

**ELOTECH**  
INDUSTRIELELEKTRONIK GMBH

**R 1100 :**

**Der mikroprozessorgesteuerte Temperaturregler**

ZWEIPUNKTREGLER  
DREIPUNKTREGLER



DIN-Format: 96 x 96 mm  
Einbautiefe: 67 mm

**BESCHREIBUNG UND BEDIENUNGSANLEITUNG**

R1100-DE 04/2005

# I. Inhalt

I.	Inhalt.....	2
II.	Typenschlüssel.....	2
III.	Anschlußbild .....	3
IV.	Montagehinweise .....	3
V.	Anzeige- und Bedienelemente .....	4
VI.	Bedien-Ebenen .....	5
VII.	Konfigurationsebene.....	6
VIII.	Parameterebene.....	9
IX.	ARBEITSEBENE .....	12
X.	Fehlermeldungen .....	14

**Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte aufmerksam diese Bedienungsanleitung.**

**Achten Sie auf die Montage- und Anschlußhinweise.**

**Die gerätebezogenen Einstellungen (siehe Konfigurationsebene) sind generell zuerst vorzunehmen.**

**Danach sind die Regelparameter einzustellen.**

**Achtung:**

**Während der Geräteeinstellung können die Stellausgänge (Heizung, Kühlung) bereits aktiv sein.**

Diese Beschreibung wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Angaben hierin gelten jedoch nicht als Zusage von Produkteigenschaften. ELOTECH Industrieelektronik GmbH übernimmt keine Haftung für Fehler. ELOTECH Industrieelektronik GmbH behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, jederzeit vor. Alle Rechte vorbehalten.

# II. Typenschlüssel

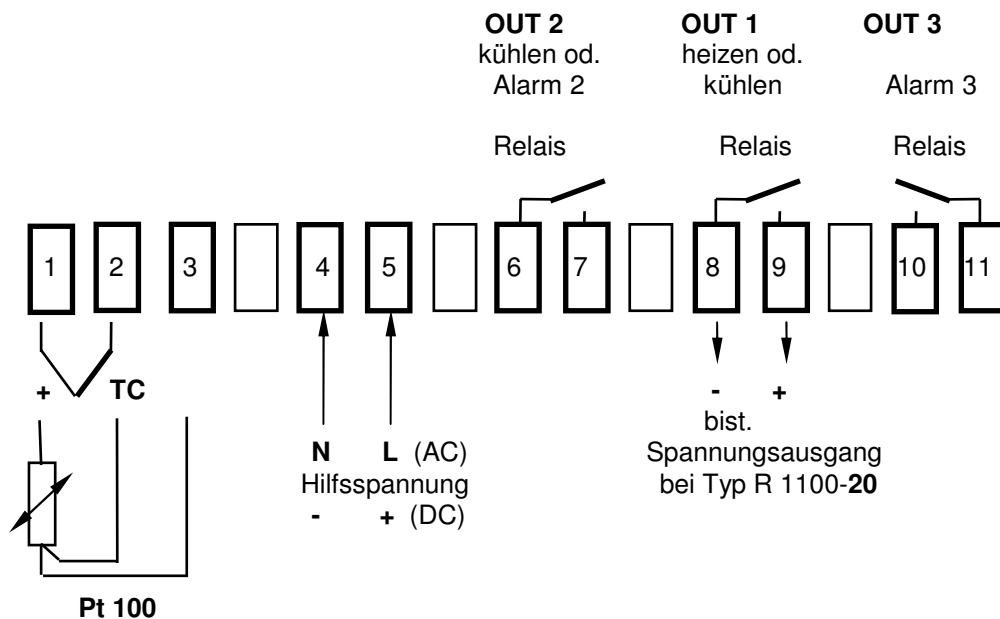
**R 1100 - xx - 00 - z**

		<b>z: 1</b>	Hilfsspannung: 230 V AC	
		<b>z: 2</b>	Hilfsspannung: 115 V AC	
		<b>z: 3</b>	Hilfsspannung: 24 V AC	
		<b>z: 5</b>	Hilfsspannung: 24 V DC (+/-25%)	
<b>xx: 10</b>	Stellausgang	OUT1,	“Heizen” bzw. “Kühlen”:	Relais
		OUT2,	“Kühlen” bzw. “Alarm2”:	Relais
	Ausgang	OUT3,	“Alarm3”:	Relais
<b>xx: 20</b>	Stellausgang	OUT1,	“Heizen” bzw. “Kühlen”:	bist. Spannung
		OUT2,	“Kühlen” bzw. “Alarm2”:	Relais
	Ausgang	OUT3,	“Alarm3”:	Relais

Weitere Ausführung: **Dreipunkt-Schrittregler** (s. sep. Anleitung)

