

JUMO DICON SM
Universeller Kompaktregler für
Industrie- und Prozeßregelungen

Einbaugehäuse nach DIN 43 700,
Frontrahmenmaß 96 mm x 96 mm



B 70.3550

6.93 / 00074904

Betriebsanleitung

INHALT

	Seite
1	BESCHREIBUNG 1
1.1	Typenerklärung 1
1.2	Anzeige- und Bedienelemente 3
1.3	Technische Daten 4
1.4	Limit-Komparator-Funktion 6
2	MONTAGE 7
2.1	Montageort und klimatische Bedingungen 7
2.2	Einbau 7
2.3	Abmessungen 7
3	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS 8
3.1	Anschlußplan 8
3.2	Wichtige Installationshinweise 10
4	BEDIENUNG 11
4.1	Ebenen und Verriegelungen 11
4.2	Anzeige 12
4.3	Ist- und Sollwert anzeigen und Sollwert ändern 12
4.4	Handbetrieb 13
5	PARAMETEREBENE 14
5.1	Parameter anzeigen und ändern 14
5.2	Parametertabellen 15
6	KONFIGURATIONSEBENE 19
6.1	Konfigurationsdaten anzeigen 19
6.2	Konfigurationsdaten ändern 20
6.3	Konfigurationstabellen 21
7	VERHALTEN BEI STÖRUNGEN 29
7.1	Fehlermeldungen 29
7.2	Verhalten bei Netzausfall 29
7.3	Verhalten bei Meßbereichsüberschreitung bzw.-unterschreitung 29
8	EINSTELLUNGEN IM GERÄTEINNERN 30
9	ZUSATZFUNKTIONEN 33
9.1	Funktion der binären Eingänge 33
9.2	Kundenspezifische Istwertkorrektur 34
9.3	Regler mit Rampenfunktion 35
9.4	Abgleich des Widerstandsferngeber- oder Einheitssignal-Einganges 36
9.5	Feuchteregler 37
9.6	Verhältnisregelung 37
9.7	Stetiger Regler mit integriertem Stellglied für Motorstellglieder 37
9.8	Störgrößenaufschaltung 38
9.9	Heizstromanzeige 38
9.10	Fuzzy-Logik 39
10	OPTIMIERUNG 40
10.1	Selbstoptimierung 43
10.2	Kontrolle der Optimierung bei PID-Verhalten 45
11	BAUGRUPPEN NACHRÜSTEN 45
12	ANHANG 47
12.1	Tabelle für die eingestellten Parameter- und Konfigurationsdaten 47

Hinweis

Alle erforderlichen Einstellungen und, falls nötig, Eingriffe sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben. Sollten trotzdem bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen an dem Gerät vorzunehmen. Sie könnten Ihren Garantieanspruch gefährden. Bitte setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.

1 BESCHREIBUNG

1.1 Typenerklärung

Das Typenschild ist auf dem Gehäuse aufgeklebt. Die Typenerklärung enthält alle werksseitigen Einstellungen wie die Reglerfunktion, die Meßeingänge und Typenzusätze. Die Spannungsversorgung muß mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmen.

1 Reglerfunktion

Beschreibung

Zweipunktregler mit Maxima-Kontakt (Relais abgefallen bei $x > w$) _____ 10
 Rückführstruktur konfigurierbar¹⁾
 Zweipunktregler mit Minima-Kontakt (Relais abgefallen bei $x < w$) _____ 20
 Rückführstruktur konfigurierbar¹⁾
 Dreipunktregler _____ 30
 Rückführstruktur konfigurierbar¹⁾
 Dreipunkt-Schrittregler _____ 40
 Rückführstruktur konfigurierbar¹⁾
 Stetiger Regler _____ 50
 Rückführstruktur, Ausgangssignal und Kennlinie konfigurierbar¹⁾
 Stetiger Regler mit integriertem Stellungsregler für Motorstellglieder²⁾ _____ 80

¹⁾ Die werksseitigen Einstellungen sind in der Parametertabelle in Punkt 5.2 enthalten.

²⁾ Beschreibung siehe Punkt 9.7



TYPE SPRH-96/50-001 11-64 5115 5111-52

ME1 0 +100 C PL 100

ME2 0 +1 U 0 20mA / 0 +100 C

K1 0 20mA 42 / 43

K2 690 U / 3 R 52 / 53

K3 690 U / 3 R 45 / 46

K4

RC 40 60 Hz 93 263 V

0 T 50 8 VA

SOFTWARE 037 0x 0x

F. Nr.

2 Eingang 1

Istwert (Fortsetzung)

linearisierte Meßwertgeber
 0...50 mV _____ 061
 0...1 V _____ 062
 0...10 V _____ 063

nicht linearisierte Meßwertgeber

0...1 mA (Regelbereich) _____ 1...
 0...20 mA (Regelbereich) _____ 2...
 4...20 mA (Regelbereich) _____ 3...
 Sonderbereich (Regelbereich) _____ 900

nicht linearisierte Meßwertgeber

0...50 mV (Regelbereich) _____ 4...
 0...1 V (Regelbereich) _____ 5...
 0...10 V (Regelbereich) _____ 6...
 Sonderbereich (Regelbereich) _____ 900

* Regelbereich im Klartext angegeben. ** Statt der beiden Punkte stehen auf dem Typenschild die letzten beiden Zahlen der Meßwertgeber-Kennziffer. z. B. 241; z. B. = Eingang 0...20 mA, 41 bedeutet Linearisierung nach Cu-CuNi...U

2 Eingang 1

Istwert

Widerstandsthermometer in Dreileiterschaltung

Pt 100 _____ 001
 _____ 021

Widerstandsfernggeber

Thermoelemente

Cu-CuNi „T“ _____ 039

Fe-CuNi „J“ _____ 040

Cu-CuNi „U“ _____ 041

Fe-CuNi „L“ _____ 042

NiCr-Ni „K“ _____ 043

Pt10Rh-Pt „S“ _____ 044

Pt30Rh-Pt „R“ _____ 045

Pt30Rh-Pt6Rh „B“ _____ 046

MoRe5-MoRe41 _____ 047

linearisierte Meßwertgeber

0...1 mA _____ 051

0...20 mA _____ 052

4...20 mA _____ 053

1 BESCHREIBUNG

3 Eingang 2

- Funktion**
- 00 nicht belegt
 - 01 Temperaturdifferenzanzeige
 - 02 Meßwertgeber wie Eingang 1)
 - 03 Anzeige einer 2. Prozeßgröße
 - 04 Meßwertgeber wie Eingang 1)
 - 05 Vergleichsstellentemperatur
 - 06 (Meßwertgeber Pt 100 in Dreileiterschaltung)
 - 07 Heizstromanzeige (Wechselstrom 0...20 mA/50 Hz)
 - 08 Verhältniseingang
 - 09 0/4...20 mA, 0...10 V (Meßwertgeber wie Eingang 1)
 - 10 Feuchteingang
 - 11 Stellgradrückmeldung mit psychrometrisch)
 - 12 Widerstandsfernggeber
 - 13 Externe Sollwertvorgabe
 - 14 Externe Sollwertvorgabe mit frontseitiger Sollwertkorrektur
 - 15 additive Störgrößenaufschaltung
 - 16 multiplikative Störgrößenaufschaltung
 - 17 *Eingangssignal:
 - 18 0...20 mA
 - 19 4...20 mA
 - 20 0...10 V
 - 21 0...1 V
 - 22 0...50 mV
 - 23 0...1 mA

5, 6 Ausgänge 2 und 3

- Funktion des Ausganges**
- 0000 nicht belegt
 - 0001 Istwert x ()
 - 0002 Sollwert w ()
 - 0003 Regelabweichung xw ()
 - 0004 2. Prozeßgröße ()
 - 0005 Limit-Komparator
 - 0006 Reglerausgang y
 - 0007 * Wertebereich
- Art des Ausganges**
- 01 Relais
 - 02 0/5V oder 0/20 mA
 - 03 Halbleiterrelais 1 A
 - 04 0...20 mA
 - 05 4...20 mA
 - 06 -20...+20 mA
 - 07 0...10 V
 - 08 -10...+10 V
 - 09 Binärausgang, galvanisch getrennt
 - 10 0/20V* bzw. 0/20 mA*
 - 11 * StandardEinstellung, abweichende Einstellung im Klartext angegeben
- Limit-Komparator-Funktion**
- 00 ohne Funktion
 - 01 Ik 1 bezogen auf Eingang *
 - 02 Ik 2 bezogen auf Eingang *
 - 03 Ik 3 bezogen auf Eingang *
 - 04 Ik 4 bezogen auf Eingang *
 - 05 Ik 5 bezogen auf Eingang *
 - 06 Ik 6 bezogen auf Eingang *
 - 07 Ik 7 bezogen auf Eingang *
 - 08 Ik 8 bezogen auf Eingang *
 - 09 * = 1 für Eingang 1
 - 10 * = 2 für Eingang 2

7 Typenzusätze

- 51 Schnittstelle V.24 (RS232C)
- 52 RS422/485
- 54 Rampenfunktion mit einstellbaren Gradienten und externem Stop
- 55 Ausführung nach DIN 3440
- 56 Spannungsversorgung eines Zweileiter-Meßumformers
- 58 20 V, 20 mA, galvanisch getrennt

4 Ausgang 1

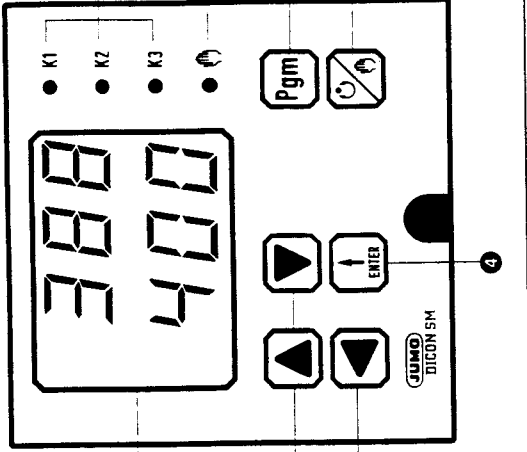
- Funktion des Ausganges**
- 01 Reglerausgang y
 - 02 0/5V oder 0/20 mA
 - 03 Halbleiterrelais 1 A
 - 04 0...20 mA
 - 05 4...20 mA
 - 06 -20...+20 mA
 - 07 0...10 V
 - 08 -10...+10 V
 - 09 Binärausgang, galvanisch getrennt
 - 10 0/20V* bzw. 0/20 mA*
 - 11 * StandardEinstellung, abweichende Einstellung im Klartext angegeben

7 Typenzusätze

- 51 Schnittstelle V.24 (RS232C)
- 52 RS422/485
- 54 Rampenfunktion mit einstellbaren Gradienten und externem Stop
- 55 Ausführung nach DIN 3440
- 56 Spannungsversorgung eines Zweileiter-Meßumformers
- 58 20 V, 20 mA, galvanisch getrennt

1 BESCHREIBUNG

1.2 Anzeige- und Bedienungselemente



- 1 **Numerische Anzeigen**
Zwei 4stellige LED-Displays für Istwert, Sollwert oder andere Prozeßgrößen
- 2 **Inkrement- und Dekrement-Taste**
für Änderungen des angewählten Wertes im Display
- 3 **STEP-Taste**
zur Anwahl der zu verändernden Stelle
- 4 **Enter-Taste**
zur Übernahme der eingegebenen Werte
- 5 **Hand-/Automatiktaste**
zum Umschalten zwischen Hand-/Automatikbetrieb
- 6 **Programmiertaste**
zur Parameterwahl
- 7 **Leuchtdiode**
für Handbetrieb
- 8 **Leuchtdioden**
Schaltstellungsanzeige für die Ausgänge K 1 bis K 3

1.3 Technische Daten
Regler zum Anschluß an Widerstandsthermometer

Meßeingang
 Pt 100 in Dreileiterschaltung
Regelbereich (°C oder °F)
 -199,9 ... +850,0°C

Leitungsabgleich
 Bei Dreileiteranschluß nicht erforderlich.
 Bei Anschluß eines Widerstandsthermometers in Zweileiterschaltung ist ein Leitungsabgleich erforderlich. Der Leitungsabgleich kann entweder in der Konfigurationsebene oder durch einen externen Leitungsabgleichwiderstand vorgenommen werden ($R_{Abgleich} = R_{Leitung}$).

