

Automationssystem TROVIS 6400 Industrieregler TROVIS 6497



Einbau- und Bedienungsanleitung

EB 6497

Firmwareversion 1.1x

Ausgabe August 2004



Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung	4
1.1	Ausführungen	4
1.2	Technische Daten	5
2	Einbau des Industriereglers	6
2.1	Öffnen des Gehäuses	6
2.2	Sicherung	7
2.3	Steckbrücken zur Umstellung von WE, Y und AA	7
2.4	Umbau auf 120 V-Netzanschluss	7
3	Elektrische Anschlüsse	8
4	Bedienung	10
4.1	Anzeige- und Bedienelemente	10
4.2	Betriebsebene	12
	* \mathbb{I} Regeldifferenz	12
	$\mathbb{W} \mathbb{I}$ Interne Führungsgröße	12
	$\mathbb{W} \mathbb{E}$ Externe Führungsgröße	12
	Y Stellgröße	12
	* Regelgröße	12
4.3	Parametrierebene	13
	Öffnen der Parametrierebene	13
	Eingabe und Änderung von Parameterwerten	13
	Verlassen der Parametrierebene	13
	$K \mathbb{P}$ Proportionalbeiwert	13
	$T \mathbb{N}$ Nachstellzeit	13
	$T \mathbb{V}$ Vorhaltezeit	13
	$K \mathbb{I}$ Vorhalteverstärkung	14
	$\mathbb{W} \mathbb{R}$ Wirkrichtung	14
	$Y \mathbb{Z}, Y \mathbb{Z}^{\#}$ Stellgrößenbegrenzung	14
	$Y \mathbb{D}$ Arbeitspunkt	14
	$I \mathbb{R}$ Grenzwert oder Übertragungsbeiwert	14
	$I \mathbb{H}$ Schaltdifferenz oder Mindestimpulsdauer	14
	$Z \mathbb{R}$ Grenzwert oder Übertragungsbeiwert	15
	$Z \mathbb{H}$ Schaltdifferenz oder Mindestimpulsdauer	15
	$T \mathbb{1}$ Schaltperiodendauer	15
	$T \mathbb{2}$ Schaltperiodendauer	15
	$T \mathbb{Z}$ Totzeit	15
	$\exists \mathbb{R}$ Grenzwert	15
	$\exists \mathbb{H}$ Schaltdifferenz	15
	$\mathcal{4} \mathbb{R}$ Grenzwert	15
	$\mathcal{4} \mathbb{H}$ Schaltdifferenz	15
4.4	Konfigurierebene	16
	Öffnen der Konfigurierebene	16
	Festlegen und Ändern von Werten der Konfigurierblöcke	16
	Verlassen der Konfigurierebene	16
	* \mathbb{N} und * \mathbb{E} Messbereichsbegrenzung der Regelgröße X	17

	∗	Kommastelle	17
	∗M	Wahl des Eingangssignals.	17
	∗T	Temperatureinheit	17
	∗∗	Bereich des Strom- und Spannungssignals für X.	17
	W∗	Bereich des Strom- und Spannungssignals für WE	18
	Y∗	Bereich des Strom- und Spannungssignals für Y und AA	18
	DI	Wahl der Eingangsschaltung des D-Anteils	18
	WM	Wahl der Führungsgröße	18
	YH	Blockieren der Hand/Automatik-Taste	18
	YM	Wahl des Reglerausganges	19
	YR	Externe Stellungsrückmeldung	19
	1M und 2M	Grenzwert-Meldebedingung.	19
	51 und 52	Schaltausgänge Y1 bzw. Y2 als Schließer oder Öffner	19
	3M und 4M	Grenzwert-Meldebedingung.	20
	53 und 54	Grenzwertrelais GW3 und GW4 als Schließer oder Öffner.	20
	TR	Aktualisierungszyklus der Regelgrößenanzeige	20
	FI	Digitalfilter	20
	K1	Sicherheitsstellwert	20
	C1 und C2	Schlüsselzahlen	21
		Service-Schlüsselzahl	21
	SD	Adaption	21
	TS	Führungsgrößenrampe	22
	SN	Stationsadresse	22
	BR	Baudrate	22
5		Stellausgänge	23
5.1		Stetiger Regler	23
5.2		Schaltausgänge Y1 und Y2	23
5.3		Dreipunkt-Schrittregler mit interner Stellungsrückführung	26
5.4		Dreipunkt-Schrittregler mit externer Stellungsrückführung	27
5.5		Impulsmodulierte Ausgänge	29
6		Serielle Schnittstelle	31
6.1		Beschreibung der seriellen Schnittstelle	31
6.2		Technische Daten	31
6.3		Bedienung	32
6.4		Werteregister	33
6.5		Statusregister	34
7		Inbetriebnahme	35
7.1		Optimierung der Regelparameter	36
7.2		Adaption (Selbstoptimierung)	38
8		Checkliste	40
9		Bedienoberfläche	42

Änderungen in Firmwareversion 1.10

Werkseinstellung der Parameter Nachstellzeit TN und die der Wirkrichtung wurden geändert.

1 Beschreibung

Der Industrieregler TROVIS 6497 dient zur Automatisierung industrieller und verfahrenstechnischer Anlagen. Sein praxisorientierter Funktionsaufbau gestattet die Konfiguration unterschiedlicher Regelschaltungen. Er ist als Stetiger-Regler, Zweipunkt- oder Dreipunktregler und wahlweise mit P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten einsetzbar.

Der Industrieregler wird über eine Folientastatur bedient. Die Bedienung 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 Konfigurierebene zur Auswahl der Reglerfunktionen durch selbstwählbare Schlüsselzahlen gesichert.

Die Eingänge sind für den Anschluss an Pt 100-Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Strom- und Spannungseinheitssignale sowie Messumformer in Zweileiter-Technik wählbar.

Die Führungsgröße des Industriereglers kann von interner Führungsgröße I auf externe Führungsgröße E durch die WE/WI-Taste oder durch ein Binärsignal umgeschaltet werden. Darüber hinaus können die Führungsgrößen ausgewählt und miteinander verschaltet werden.

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

Die Regelparameter können mit einer Softwarefunktion Selbstoptimierung automatisch ermittelt und eingestellt werden.

1.1 Ausführungen

TROVIS

6497-03

Ausgang

Stetig/ Zweipunkt-/ Dreipunkt-/ Analogausgang, Grenzkontakte

Eingang

Für Temperaturmessungen mit **Pt 100-Widerstandsthermometer** in Dreileiterschaltung stehen hardwaremäßig zwei Temperaturbereiche zur Verfügung:

- ▶ Version 1: -100 °C bis +400 °C in 1 °C-Schritten
- ▶ Version 2: -30,0 °C bis +150,0 °C in 0,1 °C-Schritten

Der gültige Temperaturbereich ist auf dem Typenschild des Gerätes neben PT 100 zu ersehen.

Optionen

- ▶ mit zwei zusätzlichen Grenzkontakten
- ▶ Serielle Schnittstelle RS-485 mit Modbus RTU-Software

Gültigkeit der Einbau- und Bedienungsanleitung ab Firmwareversion 1.10 (siehe Seite 35)



Achtung!

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

1.2 Technische Daten

Eingänge	Regelgröße X		
	Gleichstromsignal	4 (0) bis 20 mA	$R_i = 2,5 \Omega$
	Gleichspannungssignal	0 (2) bis 10 V	$R_i > 100 \text{ k}\Omega$
	Widerstandsferngeber Pt 100, selbstabgleichend (Dreileiterschaltung)		
	Version 1	-100 bis +400 °C	Auflösung 1 °C
Version 2	-30,0 bis +150,0 °C	Auflösung 0,1 °C	
	Thermoelemente (Vergleichsstellenmodul notwendig, Bestell-Nr. 1600-1269)		
	Typ K: NiCr-Ni	50 bis +1200 °C	DIN IEC 584
	Typ S: Pt10Rh-Pt	50 bis +1700 °C	DIN IEC 584
	Typ L: Fe-CuNi	50 bis + 800 °C	DIN 43 710
	Typ U: Cu-CuNi	50 bis + 600 °C	DIN 43 710
	Externe Stellungsrückmeldung YR		
	Widerstandsferngeber 0 bis (200 bis 1000) Ω in Zweileiterschaltung, Messstrom bei 1000 Ω -Potenziometer ca. 2,7 mA; bei 200 Ω -Potenziometer ca. 13 mA oder		
	Gleichstromsignal 4 bis 20 mA (mit Shunt-Widerstand 549 Ω , 0,5 W; 1 %)		
	Externe Führungsgröße WE		
	4 (0) bis 20 mA oder 0 (2) bis 10 V durch Steckbrücke einstellbar		
	Externe Umschaltung der Führungsgröße		
	Binäreingang zur Umschaltung WE/WI mit 24 V DC		
	Signal 0 V \rightarrow WI; 24 V \rightarrow WE (Wahl durch \overline{MM}) oder externer Wiederstart der Führungsgrößenrampe		
	Messumformer-Versorgungsspannung: 24 V DC / max. 30 mA		
Ausgänge	Stellsignal Y (durch Steckbrücke wählbar)		
	Strom	-20, 4 (0) bis 20 mA,	Bürde $R_B < 500 \Omega$ oder
	Spannung	-10, 0 (2) bis 10 V,	Bürde $R_B > 500 \Omega$
	Analogausgang AA: 0 (4) bis 20 mA / 0 (2) bis 10 V		
	schaltende Ausgänge Y1 und Y2		
	(Option: 2 Grenzwertrelais GW3 und GW4)		
	Belastbarkeit der Schaltkontakte max 250 V AC / 1 A bei $\cos \varphi = 1$		
	Schaltdifferenz (minimal) 0,3 %		
Hilfsenergie	230 V AC, 48 bis 62 Hz · 120 V AC, 48 bis 62 Hz		
	Option: 24 V AC, 48 bis 62 Hz		
Netzausfall	Alle Parameterwerte und Konfigurierblöcke sind in einem EEPROM netzausfallsicher gespeichert.		
Leistungsaufnahme	10 VA		
Zulässige Temperatur	Umgebung 0 bis 50 °C · Transport und Lagerung 0 bis 70 °C		
Messfehler	Linearitätsfehler	Nullpunktfehler	Endwertfehler
	mA, V, Pt 100	0,2 %	0,2 %
	Thermoelement	0,2 %	0,3 %
Schutzart	Frontseitig IP 54, Gehäuse IP 20		
VDE 0110 Teil 1	Überspannungskategorie II · Verschmutzungsgrad 2		
Elektromagnetische Verträglichkeit	Anforderungen nach EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 erfüllt.		
Gewicht	0,8 kg		

2 Einbau des Industriereglers

Der Industrieregler ist ein Tafel einbaugerät mit den Frontmaßen 96 x 96 mm. Für die Montage sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Tafelausschnitt von $92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$ mm anfertigen.
2. Industrieregler von vorn in den Schalttafel ausschnitt einschieben.
3. Die zwei mitgelieferten Befestigungsklammern entweder links und rechts oder oben und unten in die vorgesehenen Gehäuseaussparungen einlegen (Bild 1).
4. Gewindestangen mit einem Schraubendreher in Richtung Schalttafel verdrehen, so dass das Gehäuse mit seinem Frontrahmen gegen die Schalttafel geklemmt wird.

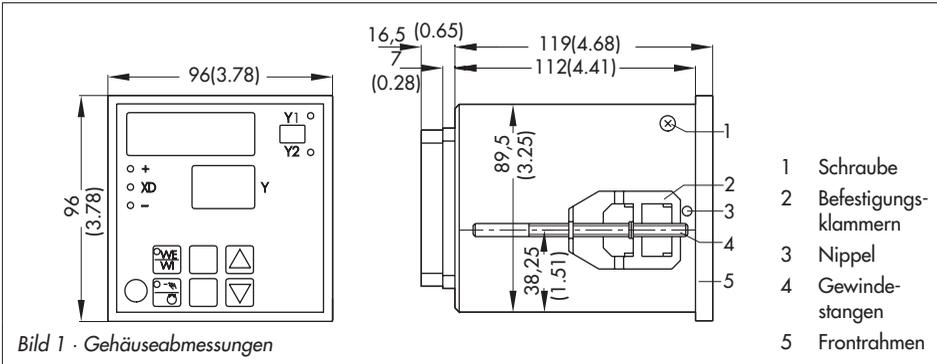


Bild 1 · Gehäuseabmessungen

2.1 Öffnen des Gehäuses

Zum Austausch der Sicherung und bei einer Änderung von Steck- bzw. Lötbrücken (siehe Kapitel 2.2 bis 2.4) muss das Gehäuse folgendermaßen geöffnet werden:

1. Anschlussklemmen abziehen, Gewindestangen lösen und Befestigungsklammern abnehmen, Industrieregler aus der Schalttafel herausziehen und Frontrahmen abdrücken.
2. Die zwei seitlichen Schrauben herausdrehen und die zwei seitlichen durchsichtigen Nippel mit einem passenden Schraubendreher o. ä. nach unten in Richtung Front drücken.
3. Reglerteil nach leichtem Handschlag auf die Anschlussleisten nach vorn herausziehen.
4. Gewünschte Änderung durchführen (siehe Kapitel 2.2 bis 2.4).
5. Anschließend Reglerteil wieder einschieben, die zwei Schrauben eindrehen und Frontrahmen montieren und, wie unter Kapitel 2 Punkt 2 bis 4 beschrieben, fortfahren.

