

# R2400

## Elektronischer Regler

14130

4/3.01





INHALT	Seite
Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen .....	4
Wartung .....	5
Reparatur- und Ersatzteil-Service .....	5
Identifizierung des Gerätes .....	6
Mechanischer Einbau / Vorbereitung .....	8
Elektrischer Anschluß .....	10
Verhalten beim Einschalten der Hilfsspannung .....	11
Konfiguration der Schaltausgänge I und II .....	11
Bedienen .....	12
Bedienflußdiagramm „Schaltender Regler“ .....	13
Bedienflußdiagramm „Stetig- und Schrittregler“ .....	14
Off / Handbetrieb .....	15
Konfigurieren .....	16
Speichern und Laden von Geräteeinstellungen .....	18
Reglerarten .....	19
Konfiguration des Reglers mit Stetigausgang (Kennung A3) .....	20
Abgleiche .....	21
Parametrieren .....	22
Handoptimierung .....	24
Selbstoptimierung .....	28
Sollwertrampen .....	29
Heizstromüberwachung .....	29
Heizkreisüberwachung .....	30

INHALT	Seite
Grenzwertüberwachung .....	31
Alarmer .....	31
Fehlermeldungen .....	32
Technische Daten .....	34

## Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



EU-Konformitätskennzeichnung



Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung



Warnung vor einer Gefahrenstelle  
Achtung Dokumentation beachten

## Gerätezulassung



Zeichengenehmigung durch CSA

## Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Der Regler R2400 ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 1010-1 / DIN EN 61010-1 / VDE 0411-1 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Gerät gewährleistet.

**Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.**

### **Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:**

- Das Gerät darf nur an ein Netz entsprechend dem Nenngebrauchsbereich (siehe Anschlußbild und Typschild) angeschlossen werden, das mit einem maximalen Nennstrom von 16 A abgesichert ist
- In der Installation ist ein Schalter oder Leistungsschalter als Trennvorrichtung vorzusehen.

### **Der Regler darf nicht verwendet werden:**

- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- wenn er nicht mehr einwandfrei funktioniert
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).

In diesen Fällen muß das Gerät außer Betrieb genommen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme gesichert werden.

# Wartung

## Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Lösungs-, Putz- und Scheuermitteln.

## Instandsetzung und Austausch von Teilen

Eine Reparatur oder ein Austausch von Teilen am geöffneten Gerät unter Spannung kann und darf nur eine Fachkraft ausführen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

# Reparatur- und Ersatzteil-Service

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSEN-METRAWATT GMBH  
Service-Center  
Thomas-Mann-Straße 20  
D-90471 Nürnberg  
Telefon +49 911 86 02 - 410 / 256  
Telefax +49 911 86 02 - 2 53  
e-mail [fr1.info@gmc-instruments.com](mailto:fr1.info@gmc-instruments.com)

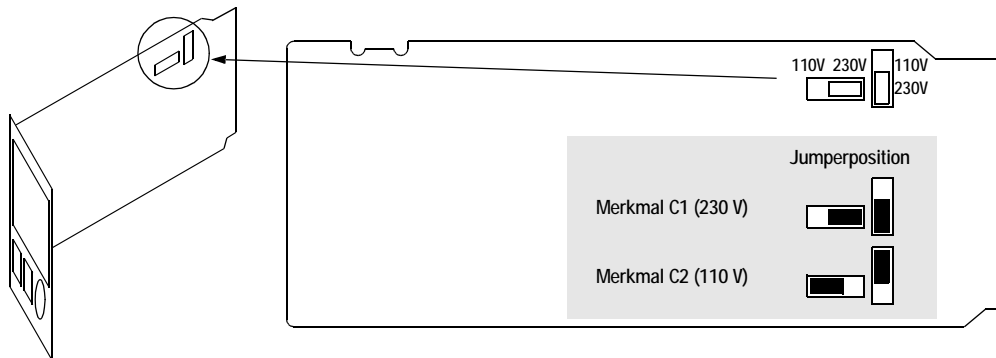
Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen Ihnen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

## Identifizierung des Gerätes

Merkmale	Kennung
<b>Elektronischer Regler</b> Frontabmessung 48 x 48 mm mit Selbstoptimierung, Grenzwertrelais, Tauschsollwert	R2400
<b>Reglerausführung</b>	
Zweipunktregler mit Heizstromüberwachung	1 Relais- und 1 Transistorausgang A1
Dreipunktregler mit Heizstromüberwachung / Schrittreger	2 Relais- und 2 Transistorausgänge A2
Stetigregler / Dreipunktregler mit Heizstromüberwachung / Schrittreger	1 Stetigaussgang und 2 Relaisausgänge A3
Schrittreger mit Stellungsrückmeldung / Dreipunktregler	2 Relais- und 2 Transistorausgänge A4
<b>Meßbereiche</b>	
Thermoelement, konfigurierbar	
Typ J, L	-18 ... 850 °C / 0 ... 1562 °F
Typ K	-18 ... 1200 °C / 0 ... 2192 °F
Typ S, R	-18 ... 1770 °C / 0 ... 3218 °F
Typ B	0 ... 1820 °C / 32 ... 3308 °F
Typ N	-18 ... 1300 °C / 0 ... 2372 °F
	(Genauigkeit spez. ab 600 °C)
Widerstandsthermometer Pt 100	- 100 ... 500 °C / -148 ... 932 °F
Normsignal, konfigurierbar	0 / 2 ... 10 V oder 0 / 4 ... 20 mA
<b>Hilfsspannung</b>	
AC 230 V	} C1 → C2, bzw. C2 → C1 intern umsteckbar
AC 110 V	
AC 24 V	
DC 24 V	
	C1
	C2
	C3
	C4

<b>Bedienungsanleitung</b>	deutsch / englisch	D0
	französisch / italienisch	D1
	keine	D2
<b>Konfiguration</b>	Standardeinstellung	K0
	Konfiguration nach Kundenangabe	K9
<b>Kundenspezifische Frontfolie auf Anfrage</b>		



Bei Änderung der Hilfsspannungseinstellung richtige Spannung auf Typschild (Einschub) und Anschlußbild (Gehäuse) eintragen!

Bild 1, Umschaltung Hilfsspannung C1 ↔ C2

## Mechanischer Einbau / Vorbereitung

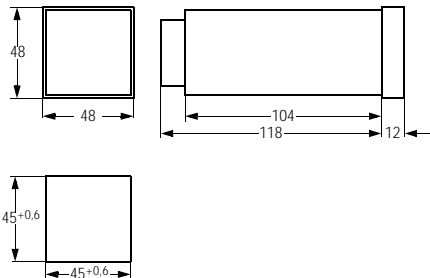
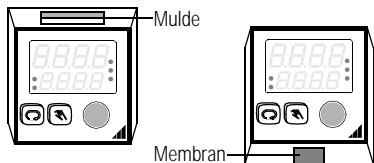


Bild 2, Gehäuseabmessungen und Schalttafel Ausschnitt



Der Regler R2400 ist für den Einbau in eine Schalttafel bestimmt. Der Montageort sollte möglichst erschütterungsfrei sein. Aggressive Dämpfe beeinträchtigen die Lebensdauer des Reglers. Bei allen Arbeiten die Vorschriften nach VDE 0100 beachten. Arbeiten am Gerät dürfen nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Das Gehäuse von vorn in den Ausschnitt einsetzen und von hinten mit den beiden mitgelieferten Schraubklammern oben und unten befestigen. Das Anzugsdrehmoment beträgt typisch 10 Ncm und sollte 20 Ncm nicht überschreiten.

