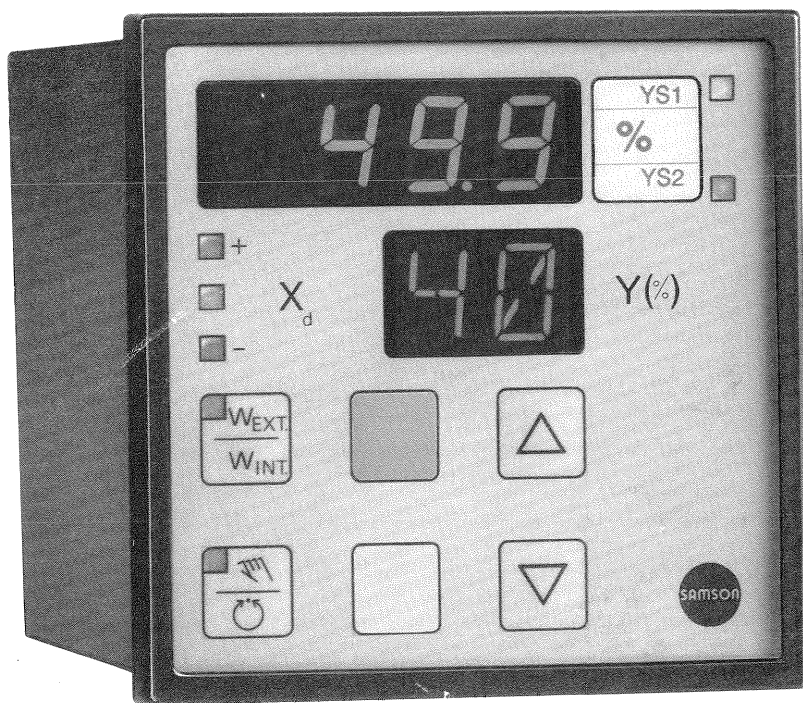


TROVIS 6400

Industrieregler TROVIS 6496



TROVIS[®]
Elektronik von SAMSON



Ausgabe Juni 1994

Einbau- und Bedienungsanleitung

EB 6496

Inhalt	Seite
1. Beschreibung	4
1.1 Ausführungen	4
1.2 Die Funktionsstruktur der Regler	5
1.3 Technische Daten	6
2. Einbau	7
2.1 Öffnen des Reglergehäuses	7
3. Elektrische Anschlüsse	8
4. Bedienung	10
4.1 Bedienfeld, Anzeige und Bedienelemente	10
4.2 Bedienung der drei Ebenen	12
4.2.1 Betriebsebene	12
Ändern des Sollwertes w_{int}	12
4.2.2 Parametrierebene	13
Zugang zur Parametrierebene (Eingabe und Änderung von Parameterwerten)	13
Proportionalbeiwert K_p	13
Nachstellzeit T_n	13
Vorhaltezeit T_v	13
Vorhaltverstärkung K_d	13
Wirkrichtung WR	13
Stellgrößenbegrenzung y_{\downarrow} und y_{\uparrow}	13
Arbeitspunkt y_0	14
Grenzwert oder Übertragungsbeiwert 1A und 2A	14
Schaltdifferenz oder Mindestimpulsdauer 1H und 2H	14
Schaltperiodendauer T1 und T2	14
Totzone TZ	14
Grenzwert 3A und 4A	15
Schaltdifferenz 3H und 4H	15
4.2.3 Konfigurierebene (Festlegen und Ändern von Reglerfunktionen)	15
Meßbereichsbegrenzung XN und XE	16
Kommastelle X	16
Wahl des Eingangssignales XM	16
Temperatur-Wahl °C oder °F XT	16
Wahl der Strom- bzw. Spannungsbereiche X* , W* und Y*	16
Wahl der Eingangsbeschaltung des D-Teiles DI	16
Wahl der Führungsgröße WM	17
Blockieren der Hand/Automatik-Taste YH	17
Wahl des Reglerausgangs YM	17
Externe Rückführung YR	17
Grenzwert-Meldebedingung 1M und 2M	17
Schaltausgänge als Öffner oder Schließer S1 und S2	18
Grenzwert-Meldebedingung 3M und 4M	18
Schaltausgänge als Öffner oder Schließer S3 und S4	18
Aktualisierung der Anzeigen TA	18
Digitalfilter FI	18
Stellwert K1	18

Eingabe der Schlüsselzahlen C1 und C2	19
Service-Schlüsselzahl	19
Adaption (Selbstoptimierung) SO	20
Sollwertzeitrampe TS (TM)	20
Anzeige bei Fühlerbruch	20
Stationsadresse SN (Option bei Schnittstelle)	20
Baudrate BR (Option bei Schnittstelle)	20

5. Die Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2}	22
5.1 Grenzkontakte	22
5.2 Zweipunkt/Dreipunkt-Schaltausgang	23
5.3 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Rückführung DP-S	23
5.4 Dreipunkt-Schrittregler mit externer Rückführung DP-Rü (Stellungsregler)	24
5.4.1 Abgleich Widerstandsferngeber	25
5.5 Impulsmodulierter Ausgang auf y_{s1} und y_{s2}	25
5.6 Zweipunkt-Impulsmoduliert mit Grenzwertmeldung	26
5.7 Dreipunkt-Impulsmoduliert Heizen-Kühlen	26
5.8 2x Zweipunkt-Impulsmoduliert in Split-range	26

6. Serielle Schnittstelle	28
6.1 Beschreibung	28
6.1.1 Eigenschaften der seriellen Schnittstelle	28
6.1.2 Technische Daten	28
6.2 Bedienung	29
6.2.1 Einstellen der Stationsadressen	29
6.2.2 Aufteilung der Werteregister	29
6.2.3 Aufteilung der Statusregister	29
6.3 Modbus Protokoll	29
6.3.1 Funktionscode 01 (Read Coil Status)	29
6.3.2 Funktionscode 05 (Force Single Coil)	29
6.3.3 Funktionscode 03 (Read Holding Register)	30
6.3.4 Funktionscode 06 (Preset Single Register)	30
6.3.5 Fehlermeldung nach Modbus	30
6.4 Werteregister (Holding Register)	31
6.5 Statusregister (Coils)	32

7. Inbetriebnahme	33
EPRM-Version	33
7.1 Vorgehensweise bei den verschiedenen Reglerausgängen	33
7.1.1 Stetiger Regler	33
7.1.2 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Rückführung	34
7.1.3 Dreipunkt-Schrittregler mit Stellungsrückmeldung	34
7.2 Optimierung der Reglerparameter	35
7.3 Adaption (Selbstoptimierung)	37
Checkliste	38

Bild Bedienoberfläche als Ausklappseite	40
--	-----------

1. Beschreibung

Der Industrieregler TROVIS 6496 dient zur Automatisierung industrieller und verfahrenstechnischer Anlagen. Durch seinen praxisorientierten Funktionsaufbau können unterschiedliche Regelschaltungen konfiguriert werden. Der Regler ist als Stetiger-Regler, Zweipunkt- oder Dreipunktregler, wahlweise mit P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten einsetzbar.

Mit der Selbstoptimierung werden die Regelparameter automatisch ermittelt und eingestellt.

Die Bedienung erfolgt über die Folientastatur und ist in drei logische Ebenen für Betrieb, Parametrierung und Konfigurierung aufgeteilt.

Die Betriebsebene mit den Anzeigen für den normalen Regelbetrieb ist jederzeit zugänglich, dagegen sind die Parametrierebene zur Änderung der Regelparameter und optimalen Anpassung an die Regelstrecke sowie die Konfigurationsebene zur Auswahl der Reglerfunktion durch selbstwählbare Schlüsselzahlen gesichert.

Die Reglereingänge sind für den Anschluß an Pt 100-Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Strom- und Spannungseinheitssignale sowie Meßumformer in Zweileiter-Technik wählbar.

Die Führungsgröße des Reglers kann von interner Führungsgröße **WI** auf externe Führungsgröße **WE** durch die WI/WE-Taste oder durch ein Binärsignal umgeschaltet werden. Darüberhinaus können die Führungsgrößen ausgewählt und miteinander verschaltet werden.

Die Hand/Automatik-Taste erlaubt das stoßfreie Umschalten in die jeweilige Betriebsart.

1.1 Ausführungen

TROVIS

6496-0

Ausgang

stetig mit Analogausgang

Stetig/Zweipunkt/Dreipunkt/Grenzkontakt, umschaltbar mit Analogausgang

↑
1
3

Optionen

Serielle Schnittstelle RS 485 mit Modbus Protokoll-Software

6496-03 mit 2 zusätzlichen Grenzkontakten

Regler für Temperaturmessungen mit **Pt 100-Widerstandsthermometer** in Dreileiterschaltung unterscheiden sich durch den Temperaturbereich in

Version 1 ¹⁾ -100 °C bis +400 °C

Version 2 ¹⁾ -30 °C bis +150,0 °C

Gültigkeit der EB ab Firmwareversion 3.01



Warnung

Das Gerät darf nur von Personen, die mit Montage, Inbetriebnahme und Betrieb dieses Produktes vertraut sind, montiert und in Betrieb genommen werden.

¹⁾ Die Version 1 oder 2 muß bei Bestellung angegeben werden.

1.2 Die Funktionsstruktur der Regler schematisch.

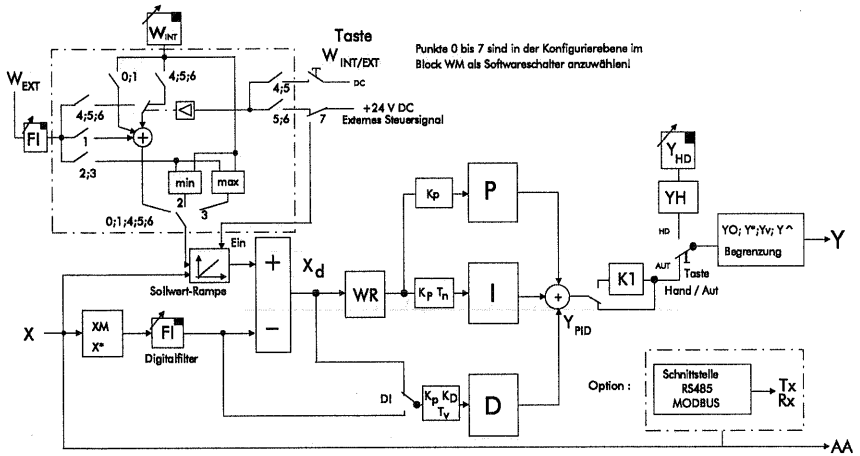


Bild 1 · TROVIS 6496-01 mit stetigem Ausgang

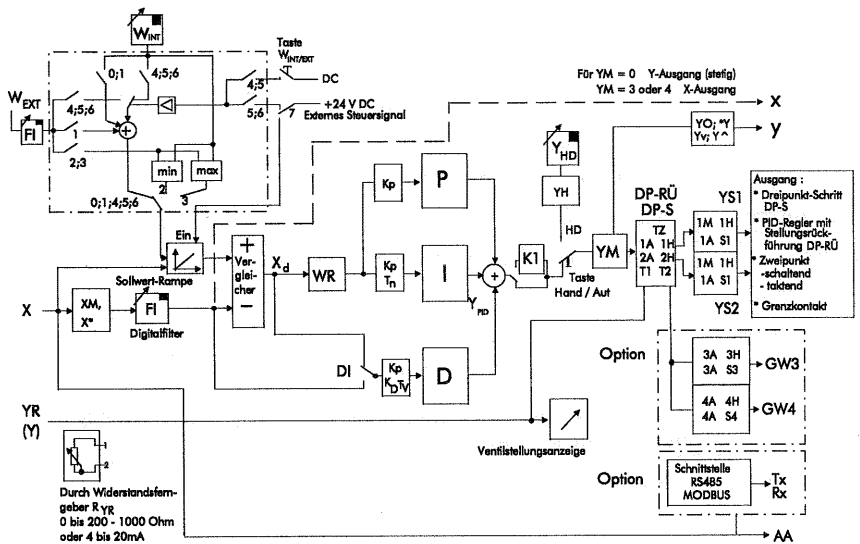


Bild 2 · TROVIS 6496-03 mit schaltenden Ausgängen

1.3 Technische Daten

Eingänge	<p>Regelgröße x</p> <p>Gleichstromsignal 4(0) bis 20 mA $R_i = 50 \Omega$ Gleichspannungssignal 0(2) bis 10 V $R_i > 100 \text{ k}\Omega$</p> <p>Widerstandsferngeber Pt 100, selbstabgleichend (Dreileiterschaltung) Version 1 -100 °C bis +400 °C Auflösung 1 °C Version2 -30 °C bis +150,0 °C Auflösung 0,1 °C</p> <p>Thermoelemente, Vergleichsstelle durch Pt 100 Meßwiderstand Typ K: NiCr-Ni 50 °C bis +1200 °C IEC 584 S: Pt10Rh-Pt 50 °C bis +1700 °C IEC 584 L: Fe-CuNi 50 °C bis + 800 °C DIN 43 710 U: Cu-CuNi 50 °C bis + 600 °C DIN 43 710</p> <p>Externe Rückführung yr (nur bei TROVIS 6496-03) Widerstandsferngeber 0...200 bis 1000 Ω oder Gleichstromsignal 4...20 mA (mit 500 Ω; 0,5 W; 1 %-Shunt)</p> <p>Externe Führungsgröße WE 4(0) bis 20 mA oder 0(2) bis 10 V durch Steckbrücke</p> <p>Externe Umschaltung der Führungsgröße Binäreingang zur Umschaltung WI – WE mit 24 V DC Signal 0 V → WI; 24 V → WE (Wahl durch WM) oder externer Wiederstart der Sollwertzeitrampe</p>		
<p>Ausgänge 6496-01/03</p> <p>6496-03</p>	<p>Einheitssignale Strom-Einheitssignal -20, 4(0) bis 20 mA, Bürde $R_B < 500 \Omega$ oder Spannungs-Einheitssignal -10, 0(2) bis 10 V, Bürde $R_B > 500 \Omega$ durch Steckbrücke</p> <p>Meßumformerversorgungsspannung 24 V DC/max. 30 mA Analogausgang 0 bis 20 mA/0 bis 10 V</p> <p>Zusätzlich schaltende Ausgänge ys1 und ys2 (Option: GW3 und GW4) Belastbarkeit der Schaltkontakte max. 250 V AC/1 A bei $\cos \phi = 1$ Schaltdifferenz (min.) 0,3 %</p>		
Hilfsenergie	230 V AC 48 bis 62 Hz; 120 V AC 48 bis 62 Hz; Option: 24 V AC 48 bis 62 Hz		
Zul. Temperatur	Umgebung 0 bis 50 °C Transport und Lager 0 bis 70 °C		
Meßfehler	Linearitätsfehler	Nullpunktfehler	Endwertfehler
mA, V, Pt 100	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Thermoelement	0,2 %	0,3 %	0,3 %
Schutzart	Frontseitig IP 54, Gehäuse IP 20		
Netzausfall	Alle Parameterwerte und Konfigurier-Blöcke sind in einem EEPROM netzausfallsicher gespeichert		
VDE 0110 Teil 1	Überspannungskategorie II Verschmutzungsgrad 2		

2. Einbau des Reglers

Der Regler ist als Tafel einbaugerät mit den Frontmaßen von $96 \times 96 \text{ mm}^2$ ausgeführt. Für die Montage des Kunststoffgehäuses ist ein Tafelausschnitt von $90,5^{+0,5} \times 90,5^{+0,5} \text{ mm}^2$ anzufertigen. Nach Einschieben des Reglers in den Schalttafelausschnitt sind die beiliegenden Befestigungsklammern entweder seitlich oder oben und unten in die vorgesehenen Gehäuseaussparungen einzulegen. Danach sind die Gewindestangen mit einem Schraubendreher so zu verdrehen, daß das Gehäuse mit seinem Frontrahmen gegen die Schalttafel geklemmt wird.

