eingesetzt werden.

Je nach Konfiguration kann die Sollwertverschiebung über die Schnittstelle oder einen der Steuereingänge $di1, di2$ oder $di11$ ausgelöst werden (\rightarrow [L. 190](#); [SdWor](#)). Um die Sollwertverschiebung wirksam zu machen, ist auf den entsprechenden Kontakt ein 1 oder 0-Signal anzuschließen. Soll die Sollwertverschiebung nicht aktiviert sein, muß auf den Kontakt ein 0 oder 1-Signal gegeben werden.

Der analoge Eingang "S dW " wird auf INP5 angeschlossen, kann aber bei Bedarf auch auf INP4 (galvanisch getrennt) oder INP6 (Yp-Eingang) konfiguriert werden (\rightarrow [L. 180](#); [S dW](#)). Mit der Signalvorverarbeitung (Func1, Func2) kann die gewünschte Sollwert- bzw. Korrekturkennlinie als Funktion des Eingangssignales eingestellt werden.

(je nach Konfiguration: \rightarrow INP4 [L. 370](#), INP5 [L. 420](#) oder INP6 [L. 470](#))



Vorrangig wird "Verschiebung aktiviert" bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem entsprechendem Steuereingang) auf "Verschiebung aktiv" geschaltet ist, ist ein Umschalten an anderer Stelle nicht möglich.

6.7 Stoßfreiheit

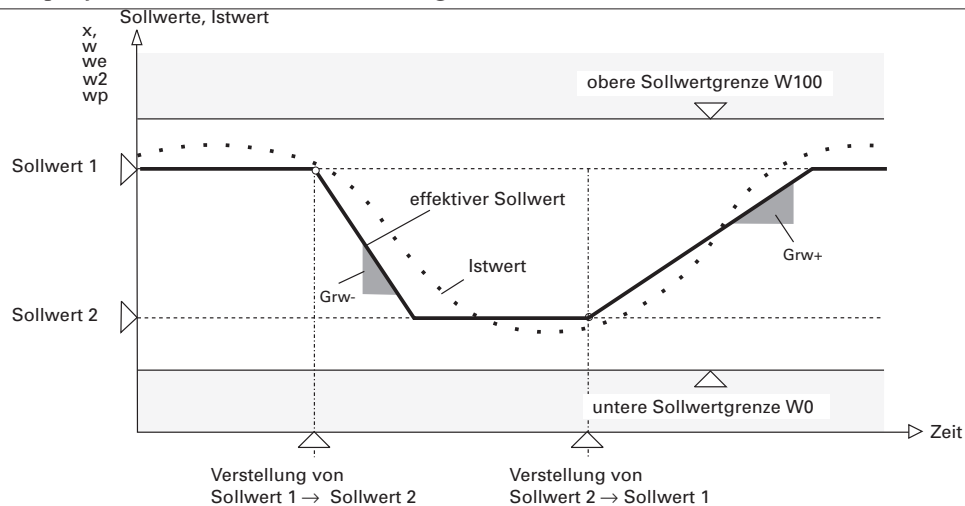
6.7.1 Sollwertänderungen

Sollwertänderungen in beide Richtungen sind grundsätzlich stoßfrei. Der effektive Sollwert W_{eff} läuft linear auf den geänderten Sollwert (Zielwert) zu, wobei die in der Parameterebene einstellbaren Gradienten $Grw+$ und $Grw-$ die Steilheit bestimmen. Die Gradientenfunktion ist auch bei Programmregelung aktiv, wird jedoch nicht wirksam, solange das Programmprofil langsamere Sollwertänderungen als die eingestellten Gradienten bewirkt. Hierbei kann die Gradienteneinstellung als Sicherheitsfunktion bei nicht korrekt eingestelltem Programmgeber dienen.

Für den zweiten Sollwert $W2$ wurde ein unabhängiger Gradient $Grw2$ eingeführt, der für beide Änderungsrichtungen und für die Umschaltung $w \rightarrow W2$ gilt.

Die Gradientenfunktion ist abgeschaltet, wenn $Grw+$ und $Grw-$ bzw. $Grw2$ auf "----" eingestellt werden.

Fig.: 18 Rampenfunktion bei Sollwertänderung

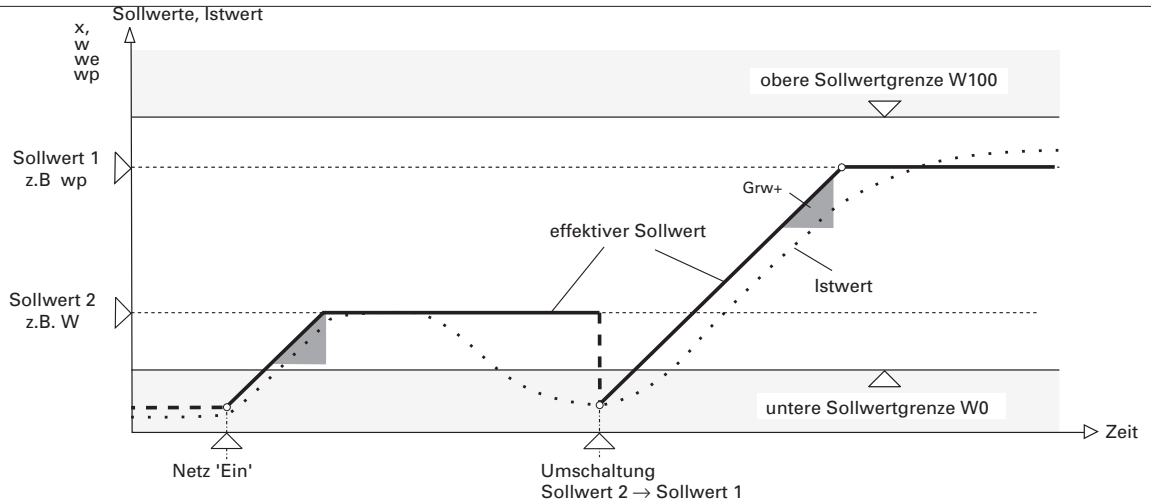


6.7.2 Sollwertumschaltung (w/w2, Wext/Wint, w/wp, Regler 'Ein')

Der neue Sollwert wird ausgehend vom momentanen Istwert linear angefahren. Die Steilheit der Rampe wird richtungsabhängig von Grw+, Grw- bzw. Grw2 bestimmt. Dieses Prinzip gilt auch dann, wenn der Istwert zur Zeit der Umschaltung außerhalb des einstellbaren Sollwertbereiches W_0/W_{100} liegt (z.B. beim Anfahren).

i Regler 'Ein' bedeutet in diesem Fall Spannungsversorgung des Reglers Einschalten. Soll der Gradient bei dem Reglersignal 'SCoff = Ein' aktiviert werden, muß der Grw0n benutzt werden (→ siehe auch Seite 59).

Fig.: 19 Rampenfunktion bei Regler 'Ein' und Sollwertumschaltung



6.8 Tracking

6.8.1 Sollwert-Tracking (→ §. 105)

Bei der Umschaltung von we bzw. wp → w kann es zu unerwünschten Sollwertsprüngen kommen. Um diese Sprünge zu verhindern gibt es die Funktion Sollwert-Tracking.

Sollwert-Tracking bewirkt, bei Umschaltung von we bzw. wp → w, eine Übernahme des bisherigen we/wp als int. Sollwert 'w'. Beim Zurückschalten (w → we bzw. wp) wird je nach Einstellung von Grw+/- we bzw. wp angefahren (siehe → Fig.: 20).

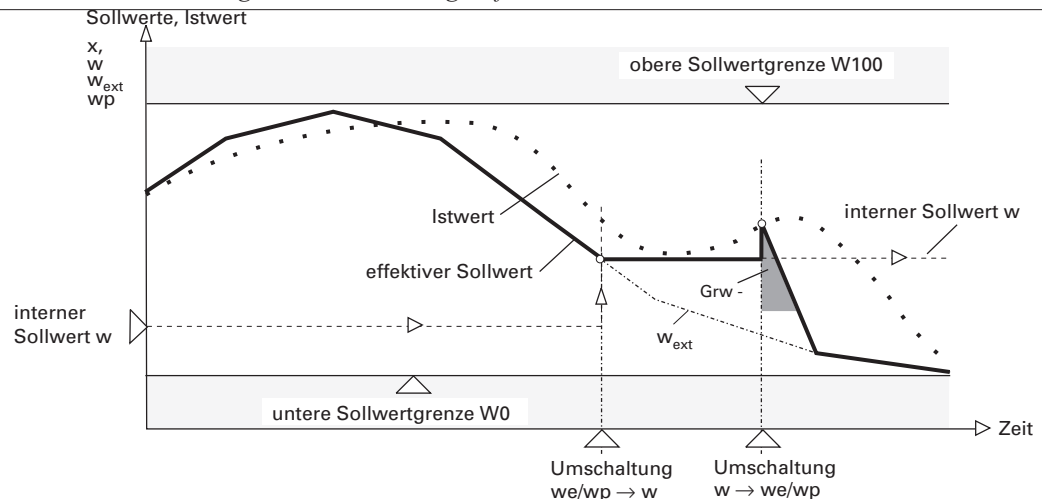
Welchem Verhalten der Regler folgen soll, Istwert- oder Sollwerttracking, wird in dem Konfigurationscode §. 105 - WTrac festgelegt.

Je nach Configuration kann diese Einstellung über die Schnittstelle oder einen der Steuereingänge di2 oder di12 ausgelöst werden (→ §. 190). An dieser Stelle wird aber nicht zwischen externem und internem Sollwert gewählt sondern nur die Art der Umschaltung vorbereitet.

Um die Art des Tracking vorzubereiten ist auf den entsprechenden Kontakt ein 1 oder 0-Signal anzuschließen. Soll das Tracking nicht durchgeführt werden, ist auf den Kontakt ein 0 oder 1-Signal zu geben.

i Das Tracking wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Frontbedienung, Schnittstelle oder dem entsprechendem Steuereingang) auf Tracking geschaltet ist, ist ein Umschalten an einer anderen Stelle nicht möglich.

Fig.: 20 Sollwert-Tracking bei Umschaltung auf den internen Sollwert



6.8.2 Istwert-Tracking

Es kann vorkommen, daß der Sollwert weit vom momentanen Istwert entfernt ist (z.B. beim Anfahren einer Anlage). Um den hier entstehenden Sprung zu verhindern, kann die Funktion Istwert-Tracking verwendet werden. Istwert-Tracking bewirkt, bei Umschaltung von w_e bzw. $w_p \rightarrow w$, eine Übernahme des Istwertes auf den Sollwert. Beim Zurückschalten ($w \rightarrow w_e$ bzw. w_p) wird je nach Einstellung von Grw +/- w_e bzw. w_p angefahren (siehe \rightarrow Fig.: 20).

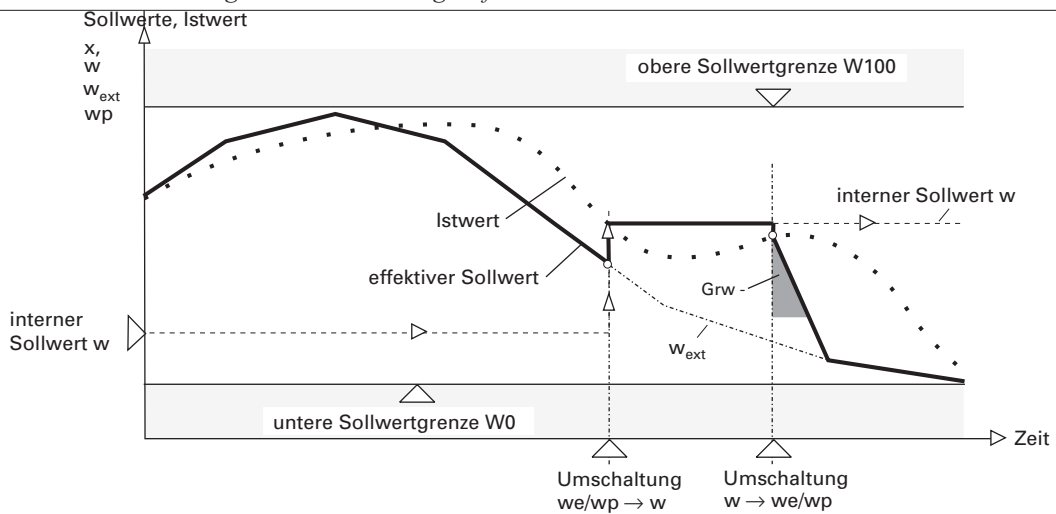
Welchem Verhalten der Regler folgen soll, Istwert- oder Sollwerttracking, wird in dem Konfigurationscode **105 - WTrac** festgelegt.

Je nach Konfiguration kann diese Einstellung über die Schnittstelle oder einen der Steuereingänge $di2$ oder $di12$ ausgelöst werden (\rightarrow **190**). An dieser Stelle wird aber nicht zwischen externem und internem Sollwert gewählt sondern nur die Art der Umschaltung vorbereitet.

Um die Art des Tracking vorzubereiten ist auf den entsprechenden Kontakt ein 1 oder 0-Signal anzuschließen. Soll das Tracking nicht durchgeführt werden ist auf den Kontakt ein 0 oder 1-Signal zu geben.

- i** Das Tracking wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Frontbedienung, Schnittstelle oder dem entsprechendem Steuereingang) auf Tracking geschaltet ist, ist ein Umschalten an einer anderen Stelle nicht möglich.

Fig.: 21 Istwert-Tracking bei Umschaltung auf den internen Sollwert W



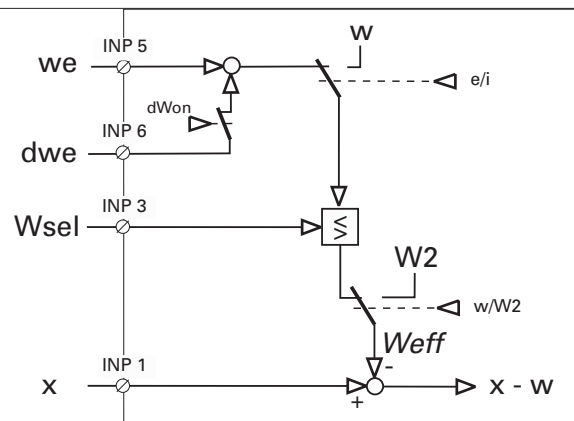
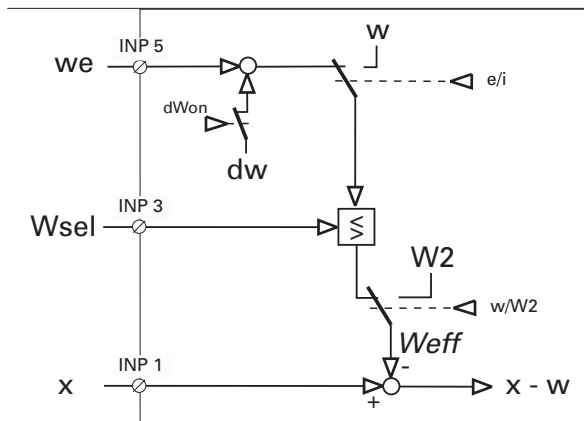
6.9 MIN-/MAX-Auswahl W_{Sel}

Je nach Konfiguration des Sollwertes W_{Sel} kann erreicht werden, daß der wirksame Sollwert W_{eff} einen durch den analogen Eingang $INP3$ vorgegebenen Wert nicht unter- oder überschreitet (\rightarrow **105**). Diese Anwendung kann beispielsweise in Verbrennungsregelungen, bei denen unter allen Umständen Luftüberschuß gefahren werden muß (kreuzweise Verriegelung von Luft- und Brennstoffdurchfluß), eingesetzt werden.

Die Min/Max-Auswahl kann auch bei anderen als in den folgenden Abbildungen dargestellten Sollwertfunktionen aktiviert werden.

Fig.: 22 Min/Max- Auswahl mit interner Verschiebung

Fig.: 23 Min/Max- Auswahl mit externer Verschiebung

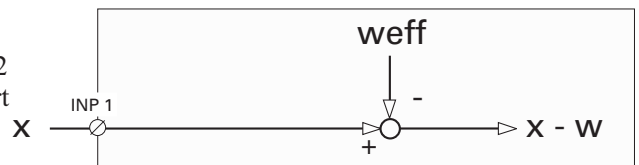


7 Istwertberechnung

7.1 Standard-Regler

Die über den analogen Eingang INP1 erfaßte und gegebenenfalls mit den Funktionen Func1 und Func2 aufbereitete Prozeßgröße wird dem Regler als Istwert x vorgegeben.

Fig.: 24 Standard Regler



7.2 Verhältnis-Regler

In der Verfahrenstechnik ist es häufig erforderlich verschiedene Komponenten zu einem Produkt zusammenzumischen. Diese Bestandteile sollen in einem vorgegebenen Verhältnis zueinander stehen. Die Hauptkomponente wird dabei gemessen und dient als Führungsgröße für die anderen Bestandteile. Steigt der Durchfluß der Hauptkomponente an, erhöhen sich entsprechend auch die Mengen der anderen Komponenten. Der an den Regler gegebene Istwert x wird also nicht als **eine** Prozeßgröße gemessen, sondern ergibt sich aus dem Verhältnis von zwei Eingangsgrößen.

Um bei Verbrennungsregelungen eine optimale Verbrennung zu erreichen wird das Brennstoff- Luft-Verhältnis geregelt. Wird das Verhältnis so ausgelegt, daß bei der chemischen Reaktion keine brennbaren Rückstände im Abgas verbleiben handelt es sich um eine **stöchiometrische Verbrennung**. Hier wird in der Regel nicht das physikalische, sondern das relative Verhältnis als Istwert angezeigt und als Sollwert eingestellt. Sind die dem Regler vorgeschalteten Meßumformer bereits im stöchiometrischen Verhältnis ausgelegt, so wird bei einer restlosen Verbrennung $= 1$ exakt erfüllt. Bei einem angezeigten Istwert von 1,05 ist sofort ersichtlich, daß der momentane Luftüberschuß 5% beträgt. Die zur Zerstäubung benötigte Luftmenge wird dabei durch die Konstante N_0 (**Para** → **Input** → **IstW** → **N0**) berücksichtigt.

Zur Auswahl eines Verhältnisreglers muß in L. 100 der **CTYP** = 1 eingegeben werden. Weiterhin sind die Konfigurationsworte $\text{L. 107} \dots \text{L. 110}$ zu beachten.

7.2.1 Herkömmliche Art der Verhältnisregelung:

Um die notwendigen Berechnungen durchführen zu können war es bisher erforderlich, die beteiligten Verhältnisgrößen auf den Bereich 0...100 % zu skalieren (x_0, x_{100}).

Soll dies auch weiterhin in der gewohnten Methode geschehen, so ist der Faktor "s" auf der Werkseinstellung "s = 1" zu belassen. Die Bildung der Regelabweichung erfolgt dann wie gewohnt nach der Beziehung

$$xw = (x_1 + N_0) - \cdot x_2$$

Physikalisches (%) und relatives Verhältnis sind in diesem Fall identisch, so daß der anzuzeigende Istwert x_1/x_2 ebenfalls dem relativen Verhältnis entspricht. Es ist also alles wie gewohnt.

7.2.2 Zusätzliche Möglichkeiten der Verhältnisregelung beim KS92/94

Die beiden Forderungen - Regelung des relativen Verhältnisses, und - Anzeige der Stoffströme in physikalischer Einheit werden mit Hilfe des stoffspezifischen (stöchiometrischen) Faktors "s" erfüllt. Um in der erweiterten Bedien- und Anzeigeebene die einzelnen Stoffströme in physikalischer Einheit (z.B. Nm^3/h) anzuzeigen, werden die beiden als mA-Signal vorliegenden Durchflußsignale zunächst in physikalischer Einheit skaliert und können somit auch direkt in z.B. Nm^3/h angezeigt werden. Der als relatives Verhältnis wirksame Sollwert W_{eff} wird mit dem stöchiometrischen Faktor (z.B. $s = 10$) multipliziert, so daß bei der Berechnung der Regelabweichung wieder von "stöchiometrischen" Mengenverhältnissen ausgegangen werden kann. Der augenblickliche (geregelt) Istwert wird aus dem physikalischen Verhältnis berechnet, mit $1/s$ multipliziert und als relativer Wert angezeigt.

(Siehe auch Fig.: 26, Beispiel: Standard Verhältnisregelung)

Anwahl der einzelnen Stoffströme:

Um die einzelnen Stoffströme in ihrer physikalischen Einheit anzuzeigen wird die "Erweiterte Bedienebene" angewählt. Hier können die einzelnen Eingänge z.B. INP1 für x_1 und INP3 für x_2 in die Anzeige 2 (Sollwertanzeige) eingeblendet werden.



Der wirksame X_p bezieht sich auf den Istwertbereich ($x_0 \dots x_{100}$) von Eingang x_1

7.2.3 **Beispiel einer Standard Verhältnisregelung:**

Standard Verhältnisregelung am Beispiel einer stöchiometrischen Verbrennung.
 Der analoge Eingang INP1 wird auf 4...20 mA mit der physikalischen Einheit m³/h (Luft) konfiguriert (E.200).
 Den Eingangsgrößen 4 mA (x0) und 20 mA (x100) werden die Werte 0 und 1000 zugeordnet (E.201 und E.202). Zu diesem Eingang wird die Zerstäubungsluft N0 addiert.
 Als zweiter Verhältnisseingang kann zwischen INP3 (nur KS94) und INP5 gewählt werden (E.180; S X2). Auch dieser Eingang wird auf 4...20 mA und m³/h (Gas) konfiguriert (E.300 / E.400).
 Den Eingangsgrößen werden die x0 und x100 Werte 0 und 100 zugeordnet (E.301 / E.401 und E.302 / E.402).

Der als relatives Verhältnis wirksame Sollwert Weff wird mit dem stöchiometrischen Faktor s (z.B. s = 10) (E.110) multipliziert, so daß bei der Berechnung der Regelabweichung wieder von "stöchiometrischen" Mengenverhältnissen ausgegangen werden kann. Der augenblickliche (geregelt) Istwert wird aus dem physikalischen Verhältnis berechnet, mit 1/s multipliziert und als relativer Wert angezeigt.

Fig.: 25 Stöchiometrische Verbrennung

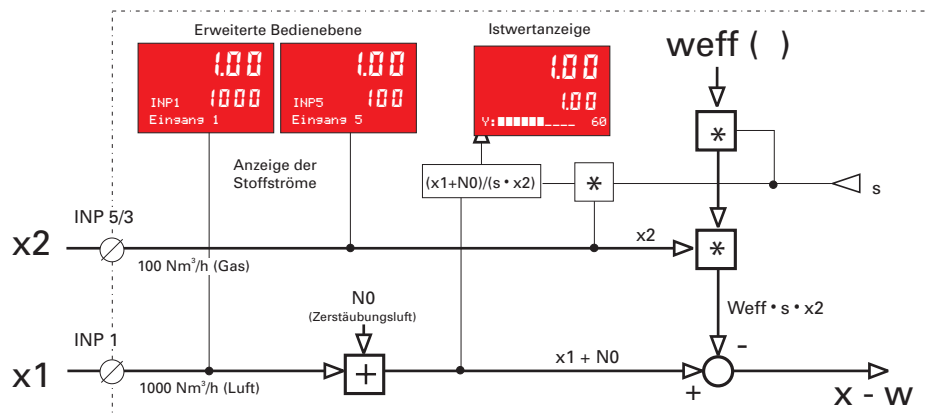
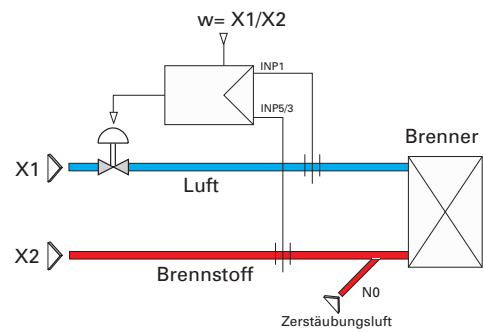


Fig.: 26 Verhältnisregelung (Standard)

7.2.4 **Dosieren und Mischen von Materialien**

Die folgenden Beispiele sollen verdeutlichen, daß verschiedene Regelmöglichkeiten angewendet werden können. Dies ist erforderlich, da aufgrund ihrer Konsistenz nicht alle zu mischenden Materialien direkt meßbar sind (z.B. Teig). Andererseits gibt es auch die Variante, daß eine Komponente im Verhältnis zu der sich ergebenden Gesamtmenge und nicht zu einer anderen Komponente geregelt werden soll.

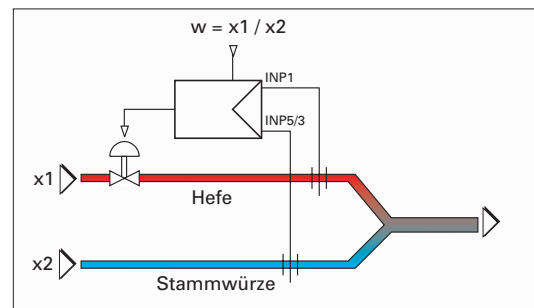
$w = x1/x2$

Der erste Fall ist deutlich, denn schließlich ist nahezu jedermann an den Vorgängen in einer Brauerei interessiert. Hefe (x1) soll im Verhältnis zur Stammwürze (x2) dosiert werden. Der Sollwert wird in "‰ Hefe" eingestellt, z.B. w = 3 ‰.

Die Verhältnisseingänge werden in gleichen Mengeneinheiten skaliert. Mit "s = 0,01" multipliziert wird die Regelabweichung nach der Gleichung $xw = (x1 + N0) - 0,03 x2$ berechnet, so daß bei $xw = 0$ exakt 3 ‰ Hefe dosiert werden.

Die Istwertanzeige erfolgt wieder in ‰.

Die Konstante N0 ist hier bedeutungslos (N0 = 0).



$$w = x1/(x1+x2)$$

In diesem Beispiel soll Wasser (x1) in Prozent der Gesamtmenge (Teig; x1+x2) dosiert werden. Da der Teig nicht direkt als Meßsignal vorliegt, wird die Gesamtmenge intern aus x1 und x2 berechnet. Auch hier wird $N_0=0$ eingestellt.

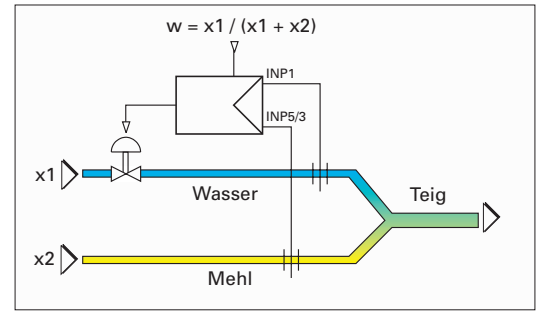
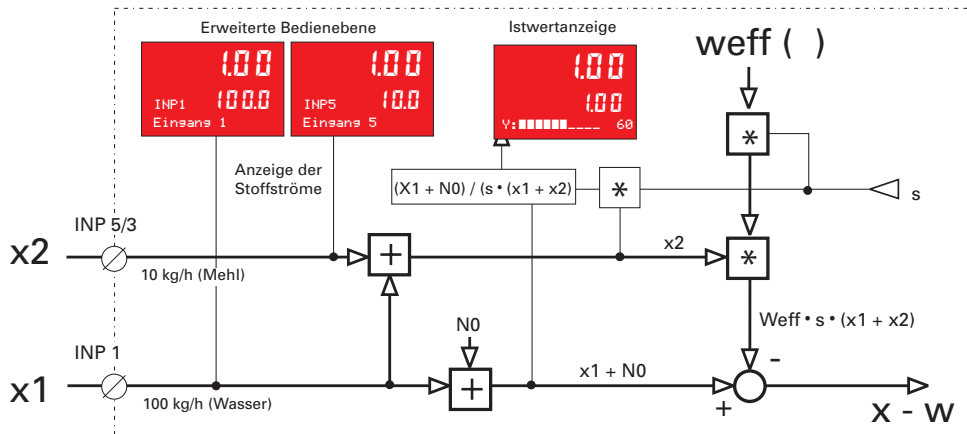


Fig.: 27
Verhältnisregelung
 $\lambda = x1/(x1+x2)$



$$W = (x2 - x1 + N0) / x2$$

Im Unterschied zu den vorherigen Beispielen wird hier Joghurt (x2) und das Endprodukt (x1) gemessen.

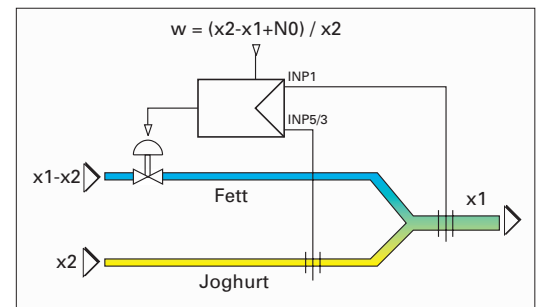
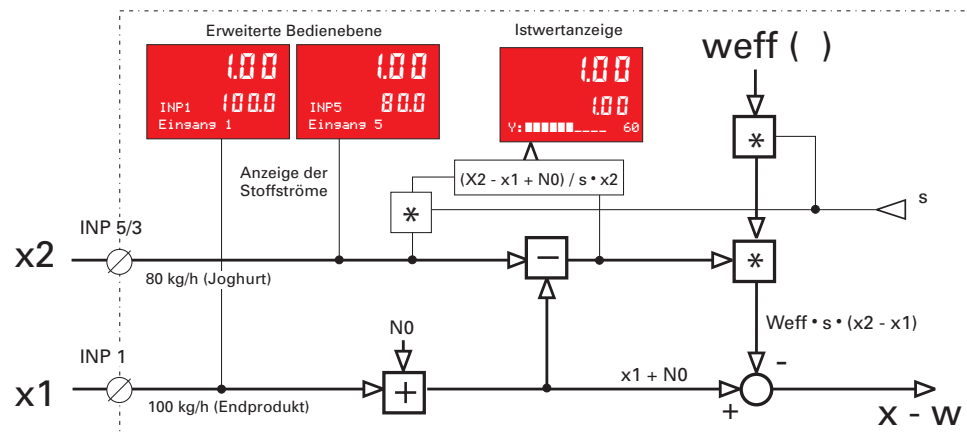


Fig.: 28
Verhältnisregelung
 $\lambda = (x2-x1+N0/x2)$



7.3 Dreikomponentenregelung

Bei der Dreikomponentenregelung erfolgt die Berechnung des Istwertes nach der Gleichung

$$x = x_1 + a(x_2 - x_3)$$

Dabei stellt der Term $(x_2 - x_3)$ die Differenz der Massendurchflüsse von Dampf und Wasser dar.

Der bisher bekannte Faktor b zur Anpassung der Durchflußmeßbereiche entfällt, da die mA-Signale direkt in der Meßwertaufbereitung in physikalische Einheiten umgerechnet werden (x_0, x_{100}).

In der Istwertanzeige wird die Hauptregelgröße x_1 (Niveau) angezeigt, kann jedoch in der erweiterten Bedienebene auf den berechneten Istwert x_{eff} umgeschaltet werden (Anfahren und Einrichten).

Zur Auswahl eines Dreikomponentenreglers muß in **100** der **CTYP = 2** eingegeben werden.

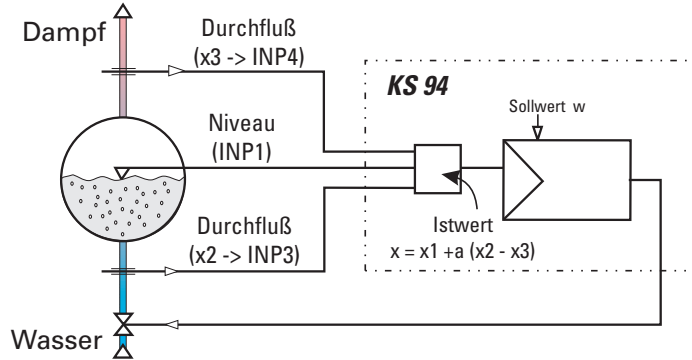


Fig.: 29
Beispiel einer Dreikomponentenregelung

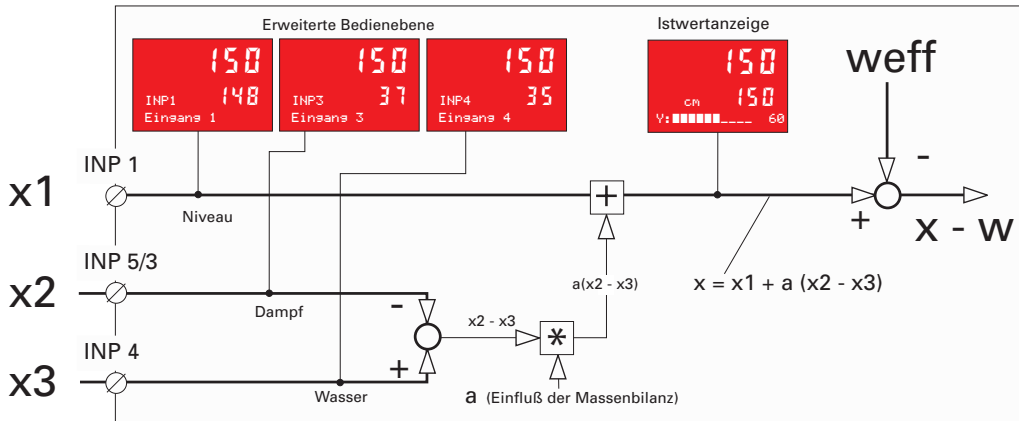


Fig.: 30
Blockschaltbild einer Dreikomponentenregelung

7.4 Mittelwert

Um einen Prozeß sinnvoll regeln zu können ist es erforderlich den (für das Produkt) korrekten Istwert zu verwenden. Werden z.B. in einem Ofen die Temperaturen an zwei verschiedenen Stellen gemessen, bietet sich die Mittelwertbildung zur Bestimmung des Istwertes an.

Der Mittelwert errechnet sich nach der Gleichung: $x = (1 - b)x_1 + b x_2$

Mit dem Parameter b kann für die beteiligten Signale eine Gewichtung festgelegt werden.

Wird für $b = 0,5$ eingetragen, wird der arithmetische Mittelwert berechnet.