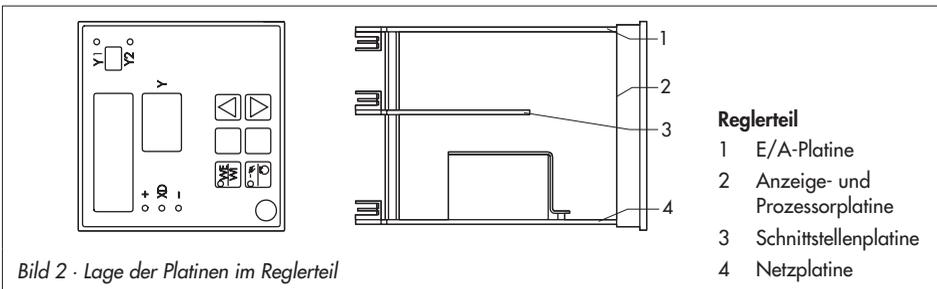


Bild 2 · Lage der Platinen im Reglerteil

2.2 Sicherung

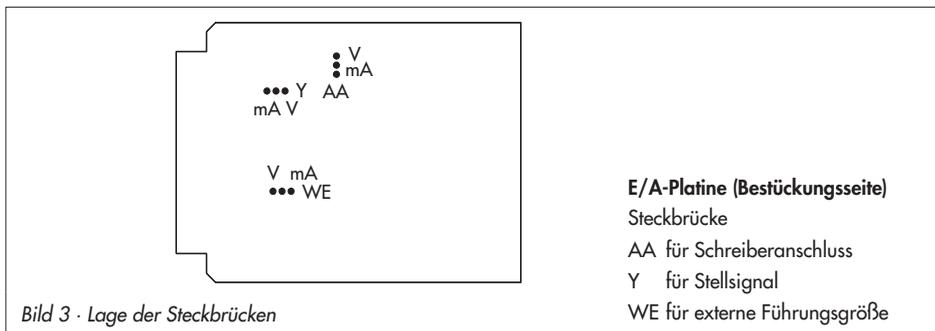
Auf der Netzplatine (Bild 2), unmittelbar neben der Anschlussleiste, befindet sich eine Überlastsicherung. Für die 230 V-Ausführung ist dies eine TR 5 (63 mA) mit Bestellnummer 8834-0343, für die 120 V-Ausführung eine TR 5 (125 mA) mit der Bestellnummer 8834-0346.

Zum Öffnen des Gehäuses siehe Kapitel 2.1.

2.3 Steckbrücken zur Umstellung von WE, Y und AA

Die Führungsgröße WE, die Stellgröße Y und der Schreiberanschluss AA können wahlweise mA- oder V-Signale sein. Vom Hersteller sind sie auf mA eingestellt. Durch Änderung der entsprechenden Steckbrücken auf der E/A- Platine (Bild 2) können die genannten Signale umgestellt werden. Die Lage der Steckbrücken wird im Bild 3 dargestellt.

Zum Öffnen des Gehäuses siehe Kapitel 2.1.



2.4 Umbau auf 120 V-Netzanschluss

Der Industrieregler kann nachträglich von 230 V-Netzanschluss auf 120 V umgebaut werden. Dazu sind folgende Änderungen auf der Lötseite der Netzplatine (Bild 2) vorzunehmen:

1. Lötbrücke „230 V“ öffnen
2. Lötbrücke „120 V 1“ und „120 V 2“ schließen.
3. Sicherung TR 5 (63 mA) gegen eine Sicherung TR 5 (125 mA) austauschen (siehe auch Kapitel 2.2).

3 Elektrische Anschlüsse

Der Industrieregler hat steckbare Reihenklemmen für Leitungen von 0,5 bis 1,5 mm². Beim Anschluss sind die Bestimmungen der VDE 0100 sowie die jeweils gültigen Ländervorschriften zu beachten.

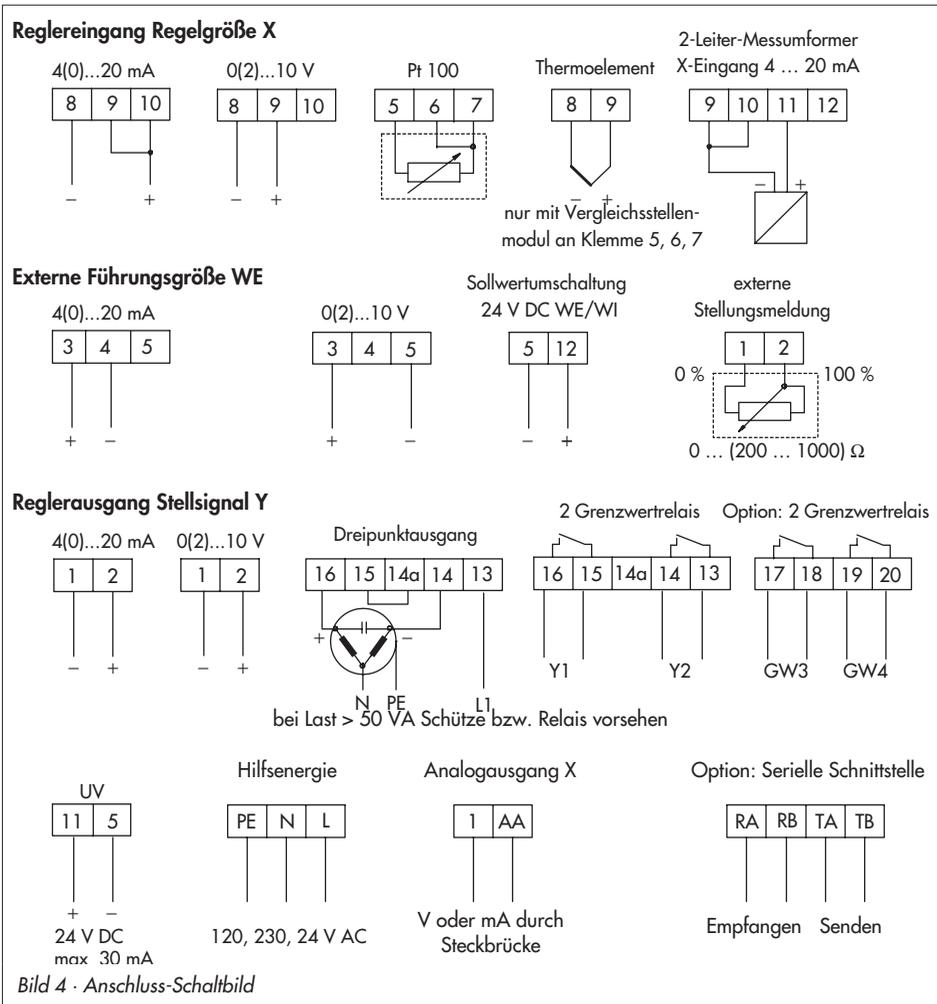
Installationshinweise:

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

Zur Vermeidung von Messfehlern bei Funkenwelleneinstreuungen sind abgeschirmte Leitungen für die Signal- und Sensorleitungen zu verwenden. Abgeschirmte Leitungen sind immer an der Seite des Industriereglers zu erden.

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

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



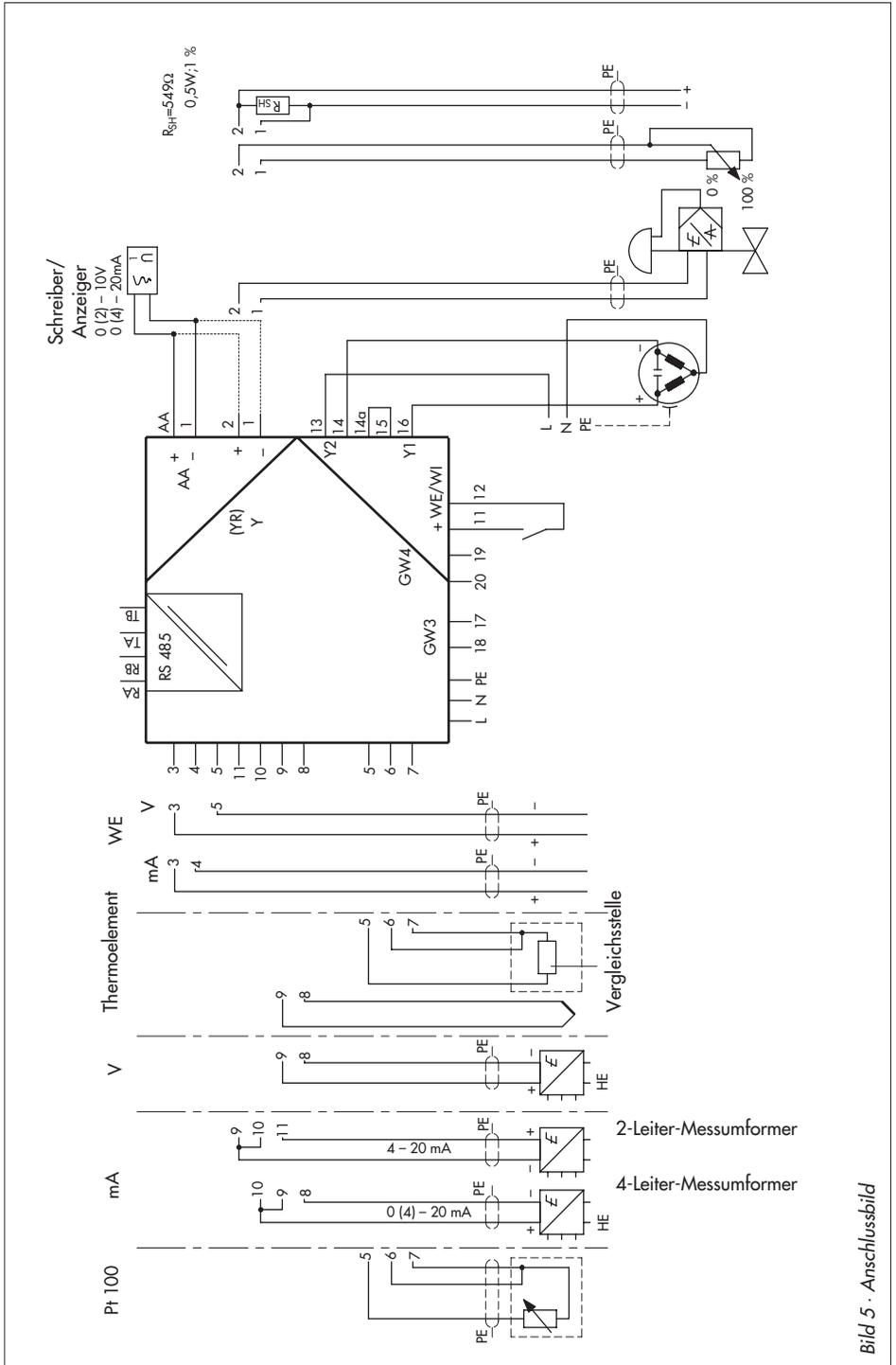


Bild 5 · Anschlussbild

4 Bedienung

Zum Verständnis der Beschreibung Ausklappseite am Ende dieser Einbau- und Bedienungsanleitung aufklappen!

Die Bedienung des Industriereglers ist in drei logische Ebenen (Betriebs-, Parametrier- und Konfigurierebene) eingeteilt. Die Funktionen der Tasten bzw. die Anzeigen unterscheiden sich je nach gewählter Ebene.

Der Regler sollte immer erst konfiguriert (Konfigurierebene CO), dann parametrieren (Parametrierebene PA) und zuletzt optimiert werden.

Die Vorgehensweise für die Anpassung des Industriereglers an die Regelaufgabe und Strecke wird im Kapitel 5, Seite 23 beschrieben.

4.1 Anzeige- und Bedienelemente

1 Regelgrößenanzeige

Betriebsebene: Anzeige der Regelgröße y

 **Anzeige bei Sensorleitungsbruch:** Wird am Eingang des Industriereglers ein Sensorbruch erkannt oder der Eingangsbereich über- oder unterschritten, so erscheinen die nebenstehenden Anzeigen mit einem \square für Überschreiten bzw. \cup für Unterschreiten. Die Stellgröße stellt sich in diesem Fall automatisch auf den mit Konfigurierblock $K1$ (Sicherheitsstellwert) vorgegebenen Wert ein. Nach Behebung des Sensorbruchs läuft der Industrieregler im Normalbetrieb weiter.

Parametrier- und Konfigurierebene: Anzeige des Zahlenwertes für den angewählten Parameter oder Konfigurierblock

2 Stellgrößenanzeige

Betriebsebene: Anzeige der Stellgröße y in %
(Für Werte > 100 erscheint ein H in der Anzeige, für Werte < 0 erscheint NE)
oder Anzeige der externen Stellungsrückmeldung

Parametrier- und Konfigurierebene: Anzeige der Bezeichnung des angewählten Parameters oder Konfigurierblockes

Hinweis:

Wird an dieser Stelle  angezeigt, ist die Werkskalibrierung des Reglers verlorengegangen. Das Gerät bei Auftreten dieser Anzeige ans Werk zurückschicken!