Mehrere Geräte können ohne seitliche Zwischenstege nebeneinander eingebaut werden. In diesem Fall können die mitgelieferten Dichtungen zur Einhaltung der Schutzklasse IP 54 nicht verwendet werden. Schutzklasse IP 54 ist auch nur bei versenktem Drehknopf gewährleistet.

Generell ist beim Einbau von einem oder mehreren Geräten eine ungehinderte Luftzirkulation zu gewährleisten. Unterhalb der Geräte darf die Umgebungstemperatur 50 °C nicht überschreiten.

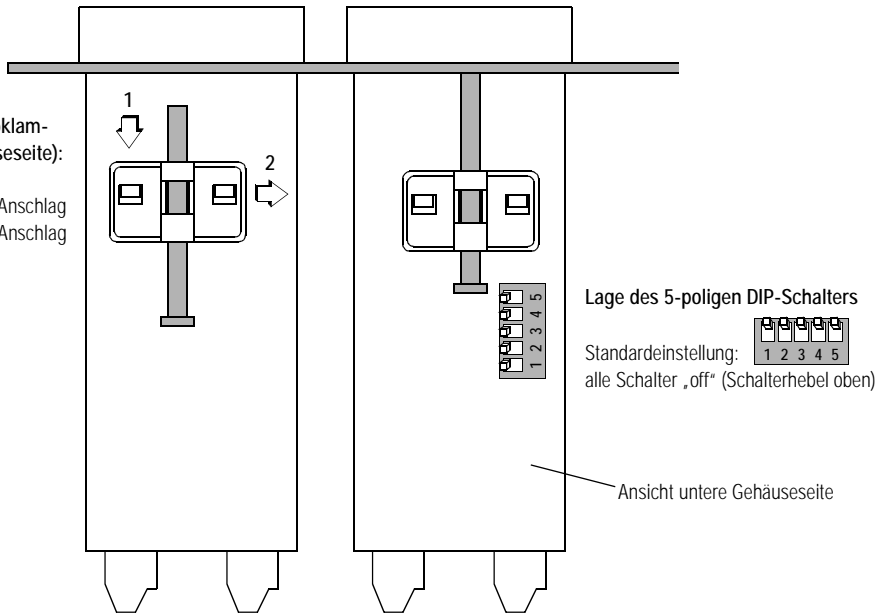
Ausziehen des Geräteeinschubs (z. B. zum Einstellen des DIP-Schalters):

- Geräteeinschub frontseitig an Mulde und Membran zwischen Daumen und Zeigefinger greifen (der Druck auf die Membran entriegelt den Einschub)
- kräftig ziehen



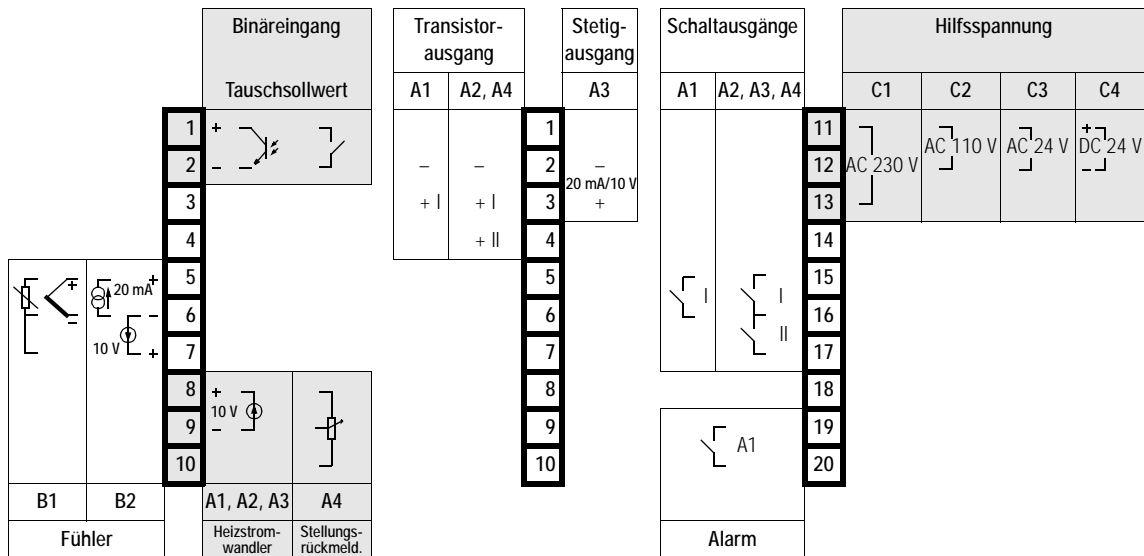
**Arretierung der beiden Schraubklammern (obere und untere Gehäuseseite):**

- Verschiebung in Richtung 1 bis Anschlag
- Verschiebung in Richtung 2 bis Anschlag



*Bild 3, Gehäusebefestigung und Lage des DIP-Schalters*

# Elektrischer Anschluß



Anschlüsselemente: Schraubklemmen passend für Litze 1,5 mm<sup>2</sup>  
bzw. Doppelerdhülsen für 2 × 0,75 mm<sup>2</sup>

## Konfiguration der Schaltausgänge I und II

(nicht wirksam bei Kennung A3)

Schaltausgang I



Relais



Transistorausgang

Schaltausgang II



Relais



Transistorausgang

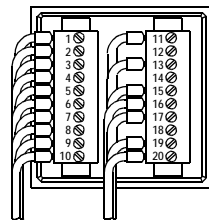
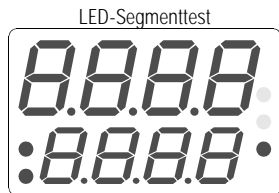
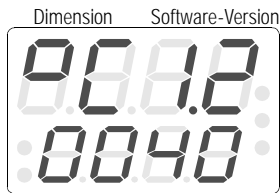