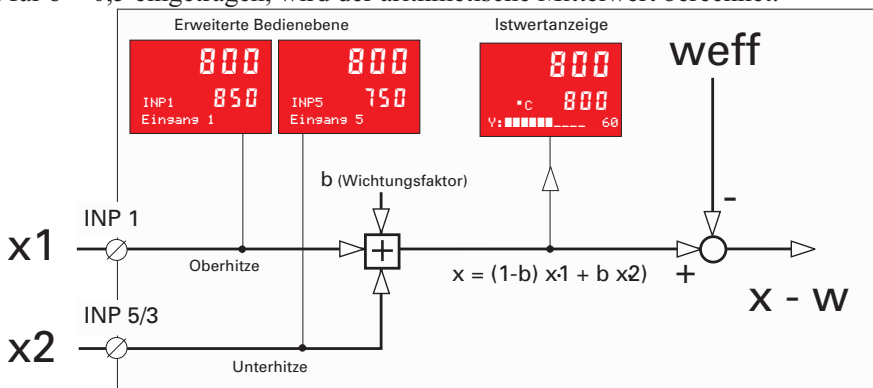
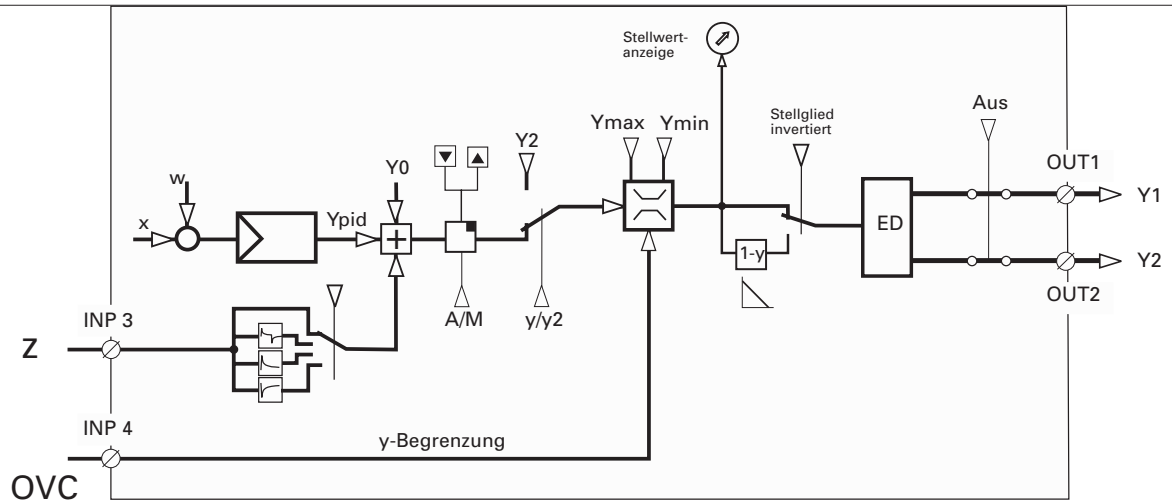


Fig.: 31
Mittelwertbildung am Beispiel einer Ofenregelung

8 Stellgrößenverarbeitung

Die folgenden Betrachtungen der Stellgrößenverarbeitung gelten für stetige Regler, Zwei-, Dreipunkt- und Dreipunktschritt-Regler mit Stellungsrückmeldung. Die folgende Abbildung stellt die Funktionen und Abhängigkeiten der Stellgrößenverarbeitung dar.

Fig.: 32 Stufen der Stellgrößenverarbeitung



8.1 Zweiter Stellwert

Ähnlich wie bei der Sollwertverarbeitung kann hier auf einen zweiten voreingestellten Stellwert Y_2 umgeschaltet werden. Die Signalquelle für die Y/Y_2 -Umschaltung wird mit $\xi. 19$ gewählt.

Ob Y_2 Sicherheitsfunktionen übernimmt oder lediglich eine vordefinierte Ausgangsposition in bestimmten Prozezzuständen ist, wird erst durch die Art der Verwendung und Einbindung in ein Automatisierungskonzept bestimmt. Die Umschaltung von $Y_2 \rightarrow Y$ erfolgt stoßfrei.

8.2 Stellgrenzen

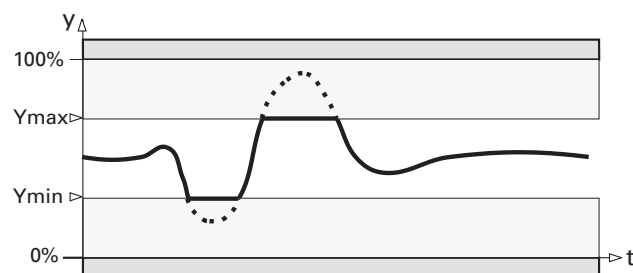
Die Parameter Y_{min} und Y_{max} legen die Stellgrenzen

im Bereich 0...100 % fest. Bei Dreipunkt- und stetigem Regler "Split range" liegen die Stellgrenzen zwischen -100 ... +100 %.

Der minimale Abstand von Y_{min} zu Y_{max} beträgt ein Digit.

Mit den Parametern Y_{min} und Y_{max} werden feste Stellgrößen angegeben.

Fig.: 33 Feste Stellgrenzen



8.3 Externe Begrenzung der Stellgröße

Entweder der kleinste (OVC-) oder der größte Stellwert (OVC+) kann durch ein externes Stromsignal (INP4) begrenzt werden (L. 105). Über den Digitaleingang di10 kann die OVC-Funktion deaktiviert werden.

Fig.: 34 Maximalwertbegrenzung

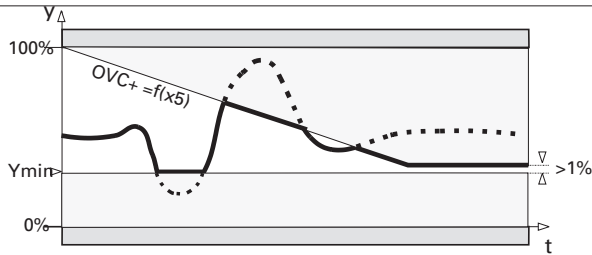
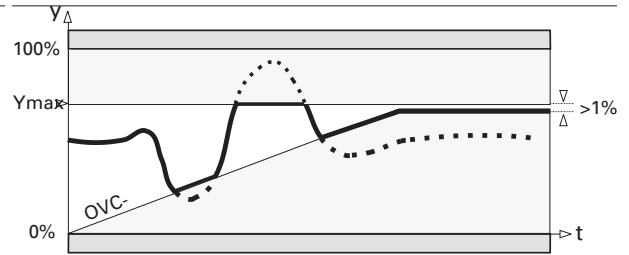


Fig.: 35 Minimalwertbegrenzung



Begrenzungsregelungen werden dort eingesetzt, wo die Regelung bei Erreichen bestimmter Prozeßzustände automatisch stoßfrei durch einen anderen Regler und vor allem nach anderen Kriterien übernommen werden muß. Im Prinzip wirken zwei Regler auf das selbe Stellglied.

8.4 Begrenzungsregelung

8.4.1 Begrenzung mit stetigem Ausgang



Begrenzungsregelung mit Dreipunktschritt-Ausgang kann realisiert werden, indem ein "Stetiger Regler mit Stellungsregler" (→ Abschnitt 11.2.6 Seite 71) konfiguriert und die Begrenzung der Stellgröße über INP4 (→ Abschnitt 8.3) durchgeführt wird. Hierfür ist die Optionskarte "C" erforderlich.

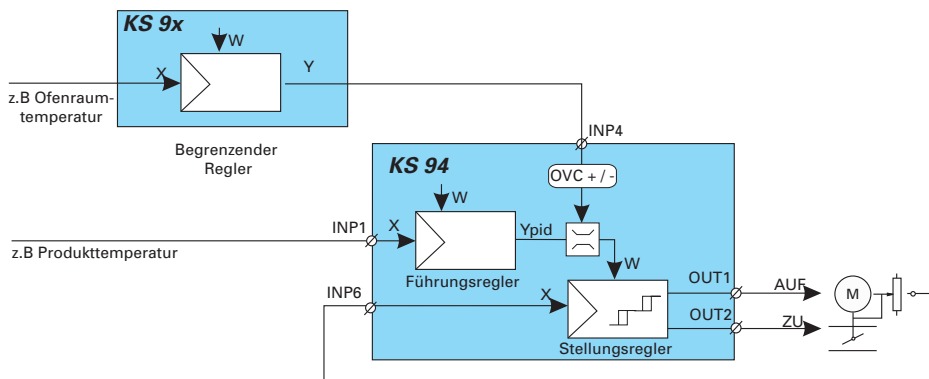


Fig.: 36
Begrenzungsregelung
mit stetigem Regler +
Stellungsreglern

8.4.2 Begrenzung mit Dreipunktschritt-Ausgang

Mit einem klassischen Dreipunktschritt-Regler ist ebenfalls eine Begrenzungsregelung möglich, es ist jedoch auch hier die Option "C" für diesen begrenzten Regler erforderlich. Die Stellsignale des begrenzenden Reglers müssen wie in der nebenstehenden Fig.: 37 verbunden werden.

Die Auswahl, welcher der beiden Regler in den Prozeß eingreift, wird von der Logik des unterlagerten Reglers entschieden. Der erste vom Begrenzungsregler kommende "ZU-Impuls" schaltet auf Begrenzungsregelung um. Der begrenzte Regler holt sich die Stellberechtigung automatisch zurück, wenn er erstmalig den Motor noch weiter zufahren möchte.

Über den zusätzlichen Analogausgang OUT3 (Option C) kann die Motorstellung als mA-Signal auch an den überlagerten Regler übertragen und angezeigt werden.

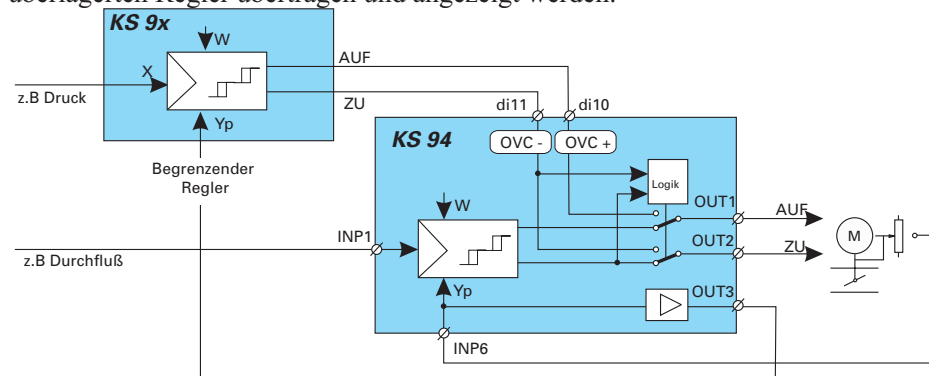


Fig.: 37
Begrenzungsregelung
mit
Motorschrittreglern

8.5 Stoßfreie Automatik/Hand-Umschaltungen

Abrupte Eingriffe in den Prozeß durch Umschaltung der Reglerbetriebsarten sind gewöhnlich nicht erwünscht. Davon ausgenommen ist die gewollte Umschaltung $Y \rightarrow Y_2$. Die Automatik \rightarrow Hand-Umschaltung ist prinzipiell stoßfrei; der letzte Stellwert wird eingefroren und kann nun von Hand verändert werden.

Anders sieht es bei der Hand \rightarrow Automatik-Umschaltung aus. Stellwertdifferenzen werden dadurch ausgeglichen, daß im Umschaltmoment der I-Teil des Reglers auf den zuletzt ausgegebenen Stellwert Y_M plus Stellgrößenanteile des im Hintergrund mitgelaufenen P- und D-Teiles gesetzt wird ($Y_I = Y_M + Y_{PD}$). Damit wirkt nur noch der Integrator, der die Stellgröße gemäß der aktuellen Regelabweichung sanft an den stationären Wert angleicht.

Ein noch nicht ganz abgeklungener D-Teil kann dabei zu verzögertem oder beschleunigtem Angleich führen.

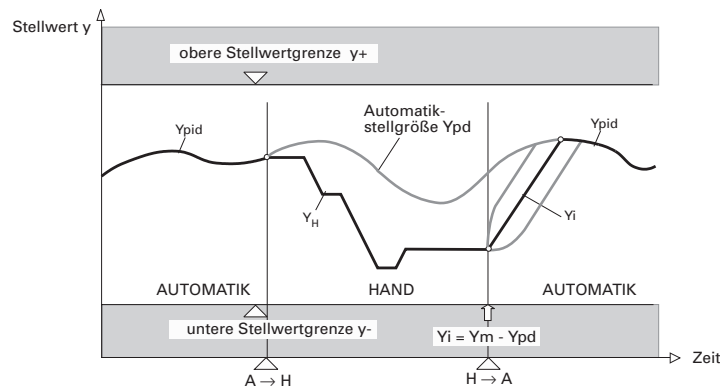


Fig.: 38
Stoßfreie
Umschaltung

8.6 Wirkungsrichtung der Steleinrichtung

Aus Sicherheitsgründen kann es in der Praxis vorkommen, daß Steleinrichtungen invers arbeiten, also bei Ausfall des Stellsignales selbstöffnend wirken (z.B. Zufuhr der Verbrennungsluft bei Öfen). Obwohl es sich eindeutig um einen "Heizenprozeß" handelt, man also von inverser Wirkungsrichtung des Reglers ausgehen würde, müßte dieser nun auf "direkt" eingestellt werden.

Invertierende Steleinrichtungen können nun berücksichtigt werden, indem die Wirkungsrichtung des Stellausgangs OUT umgekehrt werden kann. Bei schaltenden Ausgängen (Relais oder Logik) ist "direkt = Arbeits-" und "invers = Ruhestromprinzip".

Der Regler arbeitet wie gewohnt invers (z.B. Heizen) oder direkt (z.B. Kühlen). Stellgrößenanzeige und Handtasten stimmen dabei mit der tatsächlichen Änderungsrichtung des Energie- bzw. Massenstromes überein.

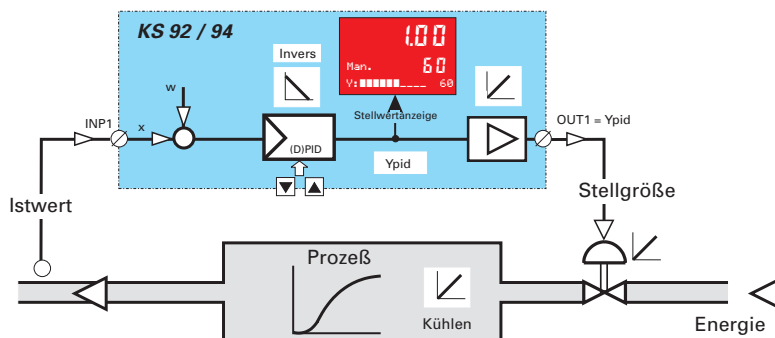


Fig.: 39
Normaler 'Heizen' -
Prozeß

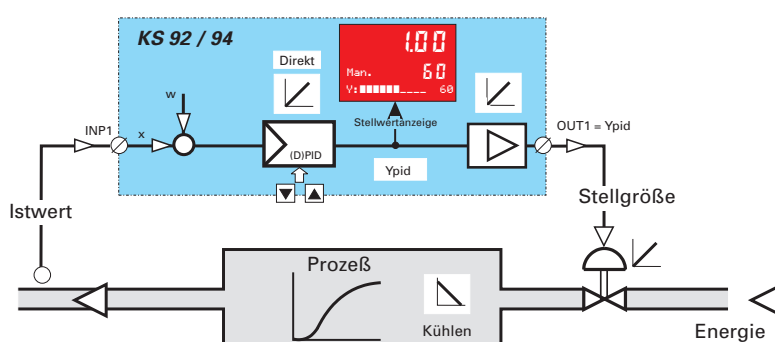


Fig.: 40
Normaler 'Kühlen' -
Prozeß

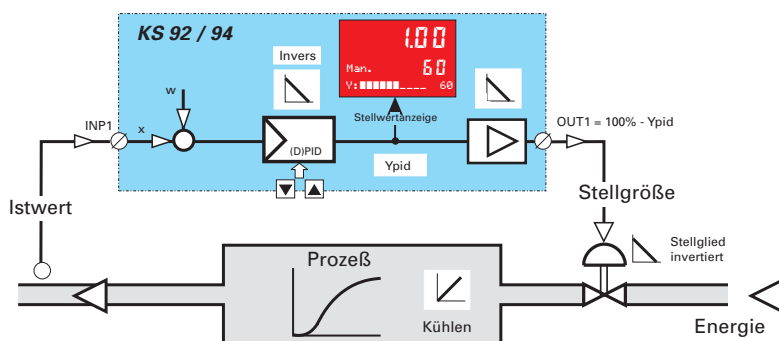


Fig.: 41
'Heizen' - Prozeß mit
invertierendem
Stellglied

8.7 Abschalten der Stellausgänge

Die Stellausgänge des Reglers können als Reaktion auf Sensorfehler, über Steuereingang und durch den Timer der Echtzeituhr abgeschaltet werden (konfigurierbar).

Das Abschalten der Stellausgänge bewirkt, je nach konfiguriertem Regelverhalten (Stetig, Dreipunkt, ...), ein anderes Verhalten:

Stetiger Regler → 0 bzw. 4mA

Zeitpunkt- / Dreipunkt-Regler / Signalgerät → Relais aus ($y = 0$)

Motorschrittleger → Relais aus (keine Änderung des Stellgliedes)

8.8 Verhalten der Reglerausgänge bei Sensorbruch

Sensorbruch verursacht je nach Konfiguration (L. 101)

Abschalten der Stellausgänge

Ausgabe des kleinsten Stellwertes

Ausgabe des größten Stellwertes

Ausgabe des zweiten Stellwertes Y2

8.9 Stellungsrückmeldung yP:

Mit Hilfe der Stellungsrückmeldung kann man erkennen, welche Stellung z.B. das Stellventil oder die Lüfterklappe eingenommen hat. Die Stellungsrückmeldung yP wird entweder als Widerstandsferngeber oder als Einheitsstromsignal 0/4...20 mA angeschlossen.

Der analoge Eingang Yp kann auf INP6 konfiguriert werden (→ L. 450; TYP).

Der Abgleich der Stellungsrückmeldung für X0 bzw. X100 (nur bei TYP = 40 'Poti') ist über die Schnittstelle und die Frontfolie möglich. Der Abgleich erfolgt in zwei Schritten:

Die Kalibrierung für X0:

Entsprechend der Darstellung in Fig.: 12 Seite 33 wird $\times 00c$ angewählt. Durch drücken der Wahl taste beginnt das "c" der Anzeige $\times 00c$ zu blinken. Jetzt wird das Stellglied, vom Anwender (drücken der ∇ Taste), in die zu X0 gehörende Position (meist untere Endlage) gebracht. In der Anzeige 1 erscheint der für INP6 momentan gültige Wert. Durch erneutes drücken der Wahl taste wird dieser aktuelle Wert als X0 abgespeichert.

Die Kalibrierung für X100 ist entsprechend.

Es wird $\times 100c$ angewählt. Durch drücken der Wahl taste beginnt das "c" der Anzeige $\times 100c$ zu blinken. Jetzt wird der Ferngeber, vom Anwender (drücken der \blacktriangle Taste), in die zu X100 gehörende Position (meist obere Endlage) gebracht. In der Anzeige 1 erscheint der für INP6 momentan gültige Wert. Durch erneutes drücken der Wahl taste wird dieser aktuelle Wert als X100 abgespeichert



Der Abgleich ist nur möglich, wenn der Regler auf Handbetrieb gestellt ist.

Die Stellungsrückmeldung als Widerstandsferngeber

Als Widerstandsferngeber wird ein Potentiometer mechanisch mit dem Stellglied verbunden. Das Potentiometer wird an den Klemmen der Einheit angeschlossen. Über die Anschlüsse 0 % und 100 % erfolgt die Spannungsversorgung.

Über den Anschluß Yp wird die der Position des Stellgliedes proportionale Spannung abgegriffen. Der Widerstand R_{gesamt} , inklusive der Leitungswiderstände, darf $1k\Omega$ nicht übersteigen.

Die Stellungsrückmeldung Yp als Einheitsstromsignal 0/4...20 mA

Der Eingangswiderstand beträgt 50Ω .

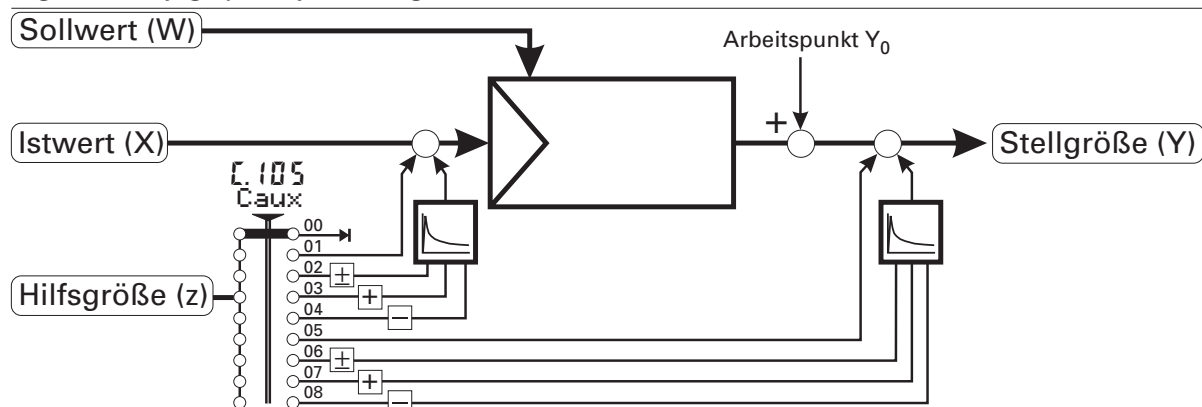
9 Besondere Funktionen

9.1 Hilfsgrößenaufschaltung

Die Aufschaltung meßbarer Hilfsgrößen "z" wird dort angewendet, wo eine Verbesserung der Dynamik träger Prozesse mit langen Verzugszeiten erreicht werden soll. Sie ist konfigurierbar (→ Fig.: 42) und kann entweder auf den geregelten Istwert oder direkt auf die Stellgröße unter Umgehung des Regelverhaltens wirken. Die Hilfsgröße kann über INP3 (Option C) oder INP6 aufgeschaltet werden (Auswahl in $\zeta.180; \pm z$).

Die vorverarbeitete Hilfsgröße (Func1, Func2) kann direkt oder differenziert (Parameter T_{dz}) aufgeschaltet werden, wobei entweder beide oder nur eine Änderungsrichtung berücksichtigt wird.

Fig.: 42 Hilfsgrößenaufschaltung



9.1.1 Y_p -Aufschaltung

Nach derzeitigem Informationsstand sprechen zwei Gründe für eine Aufschaltung der Stellungsrückmeldung (Regelungen mit Dreipunktschritt-Ausgang).

Zum einen soll in einigen Anlagen der geregelte Istwert mit steigendem Lastgrad um einige Prozent abgesenkt werden. Die Absenkung ist identisch mit einer "zulässigen Toleranz".

Zum anderen können gerade bei dynamisch trägen Prozessen mit großer Verzugszeit Erfolge erzielt werden (Vermeidung bzw. Reduzierung von "Überschwingern" bei großen Laständerungen).

Beispiel: Dampferzeuger

Nenndruck: $P_N = 18 \text{ bar bei } 50 \% \text{ Last}$

Druckgrenzen: 18,5 bar Leerlauf

17,5 bar Vollast

Meßbereich: 0...20 bar \triangleq 4...20 mA (X_0, X_{100} von INP1)

Lösung

Drei Varianten sind möglich. Alle benötigten Einrichtungen sind bereits standardmäßig vorhanden.

Korrektur des Istwertes

Y_p (INP 6) wird in der gewohnten Weise kalibriert (X_0, X_{100}) und als Position angezeigt. Wie jeder Eingang ist auch in INP6 eine zweistufige Vorverarbeitung vorgesehen. Mit $\zeta.105$ wird die Hilfsgrößenaufschaltung z über INP6 gewählt (mit oder ohne Differenzierung).

Mit einer Skalierung $m \cdot x + b$ wird die Korrekturkennlinie berechnet:

$$m = (18,5 - 17,5) \text{ bar} / 100 \% = 0,01$$

$$b = 0$$

Absenken des Sollwertes

Wie vorher, jedoch wird "Festwert/Folge mit externer Verschiebung ($\zeta.180; dwe$) eingestellt. Mit $\zeta.180$ wird die Quelle von dwe auf INP6 gewählt. Da nun die Korrekturkennlinie auf den Sollwert wirkt, muß das Vorzeichen von m umgekehrt werden. Eine differenzielle Aufschaltung ist hier nicht möglich.

$$m = -0,01$$

$$b = +0 \text{ bar}$$

- Stellungsrückmeldung als Einheitsstromsignal
 Wenn Y_p über einen externen Meßumformer erfaßt wird, kann das Stromsignal entweder als Hilfsgröße z oder als externe Sollwertverschiebung dW_{ext} an die entsprechenden Eingänge verdrahtet und mit X_0/X_{100} direkt auf den gewünschten Korrekturbereich skaliert werden (z.B. 0...100 % = + 1...- 1 bar).

Fig.: 43 Y_p -Aufschaltung

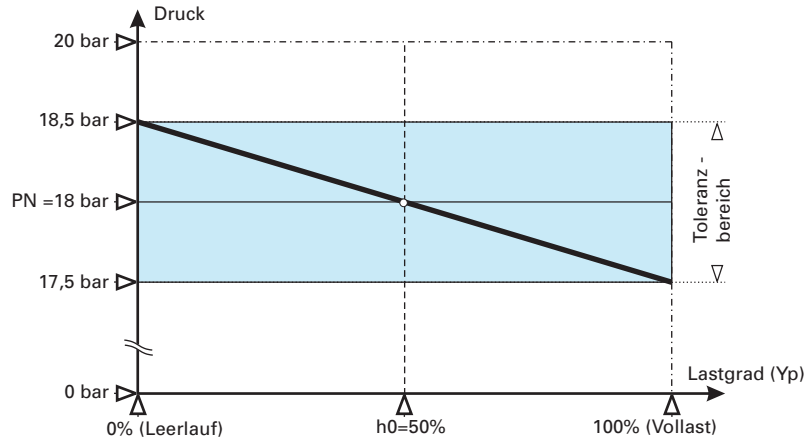
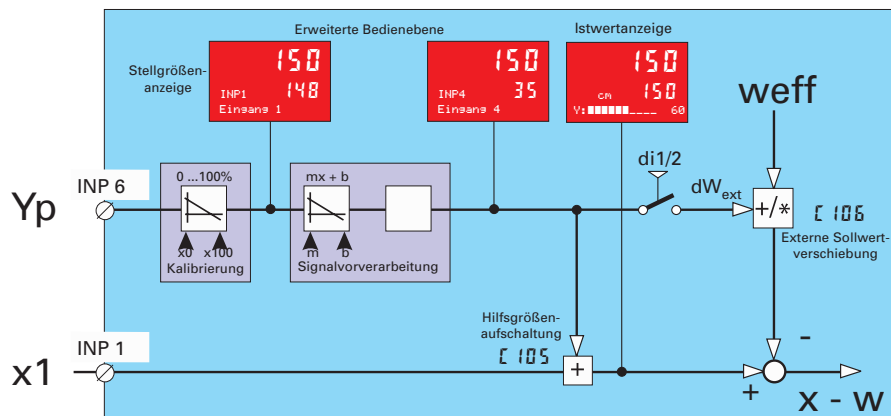


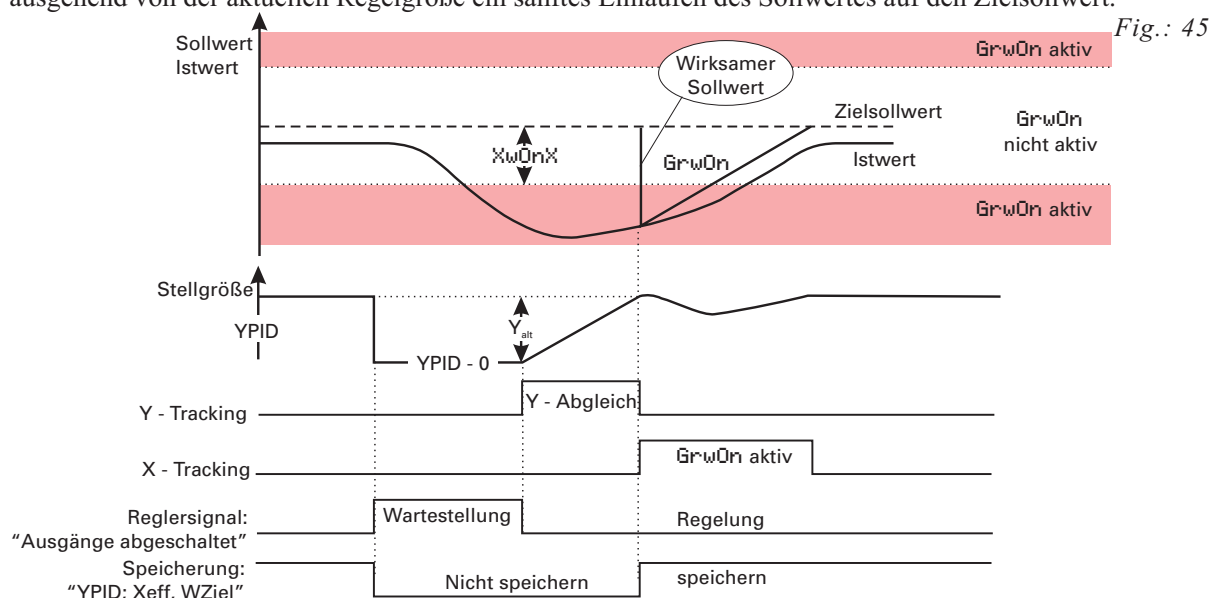
Fig.: 44 Blockschaltbild einer Y_p -Aufschaltung



9.2 Schnellanlauf (“Rapid Recovery”)

Nach kurzzeitigen Netzausfällen oder Anlagenstörungen entfernt sich der Prozeß evtl. nur minimal von seinem Arbeitspunkt. Startet der Regler ohne Vorkenntnisse, wird er durch Bewertung der Regelabweichung den Arbeitspunkt neu bestimmen. Da die Regelabweichung u. U. sehr klein ist, wird dieses längere Zeit dauern und es kommt zwangsläufig zu einem “Durchhänger”. Kennt der Regler seinem alten Arbeitspunkt, kann er mit der für diesen Arbeitspunkt richtigen Stellgröße starten und wird damit wesentlich schneller wieder an seinem Arbeitspunkt ankommen.

Dieses stellt die Funktion “Rapid Recovery” sicher. Sie teilt sich in zwei unabhängige Funktionen. Die Funktion “Y - Speicherung und Y - Tracking” sichert das Anfahren der für den Arbeitspunkt benötigten Stellgröße. Bei größeren Abweichungen der Regelgröße vom Zielsollwert sichert die Funktion “X - Tracking” ausgehend von der aktuellen Regelgröße ein sanftes Einlaufen des Sollwertes auf den Zielsollwert.



9.2.1 Y-Speicherung

Der Regler speichert hierfür ständig Daten über den aktuellen Arbeitspunkt (Stellgröße, Regelgröße, Zielsollwert) in dem über Kondensator gepufferten RAM. Diese Überdauert selbst Netzausfälle von über 6 Stunden. Nach Netzausfällen oder Störungen der Anlage, stehen sichere Daten über den Arbeitspunkt zur Verfügung. Mit diesen Daten wird der Regler den Arbeitspunkt schneller wieder erreichen.

Nach einem Netzausfall oder einer Störung der Anlage fährt der Regler selbständig die Stellgröße des alten Arbeitspunktes an und startet von dort aus mit der Regelung. Dies ist besonders bei Dreipunktschrittreglern von großem Nutzen.

Diese Funktion führt dann zu guten Ergebnissen, wenn die Unterbrechung “kurz” war. Da der Begriff “kurz” aber in Relation zum Zeitverhalten der Strecke betrachtet werden muß, kann man parametrieren, bis zu welcher Änderung von Ist- und Sollwert nach einem Netzausfall der Y-Abgleich durchgeführt werden soll. Dies geschieht mit dem neuen Parameter $XwOnY$. Bei Dreipunktschritt-Regler ohne Stellungsrückmeldung und Signalgeräten steht diese Funktion **nicht** zur Verfügung!

Parameter	Wertebereich	Default
$XwOnY$	----, 0....9999	---- (Funktion abgeschaltet)



Ein “Y - Abgleich” wird durchgeführt bei: $\Delta x < XwOnY$ und $\Delta w < XwOnY$

9.2.2 Sollwertrampe beim Einschalten

Die zweite Unterfunktion von Rapid Recovery ist die Sollwertrampe. Ist nach Reglerfreigabe (entsprechend der Konfiguration [19 1; $SCoff$ = Ein \rightarrow siehe Seite 102) der Istwert noch weiter als der einstellbare Parameter $XwOnX$ vom Sollwert entfernt, wird der Sollwert über den Parameter $GrwOn$ angefahren.

Parameter	Wertebereich	Default
$XwOnX$	----, 0....9999	---- (Funktion abgeschaltet)
$GrwOn$	----, 0....9999	---- (Funktion abgeschaltet)



Eine Sollwertrampe wird aktiv bei: $xw > XwOnX$

9.3 DAC[®] = Überwachung des Aktors

“DAC[®] garantiert Betriebssicherheit

Digital Actor Control überwacht die Funktion des Stellantriebs und erkennt Probleme bevor sich diese über eine erhöhte Regelabweichung erkennen ließen. Erkennt wird Blockage, defekter Motor oder Kondensator und sonstige Probleme am Antrieb die dessen Funktion beeinflussen. Die DAC-Funktion steht bei Dreipunkt-Schrittreglern mit Stellungsrückmeldung, stetigen Reglern mit Stellungsreglern und stetigen Reglern mit Stellungsrückmeldung zur Verfügung.”

Einleitung

Bei allen Reglerarten mit Stellungsrückmeldung Y_p kann das Stellglied auf eventuelle Funktionsstörungen überwacht werden. Bei diesen Reglern (Cfunc = 08, 09, 12) wird die Funktion des Antriebs vollständig überwacht. Das System erkennt folgende Fehler:

- defekter Motor
- falsche Phasenfolge
- defekter Motorkondensator (falsche Drehrichtung)
- defekte Kraftübertragung an Spindel oder Getriebe
- übergroßes Spiel durch Verschleiß
- Verklebungen im Regelventil durch z.B. Fremdkörper

Die Funktion kann über den Parameter DAC[®] freigeschaltet werden:

DAC 0 : kein DAC
 1 : DAC Funktionskontrolle

Beschreibung

Werden trotz Ausgabe von Schließ- oder Öffnungsimpulsen keine richtungskorrekte Änderung von Y_p erkannt, liegt eine Störung vor. Diese wird angezeigt und der Regler schaltet sich in Handbetrieb, damit werden keine Impulse mehr ausgegeben.

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen
Block	Keine Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> • Blockierung • Unterbrechung des/der Kabels
DirEr	Falsche Richtung	<ul style="list-style-type: none"> • Motorkondensator defekt • Falsche Phasenfolge • Vertauschter Anschluß • Wirkungsrichtung des Regler falsch eingestellt (C 100)
YFail	Y_p Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiometer defekt oder nicht angeschlossen

Signalisierung

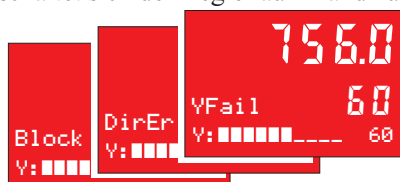
Zur externen Signalisierung eines erkannten Aktuatorfehlers, kann ein Grenzwertrelais geschaltet werden. C600, C620, C640 und C660 wurden erweitert um Src=24 / Aktor-Fehler

Stellwertbegrenzung

Wie schon bei den aktuellen KS 92/94 wird auch weiterhin Y_p auf Y_{min} und Y_{max} überwacht. Bei Über- bzw. Unterschreitung dieser Grenzen, werden keine weiteren Impulse in die jeweilige Rechnung ausgegeben. Durch die DAC[®]-Funktion wird sichergestellt, daß auch bei einem oder mehreren Fehlern im Antrieb oder im Potentiometer, keine Grenze überfahren wird. Aufgrund des Meßzykluses ist allerdings eine geringfügige, von der Geschwindigkeit und Trägheit des Antriebs abhängige Über- und Unterschreitung nicht zu vermeiden.

❑ Rücksetzen nach Aktuatorfehler

Wird ein Aktuatorfehler erkannt, schaltet sich der Regler auf "hand" und zeigt den entsprechenden Fehler an:



Ist der Fehler in der Anlage beseitigt, muß der Bediener dies dem Regler mitteilen. Dazu ist einmal die ▲- oder ▼-Taste zu drücken und/oder der Regler auf "Auto" zu schalten. Würde weiterhin ein Aktuatorfehler vorliegen, erkennt dies der Regler wieder und schaltet sich erneut ab. Der Regler muß auf alle Fälle durch den Bediener wieder auf Automatik geschaltet werden!