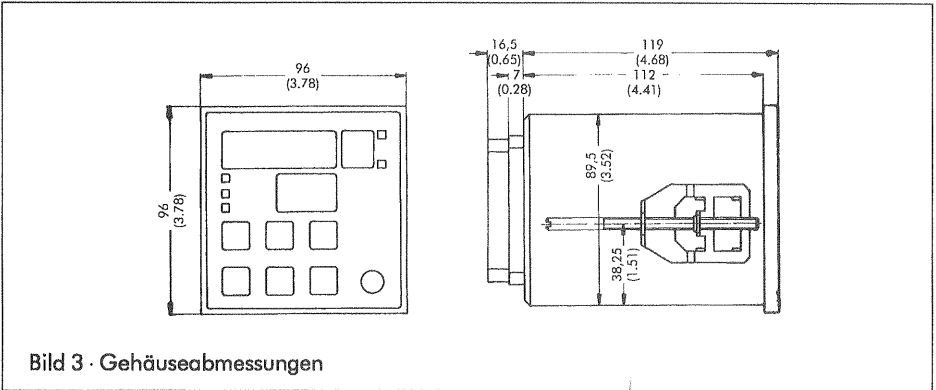


Bild 3 · Gehäuseabmessungen

2.1 Öffnen des Reglergehäuses zur Auswahl der Ein- und Ausgangssignale

Bei Umstellung der Führungsgröße W_E , des Ausgangssignales y oder des Schreiberanschlusses AA von mA in V oder umgekehrt, muß das Reglergehäuse geöffnet werden.

Zunächst Anschlußklemmen abziehen und die vier Senkschrauben an der rückwärtigen Gehäuseabdeckung herausdrehen. Deckel abheben und Reglerteil vorsichtig nach hinten herausziehen (Bild 4). **Achtung**, Reglerteil muß durch die Verbindungskabel mit der Frontplatte verbunden bleiben.

Die seitliche Analog- und Eingangsplatine zum Umstellen der Steckbrücken ist ebenfalls zugänglich (siehe Kap. 6.1 und Bild 5).

Anschließend Reglerteil wieder einschieben und Gehäuseabdeckung montieren.

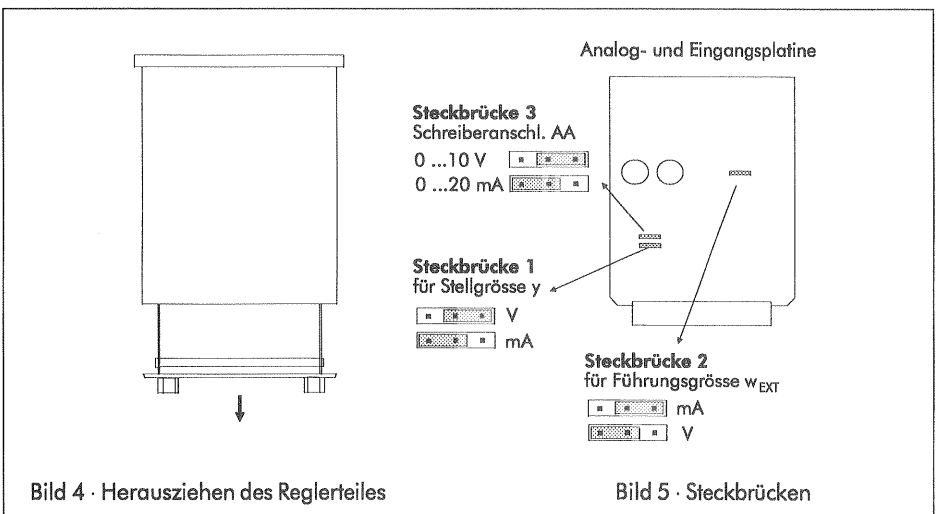


Bild 4 · Herausziehen des Reglerteiles

Bild 5 · Steckbrücken

3. Elektrische Anschlüsse des Reglers

Der Regler ist mit steckbaren Reihenklemmen für Leitungen 0,5 bis 1,5 mm² (DIN 45 140) ausgestattet. Beim Anschließen sind die Bestimmungen der VDE 0100 sowie die jeweils gültigen Ländervorschriften zu beachten.

Installationshinweis:

Die Signal- und Fühlerleitungen sind räumlich getrennt von den Steuer- und Netzleitungen zu führen.

Zur Vermeidung von Meßfehlern sind bei Funkenwelleneinstreuungen abgeschirmte Leitungen für die Signal- und Fühlerleitungen zu verwenden, abgeschirmte Leitungen immer an der Reglerseite erden.

Die Hilfsenergieleitungen, sowie der Schutzleiter sind von jedem Regler separat an die entsprechende Verteilerschiene zu verlegen.

In der Nähe befindliche Schützschaltungen sind mit einer RC-Kombination zu entstoren.

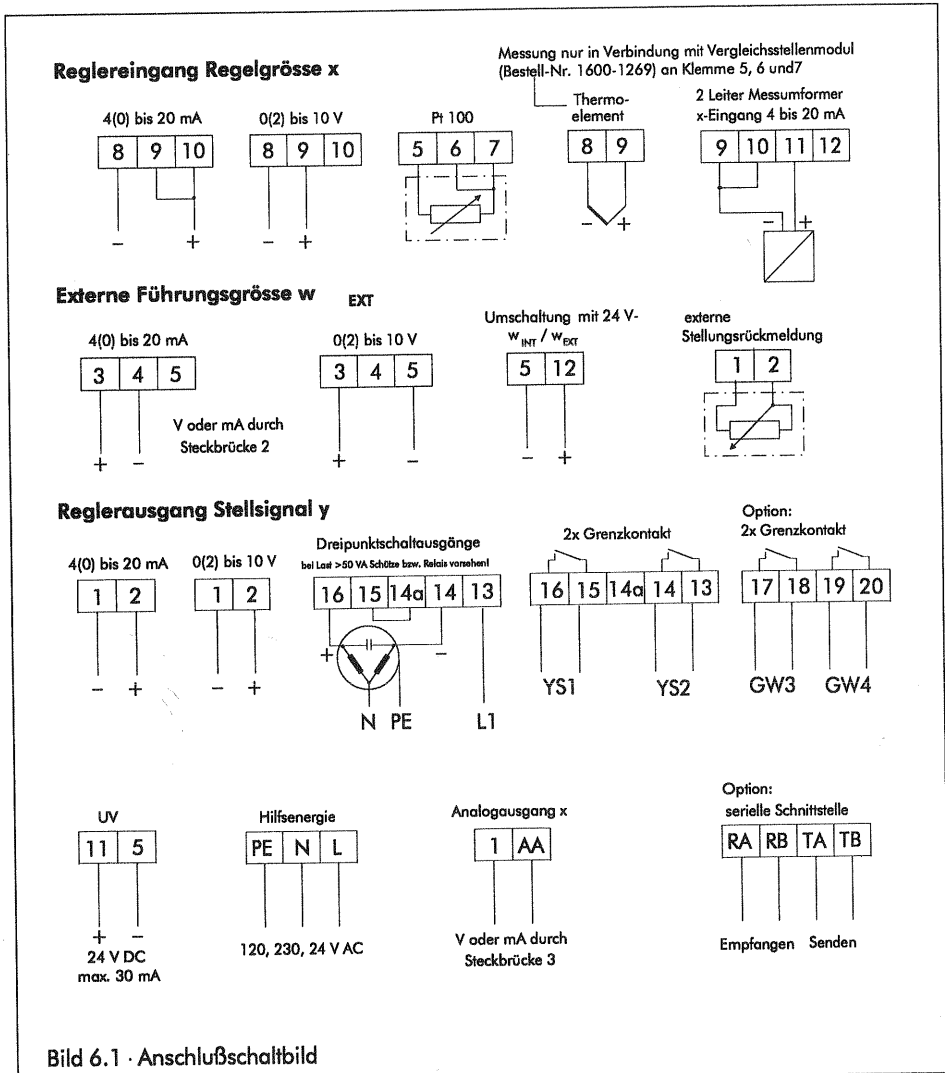


Bild 6.1 · Anschlußschaltbild

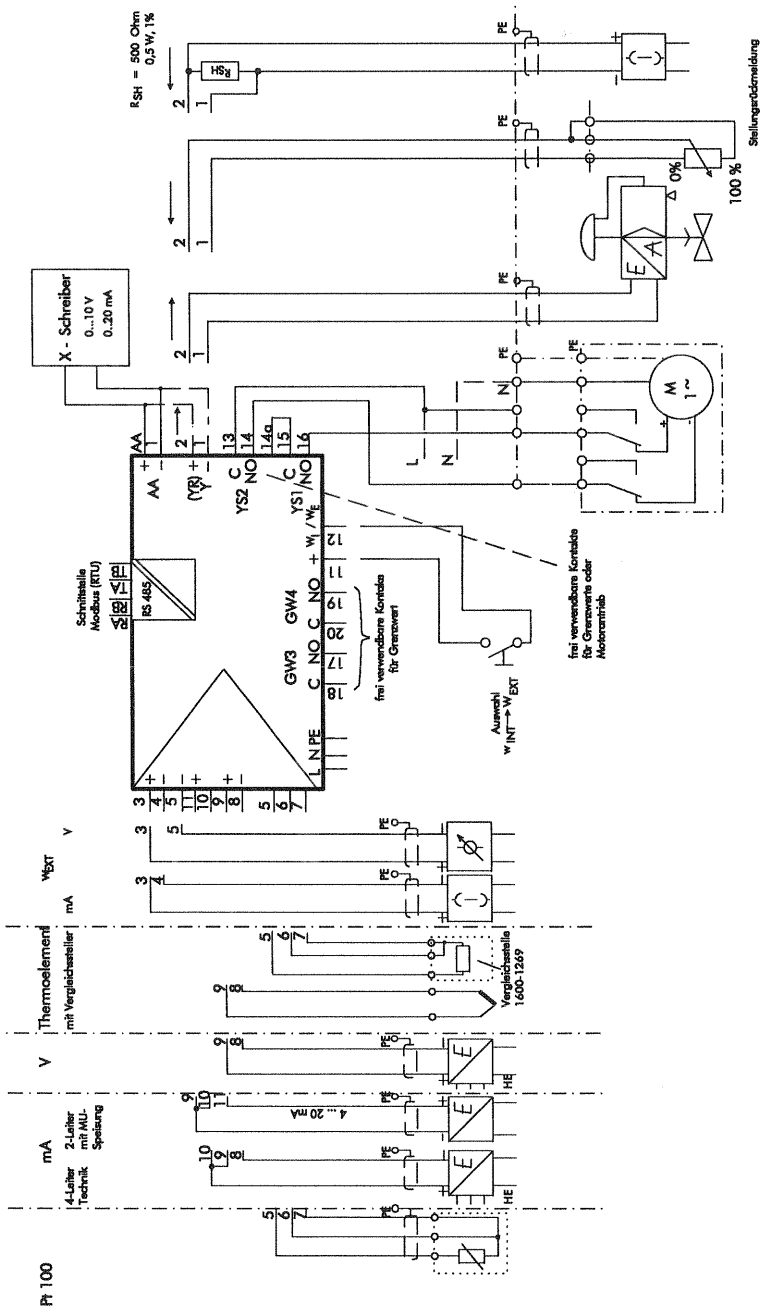


Bild 6.2 · Anschlußbild

4. Bedienung

4.1 Bedienfeld, Anzeige- und Bedienelemente

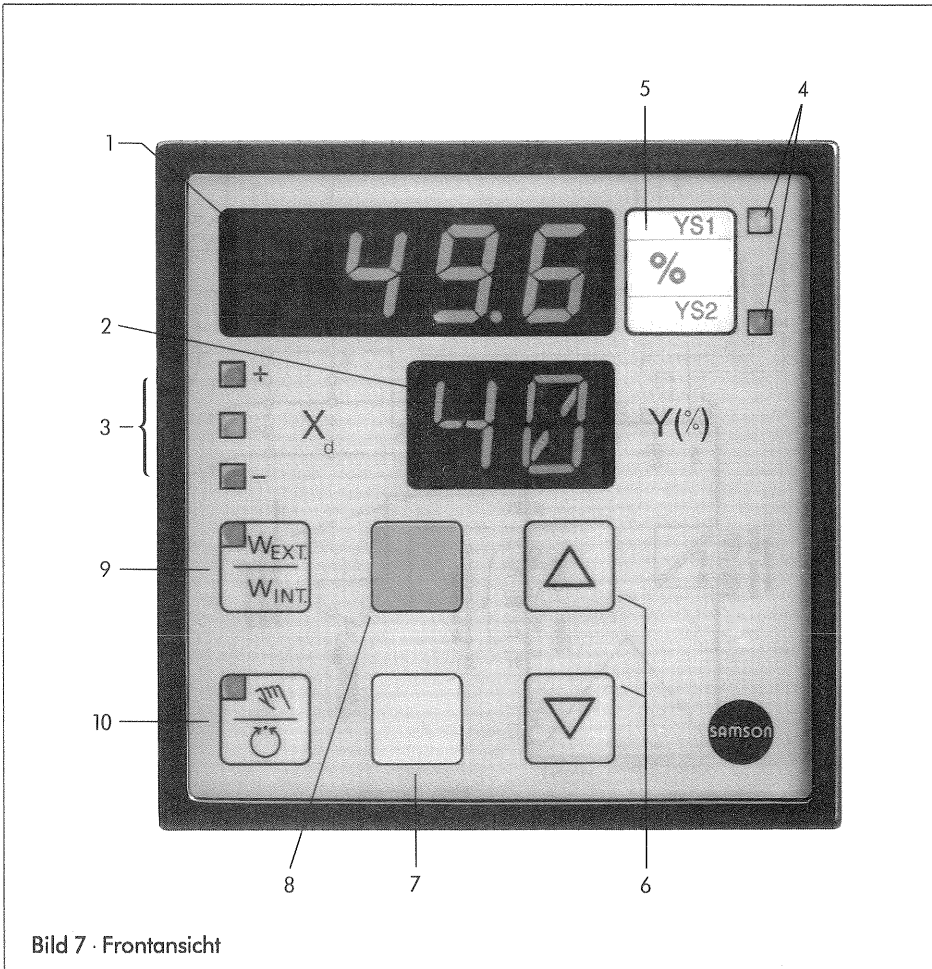


Bild 7 · Frontansicht

1 Regelgrößenanzeige

In der Betriebsebene (Normalbetrieb) wird die Regelgröße x , in der Parametrier- und Konfiguriersebene der Zahlenwert für den angewählten Eingabepunkt angezeigt.

2 Stellgrößenanzeige

In der Betriebsebene (Normalbetrieb) wird die Stellgröße y in % angezeigt. Bei Eingabe einer Obergrenze für $y > 100\%$ und einem Reglerausgangssignal $> 100\%$ erscheint ein H anstelle der Hundert-Anzeige.

z.B. $y = 107\% = \text{Anzeige H7}$

In der Parametrier- und Konfiguriersebene erscheint die Bezeichnung des angewählten Eingabepunktes

3 Regeldifferenz

Zwei rote Leuchtdioden zeigen die Regeldifferenz x_d im Bereich von $\pm 1\%$ an, die gelbe Leuchtdiode den ausgeregelten Bereich dazwischen.