Bild 4, Lage der Anschlußkontakte

## Verhalten beim Einschalten der Hilfsspannung

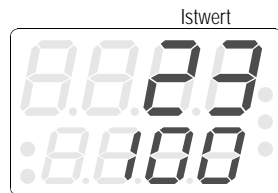


ca. 2 s



aktuelle Konfiguration

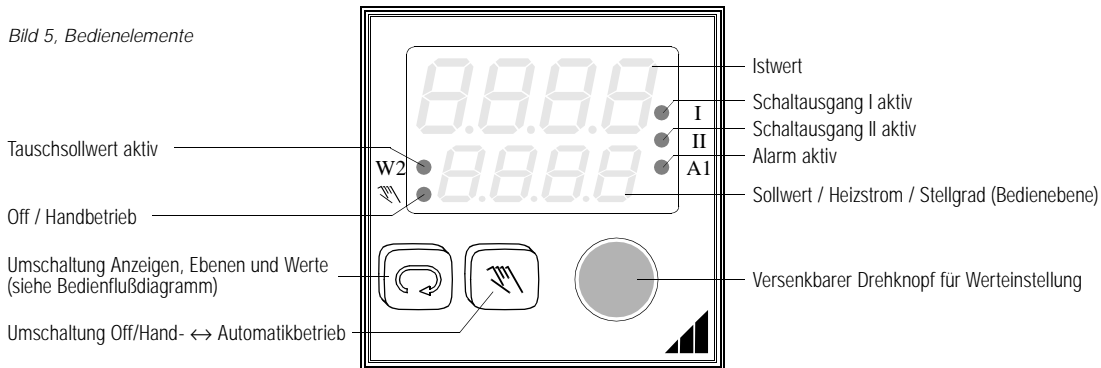
ca. 1,5 s



Sollwert oder OFF

## Bedienen

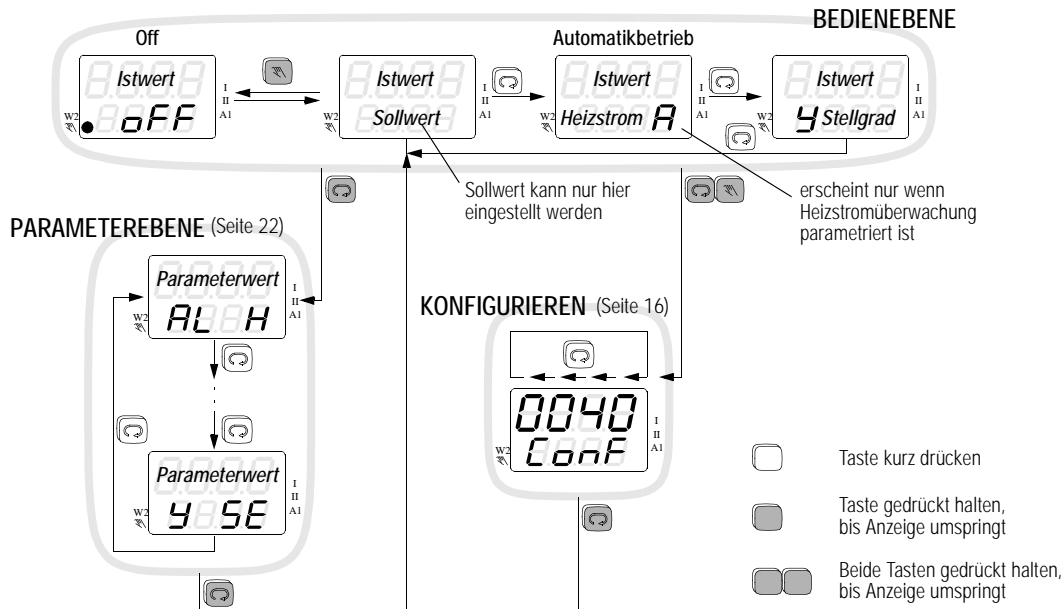
Bild 5, Bedienelemente



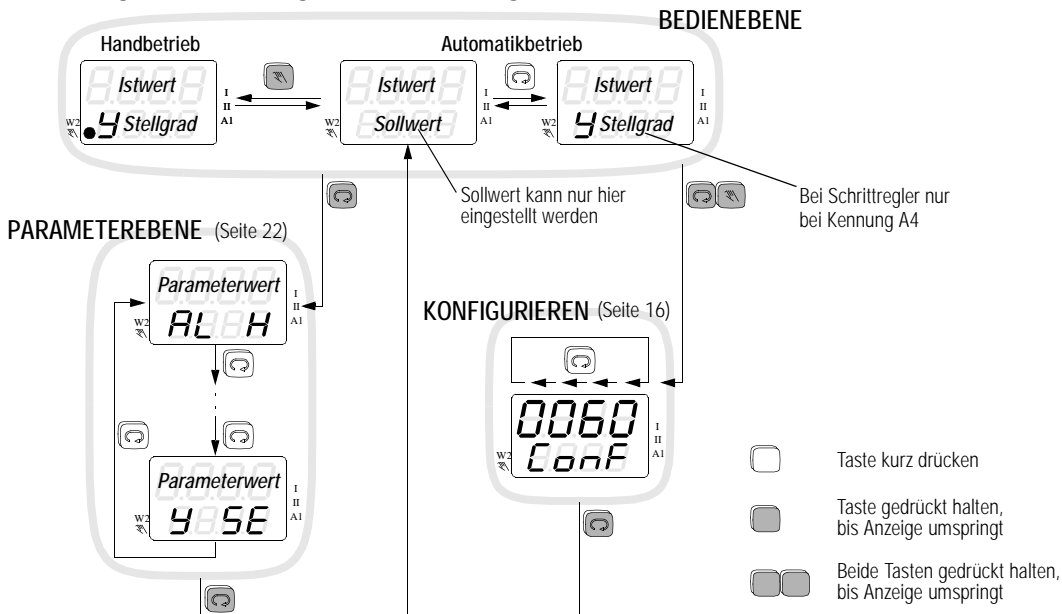
### Werteinstellung mit Drehknopf

- Der einzustellende Wert wird durch leichtes Drehen zunächst nicht verändert (mittlerer Drehwinkelbereich), um unbeabsichtigtes Verstellen zu vermeiden
- Wird gegen die Federkraft stärker nach links bzw. rechts gedreht, wird der Wert zur Grobeinstellung um so schneller abgesenkt bzw. erhöht, je weiter gedreht wird (Federbereich).
- Nach Loslassen des Drehknopfes wird der Federbereich wieder verlassen.
- Nachdem der Wert im Federbereich geändert wurde, ist eine Feineinstellung im mittleren Bereich möglich.
- Nach 2,5 s oder nach einem Tastendruck wird der Wert abgespeichert und wirksam. Ein kurzes Dunkelschalten der Anzeige signalisiert dies.

# Bedienflußdiagramm „Schaltender Regler“



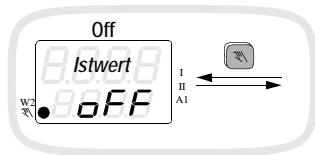
# Bedienflußdiagramm „Stetig- und Schrittregler“



# Off / Handbetrieb

## BEDIENEBENE SCHALTENDER REGLER

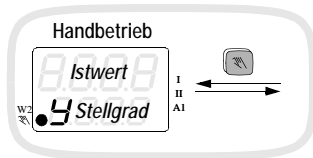
- keine Alarmfunktion
- keine Fehlersignalisierung



- Die Stellausgänge sind bei nicht betätigtem Drehknopf inaktiv.
- Durch Drehen des Knopfes nach rechts / links in den Federbereich wird der Schaltausgang I („heizen“) / II („kühlen“) direkt angesteuert.

- Alarmfunktion und Fehlersignalisierung wie im Automatikbetrieb.
- Die Stellausgänge werden nicht von der Reglerfunktion, sondern mit dem Drehknopf kontrolliert.
- Die Hand / Automatik-Umschaltung erfolgt in beiden Richtungen stoßfrei.
- Stetigregler: Der Stellgrad wird in % angezeigt. Wertänderungen erfolgen langsam in den Federbereichen des Drehknopfes und werden sofort an die Regelausgänge weitergeleitet.
- Schrittreger: Durch Drehen des Knopfes nach rechts / links in den Federbereich wird der Schaltausgang I (mehr) / II (weniger) direkt angesteuert. Angezeigt wird bei vorhandener Stellungsrückmeldung (Kennung A4) die gemessene Stellung in %, bei Kennung A2, A3 werden Striche angezeigt.