Regler zum Anschluß an Thermoelemente

Meßeingang
 Cu-CuNi „U“, „T“, Fe-CuNi „L“, „J“, NiCr-Ni „K“, Pt10Rh-Pt „S“, Pt13Rh-Pt „R“, Pt30Rh-Pt6Rh „B“ oder MoRe5-MoRe41 nach IEC oder ISA

Regelbereiche
 Cu-CuNi „U“ -200 ... + 600°C
 Cu-CuNi „T“ -200 ... + 400°C
 NiCr-Ni „K“ -200 ... + 1400°C
 Pt13Rh-Pt „R“ 0 ... + 1800°C
 Pt30Rh-Pt6Rh „B“ 0 ... + 1800°C
 MoRe5-MoRe41 0 ... + 1990°C
 galvanische Trennung beider Eingänge bis max ± 5 V

Temperaturkompensation
 intern, auch extern möglich (konfigurierbar)

Regler zum Anschluß an linearisierte Meßwertgeber mit Einheitssignal (Strom oder Spannung)

Meßeingang
 0 ... 1 mA
 0(4) ... 20 mA
 0 ... 50 mV
 0 ... 1 V
 0 ... 10 V
 Ri = 50 Ω
 Ri = 2,5 Ω
 Ri > 100 kΩ
 Ri = 50 kΩ
 Ri = 500 kΩ

Regel- und Anzeigebereich
 frei konfigurierbar

Regler zum Anschluß an nicht linearisierte Meßwertgeber mit Einheitssignal

Meßeingang
 wie bei linearisierten Meßwertgebern mit Einheitssignal
Regelbereich
 frei konfigurierbar

Regler zum Anschluß an Widerstandsthermometer

Meßeingang
 Bereich: min 0 ... 30 Ω, max. 0 ... 10 kΩ
Regelbereich
 frei konfigurierbar

Strommeßeingang (zur Heizstromerfassung)

AC 48 ... 63 Hz 0 ... 20 mA
 zum Anschluß an einen Stromwandler

Ausgänge

Es stehen 3 konfigurierbare Ausgänge mit folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Relaisausgänge mit potentialfreiem Schaltkontakt**
 Schaltleistung: 690 W/3 A bei 230 V/50 Hz, ohmsche Last
 ca. 10⁶ Schaltungen bei Nennlast
- Binärer Ausgang**
 0/5 V oder 0/20 mA, Ri = 240 Ω
- Binärer Ausgang**
 galvanisch getrennt 0/20 V* bzw. 0/20 mA*
 * Einstellbereich 4 ... 20 V bzw. 10 ... 20 mA auf Kundenwunsch möglich
- Halbleiterrelais-Ausgang**
 220 V, 50 Hz/1 A, $\cos \varphi > 0,7$

5. Stetiger Ausgang (galvanisch getrennt) umschaltbar

Bürde
 0 ... 20 mA ≤ 500 Ω
 4 ... 20 mA ≤ 500 Ω
 -20 ... +20 mA ≤ 500 Ω
 0 ... 10 V ≥ 500 Ω
 -10 ... +10 V ≥ 500 Ω

Auflösung D/A-Wandler:
 13 Bit

Genauigkeit des Ausgangssignales:
 ≤ 0,25 %

6. Spannungsausgang für Zweileiter-Meßumformer

20 V/20 mA, Kurzschlußfest, galvanisch getrennt

Allgemeine Reglerkennwerte

Reglerart
 Einsetzbar als Zweipunkt-, Dreipunkt-, Dreipunkt-Regler und stetiger Regler, mit integriertem Leigerät für stoßfreie Automatik/Hand-Umschaltung.
 Als stetiger Regler mit integriertem Stellungsregler kann er zur Steuerung von Motorstellgliedern benutzt werden.

A/D-Wandler
 Auflösung 15 Bit

Meßgenauigkeit

bei Anschluß von Widerstandsthermometern und Widerstandsthermoelementen
 ≤ 0,05 %
 bei Anschluß von Thermoelementen im Arbeitsbereich
 ≤ 0,25 %
 bei Anschluß von linearisierten Meßwertgebern mit Einheitssignal
 ≤ 0,05 %
 Die Angaben schließen die Linearisierungstoleranzen ein.

Meßkreisüberwachung

(Fehlerbruch oder -kurzschluß)
 Die Ausgänge nehmen einen definierten Zustand an.

Datensicherung
 EEPROM

Spannungsversorgung
 AC 40 ... 60 Hz 93 ... 263 V oder
 AC 40 ... 60 Hz 17 ... 44 V oder
 DC 24 ... 63 V

Leistungsaufnahme
 ca. 8 VA

Elektrischer Anschluß
 über Flachstecker nach DIN 46 244/A;
 4,8 mm x 0,8 mm

Zulässiger Umgebungstemperaturbereich
 0 ... 50°C

Zulässiger Lagertemperaturbereich
 -40 ... +70°C

Klimafestigkeit
 Anwendungsklasse KWF nach DIN 40 040, rel. Feuchte ≤ 75 % im Jahresmittel, ohne Betauung

Gehäuse
 Aluprofil schwarz eloxiert (mit steckbarem Reglereinsatz (mit Schutzleiter verbunden))

Schutzart
 nach DIN 40 050, frontseitig IP 54, rückseitig IP 20

Einbaulage
 beliebig

Schnittstellen
 V.24 (RS232C) oder RS422/485 (galvanisch von der übrigen Elektronik getrennt), Geräteadressen bei RS422/485 konfigurierbar.
 Betriebsart: Kommunikationsmodus

Weiteres in der Bedienungsanleitung
 D 97.560.2/565.2

Limit-Komparatoren

Der Regler enthält, je nach Ausführung, maximal 2 Limit-Komparatoren. Die gewünschte Limit-Funktion (Führerfunktion und die Schalthdifferenz X_{sd}) sind in der Konfigurationsebene einstellbar. Der Grenzwert AL wird in der Parametersebene eingestellt.

Hinweise für nach Di.I 3440 geprüfte Regler:

Bei Reglern in DIN-Ausführung (Reglernummer TR 965 93) darf die werkseitig eingestellte Sollwertbegrenzung nicht verändert werden. Die Parameter- und Konfigurationsebene müssen nach Abnahme der Anlage verriegelt sein. Die für den SRM-96 zugelassenen Fühler sind im Typenblatt 90.330 aufgelistet.

1 BESCHREIBUNG

1.4 Limit-Komparator-Funktionen

1 Funktion Ik 1

Fensterfunktion: Relais zieht an, wenn der Istwert innerhalb eines Fensters um den Sollwert (w) liegt.

Beispiel: $W = 200^{\circ}\text{C}$, $AL = 20$, $X_{Sd} = 10$

Istwert steigend: Relais schaltet bei 185°C ein und bei 225°C aus.

Istwert fallend: Relais schaltet bei 215°C ein und bei 175°C aus.

2 Funktion Ik 2

wie Ik 1, jedoch invertierte Relaisfunktion

3 Funktion Ik 3

untere Grenzwertsignalisierung

Funktion: Relais fällt ab, wenn der Istwert den Sollwert um den eingestellten Betrag unterschreitet.

Beispiel: $W = 200^{\circ}\text{C}$, $AL = 20$, $X_{Sd} = 10$

Istwert steigend: Relais schaltet bei 185°C ein, istwert fallend: Relais schaltet bei 175°C aus.

4 Funktion Ik 4

wie Ik 3, jedoch invertierte Relaisfunktion

5 Funktion Ik 5

obere Grenzwertsignalisierung

Funktion: Relais fällt ab, wenn der Istwert den Sollwert um den eingestellten Betrag überschreitet.

Beispiel: $W = 200^{\circ}\text{C}$, $AL = 20$, $X_{Sd} = 10$

Istwert steigend: Relais schaltet bei 225°C aus, istwert fallend: Relais schaltet bei 215°C ein.

6 Funktion Ik 6

wie Ik 5, jedoch invertierte Relaisfunktion

7 Funktion Ik 7

Vom Sollwert des Reglers unabhängig.

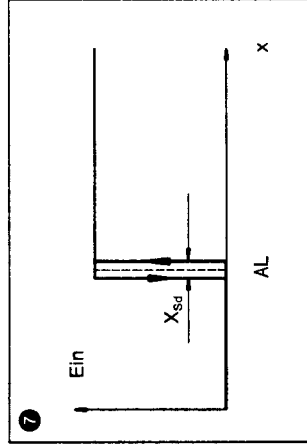
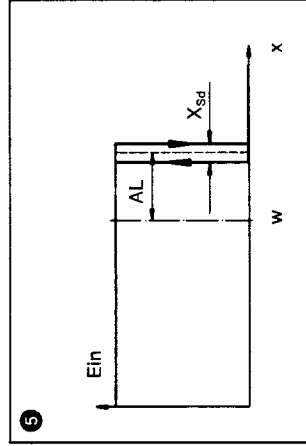
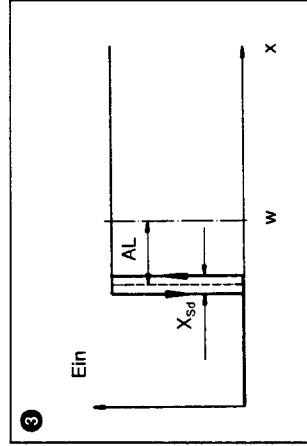
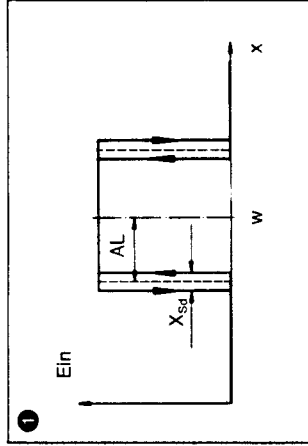
Relais zieht an, wenn der Istwert über dem Grenzwert AL liegt.

Beispiel: $AL = 200$, $X_{Sd} = 10$

Istwert steigend: Relais schaltet bei 205°C ein, istwert fallend: Relais schaltet bei 195°C aus.

8 Funktion Ik 8

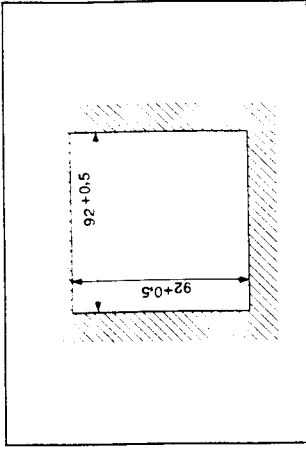
wie Ik 7, jedoch invertierte Relaisfunktion



2 MONTAGE

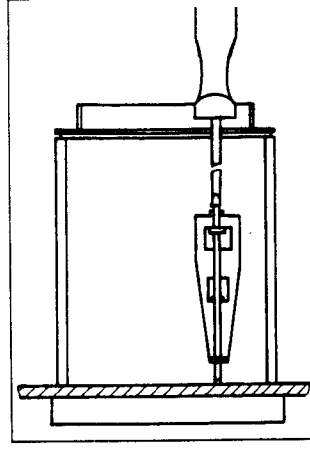
2.1 Montageort und klimatische Bedingungen

Der Montageort soll möglichst erschütterungsfrei sein. Elektromagnetische Felder, z. B. durch Motoren, Transformatoren usw. verursacht, sind zu vermeiden. Die Umgebungstemperatur darf am Einbaort $0 \dots 50^{\circ}\text{C}$ bei einer relativen Feuchte von $\leq 75\%$ betragen. Aggressive Luft bzw. Dämpfe wirken sich nachteilig auf die Lebensdauer des Reglers aus.

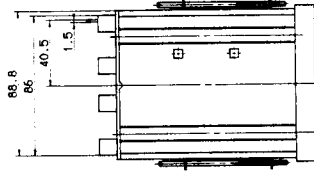
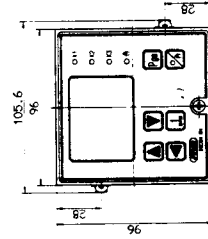


2.2 Einbau

Den Regler von vorne in den Schalttafel Ausschnitt einsetzen. Von der Schalttafelrückseite her die Befestigungselemente in die seitlichen Ausbrüche des Gehäuses einhängen. Dabei müssen die flachen Seiten der Befestigungselemente am Gehäuse anliegen. Die Befestigungselemente gegen die Schalttafelrückseite setzen und mit einem Schraubendreher gleichmäßig festspannen.



2.3 Abmessungen

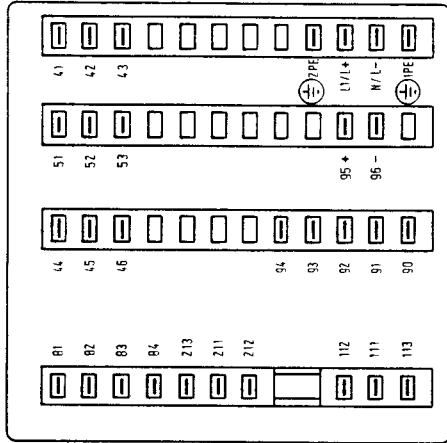


3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Der elektrische Anschluß ist gemäß nachfolgendem Anschlußplan durchzuführen. Sowohl bei der Wahl des Leitungsmaterials als auch bei der Installation der Netzleitung sind die Vorschriften der VDE0100 „Bestimmungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000V“ bzw. die jeweiligen Landesvorschriften zu beachten.

Bei 60 Hz-Netzfrequenz sollte der Regler zur Minimierung netzfrequenter Störungen entsprechend der Frequenz im Konfigurationscode C.3.13 eingestellt werden.