- 4 Schaltausgangs-Anzeige**
Der Schaltzustand des Dreipunkt/Zweipunkt Regelausganges oder die Grenzwertmeldungen werden in der Anzeige dargestellt.
- 5 Schild für physikalische Einheit**
Physikalische Einheitenangabe der oberen Anzeige (1) und die Bezeichnung der Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2} (z.B. + und – oder Auf und Zu usw.).
- 6 Cursor-Tasten**
 angezeigten Wert vergrößern
 angezeigten Wert verkleinern
 Funktion in der Betriebsebene (Normalbetrieb):
 Nach Anwahl von w_{int} → direkte Veränderung des Sollwertes.
 Abfrage der Schlüsselzahl und deren Auswahl und Eingabe.
 Betriebsart "Hand":
 Direktes Verstellen des Stellsignals y .
 Funktion in der Parametrier-/Konfigurierenebene:
 Auswählen der einzelnen Eingabepunkte in beiden Richtungen.
 Verstellung der zugehörigen Zahlenwerte in der oberen Anzeige (1).
- 7 Betriebs-Taste**
 Funktion in der Betriebsebene (Normalbetrieb):
 Umschalten zum Anwählen der Reglergrößen in einer Richtung (Kap. 4.2.1).
 Funktion in der Parametrier-/Konfigurierenebene:
 Zurückspringen aus den Ebenen in die Betriebsebene (Normalbetrieb).
- 8 Übernahmetaste**
 Funktion in der Betriebsebene (Normalbetrieb):
 Aufruf der Schlüsselzahlen für die Parametrierebene **PA** und Konfigurierenebene **CO**.
 Zum Quittieren der eingegebenen Schlüsselzahl und zum gleichzeitigen Eintritt in die angewählte Ebene.
 Funktion in der Parametrier-/Konfigurierenebene:
 Zum Anwählen der Eingabepunkte (blinkt bei Anwahl).
 Zur Übernahme des eingegebenen Zahlenwertes.
- 9 Führungsgrößen-Umschaltung**
 Zur Wahl zwischen interner und externer Führungsgröße. Bei eingestellter externer Führungsgröße w_{ext} leuchtet eine in der Taste befindliche gelbe Leuchtdiode auf.
 Zusätzlich kann die Umschaltung auf eine externe Führungsgröße durch ein anliegendes Fremdsignal mit 24 V DC erfolgen (Konfigurier-Block **WM** Seite 17 beachten).
- 10 Hand/Automatik-Umschaltung**
 Bei der Wahl der Handverstellung auf den Stellausgang y oder auf die Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2} leuchtet eine in der Taste befindliche gelbe Leuchtdiode auf.
 Der Regler kann über die Hand/Automatik-Taste stoßfrei von Hand- auf Automatikbetrieb (oder umgekehrt) umgeschaltet werden.
 Bei Stellung Hand erfolgt direkter Eingriff auf das angeschlossene Stellgerät. Der Stellwert y kann durch die Cursor-Tasten (6) verändert werden. Wenn mit der Betriebstaste (7) auf die y -Anzeige weitergeschaltet wird, kann der Stellwert als 3 1/2-stelliger Zahlenwert abgelesen werden.

4.2 Die Bedienung der drei Ebenen

Die Bedienung des Reglers ist in die Ebenen für Betrieb, Parametrierung und Konfigurierung unterteilt.

4.2.1 Betriebsebene

In der Betriebsebene befindet sich der Regler im Normalbetrieb.

Im oberen Anzeigefeld wird die Regelgröße x und im unteren Anzeigefeld die Stellgröße y mit ihrem aktuellen Ausgabewert angezeigt.

Regelgröße x

Der Wertebereich in der Anzeige ist abhängig von der min. und max. Meßbereichsbegrenzung, die mit XN und XE in der Konfigurierebene vorzugeben sind (siehe Seite 15).

Sollen andere Reglergrößen angezeigt werden, so muß jeweils die Betriebs-Taste (7) betätigt werden.

In der Reihenfolge ihrer Anzeigen werden folgende Reglergrößen angezeigt:

Regeldifferenz x_d ($x_d = w - x$)

Interner Sollwert WI

Der Wertebereich ist abhängig von der für die Regelgröße x vorgegebene Anzeigebegrenzung XN und XE

Ändern des internen Sollwertes WI

Nach zweimaligem Drücken der **Betriebs-Taste (7)** erscheint im oberen Anzeigefeld der aktuelle Sollwert.

Dieser Anzeigewert kann durch die **Cursor-Tasten** Δ und ∇ auf den gewünschten Betrag geändert werden.

Durch anschließendes Betätigen der **Betriebs-Taste** wird der Wert netzfallsicher gespeichert und es kann auf andere Anzeigen weitergeschaltet werden.

Externer Sollwert WE

Anzeigewert nur wenn externer Sollwert angeschlossen ist.

Stellgröße y

Der Wertebereich der Anzeige ist ein Prozentwert und abhängig von der Anzeigebegrenzung, die mit $Y\downarrow$ und $Y\uparrow$ in der Parametrierebene vorzugeben ist.

Regelgröße x

Anzeige erscheint nur für etwa 4 s, anschließend werden wieder die Regelgröße x und die Stellgröße y zusammen angezeigt.

4.2.2 Parametrierebene

In der Parametrierebene können die Regelparameter eingestellt werden. Eingestellte Werte in dieser Ebene sind durch eine **Schlüsselzahl** gesichert.

Öffnen der Parametrierebene (zur Eingabe und Änderung von Parameterwerten)

Die Parametrierebene kann nur durch Eingabe der **Schlüsselzahl** (siehe Seite 19) angewählt werden. Werkseitig ist diese auf **000** eingestellt, kundenseitig kann unter Konfigurier-Punkt **C1** eine andere Schlüsselzahl gewählt werden.

Eingabe und Änderung von Werten:

Parametrier-Punkt mit **Cursor**-Taste anwählen.

Gelbe **Übernahme**-Taste drücken, der angewählte Punkt blinkt.

Mit **Cursor**-Tasten Δ und ∇ gewünschten Wert in der oberen Anzeige einstellen und durch Drücken der **Übernahme**-Taste übernehmen.

Mit **Cursor**-Tasten auf nächsten Parametrier-Punkt weiterschalten, oder durch Drücken der **Betriebs**-Taste in die Bedienebene (Normalbetrieb) zurückkehren.



Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken

Im unteren Anzeigefeld erscheint **PA**, im oberen die Schlüsselzahl **000**



Übernahme-Taste (8) nochmals drücken, die Anzeige **PA** blinkt. Schlüsselzahl **000** belassen oder **eigene** (unter Konfigurier-Block **C1** vorgegeben) durch **Cursor**-Tasten Δ und ∇ eingeben.

Übernahme-Taste (8) erneut drücken, die **Parametrierebene ist geöffnet**, in der Anzeige erscheint der erste Regelparameter **K_p**.

Alle Parameter können durch die **Cursor**-Tasten Δ und ∇ angewählt und geändert werden.



Proportionalbeiwert K_p, P-Anteil des Reglers

Wertebereich 0,1...199,9 (0 = Aus)



Nachstellzeit T_n, I-Anteil des Reglers

Wertebereich 1...1999 s, **bei Einstellung 0 abgeschaltet**.



Vorhaltzeit T_v, D-Anteil des Reglers

Wertebereich 1...1999 s, **bei Einstellung 0 abgeschaltet**



Vorhaltverstärkung K_d, Verstärkung des D-Anteiles

Wertebereich 1...10 (D-Anteil nur eingeschaltet, wenn für K_d ein Wert > 0 vorgegeben ist (üblicher Einstellwert zwischen 5 und 10).



Wirkrichtung, Kennlinie des Reglers

Einstellung **0** direkt >>, steigendes x → steigendes y bzw.
fallendes x → fallendes y

1 invers <<>, steigendes x → fallendes y bzw.
fallendes x → steigendes y



Stellgrößenbegrenzung $y \downarrow$ min. = -109,9 %... $y \uparrow$
 $y \uparrow$ max. = $y \downarrow$...+109,9 %

Bei HAND-Funktion ist die Begrenzung **nicht wirksam**.



Mit der Bereichswahl für die Stellgröße wird der Anfangs- und der Endwert des Reglerausgangssignals festgesetzt. Die angezeigten Zahlenwerte werden in % auf den eingestellten Ausgangsbereich bezogen.

Beispiel: $Y_M = 0$, $Y^* = 0$, Steckbrücke 1 auf V-Signal:
 $y \downarrow = 20\%$, $y \uparrow = 80\%$ → Ausgang $y = 2\text{ V bis }8$



Arbeitspunkt y_0

Bei Auswahl von PI- oder PID-Regelalgorithmus ist der Arbeitspunkt y_0 bis zur EPROM-Version 2.1 (siehe auch Kap. 6) **unbedingt auf 0 zu setzen**, da dieser Einwirkung auf das Ausgangssignal hat.

Ab EPROM-Version 2.1 wird der Wert y_0 für PI und PID **nicht** berücksichtigt.

Der Einstellbereich von y_0 bezieht sich als prozentuale Größe auf die Stellgröße y .

Zur Einstellung des Arbeitspunktes y_0 muß im Beharrungszustand der Anlage der aktuelle Wert der Stellgrößenanzeige abgelesen und als Wert für den Arbeitspunkt eingestellt werden. Damit wird bei fest eingestelltem Sollwert die bleibende Regelabweichung eines P- oder PD-Reglers beseitigt.

Die nachfolgenden Anzeigen der Parametrierebene erscheinen nur bei den Reglern mit Grenzkontakten und schaltenden Ausgängen TROVIS 6496-03.

Mit den dargestellten Anzeigen werden der Grenzwert und die Schaltdifferenz für die Ausgänge y_{s1} und y_{s2} (GW3 und GW4) festgelegt.

Die **Auswahl** des Grenzwertes, die Meldebedingung wird in der Konfigurierebene mit Konfigurierblock 1M oder 2M (3M oder 4M) eingestellt.

Nähere Erläuterungen zu den Schaltausgängen siehe Kap. 5.



bei $YM = 0$ oder 3 Grenzwert für y_{s1}
= 2 Übertragungsbeiwert K_{DP+}



bei $YM = 0$ oder 3 Schaltdifferenz für y_{s1}
= 2 Mindestimpulsdauer t_{smin+}
= 1 oder 4 Schaltdifferenz



bei $YM = 0$ oder 3 Grenzwert für y_{s2}
= 2 Übertragungsbeiwert K_{DP-}



bei $YM = 0$ oder 3 Schaltdifferenz für y_{s2}
= 2 Mindestimpulsdauer t_{smin-}



bei $YM = 0$ oder 3 Periodendauer für Puls-Pause
Schaltausgang (1M/2M = 8 oder 9)
= 2 Schaltperiodendauer $T+$
= 1 oder 4 Motorlaufzeit des angeschl. Stellgliedes



bei $YM = 2$ Schaltperiodendauer $T-$



Totzone

Wertebereich $0...+109,9\%$ bezogen auf das Ausgangssignal

Für den Dreipunkt-Schrittregler wird der Schaltpunkt (bei $YM = 1, 2$ oder 4) und für schaltende Reglerausgänge die Totzone eingegeben. Nähere Einzelheiten siehe Kap. 5 und Bild 12.

Für Puls-Pause Schaltausgang wird bei Split-range Auswahl der Split-Punkt eingestellt (Bild 17).



Grenzwert für GW₃



Schaltdifferenz für GW₃



Grenzwert für GW₄



Schaltdifferenz für GW₄

Ausführung als Option für
Typ 6496-03

nur als Grenzkontaktgeber
Einstellbereich richtet sich nach der
Meldebedingung 3M und 4M

Nach Betätigen der Betriebs-Taste (7) schaltet der Regler in die Betriebsebene zurück.

4.2.3 Konfiguriererebene

In der Konfiguriererebene wird die Funktion des Reglers für die geforderte Regelaufgabe festgelegt.

Zugang der Konfiguriererebene (Festlegen und Ändern von Reglerfunktionen)

Die Konfiguriererebene kann nur durch Eingabe der **Schlüsselzahl** (siehe Seite 19) angewählt werden.

Werkseitig ist diese auf **000** eingestellt, kundenseitig kann unter Konfigurier-Block **C2** eine andere Schlüsselzahl gewählt werden.

Festlegen und Ändern von Reglerfunktionen

Konfigurier-Block mit **Cursor**-Taste anwählen.

Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken, der angewählte Block blinkt und die Hand-Funktion wird aktiviert.

Mit **Cursor**-Tasten Δ und ∇ gewünschten Wert in der oberen Anzeige einstellen und durch Drücken der **Übernahme**-Taste (8) übernehmen.

Mit **Cursor**-Tasten auf nächsten **Konfigurier**-Block weiterschalten und durch Drücken der **Betriebs**-Taste in die Betriebsebene zurückkehren. Die Hand-Funktion ist noch aktiviert und die Anzeige hat auf die Stellgröße y umgeschaltet. Durch Drücken der Hand/Automatik-Taste wird auf Automatikbetrieb umgeschaltet.



Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken, im unteren Anzeigefeld erscheint **PA**

Cursor-Taste Δ drücken, im unteren Anzeigefeld erscheint **CO**, im oberen die Schlüsselzahl **000**.



Übernahme-Taste (8) drücken, Anzeige **CO** blinkt, Schlüsselzahl 000 belassen oder **eigene** (unter Konfigurier-Block **C2** vorgegeben) durch **Cursor**-Tasten ∇ und Δ eingeben.

Übernahme-Taste (8) erneut drücken, die **Konfiguriererebene ist geöffnet**, es erscheint der erste Konfigurier-Block **XN**.

Alle Konfigurier-Blöcke können durch die **Cursor**-Tasten Δ und ∇ angewählt und geändert werden.



Meßbereichsbegrenzung der Regelgröße x

XN — Anfangswert

XE — Endwert



Der Temperaturbereich der Regelgröße x wird durch den Konfigurier-Block **XM** bestimmt (siehe Seite 16). Mit **XN** und **XE** kann der Meßbereich im Rahmen von **XM** frei festgelegt werden. Anfangs- und Endwert begrenzen sich gegenseitig.

Beim Eingangsbereich **mA** oder **V** läßt sich der gewählte Bereich zwischen -1999 und +1999 anzeigen.

Vom Regler wird nicht der angezeigte Wert, sondern der prozentuale normierte Eingangswert verarbeitet.

Beispiel: x-Eingang = 0 bis 20 mA, XN = 100, XE = 300
 $x = 50\% = 10 \text{ mA} = \text{Anzeige } 200$



Komma-Stelle (nur für mA oder V-Eingang, XM = 1 oder 2)

Die Komma-Stelle für die obere Anzeige (1) kann im Bereich 1,000 bis 1000 festgelegt werden.



Wahl des Eingangssignales XM

Mit dem Konfigurier-Block XM wird die Eingangsbeschaltung (Signaleingang) des Reglers bestimmt. Mit den Auswahlpunkten 0 bis 6 in der oberen Anzeige (1) können folgende Eingänge festgelegt werden:



- | | | |
|------------------------------|--|---|
| 0 — Pt 100 | Version 1 | –100 °C bis 400 °C |
| | Version 2 | –30 °C bis 150 °C |
| 1 — 4(0)...20 mA | } Wertanzeige ±1999, Komma-Stelle frei wählbar | |
| 2 — 0(2)...10 V | | } Bereichswahl unter Konfigurier-Block X* |
| 3 — Thermoelemente | NiCr-Ni (K) | 50 °C bis +1200 °C |
| 4 — (Vergleichsstellenmodul) | Pt10 Rh-Pt (S) | 50 °C bis +1700 °C |
| 5 — siehe Bild 7.1) | Fe-CuNi (L) | 50 °C bis + 800 °C |
| 6 — | Cu-CuNi (U) | 50 °C bis + 600 °C |



Temperatur-Einheit XT

Die Temperatur kann in °Celsius oder °Fahrenheit festgelegt werden

- 0 — in °C
- 1 — in °F



Wahl der Strom- bzw. Spannungsbereiche

Für die Signale x und WEXT kann der Bereich wie folgt festgelegt werden.



- 0 — 0...20 mA bzw. 0...10 V je nach Auswahl
 - 1 — 4...20 mA bzw. 2...10 V je nach Auswahl
- (Wird nicht berücksichtigt bei Pt 100 oder Thermoelement)



Soll der Bereich umgestellt werden, muß die gelbe **Übernahme-Taste** (8) gedrückt werden — X*, W* oder Y* je nach Auswahl blinkt — mit **Cursor-Taste** Δ oder ∇ Bereich umstellen und mit **Übernahme-Taste** (8) speichern.