## BEDIENEBENE STETIG- UND SCHRITTREGLER

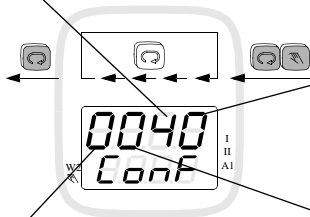


# Konfigurieren


Code	Reglerart	Bedingung
<b>0</b>	Grenzsinalgeber	nicht bei Kennung A1
<b>1</b>	Steller	
<b>2</b>	Zweipunktregler Heizen *)	
<b>3</b>	Zweipunktregler Kühlen *)	
<b>4</b>	Dreipunktregler *)	
<b>5</b>	Dreipunktregler Wasserkühlung	
<b>6</b>	Schrittregler	

\*) Einstellung für Stetigregler siehe S. 20

Code	Alarmer				
Code	Anfahrunterdrückung	Kontakt	Heizkreisüberwachung		
<b>0</b>	relativ	inaktiv	Arbeitskontakt		
<b>1</b>	absolut				
<b>2</b>	relativ	aktiv		inaktiv	
<b>3</b>	absolut				
<b>4</b>	relativ	inaktiv			Ruhekontakt
<b>5</b>	absolut				
<b>6</b>	relativ	aktiv	Arbeitskontakt		
<b>7</b>	absolut				
<b>8</b>	relativ	inaktiv		aktiv	
<b>9</b>	absolut				
<b>A</b>	relativ	aktiv			Ruhekontakt
<b>b</b>	absolut				
<b>C</b>	relativ	inaktiv	Arbeitskontakt		
<b>d</b>	absolut				
<b>E</b>	relativ	aktiv		Ruhekontakt	
<b>F</b>	absolut				





Dimension 1) des Fühlers / Stetigausgang 2)			
Code	Dimension 1)	Ausgangsbereich 2)	Ausgangsgröße 2)
<b>0</b>	°C	0 ... 20 mA	Istwert (schaltender Regler)
<b>1</b>	°F	0 ... 10 V	
<b>2</b>	°C	4 ... 20 mA	
<b>3</b>	°F	2 ... 10 V	
<b>4</b>	°C	0 ... 20 mA	Stellgrad (Stetigregler)
<b>5</b>	°F	0 ... 10 V	
<b>6</b>	°C	4 ... 20 mA	
<b>7</b>	°F	2 ... 10 V	
<b>B ... C</b>	(keine Funktion)		
<b>d</b> <b>E</b> <b>F</b>	 Speichern und Laden von Geräteeinstellungen siehe Seite 18		

1) Umschaltung °C / °F nur wirksam bei Kennung B1

2) Nur bei Kennung A3 wirksam


Fühlerart				
Code	Typ	Art	Bedingung	
<b>0</b>	J	Thermoelement	bei Kennung B1	
<b>1</b>	L			
<b>2</b>	K			
<b>3</b>	B			
<b>4</b>	S			
<b>5</b>	R			
<b>6</b>	N			
<b>7</b>		Pt 100		
<b>0</b>	0 ... 20 mA / 0 ... 10 V		Norm-signal	bei Kennung B2
<b>1</b>	4 ... 20 mA / 2 ... 10 V			

Konfiguration gesperrt bei DIP-Schaltereinstellung  
und während der Selbstoptimierung,  
freigegeben bei DIP-Schaltereinst.



hinterlegt: Standardeinstellung K0

## Speichern und Laden von Geräteeinstellungen

Code	Funktion	 Anmerkung
<i>d</i>	Die aktuelle Einstellung <sup>1)</sup> wird als benutzerdefinierte Standardeinstellung abgespeichert.	Eine Konfiguration nach Kundenangabe (K9) ist hier gespeichert und wird dabei überschrieben.
<i>E</i>	Die benutzerdefinierte Standardeinstellung <sup>1)</sup> wird geladen. Falls zuvor nie mit <i>d</i> eine Einstellung gespeichert wurde, wird die Standardwerkseinstellung bzw. die Konfiguration nach Kundenangabe (K9) geladen.	Alle Eingaben, auch die Ergebnisse der Selbstoptimierung und Kalibrierung, werden dabei überschrieben.
<i>F</i>	Die Standardwerkseinstellung <sup>1)</sup> wird geladen.	

1) Die Konfigurationsdigs und alle Parameter außer der Schnittstellenadresse **Addr**.

# Reglerarten

Parameter siehe Seite 22

Code	Reglerart	Anmerkungen
<b>0</b>	Grenzsignalgeber	Schaltausgang I ist aktiv, falls Istwert < aktueller Sollwert, Schaltausgang II ist aktiv, falls Istwert > aktueller Sollwert + <b>dbnd</b> . Die Schalthysterese beträgt $\pm 0,25$ % vom Meßbereichsumfang. Eine Schaltzustandsänderung ist alle <b>tc</b> möglich.
<b>1</b>	Steller	Ausgabe eines konstanten Stellsignals auf Schaltausgang I, falls $YST > 0$ , auf Schaltausgang II, falls $YST < 0$ . Der Stellzyklus ist <b>tc</b> . Keine Alarmfunktionen.
<b>2</b>	Zweipunktregler „Heizen“	Ein überschwingungsfreier PDPI-Regelalgorithmus steuert den Schaltausgang I an, um den Istwert zu erhöhen / abzusenken. Der Stellzyklus ist mind. <b>tc</b> .
<b>3</b>	Zweipunktregler „Kühlen“	Ein überschwingungsfreier PDPI-Regelalgorithmus steuert den Schaltausgang I an, um den Istwert zu erhöhen, bzw. den Schaltausgang II, um den Istwert abzusenken. Der Stellzyklus ist mind. <b>tc</b> . Die Totzone <b>dbnd</b> unterdrückt ein Abwechseln von „Heizen“ und „Kühlen“, ohne bleibende Regelabweichung.
<b>4</b>	Dreipunktregler	Ein überschwingungsfreier PDPI-Regelalgorithmus steuert den Schaltausgang I an, um den Istwert zu erhöhen, bzw. den Schaltausgang II, um den Istwert abzusenken. Der Stellzyklus ist mind. <b>tc</b> . Die Totzone <b>dbnd</b> unterdrückt ein Abwechseln von „Heizen“ und „Kühlen“, ohne bleibende Regelabweichung.
<b>5</b>	Dreipunktregler Wasserkühlung	Der Stellgrad auf dem Schaltausgang II wird dem nichtlinearen Verhalten einer Wasserkühlung angepaßt. Der Stellzyklus ist <b>tc</b> .
<b>6</b>	Schrittregler	Ein überschwingungsfreier PDPI-Regelalgorithmus steuert den Schaltausgang I bzw. II an, um den Istwert zu erhöhen bzw. abzusenken. Die Stellimpulslänge ist <b>tc</b> . Die Totzone <b>dbnd</b> ist symmetrisch zum Sollwert.

## Konfiguration des Reglers mit Stetigausgang (Kennung A3)

Stetigausgang = Stellgrad (Konfigurationsdigit „Dimension des Fühlers / Stetigausgang“ = 4 ... 7)

- Der Schaltausgang I ist inaktiv.
- Die verschiedenen Stetigreglerarten ergeben sich aus dem Konfigurationsdigit „Reglerart“:

Code	Reglerart	Anmerkungen
<b>0</b>	Grenzsignalgeber	Ausgabe eines mit Parameter <i>YH</i> einstellbaren Stellgrades wenn Istwert < Sollwert
<b>1</b>	Steller	Ausgabe eines mit Parameter <i>YSt</i> einstellbaren Stellgrades.
<b>2</b>	Stetigregler mit fallender Kennlinie	Ein Überschwingungsfreier PDPI-Regelalgorithmus steuert den Stetigausgang alle 0,5 s an.
<b>3</b>	Stetigregler mit steigender Kennlinie	Ein Ausgangsfilter sorgt für einen möglichst glatten Verlauf des Stellsignals. Mit <i>tc</i> wird die Zeitkonstante eines zusätzlichen Istwertfilters eingestellt.
<b>4</b>	Splitrangeregler	Stetigregler mit fallender Kennlinie für positive Stellgrade (Istwert erhöhen). Negative Stellgrade werden mit Schaltausgang II ausgegeben (Istwert absenken). Der Stellzyklus für Schaltausgang II ist mind. <i>tc</i> . Die Totzone <i>dbnd</i> unterdrückt ein schnelles Abwechseln von Stetigausgang und Schaltausgang II, ohne bleibende Regelabweichung.
<b>5</b> <b>6</b>		keine praxisrelevante Funktion

Stetigausgang = Istwert (Konfigurationsdigit „Dimension des Fühlers / Stetigausgang“ = 0 ... 3)

- Die Reglerarten verhalten sich wie bei Kennung A2.
- Die Ausgabe des Istwertes wird mit den Parametern *rnL* und *rnH* skaliert.