Bild rechts: Rückansicht



3.1 Anschlußplan

Anschluß für	Anschlußbelegung	
	Relaisausgang*	Halbleiterrelaisausgang**
Relais oder Halbleiterrelais oder binäre Ausgänge	K1 41 (Ö) Öffner 42 (P) Pol 43 (S) Schließer	42- 43 42- 43+
	K2 51 (Ö) Öffner 52 (P) Pol 53 (S) Schließer	52- 53 52- 53+
	K3 44 (Ö) Öffner 45 (P) Pol 46 (S) Schließer	45- 46 45- 46+
Ausgang 4	95+ 96-	20 V/20 mA Spannungsversorgung für Zweileiter-Meßformer
Spannungsversorgung, siehe Typenschild	AC/DC L1 N 1PE 2PE	Außenleiter Neutralleiter Schutzleiter Abschirmung DC L+ positiv L- negativ

* Kontaktschutzbest.-hall.-ng 22 nF/56 Ω zwischen Pol und Schließer bzw. Öffner

** Varistor-Schutzbeschaltung 300 V

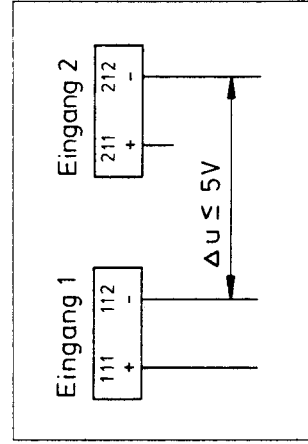
3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Meßeingang	Anschlußbelegung	
	Meßeingang	
Thermoelement	1	2
	111 112	211 212
Widerstandsthermometer in Dreileiterschaltung	111 112 113	211 212 213
	111 112 113	211 212 213
	111 112 113	211 212 213
Einheitssignal Spannung/Strom	111 112	211 212
	112 111 113	212 211 213
externer Kontakt 1	81 82	+ -
	83 84	+ -
Serielle Schnittstelle RS232 (V.24)	RxD	91
	TxD	93
	CTS	92
	RTS	94
Serielle Schnittstelle RS422	GND	90
	A(+) B(-)	91 92
Serielle Schnittstelle RS485	GND	90
	A(+) B(-)	93 94

3 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

3.2 Wichtige Installationshinweise

- Sowohl bei der Wahl des Leitungsmaterials, bei der Installation, als auch beim elektrischen Anschluß des Gerätes sind die Vorschriften der VDE 0100 „Bestimmungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V“ bzw. die jeweiligen Landesvorschriften zu beachten.
- Arbeiten im Geräteinnern dürfen nur im beschriebenen Umfang und ebenso wie der elektrische Anschluß ausschließlich von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Das Gerät 2 polig von Netz trennen, wenn bei Arbeiten spannungsführende Teile berührt werden können.
- Ein Strombegrenzungswiderstand unterbricht bei einem Kurzschluß den Versorgungsstromkreis. Die äußere Absicherung der Spannungsversorgung sollte einen Wert von 1 A (träge) nicht überschreiten. Um im Fall eines externen Kurzschlusses im Lastkreis ein Verschweißen der Ausgangsrelais zu verhindern, muß dieser auf den maximalen Relaisstrom abgesichert sein¹⁾.
- In der Nähe des Gerätes dürfen keine magnetischen oder elektrischen Felder, z. B. durch Transformatoren, Funkprechgeräte oder elektrostatische Entladungen auftreten.
- Induktive Verbraucher (Relais, Magnetventile etc.) nicht in Geräteinnern installieren und durch RC-Kombinationen dämpfen.
- Bei stark störungsbelasteten Netzen (z. B. Thyristorsteuerungen) sollte das Gerät über einen Trenntransformator gespeist werden.
- Netzschwankungen sind nur im Rahmen des angegebenen Spannungsbereiches¹⁾ zulässig.
- Eingangs-, Ausgangs- und Versorgungsleitungen räumlich voneinander getrennt und nicht parallel zueinander verlegen.
- Fühler- und Schnittstellenleitungen verdrillt und abgeschirmt ausführen. Nicht in der Nähe stromdurchflösserer Bauteile oder Leitungen führen. Schirmung einseitig am Gerät auf der Klemme 2PE erden.
- Gerät an der Klemme 1PE mit dem Schutzleiter erden. Diese Leitung sollte den gleichen Querschnitt wie die Versorgungsleitungen aufweisen. Erdungsleitungen sternförmig zu einem gemeinsamen Erdungspunkt führen, der mit dem Schutzleiter der Spannungsversorgung verbunden ist. Erdungsleitungen nicht durchschleifen, d. h. nicht von einem Gerät zum anderen führen.
- An die Netzklemmen des Gerätes keine weiteren Verbraucher anschließen.
- Das Gerät ist nicht für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
- Neben einer fehlerhaften Installation können auch falsch eingestellte Werte am Regler (Sollwert, Daten der Parameter- und Konfigurations-ebene, Änderungen im Geräteinnern) den nachfolgenden Prozeß in seiner ordnungsgemäßen Funktion beeinträchtigen oder zerstören. Es sollten daher immer vom Regler unabhängige Sicherheitseinrichtungen, z. B. Überdruckventile oder Temperaturbegrenzer/Wächter vorhanden und die Einstellung nur dem Fachpersonal möglich sein. Bitte in diesem Zusammenhang die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten. Da mit einer Adaption (Selbstoptimierung) nicht alle denkbaren Regelstrecken beherrscht werden können, ist theoretisch eine instabile Parametrierung möglich. Der erreichte Istwert sollte daher auf seine Stabilität hin kontrolliert werden.



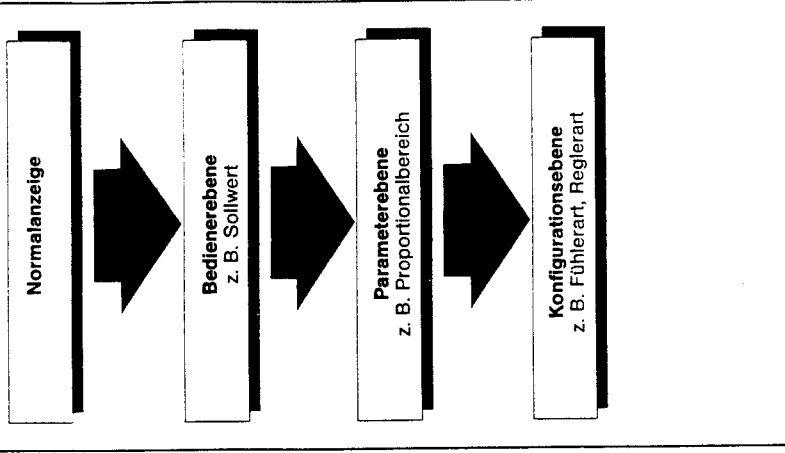
¹⁾ siehe Technische Daten

4 BETIENUNG

4.1 Ebenen und Verriegelungen

Um die Vielfalt der möglichen Zugriffe überschaubar zu halten, sind die Reglerparameter dreistufigen Ebenen zugeordnet:

- Bedienerebene
- Parameterebene
- Konfigurationsebene.



Bedienerebene/Normalanzeige

Die beiden Displays zeigen den Istwert und den Sollwert an. Der Sollwert kann verändert werden. Ebenso ist die Umschaltung auf Handbetrieb möglich. Bei entsprechender Konfiguration (siehe Punkt 6.3) können auch andere Größen, z. B. Stellgrad oder 2. Prozeßgröße, angezeigt werden.

Parameterebene

In dieser Ebene wird der Regler der Regelstrecke angepaßt. Hier erscheinen nacheinander die jeweiligen Parameter mit Wert und Symbol. Es werden nur die Parameter angezeigt, die der jeweiligen Reglerausführung entsprechen (siehe Punkt 5.2).

Konfigurationsebene

Diese Ebene dient der Anpassung des Reglers an die Regelaufgabe. Die Regelung ist ausgeschaltet. Die werkseitige Einstellung kann jederzeit geändert werden. Durch die eingebaute Platinenkennung zeigt der Regler nur die Parameter an, die hardwaremäßig vorhanden sind.

Geräteintern wird festgelegt, ob der Regler nach dem Anlegen der Spannungsversorgung mit den werkseitig eingestellten Daten der Konfigurationsebene arbeitet oder die vom Anwender eingegebenen Daten benutzt werden (siehe Punkt 8).

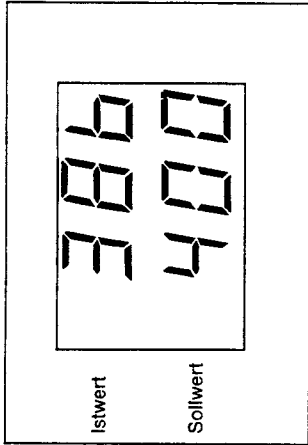
Die drei Ebenen können durch geräteinterne Schalter verriegelt werden (siehe Punkt 8).

Ebene	Verriegelung
Bedienerebene	Zugriff möglich
Parameterebene	Zugriff möglich
Konfigurationsebene	Werkseitig verriegelt

4.2 Normalanzeige

Das obere Display zeigt den Istwert an. Im unteren Display erscheint der Sollwert.

Auf Wunsch können auch andere Daten in der Normalanzeige erscheinen, siehe Punkt 6.3 Code C.312. Diese Daten können auch mit der Taste „Pgm“ aufgerufen und angezeigt werden.



4.3 Sollwert ändern

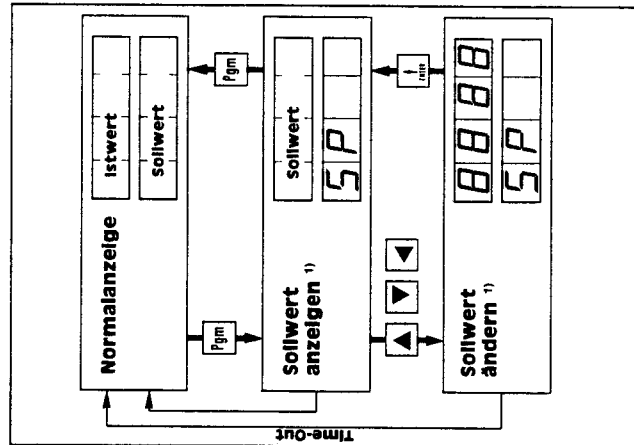
In der Normalanzeige zeigt das obere Display den Istwert und das untere Display den Sollwert an. Nach Drücken der Taste „Pgm“ erscheint auf dem oberen Display der Sollwert, auf dem unteren Display der Parametername „SP“ (Setpoint).

Mit den Tasten „Inkrement“ („Dekrement“ und „STEP“) kann man den Sollwert ändern. Nach dem Betätigen einer der Tasten blinkt der Parametername „Sp“.

Mit der Taste „ENTER“ den Wert übernehmen. Nach Betätigen der Taste „Pgm“ werden weitere Parameter angezeigt oder der Regler kehrt in die Normalanzeige zurück.

Wenn 30 s lang keine Taste betätigt wird, kehrt der Regler automatisch in die Normalanzeige zurück (Time-Out).

Der Parameter „Time-Out“ kann in Code C.518 verändert werden, siehe Punkt 6.3.



¹⁾ Im Unterverzeichnis Sd03 der Konfigurationstabelle Code C.313 können 1 bzw. 3 zusätzliche Sollwerte in die Bediener Ebene aufgenommen werden.

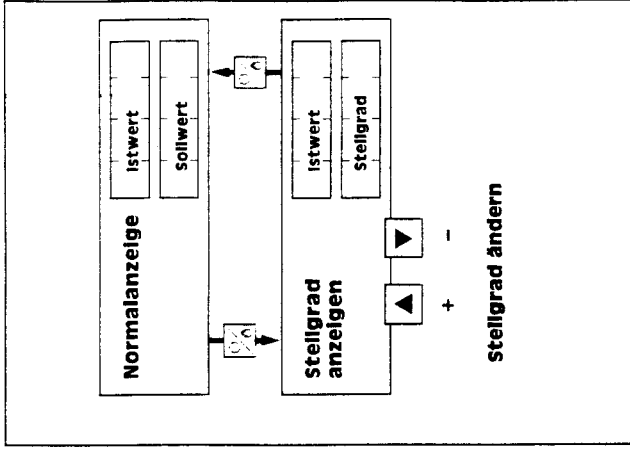
4.4 Handbetrieb

Im Auslieferungszustand ist der Handbetrieb verriegelt. Mit dem geräteinternen Schalter S.201.3 wird diese Betriebsart zugänglich (siehe Punkt 8). Die Konfigurationsebene ist vom Handbetrieb aus nicht anwählbar. Alle anderen Bedienungen sind möglich.

Nach Drücken der Taste „Hand/Automatik“ ist der Regelkreis geöffnet. Die beiden Displays zeigen den Istwert und den aktuellen Stellgrad an. Mit den Tasten „Inkrement“ oder „Dekrement“ wird der Stellgrad im Bereich von 0...100% (-100...+100%) verändert. Bei Dreipunkt-Schrittreglern öffnet oder schließt sich das Stellglied mit der Dauer des Tastendruckes.

Nach einem Netzausfall ist es möglich, daß nicht der letzte Stellgrad ausgegeben wird, da dieser erst eine Minute nach der letzten Änderung gespeichert wird.

Der Handbetrieb wird mit der Taste „Hand/Automatik“ wieder beendet.



5 PARAMETEREBENE

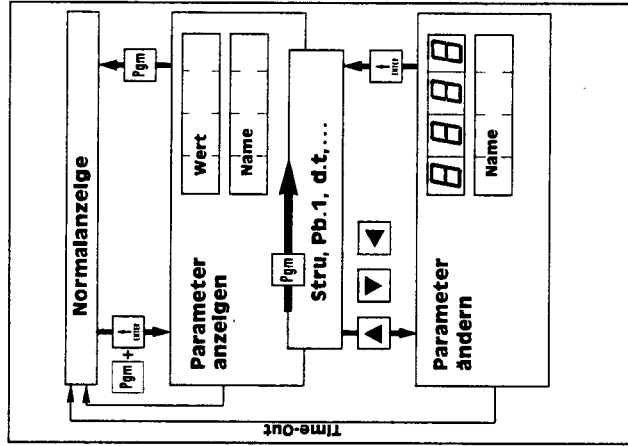
Die Parameterebene wird erreicht, indem die Tasten „Pgm“ und „ENTER“ gleichzeitig gedrückt werden.