Auswahl Strom- oder Spannungssignal:

Regelgröße x — vorgegeben durch Konfigurier-Block XM auf 1 oder 2
 Führungsgröße WEXT — festzulegen und kenntlich durch **Steckbrücke 2** (Bild 5, Seite 7) vom Hersteller auf mA eingestellt.



Stellgröße y — festzulegen und kenntlich durch **Steckbrücke 1** (Bild 5, Seite 7) vom Hersteller auf mA eingestellt.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Y | AA |
| 0 — –20 bis 20 mA bzw. –10 bis 10 V | 0 bis 20 mA bzw. 0 bis 10 V |
| 1 — 4 bis 20 mA bzw. 2 bis 10 V | 0 bis 20 mA bzw. 0 bis 10 V |
| 2 — –20 bis 20 mA bzw. –10 bis 10 V | 4 bis 20 mA bzw. 2 bis 10 V |
| 3 — 4 bis 20 mA bzw. 2 bis 10 V | 4 bis 20 mA bzw. 2 bis 10 V |



Wahl der Eingangsbeschaltung des D-Anteils

Der Differentialanteil des Reglers kann direkt der Regelgröße x oder hinter der Soll/Ist-Vergleichsstelle der Regeldifferenz xd aufgeschaltet werden (Bild 2 und 3).

- 0 — auf x-Eingang
- 1 — auf die Regeldifferenz xd



Wahl der Führungsgröße w

Die Aufschaltung einer externen Führungsgröße WEXT erfolgt entweder durch Betätigen des WEXT/WINT-Tasters (9) oder durch ein anliegendes Fremdsignal (+24 V) über die Klemmenanschlüsse 12 und 5 des Binäreingangs. Die Auswahl und die Verknüpfungsmöglichkeit der Führungsgröße wird durch den Konfigurier-Block WM bestimmt

- 0 — WEXT-Eingang ist **ausgeschaltet**
- 1 — Addition von WINT und WEXT
- 2 — Minimalauswahl zwischen WINT und WEXT
- 3 — Maximalauswahl zwischen Wint und Wext
- 4 — WINT/WEXT-Umschaltung durch Taste (9)
- 5 — WINT/WEXT-Umschaltung durch Taste (9) oder durch Vorrang des externen Signales +24 V
- 6 — Umschaltung nur durch extern anliegendes Signal +24 V
- 7 — Wiederstart der Sollwerttrampe vom anliegenden x-Wert ab.



Blockieren der Hand/Automatik-Taste (10)

- 0 — Tastenfunktion **ein**
- 1 — Tastenfunktion **aus**



Wahl des Reglerausganges

- 0 — stetiger Ausgang
- 1 — Dreipunkt-Schrittregler (siehe auch Kap. 5.4.1)
- 2 — Dreipunktregler mit Stellungsrückführung
- 3 — Stetiger Reglerausgang steht als Schreiberabgriff "x" zur Verfügung. Die vorhandenen Kontakte können als Grenzwertschalter benutzt werden.
- 4 — Dreipunktschrittregler (wie YM = 1) und Schreiberabgriff für Regelgröße x. Keine Ventilstellungsanzeige möglich.



Externe Rückführung

Die Stellungsrückführung kann über einen Widerstandsferengeber 0 bis 200 bis 1000 Ω oder über ein Einheitsstromsignal 4 bis 20 mA erfolgen.

- 0 — 200 bis 1000 Ω
- 1 — 4 bis 20 mA (mit Shunt-Widerstand 500 Ω / 0,5 W / 1 % an Klemme 1 und 2, siehe Bild 6.2)



Grenzwert-Meldebedingung 1M und 2M

für die Schaltausgänge ys1 und ys2

Für YM = 1, 2 oder 4 sind 1M und 2M auf 0 zu setzen.



Die Meldebedingung bezieht sich auf den Zahlenwert der unter Parametrier-Punkt 1A und 2A eingegebenen Werte. (Nähere Einzelheiten siehe Abs. 5).

- 0 — Aus Schaltausgang nicht angesteuert schaltet bei:
- 1 — xmax. Überschreiten durch x
- 2 — xmin. Unterschreiten durch x
- 3 — xd min. Unterschreiten durch xd
- 4 — xd max. Überschreiten durch xd
- 5 — xd min. und xd max. Überschreiten und Unterschreiten durch xd, Eingangsüberwachung der Regelgröße mit Sollwertnachführung
- 6 — ymax. Überschreiten durch y } für Zweipunkt-Stellausgang
- 7 — ymin. Unterschreiten durch y } schaltend
- 8 — impulsmodulierter (taktend) Stellausgang pos. } siehe auch Kap. 5.5
- 9 — impulsmodulierter (taktend) Stellausgang neg. }



Schaltausgänge als Öffner oder Schließer

- 0 — Schließkontakt
- 1 — Öffnungskontakt



Grenzwert-Meldebedingung 3M und 4M

für die Schaltausgänge GW₃ und GW₄

Die Meldebedingung bezieht sich auf den Zahlenwert der unter Parametrier-Punkt 3A und 4A eingegebenen Werte.



- | | |
|-------------------------------|--|
| 0 — Aus | Schaltausgang nicht angesteuert schaltet bei: |
| 1 — x_{max} . | Überschreiten durch x |
| 2 — x_{min} . | Unterschreiten durch x |
| 3 — x_d min. | Unterschreiten durch x_d |
| 4 — x_d max. | Überschreiten durch x_d |
| 5 — x_d min. und x_d max. | Überschreiten und Unterschreiten durch x_d |
| 6 — y_{max} . | Überschreiten durch y } für Zweipunkt-Stellausgang |
| 7 — y_{min} . | Unterschreiten durch y } schaltend |



Schaltausgänge als Öffner oder Schließer

- 0 — Schließkontakt
- 1 — Öffnungskontakt



Aktualisierungszyklus der x-Anzeige TA

- 0 = alle 50 ms
- 1 = alle 2 s



Digitalfilter FI

Der Digitalfilter FI dient zur Verzögerung der Analogeingänge x und $wext$. Wertebereich 0 bis 1999 s, bei 0 abgeschaltet z.B. für schnelle Strecken.



Stellwert K1, bei Fühlerleitungsbruch, Wiederanlaufwert nach Netzausfall

Bei Fühlerleitungsbruch wird der Reglerausgang automatisch auf den vorgegebenen Wert K1 gesetzt.

Der Stellwert kann von 0 bis 109,9 % des Stellgrößenausgangsbereiches eingestellt werden.

Bei einem Netzausfall < 100 ms bleibt die Stellgröße y auf dem letzten ausgegebenen Wert.

Bei einem Netzausfall > 100 ms wird die Stellgröße y von dem in K1 vorgegebenen Wert aus in die Regelung wieder eingreifen.

Eingabe der Schlüsselzahlen

Die Schlüsselzahlen C1 und C2



C1 — Zugang zur Parametrierebene

C2 — Zugang zur Konfigurierebene

Wertebereich **-1999 bis +1999**



Zur Eingabe oder Änderung der Schlüsselzahl ist wie folgt vorzugehen:

Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken, in der unteren Anzeige erscheint **PA**

Cursor-Taste Δ drücken, in der unteren Anzeige erscheint **CO**

Übernahme-Taste (8) drücken, **CO**-Anzeige blinkt, im oberen Anzeigefeld wird die vom Werk vorgegebene Schlüsselzahl **000** angezeigt.

Wurde bereits eine Schlüsselzahl festgelegt, so ist diese mit den **Cursor**-Tasten einzugeben. (Sie kann dann nachträglich geändert werden).

Übernahme-Taste (8) drücken — **die Konfigurierebene ist geöffnet** und der erste Konfigurier-Block **XN** wird angezeigt.

Cursor-Tasten betätigen bis Konfigurier-Block **C1** für die Parametrierebene oder **C2** für die Konfigurierebene erscheint.

Übernahme-Taste (8) drücken — **C1** bzw. **C2** blinkt, in der oberen Anzeige erscheint **000** bzw. die bereits eingegebene Schlüsselzahl

Mit **Cursor**-Tasten gewünschte Schlüsselzahl eingeben oder vorhandene ändern.

Übernahme-Taste (8) drücken um **Schlüsselzahl** zu übernehmen

Betriebs-Taste (7) betätigen, der Regler geht zurück in die Betriebsebene (Normalbetrieb)

Service-Schlüsselzahl

Auf Seite 37 dieser Bedienungsanleitung ist eine übergeordnete Service-Schlüsselzahl angegeben, die es erlaubt, trotz der eingegebenen Schlüsselzahlen **C1** und **C2**, Werte in der Konfigurier- oder Parametrierebene zu ändern. Um zu vermeiden, daß diese Schlüsselzahl von Unbefugten genutzt wird, ist sie aus Seite 37 herauszutrennen oder unkenntlich zu machen.

Eingabe:

Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken, im unteren Anzeigefeld erscheint **PA**

Cursor-Taste Δ drücken, in der Anzeige erscheint **CO**

Übernahme-Taste (8) drücken, Anzeige **CO** blinkt

Mit **Cursor**-Tasten Service-Schlüsselzahl eingeben

Übernahme-Taste (8) drücken, **die Konfigurierebene ist geöffnet**, im unteren Anzeigefeld erscheint der erste Konfigurier-Block **XN**

Sollen Werte in der Parametrierebene geändert werden, kann durch Umschalten der **Cursor**-Tasten die Schlüsselzahl unter Block **C1** und **C2** abgefragt und dann eingegeben werden.



Adaption (Selbstoptimierung)

- 0 — Aus, ohne Adaption einstellbar nur wenn Hand/Automatik-Taste (10) auf Stellung **Hand** steht;
- 1 — Bereit für Adaption, Optimierung nach der Führungsgröße bei Strecken mit einer Verzögerung > 10 s
- 2 — Bereit für Adaption, Optimierung nach der Störgröße bei Strecken mit einer Verzögerung > 10 s

Die Adaption erlaubt es dem Regler in der Anfahrphase, sich selbständig an die Gegebenheiten der Regelstrecke anzupassen und die optimalen Regelparameter zu errechnen. Durch die Anwahl-Punkte **1** oder **2** des Konfigurier-Blockes **SO** ist die geeignete Optimierung festzulegen. Maßgebend dafür ist die Verzögerung der Regelstrecke. Bei kritischen und sehr schnellen Regelstrecken, bei denen das Stellgerät nicht sprunghaft verstellt werden darf, ist die Adaption auf **SO = 0** zu stellen und damit auszuschalten (siehe auch Kap. 6).



Die Sollwertrampe (siehe Bild 8) bewirkt eine zeitlich definierte Änderung des Sollwertes. Die Einstellungerfolgt in Sekunden (für Änderung um 100 % bis 1800 s) danach springt die Anzeige auf **TM** und die Zeit wird in Minuten angezeigt (max. 500 min.). Diese Zeitrampe ist für jede Sollwertänderung wirksam. Zum Desaktivieren ist der Parameter auf **0** zu stellen.

In diesem Zusammenhang ist der Konfigurier-Block **WM = 7**, Seite 17, zu beachten. Dieser bewirkt, daß durch Einschalten des Binäreingangs der Sollwert ein x-tracking ($w = x$) ausführt. Nach dem Zurückschalten des Eingangs ändert sich der Sollwert mit der eingestellten Geschwindigkeit bis zum Erreichen des eingestellten Wertes.



Stationsadresse

- 1 — 1 bis 246
- 0 — AUS



Baudrate

- 0 — 4800 Bit/s
- 1 — 9600 Bit/s

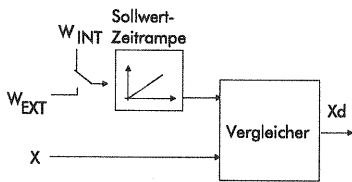
Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit von Daten



Anzeige bei Fühlerleitungsbruch: Wird am Eingang des Reglers ein Fühlerbruch erkannt oder der Eingangsbereich über- oder unterschritten, so erscheinen im oberen Anzeigefeld zwei Balken mit einem **0** für Überschreiten oder **U** für Unterschreiten. Das Ausgangssignal stellt sich in diesem Fall automatisch auf den mit Konfigurier-Block **K1** (Stellwert) vorgegebenen Wert ein.



Nach Behebung des Fühlerbruchs läuft der Regler im Normalbetrieb weiter.



Steigung $\Delta W(t) = \frac{XE - XN}{TS/M}$ (cel./min)
Gewünschte Zeit-Rampe für Sollwert W:
$W = \Delta W(t) * T_w + XN$
$T_w = \frac{W - XN}{\Delta W(t)}$
$W = W_{INT}$ oder W_{EXT}

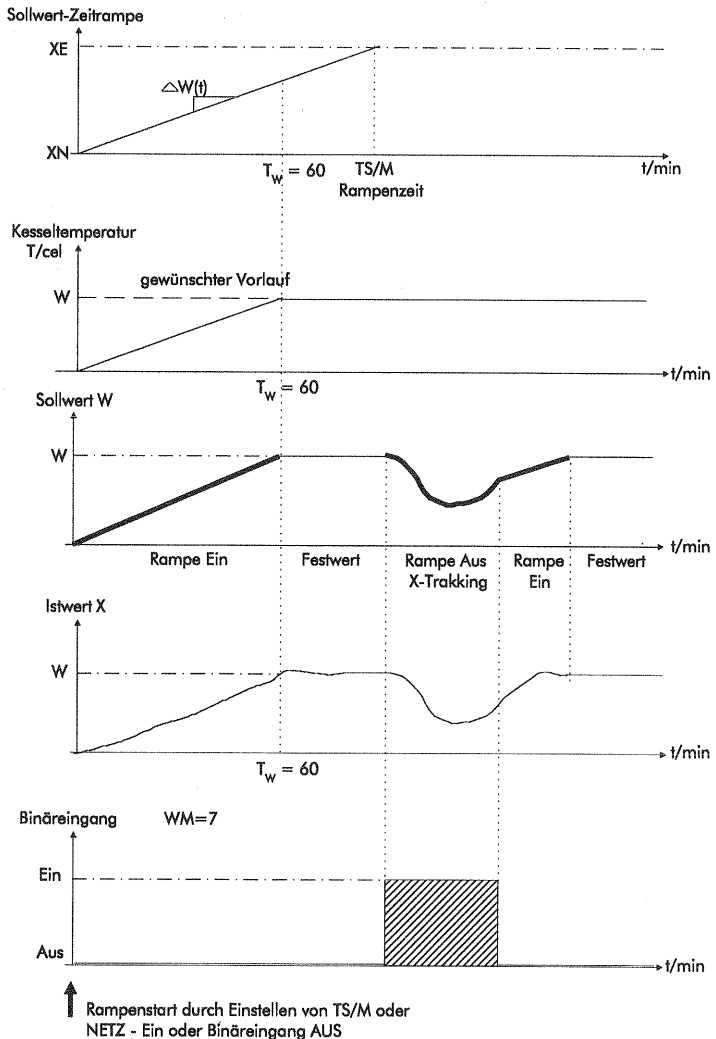
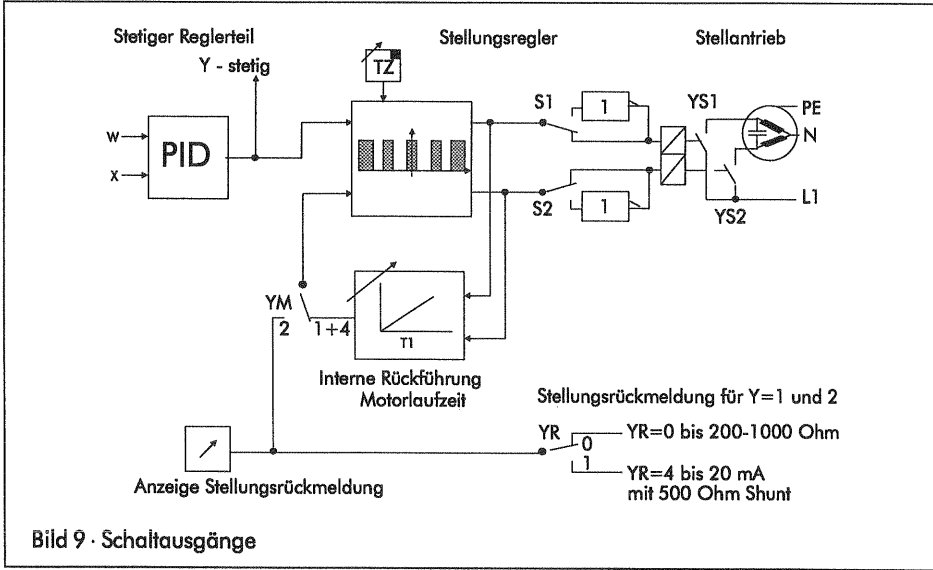


Bild 8 · Sollwertzeitrampe

5. Die Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2}

Die Schaltausgänge können als Grenzkontakte oder als Zweipunkt-/Dreipunkt-Ausgänge angesteuert werden.