<b>xx: 14</b>	Stellausgang	OUT1,	“auf”:	Relais
		OUT2,	“zu”:	Relais
	Ausgang	OUT3,	“Alarm3”:	Relais

### III. Anschlußbild



Meßwertgeber und bistabile Spannungsausgänge dürfen extern nicht verbunden werden!  
Pt100- 2 Leiterschaltung: Brücke von Kl.2 nach Kl.3

#### Stellausgang OUT 1:

Zweipunktregler: "Heizen" bzw. "Kühlen"  
Dreipunktregler: "Heizen"

#### Stell- oder Alarmausgang OUT 2:

Zweipunktregler: Alarm 2  
Dreipunktregler: "Kühlen"

**Alarmausgang OUT 3:** Alarm 3

### IV. Montagehinweise

Es ist darauf zu achten, daß die hier beschriebenen Geräte nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Sie sind für den Schaltschrankbau vorgesehen.

Das Gerät ist so zu montieren, daß es vor unzulässiger Feuchtigkeit und starker Verschmutzung geschützt ist.

Ferner ist darauf zu achten, daß der zugelassene Umgebungstemperaturbereich nicht überschritten wird.

**Die elektrischen Anschlüsse sind durch einen Fachmann gemäß den örtlichen Vorschriften vorzunehmen.**

Es dürfen nur Meßwertgeber entsprechend dem vorprogrammierten Bereich angeschlossen werden.

Bei Thermoelement-Anschluß muß die Ausgleichsleitung bis zur Reglerklemme verlegt werden.

Meßwertgeberleitungen und Signalleitungen (z. B. Logikausgangsleitungen) sind räumlich getrennt von Steuer- und Netzspannungsleitungen (Starkstromleitungen) zu verlegen.

Zur Einhaltung der CE-Konformität sind abgeschirmte Meßwertgeber- und Signalleitungen zu verwenden.

Eine räumliche Trennung zwischen dem Gerät und induktiven Verbrauchern wird empfohlen.

Zur Einhaltung der CE-Konformität sind Schützspulen durch parallelgeschaltete, angepaßte RC-Kombinationen zu entstoren. Steuerstromkreise (z. B. für Schütze) sollen nicht an den Netzanschlußklemmen des Gerätes angeschlossen werden.

#### Inbetriebnahmehinweis:

Vor Inbetriebnahme muß das Gerät unbedingt auf den vorgesehenen Einsatzfall konfiguriert werden..

Dies betrifft zumindestens die Reglerart, die Fühlerart und das Alarmverhalten.

Siehe Konfigurationsebene.

## V. Anzeige- und Bedienelemente



**Display PROCESS** im Normalbetrieb: **Istwertanzeige**  
**Display SET** im Normalbetrieb: **Sollwertanzeige**

**LED OUT 1:** Ausgang OUT1 aktiv: Stellausgang  
**LED OUT 2:** Ausgang OUT2 aktiv: Stellausgang oder Alarmausgang A2  
**LED OUT 3:** Ausgang OUT3 aktiv: Alarmausgang A3

**P** Taste zur Parametervorwahl



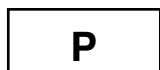
Einstellung des angewählten Parameters auf höhere oder niedrigere Werte.  
 Z. Beisp.: zur Sollwertvorwahl.



Einzelschritt bei kurzer Betätigung, Schnelldurchlauf bei Dauerbetätigung.  
 Bei verstellten und nicht quittierten Werten blinkt die Anzeige hell/dunkel.  
 Taste "E" betätigen.



Übernahme der vorgewählten Werte und netzausfallsichere  
 Speicherung. Zur Kontrolle wird der eingestellte Wert kurz dunkel geschaltet.

