



PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 01805 976 990*
Fax: 029 03 976 99-29
info@warensortiment.de
www.warensortiment.de

*14 Cent pro Minute aus dem dt.
Festnetz, max. 42 Cent pro Minute
aus dem dt. Mobilfunknetz.

Bedienungsanleitung Regler PCE-RE82



Inhaltsverzeichnis

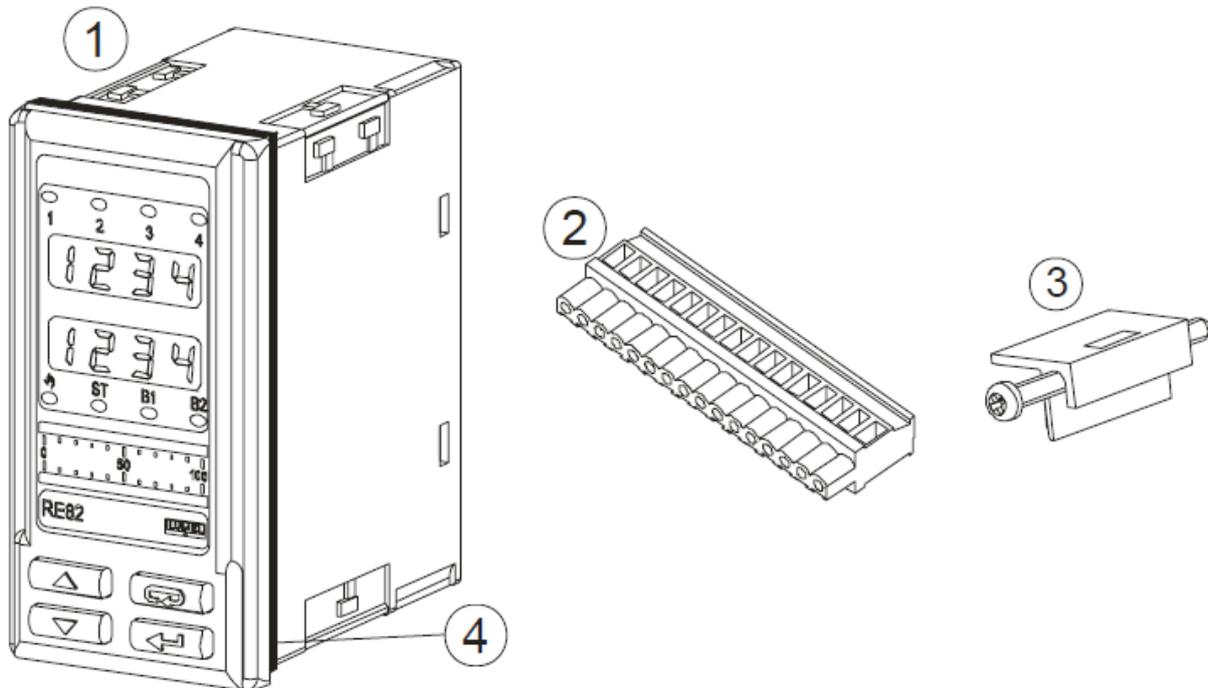
1	<i>Einsatzbereich</i>	4
1.1	Lieferumfang	4
2	<i>Grundlegende Anforderungen, Betriebssicherheit</i>	5
2.1	Warnsymbole	5
2.2	Warnhinweise	5
3	<i>Spezifikationen</i>	6
4	<i>Einbauanleitung</i>	8
4.1	Einbau des Reglers	8
4.2	Elektrische Anschlüsse	9
4.3	Einbauempfehlungen	11
5	<i>Betriebsanleitung</i>	11
6	<i>Bedienung</i>	13
6.1	Programmierung der Regler-Parameter	14
6.2	Einstellungsänderung.....	16
6.3	Parameterbeschreibung.....	16
7	<i>Regler Eingänge und Ausgänge</i>	28
7.1	Hauptmesseingänge	28
7.2	Zusätzliche Messeingänge.....	28
7.3	Binäre Eingänge.....	28
7.4	Ausgänge	28
8	<i>Regelung</i>	29
8.1	AN / AUS Regelung	29
8.2	Innovativer SMART PID Algorithmus	29
	Auto-Tuning	29
	Auto-Tuning und die automatische PID-Parameterwahl	31
8.3	Stufenregelung	32
8.4	Automatische PID-Parameterwahl	33
8.5	Regelung bei zwei Regelkreisen, Heizen - Kühlen	34
9	<i>Alarm</i>	34
10	<i>Timer-Funktion</i>	35
11	<i>Stromwandler-Eingang</i>	36
12	<i>Weitere Funktionen</i>	36
12.1	Anzeige des Regelsignals	36
12.2	Manuelle Regelung	37
12.3	Analogausgang	37
12.4	Soft-Start Funktion	38
12.5	Digitaler Filter	38
12.6	Werkseinstellungen	38