3 Regeldifferenzanzeige

Die gelbe Leuchtdiode zeigt den ausgeregelten Bereich an, die zwei roten Leuchtdioden zeigen die Regeldifferenz XD ab einer Abweichung um ± 1 % an.

4 Schaltausgangsanzeige

Zwei Leuchtdioden zeigen den Schaltzustand des Zweipunkt-/Dreipunkt-Stellausganges oder Grenzwertmeldungen.

5 Schild für physikalische Einheit

Angabe der physikalischen Einheit der Regelgrößenanzeige (1)

6 Cursortasten

△ angezeigten Wert vergrößern

▽ angezeigten Wert verkleinern

Betriebsebene: Nach Anwahl von WI : direkte Veränderung der Führungsgröße,

Bei Handbetrieb (siehe Hand/Automatik-Taste): direktes Verstellen des Stellsignals Y

Parametrier-/Konfigurierenebene: Anwählen des einzelnen Parameters oder Konfigurierblockes (Anzeige in (2)), Einstellung der zugehörigen Werte (Anzeige in (1))

7 Betriebstaste

Betriebsebene: Anwählen von bestimmten Größen (siehe Seite 12).

Parametrierebene: Zurückspringen in die Betriebsebene und Automatikbetrieb*

Konfigurierenebene: Zurückspringen in die Betriebsebene und Handbetrieb*

* Bei blinkender Stellgrößenanzeige (2) erst gelbe Übernahmetaste (8) drücken!

8 Übernahmetaste

Betriebsebene: Aufruf der Parametrierebene PR und Konfigurierenebene CF , Quittieren der eingegebenen Schlüsselzahl und Eintritt in die angewählte Ebene.

Parametrier-/Konfigurierenebene: Aufruf des angezeigten Parameters oder Konfigurierblockes (wenn Anzeigefeld (2) blinkt, Werteänderung möglich), Übernahme des angezeigten Wertes von Anzeigefeld (1)

9 WE/WI-Taste

Auswahl von externer oder interner Führungsgröße, bei eingestellter externer Führungsgröße WE leuchtet die in der Taste befindliche gelbe Leuchtdiode

Die Umschaltung auf eine externe Führungsgröße kann zusätzlich durch ein anliegendes Fremdsignal mit 24 V DC erfolgen (Konfigurierblock WI siehe Seite 18 beachten).

10 Hand/Automatik-Taste

Stoßfreies Umschalten von Hand- auf Automatikbetrieb (oder umgekehrt), bei Handbetrieb leuchtet die in der Taste befindliche gelbe Leuchtdiode

Bei Handbetrieb kann die Stellgröße y durch die Cursortasten (6) verändert und so das angeschlossene Stellgerät direkt beeinflusst werden.

4.2 BetriebsEbene

In der BetriebsEbene befindet sich der Industrieregler im Normalbetrieb. Im oberen Anzeigefeld (1) wird die Regelgröße X und im unteren 2-stelligen Anzeigefeld (2) wird die Stellgröße Y mit ihren aktuellen Werten (0 bis 99 %) angezeigt. Unterschreitet die Stellgröße 0 %, wird im unteren Anzeigefeld NE angezeigt. Überschreitet die Stellgröße den Wert 99 %, wird $H0$ bis $H9$ für 100 % bis 109 % angezeigt.

Die nachfolgenden Größen lassen sich durch Drücken der Bedientaste (7) im Anzeigefeld (2) ablesen; die zugehörigen Werte erscheinen im Anzeigefeld (1). Zurück in den Normalbetrieb gelangt man über die Auswahl von $*$.

$*$ D **Regeldifferenz**
($XD = W - X$)

$W I$ **Interne Führungsgröße**

Der Wertebereich ist abhängig von der für die Regelgröße X vorgegebenen Messbereichsbegrenzung $*N$ und $*E$.

Ändern der internen Führungsgröße $W I$

Drücken der Betriebstaste (7) bis $W I$ im unteren Anzeigefeld (2) erscheint. Wert durch Drücken der Cursortasten Δ und ∇ auf den gewünschten Betrag ändern, wird angezeigt im Anzeigefeld (1).

Betätigen der Betriebstaste (7), Wert wird netzausfallsicher gespeichert.

$W E$ **Externe Führungsgröße**

Ein Wert wird angezeigt, wenn eine externe Führungsgröße angeschlossen ist.

Y **Stellgröße**

Der Wertebereich ist ein Prozentwert und abhängig von der Stellgrößenbegrenzung, die mit $Y \Delta$ und $Y \nabla$ festgelegt wird (siehe Seite 14).

$*$ **Regelgröße**

Anzeige erscheint nur für etwa 4 s, anschließend werden wieder die Regelgröße $*$ und die Stellgröße Y zusammen angezeigt.

Der Wertebereich in der Anzeige ist abhängig von der Messbereichsbegrenzung, die mit $*N$ und $*E$ in der Konfigurierebene vorzugeben sind (siehe Seite 17).

4.3 Parametrierebene



In der Parametrierebene können die Regelparameter eingestellt werden. Sie ist nur bei Kenntnis der Schlüsselzahl zugänglich.
Im unteren Anzeigefeld (2) wird der Parameter, im oberen Anzeigefeld (1) der Parameterwert angezeigt.



Öffnen der Parametrierebene

Übernahmetaste (8) drücken, im Anzeigefeld (2) erscheint PR .
Übernahmetaste (8) nochmals drücken, die Anzeige PR blinkt.
Schlüsselzahl durch Drücken der Cursortasten Δ und ∇ auswählen, siehe Anzeigefeld (1). (Hinweise zur Schlüsselzahl siehe Seite 21)
Übernahmetaste (8) erneut drücken, die Parametrierebene ist geöffnet, im Anzeigefeld (2) erscheint der erste Parameter KP . Bei Eingabe einer falschen Schlüsselzahl springt der Industrieregler in die Betriebsebene.

Eingabe und Änderung von Parameterwerten

Öffnen der Parametrierebene s. oben.

Parameter mit Cursortasten Δ und ∇ auswählen, siehe Anzeigefeld (2).

Übernahmetaste (8) drücken, der ausgewählte Parameter blinkt.

Parameterwert mit Cursortasten Δ und ∇ einstellen (siehe Anzeigefeld (1)) und durch Drücken der Übernahmetaste (8) übernehmen.

Nächsten Parameter anwählen oder Parametrierebene verlassen s. unten.

Verlassen der Parametrierebene

Drücken der Betriebstaste (7) führt zurück in die Betriebsebene.

Bei blinkendem Anzeigefeld (2) erst Übernahmetaste (8) drücken!

Folgende Parameter lassen sich bei allen Industriereglern TROVIS 6497 in der Parametrierebene einstellen:



KP **Proportionalbeiwert** (P-Anteil des Industriereglers)

Wertebereich 0.1 bis 199.9



TN **Nachstellzeit** (I-Anteil des Industriereglers)

Wertebereich 1 bis 1999 s, bei Einstellung 0 abgeschaltet



TV **Vorhaltzeit** (D-Anteil des Industriereglers)

Wertebereich 1 bis 1999 s, bei Einstellung 0 abgeschaltet



K D Vorhaltverstärkung (Verstärkung des D-Anteiles)
 Wertebereich 1 bis 10, bei Einstellung 0 abgeschaltet,
 üblicher Einstellwert zwischen 5 und 10



W R Wirkrichtung (Kennlinie des Industriereglers)
 0 direkt >>, steigendes X → steigendes Y oder
 fallendes X → fallendes Y
 1 invers <>, steigendes X → fallendes Y oder
 fallendes X → steigendes Y



Y L, Y P Stellgrößenbegrenzung



Mit diesen Parametern werden der Anfangs (Y L)- und der Endwert (Y P) des Reglerausgangssignals festgesetzt. Die angezeigten Werte werden in % auf den eingestellten Reglerausgangsbereich bezogen (siehe Y M S. 19, Y * S. 18).

$Y L = -109.9\% \text{ bis } Y P$

$Y P = Y L \text{ bis } 109.9\%$

Bei Handbetrieb ist die Begrenzung nicht wirksam.



Y B Arbeitspunkt

Der Arbeitspunkt Y B wird in Prozent bezogen auf die Stellgröße Y angegeben.

Für PI- und PID-Regelung wird der Arbeitspunkt ignoriert.

Parameter für Schaltausgänge Y1 und Y2:

Mit 1 R, 2 R werden die Werte des entsprechenden Grenzwertes und mit 1 H, 2 H die Schaltdifferenzen für die Ausgänge Y1 und Y2 festgelegt.

Die Art des Grenzwertes – die Meldebedingung – und damit der Wertebereich sind durch die Konfigurierblöcke 1 M oder 2 M festgelegt.

Nähere Erläuterungen siehe Kapitel 5, Seite 23.



1 R Grenzwert oder Übertragungsbeiwert für Y1

bei Y M = 0 oder 3 Grenzwert oder Schaltpunkt für Y1
 = 2 Übertragungsbeiwert



1 H Schaltdifferenz oder Mindestimpulsdauer für Y1

bei Y M = 0 oder 3 Schaltdifferenz für Y1
 = 2 Mindestimpulsdauer in % von T I
 = 1 oder 4 Schaltdifferenz

**2R Grenzwert oder Übertragungsbeiwert** für Y2

bei YM = 0 oder 3 Grenzwert oder Schalterpunkt für Y2
 = 2 Übertragungsbeiwert

**2H Schaltdifferenz oder Mindestimpulsdauer** für Y2

bei YM = 0 oder 3 Schaltdifferenz für Y2
 = 2 Mindestimpulsdauer in Prozent von T2

**T1 Schaltperiodendauer**

bei YM = 0 oder 3 Periodendauer bei impulsmodulierten
 Ausgängen (IM/2M = 8 oder 9)
 = 2 Periodendauer in Plus-Laufrichtung
 = 1 oder 4 Laufzeit des zugehörigen Stellantriebes

**T2 Schaltperiodendauer**

bei YM = 2 Periodendauer in Minus-Laufrichtung

**T3 Totzone**

Wertebereich 0 bis 109,9 % bezogen auf den Stellgrößenbereich
 Für den Dreipunkt-Schrittregler mit interner oder externer Stellungsrückführung wird die Totzone (Definition beachten!), für impulsmodulierte Ausgänge die Mindestimpulsdauer und für impulsmodulierte Ausgänge mit Split-range der Split-Punkt eingegeben.
 Nähere Einzelheiten siehe Kapitel 5, S. 23.

Die folgenden Parameter gelten nur für Ausführungen mit zusätzlichen Grenzkontakten GW3 und GW4:

**3R Grenzwert** für GW3

Wertebereich hängt vom Konfigurierblock 3M ab.

**3H Schaltdifferenz** für GW3

Wertebereich hängt vom Konfigurierblock 3M ab.

**4R Grenzwert** für GW4

Wertebereich hängt vom Konfigurierblock 4M ab.

**4H Schaltdifferenz** für GW4

Wertebereich hängt vom Konfigurierblock 4M ab.

4.4 Konfigurierebene



In der Konfigurierebene wird die Funktion des Industriereglers für die geforderte Regelaufgabe über Konfigurierblöcke festgelegt. Sie ist nur bei Kenntnis der Schlüsselzahl zugänglich.



Im unteren Anzeigefeld (2) wird der Konfigurierblock, im oberen Anzeigefeld (1) der Wert für den Konfigurierblock angezeigt. Die Werte der Konfigurierblöcke können im angegebenen Bereich ausgewählt und geändert werden.



Öffnen der Konfigurierebene

Übernahmetaste (8) drücken, im Anzeigefeld (2) erscheint *PR*.



Cursortaste Δ drücken, im Anzeigefeld (2) erscheint *C*.

Übernahmetaste (8) drücken, *C* blinkt.

Schlüsselzahl durch Cursortasten Δ und ∇ eingeben, siehe Anzeigefeld (1). (Hinweise zur Schlüsselzahl siehe Seite 21)

Übernahmetaste (8) erneut drücken, die Konfigurierebene ist geöffnet, im Anzeigefeld (2) wird der erste Konfigurierblock *xN* angezeigt. Bei Eingabe einer falschen Schlüsselzahl springt der Industrieregler in die Betriebsebene.

Festlegen und Ändern von Werten der Konfigurierblöcke

Öffnen der Konfigurierebene s. oben.

Konfigurierblock mit Cursortasten Δ und ∇ anwählen.

Übernahmetaste (8) drücken, der angewählte Konfigurierblock blinkt.

Gewünschten Wert mit Cursortasten Δ und ∇ im Anzeigefeld (1) einstellen und durch Drücken der Übernahmetaste (8) speichern.

Beim erstmaligen Ändern eines Wertes wird der Handbetrieb aktiviert.

Mit Cursortasten auf nächsten Konfigurierblock weiterschalten oder Konfigurierebene verlassen s. unten.

Verlassen der Konfigurierebene

Drücken der Betriebstaste (7), führt zurück in die Betriebsebene, wobei der Handbetrieb noch aktiviert ist. Das Anzeigefeld (2) schaltet auf die Stellgröße γ um.

Drücken der Hand/Automatik-Taste, es wird auf Automatikbetrieb umgeschaltet.