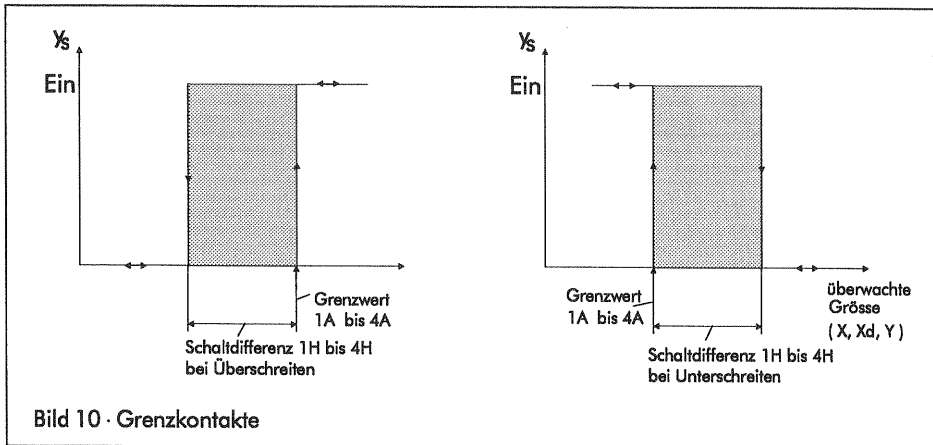
Bei **TROVIS 6496-03** wird je nach Anwahl des Konfigurier-Blockes **YM** das Ausgangssignal als Zweipunkt- oder Dreipunktsignal und/oder Grenzkontakt bestimmt. Als Option kann der Regler mit zwei zusätzlichen Ausgängen **GW3** und **GW4** als Grenzkontakte bestückt sein.



5.1 Grenzkontakte

Bei y_{s1} und y_{s2} (GW3 und GW4) als Grenzkontakte sind unter Parametrier-Punkt **1A** und **2A** (3A und 4A) der Grenzwert und unter **1H** und **2H** (3H und 4H) die Schaltdifferenz einzugeben. Der Konfigurier-Block **1M** und **2M** (3M und 4M) bestimmt die Auswahl des Grenzwertes, die Meldebedingung.

Die Schaltdifferenz ist der Schaltpunktabstand. Beim Über- und Unterschreiten wirkt die Schaltdifferenz in entgegengesetzter Richtung der überwachten Größen.



5.2 Zweipunkt/Dreipunkt-Schaltausgang ($Y_M = 0$)

Bei Auswahl dieses Schaltausganges wird in beiden Alarmblöcken **1M** und **2M** das Stellsignal y überwacht (Konfig.-Punkt auf 6 oder 7). Durch die Auswahl dieser reinen Schaltfunktion empfiehlt sich für die Regelung ein P- oder PD-Algorithmus (K_p , T_v , K_D einstellen) zu wählen.

Wird mit einem Arbeitspunkt $Y_0 = 0$ gearbeitet, so muß die Stellgrößenbegrenzung $Y \downarrow$ auf -100 gestellt werden.

Die Parameter **1A** und **2A** sind je nach Schaltpunktabstand einzugeben. Die Schaltdifferenz wird mit **1H** und **2H** festgelegt.

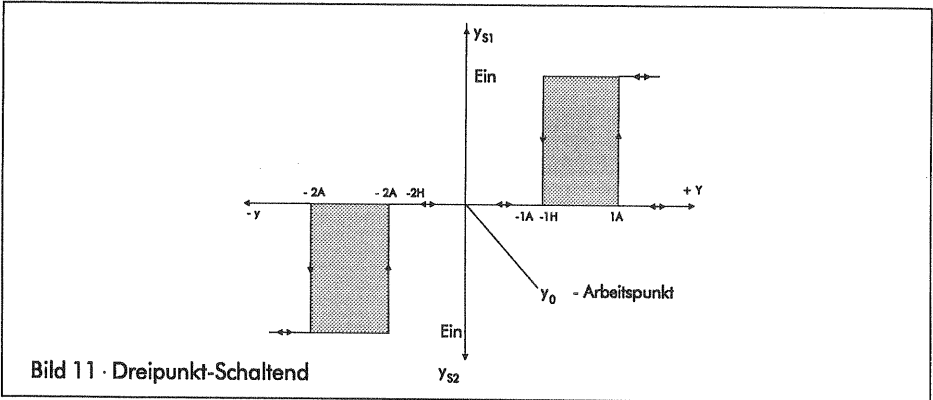


Bild 11 · Dreipunkt-Schaltend

5.3 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Rückführung

Bei dieser Ausführung, angewählt durch Konfigurier-Block **YM** auf **1**, wird mit Parametrier-Punkt **T1** die Laufzeit in Sekunden des angeschlossenen Stellantriebes — und mit **TZ** die gewünschte Totzone in % auf die eingegebene Laufzeit bezogen, eingegeben.

Der über die Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2} ausgegebene %-Wert des Schaltimpulses bezieht sich auf den Wert **T1**.

Beispiel: Laufzeit des Stellantriebes = 120 s, Ausgang $y = 50\%$

Schaltzeit $t_{ys1-Ein} = T1 \cdot y = 120 \text{ s} \cdot 0,5 = 60 \text{ s}$

Wichtig: Totzone der Schaltausgänge ist abhängig vom Proportionalbeiwert K_p .

$$\text{Gewünschte Totzone } TZ^* = \frac{\text{Totzone } TZ}{K_p}$$

Um bei $K_p = 2$ eine Totzone von 10 % zu erhalten, ist TZ auf 20 % einzustellen.

Beim Dreipunkt-Schrittregler ist zur Stellungsanzeige y_R ein Widerstandsferngeber (Abgleich nach Kap. 5.4) oder ein Stromsignal 4 bis 20 mA anschließbar.

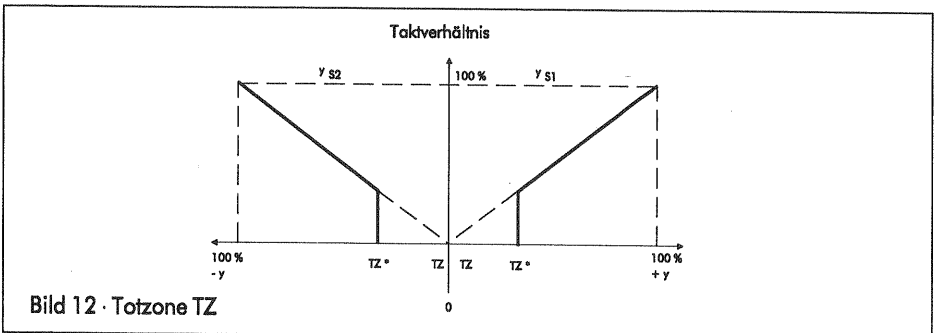


Bild 12 · Totzone TZ

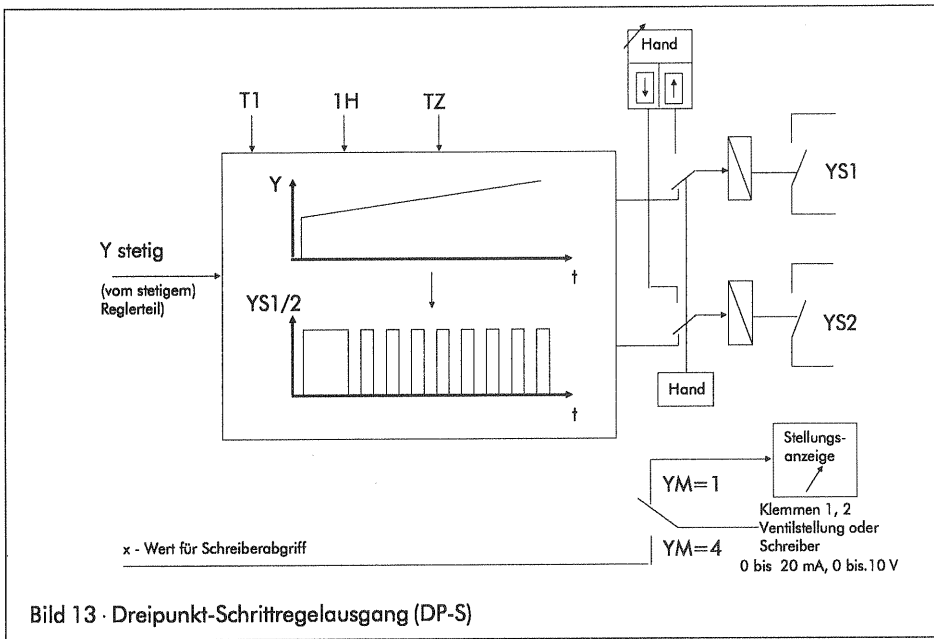


Bild 13 · Dreipunkt-Schrittregelausgang (DP-S)

5.4 Dreipunkt-Schrittregler mit externer Rückführung

Bei dieser Ausgangsbeschaltung wird die Stellung des angesteuerten Antriebes durch einen Widerstandsferngeber (0 bis 200 bis 1000 Ω), oder ein Gleichstromsignal mit Shunt (4 bis 20 mA) über den Eingang YR (externe Rückführung) als Rückmeldesignal verarbeitet. Dieser Ausgang wird mit Konfigurier-Block $YM = 2$ angewählt.

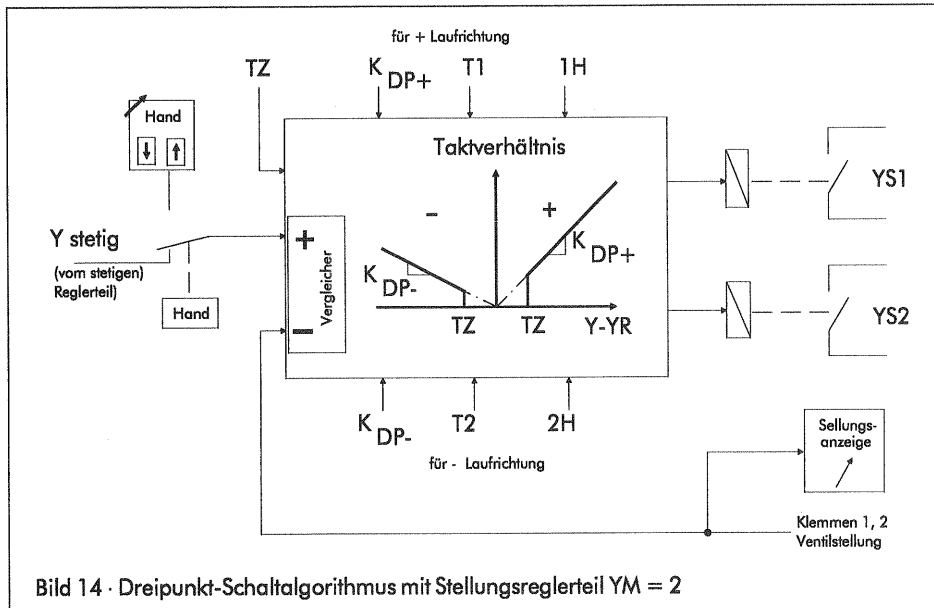


Bild 14 · Dreipunkt-Schaltalgorithmus mit Stellungsregler Teil $YM = 2$

5.4.1 Abgleich Widerstandsferngeber

(Steckbrücke 1 muß auf mA stehen, siehe Bild 5)

Ist ein Widerstandsferngeber 0 bis 200 bis 1000 Ω angeschlossen, so muß sich der Regler auf diesen Wert abgleichen. Der Abgleich muß **vor Inbetriebnahme** abgeschlossen sein.

Zugang zur Konfigurierebene nach Kap. 4.2.3



Cursor-Taste Δ drücken und Konfigurier-Block **YM** anwählen, im oberen Anzeigefeld muß **YM = 1** oder **2** erscheinen. Ist diese Funktion noch nicht angewählt, dann **Übernahme-Taste** drücken. Im unteren Anzeigefeld blinkt **YM**.

Mit **Cursor-Taste** Δ obere Anzeige auf **001** oder **002** stellen und mit **Übernahme-Taste** (8) übernehmen.

Widerstandsferngeber auf Maximalwert stellen (Stellung bei max. Ausgangssignal)



Hand/Automatik-Taste (10) drücken, im oberen Anzeigefeld erscheint für einige Sekunden die Anzeige **CAL**, der Regler gleicht sich auf den angeschlossenen Widerstandsferngeber ab.

Nach Erlöschen der **CAL**-Anzeige Konfigurierung wie vorgesehen fortführen.

YM = 1: Soll kein Widerstandsferngeber angeschlossen werden, so ist der oben genannte Abgleich bei offenen Klemmen durchzuführen. Nach Erlöschen der **CAL**-Anzeige ist eine Drahtbrücke zwischen Klemme 1 und 2 zu legen. Dadurch wird die 2-stellige Anzeige auf **00** gesetzt.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, **YM = 4** zu wählen. Statt der **00** erscheint ein **x**. Bei dieser Einstellung kann ein Schreiber zum Protokollieren von "x" angeschlossen werden.

5.5 Impulsmodulierter Ausgang auf y_{s1} und y_{s2}

Der impulsmodulierte Ausgang ist ein Schaltausgang, dessen Einschaltzeit proportional zu dem internen Stellsignal y ist, bezogen auf eine eingestellte Zeit $T1$. Schaltungstechnisch gleicht das Verhalten einem Zweipunkt-Schaltausgang mit interner Rückführung.

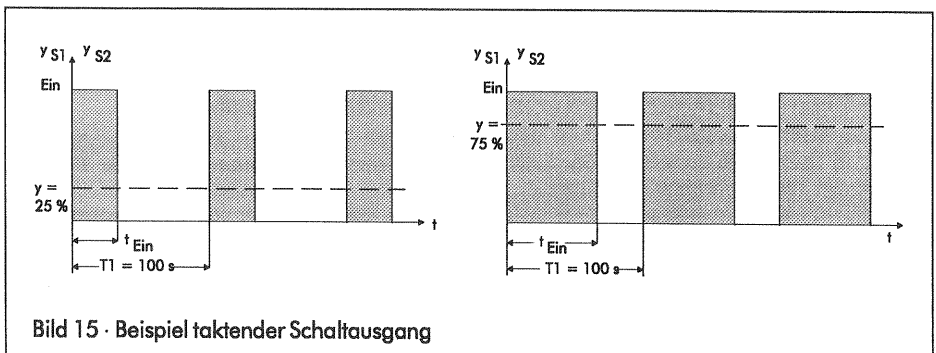
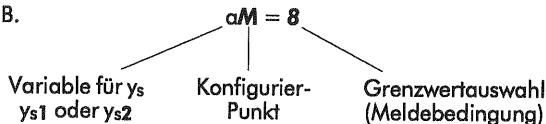


Bild 15 · Beispiel taktender Schaltausgang

Tabelle für impulsmodulierte Ausgänge

Die nachfolgende Tabelle wird durch die Konfigurier-Punkte **1M** und **2M** (3M und 4M) auf **8** bzw. **9** gebildet. Dabei wird die Wahl zwischen den einzelnen Verschaltungsmöglichkeiten getroffen.

Verwendete Abkürzung z.B.