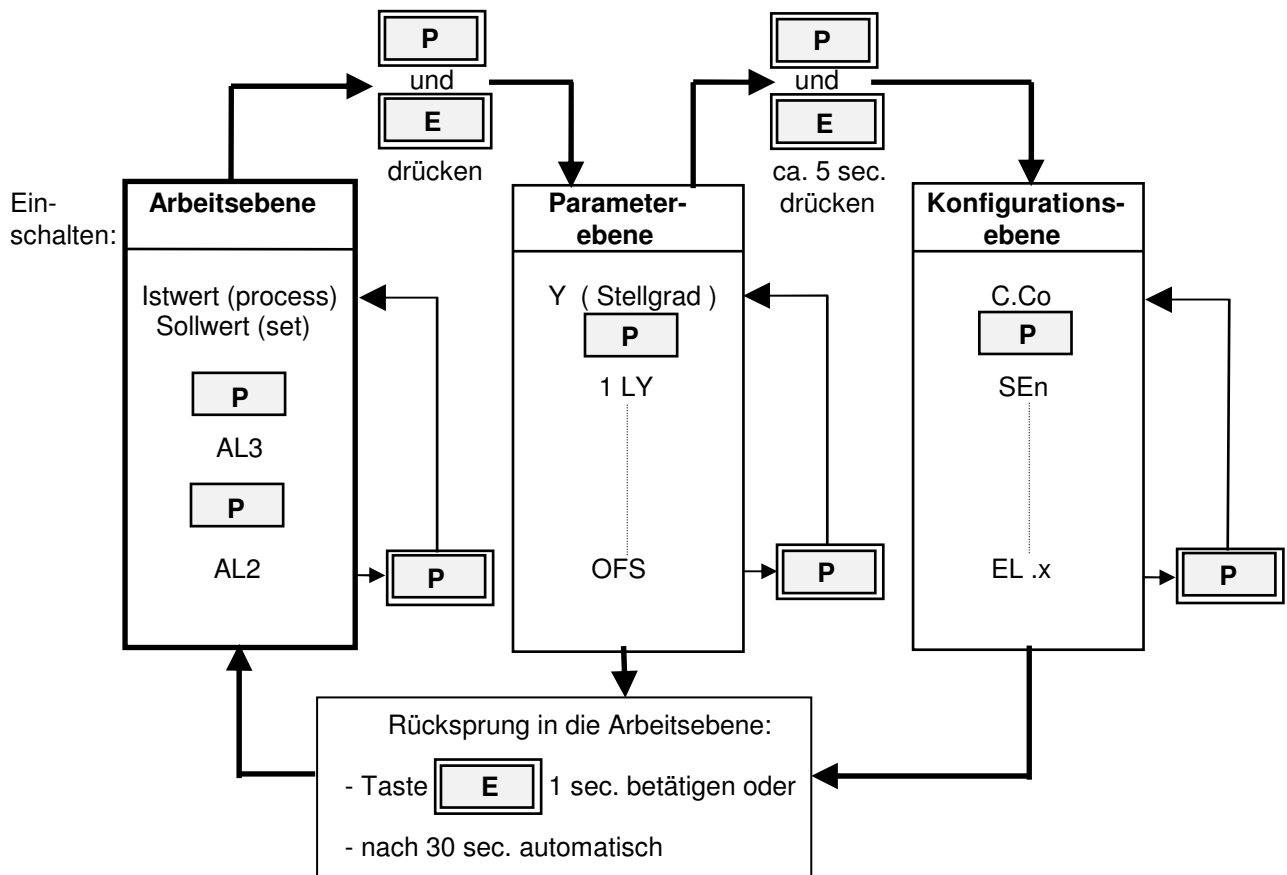


Setzt den Parameter wieder auf den ursprünglich gespeicherten Wert zurück.  
 Vorgewählte und nicht quittierte Werte werden nach Ablauf von  
 30 Sekunden automatisch auf den bisherigen Wert zurückgesetzt.  
 Es werden der aktuelle Istwert und der Sollwert angezeigt.

## VI. Bedien-Ebenen

Die Bedienung des Reglers erfolgt über 3 Einstell- oder Bedienebenen.

Zwei Sekunden nach dem Einschalten des Reglers befindet sich das Gerät automatisch in der Arbeitsebene.



### Arbeitsebene

Hier werden der Ist- und der Sollwert gleichzeitig angezeigt.

Die Arbeitsebene dient zur Einstellung des Sollwertes und der Alarmwerte.

Der Sollwert, als wichtigster Parameter, kann durch die Tasten "▲" / "▼" eingestellt werden.

Die Einstellung ist mit der Taste "E" zu bestätigen.

Durch Betätigung der Taste "P" können nacheinander auch die Alarmwerte aufgerufen und ebenfalls über die "▲" / "▼" - Tasten eingestellt werden.

### Parameterebene

In der Parameterebene erfolgt die Anpassung des Reglers an die Regelstrecke.

Man erreicht die Parameterebene durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten "P" und "E".

### Konfigurationsebene

In der Konfigurationsebene werden die Reglerart, der Meßwertgeber, der Meßbereich und das Alarmverhalten festgelegt.

**Diese elementaren Einstellungen sind bei Inbetriebnahme generell zuerst vorzunehmen.**

Die Konfigurationsebene erreicht man durch gleichzeitiges, ca. 5 sec langes Betätigen der Tasten "P" und "E".

In der Parameter- und Konfigurationsebene werden die einzelnen Parameter wie in der Arbeitsebene aufgerufen und eingestellt.

## VII. Konfigurationsebene

Anzeige "Process"	Parameter	Einstellbereich	Display	"Set"
<b>C.Co</b>	<b>Reglerkonfiguration</b>	2 h	Zweipunktregler:	"Heizen" (Werkseinst.)
		2 c	Zweipunktregler:	"Kühlen"
		2nc	Zweipunktregler:	"Kühlen" Kühlen mit nichtlinearer Kennlinie *)
		3	Dreipunktregler:	"Heizen - Aus - Kühlen"
		3nc	Dreipunktregler:	"Heizen - Aus - Kühlen, Kühlen mit nichtlinearer Kennlinie *)

\*) Nichtlineare Kühlung:  
Zur Kühlung kann ein "kühlen"-Regelverhalten mit linearer oder nichtlinearer Kennlinie (z. B. bei Verdampfungskühlung durch Wasser) gewählt werden.