Folgende Konfigurierblöcke legen die Reglerfunktionen fest:



$\ast N$ und $\ast E$ Messbereichsbegrenzung der Regelgröße X

Mit diesen Konfigurierblöcken werden der Anfangs- ($\ast N$) und der Endwert ($\ast E$) der Regelgröße X festgelegt. Sie begrenzen sich gegenseitig.



$\ast M = 0, 3,$ Messbereich siehe Temperaturbereich unter $\ast M$, im jeweiligen Bereich auch einschränkbar

$\ast M = 1, 2$ unter Beachtung der Kommastelle \ast : Messbereich von -1999 bis $+1999$ einstellbar.

Der eingestellte Messbereich wird intern auf einen Signalebereich von 4 bis 20 mA (0 bis 100 %) bezogen, z.B. bei einem Druckmessumformer mit Messbereich 1 bis 3 bar:

$\ast N = 1.0$ (d.h. = 4 mA bzw. 0 %);

$\ast E = 3.0$ (d.h. = 20 mA bzw. 100 %)



\ast : **Kommastelle** (nur für mA oder V-Eingang, d. h. $\ast M = 1$ oder 2)

Die Kommastelle für das obere Anzeigefeld (1) kann von 0 bis 3 festgelegt werden; z.B. 1000 (ohne Kommastelle), 1.000 (drei Kommastellen)



$\ast M$ Wahl des Eingangssignals

Mit dem Konfigurierblock $\ast M$ wird die Eingangsschaltung (Signaleingang) bestimmt. Folgende Eingänge können festgelegt werden:

0 Pt 100 Version 1 -100 bis 400 °C
Version 2 $-30,0$ bis $150,0$ °C

1 4 (0) bis 20 mA
2 0 (2) bis 10 V } Bereichswahl unter \ast ,
Kommastelle siehe bei \ast .

3	Thermoelemente (mit Vergleichs- stellenmodul)	NiCr-Ni (K)	50 bis $+1200$ °C
4		Pt10Rh-Pt (S)	50 bis $+1700$ °C
5		Fe-CuNi (L)	50 bis $+ 800$ °C
6		Cu-CuNi (U)	50 bis $+ 600$ °C



$\ast T$ Temperatureinheit

0 °C (° Celsius)

1 °F (° Fahrenheit)



$\ast \ast$ Bereich des Strom- oder Spannungssignals für X

0 0 bis 20 mA oder 0 bis 10 V, je nach Auswahl von $\ast M$ (1 oder 2)

1 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V, je nach Auswahl von $\ast M$ (1 oder 2)
(Wird nicht berücksichtigt bei Pt 100 oder Thermoelement)



WE * Bereich des Strom- oder Spannungssignals für WE

- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| 0 | 0 bis 20 mA oder 0 bis 10 V | je nach Steckbrücke WE |
| 1 | 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V | je nach Steckbrücke WE
(vom Hersteller mA eingestellt) |



Y * Bereich des Strom- oder Spannungssignals für Y und AA

- | | | |
|---|--|--|
| | Y (je nach Steckbrücke Y)
(vom Hersteller mA eingestellt) | AA (je nach Steckbrücke AA)
(vom Hersteller mA eingestellt) |
| 0 | -20 bis 20 mA oder -10 bis 10 V | 0 bis 20 mA oder 0 bis 10 V |
| 1 | 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V | 0 bis 20 mA oder 0 bis 10 V |
| 2 | -20 bis 20 mA oder -10 bis 10 V | 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V |
| 3 | 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V | 4 bis 20 mA oder 2 bis 10 V |



DI Wahl der Eingangsschaltung des D-Anteils

Eingangsgröße für den Differentialanteil des Industriereglers kann wahlweise die Regelgröße X oder die Regeldifferenz XD sein.

- | | |
|---|-------------------|
| 0 | X-Eingang |
| 1 | Regeldifferenz XD |



WM Wahl der Führungsgröße

Die Aufschaltung einer externen Führungsgröße WE erfolgt entweder durch Betätigen der WE/WI-Taste (9) oder durch ein anliegendes Fremdsignal (+24 V) über die Klemmenanschlüsse 12 und 5 des Binäreingangs. Der Konfigurierblock WM bestimmt die Führungsgröße und die Verknüpfungsmöglichkeit.

- | | |
|---|--|
| 0 | WE-Eingang ist ausgeschaltet |
| 1 | Addition von WE und WI |
| 2 | Minimalauswahl zwischen WE und WI |
| 3 | Maximalauswahl zwischen WE und WI |
| 4 | Umschaltung durch WE/WI-Taste (9) |
| 5 | Umschaltung durch WE/WI-Taste (9) oder durch Vorrang des externen Signales +24 V |
| 6 | Umschaltung nur durch extern anliegendes Signal +24 V |
| 7 | Wiederstart der Führungsgrößenrampe ab anliegendem X-Wert |



YH Blockieren der Hand/Automatik-Taste (10)

- | | |
|---|--------------------|
| 0 | Tastenfunktion ein |
| 1 | Tastenfunktion aus |

**YM Wahl des Reglerausganges**

- 0 stetiger Ausgang (siehe S. 23)
- 1 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Stellungsrückführung (siehe S. 26)
- 2 Dreipunkt-Schrittregler mit externer Stellungsrückführung (siehe S. 27)
- 3 Stetiger Reglerausgang steht als Schreiberabgriff „X“ zur Verfügung
- 4 Dreipunkt-Schrittregler (wie YM = 1) und Schreiberabgriff für Regelgröße X am stetigen Reglerausgang, keine Ventilstellungsanzeige möglich.

**YR Externe Stellungsrückführung**

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

- 0 0 bis (200 bis 1000) Ω
- 1 4 bis 20 mA (mit Shunt-Widerstand 549 Ω / 0,5 W / 1 % an Klemme 1 und 2, siehe Bild 5, Seite 9)

**IM und ZM Grenzwert-Meldebedingung**

für die Schaltausgänge Y1 und Y2



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

Die Werte für die entsprechende Meldebedingung werden mit den Parametern IR und ZR festgelegt (Einzelheiten siehe Kapitel 5, Seite 23).

schaltet bei	0	Aus	Schaltausgang nicht angesteuert	
	1	X_{\max}	Überschreiten durch X	
	2	X_{\min}	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, Nachführung der Regelgrößenüberwachung auf die Führungsgröße	
	6	Y_{\max}	Überschreiten durch Y	<input type="checkbox"/> Zwei-/Dreipunkt-
	7	Y_{\min}	Unterschreiten durch Y	<input type="checkbox"/> Stellausgang
	8	impulsmodulierter Stellausgang, positiv		<input type="checkbox"/> siehe Kapitel 5.5,
9	impulsmodulierter Stellausgang, negativ		<input type="checkbox"/> Seite 29	

**S1 und S2 Schaltausgänge Y1 bzw. Y2 als Schließer oder Öffner**

- 0 Schließkontakt
- 1 Öffnungskontakt

**3M und 4M Grenzwert-Meldebedingung**

für die optionalen Grenzwertrelais GW3 und GW4



Die Werte für die entsprechende Meldebedingung werden mit den Parametern 3R und 4R festgelegt.

schaltet bei

0	Aus	Schaltausgang nicht angesteuert
1	X_{\max}	Überschreiten durch X
2	X_{\min}	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
6	Y_{\max}	Überschreiten durch Y
7	Y_{\min}	Unterschreiten durch Y

**53 und 54 Grenzwertrelais GW3 und GW4 als Schließer oder Öffner**

- | | |
|---|-----------------|
| 0 | Schließkontakt |
| 1 | Öffnungskontakt |

**TR Aktualisierungszyklus der Regelgrößenanzeige**

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

**FI Digitalfilter**

Der Digitalfilter FI dient zur Verzögerung der Analogeingänge X und WE. Wertebereich 0 bis 1999 s, bei 0 abgeschaltet

**KI Sicherheitsstellwert** bei Sensorleitungsbruch, Wiederanlaufwert nach Netzausfall

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

Bei der Über- oder Unterschreitung der Signalbereichsgrenzen (z. B. Sensorleitungsbruch/-Kurzschluss) wird die Stellgröße Y im Automatikbetrieb auf den vorgegebenen Wert KI gesetzt.

Bei einem Netzausfall > ca.100 ms wird die Stellgröße Y von dem in KI vorgegebenen Wert aus in die Regelung wieder eingreifen. Bei einem Netzausfall < ca.100 ms bleibt die Stellgröße Y auf dem letzten ausgegebenen Wert.

Der Regler startet in der letzten, vor dem Netzausfall aktiven, Betriebsart (Hand- oder Automatikbetrieb).



Ⓒ 1 und Ⓒ 2 Schlüsselzahlen

Ⓒ 1 Zugang zur Parametrierebene

Ⓒ 2 Zugang zur Konfigurierebene

Die beiden Schlüsselzahlen sind vom Werk auf 000 eingestellt. Sie können im Wertebereich -1999 bis +1999 beliebig geändert werden. Bei vergessenen Schlüsselzahlen siehe Hinweise unter Service-Schlüsselzahl.

Service-Schlüsselzahl

Auf Seite 38 dieser Bedienungsanleitung ist eine übergeordnete Service-Schlüsselzahl angegeben, die es erlaubt, trotz der eingegebenen Schlüsselzahlen Ⓒ 1 und Ⓒ 2, die Konfigurierebene zu öffnen. Um zu vermeiden, dass diese Schlüsselzahl von Unbefugten genutzt wird, ist sie auf Seite 38 herauszutrennen oder unkenntlich zu machen. Die eingestellten Schlüsselzahlen können dann bei Aufruf der Konfigurierblöcke Ⓒ 1 bzw. Ⓒ 2 abgelesen werden.

Eingabe: Konfigurierebene öffnen (siehe Seite 16), für Schlüsselzahl die Service-Schlüsselzahl verwenden.



50 Adaption (Selbstoptimierung)

0 Aus, ohne Adaption

einstellbar nur wenn Hand/Automatik-Taste (10) auf Handbetrieb 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 Industrieregler in der Anfahrphase, sich selbständig an die Gegebenheiten der Regelstrecke anzupassen und die optimale Regelparameter zu errechnen. Durch die Anwahl von 1 oder 2 ist die geeignete Optimierung festzulegen. Bei kritischen und sehr schnellen Regelstrecken, bei denen das Stellgerät nicht sprunghaft verstellt werden darf, ist 0 zu wählen und damit die Adaption auszuschalten (siehe auch Kapitel 7.2, Seite 38).



TS Führungsgrößenrampe



Eine Führungsgrößenrampe ist eine Änderung der Führungsgröße mit konstanter Geschwindigkeit. Mit dem Konfigurierblock TS wird die Zeit für das Durchlaufen des gesamten Führungsgrößenbereiches ($\times N$ bis $\times E$) vorgegeben. Die tatsächliche Zeit (TS_1) für eine Änderung der Führungsgröße rechnet der Industrieregler daraus aus (Bild 6). Diese Führungsgrößenrampe ist für jede Änderung der Führungsgröße wirksam.

In diesem Zusammenhang ist der Konfigurierblock $MM = 7$, siehe Seite 18, zu beachten. Dieser bewirkt, dass durch Einschalten des Binäreingangs die Führungsgröße ein X-tracking ($W = X$) ausführt. Nach dem Zurückschalten des Eingangs ändert sich die Führungsgröße mit der durch TS eingestellten Geschwindigkeit bis der gewünschte Wert erreicht ist.

Wertebereich: zunächst wird TS in Anzeigefeld (2) angezeigt und die Angabe des Wertes im Anzeigefeld (1) erfolgt in Sekunden (0 bis 1800 s), danach springt die Anzeige in (2) auf TM und die Zeit wird in Minuten angezeigt (30 bis 500 min).

Zum Deaktivieren ist der Parameter auf 0 zu stellen.



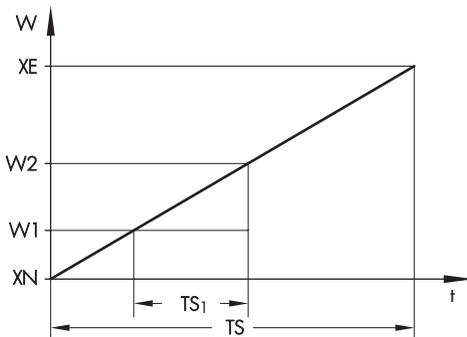
SN Stationsadresse

- 0 Aus
- 1 bis 246



BR Baudrate (Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit von Daten)

- 0 4800 bit/s
- 1 9600 bit/s



- XN Messbereichsanfang
- XE Messbereichsende
- W Führungsgröße
- W1 alter Wert der Führungsgröße
- W2 neuer Wert der Führungsgröße
- TS eingestellte Zeit für Führungsgrößenrampe (TS)
- TS₁ berechnete tatsächliche Zeit für Änderung der Führungsgröße von W1 und W2

Bild 6 · Führungsgrößenrampe

5 Stellausgänge

Der Industrieregler TROVIS 6497 hat standardmäßig einen stetigen Ausgang.