13 Programmierbare Regelung	38
13.1 Beschreibung der Parameter für die programmierbare Regelung.....	38
13.2 Definition der Sollwertprogramme.....	40
13.3 Regelung des Sollwertprogramms.....	42
14 RS-485 Interface mit MODBUS Protokoll	44
14.1 Einleitung	44
14.2 Fehlercodes	44
14.3 Registerübersicht	44
15 Fehlersignalisierung	58
16 Regler Versionscodes	59
17 Entsorgung	60

1 Einsatzbereich

Der Universalregler PCE-RE82 ist zur Regelung von Temperatur oder anderen physikalischen Größen wie Druck, Feuchte oder Füllstand einsetzbar. Der analoge Eingang kann die verschiedenen gängigen Signale verarbeiten und ist frei skalierbar. Anhand der digitalen Eingänge, kann zum Beispiel eine SPS-Steuerung Einfluss auf den Universalregler nehmen. Der Universalregler bietet vier Ausgänge, welchen je nach Anwendung unterschiedliche Aufgaben zugeteilt werden können. Neben der Regelfunktion können sie auch als Signal- oder Alarmausgang genutzt werden. Aufgrund von zwei internen Regelkreisen, mit jeweils eigenen Regel-Parametern, ist auch eine Drei-Punkt-Regelung realisierbar. Der Sollwert des Universalreglers kann von drei Quellen gesteuert werden. Neben einem vom Bediener fest eingestellten Sollwert kann dieser auch über den optionalen zusätzlichen Analogeingang gesteuert werden. Als dritte Möglichkeit können im internen Speicher des Universalreglers 15 Programme mit je 15 Segmenten hinterlegt werden, nach welchen die Führungsgröße gesteuert wird. Weiterhin können auch 4 verschiedene Parametersätze für die PID-Regelung festgelegt werden, welche dann von dem Benutzer oder in Abhängigkeit von dem Sollwert für die Regelung verwendet werden. Im Programmmodus kann jedem Segment ein Parametersatz zugewiesen werden. Die Mensch- Maschine-Schnittstelle des besteht zum einen aus vier Frontseitig angebrachten Tasten, die zur Parametrierung des Universalreglers dienen. Zur Anzeige der Messwerte und weiterer Parameter, ist der Universalregler mit zwei 4-Stelligen 7-Segment-Anzeigen ausgestattet. Diese werden von zwei verschiedenfarbigen Bargraphen unterstützt, welche verschiedene Größen des Regelprozesses anzeigen können. Der aktuelle Schaltzustand der Ausgänge wird mit LED's angezeigt.