# Abgleiche

## Thermoelement-Korrektur (Parameter *CAL*)

Die Einstellung dieses Korrekturwertes erfolgt in °C / °F. Der angezeigte Korrekturwert wird dem gemessenen Temperaturwert hinzuaddiert.

## Leitungsabgleich bei Pt 100 2-Leiterschaltung (Parameter *CAL*)

Der Abgleich kann automatisch ermittelt werden in „Off / Handbetrieb“:

- Fühler **am Meßort** kurzschließen
- *CAL*-Wert auf **Auto** einstellen

Der gemessene Leitungswiderstand wird in eine Temperaturänderung umgerechnet und als *CAL*-Wert eingetragen.

Bei bekannter Fühlertemperatur kann der Abgleich auch manuell erfolgen:  $CAL = \text{bekannte Fühlertemperatur} - \text{angezeigte Temperatur}$

## Skalierung der Heizstromüberwachung (Parameter *AH*)

Die Standardeinstellung für GTZ 4121 ist 42.7 A. Falls zur Heizstromerfassung nicht der Stromwandler GTZ 4121 verwendet wird, ist der Stromwert einzustellen, bei dem der verwendete Wandler 10 V DC abgibt.

## Einstellung der Stellungsrückmeldungsanzeige (Parameter *Y100*, *Y0*)

Die Einstellung erfolgt im **Handbetrieb** in der Parameterebene bei einer Konfiguration als Schrittreger (Konfigurationsdigit „Reglerart“ = 6):

1. Parameter *Y 100* anwählen, zunächst erscheint der gespeicherte Wert: ein normierter Wert zwischen 0 und 255

Der Drehknopf, am rechten Anschlag gehalten, bedient direkt den Schaltausgang I (mehr) und die Anzeige bringt die aktuell gemessene Stellgliedposition. Der Drehknopf ist am rechten Anschlag zu halten, bis sich der angezeigte Wert nicht mehr ändert. Abgespeichert wird der angezeigte Wert.

2. Parameter *Y 0* anwählen.

Vorgehensweise wie für Parameter *Y 100*. Hier ist der Drehknopf am linken Anschlag zu Halten. Er bedient direkt den Schaltausgang II (weniger).

*Y 100* muß größer als *Y 0* sein!



Im Automatikbetrieb werden die Parameter *Y 100* und *Y 0* nur angezeigt.


## Parametrieren

X1 = Meßbereichsanfang

X2 = Meßbereichsende

MBU = X2 - X1

Parameter	Anzeige	Bereich	Standard	Bemerkungen	
oberer Grenzwert	<i>AL H</i>	oFF, 1 ... MBU oFF, X1 ... X2	oFF oFF	relativ (= Standardkonfig.) absolut	Parameter gesperrt bei DIP-Schaltereinstellung 
unterer Grenzwert	<i>AL L</i>	oFF, 1 ... MBU oFF, X1 ... X2	oFF oFF	relativ (= Standardkonfig.) absolut	
Tauschsollwert	<i>SP 2</i>	<i>SPL ... SPH</i>	X1		
Rampe für steigende Sollwerte	<i>SPuP</i>	oFF, 1 ... MBU pro min	oFF		
Rampe für fallende Sollwerte	<i>SPdn</i>	oFF, 1 ... MBU pro min	oFF		
Heizstromsollwert (s. Abgleiche)	<i>ANPS</i>	Auto, oFF, 0.1 ... <i>A H</i>	oFF	nicht bei Schrittreger <sup>1)</sup>	
Proportionalband Heizen	<i>Pb I</i>	0.1 ... 999.9 %	10.0		Parameter gesperrt bei DIP-Schaltereinstellung 
Proportionalband Kühlen	<i>Pb II</i>	0.1 ... 999.9 %	10.0	nur bei Dreipunktregler <sup>2)</sup>	
Totzone	<i>dbnd</i>	0 ... MBU	0	nicht bei Zweipunktregler <sup>3)</sup>	
Verzugszeit der Strecke	<i>t<sub>v</sub></i>	0 ... 9999 s	100		
Ausgabezykluszeit	<i>t<sub>c</sub></i>	0.5 ... 600.0 s	10.0	<sup>4)</sup>	
Motorlaufzeit	<i>t<sub>y</sub></i>	5 ... 5000 s	60	nur bei Schrittreger <sup>5)</sup>	

maximaler Sollwert	<b>SP H</b>	<i>SP L ... X2</i>	X2		Parameter gesperrt bei DIP-Schaltereinstellung 	
minimaler Sollwert	<b>SP L</b>	<i>X1 ... SP H</i>	X1			
Maximaler Stellgrad	<b>Y H</b>	<i>-100 ... 100 %</i>	100	0 ... 100 bei Kennung A1		
Abgleich Istwert (s. Abgleiche)	<b>CAL</b>	<i>-MBU / 4 ... +MBU / 4 Auto, -MBU / 4 ... +MBU / 4</i>	0	nur bei B1, Thermo nur bei B1, Pt100		
Position Dezimalpunkt	<b>dPnt</b>	<i>9999, 999.9, 99.99, 9.999</i>	9999	} nur bei Kennung B2		
Meßbereichsende Normsignal	<b>rn H</b>	<i>rn L ... 9999</i>	100			
Meßbereichsanfang Normsignal	<b>rn L</b>	<i>-1500 ... rn H</i>	0			
Meßber.-Ende Heizstrom (s. Abgl.)	<b>A H</b>	<i>1.0 ... 99.9 A</i>	42,7	nicht bei Schrittreger 1)		und während der Selbstoptimierung
Kalibrierung Stellungsrückmeldung	<b>Y 100</b>	siehe Abgleiche		nur bei Schrittreger mit Stellungsrückmeldung 6)		
	<b>Y 0</b>					
Stellgrad für Stellerbetrieb	<b>Y St</b>	<i>-100 ... 100 %</i>	0	0 ... 100 bei Kennung A1		
Stellgrad bei Fühlerfehler	<b>Y SE</b>	<i>-100 ... 100 %</i>	0	0 ... 100 bei Kennung A1		

- 1) nur bei: Kennung ≠ A4 und Konfigurationsdigit „Reglerart“ ≠ 6  
2) nur bei: Kennung ≠ A1 und Konfigurationsdigit „Reglerart“ = 4 oder 5  
3) nur bei: Kennung ≠ A1 und Konfigurationsdigit „Reglerart“ = 0, 4, 5 oder 6  
4) Bei Stetigregler (Reglerart = 2,3) zusätzliches Istwertfilter. *tc* = Zeitkonstante  
5) nur bei: Kennung ≠ A1 und Konfigurationsdigit „Reglerart“ = 6  
6) nur bei: Kennung = A4 und Konfigurationsdigit „Reglerart“ = 6

alle Parameter frei bei  
DIP-Schaltereinstellung



## Handoptimierung

Mit der Handoptimierung werden die Parameter **Pb I**, **Pb II**, **tu** und **tc** ermittelt, um eine optimale Regeldynamik zu erhalten. Dazu wird ein Anfahr- bzw. Schwingversuch durchgeführt.