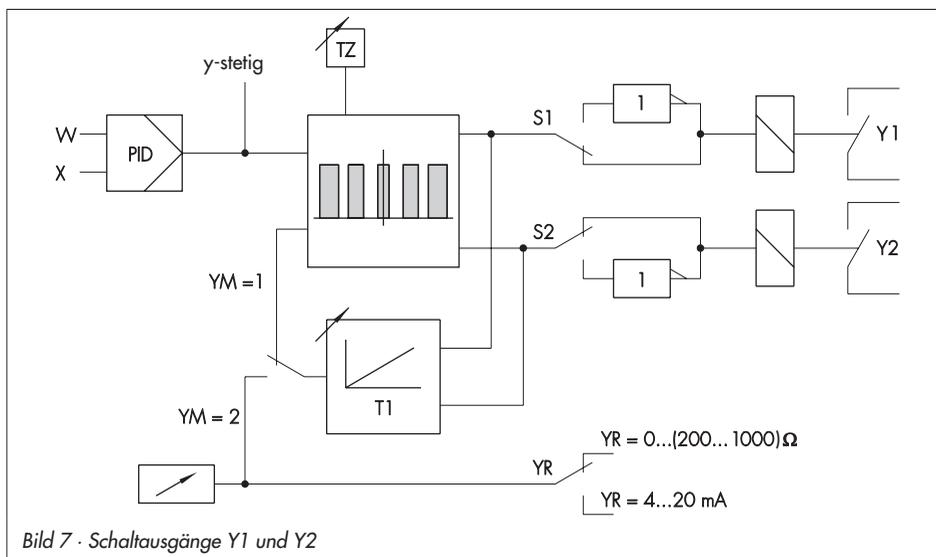
Darüber hinaus stehen zusätzlich zwei Schaltausgänge Y1 und Y2 zur Verfügung. Sie können als Grenzwertrelais oder als Zweipunkt-/Dreipunkt-Stellausgänge konfiguriert werden.

5.1 Stetiger Regler

Der Konfigurierblock $\gamma M = 0$ richtet den Industrieregler TROVIS 6497 als stetigen Regler ein. An den Klemmen 1 und 2 liegt je nach Einstellung der Steckbrücke Y (siehe Bild 3, Seite 7) ein stetiges mA- oder Volt-Signal an.

5.2 Schaltausgänge Y1 und Y2

Die Funktionen der Schaltausgänge Y1 und Y2 werden durch die Konfigurierblöcke γM und $1M/2M$ bestimmt.

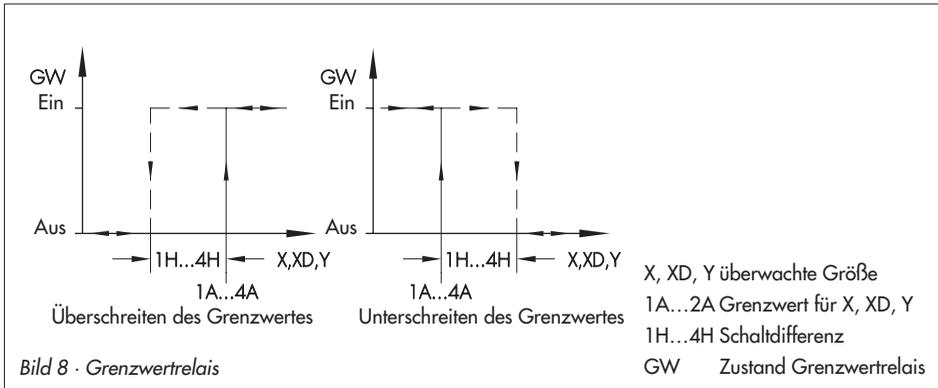


5.2.1 Grenzwertrelais

Der Industrieregler TROVIS 6497 hat mit den Schaltausgängen Y1 und Y2 und zwei optionalen Grenzwertrelais GW3 und GW4 vier Grenzwertrelais.

Ein Grenzwertrelais überwacht eine Größe auf Einhaltung eines minimalen oder maximalen Wertes (Grenzwert). Die Festlegung welche Größe auf Über- oder Unterschreiten überwacht werden soll, wird mit den Konfigurierblöcken $1M$, $2M$, $3M$ und $4M$ (Grenzwert-Meldebedingung) getroffen. Der Wert für die entsprechende Größe wird mit den Parametern $1R$, $2R$, $3R$ und $4R$ (Grenzwert) festgelegt. Außerdem muss für jedes Grenzwertrelais mit den Parametern $1H$, $2H$, $3H$ und $4H$ eine Schaltdifferenz angegeben werden. Die Schaltdifferenz (Hysterese) ist der Schaltabstand zwischen Ein- und Ausschalten des Grenzwertrelais.

Beim Über- und Unterschreiten wirkt die Schaltdifferenz in entgegengesetzter Richtung der überwachten Größen (siehe Bild 8).



Die Schaltausgänge Y1 und Y2 können als Grenzwertrelais genutzt werden, wenn der Konfigurierblock $\gamma M = 0$ ist.

Die Grenzwert-Meldebedingungen werden folgendermaßen zugeordnet:

$1M/2M/3M/4M = 0$	Grenzwertrelais deaktiviert
$= 1/2$	maximaler/ minimaler Absolutwert der Regelgröße
$= 3/4$	minimaler/ maximaler Absolutwert der prozentualen Regeldifferenz
$= 5$	minimaler und maximaler Absolutwert der prozentualen Regeldifferenz (Bei XD_{\min} werden die unter $1R/2R/3R/4R$ eingestellten Werte negativ)
$= 6/7$	Absolutwert der Stellgröße

Einzustellende Konfigurierblöcke:

$1M/2M$	$= 1$ bis 7	Y1/Y2 als Grenzwertrelais (nur wenn $\gamma M = 0$, sonst 0)
$3M/4M$	$= 1$ bis 7	optionale Grenzwertrelais GW3/GW4

Einzustellende Parameter:

$1R/2R$	$=$ Grenzwert	für Y1/Y2 (nur wenn $\gamma M = 0$, sonst 0)
$1H/2H$	$=$ Schaltdifferenz	für Y1/Y2 (nur wenn $\gamma M = 0$, sonst 0)
$3R/4R$	$=$ Grenzwert	für GW3/GW4
$3H/4H$	$=$ Schaltdifferenz	für GW3/GW4

5.2.2 Zweipunkt-/Dreipunkt-Stellausgang

Der Zweipunkt-Stellausgang wird mit den Konfigurierblöcken $\gamma M = 0$ und $1M = 6$ oder 7 konfiguriert. Dies entspricht einer Überwachung auf Über- oder Unterschreitung des Grenzwertes durch die Stellgröße Y . Mit dem Parameter $1R$ wird der Schaltpunkt und mit $1H$ die Schaltdifferenz als Absolutwert der Stellgröße Y festgelegt.

Der Dreipunkt-Stellausgang wird mit den Konfigurierblöcken $\gamma M = 0$, $1M = 6$ und $2M = 7$ konfiguriert. Mit den Parametern $1R$ und $2R$ werden die Schaltpunkte und mit $1H$ und $2H$ die Schaltdifferenzen als Absolutwert der Stellgröße Y festgelegt. Es ist darauf zu achten, dass die Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Schaltpunkt größer als die Summe der jeweiligen Schaltdifferenzen ist: $1R - 2R > 1H + 2H$

Bei der Auswahl Zweipunkt- oder Dreipunkt-Stellausgang ist es empfehlenswert, für die Regelung einen P- oder PD-Algorithmus zu wählen (K_P , T_V , K_D einstellen). Der Arbeitspunkt $\gamma 0$ und die minimale und maximale Stellgrößenbegrenzung ($\gamma \underline{L}$ und $\gamma \overline{L}$) ist in diesem Falle so zu wählen, dass die Schaltausgänge immer ein- und ausgeschaltet werden können.

Die Grenzwertrelais GW3 und GW4, beim Zweipunkt-Stellausgang auch Y2, können weiterhin beliebig einer Grenzwert-Meldebedingung zugeordnet werden.

Die Schaltausgänge Y1 und Y2 und die Grenzwertrelais GW3 und GW4 können durch die Konfigurierblöcke $51/2/3/4$ als Schließer ($51/52/53/54 = 0$), d. h. das Relais schließt bei Erfüllen der Meldebedingung, oder als Öffner ($51/52/53/54 = 1$), d. h. das Relais öffnet bei Erfüllen der Meldebedingung, eingerichtet werden.

Einzustellende Konfigurierblöcke:

γM	= 0	
$1M$	= 6 oder 7	(Zweipunktregler)
$2/3/4M$	= 0 bis 7	
$1M$	= 6 oder 7	(Dreipunktregler)
$2M$	= 7 oder 6	
$3/4M$	= 0 bis 7	

Einzustellende Parameter:

$1R/2R$	= Schaltpunkt
$1H/2H$	= Schaltdifferenz

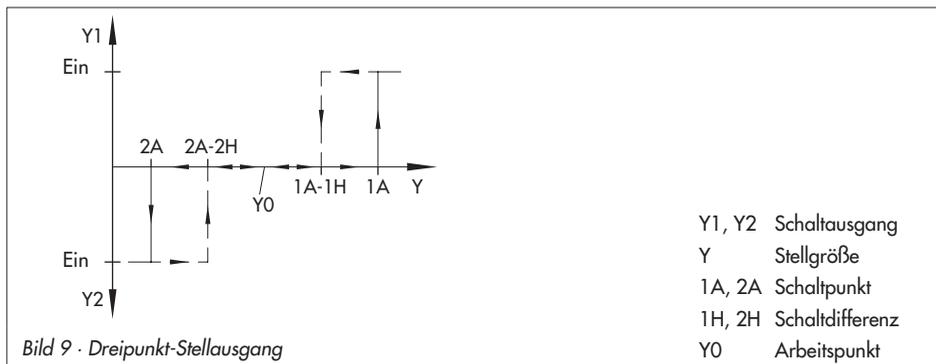


Bild 9 - Dreipunkt-Stellausgang

5.3 Dreipunkt-Schrittregler mit interner Stellungsrückführung

Der Dreipunkt-Schrittregler mit interner Stellungsrückführung wird mit dem Konfigurierblock $\gamma M = 1$ angewählt. Die Schaltausgänge Y1 und Y2 bilden den Dreipunktausgang und stehen nicht mehr als Grenzwertrelais zur Verfügung. $I M$ und $Z M$ sind auf Null zu stellen.

Mit der Laufzeit und der effektiven Einschaltzeit des Stellantriebes wird die Position des Stellgliedes berechnet. Die Laufzeit des Stellantriebes wird durch den Parameter $T I$ vorgegeben. Den Wert für die Laufzeit findet man in der technischen Dokumentation des Stellantriebes. Er muss bei dieser Ausgangsschaltung für das Auf- und Zufahren des Stellgliedes gleich sein.

Der Wertebereich für die Stellgröße kann nicht eingeschränkt werden. Die Parameter der Stellgrößenbegrenzung γZ und γZ^* sind auf den Minimal- bzw. Maximalwert zu setzen.

Die externe Stellungsrückführung wird für den Regelalgorithmus nicht benötigt. Zur Kontrolle des Stellgerätes kann allerdings die Stellung des Stellgliedes im unteren Anzeigefeld angezeigt werden. Hierfür muss mit dem Konfigurierblock γR das Signal der Stellungsrückführung festgelegt werden. Bei Anschluss eines Widerstandsferngebers ist dieser abzugleichen (Kapitel 5.3.1). Soll die Stellung des Stellgliedes nicht angezeigt werden siehe Hinweise Kapitel 5.3.1

Mit dem Parameter $I H$ wird die Schaltdifferenz in Prozent der Stellgröße γ angegeben. Sie darf nicht größer als $2 \cdot T Z$ werden. Der Parameter $T Z$ (Totzone) ist der Bereich vom aktuellen Arbeitspunkt bis zum jeweiligen Schaltpunkt und in Prozent des Stellgrößenbereiches anzugeben. Um den Wert für die üblicherweise als Totzone definierte Größe – vom Minus-Schaltpunkt bis zum Plus-Schaltpunkt – zu erhalten, ist der Wert von $T Z$ zu verdoppeln.

Der Industrieregler muss als PI-Regler eingestellt werden, damit er das gewünschte Dreipunkt-Schrittregler-Verhalten ausführt. Er arbeitet in diesem Fall als quasi stetiger Regler.

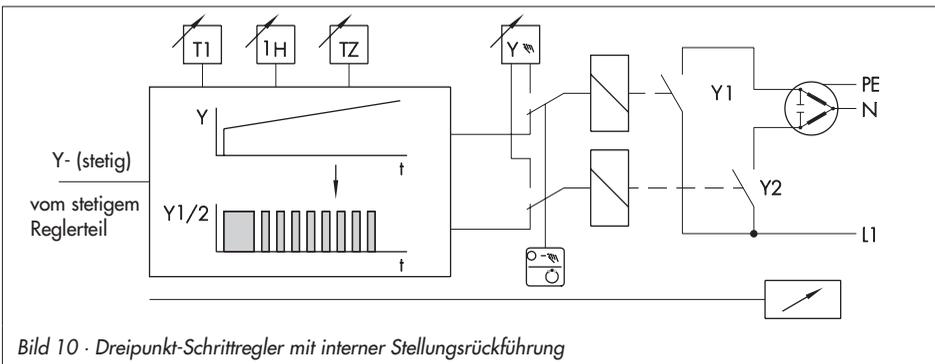
Bei Handbetrieb wirkt die Veränderung von γ direkt auf den Dreipunktausgang.