<b>SEn</b>	<b>Fühlerkonfiguration</b>	P1C	Pt 100,	0,0...99,9	°C
		P1F	Pt 100,	32...212	°F
		P2C	Pt 100,	-100...+200	°C
		P2F	Pt 100,	-148...+392	°F
		P4C	Pt 100,	0...400	°C (Werkseinst.)
		P4F	Pt 100,	32...752	°F
		P8C	Pt 100,	0...800	°C
		L4C	T/C Fe-CuNi (L),	0...400	°C
		L4F	T/C Fe-CuNi (L),	32...752	°F
		L8C	T/C Fe-CuNi (L),	0...800	°C
		J8C	T/C Fe-CuNi (J),	0...800	°C
		n1C	T/C NiCr-Ni (K),	0... 999	°C

Wird die Fühlerkonfiguration geändert, so werden folgende Parameter zurückgesetzt und müssen ggfs. vom Anwender neu eingestellt werden:  
Sollwerte (auf OFF); Alarmwerte (auf OFF); Istwertoffset (auf OFF); untere Sollwertbegrenzung (auf den Meßbereichsanfang); obere Sollwertbegrenzung (auf das Meßbereichsende).

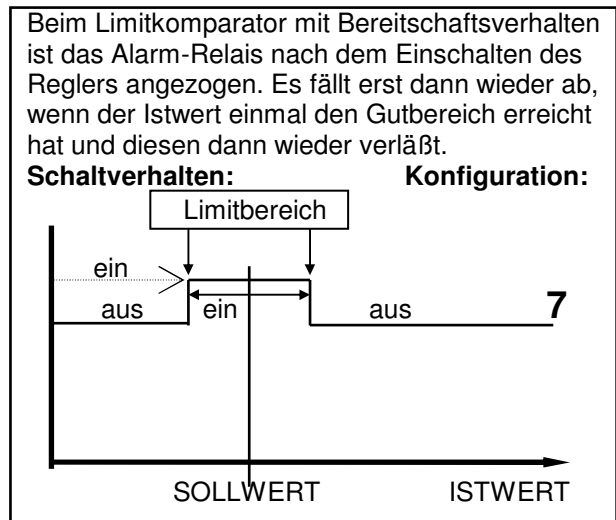
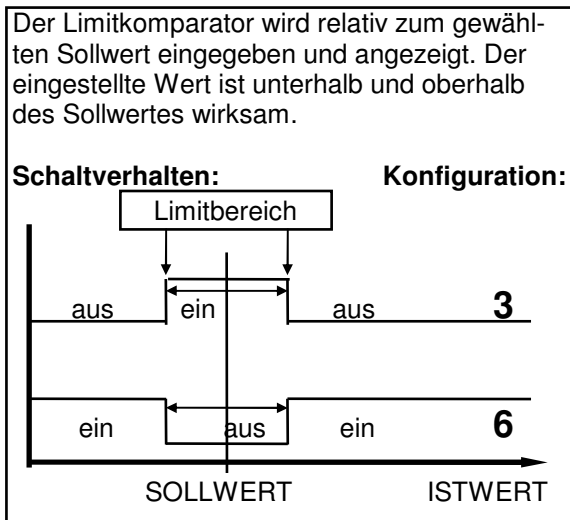
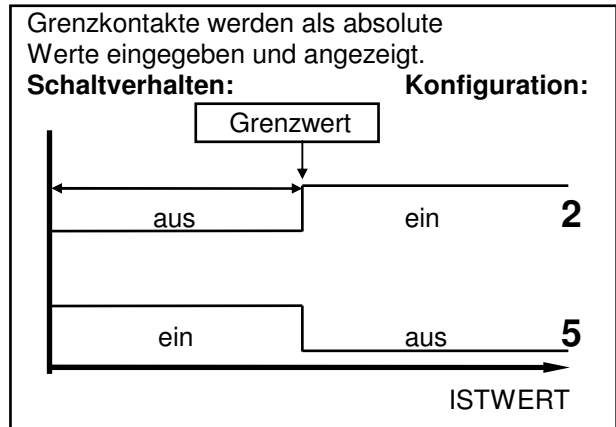
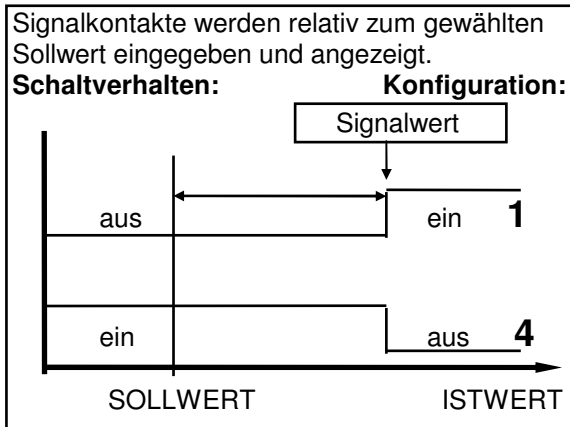
**SP.H obere Sollwertbegrenzung**  
Einstellbereich: SP.L ... Meßbereichsende (Werkseinstellung: 400)