5.1 Parameter anzeigen und ändern

Mit der Taste „Pgm“ werden die Parameter nacheinander aufgerufen. Die Parameter der verschiedenen Reglerausführungen sind in Punkt 5.2 aufgeführt.

Nach dem letzten Parameter kehrt der Regler automatisch in die Normalanzeige zurück. Wird eine der Tasten „Inkrement“, „Dekrement“ oder „STEP“ gedrückt, um den Parameter zu ändern, blinkt im unteren Display der Parametername (z.B. Pb.1, Hys.1). Nach Übernahme des geänderten Wertes mit „ENTER“ werden mit „Pgm“ die weiteren Parameter angezeigt.

Bei falschen Eingaben zeigt das obere Display blinkend den min. oder max. zulässigen Wert an.



5 PARAMETEREBENE

5.2 Parametertabellen Zweipunktregler

Parameter	Symbol	Rückführstruktur *ohne P I PD PI PID	Einstellbereich	serienmäßig eingestellt	Bemerkungen
Rückführstruktur	Stru	—	P, I, PD, PI, PID	PID	Gilt für stetige Ausgänge. Für schaltende wird aus P → PD, PI → PID, PID → PD/PID, PD → PDD, I → PI-Struktur.
Proportionalbereich 1 Xp 1	Pb.1	0	0 ... 9999 Digit	0 Digit	*Pb.1=0 bedeutet ohne Rückführung
Vorhaltzeit Tv	d.t	—	1 ... 9999 s	80 s	d.t bedeutet: derivative time
Nachstellzeit Tn	r.t	—	1 ... 9999 s	350 s	r.t bedeutet: reset time
Schaltperiodendauer	Cy.1	—	0 ... 99,9 s	20,0 s	Nur bei schaltenden Ausgängen: Die Schalt- periodendauer sollte so gewählt werden, daß die Energiezufuhr nahezu kontinuierlich erfolgt, die Schaltglieder jedoch nicht überbeansprucht werden.
Schaltfrequenz Xd 1	Hys.1	—	0 ... 999 Digit	1 Digit	
Arbeitspunkt	Y.0	—	0 ... 100 %	0 %	Bei P- und PD-Reglern gilt: y=Y.0 bei x=w. Bei ausgeschalteter Rückführung: Y.0 = 0 %: Ausschalt- punkt = Sollwert Y.0 = 100 %: Einschalt- punkt = Sollwert
Stellgradbegrenzung Maximaler Stellgrad	Y.1	—	0 ... 100 %	100 %	
Stellgradbegrenzung Minimaler Stellgrad	Y.2	—	0 ... 100 %	0 %	
Rampensteigung	rA.Sd	—	0 ... 999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 1. Ik	AL.1	—	-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 2. Ik	AL.2	—	-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Fuzzy-Intervallität	Fo1	—	0 ... 100 %	0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Fuzzy-Parameter- vorstellung	Fc2	—	1,0 ... 10,0 %	3,0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Zeitkonstante des Digitalfilters	tF	—	0,0 ... 99,9 s	0,6 s	

■ = einstellbar
— = keine Eingabe möglich

5 PARAMETEREBENE

5.2 Parametertabellen

Dreipunktregler (auch mit stetigen Ausgängen möglich)

Parameter	Symbol	Rückführstruktur ohne P I PD	Einstellbereich	serienmäßig eingestellt	Bemerkungen
Rückführstruktur	Stru	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> PD <input type="checkbox"/> PID	P, PI, PD, I	PID	Gilt für stetige Ausgänge. Für schaltende wird aus P → PD, PI → PID, PID → PD/PID, PD → PDD, I → PI-Struktur
Proportionalbereich Xp1	Pb.1	<input type="checkbox"/>	0 ... 9999 Digit	0 Digit	*Pb.1 = 0 bedeutet keine Rückführung
Proportionalbereich Xp2	Pb.2	<input type="checkbox"/>	0 ... 9999 Digit	0 Digit	*Pb.2 = 0 bedeutet keine Rückführung
Vorhaltzeit Tv	d.t	<input type="checkbox"/>	1 ... 9999 s	80 s	d.t bedeutet: derivative time
Nachstellzeit Tn	r.t	<input type="checkbox"/>	1 ... 9999 s	350 s	r.t bedeutet: reset time
Schaltperiodendauer Ausgang 1	Cy.1	<input type="checkbox"/>	0 ... 99,9 s	20,0 s	Nur bei schaltenden Ausgängen: die Schaltperiodendauer sollte so gewählt werden, daß die Energiezufuhr nahezu kontinuierlich erfolgt, die Schaltglieder jedoch nicht überbeansprucht werden.
Schaltperiodendauer Ausgang 2	Cy.2	<input type="checkbox"/>	0 ... 99,9 s	20,0 s	
Kontaktabschlag XSh	d.b	<input type="checkbox"/>	0 ... 999 Digit	0 Digit	
Schaltlfdifferenz Xd1	Hys.1	<input type="checkbox"/>	0 ... 999 Digit	1 Digit	
Schaltlfdifferenz Xd2	Hys.2	<input type="checkbox"/>	0 ... 999 Digit	1 Digit	
Arbeitspunkt	Y.0	<input type="checkbox"/>	-100 ... +100 %	0 %	Bei P- und PD-Reglern gilt: y = Y.0 bei x = w bei ausgeglichener Rückführung: Y.0 = 0 %; Ausschalt-punkt = Sollwert, Y.0 = 100 %; Einschalt-punkt = Sollwert
Stellgradbegrenzung Maximaler Stellgrad	Y.1	<input type="checkbox"/>	0 ... 100 %	100 %	Y.1 > Y.2
Stellgradbegrenzung Minimaler Stellgrad	Y.2	<input type="checkbox"/>	-100 ... 0 %	-100 %	Y.2 < k Y.1
Rampensteigung	rA.Sd	<input type="checkbox"/>	0 ... 9999 Digit	0,0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 2. Ik	AL.2	<input type="checkbox"/>	-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Fuzzy-Intensität	Fc1	<input type="checkbox"/>	0 ... 100 %	0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Fuzzy-Parameterbeeinflussung	Fc2	<input type="checkbox"/>	1,0 ... 10,0 %	3,0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Zeitkonstante des Digitalfilters	dF	<input type="checkbox"/>	0,0 ... 99,9 s	0,6 s	

■ = einstellbar

— = keine Eingaben möglich

5 PARAMETEREBENE

5.2 Parametertabellen
Dreipunkt-Schrittregler und Stetiger Regler mit integriertem Stellungsregler für Motorstellglieder

Parameter	Symbol	Rückführstruktur				Einstellbereich	serienmäßig eingestellt	Bemerkungen
		ohne P	I	PD	PI/PID			
Rückführstruktur Bei Dreipunkt-Schrittregler	Stru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	P, PI, PD, I	PID	
Proportionalbereich Xp1	Pb.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 9999 Digit	0 Digit	*Pb.1 = 0 bedeutet: keine Rückführung
Proportionalbereich Xp2	Pb.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ... 9999 Digit	80 s	Bei Dreipunkt-Schrittregler: Iet Tv = Tv/4, 5
Vorhaltzeit Tv	d.t	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ... 9999 s	350 s	r.t bedeutet: reset time
Nachstellzeit Tn	r.t	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ... 9999 s	350 s	r.t bedeutet: reset time
Kontaktabschlag XSh	d.b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 999 Digit	0 Digit	db bedeutet: dead band
Schaltlfdifferenz	Hys.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 999 Digit	1 Digit	Nur bei Dreipunkt-Schrittregler
Stellgradlaufzeit	lt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 ... 3000 s	60 s	
Arbeitspunkt	Y.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 100 %	0 %	Stellgradrückmeldung muß abgeschlossen sein
Stellgradbegrenzung Maximaler Stellgrad Bei Dreipunkt-Schrittregler	Y.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 100 %	100 %	Y.1 > Y.2
Stellgradbegrenzung Minimaler Stellgrad	Y.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... + 100 %	-100 %	Stellgradrückmeldung muß abgeschlossen sein
Rampensteigung	rA.Sd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0 ... 999,9 Digit	0,0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 2. Ik	AL.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Fuzzy-Intensität	Fc1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 ... 100 %	0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Fuzzy-Parameterverstellung	Fc2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,0 ... 10,0 %	3,0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Zeitkonstante des Digitalfilters	dF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0 ... 99,9 s	0,6 s	

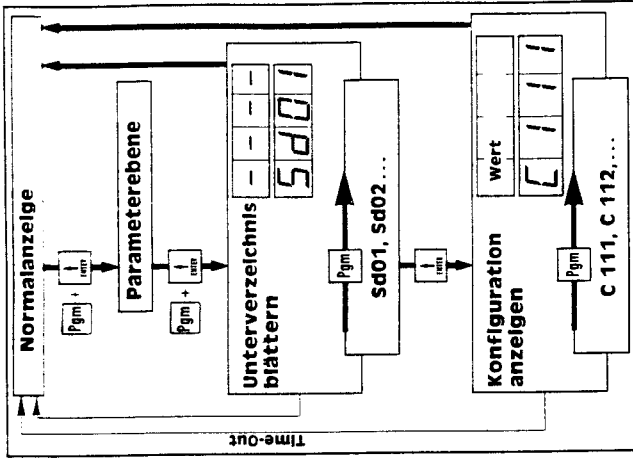
■ = einstellbar

— = keine Eingaben möglich

6 KONFIGURATIONSEBENE

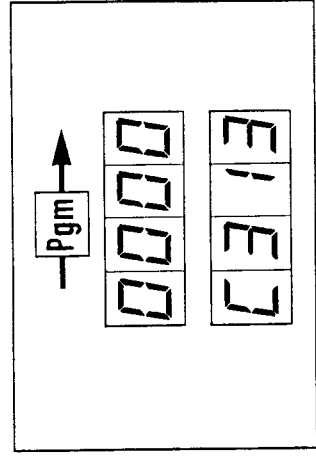
6.1 Konfigurationsdaten anzeigen

Die Konfigurationsebene kann nur über die Parameterebene erreicht werden. Die Konfigurationsdaten sind in sieben Unterverzeichnissen Sd01 ... 07 aufgeteilt. Der Schritt „Unterverzeichnis blättern“ dient zum schnelleren Auffinden eines Konfigurationscodes.



Ein Beispiel:

Welche Funktion ist unter Code 312 in der Konfigurationsebene eingestellt? Mit der Taste „Pgm“ bis zum Unterverzeichnis Sd03 blättern. Nach Drücken der Taste „Enter“ erscheint der Konfigurationscode „C 311“. Ein erneutes Drücken der Taste „Pgm“ bewirkt ein Umschalten nach „C 312“. Es erscheint die nebenstehende Anzeige. Wie aus der Konfigurationstabelle zu entnehmen ist, steht die Kennziffer 1 im oberen Display für die Anzeige des Sollwertes. Durch Drücken von „Pgm“ erscheinen nachher alle Codes des Unterverzeichnisses Sd03, danach wird in den folgenden Unterverzeichnissen weitergeblättert.



5 PARAMETEREBENE

5.2 Parametertabellen

Stetiger Regler

Parameter	Symbol	Rückführstruktur	Einstellbereich	serienmäßig eingestellt	Bemerkungen
Rückführstruktur	Stru	P I PD PI PID	P, I, PD, PI, PID	PID	
Proportionalbereich	Pb.1		0 ... 9999 Digit	1 Digit	Pb.1 immer > 0
Vorzeit Tv	dt		1 ... 9999 s	80 s	d.t bedeutet derivative time
Nachstellzeit Tn	rt		1 ... 9999 s	350 s	r.t bedeutet reset time
Arbeitspunkt	Y.0		0 ... 100 %	0 %	Bei P- und PD-Reglern gilt: y = Y.0 bei x = w
Stellgradbegrenzung	Y.1		0 ... 100 %	100 %	
Maximaler Stellgrad	Y.2		0 ... 100 %	0 %	
Stellgradbegrenzung Minimaler Stellgrad	rASd		0 ... 999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Rampensteigung	AL.1		-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 1. Ik	AL.2		-1999 ... +9999 Digit	0 Digit	Nur, wenn konfiguriert
Sollwert für 2. Ik	Fo1		0 ... 100 %	0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Fuzzy-Parameter-verstellung	Fc2		1,0 ... 10,0 %	3,0 %	Siehe Punkt 9.10 „Fuzzy-Logik“
Zeitkonstante des Digitalfilters	dF		0,0 ... 99,9 s	0,8 s	

■ = einstellbar — = keine Eingaben möglich

6 KONFIGURATIONSEBENE

Sd03	Typenzusätze		B	B	B	B
C 311	Selbstoptimierung Limit-Komparator- Bezugswert bei aktiver Rampenfunktion	Selbstoptimierung nicht möglich Selbstoptimierung möglich Rampensollwert (Ik-Ausgang 3) Rampensollwert (Ik-Ausgang 3) Rampensollwert (Ik-Ausgang 2) Rampensollwert (Ik-Ausgang 2) Rampenfunktion aus Rampenfunktion ein (K/min) Rampenfunktion ein (K/h) Rampenfunktion ein (K/Tag)	0 1	0 1	0 1	0
						1
C 312	Unteres Display Oberes Display bei Verhältnis-, Feuchte- und Temperatur- differenzregler	keine Anzeige Sollwert (Rampensollwert) Rampensollwert Stellgrad Eingang 2 Verhältnis, Feuchte [%], Differenz Istwert (Folgegröße)	0 1 2 3 4	0 1	0 1	0
						1
						2
						3
C 313	Netzfrequenz- umschaltung Binäre Eingänge ¹ Funktion Eingang 1 Funktion Eingang 2	50 Hz (Zur Minimierung der Auswirkungen netzfrequenter Störungen) nicht belegt Verriegelung der Tastatur Verriegelung Handbetrieb Umschaltung Hand/Automatik Umschaltung der zusätzlichen Sollwerte ² Selbstoptimierung Start externer Stop bei Rampenfunktion nicht belegt Verriegelung der Tastatur Verriegelung Handbetrieb Umschaltung Hand/Automatik Umschaltung der zusätzlichen Sollwerte ² Selbstoptimierung Start externer Stop bei Rampenfunktion	0 1	0 1	0 1	0
						1

¹ Werden beide Eingänge gleich konfiguriert, liegt die Funktion auf beiden Eingängen.
² Werden beide Eingänge mit 4 konfiguriert, können insgesamt vier Sollwerte adressiert werden.
 Ist C.12 für externe Sollwertvorgabe (mit Ironisierter Korrektur) konfiguriert, ist die Sollwertadresse 0 der
 externe Sollwert.