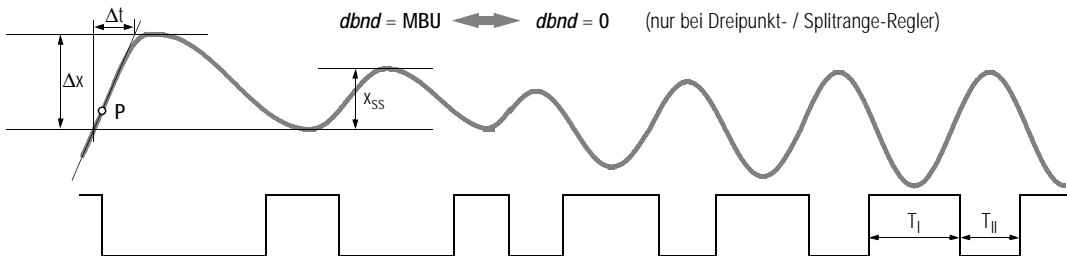
### Vorbereitung

- Die **vollständige Konfiguration** (Seite 16) und **Parametrierung** (Seite 22) muß zuerst für den Einsatz des Reglers erfolgen.
- Durch **Off / Handbetrieb** (Seite 15) sollten die Stellglieder deaktiviert werden.
- Ein **Schreiber** ist an dem Fühler anzuschließen und passend zur Streckendynamik und zum Sollwert einzustellen.
- Bei Dreipunkt- bzw. Splitrange-Regler muß die Ein- und Ausschaltdauer des Schaltausgangs I bzw. des Stetigausgangs registriert werden (z. B. mit einem weiteren Schreiberkanal oder mit der Stoppuhr).
- **Grenzsignalgeber** (Reglerart Code = 0) konfigurieren.
- Die Ausgabezykluszeit auf Minimum stellen: **tc = 0,5**.
- Wenn möglich die Stellgradbegrenzung ausschalten: **YH = 100**.
- Den **Sollwert** absenken (bzw. anheben) damit die Über- und Unterschwinger keine unerlaubten Werte annehmen.

### Durchführung des Anfahrversuches

- **dbnd = MBU** bei Dreipunkt- bzw. Splitrange-Regler einstellen (Schaltausgang II darf nicht ansprechen).  
**dbnd = 0** bei Schrittreger einstellen (Schaltausgang II muß ansprechen)
- Schreiber starten.
- Mit **Automatikbetrieb** die Stellglieder aktivieren.
- Zwei Überschwinger und zwei Unterschwinger aufzeichnen. *Anfahrversuch zu Ende bei Zweipunkt, Stetigregler und Schrittreger.*  
*Bei Dreipunkt- bzw. Splitrange-Regler weiter mit:*
- **dbnd = 0** einstellen um weitere Schwingungen mit aktivem Schaltausgang II herbeizuführen, zwei Über- und Unterschwinger abwarten.
- Die **Einschaltdauer T<sub>I</sub>** und **Ausschaltdauer T<sub>II</sub>** des Schaltausgangs I bzw. des Stetigausgangs des letzten Schwingers registrieren.





### Auswertung des Anfahrversuches

- Tangente an die Kurve anlegen im Schnittpunkt P von Istwert mit Sollwert, bzw. Ausschaltpunkt des Ausgangs.
- Zeit  $\Delta t$  ausmessen.
- Schwingungsweite  $x_{SS}$  ausmessen, bei Schrittregler Überschwinger  $\Delta x$ .

Parameter	Parameterwerte				
	Zweipunktregler	Dreipunktregler	Stetigregler	Splitrangeregler	Schrittregler
$t_u$		$1,5 \cdot \Delta t$			$\Delta t - (t_Y / 4)$
$t_c$		$t_u / 12$			$t_Y / 100$
$Pb I$		$(x_{SS} / MBU) \cdot 100 \%$		$(x_{SS} / MBU) \cdot 200 \%$	$(\Delta x / MBU) \cdot 50 \%$
$Pb II$	–	$Pb I \cdot (T_I / T_{II})$	–	$Pb I \cdot (T_I / T_{II})$	–

Falls eine Stellgradbegrenzung eingestellt war, muß der Proportionalbereich korrigiert werden

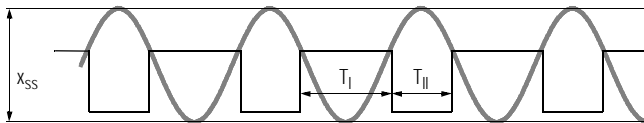
$YH$  positiv:  $Pb I$  multiplizieren mit  $100 \% / YH$

$YH$  negativ:  $Pb II$  multiplizieren mit  $-100 \% / YH$

## Durchführen des Schwingversuches

Falls ein Anfahrversuch nicht möglich ist, z. B. wenn benachbarte Regelkreise den Istwert zu stark beeinflussen, oder wenn ein aktiver Schaltausgang II zum Halten des Istwertes nötig ist (Kühlerarbeitspunkt), oder aus bestimmten Gründen direkt auf dem Sollwert optimiert werden muß, können die Regelparameter aus einer Dauerschwingung ermittelt werden. Allerdings sind dabei die berechneten Werte für  $tu$  unter Umständen sehr ungenau.

- Vorbereitung wie oben. Die Durchführung ist ohne Schreiber möglich, wenn der Istwert am Display verfolgt wird und die Zeiten auf einer Stoppuhr.
- $dbnd = 0$  bei Dreipunkt-, Splitrang- und Schrittreger einstellen.
- Mit **Automatikbetrieb** die Stellglieder aktivieren, evtl. Schreiber starten. Mehrere Schwinger aufzeichnen bis sie gleich groß sind.
- Die **Schwingungsweite**  $x_{SS}$  ausmessen.
- Die **Einschaltdauer**  $T_I$  und **Ausschaltdauer**  $T_{II}$  des Schaltausgangs I bzw. des Stetigausgangs der Schwinger registrieren.



## Auswertung des Schwingversuches

	Parameterwerte				
$tu$ <sup>1)</sup>	$0,3 \cdot (T_I + T_{II})$				$0,2 \cdot (T_I + T_{II} - 2tY)$
$tc$	$tu / 12$				$tY / 100$
$Pb I$	$\frac{x_{SS} \cdot 100 \%}{MBU}$	$\frac{x_{SS} \cdot T_{II} \cdot 100 \%}{MBU (T_I + T_{II})}$	$\frac{x_{SS} \cdot 200 \%}{MBU}$	$\frac{x_{SS} \cdot T_{II} \cdot 200 \%}{MBU (T_I + T_{II})}$	$\frac{x_{SS} \cdot 50 \%}{MBU}$
$Pb II$	–	$Pb I \cdot (T_I / T_{II})$	–	$Pb I \cdot (T_I / T_{II})$	–
<b>Parameter</b>	<b>Zweipuntregler</b>	<b>Dreipuntregler</b>	<b>Stetigregler</b>	<b>Splitrangeregler</b>	<b>Schrittreger</b>

<sup>1)</sup> Wenn eine der Zeiten  $T_I$  oder  $T_{II}$  wesentlich größer ist als die andere ergibt sich ein zu großer Wert für  $tu$ .