1.1 Lieferumfang



Der Lieferumfang beinhaltet:

- 1 x PCE-RE 82
- 2 x Stecker mit 16 Schraubenbuchsen
- 4 x Schraubenklemmen um den Regler im Halter zu befestigen
- 1 x Bedienungsanleitung

2 Grundlegende Anforderungen, Betriebssicherheit

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgsam durch. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

2.1 Warnsymbole

	Allgemeine Warnung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

2.2 Warnhinweise

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden
- Das Messgerät darf nie mit der Bedienoberfläche aufgelegt werden (z.B. tastaturseitig auf einen Tisch)
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden
- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Vor jedem Einsatz dieses Messgerätes, bitte das Gehäuse und die Messleitungen auf sichtbare Beschädigungen überprüfen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Weiterhin darf dieses Messgerät nicht eingesetzt werden, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte ...) nicht innerhalb der in der Spezifikation angegebenen Grenzwerten sind.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Vor jedem Einsatz bitte das Messgerät durch Messen einer bekannten Größe überprüfen.
- Die in der Spezifikation angegebenen Grenzwerte für die Messgrößen dürfen unter keinen Umständen überschritten werden.
- Vor Beginn der Messung immer überprüfen, ob der richtige Messbereich eingestellt ist, und ob die Messleitungen in die für die jeweilige Messung vorgesehenen Buchsen eingesteckt sind
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zur Verletzungen des Bedieners kommen

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

3 Spezifikationen

Eingangssignale

Sensortyp	Standard	Messbereich		Symbol
Pt100	EN 60751 + A2:1997	-200°C...850°C	-328°F...1562°F	<i>Pt 1</i>
Pt1000		-200°C...850°C	-328°F...1562°F	<i>Pt 10</i>
Fe-CuNi (J)	EN 60584-1:1997	-100°C...1200°C	-148°F...2192°F	<i>t - J</i>
Cu-CiNi (T)		-100°C...400°C	-148°F...752°F	<i>t - t</i>
NiCr-NiAl (K)		-100°C...1372°C	-148°F...2501,6°F	<i>t - K</i>
PtRh10-Pt (S)		0°C ...1767°C	32°F...3212,6°F	<i>t - S</i>
PtRh13-Pt (R)		0°C...1767°C	32°F...3212,6°F	<i>t - r</i>
PtRh30-PtRh6 (B)		0°C...1767°C	32°F...3212,6°F	<i>t - b</i>
NiCr-CuNi (E)		-100°C...1000°C	-148°F...1832°F	<i>t - E</i>
NiCrSi-NiSi (N)		-100°C ...1300°C	-148°F...2372°F	<i>t - n</i>
chromel – kopel (L)		GOST R 8.585-2001	-100°C ...800°C	-148°F...1472°F
Strom (I)		0...20mA	0...20mA	<i>0 - 20</i>
Strom (I)		4...20mA	4...20mA	<i>4 - 20</i>
Spannung (U)		0...5V	0...5V	<i>0 - 5</i>
Spannung (U)		0...10V	0...10V	<i>0 - 10</i>

Genauigkeit

Fehler	Sensortyp
0,2%	Widerstandssensoren
0,3%	Thermoelemente (0,5% für B, R, S)
0,2% ± 1 Stelle	Analoge Eingangssignale

Allgemeine Spezifikationen

Stromfluss durch den Widerstandstemperatursensor	0,22 mA
Messrate	0,2s
Eingangswiderstand	
Spannungsmessung	150 kΩ
Strommessung	5 Ω
Fehlererkennung im Messkreis	
Thermoelemente, Pt100, Pt1000	Überschreiten des Messbereichs
0...10V	über 11 V
0...5 V	über 5,5 V
0...20 mA	über 22 mA