**SP.L untere Sollwertbegrenzung**  
Einstellbereich: Meßbereichsanfang ... SP.H (Werkseinstellung: 0)

**C.A3 Alarm 3-Konfiguration**  
(wirkt auf OUT 3)

OFF  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

Alarm OFF, keine Alarmmeldung (Werkseinst.)  
Signalkontakt: aus-ein  
Grenzkontakt: aus-ein  
Limitkomparator: aus-ein-aus  
Signalkontakt: ein-aus  
Grenzkontakt: ein-aus  
Limitkomparator: ein-aus-ein  
Limitkomp. m. Bereitschaftsverhalten: aus-ein-aus



ein: Relais "angezogen"  
aus: Relais "abgefallen"

**BEACHTEN:**

Bei Fühler- und Leitungsfehler reagieren die Alarmer wie bei Meßbereichsüberlauf. (s. Fehlermeldungen)  
Alarmkontakte bieten keinen Schutz gegen alle Fehlermöglichkeiten.  
Gegebenenfalls empfiehlt sich der Einsatz eines zweiten, unabhängigen Überwachungsgerätes.

Anzeige "Process"	Parameter	Einstellbereich Display "Set"
----------------------	-----------	-------------------------------

---

<b>C.A2</b>	<b>Alarm 2-Konfiguration</b> (wirkt auf OUT 2)	siehe C.A3 (Alarm 3-Konfiguration)
-------------	---	------------------------------------

<b>LOC</b>	<b>Bediensperre</b>	OFF	keine Bediensperre
		P C	Parameter- und Konf.-Ebene gesperrt
		n.SP	Alle Parameter außer Sollwert (SP) gesperrt (not SP).
		ALL	Alle Parameter gesperrt
		Die mit "LOC" gesperrten Parameter können angewählt und gelesen, aber nicht verändert werden.	