Einzustellende Konfigurierblöcke:

γM	= 1
$I / Z M$	= 0

Einzustellende Parameter:

$T I$	= Laufzeit des Stellantriebes, z.B. 120 s
$I H$	= Schaltdifferenz in Prozent, z.B. 2,8 %
$T Z$	= Totzone in Prozent des Stellgrößenbereiches, z.B. 3 %



5.3.1 Abgleich des Widerstandsferngebers

Nach Anschluss eines Widerstandsferngebers für die Stellungsrückführung muss dieser abgeglichen werden. Der Abgleich muss vor der Inbetriebnahme erfolgen! Zu beachten ist, dass der Industrieregler automatisch die Spanne abgleicht, der Nullpunkt jedoch festliegt.

Zum Abgleich sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Die Steckbrücke Y auf mA-Position stellen (siehe Bild 3, Seite 7)!
2. Widerstandsferngeber auf maximale Größe stellen (200 bis 1000 Ω)!
3. Konfigurierenebene öffnen (siehe Seite 16)!
4. Mit den Cursortasten Konfigurierblock γM anwählen!
5. Übernahmetaste drücken!
6. Mit den Cursortasten je nach Ausgang $\gamma M = 1$ oder 2 einstellen!
7. Übernahmetaste drücken!
8. Hand/Automatik-Taste drücken! Im oberen Anzeigefeld erscheint solange der Abgleich dauert $\square RL$. Nach Erlöschen ist der Abgleich abgeschlossen. Die Stellungsrückmeldung wird im unteren Anzeigefeld angezeigt.

Hinweis:

Soll bei $\gamma M = 1$ keine Stellungsrückführung erfolgen, kann das untere Anzeigefeld auf $\square\square$ gesetzt werden. Dazu den oben beschriebenen Abgleich mit offenen Klemmen durchführen. Anschließend eine Drahtbrücke zwischen die Klemme 1 und 2 legen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, $\gamma M = 4$ zu wählen. Nach Abgleich mit offenen Klemmen und Legen der Drahtbrücke (s. o.), erscheint statt $\square\square$ ein \times . Bei dieser Einstellung kann ein Schreiber zum Protokollieren der Regelgröße X angeschlossen werden.

5.4 Dreipunkt-Schrittregler mit externer Stellungsrückführung

Dieser Ausgang wird mit dem Konfigurierblock $\gamma M = 2$ angewählt. Die Stellung des angesteuerten Stellgliedes wird durch einen Widerstandsferngeber (0 bis (200 bis 1000) Ω) oder ein Gleichstromsignal (4 bis 20 mA) mit Shunt über den Eingang der externen Rückführung YR (Klemmen 1 und 2) als Rückmeldesignal verarbeitet. Die maximal zulässige Stromaufnahme des Widerstandsferngebers (Poti) muss beachtet werden. Der Messstrom bei Anschluss eines 1 k Ω -Potenziometers beträgt ca. 2,7 mA (bei 200 Ω -Potenziometer ca. 13 mA).

Die Stellgröße kann beliebig begrenzt werden.

Es können Stellantriebe mit unterschiedlichen Laufzeiten beim Auf- und Zufahren verwendet werden. Die Parameter $\tau 1$ und $\tau 2$ geben die Periodendauer (nicht die Laufzeit!) in Plus- und Minuslaufrichtung des Stellantriebes an. Durch geeignete Wahl der Periodendauer wird ein guter Kompromiss aus niedriger Restwelligkeit der Regelgröße (hohe Schaltfrequenz, d.h. kleine eingestellte Periodendauer) und hoher Lebensdauer des Stellgliedes (niedrige Schaltfrequenz, d.h. große eingestellte Periodendauer) erreicht.

Mit den Parametern $1H$ und $2H$ wird die Mindestimpulsdauer in Prozent der entsprechenden Periodendauer ($\tau 1$ und $\tau 2$) festgelegt. Der Wert der Mindestimpulsdauer ist so zu wählen, dass angeschlossene Stellantriebe oder Schütze gerade schalten können.

Die Übertragungsbeiwerte $1A$ und $2A$ geben die Steigung des Tastverhältnisses T_{Ein}/TP (T_{Ein} = Einschaltdauer, TP = Periodendauer ($T1$ oder $T2$)) an. Damit lässt sich berechnen, bei welcher Differenz, gebildet aus der vom Industrieregler berechneten Stellgröße und rückgeführter Stellung des Stellgliedes, das Tastverhältnis Eins wird, d.h. der Regler ein Dauersignal ausgibt. Die Einschaltdauer berechnet sich nach:

$$T_{Ein} = (Y - YR) \cdot A \cdot TP, \text{ wobei für } T_{Ein} > TP \text{ gilt: } T_{Ein} = TP; A = 1A \text{ oder } 2A$$

Der Parameter TZ (Totzone) ist der Bereich vom aktuellen Arbeitspunkt bis zum jeweiligen Schaltpunkt und in Prozent des Stellgrößenbereichs anzugeben. Um den Wert für die üblicherweise als Totzone definierte Größe – vom Minus-Schaltpunkt bis zum Plus-Schaltpunkt – zu erhalten, ist der Wert von TZ zu verdoppeln.

Bei Handbetrieb wirkt die Veränderung von γ nicht direkt auf den Dreipunkt Ausgang, sondern auf den Eingang des im Industrieregler integrierten Stellungsreglers. Durch Änderung der Regeldifferenz des Stellungsreglers wird das Tastverhältnis verschoben. Der Industrieregler taktet entsprechend dem neuen Tastverhältnis.

Einzustellende Konfigurierblöcke:

γM	= 2
$1/2M$	= 0
γR	= 0 oder 1 (Auswahl des Signales der externen Rückführung)

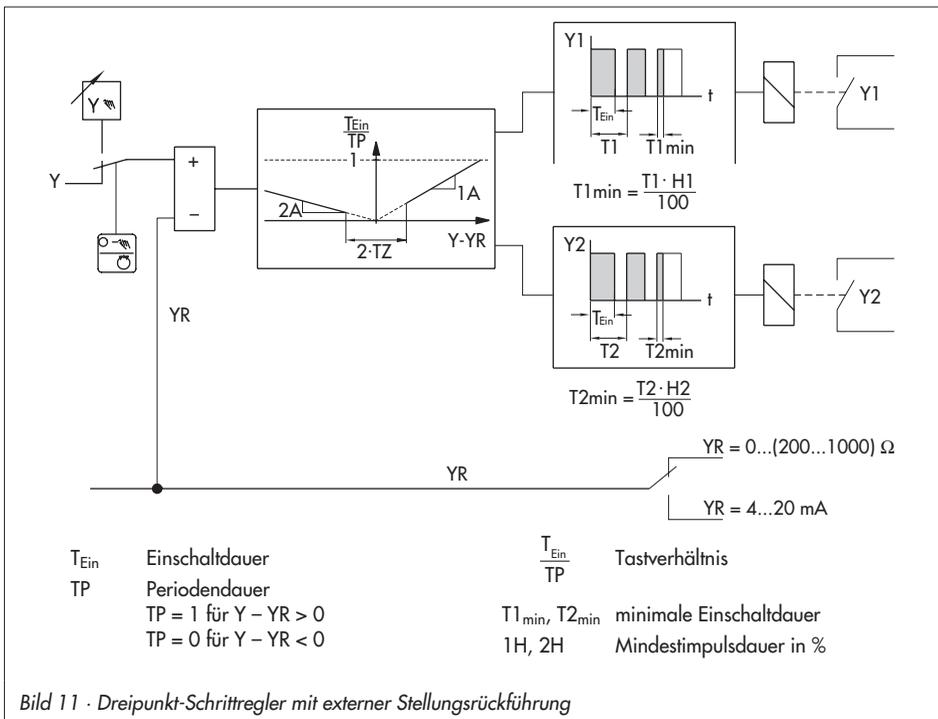


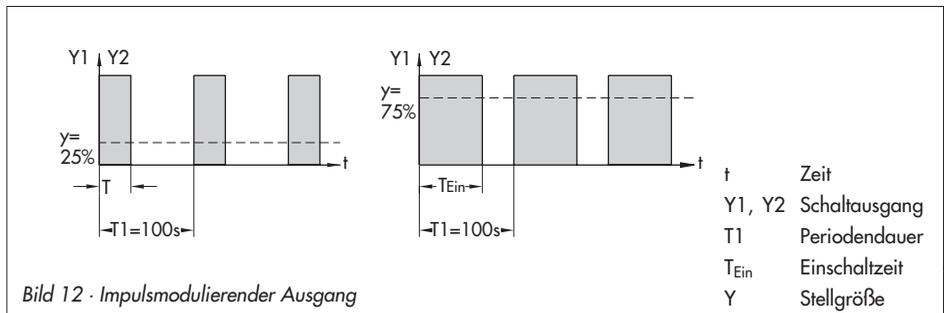
Bild 11 · Dreipunkt-Schrittregler mit externer Stellungsrückführung

Einstellende Parameter:

$T1$	= Periodendauer in Plus-Laufrichtung, z.B. 20 s
$T2$	= Periodendauer in Minus-Laufrichtung, z.B. 20 s
$1H$	= Mindestimpulsdauer in Plus-Laufrichtung in Prozent von $T1$, z.B. 10 %
$2H$	= Mindestimpulsdauer in Minus-Laufrichtung in Prozent von $T2$, z.B. 10 %
$1R$	= Verstärkung (Übertragungsbeiwert) in Plus-Laufrichtung, z.B. 15
$2R$	= Verstärkung (Übertragungsbeiwert) in Minus-Laufrichtung, z.B. 15
TZ	= Totzone in Prozent vom Stellgrößenbereich, z.B. 3 %

5.5 Impulsmodulierte Ausgänge

Der impulsmodulierte Ausgang ist ein Schaltausgang, dessen Einschaltzeit T_{Ein} proportional ist zur internen Stellgröße Y , bezogen auf die eingestellte Periodendauer $T1$.

**5.5.1 Zweipunkt impulsmoduliert**

Dieser Schaltausgang wird für $Y1$ mit dem Konfigurierblock $1M = 8$ oder 9 eingestellt, wobei $1M = 8$ einen Zweipunkt-Ausgang mit positiver und $1M = 9$ einen mit negativer Wirkrichtung konfiguriert. Für $Y2$ ist entsprechend $2M$ einzustellen.

Die Totzone TZ gibt an, ab welchem prozentualen Wert der Stellgröße Y der Ausgang anfängt zu schalten, dies entspricht der Mindestimpulsdauer in Prozent der Periodendauer.

Einstellende Konfigurierblöcke:

YM	= 0
$1M/2M$	= 8 oder 9 (Zweipunkt mit positiver oder negativer Wirkrichtung)

Einstellende Parameter:

$T1$	= Periodendauer, z.B. 20 s
TZ	= Mindestimpulsdauer in Prozent der Periodendauer $T1$, z.B. 10 %

5.5.2 Zweimal Zweipunkt impulsmoduliert

Diese Konfiguration wird mit $IM = 8$ und $ZM = 9$ gewählt. Beide Schaltausgänge Y1 und Y2 werden impulsmoduliert angesteuert und bilden für die positive und negative interne Stellgröße Y zwei Zweipunktausgänge.

Der Parameter TZ gibt an, ab welchem prozentualen Wert der Stellgröße Y der Ausgang anfängt zu schalten, dies entspricht der Mindestimpulsdauer in Prozent der Periodendauer.

Einzustellende Konfigurierblöcke:

IM	$= 8$	(impulsmoduliert positiv)
ZM	$= 9$	(impulsmoduliert negativ)

Einzustellende Parameter:

TI	$=$ Periodendauer, z.B. 20 s
TZ	$=$ Mindestimpulsdauer in Prozent der Periodendauer TI , z.B. 3 %

5.5.3 Zweimal Zweipunkt impulsmoduliert in Split-range positiv oder negativ

Mit dieser Wahl werden die Schaltausgänge Y1 und Y2 in Split-range angesteuert. Der Split-Punkt wird mit dem Parameter TZ festgelegt und in Prozent, bezogen auf die interne Stellgröße Y, angegeben. Der Parameter TZ gibt keine Mindestimpulsdauer mehr an.

Die Parameter $S1 / S2$ bestimmen die Wirkrichtung der Split-range-Ausgänge. Bei $S1 / S2 = 0$ ist die Wirkrichtung positiv, andernfalls negativ.

Einzustellende Konfigurierblöcke:

IM	$= 8$	(Split-range positiv) oder 9 (Split-range negativ)
ZM	$= 8$	(Split-range positiv) oder 9 (Split-range negativ)

Einzustellende Parameter:

TI	$=$ Periodendauer, z.B. 20 s
TZ	$=$ Split-range-Punkt

6 Serielle Schnittstelle

6.1 Beschreibung der seriellen Schnittstelle

Über die serielle Schnittstelle kann der Industrieregler TROVIS 6497 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 = Recommended Standard nach EIA).

Soll das Gerät einen Busabschluss bilden, müssen die 5 Lötbrücken „LB1“ bis „LB5“ auf der Lötseite der Schnittstellenplatine (siehe Bild 2, Seite 6) geschlossen werden.