Korrektur bei Stellgradbegrenzung       $YH$  positiv:    **Pb I**    multiplizieren mit 100 % /  $YH$   
    $YH$  negativ:    **Pb II**    multiplizieren mit -100 % /  $YH$

Korrektur bei Schrittreger falls eine der Zeiten  $T_I$  oder  $T_{II}$  kleiner ist als  $tY$ :

**Pb I** multiplizieren mit  $\frac{tY \cdot tY}{T_I \cdot T_I}$ , falls  $T_I$  am kleinsten ist, mit  $\frac{tY \cdot tY}{T_{II} \cdot T_{II}}$ , falls  $T_{II}$  am kleinsten ist

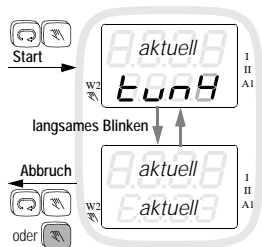
Der Wert für **tu** ist in diesem Fall sehr ungenau. Er sollte im Regelbetrieb nachoptimiert werden.

### Regelbetrieb

Nach Beendigung der Optimierung wird der Regelbetrieb aufgenommen:

- Mit **Reglerart** den gewünschten Regelalgorithmus konfigurieren.
- Den **Sollwert** auf den benötigten Wert stellen.
- Die Totzone kann bei Dreipunkt-, Splitrange- und Schrittreger von **dbnd = 0** aus erhöht werden, falls die Ansteuerung der Schaltausgänge I (bzw. Stetigausgang) und II z. B. durch unruhigen Istwert zu rasch wechselt.

## Selbstoptimierung



Die Selbstoptimierung dient zur Ermittlung einer optimalen Regeldynamik, d. h. die Parameter **Pb I**, **Pb II**, **tu** und **tc** werden ermittelt.

### Vorbereitung

- vor dem Start der Selbstoptimierung muß die vollständige Konfiguration erfolgen
- der Sollwert ist auf den nach der Optimierung benötigten Wert einzustellen.

### Start

- gleichzeitiges kurzes Drücken beider Tasten in der Bedienebene (Automatik- oder Hand / Off- Betrieb) löst die Selbstoptimierung aus. Sie kann nicht gestartet werden in den Reglerarten „Steller“ oder „Grenzsignalgeber“
- während des Optimierungslaufes wird **tun1...tun8** blinkend eingeblendet auf allen Ebenen
- nach erfolgreich beendeter Optimierung geht der Regler in den Automatikbetrieb.

- Bei 3-Punkt Regler (Reglerart = 4 u. 5) wird mit dem Ansprechen des oberen Grenzwertes die Kühlung aktiviert, um eine Überhitzung zu verhindern. Die Selbstoptimierung führt dann einen Schwingversuch um den Sollwert aus.

### Ablauf

- der beim Start aktuelle Sollwert bleibt gültig; er kann nicht mehr geändert werden
- die Aktivierung / Deaktivierung des Tauschsollwertes wird nicht wirksam
- eingestellte Sollwerttrampen werden nicht berücksichtigt
- beim Start im Arbeitspunkt (Istwert ca. Sollwert) ist ein Überschwingen nicht zu vermeiden.

### Abbruch

- Die Optimierung kann jederzeit abgebrochen werden mit   (→ Automatikbetrieb) bzw. durch Umschalten in Off/Handbetrieb mit 
- Tritt während der Optimierung ein Fehler auf, gibt der Regler kein Stellsignal mehr aus. Die Optimierung muß abgebrochen werden. Weitere Informationen zur Fehlermeldung auf Anfrage.

Im Auslieferungszustand (Standardeinstellung K0) ist die Selbstoptimierung freigeschaltet. Sperren über DIP-Schalter:



## Sollwertrampen

Funktion	Die Parameter <b>SPuP</b> / <b>SPdn</b> bewirken eine graduelle Temperaturänderung (steigend / fallend) in Grad pro Minute. Aktivierung bei: <ul style="list-style-type: none"><li>– Einschalten der Hilfsspannung</li><li>– Änderung des aktuellen Sollwertes, Aktivieren des Tauschsollwertes</li><li>– Umschalten von Hand- auf Automatikbetrieb</li></ul>
Sollwertanzeige	angezeigt wird der Zielsollwert, nicht der aktuell gültige, mit einem blinkenden <b>r</b> im linken Digit.
Grenzwerte	<b>relative</b> Grenzwerte beziehen sich auf die Rampe, nicht auf den Zielsollwert. In der Regel wird deshalb kein Alarm ausgelöst.

## Heizstromüberwachung

Funktion	Die Erfassung des Heizstromes erfolgt mit einem externen Wandler (z.B. GTZ 4121). Ein Alarm wird ausgelöst, wenn bei eingeschalteter Heizung (Regelausgang I aktiv) der Stromsollwert um mehr als 20 % unterschritten wird oder wenn bei ausgeschalteter Heizung der Strom nicht „aus“ ist. Der Alarm wird erst dann gelöscht, wenn bei aktivem Ausgang I der Heizstrom groß genug ist <u>und</u> bei nicht aktivem Ausgang I kein Strom fließt. Die Überwachung ist inaktiv, falls der Regler <b>OFF</b> geschaltet ist und bei Stetig- und Schrittreger.
Stromsollwert <b>AMPS</b>	Für diesen Parameter ist der Phasennennstrom der Heizung einzugeben. Zur automatischen Einstellung ist bei eingeschalteter Heizung <b>AMPS</b> auf <b>Auto</b> zu stellen. Es wird der aktuell gemessene Strom abgespeichert.

## Heizkreisüberwachung

Funktion

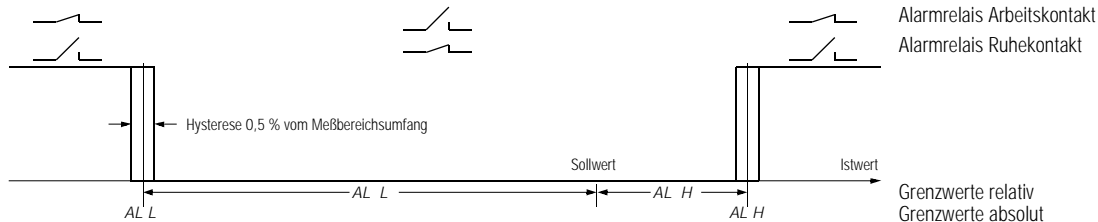
- aktiv / inaktiv konfigurierbar mit dem Konfigurationsdigit „Alarme“ (siehe Konfigurieren)
- ohne externen Wandler, ohne zusätzliche Parameter
- setzt korrekte Optimierung der Regelparameter **tu** und **Pb I** voraus!  
d.h. vor dem Start der Selbstoptimierung muß die Heizkreisüberwachung aktiviert worden sein.  
Bei Handoptimierung bzw. bei nachträglicher Anpassung der Regelparameter muß die untere Grenze für den Parameter **tu** eingehalten werden:

$$\text{minimales } tu = \frac{Pb I}{50\%} \cdot \frac{MBU}{\Delta\vartheta/\Delta t}$$

$\Delta\vartheta/\Delta t$  = maximaler Temperaturanstieg beim Anfahren

- die Fehlermeldung **LE** erfolgt nach ca. 2 mal **tu**, wenn die Heizung 100 % eingeschaltet bleibt und die gemessene Temperaturerhöhung zu gering ist
- die Überwachung ist nicht aktiv, wenn
  - Reglerart = Grenzsinalgeber, Steller oder Schrittreger während der Selbstoptimierung
  - bei Normsignaleingang (Kennung B2)
  - falls die Stellgradbegrenzung **YH** < 20 %

# Grenzwertüberwachung



**Anfahrunterdrückung:** Die Alarmunterdrückung ist beim Anfahren solange aktiv (Konfigurationsdigit „Alarme“), bis die Temperatur zum ersten Mal den unteren Grenzwert überschritten hat. Beim Abkühlen wirkt die Unterdrückung solange, bis der obere Grenzwert zum ersten Mal unterschritten wurde. Sie ist wirksam bei: Einschalten der Hilfsspannung, Änderung des aktuellen Sollwertes und Aktivierung des Tauschsollwertes sowie bei Umschaltung von Off → Automatikbetrieb.