❑ Einsatzgrenzen

3-Punktschrittregler mit Stellungsrückmeldung oder Stetiger Regler mit Stellungsregler

Die Y_p – Änderung muß größer als $2 \Omega / \text{sec}$ bzw. $0,1 \text{ mA/sec}$ sein!

Beispiel: Stellantrieb mit Motorlaufzeit $T_m = 60 \text{ sec} \rightarrow$ Widerstandsänderung $R = 120 \Omega$

Es sollten Leitplastikpotentiometer verwendet werden. Diese sind erheblich zuverlässiger und linearer als Drahtpotentiometer.

Jede Bewegungsänderung des Antriebs muß eine Widerstandsänderung des Potentiometers zur Folge haben

Antriebe mit von Hause aus sehr großem Spiel werden als defekt erkannt.

Stetige Regler mit Stellungsrückmeldung

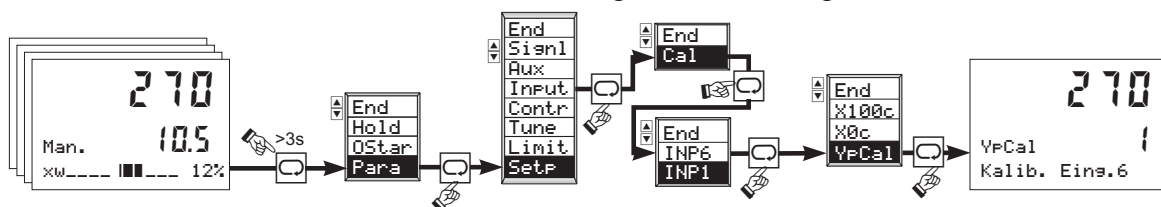
Die rückgemessene Position darf nach einer Filterung mit $T = 20 \text{ sec}$ maximal 10% Abweichung haben.

❑ Automatischer Y_p – Abgleich

Zur Vereinfachung der Bedienung wird der automatische Y_p -Abgleich eingeführt. Dabei verfährt der Regler seinen Ausgang selbstständig und ermittelt dabei die beiden Endpositionen und die Motorlaufzeit T_m .

Start:

Aus dem Handbetrieb wird der Parameter **YpCal** angewählt und auf 1 gestellt.



Ablauf:

Y_1 wird solange aktiviert bis über Y_p keine Änderungen mehr gemessen werden. Der Meßwert wird als $\times 0c$ übernommen. Anschließend wird Y_2 solange aktiviert bis Y_p sich nicht mehr ändert. Dieser Meßwert wird als $\times 100c$ übernommen. Die Dauer der Verstellung von 0 auf 100% wird gemessen und als T_m übernommen.

YpCal kann genauso wie $\times 0c$ und $\times 100c$ für die erweiterte Bedienebene markiert werden.

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen
	Kalibrierfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiometer zu klein • Nicht angeschlossen • Potentiometer verpolt

Einsatzgrenzen

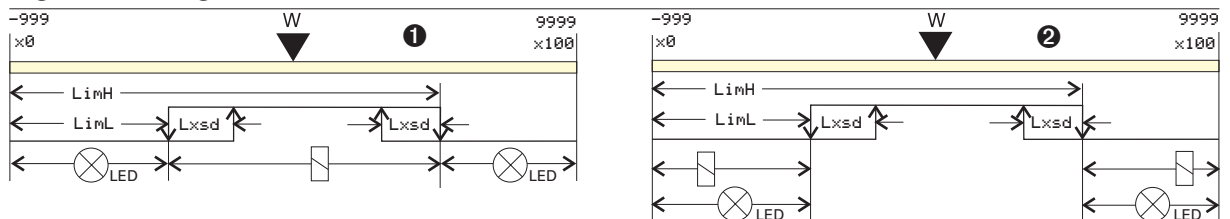
Der Antrieb muß ein kurzzeitiges (3-4 sec) Fahren an seine Grenzen unbeschadet überstehen können! Sonst gelten die Einsatzgrenzen für den DAC (siehe oben).

10 Alarmverarbeitung

Es können bis zu vier Alarme konfiguriert werden. Diese werden den einzelnen Ausgängen zugeordnet. Im Prinzip kann jeder der Ausgänge OUT1, OUT2, OUT4, OUT5 (wenn nicht bereits durch andere Signale belegt) zur Grenzwert- bzw. Alarmsignalisierung verwendet werden.

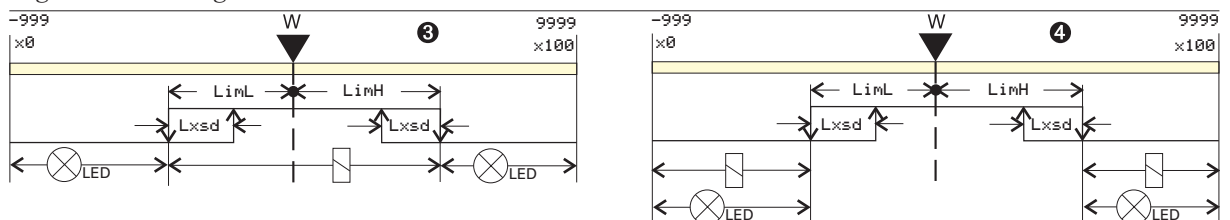
Jeder der 4 Grenzwerte LIM1 ... LIM4 hat 2 Schaltpunkte **LimH** (Max) und **LimL** (Min), die individuell abgeschaltet werden können (Parameter = "----"). Die Schaltdifferenz **Lxsd** jedes Schaltpunktes ist einstellbar.

Fig.: 46 Wirkungsweise **absoluter** Limitkontakte **LimH / LimL**



① Ruhestrom, ② Arbeitsstrom (Auswahl in **£.500 ff; Mode**). **LimL** und **LimH** entsprechen den Werten (**£.500 ff; Src**), bei denen der Alarmfall entsteht.

Fig.: 47 Wirkungsweise **relativer** Limitkontakte **LimH / LimL**



③ Ruhestrom, ④ Arbeitsstrom (Auswahl in **£.500 ff; Mode**). **LimL** und **LimH** entsprechen den Regelabweichungen (x-w), bei denen der Alarmfall entsteht.



Grenzwerte unterhalb vom Sollwert müssen mit negativem Vorzeichen angegeben werden.

Die zu überwachende Größe kann für jeden Alarm getrennt per Konfiguration ausgewählt werden: Es stehen die folgenden Größen zu Verfügung:

- effektiver Istwert (Limit Contact)
 - Regelabweichung (Limit Comperator)
 - Istwert x1
 - Istwert x2
 - Istwert x3
- } Istwertverarbeitung + eventuelle Signalvorverarbeitung (**Func1/2** → Seite 26 u.29)
- Hilfsregelgröße z
 - externer Sollwert we
 - externe Sollwertverschiebung dWe
 - effektiver Sollwert Weff
 - Stellungsrückmeldung Yp
 - Reglerausgang
 - Stellgrößenbegrenzung OVC
 - Selektierbarer Sollwerteingang W_{sel}
 - vorverarbeitete Istwerteingänge INP1 ... INP6 (nach Meßwertaufbereitung → Seite 26 u.29)
 - Nettoprogrammzeit
 - Bruttoprogrammzeit
 - Programmrestzeit

Die Alarmfunktion ist ebenfalls konfigurierbar:

abgeschaltet

Sensorüberwachung: Sensorfehler der ausgewählten Signalquelle wird signalisiert

Sensorüberwachung /Meßwertalarm:

Sensorüberwachung /Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertänderung und Anfahren

Meßwertalarm

Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertänderung und Anfahren

10.1 Alarm 1 / (Limit 1)

Die Funktion dieses Alarmes wird in dem Konfigurationsparameter `LS00` festgelegt.

Die Ausgabe erfolgt auf dem Ausgang, der in in der Konfiguration

`LS00/LS30/LS90/LS91; Src = 25` festgelegt wurde.

10.2 Alarm 2 / (Limit 2)

Die Funktion dieses Alarmes wird in dem Konfigurationsparameter `LS20` festgelegt.

Die Ausgabe erfolgt auf dem Ausgang, der in in der Konfiguration

`LS00/LS30/LS90/LS91; Src = 26` festgelegt wurde.

10.3 Alarm 3 / (Limit 3)

Die Funktion dieses Alarmes wird in dem Konfigurationsparameter `LS40` festgelegt.

Die Ausgabe erfolgt auf dem Ausgang, der in in der Konfiguration

`LS00/LS30/LS90/LS91; Src = 27` festgelegt wurde.

10.4 Alarm 4 / (Limit 4)

Die Funktion dieses Alarmes wird in dem Konfigurationsparameter `LS50` festgelegt.

Die Ausgabe erfolgt auf dem Ausgang, der in in der Konfiguration

`LS00/LS30/LS90/LS91; Src = 28` festgelegt wurde.

11 Reglerkennwerte

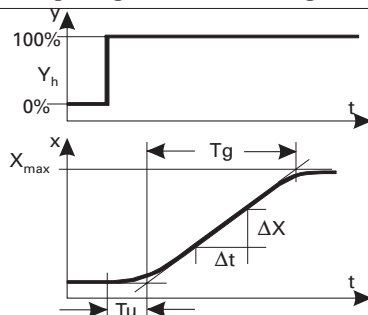
11.1 Kennwerte der Regelstrecken

Zur Ermittlung der einzustellenden Regelparameter ist die Feststellung der Streckendaten erforderlich. Diese Streckendaten werden bei der Selbstoptimierung selbständig durch den Regler ermittelt und in Regelparameter umgesetzt. In Ausnahmefällen kann es aber erforderlich sein, diese Streckendaten manuell zu ermitteln. Dazu kann der zeitliche Verlauf der Regelgröße x nach einer sprunghaftigen Änderung der Stellgröße y herangezogen werden (siehe Fig.: 48).

Es ist in der Praxis oft nicht möglich, die Sprungantwort vollständig (0 auf 100 %) aufzunehmen, da die Regelgröße bestimmte Werte nicht überschreiten darf.

Mit den Werten T_g und x_{max} (Sprung von 0 auf 100 %) bzw. t und x (Teil der Sprungantwort) kann die maximale Anstiegsgeschwindigkeit v_{max} errechnet werden.

Fig.: 48 Sprungantwort der Regelstrecke



- y = Stellgröße
- Y_h = Stellbereich
- T_u = Verzugszeit (s)
- T_g = Ausgleichszeit (s)
- $v_{max} = \frac{x_{max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \triangleq \text{max. Anstiegsgeschwindigkeit der Regelgröße}$
- x_{max} = Maximalwert der Regelstrecke
- x_h = Regelbereich $\triangleq \times 100 - \times 0$

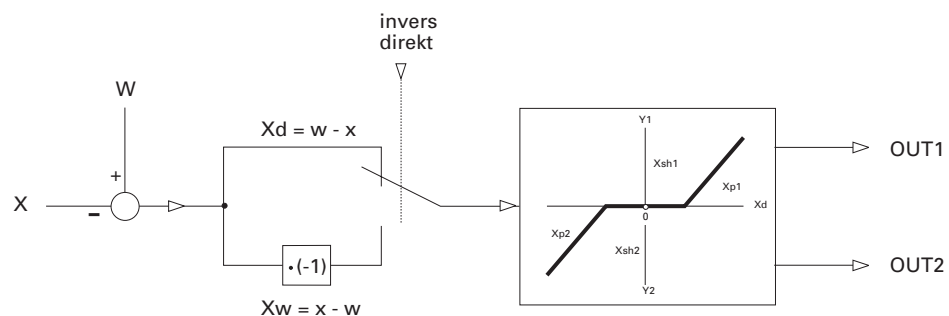
11.2 Kennwerte der Regler

Aus den ermittelten Werten der Verzugszeit T_u , der maximalen Anstiegsgeschwindigkeit v_{max} dem Regelbereich x_h und Kennwert K können nach den **Faustformeln** die erforderlichen Regelparameter bestimmt werden. Eine genauere Einstellung ist nach den **Einstellhilfen** vorzunehmen. Bei Schwingendem Einlauf auf den Sollwert ist der X_p zu vergrößern.

Faustformel				Einstellhilfen			
Verhalten	X_p [%]	T_v [s]	T_n [s]	Kennwert	Regelvorgang	Störung	Anfahrvorgang
(D)PID	1,7 K	2 T_u	2 T_u	X_p größer	stärker gedämpft	langsames Ausregeln	langsamere Energierücknahme
PD	0,5 K	T_u	$\infty = 0000$	X_p kleiner	schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Energierücknahme
PI	2,6 K	0	6 T_u	T_v größer	schwächer gedämpft	stärkere Reaktion	frühere Energierücknahme
P	K	0	$\infty = 0000$	T_v kleiner	stärker gedämpft	schwächere Reaktion	spätere Energierücknahme
3-Punkt-Schrittregler PID				T_n größer	stärker gedämpft	langsames Ausregeln	langsamere Energierücknahme
	1,7 K	T_u	2 T_u	T_n kleiner	schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Energierücknahme

Die verschiedenen Regelfunktionen sind mit dem Konfigurationsparameter **L. 100 ; CFunc** einstellbar. Die Direkt- / Invers-Umschaltung ist generell möglich, sie erfolgt in dem Konfigurationsparameter **L. 101 ; CMode**. Die Fig.: 49 zeigt das Prinzip.

Fig.: 49 Prinzip der Direkt-/Invers-Umschaltung



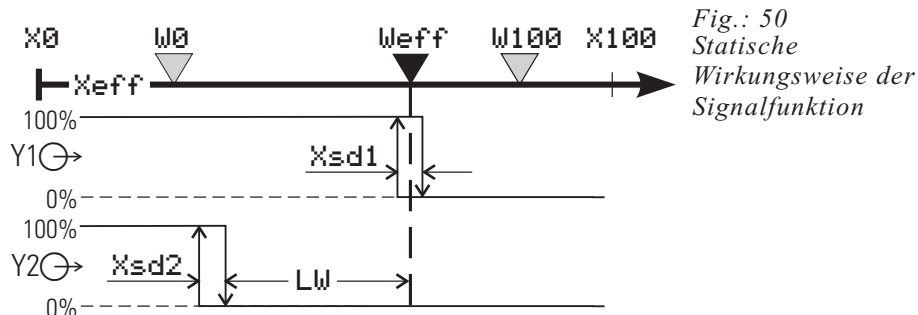
11.2.1 Signalgeräte

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

$$X_0 \quad x_{max} \quad \frac{T_u}{T_g} \quad X_{sd} \quad v_{max} \quad T_u \quad X_{sd}$$

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 "Vorschaltkontakt", dessen Abstand zum Sollwert mit dem Parameter LW (einschließlich Vorzeichen) eingestellt wird.

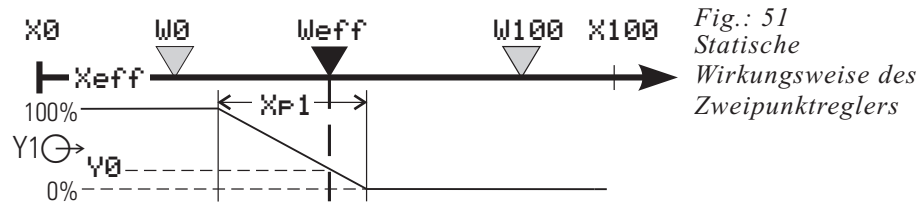


Da bei einem Signalgeber keine Handfunktion möglich ist, kann eine Kalibrierung (Widerstandsfernegeber) nur über den Umweg einer Konfigurationsänderung z.B. auf Zweipunktregler durchgeführt werden.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
C. 100; CFunc = 00 (Signalgerät mit 1 Ausgang) 01 (Signalgerät mit 2 Ausgänge)	Xsd1	Schaltdifferenz des Signalgeräts	0,1 ... 999,9
	LW	Schaltpunktastand des Zusatzkontaktes	-999 ... 9999
	Xsd2	Schaltdifferenz des Zusatzkontaktes	0,1 ... 999,9

11.2.2 Zweipunktregler

z.B. zur Temperaturregelung mit elektrischer Heizung (inverser Betrieb) **oder** Kühlung (direkter Betrieb). Die Schaltperiodendauer T_1 ist wie folgt einzustellen: $T_1 = 0,25 T_u$. Bei größeren T_1 ist mit Schwingen zu rechnen. T_1 entspricht der minimalen Zykluszeit (Zeit in Sekunden) bei 50 % Einschaltdauer.



PD-Verhalten ($T_n = \infty$)

Der Arbeitspunkt liegt in der Mitte des Proportionalbereichs X_{p1} bei 50 % relativer Einschaltdauer. 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

Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt.

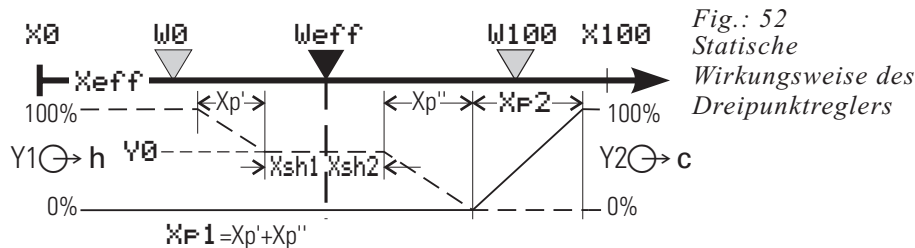
Die statische Kennlinie des Zweipunktreglers ist identisch mit der des stetigen Reglers. Der Unterschied ist, daß statt eines linear veränderlichen Stromsignales eine relative Einschaltdauer ausgegeben wird (Relaiskontakt, Logiksignal 0/20mA oder Steuerausgang 0/24V).

Arbeitspunkt Y_0 sowie Periodendauer T_1 des Schaltzyklus bei 50%ED sind einstellbar. Die kürzeste Ein- bzw. Ausschaltzeit beträgt 100ms.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
E. 100; CFunc = 02 (Zweipunktregler)	Y2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Ymin	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Ymax	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße	-105 ... 105 [%]
	Xp1	Proportionalbereich	0,1 ... 999,9 [%]
	Tn1	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
	Tv1	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]
	T1	Schaltperiode	0,4 ... 999,9 [s]

11.2.3 Dreipunktregler

z.B. zur Temperaturregelung mit elektrischer Heizung (**h**) und Kühlung (**c**). Die Schaltperiodendauer T_1 und T_2 ist wie folgt einzustellen: $T_1 = 0,25 Tu(h)$ $T_2 = 0,25 Tu(c)$ Bei größeren T_1/T_2 ist mit Schwingen zu rechnen. Die Schalt-Periodendauer T_1 und T_2 entsprechen den minimalen Zykluszeiten bei 50 % relativer Einschaltdauer.



PD/PD-Verhalten ($T_n =$)

Der Stellbereich reicht von 100 % Heizen (Y1) bis 100 % Kühlen (Y2).

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.

DPID/DPID-Verhalten

Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt.

Der Übergang von Schaltpunkt 1 (Heizen) auf Schaltpunkt 2 (Kühlen) erfolgt ohne neutrale Zone. Die Proportionalbereiche müssen an die unterschiedlichen Heiz- und Kühlleistungen angepaßt werden .

Die Abbildung Fig.: 52 zeigen die statische Kennlinie für inverse Wirkungsrichtung. 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.

Die Art der Stellsignale ist wählbar:

- Heizen schaltend, Kühlen schaltend
- Heizen stetig, Kühlen schaltend
- Heizen schaltend, Kühlen stetig

Die Kombination "Heizen stetig" und "Kühlen stetig" wird durch "stetig split range" abgedeckt (nur mit HW-Option C möglich).

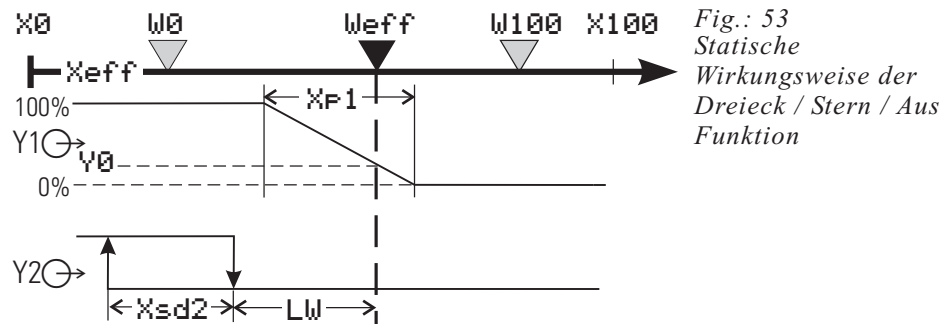
Bei inverser Wirkungsrichtung des Reglers ist "Heizen" dem Ausgang OUT1 und "Kühlen" dem Ausgang OUT2 zugeordnet. Da die Geräteausführungen nur OUT1 mit Stromsignal vorsehen, scheint "Heizen schaltend; Kühlen stetig" nur über OUT3 (Option C) möglich zu sein. In der Wirkungsrichtung "Direkt" allerdings wird Kühlen auf OUT1 und Heizen auf OUT2 gelegt, so daß Option C nicht zwingend erforderlich ist.

bzw. Ausschaltzeit beträgt 100ms.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
03 (Dreipunktregler Heizen / Kühlen schaltend) 04 (Dreipunktregler Heizen stetig Kühlen schaltend) 05 (Dreipunktregler Heizen schaltend Kühlen stetig)	X_{sh1}	Neutrale Zone ($X_w > 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
	X_{sh2}	Neutrale Zone ($X_w < 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
	Y_2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Y_{min}	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Y_{max}	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Y_0	Arbeitspunkt der Stellgröße	-105 ... 105 [%]
	X_{P1}	Proportionalbereich 1	0,1 ... 999,9 [%]
	X_{P2}	Proportionalbereich 2	0,1 ... 999,9 [%]
	T_{n1}	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
	T_{v1}	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]
	T_1	Schaltperiode 1	0,4 ... 999,9 [s]
	T_2	Schaltperiode 2	0,4 ... 999,9 [s]

11.2.4 Dreieck / Stern / Aus

Das Prinzip ist identisch mit dem Regelverhalten eines 2-Pkt-Reglers mit Zusatzkontakt. Der Ausgang Y2 wird verwendet, um die angeschlossene Schaltung zwischen "Dreieck" und "Stern" umzuschalten. Der Ausgang Y1 schaltet die Heizleistung ein und aus.



Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
L 100; CFunc = 06 (Drei / Stern / Aus Funktion)	LW	Schaltpunktabstand des Zusatzkontaktes	-999 ... 9999
	Xsd2	Schaltdifferenz des Zusatzkontaktes	0,1 ... 999,9
	Y2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Ymin	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Ymax	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	XP1	Proportionalbereich 1	0,1 ... 999,9 [%]
	Tn1	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
	Tv1	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]
	T1	Schaltperiode 1	0,4 ... 999,9 [s]

11.2.5 **Dreipunkt-Schrittregler** (z.B. Temperaturregelung mit motorischer Drosselklappe und Gas-Luft-Gemisch)

Damit der eingestellte X_{p1} für die Stellzeit des jeweiligen Stellgliedes gültig ist, muß die Motorlaufzeit T_m eingestellt werden. Der kleinste Stellschritt beträgt 80ms.

Die Rückführung kann je nach Konfiguration (z. B. $\text{SFI} \neq \text{P}$) abgeschaltet werden.

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

Einstellen der neutralen Zone

Die neutrale Zone X_{sh} kann vergrößert werden, wenn die Schaltausgänge zu häufig wechselseitig schalten.

Es ist jedoch zu beachten, daß eine größere neutrale Zone eine geringere Regelempfindlichkeit bewirkt.

Es empfiehlt sich deshalb, ein sinnvolles Optimum aus Schalthäufigkeit (Verschleiß des Stellgliedes) und

Regelempfindlichkeit zu suchen.

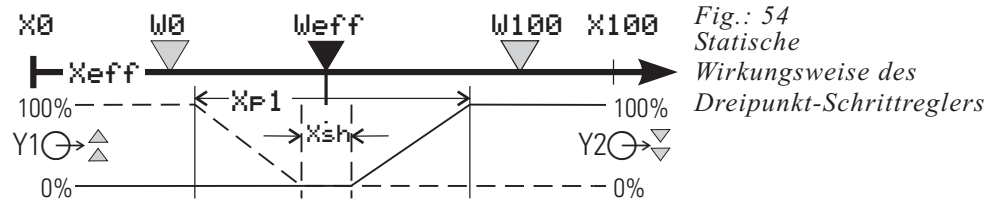


Fig.: 54
Statische
Wirkungsweise des
Dreipunkt-Schrittreglers

Dreipunktschrittregler können mit oder ohne Stellungsrückmeldung Y_p betrieben werden.

Y_p wird dabei nicht zur Regelung benötigt. Die Abbildung Fig.: 54 zeigt die statischen Kennlinien des Dreipunktschrittreglers.

Die dort dargestellte Hysterese hat praktisch keine Bedeutung, kann jedoch aus der einstellbaren Mindestimpulslänge $T_{puls} \geq 100\text{ms}$ errechnet werden.

$$X_{sh} = \frac{T_{puls}}{2} \cdot 0,1 \cdot \frac{X_p}{T_m}$$

- Bei abgeschaltetem T_{puls} ergibt sich der kürzeste Stellschritt T_{puls} in Abhängigkeit von T_m , X_{sh} und X_p . Durch Variation von X_{sh} kann man eine gewünschte Mindestimpulslänge T_{puls} erreichen:

$$X_{sh} = 12,5 \cdot X_p \cdot \frac{T_{puls}}{T_m} \cdot 0,75$$

Stellgrößenbegrenzung bei Dreipunkt-Schrittreglern

Beim 3-Punktschrittregler mit Stellungsrückmeldung wird der Ausgang auf die Grenzen y_{min} und y_{max} begrenzt. Es wird ausschließlich überprüft, ob Y_p einen Wert größer als y_{max} bzw. kleiner als y_{min} annimmt. Wenn ja, werden weitere Zu- bzw. Auf-Impuls unterdrückt.

Durch die Trägheit des Stellgliedes und der Messung des Potis über INP6 (800ms) kann es zu geringfügigem Über- bzw. Unterschreiten der Grenzen kommen.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
z. B. $\text{SFI} = \text{CFunc} = 07$ (Dreipunkt Schrittregler ohne Rückführung) 08 (Dreipunkt Schrittregler mit Rückführung)	X_{sh}	Neutrale Zohne	0,2 ... 999,9 [%]
	T_{puls}	Mindest Impulslänge	0,1 ... 2,0 [s]
	T_m	Motorlaufzeit des Stellmotors	10 ... 9999 [s]
	Y_2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Y_{min}	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Y_{max}	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	X_{p1}	Proportionalbereich 1	0,1 ... 999,9 [%]
	T_{n1}	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
T_{v1}	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]	

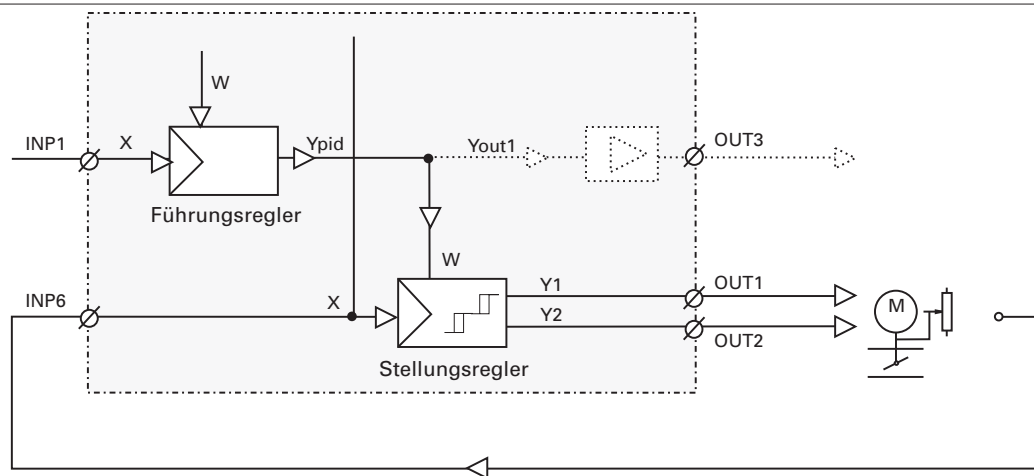
11.2.6 Stetiger Regler mit Stellungsregler

Hier handelt es sich im Prinzip um eine Kaskade. Einem stetigen Regler wird lediglich ein Nachlaufregler mit Dreipunktschrittverhalten nachgeschaltet, der mit Y_p als Istwert (INP6) arbeitet. Die Vorteile dieser Anordnung liegen in der Anwendbarkeit aller bei stetigen Reglern vorhandener Eigenschaften, wie

- Arbeitspunkteinstellung
- einstellbare Stellwertgrenzen
- Begrenzungsregelung
- Störgrößenaufschaltung am Stellausgang
- Umschaltung auf einen zweiten Stellwert Y_2

Als nachteilig könnte sich das bisherige Argument auswirken, daß die Verfügbarkeit der Regelung nunmehr von dem verschleißbehafteten Y_p -Potentiometer abhängt. Dieser Tatsache wird dadurch Rechnung getragen, daß bei Sensorfehler des Potentiometers automatisch auf Dreipunktschrittregelung ohne Stellungsrückmeldung umgeschaltet wird. Eine Selbstoptimierung ist dann bei diesem Regler nicht möglich.

Fig.: 55 Stetiger Regler mit Stellungsregler



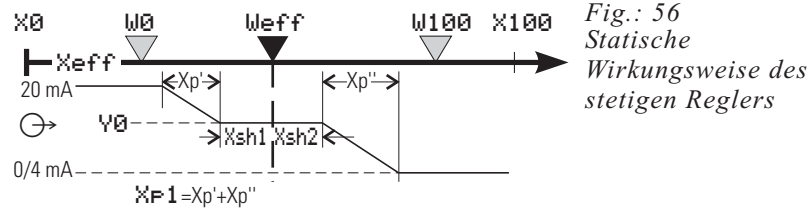
Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
C. 100; CFunc = 09 (Stetiger Regler mit Stellungsregler)	TPuls	Mindest Impulslänge	0,1 ... 999,9 [s]
	Tm	Motorlaufzeit des Stellmotors	10 ... 9999 [s]
	Xsh1	Neutrale Zone ($X_w > 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
	Xsh2	Neutrale Zone ($X_w < 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
	Y2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Ymin	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Ymax	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	Xp1	Proportionalbereich 1	0,1 ... 999,9 [%]
	Tn1	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
	Tv1	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]

11.2.7 Stetiger Regler

z.B. Temperaturregelung mit elektrischer Heizung und Thyristor-Leistungssteller. Bei $X_{sh1} = X_{sh2} = 0$ ist der X_{p1} ungeteilt. Bei $Y_0 = 0$ ist der X_{p1} ungeteilt und X_{sh2} ist wirkungslos.

Die statische Kennlinie entspricht der des bereits beschriebenen Zweipunktreglers.

Der stetige Regler im 'Split range'-Betrieb ist vergleichbar mit dem Dreipunktregler. Die neutrale Zone ist auch hier getrennt einstellbar.



Bei einem stetigen Regler mit Stellungsrückmeldung kann der tatsächlich fließende Stellstrom über INP6 gemessen und angezeigt werden. Y_p wird auch hier nicht in die Regelung einbezogen.

Die maximalen und minimalen Ausgangsströme sind einstellbar:

$-y = 0 \dots 100 \%$ (min. Strom)

$+y \geq -y + 10 \%$ (max. Strom)

Der Arbeitspunkt ist einstellbar auf $Y_0 = 0 \dots 100 \%$.



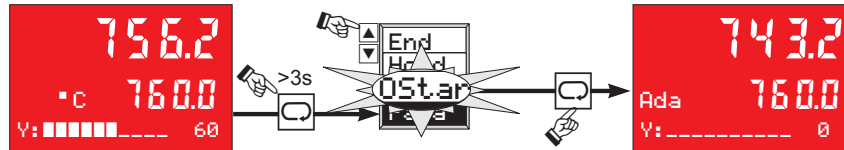
Bei geschlossenem Kontakt FB ist die Umschaltung Hand \rightarrow Automatik und Automatik \rightarrow Hand stoßfrei! Der Übergang auf die neue Stellgröße erfolgt mit der eingestellten Nachstellzeit T_n .


Konfiguration	Wirksame Reglerparameter		
10 (Stetiger Regler)	X_{sh1}	Neutrale Zone ($X_w > 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
	X_{sh2}	Neutrale Zone ($X_w < 0$)	0,0 ... 999,9 [%]
11 (Stetiger Regler Split range)	Y_2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 [%]
	Y_{min}	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
12 (Stetiger Regler mit Y_p Rückmeldung)	Y_{max}	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 [%]
	X_{p1}	Proportionalbereich 1	0,1 ... 999,9 [%]
	X_{p2}	Proportionalbereich 2	0,1 ... 999,9 [%]
	T_{n1}	Nachstellzeit	0 ... 9999 [s]
	T_{v1}	Vorhaltezeit	0 ... 9999 [s]

12 Regleranpassung an die Regelstrecke

12.1 Selbstoptimierung

Zur Ermittlung der für einen Prozeß optimalen Parameter kann eine Selbstoptimierung durchgeführt werden. Die Selbstoptimierung kann aus dem Automatik oder aus dem Handbetrieb heraus über das Systemmenü gestartet und beendet werden.



Darüber hinaus kann die Selbstoptimierung jederzeit durch die Hand/Automatik-Taste  an der Reglerfront beendet werden. Ist ein Programmregler konfiguriert, kann keine Selbstoptimierung durchgeführt werden.

Vorbereitungen zur Selbstoptimierung:

Das Regelverhalten ,PI,PD oder P kann durch das Abschalten von $T_n = 0$ oder $T_v = 0$ vor dem Start der Selbstoptimierung vom Anwender gewählt werden.

Festlegung, welcher Parametersatz optimiert werden soll (P_{Opt}).

Die Beruhigungsstellgröße ($Y_{Opt,m}$) festlegen.

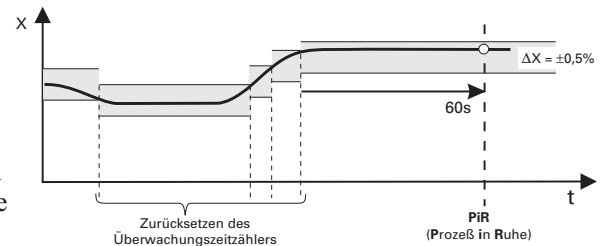
Den Stellgrößensprung (dY_{Opt}) festlegen.

Festlegung des 'Prozeß in Ruhe'-Modus { $L.700$; O_{cond} }.

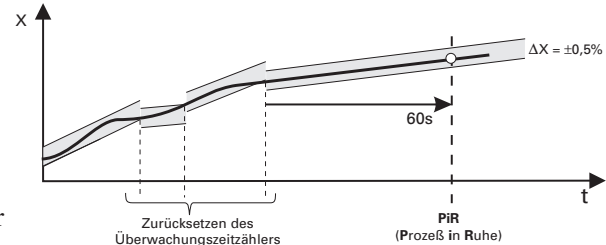
Sollwertreserve $(x-w) > 10\%$ vom Sollwert Einstellbereich ($W_0...W_{100}$)

12.1.1 'Prozeß in Ruhe' Überwachung (PiR):

Die 'Prozeß in Ruhe' Überwachung erfolgt zu jedem Zeitpunkt. Der Prozeß ist dann in Ruhe, wenn die Regelgröße über 60 Sekunden in einem Toleranzband von $\pm\Delta X = 0.5\%$ liegt. Verläßt der Istwert diesen Toleranzbereich, wird der Überwachungszeitzähler wieder auf Null gesetzt. Wird z.B. im Regelbetrieb PiR erkannt und dann beim Start der Selbstoptimierung eine stark abweichenden Beharrungsstellgröße $Y_{Opt,m}$ ausgegeben, so muß die volle PiR - Zeit abgewartet werden.