Die Schaltausgänge sind in ihrer Wirkrichtung untereinander austauschbar. (siehe **aM** und **bM**)

Einstellung	Bedingung: $a = 1 \rightarrow b = 2$ $a = 2 \rightarrow b = 1$	$c = \text{Grenzwertauswahl} = 1...7$
1)	aM = 8 ; bM = c → impulsmodulierter Ausgang aktiv, bei positivem y-Ausgang Grenzwertmeldung	
2)	aM = 9 ; bM = c → impulsmodulierter Ausgang aktiv, bei negativem y-Ausgang Grenzwertmeldung	
3)	aM = 8 ; bM = 9 → impulsmodulierter Ausgang aktiv, bei pos. und neg. y, Dreipunkt-impulsmoduliert	
4)	aM = 8 ; bM = 8 → Split-range positiv	} Split-Punkt durch TZ in %
5)	aM = 9 ; bM = 9 → Split-range negativ	

5.6 Zweipunkt impulsmoduliert mit Grenzwertmeldung

Diese Beschaltung der Ausgänge ist mit den Konfigurier-Blöcken **1M** und **2M** einzustellen, möglich sind

Zweipunkt mit positiver Wirkrichtung und Grenzwertmeldung

Zweipunkt mit negativer Wirkrichtung und Grenzwertmeldung

siehe auch Tabelle in Kap. 5.5

5.7 Dreipunkt impulsmoduliert Heizen und Kühlen

In dieser Wahl der Schaltausgänge sind beide Ausgänge impulsmoduliert angesteuert, und bilden für positiv und negativ internes Stellsignal y einen Dreipunktausgang.

Die Schaltausgänge werden praktisch durch 2x Zweipunkt impulsmoduliert verwirklicht. Siehe Bild 16 und Kap. 5.5.

Zum Heizen-Kühlen sind die impulsmodulierten Ausgänge als Leistungsregelung der angeschlossenen Aggregate geeignet.

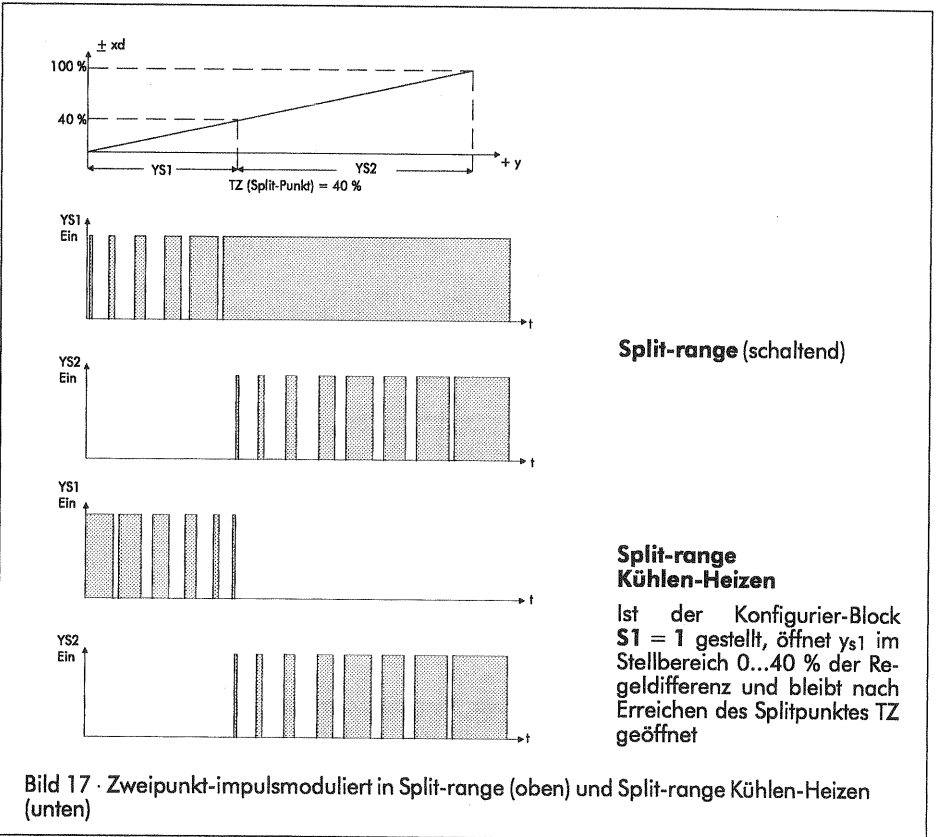
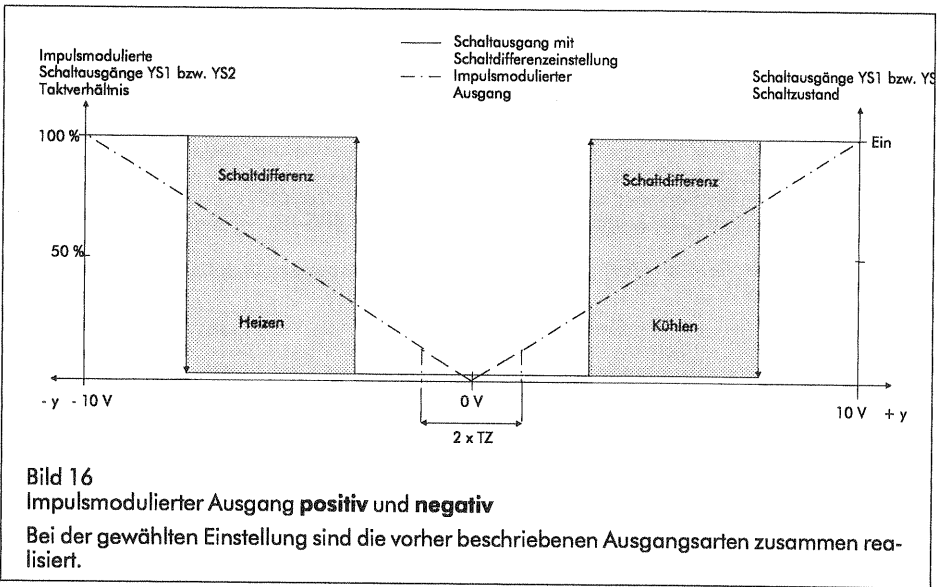
5.8 2x Zweipunkt impulsmoduliert in Split-range positiv oder negativ

Mit dieser Wahl lassen sich für positiven oder negativen internen Stellwert die Schaltausgänge y_{s1} und y_{s2} in Split-range ansteuern. Der Splitpunkt wird hiermit dem Parametrier-Punkt **TZ** in %, bezogen auf internen Stellwert y, festgelegt.

Der Splitpunkt legt den Endpunkt des Schaltausgangs y_{s1} fest und startet den Schaltausgang y_{s2} . Nach Überschreiten von **TZ** bleibt der Ausgang y_{s1} geschaltet.

Im nachfolgenden Beispiel (Bild 17) ist der Splitpunkt im positiven Bereich (**1M = 2M = 8**) auf **TZ = 40 %** eingestellt.

Die Darstellung gilt für positive und negative Regeldifferenz x_d .



6. Serielle Schnittstelle

6.1 Beschreibung

6.1.1 Eigenschaften der seriellen Schnittstelle

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle kann der Industrieregler TROVIS 6496 mit einer Leitstation kommunizieren. Mit einer geeigneten Software zur Prozessvisualisierung und zur Kommunikation kann ein vollständiges Automatisierungssystem zur Prozesssteuerung und -regelung aufgebaut werden. Zur Kommunikation wird das weitverbreitete Modbus-Protokoll verwendet. Die Hardware der seriellen Schnittstelle erfüllt die Festlegung der RS 485 (RS = Recommend Standard nach EIA).

Die Geräte verfügen über 5 Lötbrücken, die bei einem vorgesehenen Busabschluß alle geschlossen werden können.

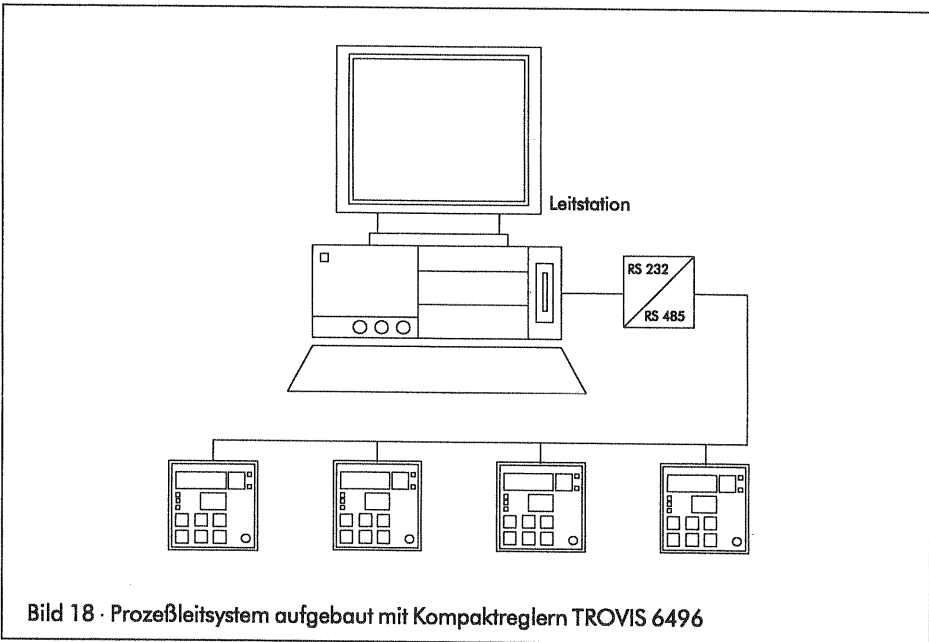


Bild 18 · Prozessleitsystem aufgebaut mit Kompaktreglern TROVIS 6496

6.1.2 Technische Daten

Physikalische Schnittstelle: RS 485

Übertragungsprotokoll: Modbus-Protokoll

Übertragung: asynchron, halbduplex, 4-Leiter

Zeichenformat: RTU (8 bit)

1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

Übertragungsrage: 4800 oder 9600 bit/s

Anzahl der adressierbaren Stationen: 246

Übertragbare Daten: Konfiguration, Parameter, Betriebszustand, Prozeßgrößen

6.2 Bedienung

6.2.1 Einstellen der Stationsadressen

Zur Identifizierung eines Teilnehmers im Kommunikationssystem wird eine freie Stationsnummer (Adresse) im Regler festgelegt.

Das Einstellen der Stationsadresse erfolgt in der Konfigurierebene mit dem Konfigurierblock **SN**. Die Grundeinstellung ist 0 (=AUS), was der Werkeinstellung entspricht. Nach einstellen einer Stationsadresse kann Konfigurierblock SN nicht mehr auf 0 (=AUS) zurückgesetzt werden.

6.2.2 Aufteilung der Werteregister

Die Werteregister 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 55, 56, 57 sind von der Leitstation nur lesbar, was durch ein R (Read) gekennzeichnet ist. Die restlichen Werteregister sind von der Leitstation les- und schreibbar (W/R = Write/Read).

6.2.3 Aufteilung der Statusregister

Die Statusregister 1 – 4 sind von der Leitstation nur lesbar.

Die Statusregister 5 – 14 sind les- und beschreibbar.

6.3 Modbus Protokoll

Das Modbus-Protokoll legt die Kommunikation zwischen Regler und Leitstation fest. Die Leitstation ist der Master und der Regler Slave. Der Regler darf somit nur auf Anfragen der Leitstation antworten.

Die Leitstation muß nach einer Anfrage mindestens eine Sekunde auf den Anfang einer Antwort warten. Erst nach einer Antwort oder Ablauf der Sekunde kann eine neue Anfrage erfolgen.

6.3.1 Funktionscode 01 (Read Coil Status)

Binäre Informationen wie Störmeldungen, Relaiszustände oder Betriebsmeldungen werden dadurch aus dem digitalen Regler ausgelesen und an die Leitstation übertragen.

Beispiel: Lesen der Statusregister 5 bis 8 von dem Regler mit der Adresse 11

Anfrage der Leitstation

Adresse	Funktion	Startadresse		Anzahl	Coils		Checksumme	
		high	low		high	low	high	low
0B	01	00	04	00	04	7C	A2	

Antwort der Schnittstelle

Adresse	Funktion	Anzahl der Bytes	Statusregister Coil 5 – 8	Checksumme	
				high	low
0B	01	01	00	52	50

6.3.2 Funktionscode 05 (Force Single Coil)

Ein binärer Zustand wie Grenzkontakt oder Betriebsart wird von der Leitstation im Regler verändert.

Beispiel: Schreiben des Statusregister 13 (Hand-/Automatikumschaltung)

Um den Regler in HAND-betrieb zu schalten, ist Coil 13 auf "1" zu setzen.

Die Adresse des Reglers soll im Beispiel 15 sein.

Schreibbefehl der Leitstation

Adresse	Funktion	Statusreg.-Nr.		Statusregister		Checksumme	
		high	low	ein/aus	-----	high	low
0F	05	00	0C	FF	00	4D	24

Antwort des Reglers

Adresse	Funktion	Statusreg.-Nr.		Statusregister		Checksumme	
		high	low	ein/aus	-----	high	low
0F	05	00	0C	FF	00	4D	24

Im vierten Byte des Modbus-Befehls steht die Nummer des Coils 0C (hexadezimal). Dies entspricht 12 (dezimal) und ist Coil Nummer 13, da im Modbus-Protokoll von null gezählt wird. Wird ein Coil auf eins gesetzt, so muß Byte 5 die Information FF übermitteln. Soll es gelöscht werden, so muß eine 00 übermitteln werden.

6.3.3 Funktionscode 03 (Read Holding Register)

Analoge Größen können aus dem Regler ausgelesen werden und nach der Anpassung des Zahlenformates im PC dargestellt werden (Regelgröße, Sollwert usw.).

Beispiel: Lesen des Holdingregisters Nr. 1

Dieses Register enthält die Regleridentifikation. Die Adresse des Reglers ist 1.

Anfrage der Leitstation

Adresse	Funktion	Holdingreg.-Nr.		Holdingreg. Anzahl		Checksumme	
		high	low	high	low	high	low
01	03	00	00	00	01	84	0A

Antwort des Reglers

Adresse	Funktion	Anzahl der Byte	Wert Register 1		Checksumme	
			high	low	high	low
01	03	02	19	60	B3	FC

Da in diesem Beispiel nur das Register eins gelesen wird und dieses Register immer den Wert 6496 dezimal enthält, kann es dazu dienen die Kommunikation zu überprüfen.

Bei einer Überprüfung nach diesem Beispiel muß die Regleradresse auf 1 eingestellt werden, falls nicht wird sich eine andere Checksumme ergeben.

Im Byte vier steht die Nummer 00 (hexadezimal) dies ist gleich 0 (dezimal) und entspricht Holdingregister 1, da die Numerierung im Modbus-Protokoll von null gezählt wird.

6.3.4 Funktionscode 06 (Preset Single Register)

Ein analoger Wert wie der Sollwert oder K_p kann im Regler verändert werden.

Beispiel: Schreiben des Holdingregisters 10. Dies ist der Sollwert. Der Regler hat die Stationsadresse 18. Der Regler soll einen Sollwert von 100 von der Leitstation übermittelt bekommen.

Befehl der Leitstation

Adresse	Funktion	Holdingreg.-Nr.		Wert in Reg. 35		Checksumme	
		high	low	high	low	high	low
12	06	00	09	00	64	5A	80

Antwort des Reglers

Adresse	Funktion	Holdingreg.-Nr.		Wert in Reg. 35		Checksumme	
		high	low	high	low	high	low
12	06	00	09	00	64	5A	80

6.3.5 Fehlermeldungen nach Modbus

Bei unzulässigen Aktionen der Leitstation antwortet die Schnittstelle mit eine Fehlermeldung.