<b>r 1 1</b>				
<b>EL.x</b>	<b>Prüfziffer</b>	-	-	Ende der Konfigurationsebene

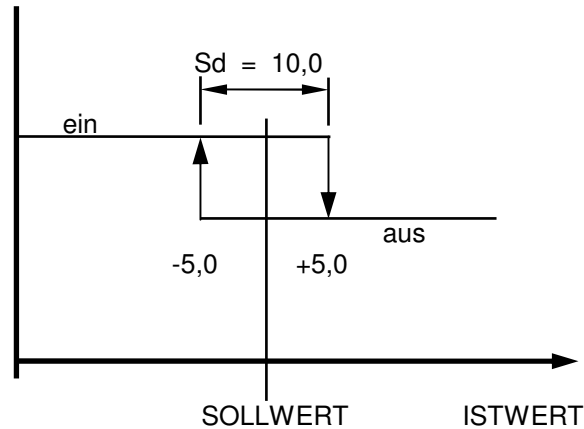
## VIII. Parameterebene

Anzeige "Process"	Parameter	Einstellbereich	Display "Set"
<b>Y</b>	<b>Stellgradanzeige aktuell</b>	-99...100 %	Über die Stellgradanzeige wird der augenblicklich errechnete Stellgrad angezeigt. Er kann nicht verändert werden. Die Anzeige erfolgt in Prozent der installierten Leistung für Heiz- oder Kühlobetrieb. Negative Werte bedeuten Kühlobetrieb.
<b>1LY</b>	<b>OUT 1-Stellgradbegrenzung</b>	0...100 %	(Werkseinstellung: 100)
<b>2LY</b>	<b>OUT 2-Stellgradbegrenzung</b>	0...100 %	(Werkseinstellung: 100) (nur bei Dreipunktregler-Konfiguration einstellbar)
			Eine Stellgradbegrenzung wird nur bei stark überdimensionierter Energieversorgung der Regelstrecke oder zum Abschalten des entsprechenden Stellausganges (Einstellung: 0 %) benötigt. Normalerweise sollte sie außer Betrieb sein (Einstellung: 100 %). Die Stellgradbegrenzung greift ein, wenn der vom Regler errechnete Stellgrad größer als der max. zulässige (begrenzte) Stellgrad ist. Achtung! <b>Die Stellgradbegrenzung wirkt nicht während der Selbstoptimierungsphase.</b>
<b>1 P</b>	<b>OUT 1-Xp (Prop.-Bereich)</b>	OFF; 0,1...99,9 %	(Werkseinstellung: 3,0) wenn Xp = OFF, dann folgt als nächster Parameter: 1 Sd = Schaltdifferenz OUT 1
<b>1 d</b>	<b>OUT 1-Tv (D-Anteil)</b>	OFF; 1...200 sec	(Werkseinstellung: 30)
<b>1 J</b>	<b>OUT 1-Tn (I-Anteil)</b>	OFF; 1...999 sec	(Werkseinstellung: 150) Im Normalfall arbeitet der Regler mit PD/I-Stellverhalten. Das heißt, er regelt ohne bleibende Regelabweichung und weitgehend ohne Überschwingen in der Anfahrphase. Das Stellverhalten ist in seiner Struktur umschaltbar: a. ohne Rückführung, ein-aus (bei Einstellung von: Xp = OFF) b. P-Regler (bei Einstellung von: Tv und Tn = 0) c. PD-Regler (bei Einstellung von: Tn = 0) d. PI-Regler (bei Einstellung von: Tv = 0) e. PD/I (mod. PID)-Regler
<b>1CY</b>	<b>OUT 1-Schaltzykluszeit</b>	0,5...99,9 sec	(Werkseinstellung: 15,0) Mit Hilfe der Schaltzykluszeit wird die Schalthäufigkeit des Stellgliedes bestimmt. Sie ist die Zeit, in der der Regler einmal "ein" und einmal "aus" schaltet. a) Relais-Stellausgänge mit nachgeschalteten Schützen: Schaltzykluszeit > 10 sec b) Bistab. Spannungsausgänge zur Ansteuerung von Halbleiterrelais (SSR): Schaltzykluszeit 0,5...10 sec

**1Sd Schaltdifferenz Stellausgang OUT 1**

(nur bei Betrieb ohne Rückführung, wenn: 1 P = Xp OUT1 = OFF )

OFF; 0,1...80,0 °C / °F (Werkseinstellung: 0,1)



Die folgenden Parameter gelten nur bei Dreipunktregler-Konfiguration und werden nur dann angezeigt.

<b>Sh</b>	<b>Schaltpunktabstand</b>	OFF; 0,1...80,0 °C / °F (Werkseinstellung: OFF)
		Mit diesem Parameter wird der Sollwert (Schaltpunkt) für Kühlen um den eingestellten Wert erhöht. So können evtl. auftretende häufige Schaltwechsel zwischen Heizen- und Kühlenbetrieb verhindert werden. Das gleichzeitige Einschalten von "heizen" und "kühlen" ist generell ausgeschlossen.
<b>2 P</b>	<b>OUT 2-Xp kühlen</b>	OFF; 0,1...99,9 % (Werkseinstellung: 6,0) wenn Xp = OFF, dann folgt 2 Sd = Schaltdifferenz OUT 2
<b>2 d</b>	<b>OUT 2-Tv kühlen</b>	OFF; 1...200 sec (Werkseinstellung: 30)
<b>2 J</b>	<b>OUT 2-Tn kühlen</b>	OFF; 1...999 sec (Werkseinstellung: 150)
<b>2CY</b>	<b>OUT 2-Schaltzykluszeit kühlen</b>	0,5... 99,9 sec (Werkseinstellung: 15,0)
<b>2Sd</b>	<b>Schaltdifferenz kühlen</b>	(nur bei Betrieb ohne Rückführung, wenn: 2 P = Xp OUT2 = OFF ) OFF; 0,1...80,0 °C / °F (Werkseinstellung: 0,1)

<b>OPT</b>	<b>Selbstoptimierung</b>	OFF	Selbstoptimierung außer Betrieb
		on	Einmalige Selbstoptimierung auf Anforderung
		Aut.	Automatische Auslösung der Selbstoptimierung nach jedem Einschalten des Reglers, vorausgesetzt die aktuelle Differenz zwischen Soll- und Istwert ist größer als 7 % des Meßbereichs.

Der Optimierungsalgorithmus ermittelt im geschlossenen Regelkreis die Kenndaten der Strecke und errechnet die in einem weiten Bereich gültigen Rückführparameter ( $X_p$ ,  $T_v$ ,  $T_n$ ) und die Schaltzykluszeit ( $C = 0,3 \times T_v$ ) eines PD/I-Reglers.

Wird der Regler als "heizen-aus-kühlen"-Regler betrieben, so werden die unter "heizen" ermittelten Parameterwerte für "kühlen" übernommen.