Bei der erweiterten Überwachung wird nicht auf eine konstante Regelgröße hin überwacht, sondern auf eine sich gleichmäßig ändernde!



Mit dem Konfigurationswort $L.700$ (O_{Cond}) kann der Modus der 'Prozeß in Ruhe'- Erkennung festgelegt werden. Es kann einer der folgenden Modi ausgewählt werden:

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

12.1.2 Sollwertreserve:

Damit die Selbstoptimierung überhaupt durchgeführt werden kann, muß vor der Ausgabe des Stellgrößensprungs der Abstand zwischen Sollwert und Istwert größer als 10 % von $W_0...W_{100}$ sein! Die Sollwertreserve wird entweder automatisch durch die Reduktion der Stellgröße während der PiR- Phase erreicht oder durch die manuelle Veränderung des Sollwertes bzw. Istwertes (Handbetrieb).

12.1.3 Start aus dem Automatikbetrieb heraus:

Nach dem Start der Selbstoptimierung wird die Beharrungsstellgröße y_{Opt} ausgegeben. Nachdem 'Prozeß in Ruhe' (PiR) erkannt wurde, wird der Stellgrößensprung dy_{Opt} ausgegeben und dann das Kennwertermittlungsverfahren durchgeführt. Der Sollwert kann jederzeit verändert werden, wobei die Gradientenfunktion zur Verstellung des Sollwertes abgeschaltet ist.

Fig.: 57 Selbstoptimierung [$grad(x)=0$]

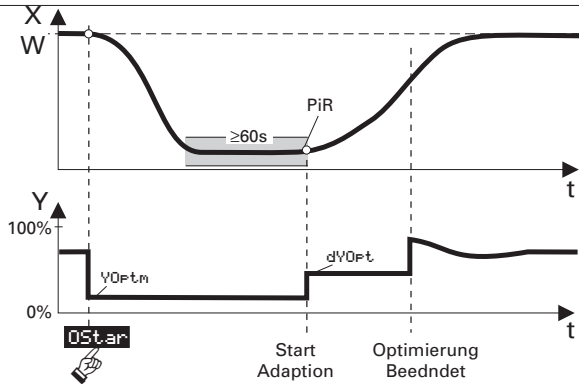
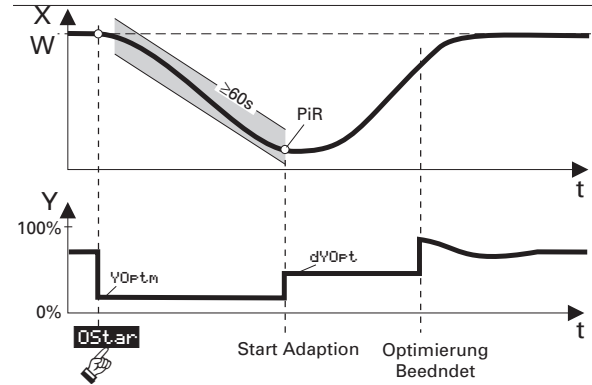


Fig.: 58 Selbstoptimierung [$grad(x)<0$]



12.1.4 Start aus dem Handbetrieb heraus.



Ein Start der Selbstoptimierung aus dem Handbetrieb heraus ist nur dann möglich, wenn der Regler über die Front oder die Schnittstelle in Hand geschaltet wurde.

Beim Übergang in den Handbetrieb wird die zuletzt ausgegebene Stellgröße als Handstellgröße übernommen. Beim Start der Selbstoptimierung wird diese Stellgröße als temporäre Beharrungsstellgröße übernommen und ausgegeben. Nach dem Erreichen von PiR wird das Kennwertermittlungsverfahren gestartet. Voraussetzung für den Start der Optimierung ist eine ausreichende Sollwertreserve (\rightarrow Seite 73). 'Prozeß in Ruhe' (PiR) kann zum Zeitpunkt des Starts schon erreicht sein, so daß die übliche Wartezeit von 60s dann entfällt. Wie auch im Automatikbetrieb kann der Sollwert jederzeit verstellt werden.

Fig.: 59 Start durch Anheben des Sollwertes

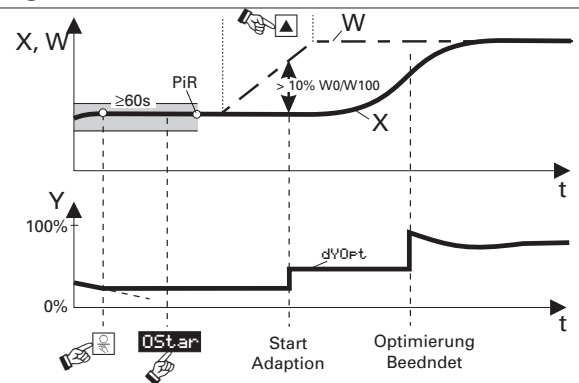
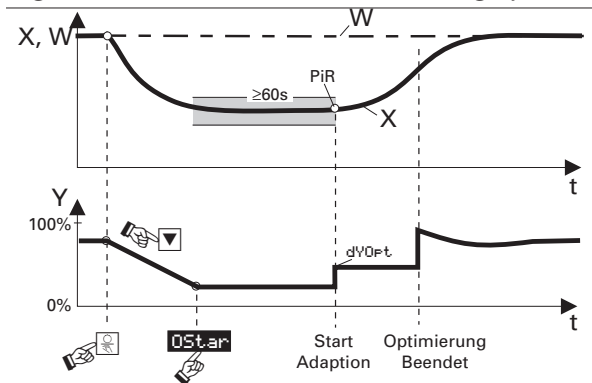


Fig.: 60 Start durch Absenken der Stellgröße



Nach einer erfolgreichen Beendigung der Selbstoptimierung wird automatisch in den Automatikbetrieb umgeschaltet. Die Kennwerte der Regelstrecke werden als Parameter $Tu1, Vmax1$ bereitgehalten. Auf Basis dieser Kenngrößen werden die Parameter für das geforderte Regelverhalten des Reglers entworfen.



Wird die Selbstoptimierung mit einem Fehler beendet (Ada_F), wird so lange die Beharrungsstellgröße ausgegeben, bis die Selbstoptimierung über das Systemmenue, die Taste an der Front oder die Schnittstelle durch den Anwender beendet wird.

12.1.5 Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen:

(2 Punkt-, Motorschritt-, stetiger Regler)

Nach Erreichen von 'Prozeß in Ruhe' wird die Regelstrecke mit einem Stellgrößensprung angeregt und aus der Prozeßreaktion wird, möglichst am Wendepunkt der Sprungantwort, $Tu1$ und $Vmax1$ bestimmt.

12.1.6 Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen- und Kühlen - Prozessen:

(3 Punkt / Splitrange - Regler)

Zunächst läuft die Selbstoptimierung wie bei einer "Heizen" - Strecke ab. Nach dem Ende dieser Selbstoptimierung wird zunächst der Regler auf Basis der dabei ermittelten Regelgrößen entworfen. Dann wird mit diesen Regelparametern auf den vorgegebenen Sollwert ausgeregelt bis wieder PiR erreicht ist. Dann wird zur Ermittlung der "Kühlen" - Strecke ein Sprung auf die Kühlenstrecke ausgegeben, um dann anhand der Sprungantwort $Tu2$ und $Vmax2$ zu ermitteln. Auf Basis dieser Kenngrößen wird dann der (Split range) - Regler auch für den Kühlen - Prozeß entworfen. Bei einem Abbruch des Kühlen-Versuchs werden die Parameter der 'Heizen'-Strecke auch für die 'Kühlen'-Strecke übernommen, es wird kein Fehler (Ada_F) gemeldet.

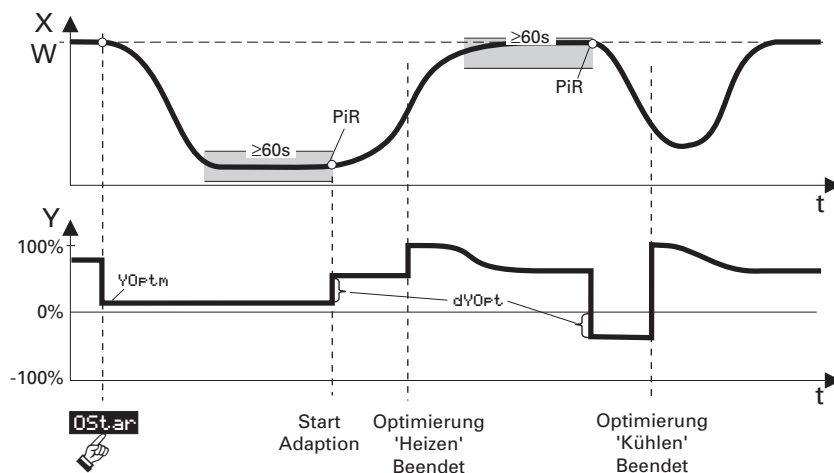




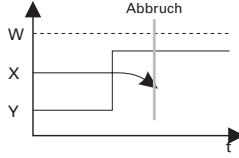
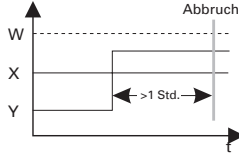
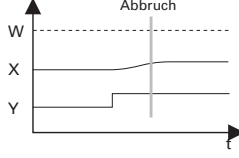
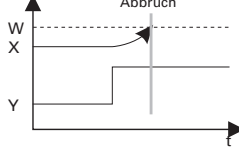
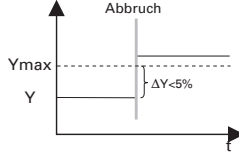
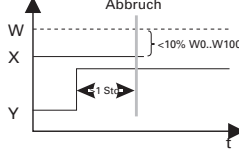


Fig.: 61
Selbstoptimierung
bei Heizen und
Kühlen

-  Wird die Optimierung bei einem Motor-Schritt-Regler gestartet, so wird in jedem Fall die Stellgröße zunächst ganz zurückgenommen und dann Y_{optm} ausgegeben, wenn die aktuell wirksame Stellgröße Y_p nicht gemessen werden kann.
-  Zur Einhaltung eines sicheren Prozeßzustands wird fortlaufend auf eine mögliche Sollwertüberschreitung überwacht.
-  Während die Selbstoptimierung läuft, ist die 'Override Control'-Funktion abgeschaltet! D.h.: Y_{pid} liegt in den Grenzen von Y_{min} und Y_{max} .
-  Bei $\Delta/\wedge/Aus$ Reglern wird die Selbstoptimierung mit \wedge Funktion durchgeführt, d.h. $Y_2 = 0$.

12.1.7 Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes1/ORes2

ORes1/2	Bedeutung bzw. Fehlerursache	Lösungsmöglichkeit
0	Kein Versuch durchgeführt bzw. Versuch durch Umschalten auf Automatik-Betrieb abgebrochen.	
1	Abbruch: Falsche Wirkungsrichtung der Stellgröße, X ändert sich nicht in Richtung W.	 Wirkungsrichtung des Reglers ändern.
2	Beendet: Selbstoptimierung wurde erfolgreich durchgeführt (Wendepunkt gefunden; Schätzung sicher)	
3	Abbruch: Die Regelgröße reagiert nicht oder ist zu langsam (Änderung von ΔX kleiner 1% in 1 Stunde)	 Regelkreis schließen.
4	Beendet: (Tiefliegender Wendepunkt) Abbruch: Anregung zu gering (Wendepunkt gefunden; Schätzung unsicher)	 Stellgrößensprung ΔY_{OPT} vergrößern.
5	Abbruch: Optimierung abgebrochen wegen Sollwertüberschreitungsgefahr.	 Abstand zwischen Istwert (X) und Sollwert (W) beim Start vergrößern.
6	Beendet: Optimierung abgebrochen wegen Sollwertüberschreitungsgefahr (Wendepunkt noch nicht erreicht; Schätzung sicher).	
7	Abbruch: Stellgrößensprung zu klein, $\Delta Y < 5\%$.	 Y_{max} erhöhen oder $Y_{OPT,M}$ auf einen kleineren Wert setzen.
8	Abbruch: Sollwertreserve zu klein oder Sollwertüberschreitung während PiR-Überwachung läuft.	 Beruhigungsstellgröße $Y_{OPT,M}$ verändern.



Sollte die Regelung trotz Selbstoptimierung noch nicht sein wie gewünscht, so ist zusätzlich nach Abschnitt 12.2 zu verfahren (Seite 9, Optimierungshilfe, Einstellhilfen), und die Angaben über weitere Parameter sind zu beachten.

12.2 Empirisch optimieren

Bei fehlenden Streckendaten kann mittels der Selbstoptimierung oder in manuellen Versuchen empirisch optimiert werden. Bei den Versuche zur empirischen Optimierung ist folgendes zu beachten:

- Es ist sicherzustellen, daß Stellgröße und Regelgröße niemals unerlaubte Werte annehmen!!!
- Die Bedingungen für die Versuche sollten immer gleich sein, um vergleichbare Aussagen zu gewinnen.
- Der Versuchsablauf muß am Ziel der Optimierung orientiert sein: Führungsverhalten oder Störverhalten.
- Der Arbeitspunkt des Reglers muß bei den Versuchen gleich sein.

Die Regelparameter sind bei ihrer ersten Verwendung wie folgt einzustellen:


X_p größtmöglich: auf den größten einstellbaren Wert,


T_v relativ groß: max. die Zeit, die die Regelstrecke bis zum deutlichen Beginn der Reaktion braucht.


T_n groß: max. die Zeit, die die Regelstrecke für den gesamte Verlauf der Reaktion braucht.

Der Zeitbedarf für eine empirische Optimierung ist groß. Um in relativ kurzer Zeit ein brauchbares Ergebnis zu erreichen, ergibt sich folgendes zweckmäßiges Vorgehen:

- ① $T_n=T_v=0$ und X_p größtmöglich einstellen (P-Regler). Der X_p wird von Versuch zu Versuch reduziert, solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so ist der X_p etwas zu vergrößern und weiter mit ②.
- ② Bleibende Regelabweichung messen: Ist sie ausreichend klein, so ist die Optimierung **erfolgreich beendet (P)**. Ist sie zu groß, so wird die Strecke besser PD-geregt (T_v relativ groß einstellen und weiter mit ③).
- ③ X_p von Versuch zu Versuch reduzieren, solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so geht es weiter mit ④.
- ④ T_v ist zu verkleinern und festzustellen, ob die Regelung wieder ausreichend stabilisiert werden kann. Wenn ja, so geht es weiter mit ③, wenn nicht, so ist der X_p etwas zu vergrößern und weiter mit ⑤.
- ⑤ Feststellen, ob bei den Vorgängen ③ und ④ der **Xp** wesentlich verkleinert wurde. Wenn ja, so geht es weiter mit ⑥, wenn nicht, so wird die Strecke besser PI-geregt (T_v auf 0 stellen und weiter mit ⑦).
- ⑥ Bleibende Regelabweichung messen. Ist sie ausreichend klein, so ist die Optimierung **erfolgreich beendet (PD)**. Ist sie zu groß, so wird die Strecke besser PID-geregt (X_p und T_v nicht mehr verändern und weiter mit ⑦).
- ⑦ T_n wird groß eingestellt und von Versuch zu Versuch reduziert, solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so ist der X_p etwas zu vergrößern, und die Optimierung ist **erfolgreich beendet (PID oder PI)**.

 Die empirische Optimierung wird mit einem Schreiber (oder Trend-Funktion des Engineering-Tools) für die Regelgröße (Istwert X) in Zeitbedarf und Qualität wesentlich verbessert, und die Beurteilung der Versuchsergebnisse ist deutlich vereinfacht.

 Das genannte Verfahren ist nur mit Einschränkungen zu verallgemeinern und führt auch nicht bei allen Regelstrecken zu einer deutlichen Verbesserung des Verhaltens.

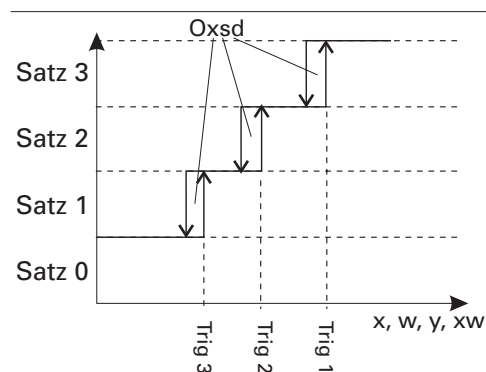
 Änderungen des Arbeitspunktes (Y_0), des Schaltpunktabstandes (X_{sh}) und der Schaltperiodendauern (T_{p1} und T_{p2}) führen zu Ergebnissen, die besser oder schlechter sein können. Bei 3-Punkt-Schrittreglern muß T_m auf die wirkliche Laufzeit des angeschlossenen Stellmotors eingestellt sein.

12.3 Gesteuerte Adaption (nur KS94)

Für bestimmte Applikationen ist es sinnvoll, den Regelparametersatz an den aktuellen Prozeßzustand anpassen zu können. Hierfür besitzt der KS94 maximal 4 Regelparametersätze, zwischen denen über verschiedene Signale umgeschaltet werden kann. Im Auslieferungszustand ist die Konfiguration so eingestellt, daß nur ein Parametersatz zur Verfügung steht (L. 1000 ; $\text{OContr} = 0$).

Der KS 94 schaltet bei $\text{OContr} = 1/4/5/6/7$ selbständig zwischen den maximal 4 Parametersätzen um. Über einstellbare Triggerpunkte werden die Umschaltunkte vorgegeben. Mit dem Parameter Oxsd wird die Hysterese für alle drei Umschaltungen bestimmt.

Fig.: 62 Umschalten des Parametersatzes über Reglersignale



Umschaltung über		Beschreibung															
0	keine Funktion	nur aktueller Parametersatz wirksam															
1	Führungs-/ Störverhalten	Parametersatz 0 bei Führungsverhalten, Parametersatz 1 bei Störverhalten. Störverhalten wird erkannt, wenn der Absolutwert der Regelabweichung ($ xw $) $<$ Trig1 ist. Die Selbstoptimierung kann nur den Parametersatz 0 für Führungsverhalten bestimmen.															
2	Bedienung	Die Umschaltung erfolgt durch ändern des Parameters ParNr ($\text{Contr} \rightarrow \text{CPara} \rightarrow \text{ParNr}$). Um den Parameter schnell erreichen zu können, sollte der Parameter in die "Erweiterte Bedienebene" gelegt werden! (\rightarrow Kap. 4.4 Seite 20)															
3	Steuereingänge	Die Umschaltung erfolgt durch die digitalen Eingänge di8 und di9 auf der Optionskarte C. Die nebenstehende Tabelle zeigt, welcher Parametersatz bei entsprechender Eingangsbelegung aktiv ist.															
		<table border="1"> <tr> <td>di8</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>di9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Parametersatz</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	di8	0	1	0	1	di9	0	0	1	1	Parametersatz	0	1	2	3
di8	0	1	0	1													
di9	0	0	1	1													
Parametersatz	0	1	2	3													
4	Sollwert (weff)	Die Umschaltung erfolgt an einstellbaren Triggerpunkten des Sollwertsignals (siehe Fig.: 62)															
5	Istwert (Xeff)	Die Umschaltung erfolgt an einstellbaren Triggerpunkten des Istwertsignals (siehe Fig.: 62)															
6	Stellwert (y)	Die Umschaltung erfolgt an einstellbaren Triggerpunkten des Stellwertes (siehe Fig.: 62)															
7	Regelabweichung (xw)	Die Umschaltung erfolgt an einstellbaren Triggerpunkten der Regelabweichung (siehe Fig.: 62)															

13 Programmgeber

13.1 Allgemeines

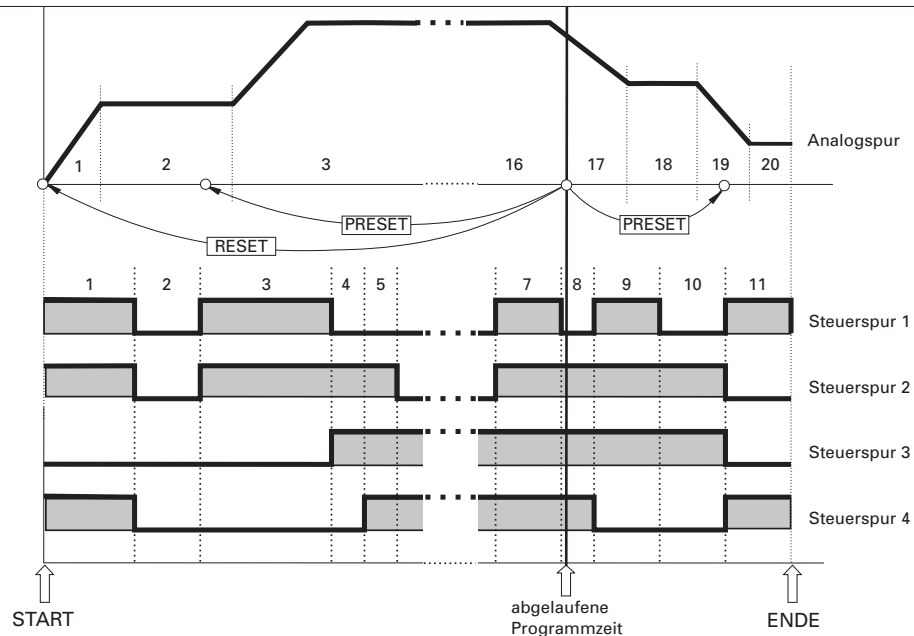
13.1.1 Definition des Programmgebers

Der Programmgeber des KS9x hat 1 Analogspur und 4 Steuerspuren (1...4) (digital). Die wichtigsten Eigenschaften im Überblick:

- 3 Programme (Rezepte; KS92 nur 1 Programm!) mit je ...
- 1 Analogspur, 4 Steuerspuren
- 20 Segmente
- individuelle Segmentierung
- gemeinsamer Preset (auf "Zeit" oder "Segmentanfang")
- gemeinsame Steuerbefehle (Run, Stop, Reset)

Steuerspuren sind nicht starr an die Segmentierung der Analogspur gekoppelt. Sie haben eine eigene, jedoch für die Steuerspuren gemeinsame Segmentierung. Damit können sowohl die Anzahl der Segmente als auch die Gesamtzeit (Summe der Segmentzeiten) von Analogspur und Steuerspuren prinzipiell unterschiedlich sein.

Fig.: 63 Definition des Programmgebers



Hinsichtlich der Steuersignale sowie der Visualisierung des Programmgebers ist jedoch die Analogspur "führend" (Masterspur). Steuerbefehle wirken also auf die Analogspur (das Profil). Steuerspuren werden zwangsweise nachgeführt:

- Run/Stop
- Preset und Preset-Wert (Programmzeit oder Segmentanfang)
- Reset

Die Analogspur bestimmt ebenfalls die Anzeigen:

- Status (Run/Stop, Reset, Preset)
- Programmsollwert
- aktuelle Segment-Nr.
- abgelaufene Zeiten (Programmzeit netto/brutto; Restzeit)

13.1.2 Parametereingabe der Segmente

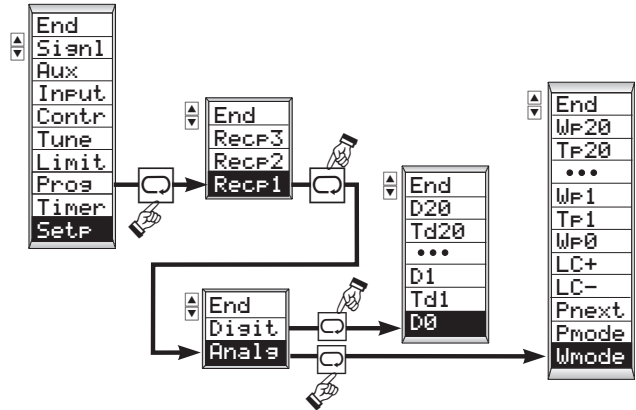
Die Anzahl der Segmente ist generell für alle Spuren auf 20 festgelegt. Ob alle oder nur ein Teil der Segmente zum Einsatz kommen, wird einzig durch die Eingabe der Segmentparameter (Zeit, Wert) festgelegt. Die erste auf das zuletzt definierte Segment folgende Segmentzeit $T_{p_{i+1}}$ wird mit "----" eingestellt und schließt die Eingabesequenz ab. Die Eingabeaufforderung ist damit beendet.



Eingabe der Segmentzeiten T_{p_i} : 0 ... 9999 Minuten ohne Dezimalstellen!

Eingabesequenz je Rezept in der Parameterebene (Anzeige 2):

- Änderungsmodus **Wmode** "Sprung/Rampe"
- Preset-Art **Pmode** "Programmzeit/Segmenteanfang"
- Nummer des Folgeprogramms **PNext**
- Bandbreite **LC-**
- Bandbreite **LC+**
- Reset-Wert **Wp0** (Analogspur)
- Sollwertprofil
- Segmentzeiten **Tf1 ... Tf20** [min]
- Sollwerte **Wf1 ... Wf20**
- Reset-Wert **D0** (Steuerspuren)
- Steuerspuren 1...4



Segmentzeiten **Td1 ... Td20** [min]

Sollwerte **Df1 ... Df20**

Die Sollwerte der Steuerspuren werden in einem Einstellvorgang unter Ausnutzung der 4 Dezimalen der Anzeige 2 eingestellt ("0" = off; "1" = on):

z.B. Steuerspur →	1	2	3	4
	0	1	0	1
	off	on	off	on

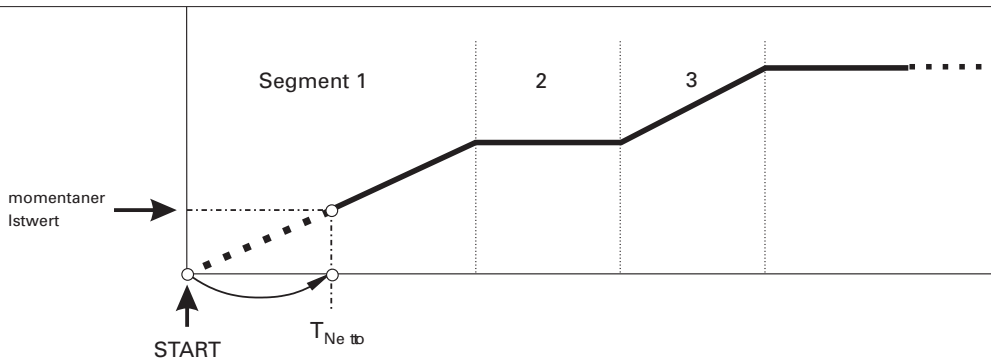
13.1.3 Voreinstellung der Parameter (Default)

Wenn "Programmgeber" erstmalig konfiguriert wird (z. B. 100), sind bei Verlassen der Konfigurationsebene alle Segmente zunächst inaktiv (abgeschaltet). Der Programmgeber gibt den Resetwert W_{p0} (Auslieferungszustand = 0) aus und reagiert erst auf Steuerbefehle (Run, Preset, ...), nachdem mindestens ein Segment parametrierbar wurde.

Ein bereits parametrierter Programmgeber kann durch entsprechende Konfiguration abgeschaltet werden. Bei erneuter Aktivierung werden die zuvor eingestellten Parameter wieder wirksam.

Bei Start (Run) setzt der Programmgeber auf dem momentanen Istwert auf und läuft von dort mit der Steigung des ersten Segmentes. Abgelaufene Zeit und Restzeit werden entsprechend angepaßt (vgl. "Suchlauf", → Seite).

Fig. 64 Suchlauf im ersten Segment bei Programmstart



13.1.4 Anzeige und Darstellung von Zeiten

Segmentzeiten werden in ganzen Minuten ohne Dezimalen eingestellt und angezeigt!

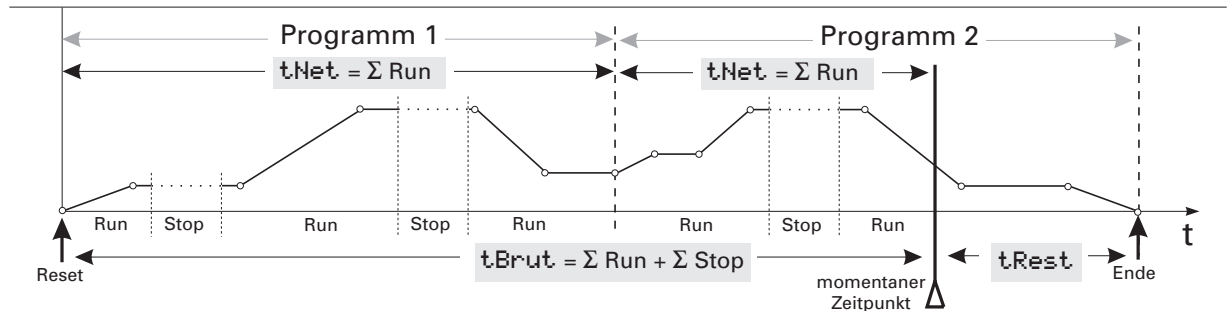
Brutto-, Netto- und Restzeit werden frontseitig (Anzeige 2) in **Stunden . Minuten** angezeigt (erweiterte Bedienebene → Seite). Zeiten größer 99h.59min werden gerundet und in vollen Stunden angezeigt; Minuten entfallen. Zeiten die sich auf die Vergangenheit beziehen (**t_{Brut.}**, **t_{Net.}**), werden abgerundet. Zeiten die sich auf die Zukunft beziehen (**t_{Rest.}**), werden aufgerundet.

Restzeit t_{Rest.} = 66.45 = 66 h 45 min

Grenzwerte (Alarm 1...4) können auch auf Programmzeit **t_{Brut./t_{Net.}}** bzw. auf Restzeit **t_{Rest.}** wirken. Zeitbezogene Grenzwerte werden abhängig von der entsprechenden Konfiguration (**L.500 ff; DP**) entweder

- 4-stellig in vollen Stunden z.B.: **0132** = 132 h, oder
- 2-stellig mit 2 Dezimalen eingestellt, z.B.: **66.75** = 66 h 45 min

Fig.: 65 Bedeutung der Programmgeberzeiten



t_{Rest.} bezieht sich nur auf das aktuelle Programm!

13.1.5 "Flache Rampen"

Der Algorithmus zur Bestimmung der Inkremente bei rampenförmigem Änderungsmodus innerhalb eines Segmentes ist so gestaltet, daß auch geringe Sollwertänderungen auf hohem Sollwertniveau bei großer Segmentzeit realisierbar sind (z.B. Ziehen von Kristallen; von $t_i=600^\circ\text{C}$ auf $t_{i+1} = 612^\circ\text{C}$ in 600h).

13.1.6 Programme (Rezepte)

Anzahl aufrufbarer Programme

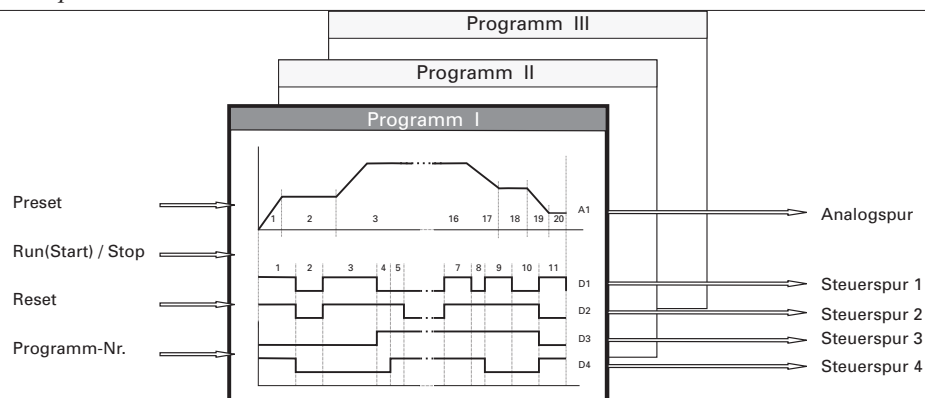
Das gewünschte Programm (Rezept) kann auf verschiedene Weise gewählt werden (Programmnummer **PN0**):

- Frontbedienung
- serielle Schnittstelle
- Steuereingänge (di6, di7)

Wegen der begrenzten Anzeigen und im Sinne einer beherrschbaren Bedienung ist der KS92 lediglich mit **einem Programm** des beschriebenen Umfanges ausgestattet.

Der KS94 enthält **maximal 3 Programme (Rezepte)** à 20 Segmente.

Fig.: 66 Rezeptwahl



Rezeptauswahl

Die Rezeptauswahl kann über die Front (erweiterte Bedienebene; "PNo"), die serielle Schnittstelle oder Steuereingänge erfolgen (Konfiguration **120**). Mit Steuereingängen sind maximal 3 Programme (KS94) selektierbar.

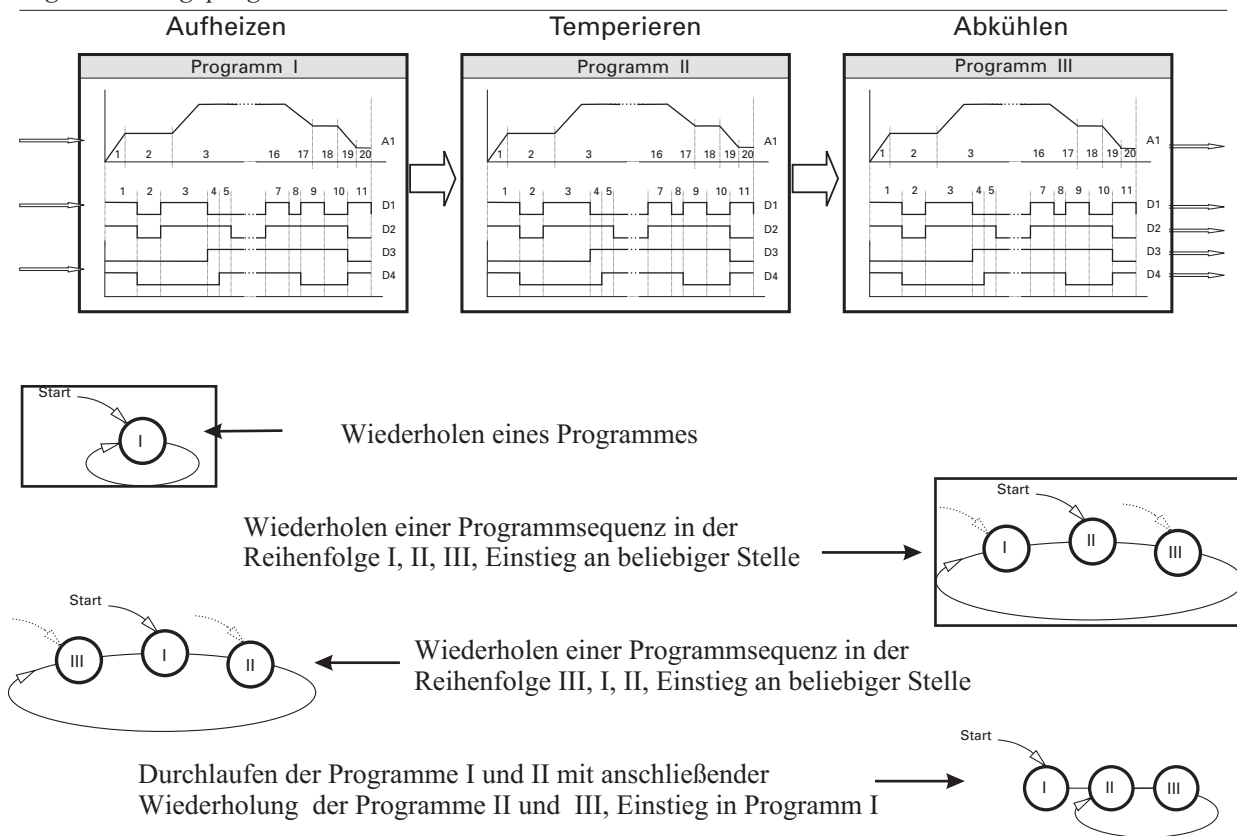
Das Ändern der Rezeptnummer (PNo) bei bereits laufendem Programmgeber führt nicht zum Abbruch des momentanen Rezeptes. Erst "Reset" bricht das laufende Rezept ab und führt an den Anfang Wp0 des neu ausgewählten Rezeptes.