Solche Aktionen sind:

- Leseversuche bei mehr als 58 Holdingregistern
- Schreibversuch auf nicht schreibbare Status- oder Holdingregister

Als Beispiel soll die Fehlermeldung bei einem Schreibversuch von Holdingregister 3 (Regelgröße) auf Stationsadresse 1 dienen.

Die Meldung des Reglers hat folgendes Aussehen:

Adresse	Funktion	Exeptioncode	Checksumme	
			high	low
01	86	02	C3	A1

Anmerkung:

Werden Parameterwerte außerhalb des gültigen Zahlenbereiches geschrieben, wird der untere bzw. obere Grenzwert vom Regler übernommen.

6.4 Holding-Register

Nr.	Name	Zugriff	Zahlenbereich	Teiler	Beschreibung
01	ID	R	6496	0	Regler ID
02	VN	R	2101 / 2102	1, 1)	Version Software/PT100
3	X	R	- 1999 - 1999	2)	Regelgröße
04	WEX	R	- 1999 - 1999	2)	Sollwert (extern)
05			0		Reserve
06	YSTELL	R	- 10 - 110	0	Stellungsrückführung
07	XD	R	- 1999 - 1999	2)	Regeldifferenz
08	Y	R	- 1099 - 1099	1	Stellwert PID
09	YHAND	R/W	- 1999 - 1999	1	Stellwert Ausgang
10	WIN	R/W	- 1999 - 1999	2)	Sollwert (intern)
11	NR	R	1 - 246	0	Stationsadresse
12	KP	R/W	0 - 1999	1	P-Beiwert
13	TN	R/W	0 - 1999	0	Nachstellzeit
14	TV	R/W	0 - 1999	0	Vorhaltezeit
15	KD	R/W	0 - 10	0	Vorhalterverstärkung
16	WR	R/W	0 - 1	0	Invertierung Regeldifferenz
17	YMIN	R/W	- 1099 - 1099	1	Stellgrößenbegrenzung min.
18	YMAX	R/W	- 1099 - 1099	1	Stellgrößenbegrenzung max.
19	YO	R/W	- 1099 - 1099	1	Arbeitspunkteinstellung
20	1A	R/W	- 1999 - 1999	3)	Grenzwert/Schaltausgang 1
21	1H	R/W	0 - 1999	3)	Schaltdifferenz Relais 1
22	2A	R/W	- 1999 - 1999	3)	Grenzwert/Schaltausgang 2
23	2H	R/W	0 - 1999	3)	Schaltdifferenz Relais 2
24	T1	R/W	0 - 1999	0	Stellzeit/Periodendauer +
25	T2	R/W	0 - 1999	0	Periodendauer -
26	TZ	R/W	0 - 1099	1	Totzone
27	3A	R/W	- 1999 - 1999	3)	Grenzwert 3
28	3H	R/W	0 - 1999	3)	Schaltdifferenz Relais 3
29	4A	R/W	- 1999 - 1999	3)	Grenzwert 4
30	4H	R/W	0 - 1999	3)	Schaltdifferenz Relais 4
31	XN	R/W	- 1999 - 1999	2)	Regelgrößenbegrenzung min.
32	XE	R/W	- 1999 - 1999	2)	Regelgrößenbegrenzung max.
33	X,	R/W	0 - 3	0	Nachkommastellen
34	XM	R/W	0 - 6	0	Eingangsbeschaltung
35	XT	R/W	0 - 1	0	Temperatur-Einheit
36	X*	R/W	0 - 1	0	Bereichswahl X
37	W*	R/W	0 - 1	0	Bereichswahl W
38	Y*	R/W	0 - 3	0	Bereichswahl Z
39	DI	R/W	0 - 1	0	Zuordnung D-Anteil
40	WM	R/W	0 - 7	0	Sollwertfunktion
41	YH	R/W	0 - 1	0	Blockierung Hand-Taste
42	YM	R/W	0 - 4	0	Auswahl Reglerausgang
43	YR	R/W	0 - 1	0	Stellungsrückführsignal Ω /mA
44	1M	R/W	0 - 9	0	Zuordnung Grenzwert 1
45	2M	R/W	0 - 9	0	Zuordnung Grenzwert 2
46	S1	R/W	0 - 1	0	Schließer/Öffner 1
47	S2	R/W	0 - 1	0	Schließer/Öffner 2
48	3M	R/W	0 - 7	0	Zuordnung Grenzwert 3
49	4M	R/W	0 - 7	0	Zuordnung Grenzwert 4

Nr.	Name	Zugriff	Zahlenbereich	Teiler	Beschreibung
50	IS3	R/W	0 - 1	0	Schließer/Öffner 3
51	S4	R/W	0 - 1	0	Schließer/Öffner 4
52	TA	R/W	0 - 1	0	Refresh X-Anzeige
53	FI	R/W	0 - 1999	0	Filterkonstante für X
54	K1	R/W	0 - 1099	1	Sicherheitsstellwert
55	C1	R	- 1999 - 1999	0	Schlüsselzahl Parameter
56	C2	R	- 1999 - 1999	0	Schlüsselzahl Konfiguration
57	S0	R	0 - 2	0	adaptive Selbstoptimierung
58	TS	R/W	0 - 60000	0	Sollwertrampe in Sekunden

6.5 Statusregister (Coils)

Nr.	Zugriff	Beschreibung
01	R	Sammelstörung
02	R	Sicherheitsstellwert aktiv
03	R	Parametrierung aktiv
04	R	Konfiguration aktiv
05	R/W	Grenzwert/Schaltausgang 1
06	R/W	Grenzwert/Schaltausgang 2
07	R/W	Grenzwert 3
08	R/W	Grenzwert 4
09	R/W	Parametrierung sperren
10	R/W	Parametrierung quittieren
11	R/W	Konfiguration sperren
12	R/W	Konfiguration quittieren
13	R/W	Umschaltung Hand
14	R/W	Umschaltung W extern

Anmerkungen:

- 1) Zusammengesetzt aus Softwareversion z.B. 2.10 und Variante der PT100-Eingangsschaltung
1 oder 2. Version 1: 210.1 Version 2: 210.2
- 2) Variiert je nach Konfiguration von XM
 - keine Nachkommastelle bei XM = 3, 4, 5, 6 und XM = 0 Version 1
 - eine Nachkommastelle bei XM = 0 Version 2
 - Nachkommastelle 0 bis 3 je nach X, bei XM = 1, 2
- 3) Hängt ab von XM, YM und den Zuordnungen 1M bis 4M

7. Inbetriebnahme

Die Lage der Steckbrücken 1, 2 und 3 muß je nach Anforderung festgelegt werden. Siehe dazu Kap. 2.1 und Bild 5 auf Seite 7.

EPROM-Version: Nach Einschalten der Netzspannung zeigt der Regler im oberen Anzeigefeld für einige Sekunden seine aktuelle Eprom-Version, z.B. **3.00** an. (Wichtig bei eventuellen Rückfragen!)

Wichtig: Der Regler sollte immer erst konfiguriert, dann parametrieren und zuletzt optimiert werden.

Konfigurierung: Wenn der Regler mit Hilfsenergie versorgt ist, sowie alle Ein- und Ausgänge angeschlossen sind, muß er durch Festlegen von Funktionen in der Konfigurierebene an die Regelaufgabe angepaßt werden. Dazu sind die einzelnen Konfigurier-Blöcke in Kap. 4.2.3 einzustellen.

Beim Dreipunktregler mit externer Rückführung Typ 6496-03 ist der Widerstandsferngeber am Stellgerät nach Kap. 5.4.1 auf 0...100 % Hub abzugleichen.

Parametrierung: Die Festlegung ob der Regler als P, PI, PD oder PID-Regler arbeiten soll, sowie die Wirkrichtung (Kennlinie) muß in der Parametrierebene erfolgen. Auch hier sind alle Parametrier-Punkte einzustellen (Kap. 4.3.2).

Optimierung: Die Einstellung und Änderung der Parameterwerte für K_p , T_n und T_v zur Anpassung an die Regelstrecke muß bei der Optimierung (Kap. 6.1) vorgenommen werden.

Vor Beginn der Optimierung muß das angeschlossene Stellgerät unbedingt in der Schließstellung stehen.

7.1 Vorgehensweise bei den verschiedenen Reglerausgängen

Die unterschiedlichen Reglerausgangssignale bedingen bei der Inbetriebnahme auch eine unterschiedliche Vorgehensweise, es sollte der Reihe nach wie folgt vorgegangen werden:

Hinweis zu den schaltenden Reglern Kap. 5.1.2 und 5.1.3

Achtung: Bei Einsatz der Schaltausgänge muß der Schaltstrom >100 mA sein. Ist $I_{\text{Schalt}} < 100$ mA, so muß das RC-Glied zur Funkenlöschung, welches parallel zu den Relais-Schaltkontakten geschaltet ist, gelöst werden (durchtrennen des Widerstandsdrahtes).

7.1.1 Stetiger Regler ($YM = 0$)

- Öffnen der **Konfigurierebene** (Seite 15)
- Auswahl des Eingangssignales durch **XM**
- Festlegen des Eingangsbereiches durch **XN** und **XE**
- Bestimmendes Ausgangssignales durch **YM = 0** (stetig)
- Auswahl gewünschter Sonderfunktionen wie Digitalfilter **FI**, Temperaturanzeige in Fahrenheit **XT** oder Grenzwerte **1M** und **2M** (3M oder 4M)
- Öffnen der **Parametrierebene** (Seite 13)
- Festlegen der Wirkrichtung durch **WR**
- Begrenzen des Ausgangssignales durch **Y↑** und **Y↓**
- Eingeben gewünschter Alarmwerte bei **1A**, **2A** (3A oder 4A)
- Optimieren der Anlage durch Eingabe des Regelparameter K_p , T_n und T_v und T_v-KD (siehe Kapitel Optimierung Seite 35).

7.1.2 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Rückführung (YM = 1 oder 4)

Für die Regelung wird die Stellungsrückführung nicht benötigt, sie kann aber zur Kontrolle des Stellgerätes bei **YM = 1** zur Anzeige gebracht werden. Bei **YM = 4** wird nur **x** angezeigt, das stetige Signal kann als Schreiberabgriff genutzt werden.

- Öffnen der **Konfigurierenebene** (siehe Seite 15)
- Auswahl des Eingangssignales durch **XM**
- Festlegen des Eingangsbereiches durch **XN** und **XE**
- Bestimmen des Ausgangssignales durch **YM**:
YM = 4, Dreipunkt-Schrittregler ohne Stellungsanzeige.
Bei dieser Einstellung ist das Signal durch **Y*** und Steckbrücke 1 zwischen 4(0) bis 20 mA und 0(2) bis 10 V wählbar.
YM = 1, Dreipunkt-Schrittregler mit Stellungsanzeige.
Bei dieser Einstellung ist das Signal der Stellungsrückführung mit dem Konfigurier-Block **YR** festzulegen. Zum Abgleich des angeschlossenen Widerstandsferngebers ist nach Kap. 5.4.1, Seite 25, vorzugehen. Achtung: Steckbrücke 1 muß auf **mA**-Position stehen (Bild 5).
- Auswahl gewünschter Sonderfunktionen wie Digitalfilter **FI** und Temperaturanzeige in Fahrenheit **XT**.
- Die Grenzkontakte **1M** und **2M** können hier **nicht** mehr als Grenzkontakte verwendet werden aus diesem Grund sind sie auf **0** zu stellen.
- Öffnen der **Parametrierebene** (siehe Seite 13)
- Festlegen der Wirkrichtung durch **WR**
- Motorlaufzeit mit Parameter **T1**
- Schaltdifferenz mit Parameter **1H** (SO)
- Totzone mit Parameter **TZ** eingeben
- Optimieren der Anlage durch Eingabe der Regelparameter **Kp**, **Tn** und **Tv-KD** (siehe Kap. 7.2, Seite 35).

7.1.3 Dreipunkt-Schrittregler mit Stellungsrückführung (Stellungsregler) (YM = 2)

Für die Regelung wird eine Stellungsrückführung benötigt.

- Öffnen der **Konfigurierenebene** (Seite 15)
- Auswahl des Eingangssignales durch **XM**
- Festlegen des Eingangsbereiches durch **XN** und **XE**
- Bestimmen des Ausgangssignales durch **YM = 2**, Dreipunkt-Schrittregler mit Stellungsrückführung.
Bei dieser Einstellung ist mit Konfigurier-Block **YR** das Signal der Stellungsrückführung festzulegen. Zum Abgleich des angeschlossenen Widerstandsferngebers ist nach Kap. 5.4.1, Seite 25, vorzugehen. Achtung: Steckbrücke 1 muß auf **mA**-Position stehen (Bild 5).
- Auswahl gewünschter Sonderfunktionen wie Digitalfilter **FI** und Temperaturanzeige in Fahrenheit **XT**.
- Die Grenzkontakte **1M** und **2M** können hier **nicht** mehr als Grenzkontakte verwendet werden, aus diesem Grund sind sie auf **0** zu stellen.
- Öffnen der **Parametrierebene** (siehe Seite 13)
- Festlegen der Wirkrichtung durch **WR**.
Zur nachfolgenden Beschreibung siehe auch Bild 14.
- Eingabe der Puls-Paus-Zeit für plus-minus Laufrichtung mit Parameter **T1** und **T2**
- Bestimmen der Mindestimpulsdauer für plus-minus Laufrichtung mit Parameter **1H** und **2H**
- Einstellen der Verstärkung (Übertragungsbeiwert) mit Parameter **1A** und **2A**
- Festelegen der Totzone mit **TZ**
- Optimieren der Anlage durch Eingabe der Regelparameter **Kp**, **Tn** und **Tv-KD** (siehe Kap. 7.2, Seite 35)

7.2 Optimierung

(Anpassen des Reglers an die Regelstrecke)

Damit der Regler für alle Sollwerte die durch Störeinflüsse bedingten Regelabweichungen zu Null machen oder in engen Grenzen halten kann, muß er mit Hilfe der Parameter K_p , T_n und T_v an das dynamische Verhalten der Strecke angepaßt werden.

Zu beachten ist, daß eingegebene Parameterwerte erst wirksam werden, wenn Sie durch Drücken der gelben Übernahme-Taste (8) abgespeichert wurden.

Wenn nicht bereits Erfahrungen mit Einstellwerten für die unterschiedlichsten Regelstrecken bestehen, sollte ganz allgemein wie folgt vorgegangen werden:

Die Hand/Automatik-Taste (10) ist bei allen nachfolgend beschriebenen Reglern (P, PI, PD und PID) zunächst auf Betriebsart Hand zu stellen, das angeschlossene Stellgerät muß geschlossen sein. Unteres Anzeigefeld muß auf 0 stehen, ggf. **Cursor**-Tasten (6) drücken, bis Anzeige erreicht ist.

P-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter mit $K_p = 0,1$, $T_n = 0 = \text{aus}$ und $T_v = 0 = \text{aus}$ vorgeben.
- In der Betriebsebene den Sollwert auf gewünschten Wert stellen, dann mit **Cursor**-Tasten (6) die Stellgröße so verändern, daß das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_d zu Null wird.
- Umschalten auf **Automatik**.
- K_p -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
- K_p -Wert leicht verringern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.

Bleibende Regelabweichung durch Einstellen des Arbeitspunktes y_0 wie folgt beseitigen:
Im Beharrungszustand der Anlage aktuellen Wert der Stellgröße y ablesen und als Wert für y_0 unter Parametrierpunkt **Y0** eingeben.

Wichtig: Jede Sollwertänderung bedingt auch eine Änderung des Arbeitspunktes y_0 .

PI-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter mit $K_p = 0,1$, $T_n = 1999$ (maximum) und $T_v = 0 = \text{aus}$ vorgeben.
- In der Betriebsebene den Sollwert auf gewünschten Wert stellen, dann mit **Cursor**-Tasten (6) die Stellgröße so verändern, daß das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_d zu Null wird.
- Umschalten auf **Automatik**.
- K_p -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
- K_p -Wert leicht verringern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.
- T_n -Wert solange verkleinern, bis die Strecke zum Schwingen neigt.
- T_n -Wert leicht vergrößern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.