6 KONFIGURATIONSEBENE

Sd04	Schnittstelle		B	B	B	B
C 411	Schnittstellenart (nicht programmierbar)	Schnittstelle ausgeschaltet RS232 RS422/485	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0
						1
C 412	Datenformat	No Parity Parity Odd Parity Even 1 Stop Bit 2 Stop Bits 7 Daten Bits 8 Daten Bits 9600 Baud 4800 Baud 2400 Baud 1200 Baud 600 Baud 300 Baud 150 Baud	0 1 2 3 4 5 6	0 1 2	0 1 2	0
						1
C 413	Sonderfunktion	Terminal-Mode aus Terminal-Mode ein Endekennzeichen CR Endekennzeichen CR und LF	7 8	7 8	0 1	0
						1
C 414	Geräteadresse	Wertebereich 0...31 Digit				X

X Eingabe innerhalb des Wertebereiches

6 KONFIGURATIONSEBENE

Sd05	Sonderfunktion				
C 511	Sollwertbegrenzung Anfang	Wertebereich -1999 ... +9999 Digit	X	X	X
C 512	Sollwertbegrenzung Ende	Wertebereich -1999 ... +9999 Digit	X	X	X
C 513	Minimale Einschaltzeit des 1. Relais	Wertebereich 0 ... 99,9 s serienmäßig eingestellt: 0 s	X	X	X
C 514	Minimale Einschaltzeit des 2. Relais	Wertebereich 0 ... 99,9 s serienmäßig eingestellt: 0 s	X	X	X
C 515	Funktion bei Über- oder Unterschreitung des Regelbereiches (Ausgang 1): Bei Zwei-, Dreipunktregler und stetigem Regler: Bei Dreipunktregler: Bei Dreipunktregler:	beliebiger Stellgrad zwischen -100 ... +100 % Übernahme des letzten Stellgrades bei Führerbruch bzw. -kurzschluß K1 ein, K2 aus K1 aus, K2 ein K1 aus, K2 aus Der Regler schaltet auf Handbetrieb um	X	X	X
C 516	Funktion bei Über- oder Unterschreitung des Regelbereiches (Ausgang 2): Ist der Ausgang 2 ein Limit-Komparator, gilt:	beliebiges Signal (bei Dreipunktregler Stellgrad) zwischen 0 ... 100 % K2 aus K2 ein	X	X	X
C 517	Funktion bei Über- oder Unterschreitung des Regelbereiches (Ausgang 3): Ist der Ausgang 3 ein Limit-Komparator, gilt:	beliebiges Signal zwischen 0 ... 100 % K3 aus K3 ein	X	X	X
C 518	Time-Out	Wertebereich 15 ... 100 s	X	X	X

X Eingabe innerhalb des Wertebereiches

6 KONFIGURATIONSEBENE

Sd06	Istwertkorrektur und Abgleich des Anfangs- und Endwertes bei Widerstandsferngeber- oder Einheitssignal-Eingang			
C 611	Kundenspezifische Istwertkorrektur (siehe Punkt 9.2)	X0 Offset Eingang 1	X	X
C 612	oder Abgleich des Widerstandsferngeber- oder Einheitssignal-Einganges (siehe Punkt 9.4)	X1 Verstärkung Eingang 1	X	X
C 621		X0 Offset Eingang 2	X	X
C 622		X1 Verstärkung Eingang 2	X	X

	Meßwerte zum programmierten Anzeigewert			
C 613	Nicht programmierbar, Werte werden nur angezeigt	X0 Eingang 1	0	X
C 614		X1 Eingang 1	1	X
C 623		X0 Eingang 2	0	X
C 624		X1 Eingang 2	1	X

X Eingabe innerhalb des Wertebereiches

6 KONFIGURATIONSEBENE

Sd07	Software-Version, Hardware-Kennung (nicht programmierbar)	0	1	2	3	4	5
C 700	Version Hardware-Version Software-Version	X	X	X	X	X	X
C 701	Typenzusätze Rampenfunktion, Feuchte- und Verhältnisregler nicht konfigurierbar konfigurierbar	0 1					
C 702	Hardwarekennung Schnittstelle Meßbereichs- platine Eingang 1 Meßbereichs- platine Eingang 2	0 1 2			0 1 2 3 4		0 1 2 3 4 5
C 703	Hardwarekennung Ausgang 1 Ausgang 2 Ausgang 3		0 1 2		0 1 2		0 1 2

7 VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

7.1 Fehlermeldungen

Er 11*:

Trotz eines Fehles im Programmablauf wurde der "Watchdog" (interne Überwachungseinrichtung) nicht aktiv.

Abhilfe:

Löschen der Fehlermeldung durch Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung.

7.2 Verhalten bei Netzausfall

Nach Netzausfall kehrt das Gerät in die Normalanzeige zurück. Eine Ausnahme hiervon bildet die Konfigurationsebene: Hier wird die Konfiguration neu gestartet.

7.3 Verhalten bei Meßbereichsüberschreitung bzw.-unterschreitung (auch Fühlerbruch oder -kurzschluß)

Sofern die Übernahme des letzten Stellgrades konfiguriert ist (siehe C 515), wird bei Fühlerbruch bzw. -kurzschluß automatisch auf Handbetrieb umgeschaltet. Voraussetzung ist, daß dieser nicht durch Schalter, binäre Eingänge usw. verriegelt ist. Die Handbetriebs-LED leuchtet.

Bei Übernahme eines definierten Ausgangssignales (siehe C 515) wird automatisch auf Handbetrieb umgeschaltet. Die Umschaltung erfolgt bei:

- Fühlerbruch bzw.-kurzschluß
- Meßbereichsüberschreitung
- Meßbereichsunterschreitung.

Wird danach der Stellgrad von Hand geändert, kehrt der Regler nicht automatisch zum Regelbetrieb zurück, wenn die Störung beendet ist.

Er 30:

Fehlerhafte Istwertkorrektur.
Es wurde X0 = X1 oder X1 = 0 eingegeben.

Abhilfe:

Die Fehlermeldung kann mit jeder beliebigen Taste gelöscht werden.
Die Parameter X0 und X1 werden automatisch auf Standardwerte gesetzt, d. h. die fehlerhafte Eingabe wird ignoriert. Istwertkorrektur evtl. neu durchführen.

Er 40:

Die Anzeigekapazität ist überschritten.

Abhilfe:

Die Anzahl der Nachkommastellen (siehe C.112) muß verkleinert werden oder, bei programmierbaren Parametern, die Step-, die Inkrement- oder Dekrementtaste betätigen.

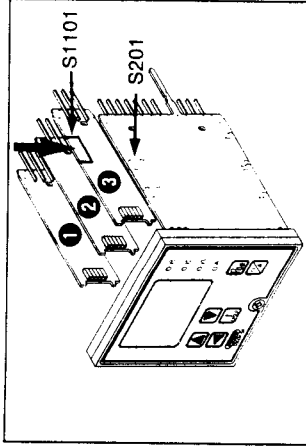
* Bei Auftreten des Fehlers schalten die Eingänge ab

8 EINSTELLUNGEN IM GERÄTEINNERN

Stetiger Ausgang

Die Einstellung des Ausgangssignals erfolgt über DIL-Schalter. Die Umschaltung von 0...20 mA auf 4...20 mA bzw. von 0...10 V auf 2...10 V erfolgt softwaremäßig und wird unter Punkt 6.3 (im Unterverzeichnis Sd02) beschrieben.

Der Regler wird abgelesen ausgeliefert. Wird mit den Schaltern S1101.1...S1101.4 ein anderes Ausgangssignal gewählt, ist evtl. ein geringfügiger Abgleich des Ausgangssignales mit den Trimmern „Anfang“ und „Ende“ erforderlich.



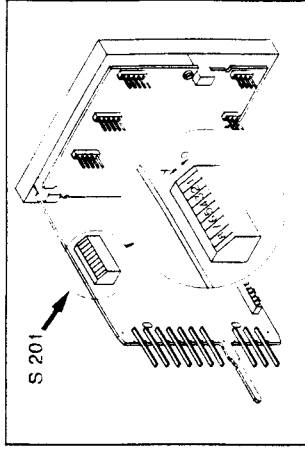
Stetiger Ausgang ① ② €

Schalter	S1101.1	S1101.2	S1101.3	S1101.4
Signal				
0(2) ... 10V	o	x	x	o
-10 ... +10V	x	x	x	o
0(4) ... 20 mA	o	o	o	x
-20 ... +20 mA	x	o	o	x

o = ausgeschaltet

x = eingeschaltet

8 EINSTELLUNGEN IM GERÄTEINNERN



Der Schalter S201.7 ist nur für Servicezwecke vorgesehen und werkseitig auf Stellung 0.

Der Schalter darf nicht verstellt werden!

Der Schalter S201.8 ist ohne Funktion.

Ebenenverriegelung

Alle Ebenen sind verriegelt, der Zugriff auf die Parameter- und Konfigurationsebene ist nicht möglich. Prozeßgrößen der Bedienebene können abgefragt, jedoch nicht geändert werden.

Zugriff ist nicht möglich.

Zugriff ist nicht möglich.

Alle Ebenen sind zugänglich.

Handbetrieb

Werkseitig ist der Handbetrieb verriegelt. Wenn mit dem Leitgerät gearbeitet wird, muß Schalter S201.3 in Stellung x stehen.

x = eingeschaltet
o = ausgeschaltet
= serienmäßig eingestellt

Verriegelte Ebenen	S 201	
	S201.1	S201.2
Bedienebene (nur Abfrage möglich) Parameterebene Konfigurationsebene	o	x
Parametersebene Konfigurationsebene	x	o
Konfigurationsebene	o	o
keine Verriegelung	x	x

Handbetrieb	S201.3
verriegelt	o
frei	x

8 EINSTELLUNGEN IM GERÄTEINNERN

EingangsfILTER

Digitales Filter zur Glättung des Eingangssignals;

EingangsfILTER	S201.4
ein	0
aus	x

Datenübernahme

Konfigurationsdaten und Parameterdaten werden aus dem EPROM in den Arbeitsspeicher (RAM) gelesen, wenn S201.5 in Stellung 0 und S201.6 in Stellung x steht. Das heißt, die Parameter können abgerufen, jedoch nicht geändert werden.

Im Auslieferungszustand (S201.5 und S201.6 in Stellung 0) können nur Parameterdaten geändert werden.

Steht S201.5 in Stellung x, ist die Datenübernahme ausgeschaltet und der Regler kann uneingeschränkt umprogrammiert werden.

Grund- bzw. Auslieferungszustand herstellen:

- Spannungsversorgung ausschalten
- S201.5 in Stellung 0, S201.6 in Stellung x
- Spannungsversorgung einschalten

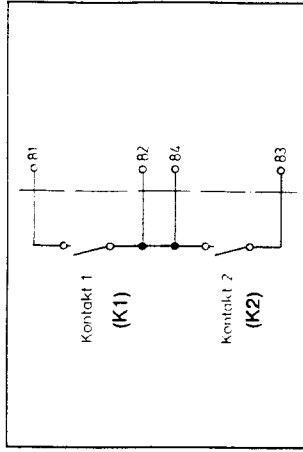
- 0 = ausgeschaltet
- x = eingeschaltet
- = serienmäßig eingestellt

9 ZUSATZFUNKTIONEN

9.1 Funktionen der binären Eingänge

Die nachstehend aufgeführten Funktionen sind über potentialfreie Kontakte realisierbar. Die gewünschte Funktion wird im Konfigurationscode C 313 ausgewählt.

- 1 Starten der Selbstoptimierung
- 2 Umschaltung Hand-/Automatikbetrieb (S201.3 im Geräteinnern auf X)
- 3 Verriegelung Handbetrieb
- 4 Verriegelung Tastatur
- 5 Externer Stop bei Rampenfunktion
- 6 Anwahl zusätzlicher interner Sollwerte



Anwahl zusätzlicher interner Sollwerte

Maximal können 4 interne Sollwerte benutzt werden, die über externe potentialfreie Kontakte angewählt werden können (Konfiguration C 313).

Eingestellt werden die zusätzlichen Sollwerte in der Bedienebene (siehe Punkt 4.3) wobei bei Betätigen der Taste „Pgm“ der aktuelle Sollwert angezeigt wird. In der unteren Anzeige steht „SP“. In der Bedienebene werden also 5 Sollwerte angezeigt, wobei „SP“ immer mit einem der weiteren 4 Sollwerte identisch ist.