Folgeprogramme

Automatischer Übergang in die nächste Prozeßphase, oder
Warten auf Freigabe (Startsignal)

Die eingerichteten Programme (Rezepte) können sowohl manuell ausgewählt als auch automatisch "sequentiell" abgefahren werden. Der Parameter "PNext" gibt die Nummer des Programmes an, mit dem der Betrieb nach Abschluß des vorangegangenen Programmes fortgesetzt werden soll (Abgeschaltet; PNext = '□□'). Damit kann ein Gesamtprozeß in bis zu drei Abschnitte (Prozeßphasen) unterteilt werden. Die Gesamtlänge eines so definierten Programmes beträgt dann bis zu 60 Segmente! Auf diese Weise ist ebenfalls ein automatisches Wiederholen eines oder mehrerer Programme möglich. Steuerbefehle, Bedienung und Anzeige (bis auf Reset) beziehen sich ausschließlich auf das zur Zeit laufende, aktive Teilprogramm! Die Bruttolauftzeit **t_{Brut}** ist die Gesamtzeit (einschließlich Pausen) vom Start des ersten Teilprogrammes.

Fig.: 67 Folgeprogramme



13.1.7 Änderungsmodus Rampe/Sprung

Ob sich der Sollwert (Analogspur) sprung- oder rampenförmig verändern soll, wird von einem gemeinsamen, für alle Segmente eines Rezepts gültigen Parameter **Wmode** in der Parameterebene festgelegt (Default: Rampe).

Sprung:

Der Sollwert nimmt zu Beginn des Segmentes Seg_i umgehend den Wert Wp_i an und hält diesen für die Segmentzeit Tp_i .

Rampe

Der Sollwert stellt sich in der Zeit Tp_i linear vom Anfangswert Seg_i (= Endwert Wp_{i-1} des vorangegangenen Segmentes Seg_{i-1} ; im ersten Segment = Istwert x) auf den Endwert des betrachteten Segmentes Wp_i ein. Für das erste Segment gilt der Gradient: $(Wp_1 - Wp_0) / Tp_1$

– **Gradientpriorität:**

Bei der Konfiguration Rampe mit Gradientpriorität, führte der Regler nach dem Start immer einen Suchlauf aus, der zur Verkürzung der Zeit im ersten Segment führen kann. Generell wird bei jedem Suchlauf die Zeit angepaßt und der Gradient bleibt konstant.

– **Zeitpriorität**

Bei der Konfiguration Rampe mit Zeitpriorität, führte der Regler nach dem Start immer einen Suchlauf aus, der zur Veränderung des Start Sollwertes im ersten Segment führen kann. Generell wird bei jedem Suchlauf der Gradient angepaßt und die Zeit bleibt konstant.

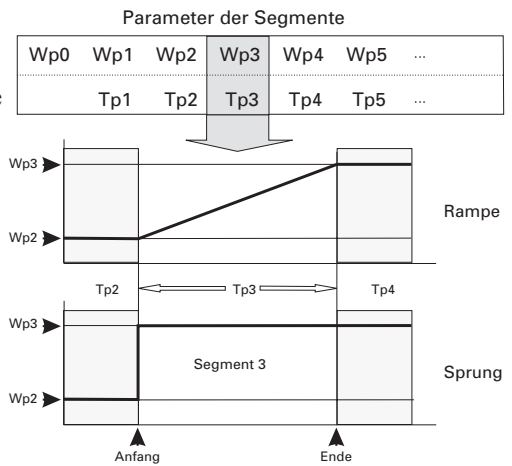


Fig.: 68 Gradientpriorität

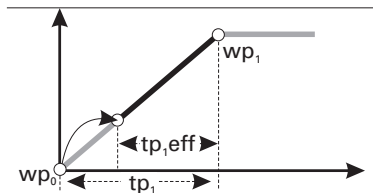
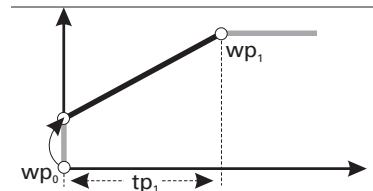


Fig.: 69 Zeitpriorität



13.1.8 Betriebsvorbereitung und Endposition

Jedes Programm beginnt mit einer Ausgangsposition Wp_0 , die bei Reset bzw. erstmaligem Einrichten des Programmgebers eingenommen und bis auf weiteres beibehalten wird.

Bei Programmstart aus der Ruheposition heraus läuft das erste Segment des Programmgebers ausgehend vom momentanen Istwert zum Zeitpunkt des Startbefehles ("Rampe" mit dem Gradienten $(Wp_1 - Wp_0) / Tp_1$). Bei sprungförmigem Änderungsmodus wird umgehend der Sollwert des ersten Segmentes aktiv.

Bei Programmende wird je nach Konfiguration (€ 120, PEnd) entweder

- der Sollwert des letzten Segmentes bis auf weiteres beibehalten (Fig.: 70) bzw. automatisch mit dem Folgeprogramm fortgesetzt (wenn in "PNext" ein Folgeprogramm eingegeben wurde¹⁾), oder
- der Ruhezustand Wp_0 (Fig.: 71) bzw. die Anfangsposition des Folgeprogrammes eingenommen (wenn in "PNext" ein Folgeprogramm eingegeben wurde¹⁾). Das Programm kann entweder durch Vorgabe von Run (Ein- und Ausschalten des Steuereinganges oder Frontbedienung) oder Preset gestartet werden

Reset führt generell an den Anfang (Wp_0) des ausgewählten Programmes (Parameter PNo bzw di6/7).

RUN (START) / STOP des Programmgebers kann ohne Option über di1/2 (€ 190; Swi/e) oder über di4 (HW-Option B) vorgegeben werden (konfigurierbar; € 120, PStart u. € 192):

Startsignal über di1/2 (€ 120; PStart = 0 u. € 190; Swi/e = di1 / di2)

di1 ist eine Verkopplung der Steuerbefehle Intern/Extern, Reset und Run und wird verwendet, wenn di4 nicht verfügbar ist. di1 = 0 schaltet den Regler auf internen Sollwert W ; der Programmgeber wird zurückgesetzt (Reset, Wp_0). Bei di1 = 0→1: startet der Programmgeber, wenn die Bedienung/Schnittstelle auf "Run/Start" steht; der Regler arbeitet mit dem Programmsollwert Wp .



Diese Funktion ist nur bei int/ext-Umschaltung über di1/2 und nicht bei int/ext Umschaltung über Front möglich.

Run/Stop über di4 oder Timer (€ 120; PStart = 1 u. € 192; SPrSt = 1/2)

Der Programmgeber läuft (di4=1) und wird bei di4=0 gestoppt. Die jeweilige Betriebsart Intern/Extern bleibt erhalten.

1) Dabei ist zu beachten, daß das Folgeprogramm von Wp_0 startet. Das heißt Wp_0 des Folgeprogramms muß auf Wp_x des letzten Segments gesetzt werden.

Fig.: 71 Profildarstellung mit Beibehaltung der Endposition

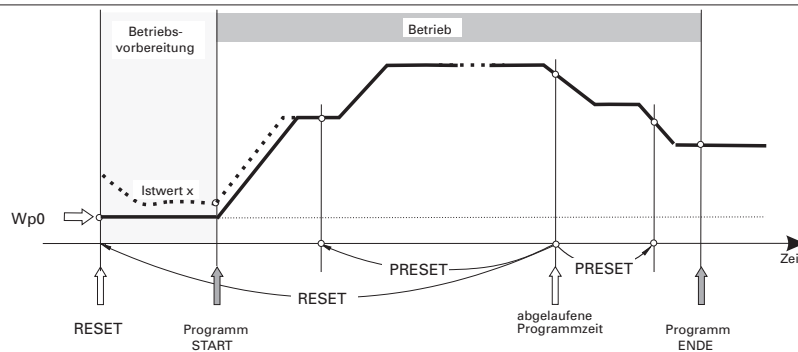
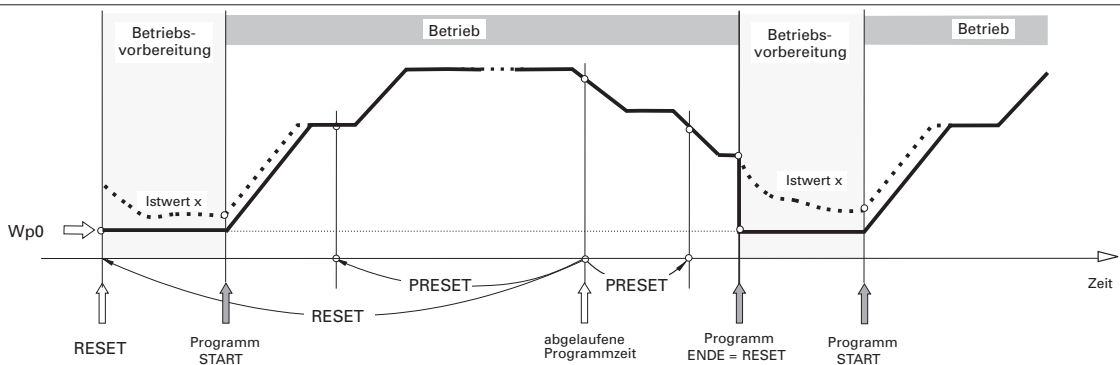


Fig.: 70 Profildarstellung mit automatischem Reset bei Programmende



13.1.9 Steuersignale und Statusmeldungen

Steuersignale (Reset, Stop, ...) können gleichberechtigt sowohl über Steuereingänge (statisch) als auch über serielle Schnittstelle bzw. über das Systemmenü der Bedienfront (dynamisch; Flankentriggerung) vorgegeben werden.

Bei Programmende mit Reset ist Run/Start erforderlich. Gegebenfalls muß der Steuereingang Run/Start aus- und erneut eingeschaltet werden.

Der Programmgeber speichert den zuletzt vorgegebenen Zustand der Steuerbefehle (nur für Netzausfall), so daß Mehrpunktbedienung prinzipiell möglich ist.

Priorität der Steuersignale

Priorität	Beschreibung	Zustand			
1	Reset	1	0	0	0
2	Preset	0/1	1	0	0
3	Stop	0/1	0/1	1	0
Ergebnis		Reset	Preset	Stop	Run

0/1 = beliebiger Zustand

13.1.10 Voraussetzungen

Für die folgenden Funktionsbeschreibungen werden den Sollwert betreffende und bei Reglern bereits definierte Eigenschaften vorausgesetzt:

die generelle Begrenzung der Sollwertänderungs-geschwindigkeit auf die für die Parameter Grw+ und Grw- eingestellten Werte. Die Gradienten sind mit 3 Dezimalen Genauigkeit einstellbar!

die Übernahme des externen Sollwertes We bzw. des Programmsollwertes Wp (oder des Istwertes X; Tracking: $\zeta.106 : WTrac$) als interner Sollwert W.

Tracking kann generell nur beim Zurückschalten auf den internen Sollwert wirksam werden! Die zugehörigen Bedingungen sind konfigurierbar ($\zeta.190 : STRac$):

- a) Tracking nicht wirksam, oder
- b) Tracking generell wirksam bei $We \rightarrow W$ bzw. $Wp \rightarrow W$, oder
- c) wie b), jedoch zusätzlich Kontakt di2 bzw. di12 geschlossen

13.2 Änderungen im Programmablauf

Während des laufenden Programmes können Sollwerte und Zeiten (online) geändert werden. Darüber hinaus können sogar weitere, bisher nicht vorhandene Segmente angefügt werden. Die aktuelle Segmentnummer bleibt erhalten. Wird das aktuelle Segment selbst nicht geändert, bleibt auch die relativ abgelaufene Zeit im Segment unverändert.

Änderung der Vergangenheit

Eine Änderung von Werten und Zeiten in der Vergangenheit (bereits abgelaufene Segmente) werden erst nach erneutem Start (nach vorangegangenem Reset) wirksam.

Änderung der Zukunft

Änderungen der Zukunft (noch nicht erreichte Segmente) werden sofort wirksam. Bei Änderungen von Segmentzeiten wird die "Restzeit" automatisch neu berechnet.

Änderung der Gegenwart

Änderungen der aktuellen Segmentzeit, die einen Rücksprung in die Vergangenheit bedeuten (z.B. Verkürzen der Segmentzeit T_{pi} auf kleinere Werte als die in diesem Segment bereits abgelaufene relative Zeit) bewirken den Sprung auf den Startwert des nächsten Segmentes. Sollwertdifferenzen werden mit den am Regler bereits eingestellten Gradienten $Grw+/Grw-$ stoßfrei ausgeglichen; der Programmgeber läuft weiter.

Änderungen des Zielwertes des aktuellen Segmentes führen zur einmaligen Neuberechnung der Segmentsteilheit für diesen Programmdurchlauf, um den neuen Zielwert in der verbleibenden Segmentzeit noch erreichen zu können. Diese (wie auch alle anderen) Änderungsgeschwindigkeiten werden durch die voreingestellten Sollwertgradienten $Grw+/Grw-$ begrenzt.

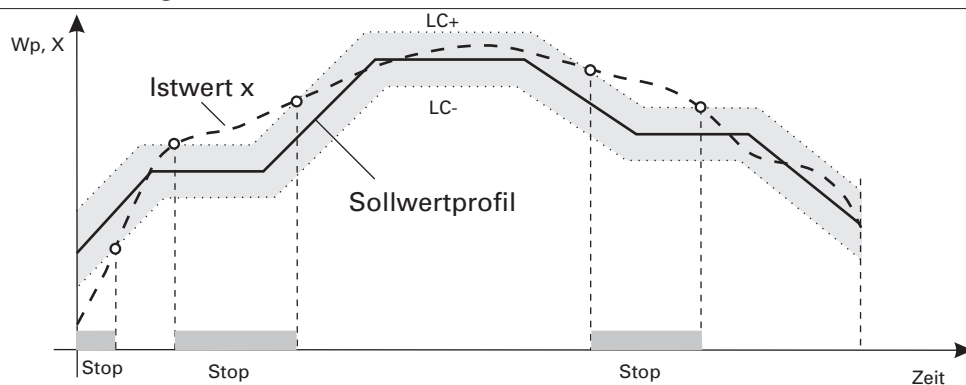
Mit Anfahren einer neuen Charge (Reset und Start) bzw. Preset auf einen früheren Zeitpunkt erfolgt die entgeltliche Neuberechnung der Segmentsteilheit.

13.3 Überwachung der Bandbreite

Bei Verlassen der Bandbreite ($LC+$ = obere Grenze; $LC-$ = untere Grenze) wird der Programmgeber angehalten. Das Programm läuft weiter, wenn der Prozeßwert (Istwert) wieder in die vorgegebene Bandbreite läuft. Fig.:72 zeigt das statische Programmprofil und soll lediglich das Prinzip verdeutlichen. Tatsächlich wird die Kurve jedoch den Stop-Zeiten entsprechend verzögert.


Parameter: $LC+$ Obere Grenze
 $LC-$ Untere Grenze


Fig.: 72 Überwachung der Bandbreite






Die Bandbreitenüberwachung ist bei Geräten mit Software-Option 'Programmgeber' auch wirksam, wenn Programmgeber nicht konfiguriert ist (Reglerbetrieb). Die Parameter $LC-$ und $LC+$ sind dann in den Sollwertparametern einstellbar. Laufende Sollwerttrampen ($Grw+/Grw-$) werden bei Verlassen des Bandes gestoppt!

13.4 Handbetrieb des Programmgebers

Die Funktion der frontseitigen A/M-Taste () ist bereits für den Reglerbetrieb definiert worden (parametrierbar; **FKEM**). Der Einstellbereich dieses Parameters enthält die Punkte:

- -Taste ohne Funktion
- Automatik / Hand
- Wp / W (wext / wint)

Die -Taste schaltet den Programmregler auf den mit den Pfeiltasten einstellbaren internen Sollwert W und wieder zurück. Die -Taste führt in diesem Fall eine Intern/Extern-Umschaltung durch, wobei der Programmgeber für die Dauer des "Handbetriebes" im Hintergrund weiterläuft. In der Reset-Position des Programmgebers schaltet die -Taste zwischen $Wp0 \leftrightarrow W$ um.

Die Umschaltung Run \rightarrow W ist stoßfrei, wenn der Regler auf "Tracking" konfiguriert wurde (Übernahme von W_e bzw. W_p als interner Sollwert W; **£. 105** und **£. 190**). Nach Zurückschalten von Hand (W) \rightarrow Run wird ausgehend vom momentanen Istwert der Endwert des zum Zeitpunkt des Zurückschaltens aktiven Segmentes mit dem Gradienten $(W_{pi} - W_{pi-1}) / T_{pi}$ angefahren (Suchlauf).

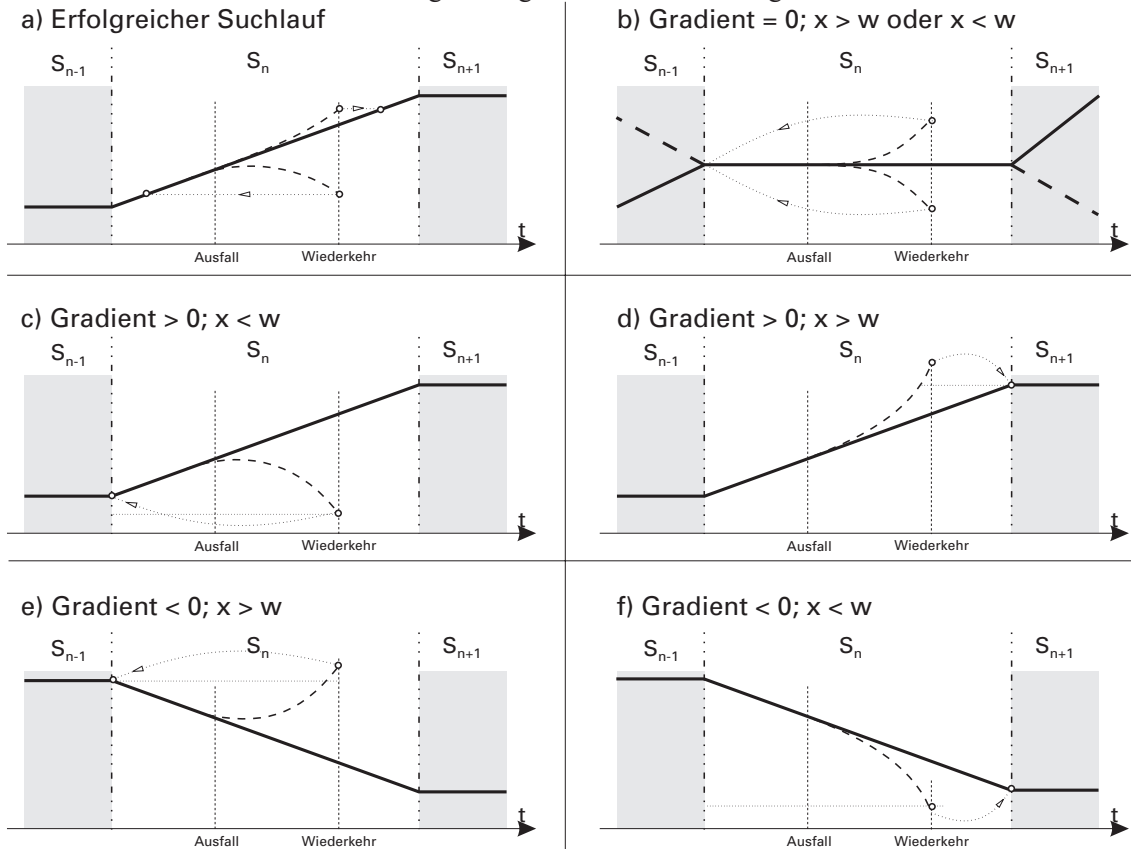
13.5 Suchlauf (£. 120, PWRUF)

Suchlauf wird automatisch nach Netzwiederkehr gestartet, wenn sich das Programm vor Netzausfall im Run-Modus befand und "Suchlauf" konfiguriert ist (**£. 120**; **PWRUF**) oder bei der Hand \rightarrow Run-Umschaltung des Programmgebers.

Innerhalb des zur Zeit aktuellen Segmentes wird das Programm an der Stelle (Zeitmarke in Zukunft oder Vergangenheit) fortgesetzt, an der Istwert und Programmsollwert gleich sind. Relative Programmzeit im Segment und Restzeit werden entsprechend korrigiert. Bei erfolgloser Suche im aktuellen Segment verhält sich der Programmgeber wie folgt (Fig.: , b...f):

Der Programmgeber wiederholt das aktuelle Segment, wenn:	Der Programmgeber übergeht das aktuelle Segment und setzt am Anfang des nächsten Segmentes auf, wenn:
die Steigung = 0 ist, oder	die Steigung > 0 und $X > W_i$, oder
die Steigung > 0 und $X < W_{i-1}$, oder	die Steigung < 0 und $X < W_i$ ist
die Steigung < 0 und $X > W_{i-1}$ ist.	

Stoßfreiheit wird durch die Gradientenbegrenzung $Grw+$ / $Grw-$ des Reglers erreicht.



13.6 Verhalten nach Netzwiederkehr und nach Beseitigung von Sensorfehlern

13.6.1 Gedächtnisverlust 'RAM'

Bei Gedächtnisverlust sind der letzte Programmsollwert sowie die bis dahin abgelaufene Zeit nicht mehr verfügbar. Deshalb wird der Programmgeber in diesem Fall zurückgesetzt (Reset). Der Regler arbeitet bis auf weiteres mit dem Sollwert $W_p = W_{p0}$ und wartet auf weitere Steuerbefehle:

Start über Kontakt oder Bedienung (Systemmenü / serielle Schnittstelle)

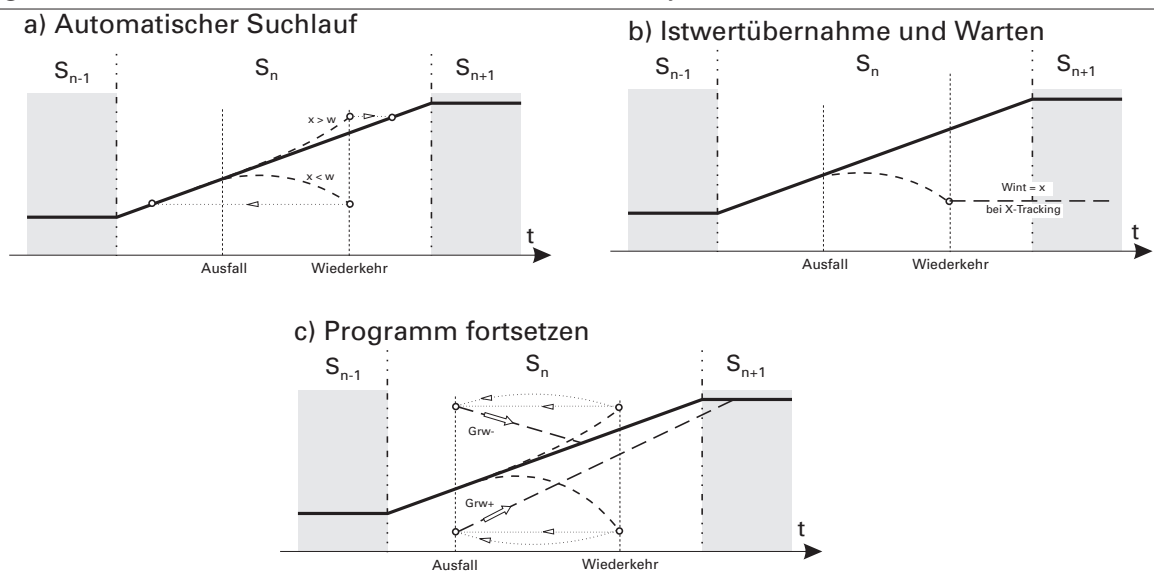
Preset

13.6.2 Gedächtnis (RAM) vorhanden (oder nach Beseitigung eines Sensorfehlers)

Das Verhalten ist konfigurierbar (L. 120, PWRUP):

PWRUP	Verhalten
0	Das Programm wird an der Stelle des Ausfalles fortgesetzt (Fig.: c). Ausgehend vom momentanen Istwert läuft der effektive Sollwert mit dem jeweiligen Gradienten $Grw+/-$ auf den Programmsollwert zu. Der Programmgeber läuft weiter, solange die Bandbreitenüberwachung nicht anspricht.
1	Der Programmgeber geht in Handbetrieb (Fig.: b). Ungeachtet anliegender Steuersignale wird der Istwert als interner Sollwert W übernommen (wenn X-Tracking konfiguriert wurde) und auf Bedieneingriff gewartet. Das Programm läuft weiter. Ohne Tracking wird der interne Sollwert wirksam.
2	Automatischer Suchlauf im aktuellen Segment und Fortsetzen des Programmes (Fig.: a). Erfolgreicher Suchlauf siehe Kapitel 13.5
3	Automatischer Suchlauf im aktuellen Segment (Fig.: a). Bei erfolglosem Suchlauf wird Handbetrieb eingenommen (Fig.: b) und der Istwert als interner Sollwert W übernommen (wenn X-Tracking konfiguriert wurde). Ohne Tracking wird der interne Sollwert wirksam.
4	Fortsetzen des Programmes in dem Segment, in das der Programmgeber ohne Netzunterbrechung gelaufen wäre. Diese Funktion erfordert die Echtzeituhr des KS9x! In diesem Segment wird ein Suchlauf durchgeführt (Fig.: a) und das Programm fortgesetzt. Erfolgreicher Suchlauf siehe Kapitel !

Fig.: 73 Verhalten nach Netzwiederkehr und nach Sensorfehler



13.7 Preset

Preset setzt den Programmgeber an eine definierte Stelle, die je nach Parametrierung (**Pmode**) von dem Anfang eines Segmentes ("Preset auf Segment" **Pmode**= 0), oder

von einer vorgegebenen Programmzeit ("Preset auf Zeit" **Pmode**= 1) bestimmt wird. Presetwert und -befehl können in der erweiterten Bedienebene (→ Seite) und über serielle Schnittstelle vorgegeben werden. Entstehende Sollwertdifferenzen werden mit den Gradienten $Grw+/-$ des Reglers stoßfrei abgebaut.

13.8 Sensorfehler

Bei Sensorfehler der Hauptregelgröße wird der Programmgeber gestoppt. Nach der Beseitigung von Sensorfehlern ist das Verhalten des Programmgebers wie nach Netzausfall (→).

13.9 Programmgeber Anzeigen

13.9.1 "Anzeige 1"

In der Anzeige 1 wird immer der aktuelle Istwert angezeigt.

13.9.2 "Anzeige 2"

In der Bedienebene wird in Anzeige 2 der aktuelle Sollwert angezeigt.

In der erweiterten Bedienebene werden in Anzeige 2 die Programmzeiten und die aktuelle Programmgeber-Rezeptnummer ($\text{L} \cdot 120$; $\text{PSe1} = 0$) angezeigt.

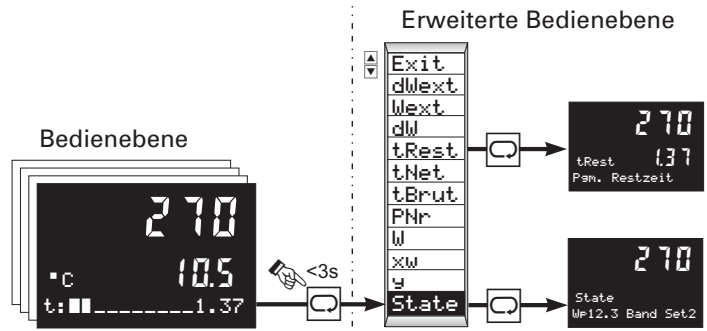
Format der "Anzeige 2" für Programmzeiten: "88.59" Stunden . Minuten

Bei Anzeigenüberlauf (>99 Stunden) werden nur noch die vollen Stunden angezeigt. Die Minutenanzeige entfällt: "188"

13.9.3 "Text 1"

In der Bedienebene wird in Text1 die gewählte Einheit angezeigt. In der erweiterten Bedienebene können folgende für den Programmgeber relevanten Anzeigen ausgewählt (\blacktriangle / \blacktriangledown) werden.

- Programmzeit **TNet**
(ohne Pausenzeiten)
- Programmzeit **TBrut**
(incl. aller Pausenzeiten)
- Restzeit **TRest**
- Rezeptnummer **PNr**
- Reglerstatus **State**



13.9.4 "Text 2"

Ständige Anzeige
Die ständige Anzeige in "Text 2" ist konfigurierbar ($\text{L} \cdot 800$; **Text 2**). Bei Programmregler kann die abgelaufene Netto-Programmzeit **TNet** als Bargraph 0...100% angezeigt werden. Der dunkle Teil des Bargraph repräsentiert die Restzeit **TRest**, die rechts neben dem Bargraph angezeigt wird. Für $\text{TRest} < 100$ Stunden wird die Restzeit in Stunden • Minuten angezeigt. $\text{TRest} > 99\text{h}$ werden in vollen Stunden angezeigt.

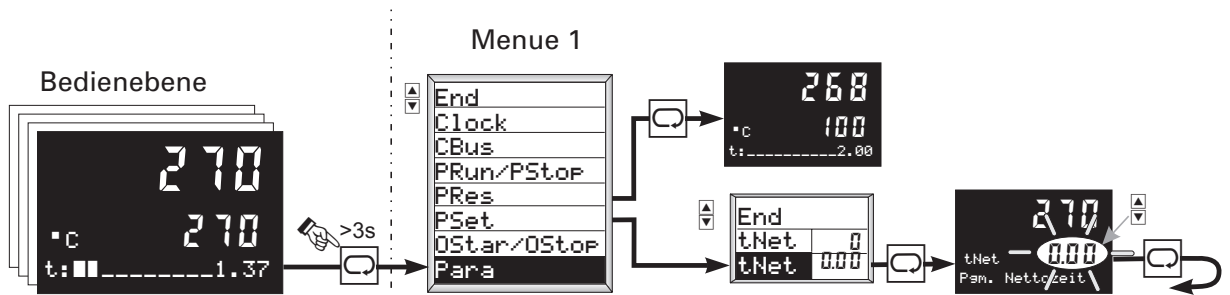
Statusanzeige
In der erweiterten Bedienebene wird die Textzeile "Text 2" des KS94 als zusätzliche Statusanzeige verwendet. "Text2" enthält 16 Character. Die folgende Tabelle beschreibt die möglichen Anzeigen

Sollwert (Symbol)	Erläuterungen	Status	Erläuterungen	Status	Erläuterungen
.....	Interner Sollwert	kein Bandalarm und kein Programmgeber aktiv	...	KS94 steht im Local- Betrieb (Frontbedienung möglich)
W	Externer Sollwert	Band	Bandbreitenüberwachung hat Programmgeber bzw. Sollwerttrampe angehalten	Rem	KS94 steht im Remote- Betrieb (Frontbedienung gesperrt)
WP	Programmsollwert	End	Programmende ist erreicht		
xx.	Segment-Nummer	Grw	Sollwertgradient begrenzt z.Zt. die Änderungsgeschwindigkeit		
Y	Programm-Nummer	Rset	Programmgeber steht in 'Reset'.		
W2	Zweiter Sollwert	Run	Programmgeber läuft		
		STOP	Programmgeber angehalten		

13.10 Programmgeberbedienung

Die Bedienung des Programmgebers (Run, Stop, Reset, Preset) erfolgt im Menue1, durch digitale Eingänge oder über Schnittstelle (übergeordnete Visualisierung).preset_modepreset_mode

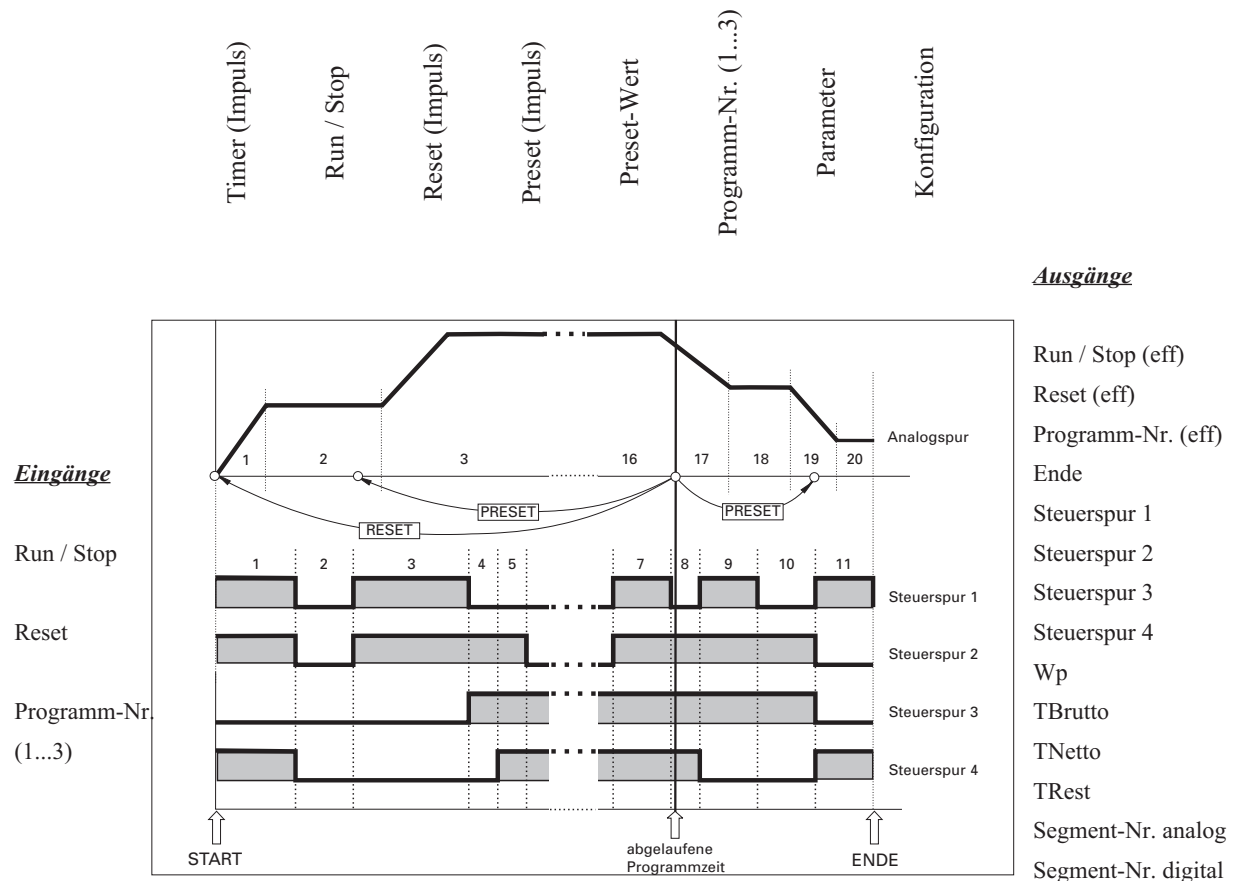
Fig.: 74 Programmgeberbedienung über die Fronttasten



Bei der Eingabe einer Preset-Zeit (Parametrierung: Pmode = 1) kann die Zeit in **Stunden . Minuten** (Zeiten < 99.59) oder nur in **Stunden** (Zeiten > 99.59) eingeben werden.