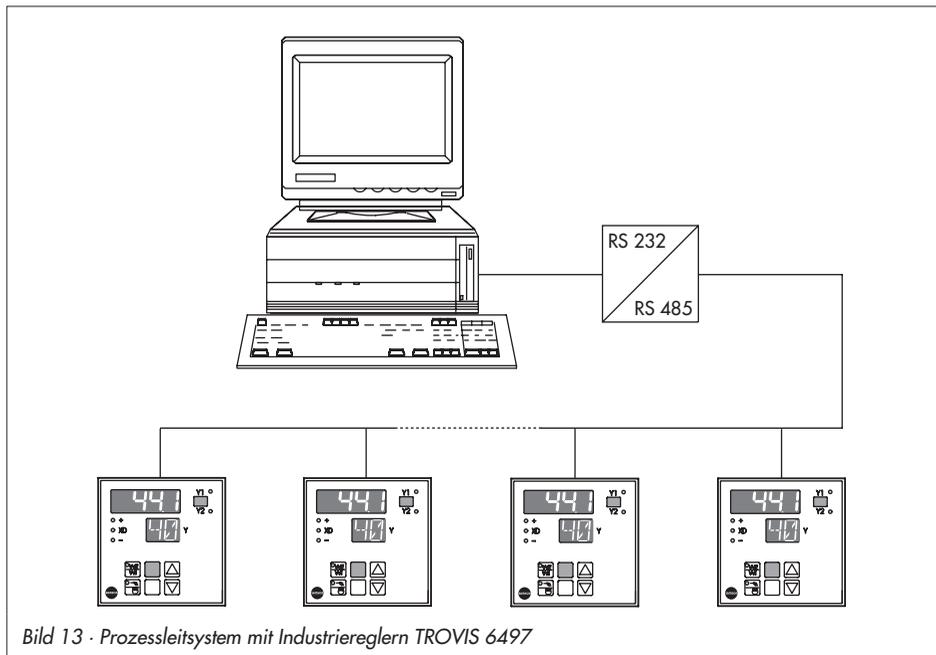


Bild 13 · Prozessleitsystem mit Industrieregler TROVIS 6497

6.2 Technische Daten

Physikalische Schnittstelle	RS-485
Übertragungsprotokoll	Modbus RTU 584
Datenübertragung	asynchron, halbduplex, 4-Leiter
Zeichenformat	RTU (8 bit) 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit
Übertragungsrage	4800 oder 9600 bit/s
Anzahl adressierbarer Stationen	246
Übertragbare Daten	Konfigurierung, Parameter, Betriebszustand, Prozessgrößen

6.3 Bedienung

6.3.1 Einstellen der Stationsadressen

Zur Identifizierung eines Teilnehmers im Kommunikationssystem wird eine freie Stationsadresse im Industrieregler festgelegt. Das Einstellen der Stationsadresse erfolgt in der Konfigurierebene mit dem Konfigurierblock *SN*. Die Werkseinstellung ist 0 (= Aus). Nach Einstellen einer Stationsadresse kann Konfigurierblock *SN* nicht mehr auf 0 zurückgesetzt werden.

6.3.2 Aufteilung der Werteregister

Werteregister (Holdingregister) beinhalten Werte analoger Größen z.B. Regelgröße, Führungsgröße usw.

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

6.3.3 Aufteilung der Statusregister

Statusregister (Coils) beinhalten binäre Informationen wie Störmeldungen, Relaiszustände oder Betriebsmeldungen.

Die Statusregister 1 bis 4 und 15, 16 sind von der Leitstation nur lesbar. Die Statusregister 5 bis 14 sind les- und schreibbar.

6.3.4 Modbus-Protokoll

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

6.3.5 Funktionscode 01 (Read Coil Status)

Mit diesem Funktionscode werden Statusregister (siehe Tabelle Seite 34) im Industrieregler gelesen und an die Leitstation übertragen.

6.3.6 Funktionscode 05 (Force Single Coil)

Mit diesem Funktionscode wird von der Leitstation ein bestimmtes Statusregister (siehe Tabelle Seite 34) im Industrieregler verändert.

6.3.7 Funktionscode 03 (Read Holding Register)

Mit diesem Funktionscode können Werteregister (siehe Tabelle Seite 33) aus dem Industrieregler ausgelesen werden und nach der Anpassung des Zahlenformates im PC dargestellt werden.

6.3.8 Funktionscode 06 (Preset Single Register)

Mit diesem Funktionscode wird von der Leitstation ein bestimmtes Werteregister (siehe Tabelle Seite 33) im Industrieregler verändert.

6.3.9 Fehlermeldungen nach Modbus

Bei unzulässigen Aktionen der Leitstation antwortet die Schnittstelle mit einer Fehlermeldung. Solche Aktionen sind z.B. Leseversuche von mehr als 58 Werteregistern oder Schreibversuch auf nur lesbare Status- oder Werteregister.

6.4 Werteregister

Nr.	Name	Zugriff	Zahlenbereich	Teiler	Beschreibung
1	ID	R	6497	0	Regler ID
2	VN	R	1001 bis 1002	1 ¹⁾	Version Software/Pt 100
3	X	R	-1999 bis 1999	2)	Regelgröße
4	WE	R	-1999 bis 1999	2)	externe Führungsgröße
5			0		reserviert
6	YSTEEL	R	-10 bis 110	0	Stellungsrückführung
7	XD	R	-1999 bis 1999	2)	Regeldifferenz
8	Y	R	-1099 bis 1099	1	Stellgröße PID
9	YHAND	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	1	Stellgröße Ausgang
10	WI	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	2)	Führungsgröße (intern)
11	SN	R	1 bis 246	0	Stationsadresse
12	KP	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	1	Proportionalbeiwert
13	TN	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	0	Nachstellzeit
14	TV	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	0	Vorhaltezeit
15	KD	R/W ⁴⁾	0 bis 10	0	Vorhalteverstärkung
16	WR	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Invertierung Regeldifferenz
17	YMIN	R/W ⁴⁾	-1099 bis 1099	1	Stellgrößenbegrenzung minimal
18	YMAX	R/W ⁴⁾	-1099 bis 1099	1	Stellgrößenbegrenzung maximal
19	Y0	R/W ⁴⁾	-1099 bis 1099	1	Arbeitspunkt
20	1A	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	3)	Grenzwertrelais/Schaltausgang Y1
21	1H	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	3)	Schaltdifferenz Y1
22	2A	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	3)	Grenzwertrelais/Schaltausgang Y2
23	2H	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	3)	Schaltdifferenz Y2
24	T1	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	0	Stellzeit/Periodendauer +
25	T2	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	0	Stellzeit/Periodendauer -
26	TZ	R/W ⁴⁾	0 bis 1099	1	Totzone
27	3A	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	3)	Grenzwert GW3
28	3H	R/W ⁴⁾	0 bis 1099	3)	Schaltdifferenz GW3
29	4A	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	3)	Grenzwert GW4
30	4H	R/W ⁴⁾	0 bis 1099	3)	Schaltdifferenz GW4
31	XN	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	2)	Regelgrößenbegrenzung minimal
32	XE	R/W ⁴⁾	-1999 bis 1999	2)	Regelgrößenbegrenzung maximal
33	X _i	R/W ⁴⁾	0 bis 3	0	Kommastelle
34	XM	R/W ⁴⁾	0 bis 6	0	Eingangssignal
35	XT	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Temperatureinheit
36	X*	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Bereichswahl für X
37	W*	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Bereichswahl für W
38	Y*	R/W ⁴⁾	0 bis 3	0	Bereichswahl für Y
39	DI	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Zuordnung D-Anteil
40	WM	R/W ⁴⁾	0 bis 7	0	Wahl der Führungsgröße
41	YH	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Blockieren der Hand/Automatik-Taste
42	YM	R/W ⁴⁾	0 bis 4	0	Wahl des Reglerausganges

Nr.	Name	Zugriff	Zahlenbereich	Teiler	Beschreibung
43	YR	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Stellungsrückführung Ω /mA
44	1M	R/W ⁴⁾	0 bis 9	0	Grenzwertmeldebedingung GW1
45	2M	R/W ⁴⁾	0 bis 9	0	Grenzwertmeldebedingung GW2
46	S1	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Schließer/Öffner Y1 (GW1)
47	S2	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Schließer/Öffner Y2 (GW2)
48	3M	R/W ⁴⁾	0 bis 7	0	Grenzwert-Meldebedingung GW3
49	4M	R/W ⁴⁾	0 bis 7	0	Grenzwert-Meldebedingung GW4
50	S3	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Schließer/Öffner GW3
51	S4	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Schließer/Öffner GW4
52	TA	R/W ⁴⁾	0 oder 1	0	Aktualisierungszyklus Anzeigefeld (1)
53	FI	R/W ⁴⁾	0 bis 1999	0	Digitalfilter für X und WE
54	K1	R/W ⁴⁾	0 bis 1099	1	Sicherheitsstellwert
55	C1	R	-1999 bis 1999	0	Schlüsselzahl Parametrierebene
56	C2	R	-1999 bis 1999	0	Schlüsselzahl Konfigurierebene
57	SO	R	0 bis 2	0	Adaption
58	TS	R/W ⁴⁾	0 bis 30000	0	Führungsgrößenrampe

1) Zusammengesetzt aus Softwareversion z.B. 1.00 und Pt 100-Version 1 oder 2: 100.1 oder 100.2

2) Variiert 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 Konfigurierblock X, bei XM = 1, 2

3) Hängt ab von XM, YM und den Zuordnungen 1M bis 4M

4) Daten werden in den nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) geschrieben. Diese Speicherart hat eine begrenzte Lebensdauer von ca. 100000 Schreibzyklen und darf daher nicht ständig automatisch beschrieben werden.

6.5 Statusregister

Nr.	Zugriff	Beschreibung
1	R	Sammelstörung (interne Gerätestörung)
2	R	Sicherheitsstellwert K1 aktiv ¹⁾
3	R	Parametrierung aktiv
4	R	Konfigurierung aktiv
5	R/W	Grenzwert/Schaltausgang Y1
6	R/W	Grenzwert/Schaltausgang Y2
7	R/W	Grenzwert GW3
8	R/W	Grenzwert GW4
9	R/W	Parametrierung sperren
10	R/W	Parametrierung quittieren
11	R/W	Konfigurierung sperren
12	R/W	Konfigurierung quittieren
13	R/W ²⁾	Umschaltung Handbetrieb
14	R/W ²⁾	Umschaltung WE
15	R	reserviert
16	R	reserviert

1) Der Sicherheitsstellwert wird bei einer Eingangssignalstörung gesetzt. Die Meldung wird nur im Automatikbetrieb ausgegeben.

2) Daten werden in den nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) geschrieben. Diese Speicherart hat eine begrenzte Lebensdauer von ca. 100000 Schreibzyklen und darf daher nicht ständig automatisch beschrieben werden.

7 Inbetriebnahme

Nach dem elektrischen Anschluss (siehe Seite 8), dem Festlegen der Steckbrücken (siehe Seite 7) und dem Einbau (siehe Seite 6) des Industriereglers müssen die Konfigurierblöcke und die Parameter festgelegt werden.

Vor jeder Inbetriebnahme des Industriereglers sollte das Verhalten der Regelstrecke im voraus betrachtet werden. Mögliche Risiken sind durch geeignete Parameter auszuschalten.

Nach der Inbetriebnahme sind die eingestellten Werte zu notieren.

Wichtig:

Der Industrieregler sollte immer erst konfiguriert, dann parametrieren und zuletzt optimieren werden.

Firmware-Version (EPROM-Version):

Nach dem Einschalten der Netzspannung erscheint die aktuelle Firmware-Version des Industriereglers im oberen Anzeigefeld. Die Versionsnummer ist bei eventuellen Rückfragen wichtig.

Grundsätzlich sollte bei der Einstellung des Industriereglers folgendermaßen vorgegangen werden:

- **Konfigurierebene öffnen** (siehe Seite 16)
- Wahl des Eingangssignal $\ast M$
- Festlegen des Messbereiches vom Eingangssignal durch $\ast N$ (Anfangswert) und $\ast E$ (Endwert)
- Wahl des Reglerausganges mit γM , $1 M$, $2 M$, γR , siehe dazu Kapitel 5 ab Seite 23.
- Auswahl gewünschter Sonderfunktionen wie Digitalfilter $F I$, Temperatureinheit $\ast T$, Grenzwert-Meldebedingungen $1 / 2 / 3 / 4 M$ oder Sicherheitsstellwert $K I$
- **Parametrierebene öffnen** (siehe Seite 13)
- Festlegen der Wirkrichtung durch $W R$
- Begrenzen des Ausgangssignal durch γL und γR
- Parameter für den gewünschten Ausgang eingeben, siehe dazu Kapitel 5 ab Seite 23.
- Festlegen gewünschter Grenzwerte mit $1 / 2 / 3 / 4 R$
- **Optimierung** der Anlage durch Eingabe der Parameter $K P$, $T N$ und $T V$ und $K B$, siehe dazu Kapitel 7.1 und 7.2.

7.1 Optimierung der Regelparameter

Der Industrieregler muss mit Hilfe der Parameter K_P , T_N und T_V an das dynamische Verhalten der Strecke angepasst werden, damit er die durch Störeinflüsse bedingten Regelabweichungen zu Null machen oder in engen Grenzen halten kann.