Je nach Schaltstellung (K1, K2) ist der aktuelle Sollwert „SP“ gleich „SP1“, „SP2“, „SP3“ oder „SP4“.

Beispiel:

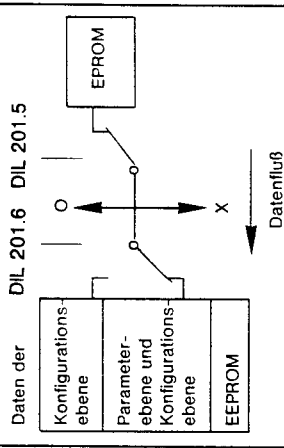
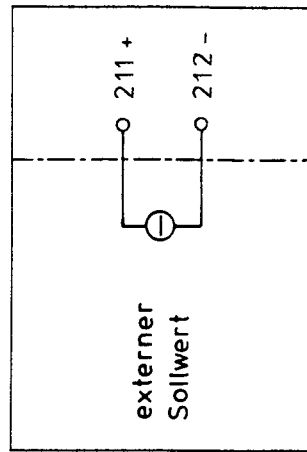
Wird Sollwert „SP“ bei Schalterstellung K2 = 1, K1 = 0 programmiert, entspricht „SP“ = „SP3“.

	K1	K2
Sollwert 1:	0	0
Sollwert 2:	1	0
Sollwert 3:	0	1
Sollwert 4:	1	1

Externe Sollwertvorgabe

Der externe Sollwert wird als eingepprägter Strom 0(4) ... 20 mA oder Spannung 0 .. 10 V vorgegeben (Konfiguration C 121).

Durch die externen Kontakte können weitere interne Sollwerte angewählt werden (siehe Tabelle oben). Der externe Sollwert ist dann „SP1“.



Externe Sollwertvorgabe mit frontseitiger Sollwertkorrektur

Voraussetzung ist, daß der Wert 002X in C 121 programmiert wurde (X = Eingabe 4...7) und zusätzlich C 313 = 0044 konfiguriert ist. Ansonsten kann zwar der Sollwert mit einem Wert überschrieben werden, jedoch ist der Korrekturwert nicht abrufbar.

Eingabe der Korrektur:
Einmal „PgM“-drücken, es erscheint der aktuelle Sollwert „SP“. Dieser kann überschrieben und mit der ENTER-Taste bestätigt werden. Im „SP1“ steht dann der eingegebene Korrekturwert. „SP2...4“ bleiben unverändert.

9.2 Kundenspezifische Istwertkorrektur

Eine vom gewünschten oder realen Wert abweichende Istwertanzeige kann über die Tastatur korrigiert werden. Dies ist z. B. sinnvoll, um die Anzeige mehrerer Geräte anzugleichen oder den Widerstand der Fühlerleitung zu kompensieren. Es werden zwei Werte eingegeben. Die Zwischenwerte werden vom Regler interpoliert bzw. extrapoliert.
Die Korrekturen sollten in der Nähe des Regelbereichsanfanges und des Regelbereichsendes durchgeführt werden, damit X0' und X1' einen genügend großen Abstand haben.

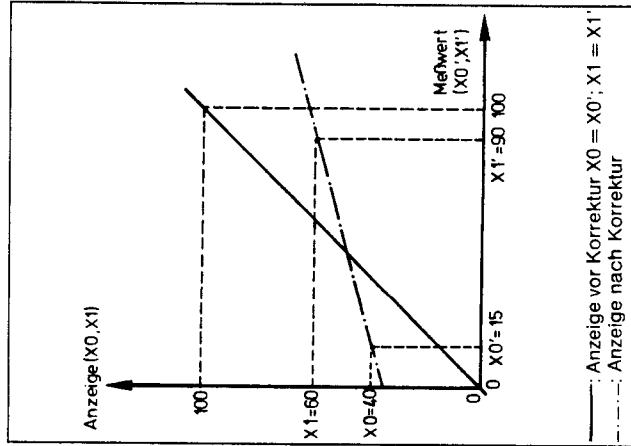
Beispiel:
Bei einem Meßwert von 15 soll die Anzeige 40 betragen.
Bei einem Meßwert von 90 soll die Anzeige 60 betragen.

Programmierung:
Bei einem Meßwert von 15 wird in Parameter X0 (C611/C 621) 40 einprogrammiert. Die **gesamte** Meßwertkurve wird dadurch um 25 (15 + 25 = 40) angehoben.

Der ursprüngliche Wert 90 wird also auch um 25 auf 115 angehoben.
Die zweite Korrektur mit Hilfe von X1 muß deshalb bei 115 (90 + 25 = 115) erfolgen.

Bei dem Meßwert 115 wird in Parameter X1 (C 612/C 622) 60 einprogrammiert.
Nach dieser Korrektur mit Hilfe von X0, X1 z. B. für Kanal 1 steht in C 611 für X0 40
C 613 für X0' 15
C 612 für X1 60
C 614 für X1' 90

Um den Grundzustand wieder herzustellen, muß X0 = X1 sein. Hierzu muß zuerst X1 und anschließend X0 mit dem gleichen Wert programmiert werden. Es erscheint die Fehlermeldung Er.30, die mit einer beliebigen Taste gelbtscht werden kann. Dadurch werden X0 und X0' auf 0 gesetzt und X1 und X1' auf 1.



—: Anzeige vor Korrektur X0 = X0'; X1 = X1'
- - -: Anzeige nach Korrektur

9.3 Regler mit Rampenfunktion

Realisiert werden kann eine ansteigende oder abfallende Rampenfunktion.
WR = Rampensollwert

SP = (aktueller Sollwert)
rA.Sd = Endwert der Rampe
t_r = Steigung der Rampe
t_r = Zeitpunkt der Änderungen

Wenn Endwert der Rampe erreicht ist, ist WR gleich SP.

Der eingestellte Sollwert „SP“ ist der Endwert der Rampe, der mit der programmierten Steigung „rA.Sd“ erreicht werden soll. In der Normalanzeige wird der aktuelle Sollwert dargestellt.

Bedeutung des Sollwertes für die Limit-Komparatoren

Die Einstellungen der Limit-Komparatoren Ik1...6 beziehen sich während der Rampenfunktion auf den Rampensollwert oder den Rampenendwert (siehe Konfigurationstabelle in Punkt 7.3).

Bedeutung des Sollwertes für den analogen Ausgang

Ist Ausgang 2 oder 3 ein Sollwertausgang, wird auf dem Ausgang die Größe des aktuellen Sollwertes (WR) dargestellt.

Einstellungen

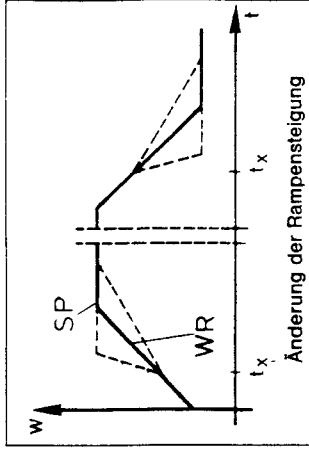
Parameter	Ebene
Rampenfunktion	Konfigurationsebene, Code C 311
SP	Bedienerebene
rA.Sd	Parameterebene

Verhalten nach der Konfiguration

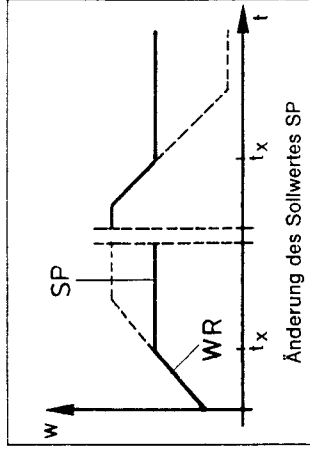
Bei Eintritt in die Konfiguration wird die Rampenfunktion unterbrochen. Die Ausgänge sind abgeschaltet; der Istwert kann sich verändern. Nach der Konfiguration übernimmt der Regler den zu diesem Zeitpunkt gemessenen Istwert als Rampensollwert und setzt die Rampenfunktion fort.

Start der Rampenfunktion

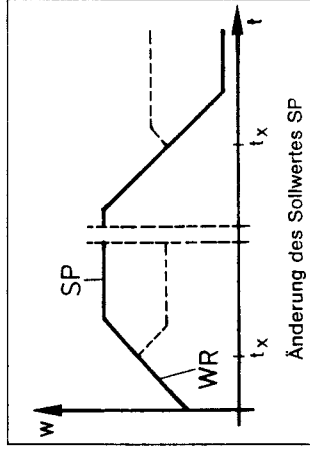
Sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, wird der aktuelle Istwert = Rampensollwert WR gesetzt und der Sollwert läuft, mit dem eingestellten Gradienten, bis der Endwert SP erreicht ist. Während die Rampe aktiv ist, ist keine Selbstoptimierung möglich.



Änderung der Rampensteigung



Änderung des Sollwertes SP



Änderung des Sollwertes SP

Verhalten nach Netzausfall, Fühlerkurzschluß und -bruch

Bei Netzausfall und bei Fühlerbruch oder -kurzschluß wird die Rampenfunktion unterbrochen. Die Ausgangs- und Widerstandsfenster werden abgeschaltet, der Istwert kann sich also ändern. Keint die Netzspannung zurück, übernimmt der Regler den zu diesem Zeitpunkt gemessenen Istwert als Rampensollwert und setzt die Rampenfunktion mit den eingestellten Parametern fort.

Verhalten während des Handbetriebes

Während des Handbetriebes ist die automatische Regelung ausgeschaltet. Der Istwert wird ständig als Rampensollwert übernommen. Nach dem Wechsel auf Automatikbetrieb wird die Rampenfunktion mit den eingestellten Parametern fortgesetzt.

Externer Stop

Innerhalb des Konfigurationsparameters C 313 kann ein externer Eingang als externer Stop konfiguriert werden. Durch Schließen des externen Kontaktes wird die Rampenfunktion angehalten, durch Öffnen des externen Kontaktes fortgesetzt. Wird ein externer Stop erkannt, blinkt in der Normalanzeige das untere Display für die Dauer des externen Stops.

Ein Stop über eine Tastenfunktion ist nicht vorgesehen, kann aber praktisch durch Programmierung von r.Sd = 0 über die Tastatur bzw. die serielle Schnittstelle erreicht werden. Bei Schnittstellen-Stop blinkt das untere Display nicht.

9.4 Abgleich des Widerstandsfenster- oder Einheitssignal-Einganges

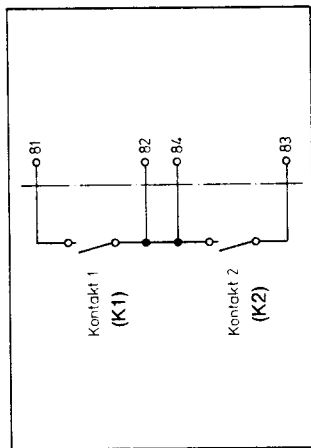
Abgleich des Anfangs- und Endwertes im Unterzeichnis Sd06, Code C 611/621 und C 612/C 622. Es können Widerstandsfenster von min. 0...30 Ω, max. 0...10 kΩ angeschlossen werden. Beim Anschluß des Widerstandsfenstergleiches gleicht sich der Regler automatisch auf den Anfangs- und Endwert ab. Ein Feinabgleich kann notwendig werden, wenn der Schleifer des Widerstandsfenstergebers sich nicht auf Null stellen läßt.

Abgleich des Anfangswertes:

Widerstandsfenstergeber auf Anfang stellen, Code C611/C 621 anwählen. Eingabe 0% und mit Taste „ENTER“ bestätigen.

Abgleich des Endwertes:

Widerstandsfenstergeber auf Ende stellen. Code C612/C 622 anwählen. Eingabe 100% und mit Taste „ENTER“ bestätigen.



9.5 Feuchteregeleung

Funktion: Die relative Feuchte wird nach dem psychrometrischen Prinzip gemessen. Die Messung ist bezugstemperaturunabhängig.

Meßeingang 1 (Pt 100) — Feuchtemperatur

Meßeingang 2 (Pt 100) — Trockentemperatur

Der Feuchteregler arbeitet nur dann, wenn die Trockentemperatur im Bereich zwischen 0°C und 100°C liegt und sich mit der dazugehörigen Feuchtemperatur ein Rechenwert für die relative Feuchte zwischen 0% und 100% rH ergibt.

Anzeige: Im oberen Display wird die relative Feuchte in % oder die Führungstemperatur (Trockentemperatur) angezeigt.

Es sind alle Reglerarten konfigurierbar.

Auf dem Istwertausgang steht ebenfalls der Feuchtwert (0...100%) zur Verfügung.

9.6 Verhältnisregelung

Als Verhältnisregler arbeitet das Gerät mit zwei Strom- oder Spannungs- oder Widerstandsfenster-Eingängen in beliebiger Kombination, wobei das Verhältnis im Bereich von 0,01...99,9 einstellbar ist.

In der Grundstellung kann das Verhältnis angezeigt werden (siehe Konfigurationsebene Unterzeichnis Sd03).

Istwerte und Sollwerte werden mit zwei Nachkommastellen angezeigt.