13.11 Ein- und Ausgänge, Parameter, Konfiguration

von serieller Schnittstelle / Front



Analoge Eingänge	Analoge Ausgänge
Istwert (vom Regler)	Sollwert Wp
Handsollwert (interner Sollwert W des Reglers)	Programmzeit TNetto
Programmauswahl via Front/Schnittstelle	Programmzeit TBrutto
	Restzeit TRest
	aktuelle Segmentnummer Seg a (Analogspur) und Seg d (Steuerspur)
	Endwert des aktuellen Segmentes

Steuereingänge	Steuerausgänge
Run(Start)/Stop (statisch)	Ende
Reset (Flanke)	e/i (Extern/Intern)
Störung (Fail)	Reset
ext/int	Stop/Run
PrNr über digitale Eingänge	
Preset per Bedienung	

Parameter	Konfiguration
Resetwert Wp0	Quelle der Programmauswahl (Steuereingänge, Front/Schnittstelle)
Segmentparameter Wpi / Tpi	Quelle des Run/Stop-Signales
Änderungsmodus Wmode "Sprung / Rampe" (für alle Segmente gültig; Default: Rampe)	Verhalten nach Programmende
Funktion der A/M-Taste FKey	Verhalten nach Netzausfall
Bandbreite LC+	Defaultanzeige in "Text 2"
Bandbreite LC-	Bargraph TNetto = 0...100%
Presetart Pmode "Zeit / Segmentanfang" (für alle Spuren; Default: Preset auf Zeit)	
Presetwert (Systemmenü)	
Zeitmerker (Parameter)	
Uhrzeit (Echzeituhr; Systemmenü)	

14 Timer

14.1 Definition

KS9x-Versionen mit eingebauter Echtzeituhr (HW-Option B mit RS422/485) können zu einer voreingestellten Zeit automatisch starten. Zu diesem Zweck kann ein "Zeitmerker" (Timer) eingestellt werden (Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute): z.B. am 23.07.95 um 6.35 Uhr



Der Timer besteht aus einem Einschaltzeitpunkt (Start; **TStart**) und einem Ausschaltzeitpunkt (Stop; **TStop**). Beide Schaltzeitpunkte werden absolut eingestellt (Tag ! Monat ! Jahr ! Stunde ! Minute). Der Ausschaltzeitpunkt **TStop** ist generell einstellbar, wird jedoch beim Programmgeber nicht ausgewertet. Die beiden Schaltzeitpunkte können auch zur Umschaltung w/W2, y/Y2 und Abschalten der Reglerausgänge verwendet werden (**SOURCE**; L. 190 ff). Zeitmerker werden in der Parameterebene eingestellt. Wird eine Startzeit eingegeben und die aktuelle Zeit ist < **TStart** erscheint in Text1 **Timer**.



Bei Timerfunktion und Programmgeber ist darauf zu achten, daß der Programmgeber über den digitalen Eingang di4 auf Run geschaltet ist, damit er nach Erreichen des Einschaltzeitpunktes startet. Wird die Startzeit im laufenden Programmzyklus neu gesetzt, läuft der Programmgeber uneingeschränkt weiter, wenn nicht ein Reset-Signal kommt (di5).

Timerfunktion nach Netzwiederkehr

Das Verhalten ist davon abhängig, ob zum Zeitpunkt der Netzwiederkehr der Startzeitpunkt oder Start- und Stopzeitpunkt bereits überschritten worden sind:

$TStart < \text{aktuelle Zeit} > TStop$

Der Timerausgang wird unverzüglich aktiv und die entsprechende Aktion ausgelöst (Programm START)

$TStart < TStop < \text{aktuelle Zeit}$

Der Programmgeber wird gestartet; der Stop-Merker schaltet nicht! Die Umschaltfunktionen w/W2, und y/Y2 und Abschalten der Reglerausgänge werden ca. 1s lang aktiv, wenn diese Funktionen konfiguriert wurden.

14.2 Eingabe von Uhrzeit und Zeitmerkern

Die Einstellung erfolgt sequenziell über die Gerätefront (Uhrzeit im Systemmenü, Merker in der Parameterebene) bzw. die serielle Schnittstelle oder Engineering-Tool. Der Einstieg zur Einstellung kann bei jedem Schritt erfolgen, so daß Jahr sowie Monat/Tag übersprungen werden können. Die Eingabesequenz muß nach Einstieg durchlaufen werden und kann nicht abgebrochen werden.

Die Werte werden in "Anzeige 2" dargestellt:

```
1. Schritt:  Jahr      19 70
2. Schritt:  Monat • Tag 0 10 1
3. Schritt:  Stunde • Minute 00.00
```

Die Uhrzeit ist Kondensator-gepuffert (separat vom RAM-Puffer) und überbrückt ca. 2 Tage! Bei Gedächtnisverlust wird "ClockF" in Text 1 angezeigt.

15 Anwenderdefinierte Texte

15.1 Text1

Bei der Konfiguration $\text{L.800} ; \text{LUnit} = 99$ kann ein freier Text à 5 Character (alle darstellbaren Zeichen aus 7Bit ASCII) mit dem Engineering Tool (bzw. über serielle Schnittstelle) eingegeben und in "Text 1" dargestellt werden.

15.2 Text2

Es können bis zu 12 freie Texte à 16 Character (alle darstellbaren Zeichen aus 7Bit ASCII) mit dem Engineering Tool (bzw. über serielle Schnittstelle) eingegeben und in "Text 2" vorübergehend im Wechsel mit der ständigen Anzeige dargestellt werden.

Die Aktivierung der Anzeige in "Text 2" kann von zwei Quellen aus erfolgen (konfigurierbar; L.800 , **Text2**):

“interne Zustände” (Alarmer, Steuerspuren, Rezepte, Bandbreite)
Steuereingänge di1...di12

Liegen mehrere Zustände oder Steuereingänge gleichzeitig an, so werden die zugehörigen Texte sequentiell im 5s Rythmus angezeigt:

Anwendertext 1 ! Bargraph ! Anwendertext 2 ! Bargraph ! ... Anwendertext n ! Bargraph ! Anwendertext 1 ! ...

Wenn die Textanzeige über Steuereingänge di getriggert wird (L.800), so werden deren Zustände auch dann eingelesen/abgefragt werden, wenn sie nicht zur Funktionssteuerung des Reglers/Programmgebers verwendet werden!

Text	Anwendertexte (Text 2) aktivierbar durch ...	
	... interne Zustände	... digitale Eingänge
1	LIM1	di1
2	LIM2	di2
3	LIM3	di3
4	LIM4	di4
5	Steuerspur 1	di5
6	Steuerspur 2	di6
7	Steuerspur 3	di7
8	Steuerspur 4	di8
9	Programm 1	di9
10	Programm 2	di10
11	Programm 3	di11
12	Bandbreite LC+/-	di12

16 Konfiguration

16.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration der KS92/94 - Regler beschrieben, die dem Anwender des Reglers im späteren Einsatz eine einfache und schnelle Funktionsauswahl ermöglichen soll. Hier werden für die jeweilige Applikation aus einer Vielzahl von vorgehaltenen Funktionen die erforderlichen Funktionen ausgewählt. Durch die Festlegung der Konfiguration wird die Grundstruktur für eine Applikationslösung festgelegt.



Die Konfigurationsstruktur ist so aufgebaut, das für eine Vielzahl von Applikationen, die Festlegung der gewünschten Funktionalität, durch die Einstellung von möglichst wenigen Konfigurationsworten vorgenommen werden kann. Darüber hinaus wurde die Struktur jedoch so flexibel ausgelegt, daß auch für die Realisierung von spezielleren Applikationen die dort notwendigen Zusatzkonfigurationen vorgenommen werden können

16.2 Grundstruktur

Die erste Menüebene ermöglicht die Auswahl der Hauptkonfigurationsgruppe.

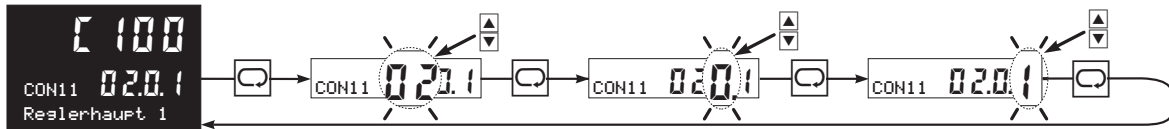
Der Anwender hat so zum Einen die Möglichkeit durch alle Funktionskonfigurationen geführt zu werden, oder kann gezielt auf 'kürzestem' Wege eine spezielle Funktionskonfiguration vornehmen.

Für alle 'komplexen' Hauptgruppen wurde ein zweistufiges Konfigurationskonzept festgelegt, das es dem Anwender ermöglichen soll, durch Festlegung von jeweils nur einem Konfigurationswort, die für sie 'richtige' Einstellung vornehmen zu können. Spezialitäten und Besonderheiten können jedoch bei Bedarf gesondert festgelegt werden - für den 'Normalanwender' sind die Konfigurationsworte auf sinnvolle Standardwerte voreingestellt! Zur Vereinfachung ist der hierarchisch gegliederte Konfigurationsdialog so aufgebaut, daß der Anwender nur die 'notwendigen' Konfigurationsworte einstellen kann und muß.


Der Benutzerdialog bei der Konfiguration wird, wie bei den anderen Bedienebenen des KS92/94 auch, über die Auswahl - Taste  und die 'Up' / 'Down' - Tasten  durchgeführt:

Mit der Auswahl - Taste werden Menüpunkte / Eingabewerte / Eingabepositionen innerhalb einer 'Ebene' angewählt und am Ende einer 'Ebene' wird auf die nächsthöhere Ebene zurückgekehrt.

Mit den 'Up' / 'Down' - Tasten erfolgt der Übergang in eine tiefere Ebene und die Verstellung von Eingabewerten.



Auf den Seiten 96 und 97 ist die Konfigurationsstruktur des Reglers dargestellt. Es sind alle möglichen Konfigurationsworte aufgeführt. Nicht funktionsrelevante Konfigurationsworte werden von der Dialogsteuerung auch nicht angezeigt!

Von jeder Stelle innerhalb der Konfiguration kann durch Drücken der Taste  >3s zu einem Auswahlmenü geschaltet werden.

- End:** Rückkehr zur Konfigurationsebene
- More:** Aktivieren der More-Funktion
- Quit:** Rückkehr zur Bedienebene (Änderungen der Konfiguration werden nicht wirksam)
- Exit:** Rückkehr zur Bedienebene. (Änderungen der Konfiguration werden wirksam, der Regler wird neu initialisiert)

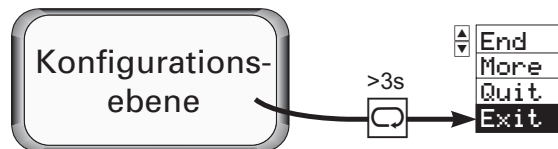


Fig.: 75 Übersicht Konfiguration KS 92/94

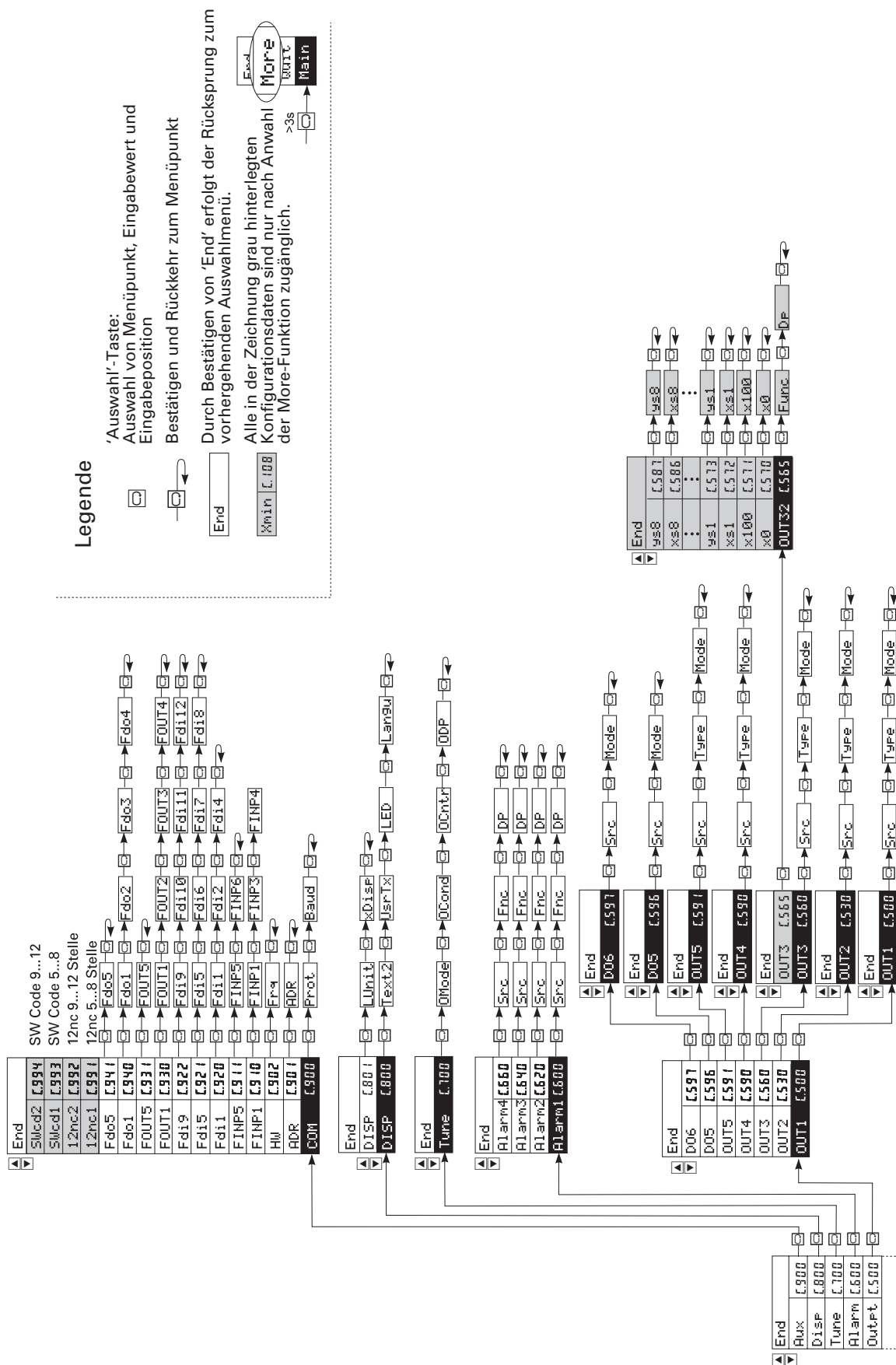
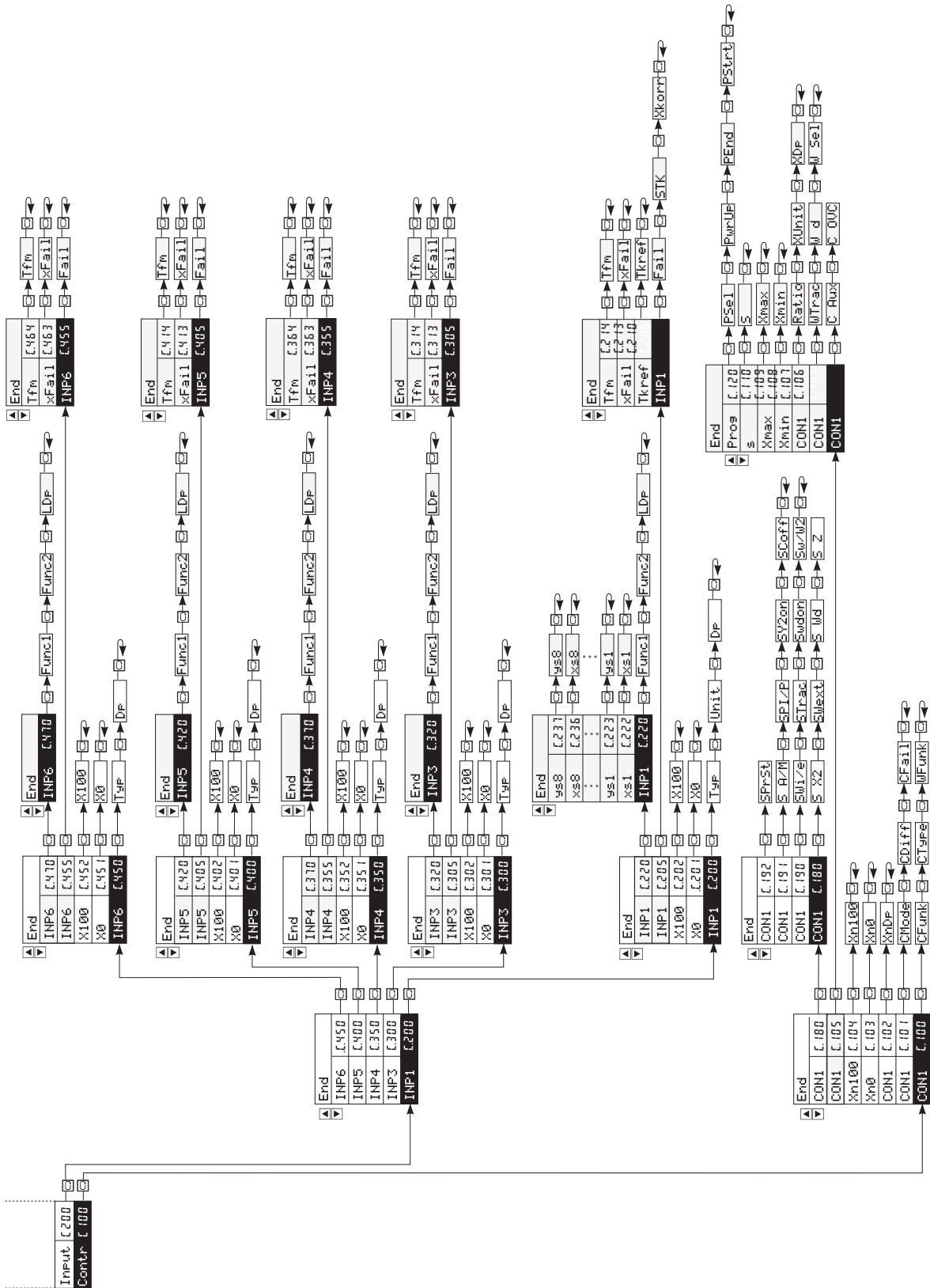


Fig.: 76 Übersicht Konfiguration KS 92/94



16.3 Hauptgruppen

Für den KS9x - Regler gibt es für die Konfiguration die folgenden Hauptkonfigurationsgruppen

Contr	Reglerfunktion	C.100	...	C.139	→ Seite 99
Sourc	Eingangszuordnung	C.180	...	C.192	→ Seite 101
Input	Eingangsfunktion	C.200	...	C.487	→ Seite 103
Outpt	Ausgangsfunktion	C.500	...	C.597	→ Seite 107
Alarm	Alarmfunktion	C.600	...	C.660	→ Seite 111
Tune	Selftuning	C.700			→ Seite 112
Disp	Userinterface	C.800			→ Seite 112
Aux	Zusatzfunktion	C.900	...	C.994	→ Seite 113

Die Hauptkonfigurationsgruppen sind von der Reihenfolge her so angeordnet, daß sich eine hierarchische Anordnung ergibt. Dies ermöglicht den Aufbau einer Dialogsteuerung, die im jeweils folgenden Menue-/Eingabepunkt nur die wirklich relevanten Konfigurationen vom Anwender abfragt.

16.4 CONTR: Regler

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 Reglerhauptkonfiguration **100** führt zu einer Voreinstellung der Ein- und Ausgänge (**180..190, 500..591**). Dieser 'Vorschlag' muß in jedem Falle vor Inbetriebnahme überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Nach Festlegung dieses Wortes sind für einen Großteil von Applikationen keine weiteren Einstellungen mehr vorzunehmen. Zusätzliche Funktionsanpassungen können durch die Konfigurationsworte **105** und folgende festgelegt werden.



Reglerhauptkonfiguration 1:

CFunc (Regelverhalten) → S. 65; Kap. 11.2	CType (Reglertyp) → S. 49; Kap. 7	WFunc (Sollwertfunktion) → S. 41; Kap. 6.2
00: Signalgerät 1 Ausgang 01: Signalgerät 2 Ausgänge 02: 2-Pkt-Regler 03: 3-Pkt-Regler (Heizen schaltend und Kühlen schaltend) 04: 3-Pkt-Regler (Heizen stetig und Kühlen schaltend) 05: 3-Pkt-Regler (Heizen schaltend und Kühlen stetig) 06: Δ/Y-Aus 07: Motorschrittregler 08: Motorschrittregler mit Stellungsrückmeldung Yp (INP6) 09: stetig mit Stellungsregler 10: stetig 11: stetig split-range (nur mit Optionskarte C) 12: stetig mit Stellungsrückmeldung über Yp (INP6)	0: Standardregler 1: Verhältnisregler (→ 107) 2: 3-Komponentenregler $= x1+a \cdot (x2-x3)$ 3: Mittelwertbildung $x_{eff} = (1-b) \cdot x1+b \cdot x2$	0: Festwert (W_{int}) 1: Festwert / Folge (W_{int}/W_{ext}) 2: Programmgeber (W_p) 3: Festwert mit externer Verschiebung ($W_{int} + dW_{ext}$) 4: Festwert / Folge mit interner Verschiebung ($W_{int}/W_{ext} + dW$) 5: Festwert / Folge mit externer Verschiebung ($W_{int}/W_{ext} + dW_{ext}$) 6: Programmregler mit interner Verschiebung ($W_p + dW$) 7: Programmregler mit externer Verschiebung ($W_p + dW_{ext}$)



Reglerhauptkonfiguration 2:

CMode (Wirkungsrichtung)	CDiff (Differenzierung)	CFail (Verhalten des Reglers bei Fühlerbruch der Hauptregelgröße)
0: Invers 1: Direkt	0: Xw differenzieren 1: X differenzieren	0: Neutral (Reglerausgänge abgeschaltet) 1: Ypid = Ymin (0) 2: Ypid = Ymax (100) 3: Ypid = Y2 (Verstellung über die Front nicht möglich) 4: Ypid = Y2 und Handbetrieb (Verstellung über die Front möglich)

More



Hilfsgrößenaufschaltung und externe y-Begrenzung:

CAux (Hilfsgrößenaufschaltung z über INP3/6) → S. 57; Kap. 9.1	COVC (Stellgrößenbegrenzung)
00: keine Aufschaltung 01: X + Z (Aufschaltung auf den Istwert ohne Differenzierung) 02: X ± dZ/dt (Aufschaltung auf den Istwert mit Differenzierung beide Richtungen) 03: X + dZ/dt (Aufschaltung auf den Istwert mit Differenzierung bei positiver Änderung) 04: X - dZ/dt (Aufschaltung auf den Istwert mit Differenzierung bei negativer Änderung) 05: Y + Z (Aufschaltung auf die Stellgröße ohne Differenzierung) 06: Y ± dZ/dt (Aufschaltung auf die Stellgröße mit Differenzierung beide Richtungen) 07: Y + dZ/dt (Aufschaltung auf die Stellgröße mit Differenzierung bei positiver Änderung) 08: Y - dZ/dt (Aufschaltung auf die Stellgröße mit Differenzierung bei negativer Änderung)	0: keine externe Begrenzung 1: OVC+ 2: OVC-

More



Sollwerteigenschaften:
(nur bei HW-Option C, Wext und nicht bei 3 Komponentenregler)

WTrac (Verhalten von W _{int} bei Umschaltung von W _{ext} auf W _{int} wenn Tracking aktiviert ist) → S. 47; Kap. 6.8	dW (Art der Sollwertversch.) → S. 46; Kap. 6.6	W Sel (MIN/MAX-Auswahl) → S.48; Kap. 6.9
0: Sollwert-Tracking 1: Istwert-Tracking	0: Additiv 1: Multiplikativ	0: keine Auswahl 1: Max-Auswahl Weff 2: Min-Auswahl Weff

More



Verhältnisfunktionen:
(nur bei konfiguriertem Verhältnisregler) → S.49; Kap. 7.2

Ratio (Verhältnisregelungsfunktion)	XDP (Istwert Dezimalpunkt)
1: $(x1 + N0) / x2$ 2: $(x1 + N0) / (x1 + x2)$ 3: $(x2 - x1 + N0) / x2$	0: keine Nachkommastelle 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen

More



Meßanfang X0: (nur bei Verhältnisregler)
Xmin:(untere Istwertwertbegrenzung Xmin)
Zahlenwert:-999 ... 9999

More



Meßende X100: (nur bei Verhältnisregler)
Xmax:(obere Istwertwertbegrenzung Xmax)
Zahlenwert:-999 ... 9999

More



Faktor für stöchiometrisches Verhältnis s: (nur bei Verhältnisregler)
 S: Stöchiometrische Verhältnis
 Zahlenwert: 00.00 ... 99.99 (2 Dezimalstellen fest)

More



Programmgeberkonfiguration:
 (Nur wenn Programmregler konfiguriert wurde)
 → S. 79; Kap. 13

PSe1 (Quelle für die Programmauswahl)	Pwr-Up (Verhalten bei Netzwiederkehr)	PEnd (Verhalten bei Programmende)	PStart (Quelle für Run/Stop)
0: Programmselektion über die Bedienung 1: Programmselektion über Steuereingang (di6 u. di7)	0: Programm fortsetzen 1: Programm anhalten und umschalten auf W _{int} 2: Programm nach automatischen Suchlauf fortsetzen 3: Programm nach erfolgreichem automatischem Suchlauf fortsetzen sonst umschalten auf W _{int} 4: Programm an der Zeitmarke der Netzwiederkehr fortsetzen	0: Fortsetzen mit Folgeprogramm 1: Folgeprogramm und Reset (Start erforderlich)	0: start/stop und reset gemeinsam ¹⁾ Steuerung über int/ext (ohne HW-Option B) 1: start/stop und reset getrennt (HW-Option B)

16.5 SOURCE: Eingangssignalzuordnung

Die Eingangssignalzuordnung wird in Abhängigkeit von der Einstellung in der Reglerhauptkonfiguration 'C. 100' vorgenommen. Dieser Vorschlag muß in jedem Falle vor Inbetriebnahme überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Aus diesem Grund ist die Eingangssignalzuordnung 'SOURCE' kein eigenständiger Hauptpunkt und wird deshalb als Zusatzkonfiguration von 'CONTR' behandelt.



Signalzuordnung analoger Signale:

S X2 (Signalquelle für X2 bei Verhältnis und Dreikomponenten Regler)	SWext (Signalquelle für W _{ext} bei Regler mit externem Sollwert)	S dW (Signalquelle für W bei Regler mit Sollwert Verschiebung)	S Z (Signalquelle für Hilfsgrößenaufschaltung)
0: X2 abgeschaltet 1: X2 von INP5 2: X2 von INP3	0: W _{ext} abgeschaltet 1: W _{ext} von INP5 2: W _{ext} von INP6 3: W _{ext} von INP4	0: dW abgeschaltet 1: dW von INP5 2: dW von INP6 3: dW von INP4	0: z abgeschaltet 1: z von INP3 2: z von INP6 3: z von INP4

1) Quelle für int/ext-Umschaltung wird mit C.190; SWi/e gewählt



Signalzuordnung digitaler Signale für die Sollwertverarbeitung:

Sw/e	STrac	SdWn	Sw/W2
(Umschaltung des Sollwerts von intern auf extern) ¹⁾	(Stoßfreie Übernahme des int. Sollwerts bei int./ext. Umschaltung)	(Verschiebung des wirksamen Sollwerts)	(Umschaltung auf den Sollwert w2)
0: nur interner Sollwert 1: Wext/Wint über Front 2: di1 = externer Sollwert 3: di2 = externer Sollwert 4: di1 = interner Sollwert 5: di2 = interner Sollwert	0: kein Tracking ²⁾ 1: fest auf Tracking 2: di1 = Tracking ein 3: di12 = Tracking ein 4: di1 = Tracking aus 5: di12 = Tracking aus	0: Keine Verschiebung ²⁾ 1: fest auf Verschiebung 2: di1 = Verschiebung ein 3: di2 = Verschiebung ein 4: di11 = Verschiebung ein 5: di1 = Verschiebung aus 6: di2 = Verschiebung aus 7: di11 = Verschiebung aus	0: kein W2 ²⁾ 1: fest auf W2 2: di1 = W2 3: di2 = W2 4: di12 = W2 5: Timer = W2 6: di1 = W 7: di2 = W 8: di12 = W



Signalzuordnung digitaler Signale für die Reglerfunktionen:

S A/M	SPI/P	SY2on	SCoff
(Automatik / Manual - Umschaltung)	(MSR-Regler: Rückführung aus, Sonst PI / P Umschaltung)	(Ausgabe des Sicherheitsstellwerts)	(Regler ausschalten)
0: Aut/Hand über Front 1: fest auf Hand 2: di1 = Hand 3: di2 = Hand 4: Backup-Betrieb 5: di1 = Automatik 6: di2 = Automatik	0: fest auf PI ²⁾ 1: fest auf P-Betrieb 2: di1 = P-Verhalten 3: di2 = P-Verhalten 4: di1 = PI-Verhalten 5: di2 = PI-Verhalten	0: kein Y2 ²⁾ 1: fest auf Y2 2: di1 = Y2 3: di2 = Y2 4: Timer = Y2 5: di1 = Y 6: di2 = Y	0: Regler Ein/Aus über Front W = '----' 1: Regler fest auf Aus 2: Regler Ein/Aus über di1 3: Regler Ein/Aus über di2 4: Regler Ein/Aus über Timer 5: Regler Aus/Ein über di1 6: Regler Aus/Ein über di2

More



Signalzuordnung digitaler Signale für den Programmgeber: (nur wenn Programmregler konfiguriert wurde)

SPrSt
(Signalquelle für Programmgeber Run/Stop)
0: Kein Steuereingang 1: di4 2: di4 und Timer 1

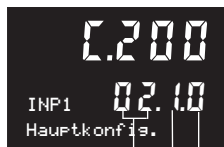
1) Bei konfigurierter Programmgeber wird zwischen Internem- und Programmsollwert umgeschaltet.
 2) Umschaltbar über Schnittstellen (z.B. Engineering-Tool ; Betriebsdaten)

16.6 INPUT: Eingänge

In dieser Hauptgruppe werden die Signaleingänge für die zuvor gewählte Reglerkonfiguration festgelegt. Für die gewählte Reglerfunktion werden die dazu notwendigen Signaleingänge im Menue zur Konfiguration angezeigt. Wie bei der Konfiguration der Regelfunktion kann auch hier durch Festlegung der Hauptkonfiguration ein Großteil der Applikationen abgedeckt werden. Spezialfälle können in der zweiten Stufe durch eine Zusatz- und Optionskonfiguration angepaßt und eingestellt werden. Es gibt maximal 6 Signaleingänge, wobei beim KS92/94 der Signaleingang 2 nicht vorhanden ist.

16.6.1 Signaleingang 1 / INP1 (Hauptregelgröße x1)

Hier wird für die Hauptregelgröße X1 konfiguriert.



Hauptkonfiguration:

Mit dem Hauptkonfigurationswort wird der Eingangssensortyp und die physikalische Einheit festgelegt. Zusätzliche Eingangskonfigurationen können bei Bedarf mit der Zusatzkonfiguration festgelegt werden.

TYP (Sensortyp)		Unit (Einheit) ¹⁾	DP (Anzahl der Nachkommastellen)
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 09: Typ B (0) 400...1820°C	Widerstandsthermometer: 20: Pt 100 -200 ... 850.0 °C 21: Pt 100 -200 ... 250.0 °C 25: 2 x Pt 100 -200 ... 850.C °C 26: 2 x Pt 100 -200 ... 250.0 °C Einheitssignale: 30: 0 ... 20 mA 31: 4 ... 20 mA 32: 0 ... 10 V 33: 2 ... 10 V Widerstandsfernegeber: 40: 0 ... 500 Ohm	0: bei TYP 30...40 1: °C 2: °F	0: kein Dezimalpunkt 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen <i>nur bei Typ: 20 ... 40</i>



x0:
 (physikalischer Wert bei 0%)
 Zahlenwert -999 ... 9999
 Anwahl nur bei Typ = 30 ... 40



x100:
 (physikalischer Wert bei 100%)
 Zahlenwert -999 ... 9999 , X0 ≠ X100!
 Anwahl nur bei Typ = 30 ... 40

1) Einstellungen der Einheit dienen zur Skalierung bei Typ 00...26. Bei Typ 30...40 steht der Wert fest auf 0. Die anzuzeigende Einheit wird dann mit C.801 eingestellt.



Zusatzkonfiguration:

Über die Zusatzkonfiguration kann je nach Sensortypklasse die Defaulteinstellung für den Signaleingang verändert bzw. angepaßt werden.

Fail (Signalverhalten bei Sensorfehler) ¹⁾	STk (Ort der Temperaturkompensation)	XKorr (Freigabe der Istwertkorrektur)
1: Upscale (X100) 2: Downscale (X0) 3: XFail (L2 13)	0: nicht wirksam 1: interne TK 2: externe TK (TK wird fest in L2 10 vorgegeben!)	0: nicht wirksam 1: mit Istwertkorrektur (Einstellbar über die Parameter x1in, x1out, x2in, x2out)
Typ: 00...26,31,40	Typ: 00 ... 08	
Nicht anwählbare Stellen werden fest durch '0' gekennzeichnet		

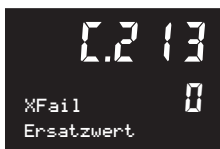
More



Tkref:

(Angenommene externe TK)
Zahlenwert: -99 ... 100 °C oder °F
Anwahl nur bei Typ: 00...08 und Tk = 2

More



XFail:

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

More



Tfm:

(Filterzeitkonstante der Meßwertverarbeitung)
Zahlenwert: 0.0 ... 999.9

More



Optionskonfiguration 1:

Über die Optionskonfiguration kann die Funktionalität für zwei Signalvorverarbeitungsstufen festgelegt werden.
→ S. 29; Kap. 5.5

Func1, Func2 (Funktionsauswahl für die Signalvorverarbeitung)	LDf (Dezimalpunkt für Gain, Xeff und yki)
0: keine Funktion, Signal wird durchgereicht 1: Skalierung (Parameter: m,b) 2: Linearisierung (Stützstellen xs1,ys1 ...) 3: Filter (Parameter: Tf) 4: Radizierung mit Faktor (Parameter:Gain)	0: kein Dezimalpunkt 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen

1) Die Einstellung von **Fail** wirkt sich nicht auf das Reglerverhalten aus. Der Regler verhält sich bei Fühlerfehler immer so, wie es in L. 10 (C**fail**) festgelegt wird. Das Signalverhalten bei Sensorfehler wirkt nur auf einen konfigurierten Alarm. Ist ein Istwert-, x1- oder INP1-Alarm konfiguriert, nimmt das Signal bei einem Fühlerfehler z.B. den Upscale-Wert (X100) an.

More



Linearisierungsparameter:

Die Konfigurationsparameter für die Linearisierung werden wie folgt abgelegt.

0.222	xs1	0.223	ys1	Wertepaar 1
0.224	xs2	0.225	ys2	Wertepaar 2
0.226	xs3	0.227	ys3	Wertepaar 3
0.228	xs4	0.229	ys4	Wertepaar 4
0.230	xs5	0.231	ys5	Wertepaar 5
0.232	xs6	0.233	ys6	Wertepaar 6
0.234	xs7	0.235	ys7	Wertepaar 7
0.236	xs8	0.237	ys8	Wertepaar 8



Es ist darauf zu achten, daß die Eingangswerte (x-Werte) steigend eingegeben werden müssen.