Wenn nicht bereits Erfahrungen mit Einstellwerten für die Regelstrecke vorhanden sind, sollte ganz allgemein wie folgt vorgegangen werden:

- Die Hand/Automatik-Taste (10) auf Handbetrieb stellen.
- Das angeschlossene Stellgerät zufahren, ggf. über die Cursortasten.
- Weiter verfahren wie unten bei dem entsprechenden Regler beschrieben.

P-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter $K_P = 0.1$; $T_N = 0$ und $T_V = 0$ vorgeben.
- In der Betriebsebene die Führungsgröße auf den gewünschten Wert stellen, dann mit den Cursortasten die Stellgröße y so verändern, dass das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz w Null wird.
- Umschalten auf Automatikbetrieb
- 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 unter Parameter y_0 eingeben.

Wichtig:

Jede Führungsgrößenänderung bedingt auch eine Änderung des Arbeitspunktes y_0 .

PI-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter $K_P = 0.1$; $T_N = 1999$ (Maximum) und $T_V = 0$ vorgeben.
- In der Betriebsebene die Führungsgröße auf gewünschten Wert stellen, dann mit den Cursortasten die Stellgröße y so verändern, dass das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz w Null wird.
- Umschalten auf Automatikbetrieb
- 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 $K_P = 0.1$; $T_V = 0$ und $T_N = 0$ vorgeben, Vorhaltverstärkung K_D üblicherweise auf einen Wert zwischen 5 und 10 einstellen.
- In der Betriebsebene die Führungsgröße auf den gewünschten Wert stellen, dann mit den Cursortasten die Stellgröße y so verändern, dass das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_D Null wird.
- K_P -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
- T_V -Wert auf 1 s 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 y_0 eingeben.

Wichtig:

Jede Führungsgrößenänderung bedingt auch eine Änderung des Arbeitspunktes y_0 .

PID-Regler

- In der Parametrierebene Regelparameter $K_P = 0.1$, $T_N = 1999$ und $T_V = 0$ vorgeben, Vorhaltverstärkung K_D üblicherweise auf einen Wert zwischen 5 und 10 einstellen.
- In der Betriebsebene die Führungsgröße auf gewünschten Wert stellen, dann mit den Cursortasten die Stellgröße so verändern, dass das Stellgerät langsam öffnet und die Regeldifferenz x_D Null wird.
- K_P -Wert solange vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt.
- T_V -Wert auf 1 s 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.

7.2 Adaption (Selbstoptimierung)

Die Adaption ist eine Funktion des Industriereglers, die es erlaubt, in der Anfahrphase das Verhalten der Regelstrecke zu erfassen und die optimalen Regelparameter zu errechnen.

Sie soll nur bei nicht zu schnellen Regelstrecken und kurzen Totzeiten angewendet werden.

Wird die Adaption verwendet, erübrigt sich die im Kapitel 7.1 beschriebene Optimierung.

Die automatisch ermittelten Regelparameter sollten vor der Umschaltung auf den Automatikbetrieb auf ihre Sinnfälligkeit geprüft werden.

Zeigt der Industrieregler während des laufenden Betriebes kein zufriedenstellendes Verhalten, so müssen die errechneten Regelparameter von Hand geändert werden.

Folgendermaßen vorgehen, um die Regelparameter automatisch zu ermitteln:

1. Voraussetzungen:

Der Regelkreis muss sich mindestens 5 min im Beharrungszustand befinden, d.h. die Regeldifferenz ΔI darf sich nicht verändert haben.

Dem Industrieregler ist ein PI-Algorithmus vorzugeben ($K_I = 0$). Wird ein PID-Algorithmus gewünscht, so ist der Parameter ($K_I = 1$) zu setzen.

Der Regler befindet sich in der Betriebsebene (Normalbetrieb), die Regelgröße X und die Stellgröße Y werden angezeigt.

2. Hand/Automatik-Taste auf Handbetrieb schalten! (Diode in der Taste leuchtet auf.)

3. Konfiguriererebene öffnen (siehe Seite 16)!

4. Mit den Cursortasten Konfigurierblock \square anwählen!

5. Gewünschte Optimierungsart $\square = 1$ oder 2 einstellen und mit Übernahmetaste (8) speichern.

6. Betriebstaste (7) drücken! (Industrieregler kehrt zurück in die Betriebsebene)

7. Wert für die Führungsgröße (W_I oder W_E) vorgeben, bei dem sich eine positive Regeldifferenz ΔI von mindestens 20 % des Messbereiches einstellt. Kontrolle bei X \square !

8. Hand/Automatik-Taste (10) drücken und damit auf Automatikbetrieb umschalten!

Solange die gelbe Leuchtdiode in der Taste blinkt, werden die Regelparameter berechnet und netzausfallsicher gespeichert. Nach Erlöschen der Diode fährt der Regler im Automatikbetrieb den Regelkreis.

Sollte die Diode nicht erlöschen, können die Regelparameter auf diese Weise nicht ermittelt werden. Der Vorgang ist durch Drücken der Hand-/Automatik-Taste abzubrechen.

Service-Schlüsselzahl

1732

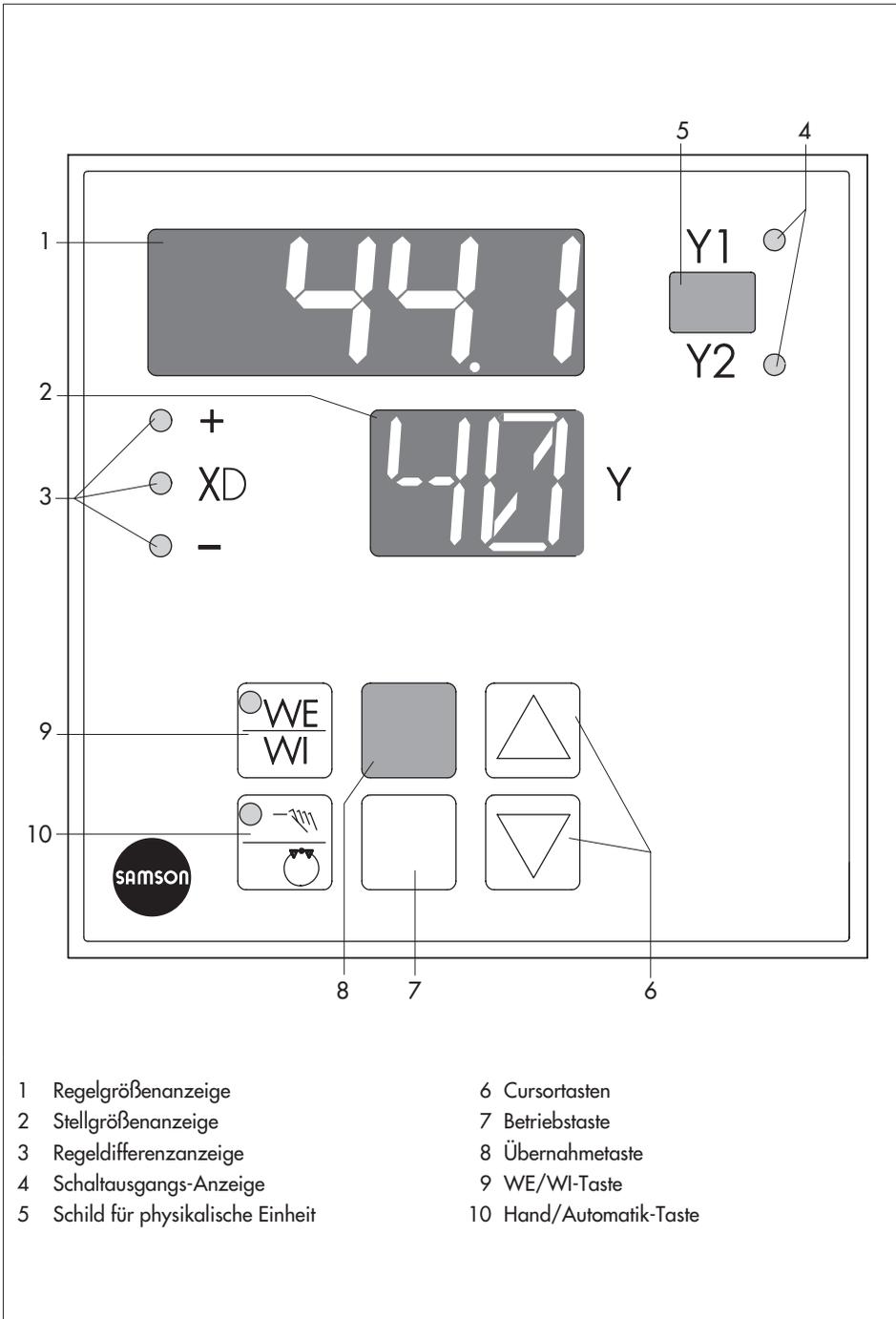
8 Checkliste

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

Anwahl	Bezeichnung	Wertebereich	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewerte, Änderungen		
Betriebsebene						
::	Regelgröße	nach Sensor	–			
::B	Regeldifferenz	–	–			
WI	interne Führungsgröße	::N bis ::E	0			
WE	externe Führungsgröße		–			
Y	Stellgröße	Y _L bis Y ₇	–			
Parametrierebene						
KP	Proportionalbeiwert	0,1 bis 199,9	1,0			
TN	Nachstellzeit	1 bis 1999	10			
TV	Vorhaltezeit	1 bis 1999	0 (Aus)			
KB	Vorhalteverstärkung	1 bis 10	0 (Aus)			
WR	Wirkrichtung	0 oder 1	1 (<>)			
Y _L	min. Stellgrößenbegrenzung	-109,9 bis ::7	0			
Y ₇	max. Stellgrößenbegrenzung	Y _L bis 109,9	100			
Y _B	Arbeitspunkt	-109,9 bis 109,9 %	0			
Y1	Grenzwert Y1	je nach YM	0			
	Übertragungsbeiwert +	0,0 bis 100,0	0,0			
Y2	Schaltdifferenz Y1	je nach YM	0			
	Mindestimpulsdauer	0,0 bis 100,0 %	0,0			
Y3	Grenzwert Y2	je nach YM	0			
	Übertragungsbeiwert –	0,0 bis 100,0	0,0			
Y4	Schaltdifferenz Y2	je nach YM	0			
	Mindestimpulsdauer	0,0 bis 100,0 %	0			
Y5	Periodendauer +	0 bis 1999 s	10			
Y6	Periodendauer –	0 bis 1999 s	10			
Y7	Totzone	0 bis 109,9 %	2,0			
Optionen						
Y8	Grenzwert GW3	je nach YM	0			
Y9	Schaltdifferenz GW3	je nach YM	0			
Y10	Grenzsollwert GW4	je nach YM	0			
Y11	Schaltdifferenz GW4	je nach YM	0			

Anwahl	Bezeichnung	Wertebereich	Werkseinstellung	Inbetriebnahmewerte, Änderungen		
Konfigurationsebene						
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	Wahl des Eingangssignals	0 bis 6	0 (Pt 100)			
XT	Temperatureinheit	0 oder 1	0			
X*	Bereich des Strom- und Spannungssignals	0 oder 1	0 (mA)			
W*		0 oder 1	0 (mA)			
Y*		0 bis 3	0 (mA)			
BI	D-Anteil	0 oder 1	0			
WM	Wahl der Führungsgröße	0 bis 7	0			
YH	Hand/Automatik-Taste	0 oder 1	0			
YM	Wahl des Reglerausganges	0 bis 4	0			
YR	externe Stellungsrückführung	0 oder 1	0			
IM	Grenzwert-Meldebedingung	0 bis 9	0			
ZM		0 bis 9	0			
S1	Schließer oder Öffner	0 oder 1	0			
S2		0 oder 1	0			
Optionen für Ausführungen mit Grenzkontakten GW3 und GW4						
3M	Grenzwert-Meldebedingung	0 bis 7	0			
4M		0 bis 7	0			
S3	Schließer oder Öffner	0 oder 1	0			
S4		0 oder 1	0			
Optionen für alle Ausführungen						
TR	Aktualisierungszyklus Regelgrößenanzeige	0 oder 1	0			
FI	Digitalfilter	0 bis 1999 s	1			
K1	Sicherheitsstellwert	0 bis 109,9 %	0			
E1	Schlüsselzahl Parametrierebene	-1999 bis 1999	0			
E2	Schlüsselzahl Konfigurierebene	-1999 bis 1999	0			
SD	Adaption	0 bis 2	0			
TS / TM	Führungsgrößenrampe	1 s bis 500 min	0			
Optionen für Ausführung mit Schnittstelle						
SN	Stationsadresse	0 bis 246	0			
BR	Baudrate	0 oder 1	0			

9 Bedienoberfläche



1 Regelgrößenanzeige

2 Stellgrößenanzeige

3 Regeldifferenzanzeige

4 Schaltausgangs-Anzeige

5 Schild für physikalische Einheit

6 Cursortasten

7 Betriebstaste

8 Übernahmetaste

9 WE/WI-Taste

10 Hand/Automatik-Taste



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon 069 4009-0 · Telefax 069 4009-1507
Internet: <http://www.samson.de>

EB 6497

2008-08