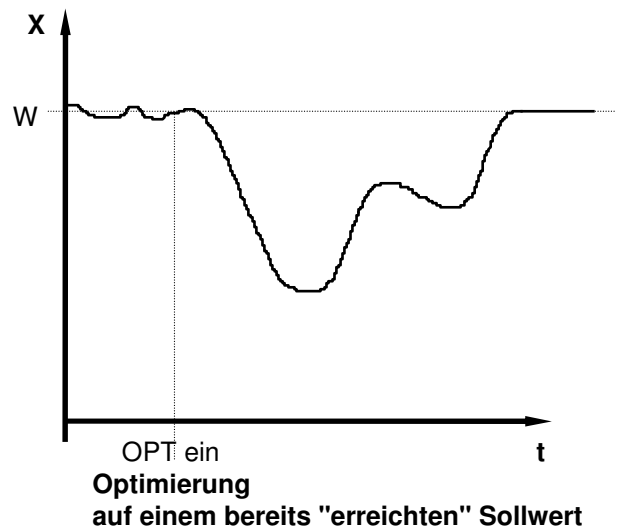
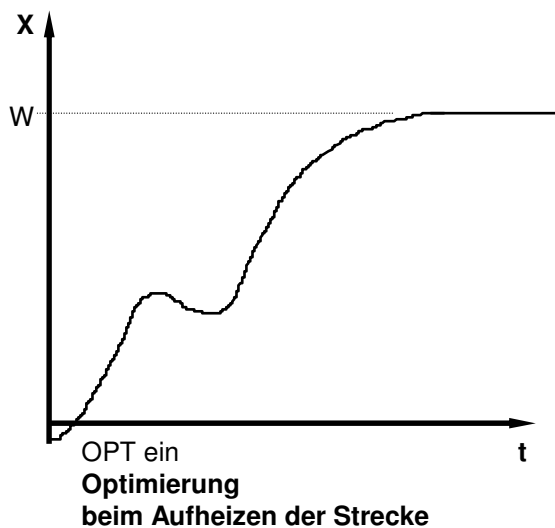
Die Optimierung erfolgt beim Anfahren kurz vor dem eingestellten Sollwert. Dieser muß min. 5 % des Meßbereichumfanges betragen. Bei der Optimierung auf einem bereits erreichten Sollwert erfolgt zunächst eine Temperaturabsenkung um ca. 5 % vom Meßbereich, um die Streckenverstärkung optimal zu erfassen.

Der Optimierungsalgorithmus kann jederzeit durch Anwahl von OPT=on und nach Bestätigen mittels Taste "E" ausgelöst werden.

Während des Optimierungsvorganges wird im Sollwertdisplay das Wort "OPT" im Wechsel mit dem Sollwert angezeigt.

Bei 3-Pkt.-Reglern (heizen-aus-kühlen) wird die Temperaturabsenkung durch kurzzeitiges Einschalten der Kühlung beschleunigt.

Nach Berechnung der Rückführparameter führt der Regler den Istwert auf den aktuellen Sollwert.



Durch Anwahl von OPT=OFF und Betätigen der "E"-Taste kann ein Optimierungsvorgang abgebrochen werden.

<b>OFS</b>	<b>Istwert-Offset</b>	- 199 ...OFF... 199	°C / °F (Werkseinstellung: OFF)
		- 19,9...OFF ...19,9	°C / °F

Dieser Parameter dient der Korrektur des Eingangssignals.

Z. B. zur Korrektur eines Gradienten zwischen Meßstelle und Fühlerspitze, zum Leitungsabgleich bei 2-Leiter-Pt100 oder zur Korrektur der Regelabweichung bei P- oder PD-Stellverhalten.

Bei Eingabe von z. B. +5 °C ist die wahre Temperatur am Fühler im ausgeregelten Zustand um 5 °C kleiner, als der Sollwert und der angezeigte Istwert.

## IX. ARBEITSEBENE

Anzeige "Process"	Parameter	Einstellbereich Display "Set"
----------------------	-----------	-------------------------------

---

**Istwert**  
(process)

und

<b>Sollwert</b> (set)	OFF, SP.L...SP.H 4) (Werkseinstellung: 0)
--------------------------	---

**Diese Anzeige ist die übliche Betriebsdarstellung / Grundstellung.**

Wird der Sollwert (SP) auf seinen Anfangs-Sollwert "OFF" programmiert, so schaltet der Regler auf Standby-Betrieb um. Dabei wird im Istwertdisplay das Wort "OFF" eingeblendet. Alle Stellschalter werden abgeschaltet. Die Alarmrelais werden stromlos (fallen ab). Während des Standby-Betriebes können weiterhin alle Reglerparameter abgerufen und verändert werden.