Der Zahlenbereich für diese Konfigurationsworte liegt zwischen -999 und 9999 bzw '----' (Abgeschaltet)!



Um die Anzahl der Parameter zu begrenzen, können diese Funktionen wahlweise aber nur einmal in den Vorverarbeitungsstufen 1 oder 2 eingesetzt werden! Nicht benötigte Linearisierungsstützpunkte können durch Einstellen von '----' abgeschaltet werden.

16.6.2 Signaleingang 3 / INP3 (Verhältnisregelgröße x2 oder Aufschaltungsregelgröße z)

Hier wird das Signal für die Verhältnisregelgröße x2 oder die Aufschaltungsregelgröße z konfiguriert, wenn die Optionskarte C im Gerät existiert.



Hauptkonfiguration:

Anwahl nur wenn Optionskarte C vorhanden ist.

Typ (Sensortyp)	DP (Anzahl der Nachkommastellen)
Einheitssignale: 30: 0 ... 20 mA 31: 4 ... 20 mA	0: kein Dezimalpunkt 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen

More



Zusatzkonfiguration:

Über die Zusatzkonfiguration kann für den Sensortyp die Defaulteinstellung für den Signaleingang verändert bzw. angepaßt werden.

Fail (Signalverhalten bei Sensorfehler)
1: Upscale (X100) 2: Downscale (X0) 3: XFail (Fail)

Die anderen Konfigurationsworte für INP3 sind im Abschnitt 16.6.15.6 erläutert (siehe folgende Tabelle).

X0	[.301	siehe	[.201	
X100	[.302	“	[.202	
XFail	[.313	“	[.213	
Tfm	[.314	“	[.214	
Optionskonfiguration 1	[.320	“	[.220	Ohne Linearisierung (Func1/2: 2)

16.6.3 Signaleingang 4 / INP4 (Regelgröße x3, ext. Sollwert Wext, Overridecontrol ovc+/-)

Hier wird das Signal für die Dreikomponentenregelgröße x3 oder den galvanisch getrennten externen Sollwert Wext oder das Overridecontrolsignal ovc+/- konfiguriert, wenn die Optionskarte C im Gerät existiert.

Die Konfigurationsworte für INP4 sind wie im Abschnitt 16.6.15.6 und 5.6.216.6.2 erläutert (siehe folgende Tabelle).

Hauptkonfiguration	[.350	siehe	[.300	
X0	[.351	“	[.201	
X100	[.352	“	[.202	
Zusatzkonfiguration	[.355	“	[.305	
XFail	[.363	“	[.213	
Tfm	[.364	“	[.214	
Optionskonfiguration 1	[.370	“	[.220	
Optionskonfiguration 2	[.371	“	[.221	
	[.372	“	[.222	
Linearisierungstabelle	.		.	
	[.387		[.237	

16.6.4 Signaleingang 5 / INP5 (Verhältnisregelgröße x2, ext. Sollwert Wext)

Hier wird das Signal für die Verhältnisregelgröße x2 oder den externen Sollwert Wext konfiguriert, wenn die Optionskarte C nicht im Gerät. Die Konfigurationsworte für INP5 sind im Abschnitt 16.6.15.6 und 5.6.216.6.2 erläutert (siehe folgende Tabelle).

Hauptkonfiguration	[.400	siehe	[.300	zusätzlich 0/2...10V (Typ: 32/33)
X0	[.401	“	[.201	
X100	[.402	“	[.202	
Zusatzkonfiguration	[.405	“	[.305	
XFail	[.413	“	[.213	
Tfm	[.414	“	[.214	
Optionskonfiguration 1	[.420	“	[.220	Ohne Linearisierung (Func1/2: 2)

16.6.5 Signaleingang 6 / INP6 (Hilfsregelgröße Yp, Stellungsrückmeldung Yp)

Hier wird das Signal für die Hilfsregelgröße Yp oder die Stellungsrückmeldung konfiguriert.

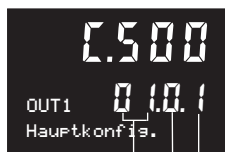
Die Konfigurationsworte für INP6 sind im Abschnitt 16.6.15.6 und 5.6.216.6.2 erläutert (siehe folgende Tabelle).

Hauptkonfiguration	[.450	siehe	[.300	zusätzlich Widerstandsferngeber für Yp (Typ: 40)
X0	[.451	“	[.201	
X100	[.452	“	[.202	
Zusatzkonfiguration	[.455	“	[.305	
XFail	[.463	“	[.213	
Tfm	[.464	“	[.214	
Optionskonfiguration 1	[.470	“	[.220	Ohne Linearisierung (Func1/2: 2)

16.7 OUTPT: Ausgänge

16.7.1 Signalausgang 1 / OUT1

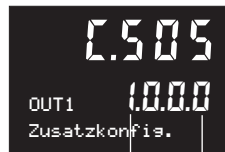
Hier wird der Ausgang für Reglerstellgröße oder Alarm 3 konfiguriert. Dieser Signalausgang ist ein Universalausgang und läßt sich umfangreich konfigurieren.



Hauptkonfiguration:

Src (Signalquelle)		Type (Ausgangsstufe)	Mode (Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: keine (Ausgang Abgeschaltet)	20: Wint	0: Abgeschaltet	0: nicht wählbar
01: Reglerausgang Y1/Yout1	21: Wext	1: 0 ... 20 mA (stetiger Ausgang)	1: Direkt / Arbeitsstromprinzip
02: Reglerausgang Y2/Yout2	22: dWext	2: 4 ... 20 mA (stetiger Ausgang)	2: Invers / Ruhestromprinzip
03: Reglerausgang Ypid	23: Weff	3: 0 / 20 mA (Logik)	
04: Stellgrößenrückmeldung Yp	24: Wp (Progammgeber)		
05: Regelabweichung xw	25: Alarm 1 (Limit 1)		
10: Istwert xeff	26: Alarm 2 (Limit 2)		
11: Istwert x1	27: Alarm 3 (Limit 3)		
12: Istwert x2	28: Alarm 4 (Limit 4)		
13: Istwert x3			

More

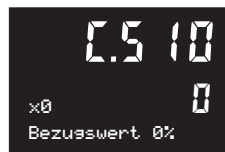


Zusatzkonfiguration:

Über die Optionskonfiguration kann die Funktionalität für eine Signalnachverarbeitungsstufe festgelegt werden.

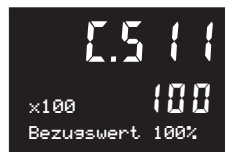
Func (Funktionsauswahl für die Signalausgangverarbeitung)	DP (Dezimalpunkt für x0, x100)
0: keine Funktion, Signal wird durchgereicht (0%...100%)	0: kein Dezimalpunkt
1: Skalierung (Bezugswerte C.5 t0 und C.5 t1 sind wirksam)	1: eine Nachkommastelle
	2: zwei Nachkommastellen
	3: drei Nachkommastellen

More



x0:
(physikalischer Wert bei 0%)
Zahlenwert -999 ... 9999

More



x100:
(physikalischer Wert bei 100%)
Zahlenwert -999 ... 9999

16.7.2 Signalausgang 2 / OUT2

Hier wird der Ausgang für Reglerstellgröße oder Alarm 4 konfiguriert. Dieser Signalausgang ist ein Relaisausgang.



Hauptkonfiguration:

Src (Signalquelle)	Type (Ausgangsstufe)	Mode (Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: Ausgang abgeschaltet 01: Reglerausgang Y1/Yout1 02: Reglerausgang Y2/Yout2 25: Alarm 1 (Limit 1) 26: Alarm 2 (Limit 2) 27: Alarm 3 (Limit 3) 28: Alarm 4 (Limit 4)	0: Relais (schaltend)	0: nicht Wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip

16.7.3 Signalausgang 3 / OUT3

Hier wird der Ausgang für ein auswählbares Reglersignal konfiguriert. Dieser Signalausgang ist ein Universalausgang und läßt sich umfangreich konfigurieren.

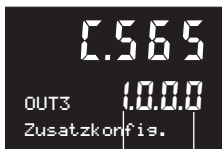


Hauptkonfiguration:

Anwahl nur, wenn HW - Option C vorhanden

Src (Signalquelle)	Type (Ausgangsstufe)	Mode (Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: keine (Ausgang Abgeschaltet) 01: Reglerausgang Y1/Yout1 02: Reglerausgang Y2/Yout2 03: Reglerausgang Ypid 04: Stellgrößenrückmeldung Yp 05: Regelabweichung xw 10: Istwert xeff 11: Istwert x1	12: Istwert x2 13: Istwert x3 20: Wint 21: Wext 22: Wkorr_extern 23: Weff 24: Wp (Progammgeber)	0: Abgeschaltet 1: 0 ... 20 mA (stetiger Ausgang) 2: 4 ... 20 mA (stetiger Ausgang) 3: 0 / 20 mA (Logik)
		0: nicht wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip

More



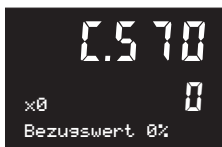
Zusatzkonfiguration:

Über die Optionskonfiguration kann die Funktionalität für eine Signalnachverarbeitungsstufe festgelegt werden.

Dieses Konfigurationswort wird nur angezeigt, wenn die Option freigegeben ist.

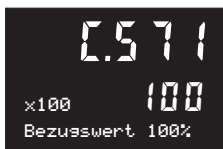
Func (Funktionsauswahl für die Signalausgangverarbeitung)	DP (Dezimalpunkt für xsi,x0,x100)
0: keine Funktion, Signal wird durchgereicht (0%...100%) 1: Skalierung (Bezugswerte 0.570 und 0.571 sind wirksam) 2: Linearisierung (Stützstellen xs1, ys1 ...)	0: kein Dezimalpunkt 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen

More



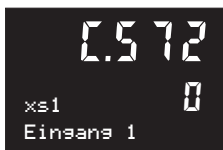
x0:
(physikalischer Wert bei 0%)
Zahlenwert -999 ... 9999

More

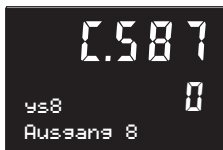


x100:
(physikalischer Wert bei 100%)
Zahlenwert -999 ... 9999

More



...



Die Konfigurationsparameter für die Linearisierung werden wie folgt abgelegt.

0.572	xs1	0.573	ys1	Wertepaar 1
0.574	xs2	0.575	ys2	Wertepaar 2
0.576	xs3	0.577	ys3	Wertepaar 3
0.578	xs4	0.579	ys4	Wertepaar 4
0.580	xs5	0.581	ys5	Wertepaar 5
0.582	xs6	0.583	ys6	Wertepaar 6
0.584	xs7	0.585	ys7	Wertepaar 7
0.586	xs8	0.587	ys8	Wertepaar 8

Es ist darauf zu achten, daß die Eingangswerte (x-Werte) steigend eingegeben werden müssen.

Der Zahlenbereich für diese Konfigurationsworte liegt zwischen -999 und 9999 bzw. '----' (Abgeschaltet)!

16.7.4 Signalausgang 4 / OUT4

Hier wird der Ausgang für die Reglerstellgröße, Programmgeber oder Alarm 1 konfiguriert. Dieser Signalausgang ist ein Relaisausgang und läßt sich umfangreich konfigurieren.

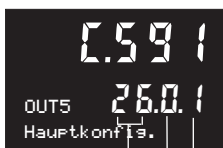


Hauptkonfiguration:

Src2 (Signalquelle)	Type (Ausgangsstufe)	Mode (Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: Ausgang abgeschaltet 01: Reglerausgang Y1/Yout1 02: Reglerausgang Y2/Yout2 25: Alarm 1 (Limit 1) 26: Alarm 2 (Limit 2) 27: Alarm 3 (Limit 3)	28: Alarm 4 (Limit 4) 29: Programmgeber Spur 1 30: Programmgeber Spur 2 31: Programmgeber Spur 3 32: Programmgeber Spur 4 33: Programmende	0: nicht wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip

16.7.5 Signalausgang 5 / OUT5

Hier wird der Ausgang für die Reglerstellgröße, Programmgeber oder Alarm 2 konfiguriert. Dieser Signalausgang ist ein Relaisausgang und läßt sich umfangreich konfigurieren.



Hauptkonfiguration:

Src (Signalquelle)	Type (Ausgangsstufe)	Mode (Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: Ausgang abgeschaltet 01: Reglerausgang Y1/Yout1 02: Reglerausgang Y2/Yout2 25: Alarm 1 (Limit 1) 26: Alarm 2 (Limit 2) 27: Alarm 3 (Limit 3)	28: Alarm 4 (Limit 4) 29: Programmgeber Spur 1 30: Programmgeber Spur 2 31: Programmgeber Spur 3 32: Programmgeber Spur 4 33: Programmende	0: nicht wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip

16.7.6 DO5,6 (Digitale Steuerausgänge)

Hier werden zusätzliche Digitale Steuerausgänge konfiguriert!



Hauptkonfiguration:

(Digitales Steuersignal DO5)

Anwahl nur wenn HW-Option C vorhanden

Src	Mode
(digitales Steuersignal DO5)	(Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: Ausgang abgeschaltet 01: Reglerausgang Y1 34: Status Automatik=0 / Hand=1	0: nicht wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip



Hauptkonfiguration:

(Digitales Steuersignal DO6)

Anwahl nur wenn HW-Option C vorhanden


Src	Mode
(digitales Steuersignal DO6)	(Wirkungsrichtung des Stellgliedes)
00: Ausgang abgeschaltet 02: Reglerausgang Y2 35: Status Extern=0 / Intern=1	0: nicht wählbar 1: Direkt / Arbeitsstromprinzip 2: Invers / Ruhestromprinzip

16.8 ALARM: Alarme

16.8.1 Alarm 1 / (Limit 1)

Hier wird die Funktion für den Alarm 1, (Ausgabe über den Ausgang OUT 4) konfiguriert.

Hauptkonfiguration:



Src (Alarmsignalquelle)		Fnc (Alarmfunktion)	Df (Dezimalpunkt für Alarmgrenzen)
00: Keine Quelle	12: OVC	0: kein Alarm (don't care)	0: kein Dezimalpunkt
01: Istwert Xeff	13: MIN/MAX (Wsel)	1: Sensor fail	1: eine Nachkommastelle
02: Regelabweichung x-w*	14: INP1	2: Sensor fail oder Meßwertalarm	2: zwei Nachkommastellen
03: x1	16: INP3	3: Sensor fail oder Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertänderung oder Startup	3: drei Nachkommastellen
04: x2	17: INP4	4: Meßwertalarm	
05: x3	18: INP5	5: Meßwertalarm mit Unterdrückung bei Sollwertwechsel oder Startup	
06: Hilfsgröße z	19: INP6	6: Schnittstellen Fehler	
07: Ext. Sollwert W _{ext}	20: Programmzeit (Netto)		
08: Ext. Verschiebung dWe	21: Programmzeit (Brutto)		
09: Sollwert W _{eff}	22: Programmrestzeit		
10: Stellungsrückmeldung Y _p	23: Bus - Status		
11: Stellgröße Y _{pid}	24: Aktor Fehler		

*Limit Comperator (auf den Sollwert bezogen) alle anderen Limit Contact.

16.8.2 Alarm 2 (Limit 2)

Hier wird die Funktion für den Alarm 2, (Ausgabe über den Ausgang OUT 5) konfiguriert.

Hauptkonfiguration **1.620** siehe **1.600**

16.8.3 Alarm 3 (Limit 3)

Hier wird die Funktion für den Alarm 3, (Ausgabe über den Ausgang OUT 1) konfiguriert.

Hauptkonfiguration **1.640** siehe **1.600**

Anwahl nur, wenn OUT1 als Alarmausgang konfiguriert ist.

16.8.4 Alarm 4 (Limit 4)

Hier wird die Funktion für den Alarm 4, (Ausgabe über den Ausgang OUT 2) konfiguriert.

Hauptkonfiguration **1.660** siehe **1.600**

Anwahl nur, wenn OUT2 als Alarmausgang konfiguriert ist.

16.9 TUNE: Selbstoptimierung

Hier kann die Art der Reglerselbsteinstellung und die Art der gesteuerten Adaption eingestellt werden!



Hauptkonfiguration:

OMode	OCond	OCntr	ODP
(Reglerselbsteinstellung)	(Prozeß in Ruhe Modus)	(Betriebsart der gesteuerten Adaption) → Kap. 12.3 Seite 78	(Dezimalpunkt für OCntr)
0: Standard	0: grad = 0 1: grad < 0 bei inversem Regler oder grad > 0 bei direktem Regler 2: grad ≠ 0	0: keine Funktion 1: umschaltbares Führungs / Störverhalten 2: Umschaltung über Frontbedienung 3: Umschaltung über Steuereingang 4: Umschaltung gesteuert durch Weff 5: Umschaltung gesteuert durch Ypid 6: Umschaltung gesteuert durch Ypid 7: Umschaltung gesteuert durch X-W	0: kein Dezimalpunkt 1: eine Nachkommastelle 2: zwei Nachkommastellen 3: drei Nachkommastellen

16.10 DISP: Userinterface für die Bedienung

Konfigurierung der Bedeutung der Anzeigefunktionen an der Gerätefront



L1 Prozeßbedienung:

Text2	UsrTx	LED	Langu
(Bedeutung des Anzeigefeldes 'Text2')	(Auswahl des Anwendertextes)	(Funktion der Front - LED's)	Sprachumschaltung der Klartext - Anzeigen)
0: Y (Stellgrößenanzeige) Bargraph (-100% ...) 0% ... +100% 1: Xw (Regelabweichung) Bargraph -10% ... 0% ... +10% vom Meßbereich 2: Tprog Bargraph (abgelaufene Programmzeit) 0 ... tmax 3: Statusanzeige im Klartext	0: Kein Anwendertext 1: Anwendertext über Steuereingang 2: Anwendertext über Funktionszustände	0: logische Schaltzustände der Ausgänge Y1,Y2,LIM1,LIM2 1: logische Schaltzustände der Ausgänge LIM1...LIM4 2: Steuerspuren des Programmgebers D1 ... 4D 3: logische Schaltzustände der Ausgänge LIM1, Y1, Y2, LIM2 4: Bus - Fehlermeldungen (PROFIBUS oder INTERBUS) 5: logische Schaltzustände der Ausgänge Y2,Y1,LIM1,LIM2 6: logische Schaltzustände der Ausgänge LIM1, Y2, Y1, LIM2	0: Deutsch 1: Englisch 2: Französisch



Konfiguration der Anzeige:

LUnit	xDisp	wDisp
(Auswahl der Einheit für Text 1)	(Auswahl des angezeigten Istwertes)	(Auswahl des angezeigten Sollwertes)
00: keine Einheit 01: °C 02: °F 03: % 04: mbar 05: bar 06: t/h 07: m3/h 08: 1/min 99: Anwendertext ¹⁾	0: xeff 1: x1 2: x2 3: x3	0: Standart (Zielsollwert) 1: Weff

1) Hierfür ist das Engineering-Tool ET/KS94 (Bestell-Nr. 94xxxxxxx) notwendig!

16.11 AUX: Zusatzfunktionen

Hier wird die Funktion der Schnittstelle und die Arbeitsfrequenz zur Unterdrückung der Störeinstrahlungen auf die Eingänge konfiguriert.

16.11.1 COM (Serielle Schnittstelle)

0.900
COM Schnittstelle
0030

Hauptkonfiguration:
(ISO1745, PROFIBUS)
Nur bei HW - Option B

Prot (Schnittstellenprotokoll)	Baud (Baudrate) ¹⁾
0: ISO1745	00: Nicht einstellbar 01: 2400 Bd 02: 4800 Bd 03: 9600 Bd 04: 19200 Bd

0.901
ADR Geräteadresse
0

Adr (Schnittstellenadresse)
ISO1745 0 ... 99 (Default 0) PROFIBUS 1 ... 128 (Default 128)

16.11.2 Hardware

Hier werden hardwarenahe Funktionen konfiguriert

0.902
HW Netzfrequenz
00.00

Hauptkonfiguration:
Hier wird die Arbeitsfrequenz zur Unterdrückung der Störeinstrahlungen auf die Eingänge konfiguriert.

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

16.11.3 Forcing Signaleingänge

0.910
FINP1 Forcing Eingang
00.00

0.911
FINP5 Forcing Eingang
00.00

Alle Konfigurationen für Forcing sind nur bei der PROFIBUS-DP - und der INTERBUS - Ausführung vorhanden.

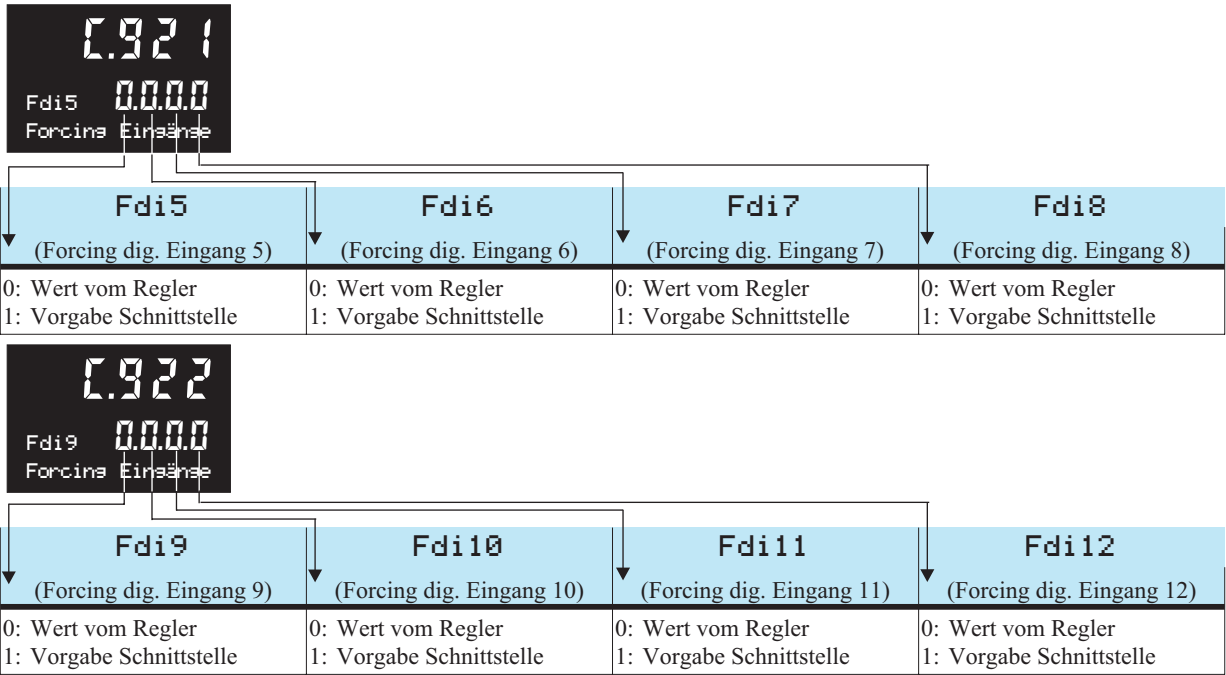
FINP1 (Forcing Signaleing.1)	FINP3 (Forcing Signaleing.3)	FINP4 (Forcing Signaleing.4)	FINP5 (Forcing Signaleing.5)	FINP6 (Forcing Signaleing.6)
0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle

16.11.4 Forcing digitaler Eingänge

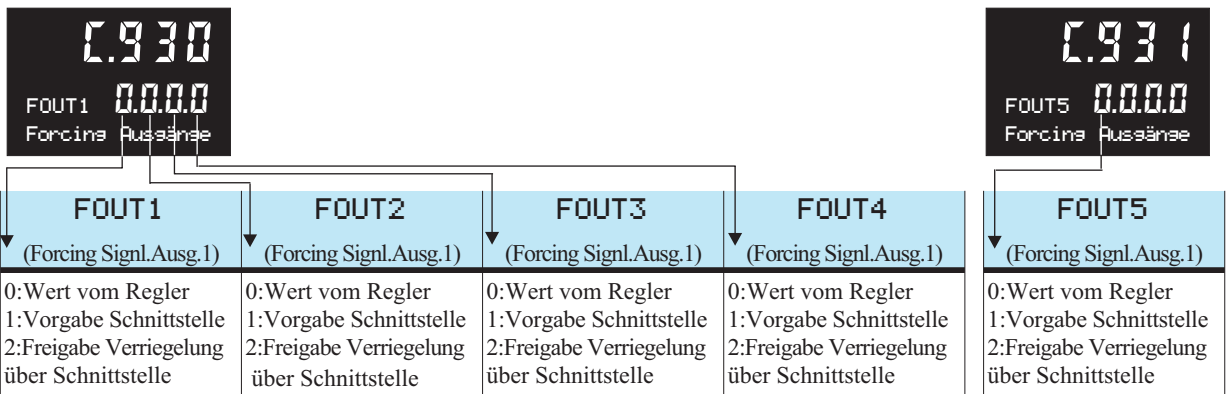
0.920
Fdi1 Forcing Eingang
00.00

Fdi1 (Forcing digitaler Eingang 1)	Fdi2 (Forcing digitaler Eingang 2)	Fdi4 (Forcing digitaler Eingang 4)
0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle	0: Wert vom Regler 1: Vorgabe Schnittstelle

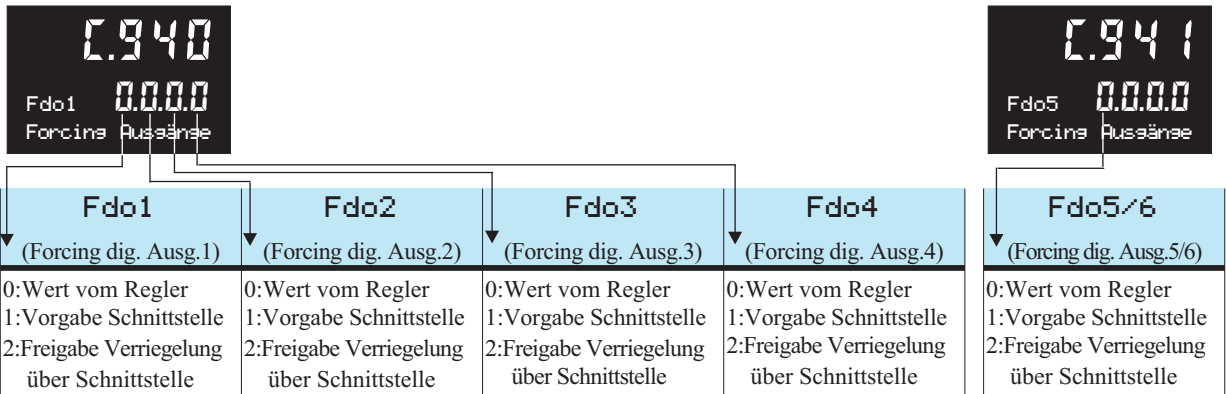
1) PROFIBUS: automatische Baudratenerkennung



16.11.5 Forcing Signalausgänge



16.11.6 Forcing digitaler Ausgänge



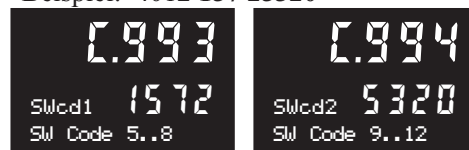
16.11.7 Hard-/Software Codenummern

Die folgenden Konfigurationsdaten sind nicht änderbar. Sie zeigen die Hardwareversion (L.991 u. L.992) bzw. die Softwareversion (L.993 u. L.994) des Gerätes an.

Beispiel: 9407 923 31201

Beispiel: 4012 157 25320

More





16.12 Konfigurationsbeispiele

Blockschaltbild	von der Defaulteinstellung abweichende Konfiguration			
<p>9407-901-XXXXX</p> <p>Stetiger Regler, 1xw-Alarm, 2 Istwertalarme</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 10 (Stetig) CTyp = 0 (Standardregler) WFunc = 0, 1, 4 oder 5 Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1) Src = 28 (Alarm 4)</p>	<p>€. 590 €. 591 €. 600 €. 660 €. 640</p>	<p>Src = 25 (Alarm 1) Src = 26 (Alarm 2) Src = 02 (Xw-Alarm) Src = 03 (Istwert x1) Src = 03 (Istwert x1)</p>
<p>9407-901-XXXXX</p> <p>Zweipunktregler + 2 Istwertalarme</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 02 (2-Pkt-Regler) CTyp = 0 (Standardregler) WFunc = 0, 1, 4 oder 5 Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1) Src = 25 (Alarm 1)</p>	<p>€. 591 €. 660 €. 640</p>	<p>Src = 26 (Alarm 2) Src = 03 (Istwert x1) Src = 03 (Istwert x1)</p>
<p>9407-901-XXXXX</p> <p>Dreipunktschrittregler + Istwertalarm</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 03 (3-Pkt-Schritt) CTyp = 0 (Standardregler) WFunc = 0, 1, 4 oder 5 Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1) Src = 02 (Reglerausgang Y2)</p>	<p>€. 591 €. 620 €. 530 €. 590</p>	<p>Src = 26 (Alarm 2) Src = 03 (Istwert x1)</p>
<p>9407-901-XXXXX</p> <p>Verhältnisregler (stetig), 1 xw-Alarm, 2 Istwertalarme</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 10 (Stetig) CTyp = 1 (Verhältnisregler) WFunc = 0, 1, 4 oder 5 S X2 = 1 (INP5) Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1)</p>	<p>€. 530 €. 590 €. 591 €. 600 €. 660 €. 640</p>	<p>Src = 28 (xw-Alarm) Src = 25 (Alarm 1) Src = 26 (Alarm 2) Src = 02 (Xw-Alarm) Src = 01 (xeff) Src = 03 (Istwert x1)</p>
<p>9407-901-1X2XX</p> <p>Programmregler (stetig) 1 xw-Alarm</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 10 (Stetig) CTyp = 1 (Standardregler) WFunc = 3 (Programmregler) SPrSt = 1 (di4) Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1)</p>	<p>€. 530 €. 591 €. 600 €. 192 €. 200 €. 500</p>	<p>Src = 28 (Alarm 4) Src = 33 (Programmende) Src = 02 (Xw-Alarm)</p>
<p>9407-924-X1XXX</p> <p>Stetiger Regler "split-range" 1 xw-Alarm, 1 Istwertalarm</p>	<p>€. 100</p>	<p>CFunc = 11 (Stetig split-range) CTyp = 1 (Standardregler) WFunc = 0, 1, 4 oder 5 Typ = Sensortyp Src = 01 (Reglerausgang Y1) Src = 02 (Reglerausgang Y2)</p>	<p>€. 590 €. 591 €. 600 €. 660 €. 500 €. 560</p>	<p>Src = 25 (Alarm 1) Src = 26 (Alarm 2) Src = 02 (Xw-Alarm) Src = 03 (Istwert x1)</p>

17 Parameter


17.1 Allgemeines

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht der Parameterdaten des KS92/94 sowie allgemeine Hinweise zur Bearbeitung der Parameter. Die Wirkungsweise der einzelnen Parameter und ihr Einfluß auf die Arbeitsweise des Reglers entnehmen Sie der Funktionsbeschreibung.

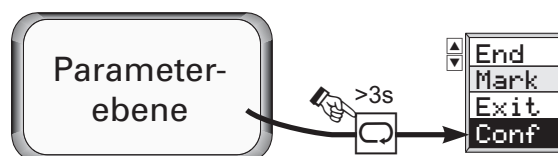
Der Benutzerdialog bei der Parametereinstellung wird, wie bei den anderen Bedienebenen des KS92/94 auch, über die 'Wahl'-Taste  und die 'Up' / 'Down' - Tasten  durchgeführt:

- Mit der 'Wahl' - Taste werden Menüpunkte / Eingabewerte innerhalb einer 'Ebene' ausgewählt und am Ende einer 'Ebene' wird auf die nächsthöhere Ebene zurückgekehrt.
- Mit den 'Up' / 'Down' - Tasten erfolgt der Übergang in eine tiefere Ebene und die Verstellung von Eingabewerten.

Auf der folgenden Seite ist die Parameterstruktur des Reglers dargestellt. Es sind alle Parameter aufgeführt. Nicht funktionsrelevante Parameter (konfigurationsabhängig) werden nicht angezeigt!




Von jeder Stelle innerhalb der Parameterebene kann durch Drücken der Taste  >3s ein Auswahlmenü aufgerufen werden.




- End:** Rückkehr zur Parameterebene
Mark: Markieren des angewählten Parameters zur Anzeige in der erweiterten Bedienebene.
Exit: Rückkehr zur Bedienebene.
Conf: Übergang in die Konfigurationsebene.






17.1.1 Zuweisen von Parametern zur 'erweiterten Bedienebene'

Der 'erweiterten Bedienebene' können maximal 12 Parameter zugewiesen werden (siehe Fig.: 77). Dadurch wird eine Vereinfachung der Bedienung des Reglers erreicht, weil nicht mehr für jede Änderung eines dieser Parameter in die Parameterebene gewechselt werden muß.

Zuweisung: gewünschten Parameter anwählen, die 'Wahl'-Taste  für >3s drücken (**Para** blinkt) mit der 'Up'-Taste  **Mark** anwählen und mit der 'Wahl'-Taste  bestätigen (siehe Fig.: 77).

Löschen: in der erweiterten Bedienebene den gewünschten Parameter anwählen, die 'Wahl'-Taste  für >3s drücken (**Para** blinkt) mit der 'Up'-Taste  **Clear** anwählen und mit der 'Wahl'-Taste  bestätigen (siehe Fig.: 78).

Hold: durch die Hold-Funktion kann ein Parameter aus der erweiterten Bedienebene ausgewählt werden um ständig sichtbar zu sein.

Hierzu ist der gewünschte Parameter in der erweiterten Bedienebene anwählen, die 'Wahl'-Taste  für >3s drücken (**Para** blinkt) mit der 'Up'-Taste  **Hold** anwählen und mit der 'Wahl'-Taste  bestätigen (siehe Fig.: 78).

Anwendungsfälle:

- In der Optimierungsphase ist ein häufiger Zugriff auf bestimmte Parameter (Xp1, Xp2, Tn und Tv) notwendig.
- In der Inbetriebnahmephase müssen Grenzwerte (LimH1, LimH2, ...) oder Meßwertkorrekturen häufig verändert werden.
- Bei gesperrter Parameterebene kann dem Anwender so die Möglichkeit geben werden, auf die ausgewählten Parameter zuzugreifen .