9.7 Stetiger Regler mit integriertem Stellglied für Motorstellglieder

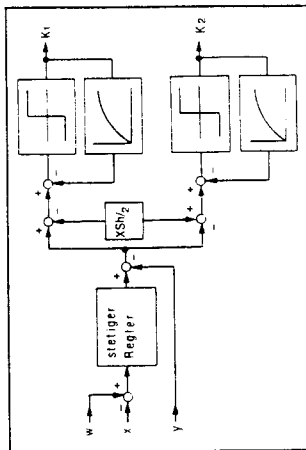
Das stetige Reglerausgangssignal wird mit der Stellgradrückmeldung des Stellgliedes verglichen.

Die Abweichung des Ausgangssignales wird einem schaltenden Dreipunktregler in PD-Rückführstruktur zugeführt, der den Rechts-, Linkslauf des Stellgliedes steuert.

Die Regelverstärkung des Dreipunktreglers ist proportional zu T0/TL (T0 = Abtastzeit, TL = Stellgliedlaufzeit).

Die Vorhaltezeit des Dreipunktreglers dient zur Kompensation von reglerinternen parasitären Glättungszeitkonstanten.

Bei großem Nachlauf (schlechter Bremswirkung) des Stellmotors, kann durch Vergrößern von Xsb (Parameter db.) ein „Rucken“ des Stellmotors vermieden werden. Die Stellgradrückmeldung muß angeschlossen sein.



9.8 Störgrößenaufschaltung

Das Störgrößensignal $0/4 \dots 20 \text{ mA}$ oder $0 \dots 10 \text{ V}$ wird über den Eingang 2 dem Regler zugeführt. Die Störgröße wirkt auf den Stellgrad des Reglers. Sind die Proportionalbereiche (Pb.1) oder (Pb.2) Null, ist die Störgrößenaufschaltung unwirksam. Bei additiver Störgrößenaufschaltung wird der Stellgrad um einen bestimmten Betrag entsprechend des Störgrößensignals verändert. Bei multiplikativer Störgrößenaufschaltung wird der Stellgrad mit dem Störgrößensignal multipliziert. Die multiplikative Störgrößenaufschaltung ist nicht möglich bei Dreipunktschrittreglern und Stellungsreglern mit Stellgradrückmeldung. Die Wirkung der Störgröße kann in der Konfigurationsebene Sd01, Code C124 und C125 im Bereich von z. B. $-100 \dots +100\%$ festgelegt werden.

Beispiel additive Störgrößenaufschaltung:
 Störgrößensignal $0 \dots 20 \text{ mA} \hat{=} 0 \dots 50\%$ (C124 = 0, C125 = 50), d. h. beträgt die Störgröße 10 mA , wird das momentane Ausgangssignal um 25% vergrößert.

Beim Dreipunkt-Schrittreger bezieht sich die Änderung auf die Stellgliedlaufzeit. Beispiel:

Stellgliedlaufzeit 100 s , Störgrößensignal $0 \dots 20 \text{ mA} \hat{=} 0 \dots 100\%$, d. h. beträgt die Störgröße 10 mA , wird das Relais K1 50 s länger eingeschaltet, das Stellglied wird weiter geöffnet.

Beispiel multiplikative Störgrößenaufschaltung:

Störgrößensignal $0 \dots 10 \text{ V}$
 C124 = 100, C125 = 250
 Bei Störgrößensignal = 0 V wird der ausgegebene Stellgrad nicht beeinflusst (100%).
 Bei Störgrößensignal = 10 V wird der ausgegebene Stellgrad mit dem Faktor 2,5 (250%) multipliziert.

9.9 Heizstromanzeige

Mit einem Stromwandler (Ausgangssignal AC 48 \dots 63 Hz $0 \dots 20 \text{ mA}$) kann der zweite Eingang des SRM-96 als Strommeßgang für z. B. Heizstromerfassung verwendet werden. Der Anzeigebereich läßt sich in C 124 und C 125 einstellen.

Die Messung erfolgt jeweils bei geschlossenem Heizkontakt. Bis zur nächsten Messung bleibt der vorhergehende Meßwert gespeichert. Der Heizstrom kann durch einen Limit-Komparator überwacht werden (Ikt \dots 8 bezogen auf Eingang 2).

9.10 Fuzzy Logik

Die Software des Reglers enthält neben den üblichen Algorithmen für die verschiedenen Reglerstrukturen auch ein Fuzzy-Logik*-Softwaremodul. Hiermit können sowohl das Führungs- als auch das Störungsverhalten verbessert werden.

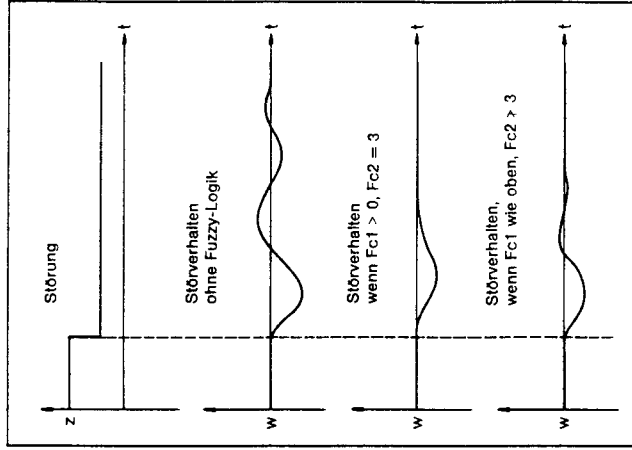
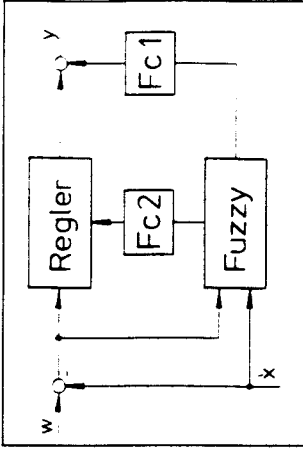
Bei aktivem Fuzzy-Modul ($Fc1 > 0$) setzt sich der Stellgrad y aus dem Reglerstellgrad und dem Ausgangssignal des Fuzzy-Moduls zusammen. Mit dem Parameter Fc1 wird die Intensität des Fuzzy-Signales beeinflusst. $0\% \hat{=} \text{keinen Einfluß}$; $100\% \hat{=} \text{großen Einfluß}$

Führt das Fuzzy-Modul Korrekturen am Stellgrad y aus, werden während der Korrektur auch die Reglerparameter beeinflusst. Nach der Korrektur sind wieder die ursprünglich eingestellten Reglerparameter gültig.

Mit dem Parameter Fc2 kann der Durchgriff auf die Reglerparameter beeinflusst werden.

$1 \hat{=} \text{keine Veränderungen}$;
 $10 \hat{=} \text{starke Veränderungen}$.

Nach der werkseitigen Einstellung bzw. nach der Selbstoptimierung ist das Fuzzy-Modul inaktiv. Ist die Selbstoptimierung beendet, kann durch Verändern von Fc1 bzw. Fc2 die Regelgüte weiter verbessert werden. Zunächst sollte $Fc1 = 50\%$, $Fc2 = 3$ eingestellt werden.



Aktion	Reaktion
Fc1 ↑	Störampplitude wird kleiner, Anregelzeit wird größer
Fc1 ↓	Störampplitude wird größer, Anregelzeit wird kleiner
Fc2 ↑	Anregelzeit wird kleiner
Fc2 ↓	Anregelzeit wird größer

*siehe auch JUMO-Aufsatz A 386

Optimale Einstellung bedeutet:

1. Gutes Anfahrverhalten, d. h. möglichst steile Anfahrkurve ohne Überschwüngen.
2. Gutes Stör- und Führungsverhalten, d. h. bei Auftreten einer äußeren Störung bzw. Ändern der Führungsgröße soll eine schnelle Ausregelung ohne Schwingungen gewährleistet werden.

Bei genau vorliegenden Kennwerten der Regelstrecke können die Regelparameter mit hohem mathematischen Aufwand für einen bestimmten Arbeitspunkt exakt bestimmt werden. Da aber die genauen Kennwerte der Regelstrecken in der Praxis selten vorliegen, wurden praktische Einstellkriterien experimentell entwickelt, die sich bewährt haben.

Meist sind auch hier die angenehmen Voraussetzungen (z. B. sprunghafte Änderungen der Stör- bzw. Führungsgröße am Streckeneingang) nur annähernd richtig, so daß die damit erzielten Ergebnisse lediglich als Anhalt zu werten sind. Für den Praktiker ist es zweckmäßig, den Verlauf der Regelgröße unter Betriebsbedingungen zu registrieren und durch schrittweises Ändern jeweils nur eines Parameters die günstigste Einstellung zu finden. Eine Grundeinstellung für Regler mit PID-Verhalten kann nach den ermittelten Parameterwerten aus den nachfolgend beschriebenen Verfahren vorgenommen werden.

Die selbständige Einstellung der Reglerparameter bei eingebauter Selbstoptimierung (siehe Typenschild) ist auf Seite 39 beschrieben.

Schwingungsmethode nach „ZIEGLER“ und „NICHOLS“ für stetige Regler:

Diese Methode gilt für Regelkreise, die kurzfristig instabil gemacht werden können ($T_v/T_n > 3$). Der Regler wird zunächst mit folgenden Einstellungen betrieben:

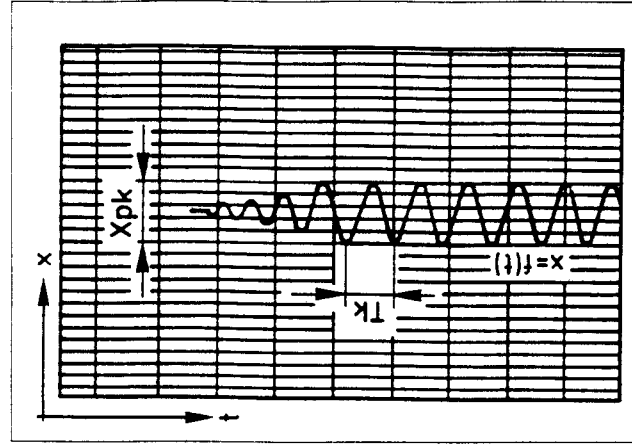
- stetige Regler auf P-Verhalten einstellen
 $T_n = \infty ; T_v = 0$
- danach X_p auf Maximum (bei Dreipunktreglern X_{p1} und X_{p2} auf Maximum) stellen

Nun versucht man, durch langsames Verkleinern von X_p die Stabilitätsgrenze zu finden, bei der der Istwert Schwingungen konstanter Amplitude ausführt.

Hieraus erhält man:

- a) X_{pk} (Amplitude der Schwingungen)
- b) T_k (Schwingungsdauer)

Index k: kritisch



$$X_p \approx 1,7 \cdot X_{pk}$$

$$T_n \approx 0,5 \cdot T_k$$

$$T_v \approx \frac{T_n}{4,5}$$

Für schaltende Regler kann man angenähert gleich gute Ergebnisse erhalten, wenn man die Rückführung ausschaltet ($X_v = 0$) und die Schaltdifferenz auf Minimum stellt.

Es stellen sich gegenüber stetigen Reglern doppelt so große Schwingungsamplituden ein. Indem man den Wert für X_{pk} halbiert, kann man mit den obenstehenden Formeln die Parameter berechnen.

Eine weitere Möglichkeit der Parameterbestimmung ist die Bestimmung von v_{max} . Diese Größe wird während eines Sollwertsprunges bestimmt. Dieser Sollwertsprung sollte in der Mitte des Regler-Arbeitsbereiches liegen. Aus der Übergangsfunktion, die entweder als Meßprotokoll oder als Temperaturtable vorliegt, läßt sich v_{max} grafisch ermitteln.

Beispiel: Berechnung der Regelparameter für einen Regler mit PID-Verhalten

ermittelte Werte: $T_u = 30\text{ s}$
 $\Delta t = 180\text{ s}$
 $\Delta x = 90\text{ K}$

$$v_{max} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{90\text{ K}}{180\text{ s}} = 0,5 \frac{\text{K}}{\text{s}}$$

$$X_p \approx 0,83 \cdot v_{max} \cdot T_u$$

$$X_p \approx 0,83 \cdot 0,5 \frac{\text{K}}{\text{s}} \cdot 30\text{ s} \approx 12,5\text{ K}$$

$$T_n \approx 2 \cdot T_u$$

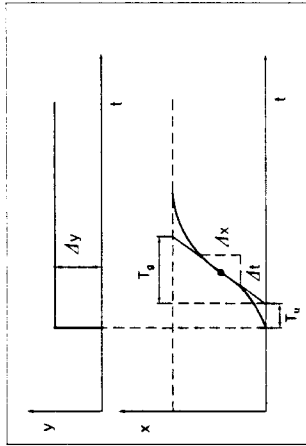
$$T_n \approx 2 \cdot 30\text{ s} \approx 60\text{ s}$$

$$T_v = \frac{T_n}{4,5}$$

$$T_v \approx \frac{60\text{ s}}{4,5} \approx 13,3\text{ s}$$

Hinweis:

Während des Optimierungsvorganges und speziell beim Verändern der Regelparameter können Zustände erreicht werden, die im Normalbetrieb nicht auftreten dürfen. Es ist ratsam, den Prozeß während dieser Zeit laufend zu beobachten, um Folgeschäden auszuschließen.