## Alarme

Anzeige (nur in Bedienebene)	Fehlerquelle	Reaktion
<i>Heizstrom blinkt</i>	Heizstromüberwachung	Alarmausgang A1 aktiv (Arbeits- / Ruhekontakt bestimmt in Konfigurationsdigit „Alarme“, siehe Konfigurieren Seite 16) und LED A1 blinkt in allen Ebenen
<i>Istwert blinkt</i>	Grenzwertüberwachung	

Während einer Parametrierung bzw. Konfigurierung wird 30 s nach Abschluß der Werteinstellung die Bedienebene angesprungen.


## Fehlermeldungen

Reaktionen bei Auftreten eines Fehlers:

1. der Alarmausgang A1 wird aktiv; Konfigurationsdigit „Alarme“ bestimmt sein Verhalten (siehe Konfigurieren Seite 16)
2. die LED A1 blinkt in allen Ebenen, die Fehleranzeige erfolgt nur in der Bedienebene (obere Anzeige blinkt))
3. während einer Parametrierung bzw. Konfigurierung wird 30 s nach Abschluß der Werteinstellung die Bedienebene angesprungen.
4. Ausnahmen und weitere Hinweise in der folgenden Tabelle.

Anzeige		Fehlerquelle	Reaktion	Maßnahme	
SE H	sensor error high	Fühlerbruch oder Istwert > Meßbereichsende	Reglerart	Ausgegebenen Stellgrad	1
			2-, 3-Punkt		
	-100/0/100%	Falls Regler eingeschungen: letzter „plausibler“ Stellgrad, falls nicht: YSE			
Schritt	Regelausgänge I und II inaktiv				
Grenzsignal	YSE				
Steller	keine Fehlerreaktion				
SE L	sensor error low	Fühlerverpolung oder Istwert < Meßbereichsanfang			
CE Heizstromanz.	current error	Stromwandler verpolt, ungeeignet oder defekt	Wie Heizstromüberwachung-Alarm Regelt weiter	2	
YE Stellgradanz.	y error	Stellungsrückmeldung außerhalb Kalibrierung; $Y100 \leq Y0$	<u>keine</u> Fehlerreaktion	3	
no t	no tune	Selbstoptimierung kann nicht gestartet werden (Reglerart „Steller“ oder „Grenzsignalgeber“)	keine Fehlerreaktion Fehleranzeige bleibt sichtbar bis Tastendruck	-	



<b>EE 2</b>	tune error 2	Störung des Optimierungsablaufs im Schritt 1 ... 9 (hier Schritt 2)	Regelausgänge I und II inaktiv Selbsoptimierung muß abgebrochen werden	4
<b>LE</b>	loop error	zu geringe gemessene Temperaturerhöhung bei 100 % eingeschalteter Heizung	Regelausgänge I und II inaktiv Fehlermeldung bleibt bis Tastendruck  lang	5
<b>PE</b>	parameter error	Parameter außerhalb zulässiger Grenzen	Regelausgänge I + II inaktiv Die Parameterebene wird gesperrt	6
<b>DE</b>	digital error	Fehler erkannt durch Digitalteilüberwachung	Regelausgänge I + II inaktiv	7
<b>AE</b>	analog error	Hardwarefehler erkannt durch Analogteilüberwachung	Regelausgänge I + II inaktiv	7

#### Maßnahmen

1. Fühlerfehler beheben.
2. Stromwandler überprüfen.
3. Stellungsrückmeldungspoti: Anschluß überprüfen, neu kalibrieren.
4. Vermeidung von Störungen, die den Optimierungsablauf beeinträchtigen, wie z.B. Fühlerfehler.
5. Schließen des Regelkreises: Funktion des Fühlers, der Stellglieder und der Heizung prüfen.  
Zuordnung Fühler zur Heizung (Verdrahtung) prüfen.  
Korrekte Optimierung der Regelparameter **tu** und **Pb I** durchführen.
6. Standardkonfiguration und Standardparameter auslösen, anschließend neu konfigurieren und parametrieren, bzw. Laden der benutzerdefinierten Standardeinstellung
7. Reparatur durch die zuständige Servicestelle

# Technische Daten

Klimaeynung in Anlehnung an VDI/VDE 3540	3z / 0 / 50		
Relative Feuchte im Jahresmittel, keine Betauung	75 %		
Umgebungstemperatur Nenngebrauchsbereich Funktionsbereich Lagerungsbereich	0 °C ... + 50 °C 0 °C ... + 50 °C -25 °C ... + 70 °C		
<b>Hilfsspannung</b>	<b>Nenngebrauchsbereich</b>		<b>Leistungsaufnahme</b>
<b>Nennwert</b>	<b>Spannung</b>	<b>Frequenz</b>	
AC 110 V AC 230 V AC 24 V	AC 95 V ... 121 V AC 196 V ... 253 V AC 21 V ... 26 V	48 Hz ... 62 Hz	maximal 7 VA typisch 4,5 W
DC 24 V	DC 20 V ... 30 V	-	
<b>Relaisausgang</b>	potentialfreier Arbeitskontakt (Schließer), Phase gemeins. für Schaltausgang I und II		
Schallleistung	AC/DC 250 V, 2 A, 500 VA / 50 W		
Lebensdauer	> 2•10 <sup>5</sup> Schaltspiele bei Nennlast		
Entstörung	ext. RC-Glied (100 Ω - 47 nF) am Schütz vorsehen		

Transistorausgang geeignet für handelsübliche Halbleiterrelais (SSR).

Schaltzustand	Leerlaufspannung	Ausgangsstrom
aktiv (Bürde ≤ 800 Ω)	< DC 17 V	10 ... 15 mA
inaktiv	< DC 17 V	< 0,02 mA
Überlastgrenze	Kurzschluß, Unterbrechung dauernd	
<b>Elektrische Sicherheit</b>		
Schutzklasse	II, Einbaugerät im Sinne DIN EN 61010-1 Pkt. 6.5.4	
Verschmutzungsgrad	2, nach DIN EN 61010-1 Pkt. 3.7.3.1 bzw. IEC 664	
Überspannungskategorie	II, nach DIN EN 61010 Anhang J bzw. IEC 664	
Arbeitsspannung	300 V nach DIN EN 61010	
EMV-Störaussendung	DIN EN 50081-2	
EMV-Störfestigkeit	DIN EN 50082-2	

vollständige Technische Daten siehe Datenblatt Bestellnummer 14340

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSEN-METRAWATT GMBH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
D-90471 Nürnberg

Telefon +49 911 8602-0  
Telefax +49 911 8602-669  
e-mail: info@gmc-instruments.com  
http://www.gmc-instruments.com

GOSSEN  
METRAWATT  
CAMILLE BAUER