<b>AL3 Alarm 3</b> , wirkt auf Out3	Signalkontakt
	OFF; -199... 199 °C / °F (Werkseinstellung)
	OFF; -19,9...19,9 °C / °F
Limitkomparator	
OFF; 1 ... 199 °C / °F	
OFF; 0,1 ... 19,9 °C / °F	
Grenzkontakt	
OFF; Meßbereich Anfang ... Meßbereich Ende	

Der Einstellbereich des Alarmkontaktes ist abhängig vom Fühler und der Alarmkonfiguration. Beides wird in der Konfigurationsebene eingestellt .

**AL2 Alarm 2**, wirkt auf Out 2Einstellung wie Alarm 3

Der Alarm 2 ist nur verfügbar, wenn in der Konfigurationsebene ein Zweipunkt-reglerverhalten programmiert wurde.

## Technische Daten

**Eingang Thermoelement:** Fühlerbruchsicherung und interne Vergleichsstelle sind eingebaut.  
Ein Verpolungsschutz ist vorhanden.  
Bis 50 Ohm Leitungswiderstand ist kein Abgleich nötig.  
Eichgenauigkeit:  $\leq 0,25 \%$

**Eingang Pt 100 (DIN):** 2- oder 3-Leiterschaltung anschließbar.  
Fühlerbruch- und Kurzschlußüberwachung sind vorhanden.  
Max. zul. Leitungswiderstand bei 3-Leiterschaltung: 20 Ohm  
(z.B.: Z-Barrieren)  
Fühlerstrom:  $\leq 0,5 \text{ mA}$   
Eichgenauigkeit:  $\leq 0,2 \%$

Linearitätsfehler:  $\leq 0,2 \%$   
Umgebungstemperatureinfluß auf die Meßspanne:  $\leq 0,01 \%$  / K

**Ausgänge:**

- OUT 1: Relais, (Schließer) max. 250 V AC, 3 A bei  $\cos\text{-}\phi = 1$  oder Spannung, bistabil, 0/18 V DC, max. 10 mA, kurzschlußfest
- OUT 2: Relais, (Schließer) max. 250 V AC, 3 A bei  $\cos\text{-}\phi = 1$
- OUT 3: Relais, (Schließer) max. 250 V AC, 3 A bei  $\cos\text{-}\phi = 1$

**7-Segment-Anzeige:** Process: 10 mm rot, Set: 10 mm rot

**Datensicherung:** EAROM, Halbleiterspeicher

**CE-Kennzeichnung:** EMV: gem. 89 / 336 / EWG. EN 61000-6-4, EN 61000-6-2  
Elektr. Sicherheit: EN 61010

**Hilfsspannung:** 230 V AC (Standard);  $\pm 10 \%$ , 48...62 Hz; ca. 4,5VA  
115 V AC;  $\pm 10 \%$ , 48...62 Hz; ca. 4,5VA  
24 V AC;  $\pm 10 \%$ , 48...62 Hz; ca. 4,5VA  
24 V DC;  $\pm 25 \%$

**Elektrische Anschlüsse:** Steck-Klemmleiste, Schutzart IP 20 (DIN 40050), Isolationsgruppe C

**Zulässige Anwendungsbereiche:**

Arbeitstemperaturbereich: 0...50°C / 32...122°F  
Lagertemperaturbereich: -30...70°C / -22...158°F  
Klim. Anwendungsklasse: KWF DIN 40040;  
entspr. 75 % rel. Feuchte i. Jahresmittel, keine Betauung

**Schalttafelgehäuse:** Format: 96 x 96 mm (DIN 43700), **Einbautiefe 67 mm**  
Schalttafelausschnitt: 92 +0,5 mm x 92 +0,5 mm  
Gehäusematerial: Noryl, selbstverlöschend, nicht tropfend, UL 94-V1  
Schutzart: IP 20 (DIN 40050),  
IP 50 frontseitig

**Gewicht:** ca. 400 g

Technische Änderungen vorbehalten!

## X. Fehlermeldungen

<u>Anzeige</u>	<u>Bedeutung</u>	<u>ggf. Abhilfe</u>
SP.L	untere Sollwertbegrenzung erreicht	evtl. diese herabsetzen
SP.H	obere Sollwertbegrenzung erreicht	evtl. diese heraufsetzen
LOC	Parametereinstellung ist blockiert (verboten)	evtl. Blockierung aufheben
Er.H	Meßbereichsüberlauf, Fühlerfehler.	Fühler und Leitung überprüfen
Er.L	Meßbereichsunterlauf, Fühlerfehler.	Fühler und Leitung überprüfen
Er.O	Optimierungsfehler	Fehlermeldung mit Taste "E" löschen. Optimierungsbedingungen überprüfen. Optimierung neu starten.
Er.S	Systemfehler	Fehlermeldung mit Taste "E" löschen. Parameter überprüfen. Bei bleibendem Fehler Gerät zur Überprüfung ins Werk senden.

### Fußnoten:

- 4) SP.L = untere Sollwertbegrenzung  
SP.H = obere Sollwertbegrenzung