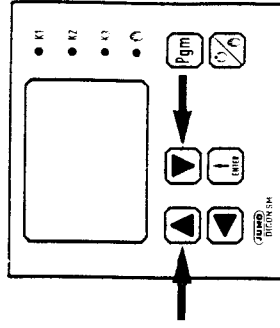
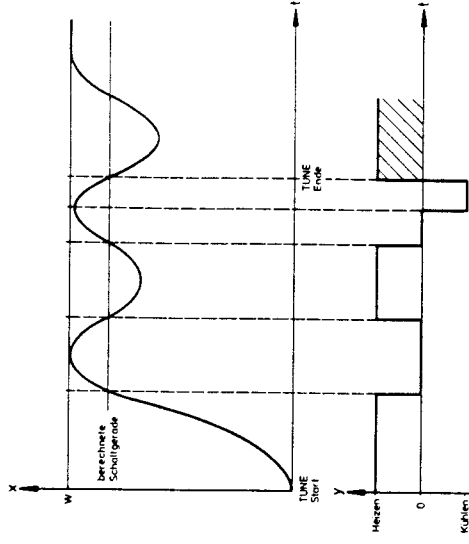
Reglerstruktur	Einstellung
P	$X_p \approx v_{max} \cdot T_u$
PI	$X_p \approx 1,2 \cdot v_{max} \cdot T_u$
PD	$X_p \approx 0,83 \cdot v_{max} \cdot T_u$
	$T_v \approx 0,25 \cdot T_u$
PID	$X_p \approx 0,83 \cdot v_{max} \cdot T_u$
	$T_n \approx 2 \cdot T_u$
	$T_v = \frac{T_n}{4,5}$
PD/PID	$X_p \approx 0,4 \cdot v_{max} \cdot T_u$
	$T_n \approx 2 \cdot T_u$
	$T_v = \frac{T_n}{4,5}$

$\frac{T_g}{T_u} > 10$	gut regelbar
$\frac{T_g}{T_u} 10 \dots 3$	noch regelbar
$\frac{T_g}{T_u} < 3$	schwer regelbar

Erklärung der Formelzeichen:

v_{max}	maximale Anstiegsgeschwindigkeit
T_g	Ausgleichszeit
T_u	Verzugszeit
X_p	Proportionalbereich
T_n	Nachstellzeit
T_v	Vorhaltezeit
y	Stellgröße
t	Zeit

10.1 Selbstoptimierung



Der Regler ist serienmäßig mit einer Selbstoptimierung (nachfolgend SO genannt) der Regelparameter ausgestattet.

Dabei wird nach einem von JUMO entwickelten Verfahren die Reaktion der Regelstrecke auf bestimmte Stellgrößenänderungen ausgewertet. Es werden die Reglerparameter $Xp1$, Tn , Tv , $Cy1$ und dF berechnet. Bei Dreipunktregler werden außerdem noch die Reglerparameter $Xp2$ (getrennt von $Xp1$) und $Cy2$ ($Cy2=Cy1$) berechnet. Die Fuzzy-Parameter $Fc1$ und $Fc2$ werden nach der SO auf Standardwerte gesetzt.

Mit der Stop-Taste kann der Optimierungsvorgang jederzeit abgebrochen werden.

Alle Parameter können in der Parameterebene abgerufen und auch verändert werden. Die Veränderungen sollten jedoch nicht über $\pm 20\%$ des von der SO ermittelten Wertes liegen.

Nach abgeschlossener Selbstoptimierung kann durch Variation von $Fc1$ bzw. $Fc2$ (siehe Punkt 9.10) eine weitere Verbesserung des Regelergebnisses erreicht werden.

Eingeleitet wird die SO durch gleichzeitiges Drücken der Inkrement und Dekrementtaste. Während der SO blinkt in der unteren Anzeige das Wort "tune".

Die SO kann von jedem Istwert aus gestartet werden. Es werden immer erzwungene Schwingungen in Sollwertnähe ausgeführt.

Je nach Regelstrecke kann die SO geraume Zeit (ca. 10fache Verzugszeit der Regelstrecke) dauern.

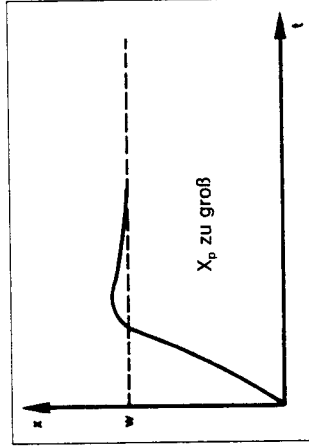
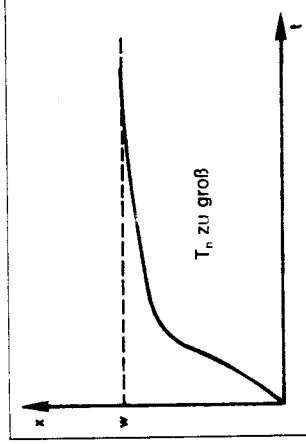
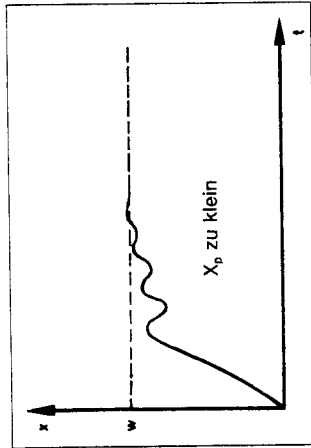
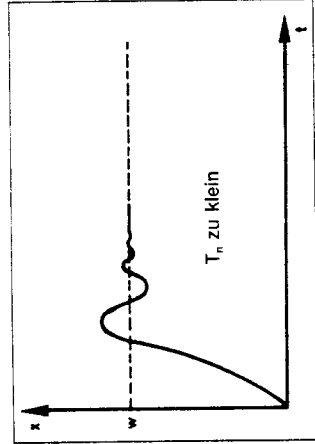
Nach Beendigung oder Abbruch der SO erscheint wieder der Sollwert im unteren Display.

10 OPTIMIERUNG

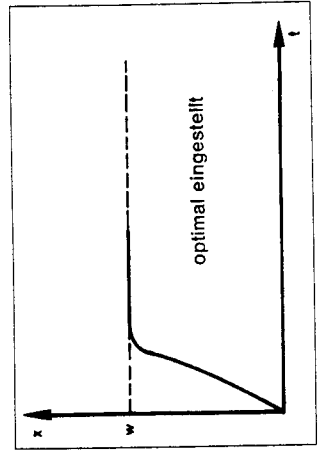
10.2 Kontrolle der Optimierung bei PID-Verhalten

Die optimale Anpassung des Reglers an die Regelstrecke kann durch Aufzeichnung des Anfahrvorganges bei geschlossenem Regelkreis überprüft werden.

Die nachfolgenden Diagramme geben Hinweise auf mögliche Fehleinstellungen und deren Beseitigung.



Hierbei zeigt sich, daß sowohl ein größeres X_p , als auch ein größeres T_n , ein stabileres und trägeres Regelverhalten ergibt. Bei kleinerem X_p oder T_n stellt sich ein weniger gedämpftes Regelverhalten ein.

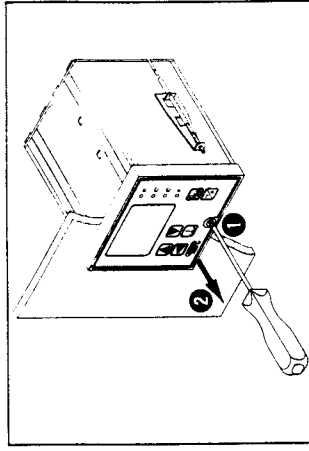


11 BAUGRUPPEN NACHRÜSTEN

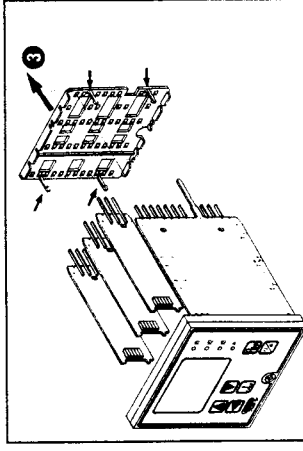
Für eine Reglerweiterung oder -änderung, siehe verschiedene Nachrüstplatinen zur Verfügung.

Sie sind am Ende des Kapitels zusammengefaßt und können einzeln bestellt werden. Im Folgenden sind die Arbeitsschritte zum Austausch der Platinen beschrieben.

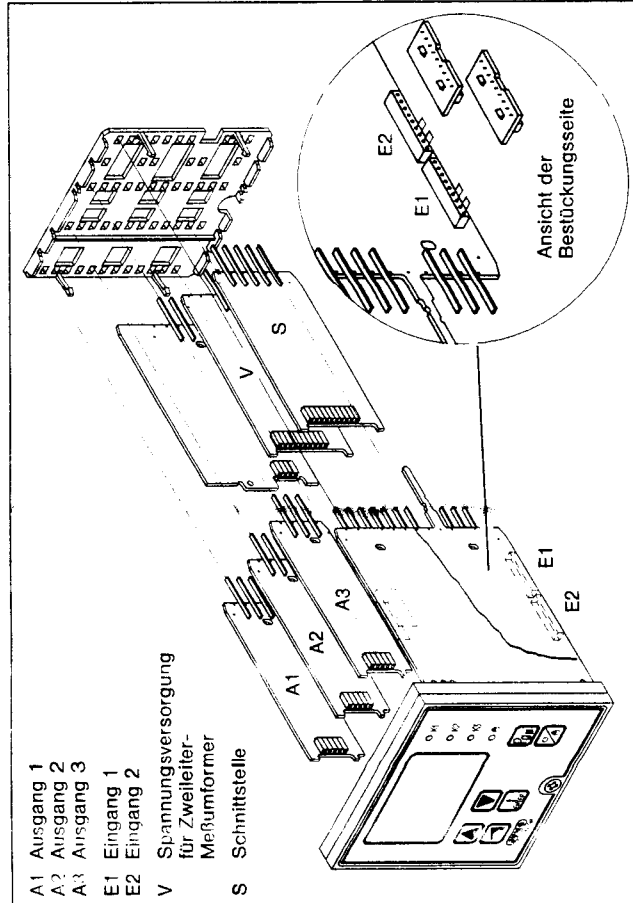
- 1 Befestigungsschraube lösen
- 2 Reglereinsatz herausziehen



- 3 Rasfedern der Rückwand anheben und Rückwand abziehen



11 BAUGRUPPEN NACHRÜSTEN



Übersicht der Nachrüstplatinen

Bezeichnung	Steckposition	Best. Nr.
Schnittstelle RS422/485	S	91964
Schnittstelle RS232	S	91965
Eingangsplatine* für Strom-Einheitssignal 0(4)...20 mA 0...1 mA	E1, E2 E1, E2	91309 91310
Eingangsplatine* für Spannungs-Einheitssignal 0...10 V 0...1 V	E1, E2 E1, E2	91312 91313
Eingangsplatine* für Widerstandserfänger	E1, E2	91311
Eingangsplatine* für Heizstromüberwachung AC 0...20 mA	E2	91314
Halbleiterrelais-Ausgang	A1, A2, A3	91967
Relaisausgang	A1, A2, A3	91968
Binärer Ausgang 0/5 V bzw. 0/20 mA	A1, A2, A3	91975
Binärer Ausgang galv. getr. 0/20 V bzw. 0/20 mA	A1, A2, A3	91963
Analogausgang (Strom, Spannung umschaltbar)	A1, A2, A3	91970
Spannungsversorgung für Zweileiter-Meßumformer	V	91966
Drahtbrücke für Widerstandsthermometer- und Thermoelement-Eingang (pro Eingang bitte 2 Stück bestellen)	E1, E2	66989

* Bei den Eingangsplatinen muß die Steckerleiste nach unten (zum Plattenrand) weisen.

12 Anhang

12.1 Tabelle für die eingestellten Parameter- und Konfigurationsdaten

Zur Orientierung bei späteren Veränderungen der Reglerdaten können die entsprechenden Parameter- und Konfigurationsdaten hier eingetragen werden.

Je nach Ausführung des Reglers entfallen einige Parameter.

Konfigurationsdaten

Sd 01	C 111		
	C 112		
	C 113		
	C 114		
	C 115		
	C 116		
	C 121		
	C 123		
	C 124		
	C 125		
Sd 02	C 211		
	C 221		
	C 222		
	C 223		
	C 224		
	C 231		
	C 232		
	C 233		
	C 234		
Sd 03	C 311		
	C 312		
	C 313		
Sd 04	C 411		
	C 412		
	C 413		
	C 414		

Parameterdaten

Rückführstruktur	Stru		
Proportionalbereich	Pb.1		
Proportionalbereich	Pb.2		
Vorhaltezeit	d.t		
Nachstellzeit	r.t		
Periodendauer	Cy.1		
Periodendauer	Cy.2		
Kontaktabstand	db.		
Schaltfrequenz	Hys.1		
Schaltfrequenz	Hys.2		
Stellgliedlaufzeit	t.t		
Arbeitspunkt	y.0		
Max. Stellgrad	y.1		
Min. Stellgrad	y.2		
Rampensteilgerung	rA.Sd		
Grenzwert erster Ik	AL.1		
Grenzwert zweiter Ik	AL.2		
Fuzzy-Intensität	Fc1		
Fuzzy-Parameterverst.	Fc2		
Digitalfilt. Zeitkonst.	dF		

Sd 05	C 511		
	C 512		
	C 513		
	C 514		
	C 514		
	C 515		
	C 516		
	C 517		
	C 518		
Sd 06	C 611		
	C 612		
	C 621		
	C 622		
Sd 07	C 701		