Fig.: 77 Markieren eines Parameters

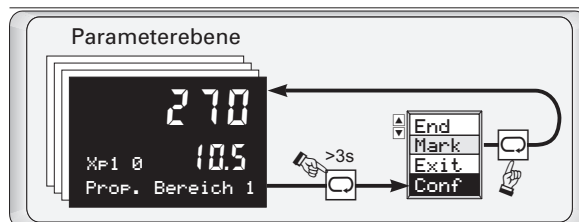


Fig.: 78 Löschen eines Parameters

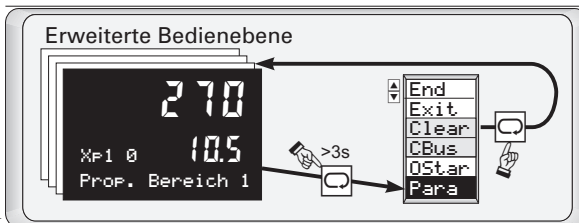
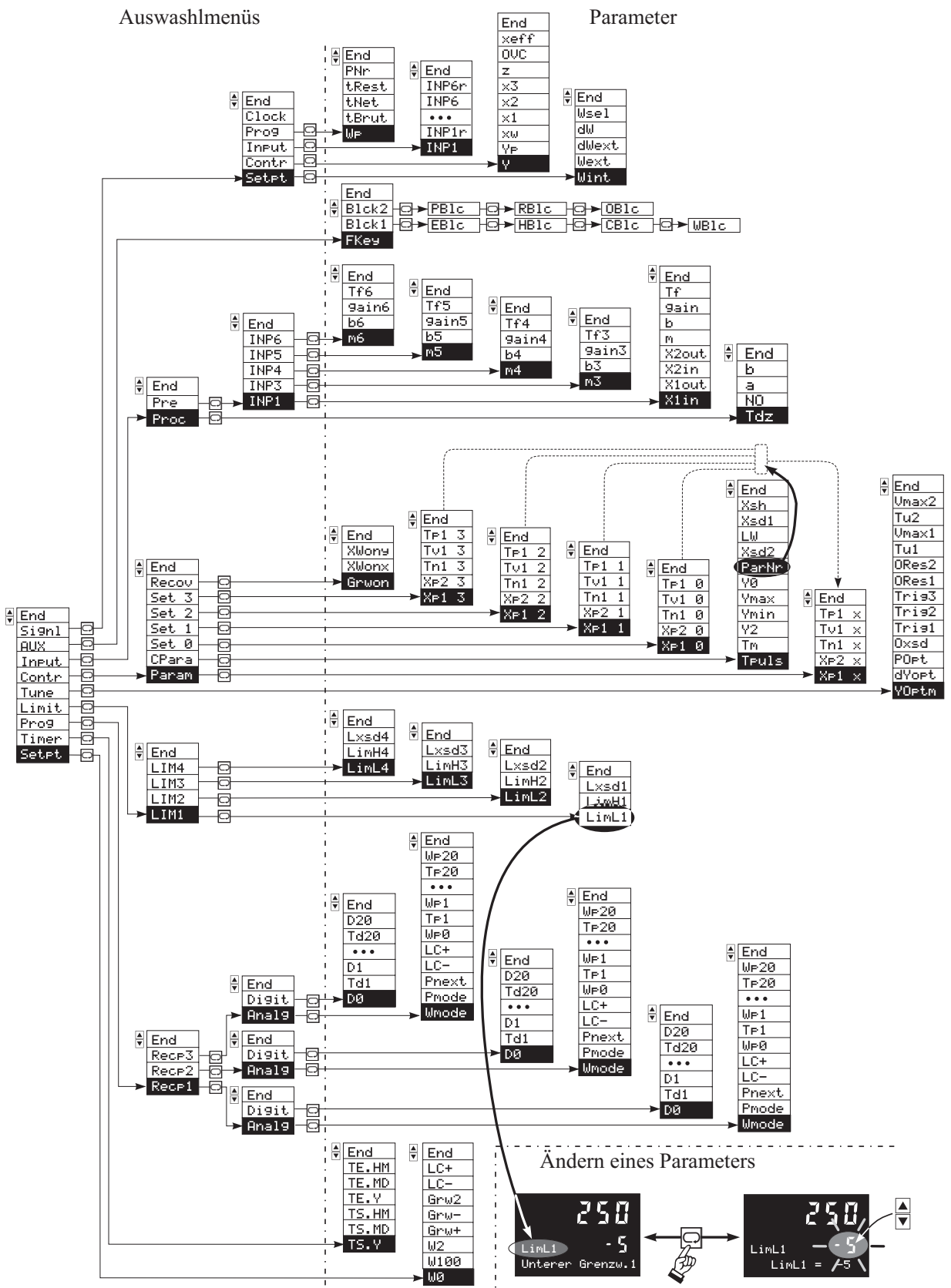


Fig.: 79 Parameterübersicht KS92/94



17.2 Sollwertfunktion

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Default
SetPt	Sollwertparameter		
LC+	Bandbreite obere Grenze	0...9999	'—'(Abgeschaltet)
LC-	Bandbreite untere Grenze	0...9999	'—'(Abgeschaltet)
W0	Untere Sollwertgrenze für Weff	-999 ... 9999	0
W100	Obere Sollwertgrenze für Weff	-999 ... 9999	100
W2	Zusatzsollwert	-999 ... 9999	100
Grw+	Sollwertgradient plus bei W[w/min]	0.01...99.99	'—'(Abgeschaltet)
Grw-	Sollwertgradient minus bei W[w/min]	0.01...99.99	'—'(Abgeschaltet)
Grw2	Sollwertgradient bei W2[w/min]	0.01...99.99	'—'(Abgeschaltet)

17.3 Zeitfunktion

Text 1	Beschreibung	Wertebereich
Timer	Timer-Parameter	
TS.Y	Startwert Jahr	0...255
TS.MD	Startwert Monat und Tag	Monat:1...12; Tag: 1...31
TS.HM	Startwert Stunden und Minuten	Stunden:0...23; Minuten: 0...59
TE.Y	Endwert Jahr	0...255
TE.MD	Endwert Monat und Tag	Monat:1...12; Tag: 1...31
TE.HM	Endwert Stunden und Minuten	Stunden:0...23; Minuten: 0...59

17.4 Programmgeberfunktionen

RecP1 Programmgeberrezept 1							
Analog				Digital			
Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Def.	Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Def.
Wmode	Änderungsmodus	0: Rampe	0	D0	Resetwert Steuerspuren 1..4	0000..1111	0000
		1: Sprung 2: Rampe mit Zeitpriorität		Td1	Zeit Segment 1 [min]	0...9999	'—'
Pmode	Preset Mode	0: Segmentanfang	1	D1	Steuerspur 1..4 für Segm. 1	0000..1111	0000
		1: Programmzeit		...			
Pnext	Folgeprogramm	1..3 oder '—'	'—'	Td20	Zeit Segment 20 [min]	0...9999	'—'
LC-	Bandbreite untere Grenze	0...9999	'—'	D20	Steuerspur 1..4 für Segm. 20	0000..1111	0000
LC+	Bandbreite obere Grenze	0...9999	'—'				
Wp0	Resetwert W0	-999...9999	0				
TP1	Zeit Segment1	0...9999 [min]	'—'				
WP1	Sollwert Segment 1	-999...9999	0				
...							
TP20	Zeit Segment 20	0...9999 [min]	'—'				
WP20	Sollwert Segment 20	-999...9999	0				

RecP2 siehe Programmgeberrezept 1

RecP3 siehe Programmgeberrezept 1

17.5 Alarmfunktion

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Default
LIM1	Alarm 1		
LimL1	Unterer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
LimH1	Oberer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
Lxsd1	Schaltdifferenz	-999 ... 9999	0
LIM2	Alarm 2		
LimL2	Unterer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
LimH2	Oberer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
Lxsd2	Schaltdifferenz	-999 ... 9999	0
LIM3	Alarm 3		
LimL3	Unterer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
LimH3	Oberer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
Lxsd3	Schaltdifferenz	-999 ... 9999	0
LIM4	Alarm 4		
LimL4	Unterer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
LimH4	Oberer Grenzwert	-999 ... 9999	'—' (abgeschaltet)
Lxsd4	Schaltdifferenz	-999 ... 9999	0

17.6 Selbstoptimierung

Text 1	Beschreibung	L/S	Wertebereich	Def.
Tune	Optimierung			
YOptm	Stellgröße während Prozeß in Ruhe	L/S	-105 ... 105	0
dYopt	Sprunghöhe bei der Identifikation	L/S	5 ... 100	100
POpt	Parametersatz der Optimiert werden soll	L/S	0 ... 3	0
Oxsd	Schaltdifferenz der Umschaltpunkte Tri ¹ ... Tri ³	L/S	0 ... 9999	1
Tri ¹	Umschaltpunkt 1 (Satz 1↔Satz 2)	L/S	-999...9999 (Dezimalpunkt wie in £.700; ODP konfiguriert)	
Tri ²	Umschaltpunkt 2 (Satz 2↔Satz 3)	L/S	-999...9999 (Dezimalpunkt wie in £.700; ODP konfiguriert)	
Tri ³	Umschaltpunkt 3 (Satz 3↔Satz 4)	L/S	-999...9999 (Dezimalpunkt wie in £.700; ODP konfiguriert)	
ORes1	Ergebnis der Selbstoptimierung beim Heizen	L	0: KeinVersuch durchgeführt bzw. Versuch abgebrochen. 1: Abbruch (falsche Wirkungsrichtung) 2: Beendet (Optimierung erfolgreich; Wendepunkt gefunden) 3: Abbruch (Prozeß reagiert nicht oder ist zu langsam) 4: Abbruch (Wendepunkt gefunden; Schätzung unsicher) 5: Abbruch (Wendepunkt nicht gefunden; Schätzung unsicher) 6: Beendet (Optimierung abgebrochen wegen Sollwert- überschreitungsgefahr; Wendepunkt noch nicht erreicht; Schätzung sicher) 7: Abbruch (Stellgröße zu klein $\Delta Y < 5\%$) 8: Abbruch (Sollwertreserve zu klein)	
ORes2	Ergebnis Selbstoptimierung beim Kühlen	L	0 ... 8 (Siehe ORes1)	
Tu1	Verzugszeit Heizen	L	000,0 ... 999,9 s	
Vmax1	Vmax Heizen	L	000,0 ... 999,9 /s	
KF1	Prozeßverstärkung Heizen	L	000,0 ... 999,9	
Tu2	Verzugszeit Kühlen	L	000,0 ... 999,9 s	
Vmax2	Vmax Kühlen	L	000,0 ... 999,9 /s	
KF2	Prozeßverstärkung Kühlen	L	000,0 ... 999,9	

17.7 Regelalgorithmus

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Default
CPara	Reglerparameter		
Tpuls	Mindest Impulslänge	0.1 ... 999.9 s	0,3
Tm	Motorlaufzeit des Stellmotors	10 ... 9999 s	30
Y2	Zusatzstellwert	-105 ... 105 %	0
Ymin	Untere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 %	0
Ymax	Obere Stellgrößenbegrenzung	-105 ... 105 %	100
Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße	-105 ... 105 %	0
ParNr	Aktueller Parametersatz	0 ... 3	
Xsd2	Schaltdifferenz des Zusatzkontaktes	0.1 ... 999.9	1
LW	Schaltpunktabstand des Zusatzkontaktes	-999 ... 9999	0
Xsd1	Schaltdifferenz des Signalgeräts	0.1 ... 999.9	1
Xsh2	Neutrale Zone (Xw > 0)	0.0 ... 999.9 %	0
Xsh1	Neutrale Zone (Xw < 0)	0.0 ... 999.9 %	0
Xsh	Neutrale Zone	0.2 ... 999.9 %	0.2
Set 0	Parametersatz 0		
XP1 0	Proportionalbereich 1	0.1 ... 999.9 %	100
XP2 0	Proportionalbereich 2	0.1 ... 999.9 %	100
Tn1 0	Nachstellzeit	0 ... 9999 s	10
Tv1 0	Vorhaltezeit	0 ... 9999 s	10
T1 0	Schaltperiode 1	0.4 ... 999.9 s	5
T2 0	Schaltperiode 2	0.4 ... 999.9 s	5
Set1	Parametersatz 1		
XP1 1	Proportionalbereich 1	0.1 ... 999.9 %	100
XP2 1	Proportionalbereich 2	0.1 ... 999.9 %	100
Tn1 1	Nachstellzeit	0 ... 9999 s	10
Tv1 1	Vorhaltezeit	0 ... 9999 s	10
T1 1	Schaltperiode 1	0.4 ... 999.9 s	5
T2 1	Schaltperiode 2	0.4 ... 999.9 s	5
Set2	Parametersatz 2		
XP1 2	Proportionalbereich 1	0.1 ... 999.9 %	100
XP2 2	Proportionalbereich 2	0.1 ... 999.9 %	100
Tn1 2	Nachstellzeit	0 ... 9999 s	10
Tv1 2	Vorhaltezeit	0 ... 9999 s	10
T1 2	Schaltperiode 1	0.4 ... 999.9 s	5
T2 2	Schaltperiode 2	0.4 ... 999.9 s	5
Set3	Parametersatz 3		
XP1 3	Proportionalbereich 1	0.1 ... 999.9 %	100
XP2 3	Proportionalbereich 2	0.1 ... 999.9 %	100
Tn1 3	Nachstellzeit	0 ... 9999 s	10
Tv1 3	Vorhaltezeit	0 ... 9999 s	10
T1 3	Schaltperiode 1	0.4 ... 999.9 s	5
T2 3	Schaltperiode 2	0.4 ... 999.9 s	5
Recov	Rapid Recovery (Schnellanlauf bei Regler 'Ein' (L. 19 1; SCoff))		
XwOnY	x-w Grenzwert (x-w < XwOnY → Y-Tracking)	0 ... 9999 *	'____'
XwOnX	x-w Grenzwert (x-w > XwOnX → X-Tracking)	0 ... 9999 *	'____'
GrwOn	Sollwertgradient bei X-Tracking aktiv	0,01 ... 99,99 /min	'____'

* Der Wertebereich ist mit dem Dezimalpunkt der Hauptregelgröße X1 behaftet.

17.8 Eingangsverarbeitung


17.8.1 Istwertverarbeitung

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Default
Istw			
Tdz	Differenziationszeitkonstante für z	0 ... 9999 s	10
N0	Nullpunktverschiebung / Verhältnis	-999 ... 9999	0
a	Faktor a / 3 Komponenten Regelung	-999 ... 9999	1
b	Faktor b / Mittelwertregelung	-999 ... 9999	0,5

17.8.2 Signalvorverarbeitung

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Default
INP1	Signalverarbeitung für INP1		
X1in	Meßwertkorrektur	-999 ... 9999	0
X1out	Meßwertkorrektur	-999 ... 9999	0
X2in	Meßwertkorrektur	-999 ... 9999	100
X2out	Meßwertkorrektur	-999 ... 9999	100
m	Skalierung: Steigung m	0 ... 9.999	1
b	Skalierung: Verschiebung b	-999 ... 9999	0
gain	Radizierung: Verstärkung gain	0 ... 9.999	1
Tf	Filter: Filterzeitkonstante	0 ... 999.9 s	0,5
INP3	Signalverarbeitung für INP3		
m3	Skalierung: Steigung m	0 ... 9.999	1
b3	Skalierung: Verschiebung b	-999 ... 9999	0
gain3	Radizierung: Verstärkung gain	0 ... 9.999	1
Tf3	Filter: Filterzeitkonstante	0 ... 999.9 s	1
INP4	Signalverarbeitung für INP4		
m4	Skalierung: Steigung m	0 ... 9.999	1
b4	Skalierung: Verschiebung b	-999 ... 9999	0
gain4	Radizierung: Verstärkung gain	0 ... 9.999	1
Tf4	Filter: Filterzeitkonstante	0 ... 999.9 s	0,5
INP5	Signalverarbeitung für INP5		
m5	Skalierung: Steigung m	0 ... 9.999	1
b5	Skalierung: Verschiebung b	-999 ... 9999	0
gain5	Radizierung: Verstärkung gain	0 ... 9.999	1
Tf5	Filter: Filterzeitkonstante	0 ... 999.9 s	0,5
INP6	Signalverarbeitung für INP6		
m6	Skalierung: Steigung m	0 ... 9.999	1
b6	Skalierung: Verschiebung b	-999 ... 9999	0
gain6	Radizierung: Verstärkung gain	0 ... 9.999	1
Tf6	Filter: Filterzeitkonstante	0 ... 999.9 s	0,5

17.9 Sonstiges

Text 1	Beschreibung	Wertebereich	Def.	
Aux	Allgemein			
Fkey	Funktion der Fronttaste  .	0: Ohne Funktion 1: Automatik /Hand 2: Wext / Wint	1	
Blck1	EBloc	Verändern erw. Bedienebene	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
	HBloc	Auto/Hand- Taste	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
	CBloc	Regler abschalten	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
	WBloc	Sollwert verstellen	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
Blck2	PBloc	Programm Preset	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
	RBloc	Prog. Run/Stop/Reset	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0
	OBloc	Selbstoptimierung	0: frei 1: blockiert 2: blockiert über di1 3: blockiert über di2	0

17.10 Signale

Signl	Beschreibung	Wertebereich	Def.
Setpt	Sollwertsignale		
Wint	Interner Sollwert		
Wext	Externer Sollwert		
dWext	Externe Sollwertverschiebung		
dW	Interne Sollwertverschiebung	-99,9 ... 999,9	0
Wsel	Min/Max Sollwert		
Contr	Reglersignale		
Y	Stellgröße		
YF	Stellgrößen Rückmeldung		
xw	Regelabweichung		
x1	Hauptregelgröße x1		
x2	Hilfsregelgröße x2		
x3	Hilfsregelgröße x3		
z	Hilfsgröße Aufschaltung		
OVC	Externe Stellgrößenbegrenzung		
xeff	Effektiver Istwert		
Input	Eingangssignale		
INP1	Eingang 1		
INP1r	Rohmeßwert 1		
...			
INP6	Eingang 6		
INP6r	Rohmeßwert 6		
Prog	Programmgebersignale		
Wp	Programmgebersollwert		
tBrut	Bruttozeit (inc. aller Pausenzeiten)		
tNet	Nettozeit (ohne Pausenzeiten)		
tRest	Restzeit		
PNr	Programmnummer	1 ... 3	1
Clock	Aktuelle Uhrzeit		

18 Ausführungen

18.1 Industrieregler KS92

	9	4	0	7	9			0		1
					↑	↑		↑	↑	↑
KS 92					0					
KS 92 mit Zweileiterspeisung					1					
NETZTEIL UND PROZESSAUSGÄNGE								0		
230 VAC 4 Relais (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)								1		
230 VAC 3 Relais + Strom-/Logikausgang (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)										
keine Schnittstelle								0		
TTL-Schnittstelle und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4)								1		
OPTION B										
RS422 und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4) und Uhr								2		
ZUSATZFUNKTIONEN										0
keine Zusatzfunktion										1
Meßwertkorrektur										2
Meßwertkorrektur und Programmeber										0
Standardeinstellung										1
2-Punktregler										2
3-Punkt-Schrittregler										3
VOREINSTELLUNG										4
Stetiger Regler (Strom-/Logikausgang erforderlich)										9
3-Punktregler (Logik/Relais) (Strom-/Logikausgang erforderlich)										0
Einstellung nach Angabe (Handbuch erforderlich)										1

18.2 Industrieregler KS94



NETZTEIL UND PROZESSAUSGÄNGE	KS 94	2					
	KS 94 mit Zweileiterspeisung	3					
	90 ... 250 VAC 4 Relais (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)	3					
	90 ... 250 VAC 3 Relais + Strom-/Logikausgang (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)	4					
	24 V UC 4 Relais (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)	7					
	24 V UC 3 Relais + Strom-/Logikausgang (OUT1, OUT2, OUT4, OUT5)	8					
OPTION B	keine Schnittstelle		0				
	TTL-Schnittstelle und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4)		1				
	RS422 und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4) und Uhr		2				
	PROFIBUS-DP und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4)		3				
	INTERBUS und 5 Steuer-Eingänge (di3 ... di7) und 4 Steuer-Ausgänge (do1 ... do4)		4				
	OPTION C	keine Erweiterung		0			
2 Zusatzeingänge (INP3, INP4), 1 Zusatzausgang (OUT3) 5 Steuer-Eingänge (di8 ... di12) und 2 Steuer-Ausgänge (do5, do6)			1				
1 Zusatzausgang OUT3			5				
ZUSATZFUNKTIONEN	keine Zusatzfunktion		0				
	Meßwertkorrektur		1				
	Meßwertkorrektur und Programmgeber		2				
VOREINSTELLUNG	Standardeinstellung		0				
	2-Punktregler		1				
	3-Punkt-Schrittregler		2				
	Stetiger Regler (Strom-/Logikausgang erforderlich)		3				
	3-Punktregler (Logik/Relais) (Strom-/Logikausgang erforderlich)		4				
	3-Punkt-Schrittregler als 3-Komponentenregler (nur mit Zusatzeingängen INP3, INP4)		5				
	Stetiger Regler als 3-Komponentenregler (nur mit Zusatzeingängen INP3, INP4)		6				
Einstellung nach Angabe (Handbuch erforderlich)		9					

18.3 Ein- und Ausgangszuordnung bei vorkonfigurierten Geräten

Der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der Signale (z.B. X1, Y1, Alarme) zu den Ein- und Ausgängen bei der jeweiligen Voreinstellung zu entnehmen (Auslieferungszustand). Die Zuordnungen können über Front oder Schnittstelle jederzeit verändert werden und sollten vor Inbetriebnahme überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Bestellnummern und Funktionen der vorkonfigurierten Geräte							
9407-92(0;3;7)-xxx1x Zweipunktregler (Relaisausgang)	9407-92(1;4;8)-xxx1x Zweipunktregler (Logikausgang)	9407-92(0;3;7)-xxx2x Motor-Schritt-Regler	9407-92(1;4;8)-xxx2x Motor-Schritt-Regler	9407-92(1;4;8)-xxx3x Stetiger-Regler	9407-92(1;4;8)-xxx4x 3-Punktregler ('Heizen' = Logik; 'Kühlen' = Relais)	9407-92(3;7)-xxx5x 3 Pkt. Schrittregler; 3 Komponentenregler	9407-9X(4;8)-xxx6x Stetig, 3 Komponentenregler

Eingänge

INP1	X1						
INP3	-			X2	-		X2
INP4	-						X3
INP5	X2; Wext; Wd			Wext	X2; Wext; Wd		-
INP6	Hilfsgröße 'Z'						-
di1	W/Wext						
di2	Auto/Man						
di3	Local / Remote						
di4	Programmgeber start /stop						
di5	Programmgeber reset						
di6	Programmwahl / Select prg. 1						
di7	Programmwahl / Select prg. 2						
di8	Select parameter set 1						
di9	Select parameter set 2						
di10	OVC+ (3Pkt-Schritt)						
di11	OVC- (3Pkt-Schritt) w/dW						
di12	Tracking						

Ausgänge

OUT1	Y1			-	Y1		
OUT2	-	-	Y2	Y1	-	Y2	-
OUT3	Xeff						
OUT4	Alarm1			Y2	Alarm1		
OUT5	Alarm2						
do1	Programmgeber output 1						
do2	Programmgeber output 2						
do3	Programmgeber output 3						
do4	Programmgeber output 4						
do5	Auto/Man						
do6	W/Wext						

19 Begriffe

Anti-Reset-Wind-Up

Maßnahme, die verhindert, daß der Integrator des Reglers in die Sättigung fährt.

Arbeitspunkt Y0

Siehe Kapitel 11.2 ab Seite 65

Der Arbeitspunkt des P- oder PD-Reglers gibt an, welcher Stellwert bei Istwert = Sollwert an die Regelstrecke gegeben wird. Dieser Wert ist zwar prinzipiell nur für P- und PD-Regler wichtig, kann aber auch bei Reglern mit Integrator (automatischer Arbeitspunkt) von Interesse sein.

Automatik-Betrieb

Siehe Kapitel 8.5 Seite 55

Üblicher Reglerbetrieb. Der Regler regelt die Regelstrecke mit Hilfe der eingestellten *Regelparameter*. Der Automatik-Betrieb ist wirksam, wenn über einen digitalen Eingang (di1/di2) auf Automatik geschaltet UND über die Fronttaste  Automatik gewählt wurde. Gegensatz: *Hand-Betrieb*.

Bandbreiten-Regelung

Siehe Kapitel 13.3 Seite 85

Bei Programmregelung oder Gradientenregelung kann es wegen der Trägheit der Regelstrecke zu größeren Regelabweichungen kommen. Um dies zu verhindern, wird die Regelabweichung darauf überwacht, daß sie ein eingestelltes Toleranzband nicht verläßt. Wird es verlassen, so wird die Sollwertänderung angehalten.

Dreikomponenten-Regelung

Siehe Kapitel 7.3 Seite 52

Besonders für Regelstrecken geeignet, bei denen Laständerungen zu spät erkannt würden (z.B. Niveauregelung für Dampfkessel). Es handelt sich dabei um eine Störgrößenaufschaltung, bei der die Massenbilanz (Dampf- entnahme, Speisewasser) bewertet, subtrahiert und evtl. differenziert zur Regelgröße addiert werden.

Feed-forward control

Siehe Kapitel 9.1 Seite 57

Besonders für Regelstrecken mit großer Totzeit geeignet, wie z.B. pH-Regelungen. Es handelt sich dabei um eine Hilfsgrößenaufschaltung, bei der der bewertete, differenzierte oder verzögerte Wert eines analogen Einganges direkt auf den Reglerausgang addiert wird und so das Zeitverhalten des Reglers umgeht.


Gradientenregelung

Siehe Kapitel 6.7.1 Seite 46

Besonders für Regelstrecken geeignet, die keine Energiestöße oder schnelle Sollwertänderungen vertragen. Sollwertänderungen sind in beide Richtungen stoßfrei, da der wirksame Sollwert immer mit Hilfe der Gradienten $Grw+$ oder $Grw-$ auf den geänderten Sollwert (Zielsollwert) läuft. Für den zweiten Sollwert w_2 wirkt der Gradient Grw_2 in beide Richtungen, auch bei Umschaltung $w \rightarrow w_2$.

Hand-Betrieb

Siehe Kapitel 8.5 Seite 55

Beim Umschalten in den Hand-Betrieb wird der automatische Ablauf im Regelkreis unterbrochen. Die Übergänge Automatik \rightarrow Hand und umgekehrt sind stoßfrei. Der Hand-Betrieb ist wirksam, wenn über einen digitalen Eingang (di1/di2) auf Hand geschaltet ODER über die Fronttaste  Hand gewählt wurde. Gegensatz: *Automatik*.

Kaskadenregelung

Besonders zur Temperaturregelung an z.B. Dampfkesseln geeignet. Ein stetiger Führungsregler (Lastregler) liefert dabei sein Ausgangssignal als externen Sollwert an den Folgeregler, der den Stellwert verändert.

Override-Control (OVC)

Siehe Kapitel 8.3 Seite 54

Begrenzung des kleinsten (OVC-) oder des größten (OVC+) Stellwertes auf den Wert eines analogen Einganges. Diese Begrenzungsregelung kann z.B. eingesetzt werden, wenn bei Erreichen bestimmter Prozeßzustände die Regelung von einem anderen Regler nach anderen Bedingungen erfolgen soll. Die Übergänge unbegrenzter \rightarrow begrenzter Stellwert und umgekehrt sind stoßfrei.

Programmregelung*Siehe Kapitel 13 ab Seite 79*

Der wirksame Sollwert folgt dem Profil des Programmgebers. Der Regler muß auf w_{ext} stehen.

Prozeß in Ruhe*Siehe Kapitel 12.1.1 Seite 73*

Um bei der *Selbstoptimierung* einen eindeutigen Adaptionsversuch durchführen zu können, muß die Regelgröße einen Ruhezustand einnehmen. Es können verschieden Ruhebedingungen gewählt werden:

Rampenfunktion*Siehe Kapitel 6.7.1 Seite 46*

Sollwertänderungen erfolgen nicht sprunghaft sondern in Rampen. Siehe Gradientenregelung.

Rapid Recovery (Schnellanlauf)*Siehe Kapitel 9.2 Seite 59*

Der Regler kennt seinem alten Arbeitspunkt, er kann mit der für diesen Arbeitspunkt richtigen Stellgröße starten und wird damit wesentlich schneller wieder an seinem Arbeitspunkt ankommen.

Regelparameter*Siehe Kapitel 11.2 ab Seite 65*

Für optimales Arbeiten ist der Regler an die Dynamik der jeweiligen Regelstrecke anzupassen. Die wirksamen Parameter sind λ_{P1} , T_m , T_v und λ_{θ} .

Je nach Wirkungsweise des Reglers können die folgenden Parameter hinzu kommen:

T_{P1} (bei 2-Punkt-/3-Punkt-Reglern), λ_{P2} und T_{P2} (bei 3-Punkt-Reglern), λ_{SH} und T_{Puls} und T_m (bei 3-Punkt-Schrittreglern).

Regelverhalten*Siehe Kapitel 11.2 ab Seite 65*

Im allgemeinen wird eine schnelle, überschwingfreie Ausregelung auf den Sollwert gewünscht. Je nach vorliegender Regelstrecke sind dazu verschiedene Regelverhalten wünschenswert:

- gut regelbare Strecken ($k < 10\%$) können mit PD-Reglern geregelt werden,
- mittelmäßig regelbare Strecken ($k 10...22\%$) mit PID-Reglern und
- schlecht regelbare Strecken ($k > 22\%$) mit PI-Reglern.

Regler AUS (OFF)

Ist der Regler ausgeschaltet, so liefern die Schaltausgänge keine Impulse und die stetigen Ausgänge sind 0 %.

Selbstoptimierung*Siehe Kapitel 12.1 Seite 73*

Für optimales Arbeiten ist der Regler auf die Erfordernisse der jeweiligen Regelstrecke einzustellen. Die dazu erforderliche Zeit kann mit der Selbstoptimierung wesentlich verkürzt werden. Der Regler nimmt dabei in einem Adaptionsversuch selbsttätig die Kennwerte der Regelstrecke auf und errechnet daraus die *Regelparameter* für ein schnelles, überschwingfreies Ausregeln auf den Sollwert.

Soft-Manual

Üblicher *Hand-Betrieb*: Beim Übergang *Automatik* → *Hand* bleibt der letzte Stellwert aktiv und kann über die \blacktriangle / \blacktriangledown - Tasten verstellt werden. Die Übergänge *Automatik* → *Hand* und umgekehrt sind stoßfrei.

Sollwertumschaltung*Siehe Kapitel 6.7.2 Seite 47*

Grundsätzlich sind folgende Sollwerte möglich: Interner Sollwert w_{int} , zweiter interner Sollwert w_2 und externer Sollwert w_{ext} . Bei Programmregelung ist externer Sollwert w_{ext} zu wählen. Der analoge Sollwert kommt von Programmgeber.

Stellwert-Aufschaltung*Siehe Kapitel 9.1 Seite 57*

Besonders für Regelstrecken geeignet, bei denen Laständerungen zu Istwerteinbrüchen führen. Es handelt sich dabei um eine lastabhängige Änderung von Sollwert (bevorzugt) oder Istwert. Der bewertete und gefilterte Stellwert wird auf den Sollwert beaufschlagt.

Strukturumschaltung PI/P

Beim Optimieren von trägen Prozessen, z.B. großen Öfen, kann der I-Anteil des Reglers Probleme verursachen: Wurde das Anfahren optimiert, kann es zu langen Ausregelzeiten kommen; wurde Störverhalten optimiert, kann es zu starkem Überschwingen kommen. Dies wird verhindert, wenn der I-Anteil beim Anfahren oder bei großen Regelabweichungen abgeschaltet ist (z.B. mit einem Limit-Kontakt, der auf der Regelabweichung liegt) und erst bei Annäherung an den Sollwert wieder eingeschaltet wird. Um bleibende Regelabweichungen zu verhindern, muß der Limit-Kontakt weiter als die bleibenden Regelabweichungen vom Sollwert entfernt sein.

Tracking*Siehe Kapitel 6.8 Seite 47*

Das Umschalten von externem oder Programm-Sollwert auf internen Sollwert kann zu unerwünschten Sollwert- oder Stellwertsprüngen führen. Mit Hilfe der Tracking-Funktionen wird der Übergang stoßfrei. Istwerttracking: Bei der Umschaltung wird der effektive Istwert als interner Sollwert übernommen. Sollwerttracking: Bei der Umschaltung wird der bisherige externe oder Programm-Sollwert als interner Sollwert übernommen.

Verhältnisregelung*Siehe Kapitel 7.2 Seite 49*

Besonders zum Regeln von Gemischen geeignet, z.B. Brennstoff-Luft-Gemisch zur idealen oder beaufschlagten

Verbrennung. Zur Berücksichtigung z.B. der Zerstäuberluft kann die Nullpunktverschiebung Δ zugefügt werden.

X/xw-Differenzierung

Dynamische Änderungen des Istwertes oder des Sollwertes wirken sich unterschiedlich auf die Regelung aus.

X-Differenzierung: Änderungen des Istwertes (Störungen) werden zur besseren Regelung dynamisch genutzt. Damit ist das Störverhalten des Reglers stärker bewertet.

Xw-Differenzierung: Änderungen des Istwertes (Störungen) und des Sollwertes (Führungsgröße) werden zur besseren Regelung dynamisch genutzt. Damit sind Störverhalten und Führungsverhalten gleichmäßig bewertet.

20 Index

A	
Aktorfehler	60
Aktorüberwachung (DAC)	60
Alarmverarbeitung	63 - 64
Anschlußbild	13
Anwenderdefinierte Texte in "Text2"	93 - 94
Anzeige	
'Anzeige 1'	19
'Anzeige 2'	19
Automatik/Hand Umschaltung	55
B	
Bandbreitenüberwachung	85
Bedienung.	19 - 22
Die Bedien-Ebene	20
Menü 1...3	21
Parameter- und Konfigurations-Ebene	21
Remote/Local	17
Begrenzungsregelung	54
D	
DAC.	60
Dreieck / Stern / Aus	69
Dreikomponentenregler	52
Dreipunktregler	68
Dreipunkt-Schrittregler	70
E	
Einheitsstromsignale 0/4..20 mA.	33
Empirisch optimieren.	77
F	
Ferngeberabgleich	33
Frontansicht	19 - 22
Funktionsbibliothek	
Filter (LAG1).	30
Linearisierung (CHAR).	29
Quadratwurzel (SQRT).	30
Skalierung (SCAL).	29
G	
Gavanische Trennung	25
Gradientenfunktion	
Grw-	46
Grw+	46
Grw2	46
H	
Hand/Automatik Umschaltung	55
Hilfsgrößenaufschaltung	57
L	
Limitkontakte	
absoluter Limitkontakt	63 - 64
relativer Limitkontakt	63 - 64
Local	17
M	
Meßwertaufbereitung	
Filter	27
Linearisierung	26
Meßkreisüberwachung	26
Meßwertkorrektur	28
Skalierung	26
Min/Max-Auswahl	48
Mittelwertbildung	52
Montage	11
O	
Override-Control	
OVC-	54
OVC+	54
P	
PC-Schnittstelle	17
Programmgeber	
Änderungsmodus Rampe/Sprung	83
Betriebsvorbereitung	83
Parametereingabe	80
Rezepte	81
Steuersignale und Statusmeldungen	84
Suchlauf	86
R	
Rapid Recovery	59
Regelstrecke.	65
Reglerkennwerte	65
Remote.	17
Remote/Local	17
S	
Schnittstelle	
Umschalten auf Bus	17
Umschalten auf Front.	17
Selbstoptimierung	
Optimierungsmeldungen	76
Sollwertreserve	73
Sensorbruch	56
Sicherheitsollwert W2	45
Signalausgänge	
OUT1	36
OUT2	36
OUT3	37
OUT4	38
OUT5	38
Signaleingänge	
INP1	31
INP3	34
INP4	34
INP5	34
INP6	35
Sollwert-Tracking	47
Spannungssignale 0/2...10 V	33
Speisespannung	16
Statusanzeige	88
Stetiger Regler	72
Stetiger Regler mit Stellungsregler	71
Steuerausgänge	38
Steuereingänge.	35
Stöchiometrische Verbrennung	49
Stoßfreie Umschaltung	
Automatik / Hand	55
y -->Y2	55
T	
Text 1	19
Text 2	19
Thermoelement	31
Timer	91 - 92

Tracking	
Istwert-Tracking	48
Sollwert-Tracking	47
U	
Uhrzeit	91
V	
Verhältnisregler	49
W	
W2 - zweiter Sollwert	45
Widerstandsferngeber	33
Widerstandsthermometer.	32
Wirkungsrichtung	55
Y	
Yp- Aufschaltung.	57
Z	
Zweipunktregler	67
Zweiter Sollwert W2	45

Subject to alterations without notice
Änderungen vorbehalten
Sous réserve de toutes modifications

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
P.O.B. 310 320, D-34113 Kassel, Germany
Printed in Germany 9499 040 44218 (0007)



9499-040-44818