PD-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter mit $K_p = 0,1$, $T_v = 0 = \text{aus}$ und $T_n = 0 = \text{aus}$ vorgeben, Vorhaltverstärkung **KD** üblicherweise auf einen Wert zwischen **5** und **10** einstellen.
 - In der Betriebsebene den Sollwert auf gewünschten Wert stellen, dann mit **Cursor**-Tasten (6) die Stellgröße so verändern, daß das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_d zu Null wird.
 - K_p -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
 - T_v -Wert auf 1s einstellen, dann solange vergrößern bis keine Schwingungen mehr auftreten.
 - K_p -Wert vergrößern, bis wieder Schwingungen auftreten.
 - T_v -Wert vergrößern, bis keine Schwingungen mehr feststellbar sind.
 - Auf gleiche Weise einige Male verfahren, bis das Schwingen nicht mehr unterdrückt werden kann.
 K_p -Wert und T_v -Wert geringfügig verkleinern, daß sich die Strecke wieder beruhigen kann.
- Bleibende Regelabweichung durch Einstellen des Arbeitspunktes y_0 wie folgt beseitigen:
Im Beharrungszustand der Anlage aktuellen Wert der Stellgröße y ablesen und als Wert für **Y0** eingeben.
Wichtig: Jede Sollwertänderung bedingt auch eine Änderung des Arbeitspunktes y_0 .

PID-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter mit $K_p = 0,1$, $T_n = 1999$ und $T_v = 0 = \text{aus}$ vorgeben, Vorhaltverstärkung **KD** üblicherweise auf einen Wert zwischen **5** und **10** einstellen.
- In der Betriebsebene den Sollwert auf gewünschten Wert stellen, dann mit **Cursor**-Tasten (6) die Stellgröße so verändern, daß das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_d zu Null wird.
- K_p -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
- T_v -Wert auf 1s einstellen, dann solange vergrößern, bis keine Schwingungen mehr auftreten.
- K_p -Wert langsam vergrößern, bis wieder Schwingungen auftreten.
- T_v -Wert vergrößern, bis keine Schwingungen mehr feststellbar sind.
- Auf gleiche Weise einige Male verfahren, bis das Schwingen nicht mehr unterdrückt werden kann.
- K_p - und T_v -Wert geringfügig verkleinern, damit sich die Regelstrecke wieder beruhigen kann.
- T_n -Wert verringern, bis die Anlage wieder zum Schwingen neigt und wieder vergrößern bis keine Schwingungen mehr auftreten.

7.3 Adaption (Selbstoptimierung)

Wenn unter Konfigurier-Punkt **SO** die Adaption angewählt werden soll, erübrigt sich die unter Kap. 6.1 beschriebene Optimierung. Der Regler erfaßt in der Anfahrphase das Verhalten der Regelstrecke und errechnet die optimalen Regelparameter.

Voraussetzung: Der Regelkreis muß sich für mind. 5 min. im Beharrungszustand befinden, d.h. die Regeldifferenz x_d darf sich nicht verändert haben.

Die Einstellung des Konfigurier-Punktes **SO = 1** oder **2** bedeutet zunächst nur die Bereitschaft des Reglers zur Adaption, um sie zu aktivieren, ist wie folgt vorzugehen:

- Der Regler befindet sich in der Betriebsebene (Normalbetrieb), die Regelgröße x und die Stellgröße y werden angezeigt.
- Hand/Automatik-Taste auf Betriebsart **Hand** schalten (Diode in Taste leuchtet auf).
- Gelbe **Übernahme**-Taste (8) drücken, im unteren Anzeigefeld erscheint **PA**.

Hinweis: Als Standard ist dem Regler ein PI-Algorithmus vorgegeben ($KD = 0$). Wird ein PID-Algorithmus gewünscht, so ist die Parametrierebene zu öffnen (siehe Seite 13) und der Parametrierpunkt $KD = 1$ zu setzen.

Cursor-Taste Δ drücken, im unteren Anzeigefeld erscheint **CO**, im oberen die Schlüsselzahl **000**.

Übernahme-Taste (8) drücken, Anzeige **CO** blinkt, Schlüsselzahl 000 belassen oder **eigene** (unter Konfigurier-Block **C2** vorgegeben) durch **Cursor**-Tasten ∇ und Δ eingeben.

Übernahme-Taste (8) erneut drücken, die **Konfigurierebene ist geöffnet**, es erscheint der erste Konfigurier-Block **XN**.

Mit **Cursor**-Tasten Konfigurier-Block **SO** anwählen.

Übernahme-Taste (8) drücken, der angewählte Block blinkt.

Mit **Cursor**-Tasten gewünschte Optimierungsart **SO = 1** oder **2** einstellen und mit **Übernahme**-Taste (8) übernehmen.

Betriebs-Taste (7) drücken und in die Betriebsebene zurückspringen.

Cursor-Taste Δ zweimal drücken, der Sollwert **Wl** wird angezeigt.

Mit **Cursor**-Tasten Δ und ∇ einen Sollwert eingeben, bei dem sich eine positive Regeldifferenz von **mind. 20 %** des Meßbereiches einstellt.

Betriebs-Taste (7) betätigen, für ca. 4 s erscheint die x -Anzeige, dann werden wieder Regelgröße x und Stellgröße y zusammen angezeigt.

Hand/Automatik-Taste (10) drücken und damit Regler auf **Automatik** stellen.

Die gelbe Leuchtdiode in der Taste blinkt solange, bis die Regelparameter berechnet und netzausfallsicher gespeichert sind. Nach Erlöschen der Diode fährt der Regler im Automatikzustand den Regelkreis.

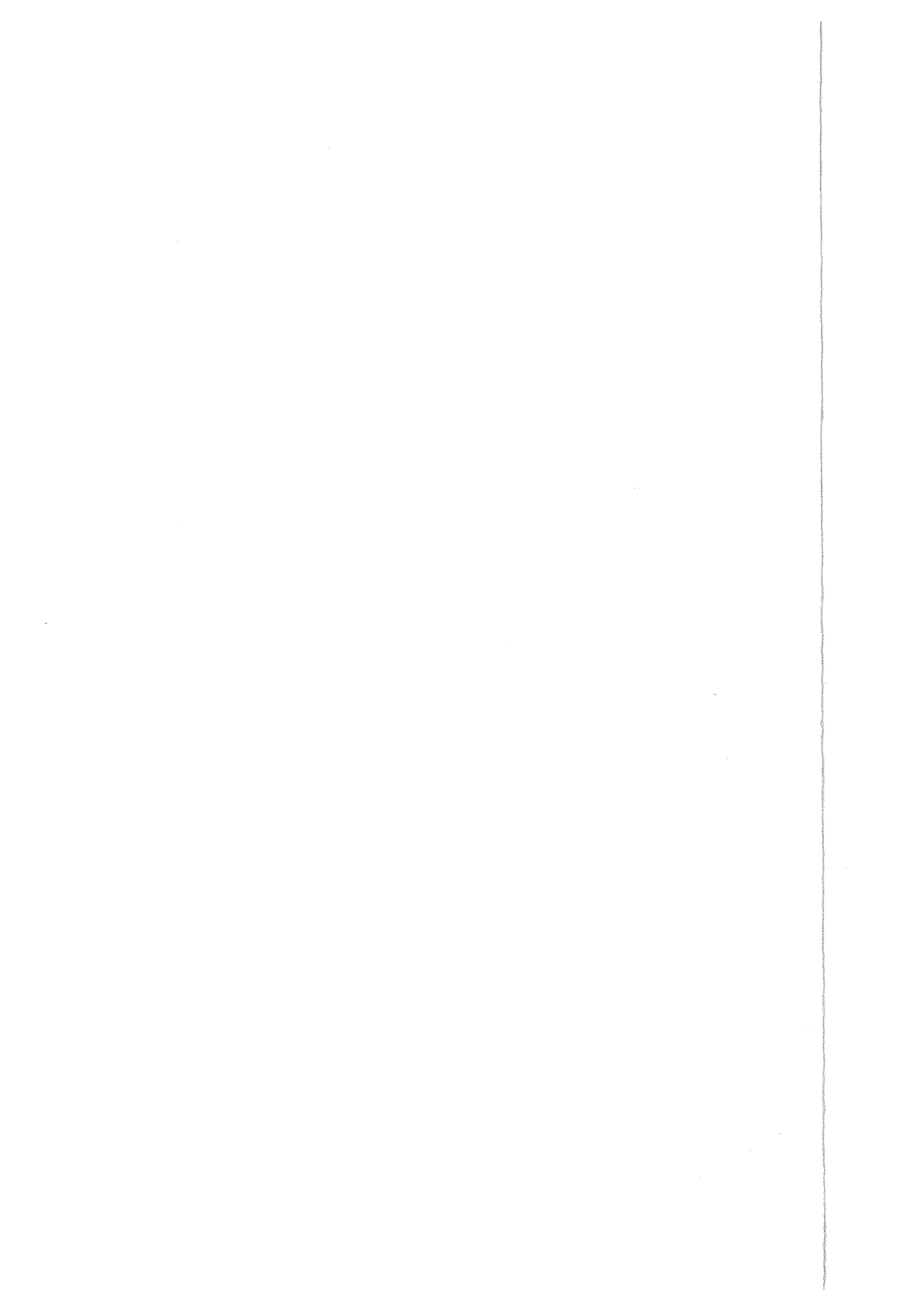
Ergeben sich während des laufender Betriebes größere Regelabweichungen, bedingt durch die in der Anlage auftretenden Störgrößen oder zeigt der Regler kein zufriedenstellendes Verhalten, so müssen die vom Regler errechneten Regelparameter gegebenenfalls in der Parametrier-Ebene von Hand geändert werden.

Service-Schlüsselzahl

1732

Checkliste:			
Gerät:	Anlage:	Prozess-Bezeichnung:	Datum:

Anwahl-Punkt/ Block	Bezeichnung	Wertebereich	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewerte Änderungen
Betriebsebene:				
X	Regelgröße	nach Sensor	—	
XD	Regeldifferenz	—	—	
WI	int. Sollwert	XN bis XE	0	
WE	ext. Sollwert		—	
Y	Stellgröße	Y↓ bis Y↑	—	
Parametrierebene:				
KP	Proportionalbeiwert	0,1 bis 199,9	1,0	
TN	Nachstellzeit 0 = Aus	1 bis 1999	0	
TV	Vorhaltezeit 0 = Aus	1 bis 1999	0	
KD	Vorhaltverstärkung 0 = Aus	1 bis 10	0	
WR	Wirkrichtung	0 oder 1	0 (>>)	
Y↓	min. Stellgrößenbegrenzung	-109,9 % bis Y↑	0	
Y↑	max. Stellgrößenbegrenzung	Y↓ bis +109,9 %	100	
Y0	Arbeitspunkt	-109,9 % bis +109,9 %	0	
nur Ausf. 6496-03				
1A	Grenzwert y_{s1}	je nach Meldebed.	0	
	Übertragungsbeiwert +	0,0 bis 100,0	0,0	
1H	Schaltdifferenz y_{s1}	nach Meldebed.	0	
	Mindestimpulsdauer +	0,0 bis 100,0 %	0,0	
2A	Grenzwert y_{s2}	nach Meldebed.	0	
	Übertragungsbeiwert -	0,0 bis 100,0		
2H	Schaltdifferenz y_{s2}	nach Meldebed.	0	
	Mindestimpulsdauer -	0,0 bis 100,0 %	0	
T1	Periodendauer +	0 bis 1999 s	10	
T2	Periodendauer -	0 bis 1999 s	10	
TZ	Totzone	0 bis 109,9 %	2,0	
als Option für Ausf. 6496-03				
3A	Grenzwert GW3	je nach Melde- bedingung	0	
3H	Schalthyterese GW3		0	
4A	Grenzwert GW4		0	
4H	Schalthyterese GW4		0	



Bedienoberfläche

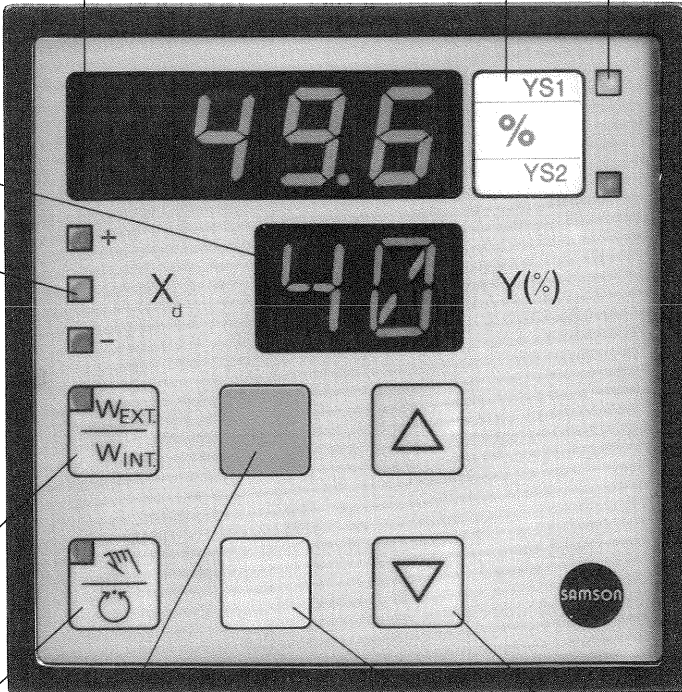
Regeldifferenz-Anzeige (3)

Stellgrößen-Anzeige (2)
(oder Eingabe-Punkt)

Regelgrößen-Anzeige (1)
(oder Wert-Angabe)

Einheitenschild (5)

Schaltausgang-
Anzeige (4)



Übernahme-Taste (8)

Cursor-Tasten (6)

Hand/Automatik-Taste (10)

Betriebs-Taste (7)

Sollwert w_{int}/w_{ext} -Taste (9)

Anwahl-Punkt/Block	Bezeichnung	Wertebereich	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewerte Änderungen		
Konfiguriererebene:						
XN	min. Meßbereichsbegrenzung x	-1999 bis XE	0			
XE	max. Meßbereichsbegrenzung x	XN bis +1999	100,0			
X.	Kommastelle	1,000 bis 1000	100,0			
XM	Art des Eingangssignals	0 bis 6	0 (Pt 100)			
XT	Temperatur-Einheit °C-°F	0 oder 1	0			
X*	Bereichswahl Strom/Spannung	0 oder 1	0 (mA)			
W*			0 (mA)			
Y*			0 (mA)			
DI	D-Anteil	0 oder 1	0			
WM	Art des Sollwertes	0 bis 7	0			
YH	Hand/Auto-Taste	0 oder 1	0			
nur Ausf. 6496-03						
YM	Wahl Reglerausgang	0 bis 4	0			
YR	Rückführung	0 oder 1	0			
1M	Meldebedingung	0 bis 9	0			
2M			0			
S1	Schließ- oder Öffnungskontakt	0 oder 1	0			
S2			0			
als Option für Ausf. 6496-03						
3M	Meldebedingung	0 bis 7	0			
4M			0			
S3	Schließ- oder Öffnungskontakt	0 oder 1	0			
S4			0			
TA	Anzeige aktualisieren	0 oder 1	0			
FI	Digitalfilter	0 bis 1999 s	1			
K1	Sicherheitsstellwert	0 bis 109,9 %	0			
C1	Schlüsselz. Parametrierebene	-1999 bis +1999	0			
C2	Schlüsselz. Konfiguriererebene		0			
S0	Adaption	0 bis 2	0			
TS (TM)	Sollwertrampe	1 s bis 500 min.	0			
als Option für Schnittstelle						
SN	Schnittstellen-Adresse	0 bis 246	0			
BR	Baudrate (Bd)	4800 oder 9600	0			



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · D-60314 Frankfurt am Main
Postfach 10 19 01 · D-60019 Frankfurt am Main
Telefon (0 69) 4 00 90 · Telefax (0 69) 4 00 95 07

EB 6496

S/Gr