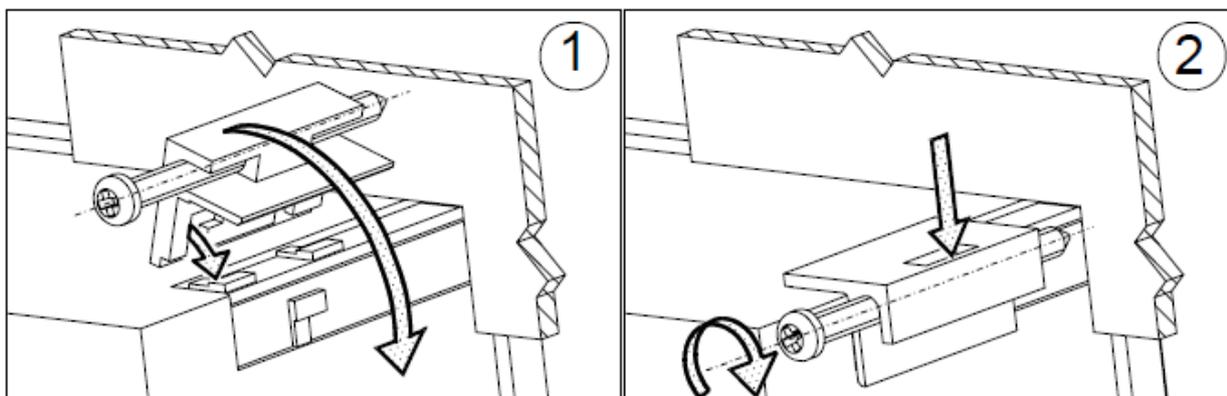
4...20 mA	unter 1 mA und über 22 mA
Zusätzlicher Analogeingang	
Genauigkeit	0,3 % + 1 digit
Messrate	0,5 s
Eingangswiderstand	100 Ω
Binäreingang (spannungslos)	
Schwelle für „Kontakte verbunden“	≤10 kΩ
Schwelle für „Kontakte offen“	≥ 100 kΩ
Ausgang 1 und 2	
Relaisausgang	Schließer Kontakt, Lastkapazität 2A / 230V AC
Transistorausgang	0/5 V, max. Last: 40 mA
Analogausgang, Spannung	0...10 V bei $R_{Last} \geq 1 \text{ k}\Omega$
Analogausgang, Strom	0...20 mA, 4...20mA bei $R_{Last} \geq 1 \text{ k}\Omega$
Ausgang 3 und 4	
Relaisausgang	Schließer Kontakt, Lastkapazität 2A / 230V AC
Betriebsart der Regelausgänge	
Invertiert	zur Heizung
Direkt	zur Kühlung
Fehler der Analogausgänge	0,2% des Messbereichs
Digitale Schnittstelle	RS485
Protokoll	Modbus RTU
Übertragungsrate	4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bit/s
Verfügbare Modi	RTU-8N2, 8E1, 8O1, 8N1
Bus-Adresse	1...247
maximale Antwortzeit	500ms
Sensorversorgung	24 V DC ± 5 %, max. 30 mA
Nennbetriebsbedingungen	
Versorgungsspannung	85...253 V AC/DC 20...40 V DC
Frequenz	40...440 Hz
Umgebungstemperatur	0...23...50°C
Lagerungstemperatur	-20...+70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 85% (Kondensation unzulässig)
Warmlaufzeit	30 min
Arbeitsposition	Beliebig
Widerstand der Leitungen, welche die Thermoelemente / Widerstandssensoren mit dem Regler verbinden	< 20 Ω / Leitung

Leistungsaufnahme	< 6 VA
Gewicht	< 0,2 kg
Sicherheitsklasse des Gehäuses	entsprechend EN 60529
Vorderseite	IP65
Klemmenseite	IP20
zusätzlicher Fehler unter Nennbetriebsbedingung verursacht von	
Veränderung der Kaltstellenkompensation-Temperatur	$\leq 2^{\circ}\text{C}$
Umgebungstemperaturänderung	$\leq 100\%$ des Wertes der angegebenen Genauigkeit / 10K
Sicherheitsanforderungen entsprechend EN 61010-1	
Messkategorie	III,
Verschmutzungsgrad	2
Maximale Spannung Außenleiter-Erde	300V (für Versorgungskreise und Ausgänge) 50V (für Eingänge)
Höhe über NN	< 2000 m
Elektromagnetische Kompatibilität	
Rauschimmunität	entsprechend EN 61000-6-2 Standard
Rauschemission	entsprechend EN 61000-6-2 Standard

4 Einbauanleitung

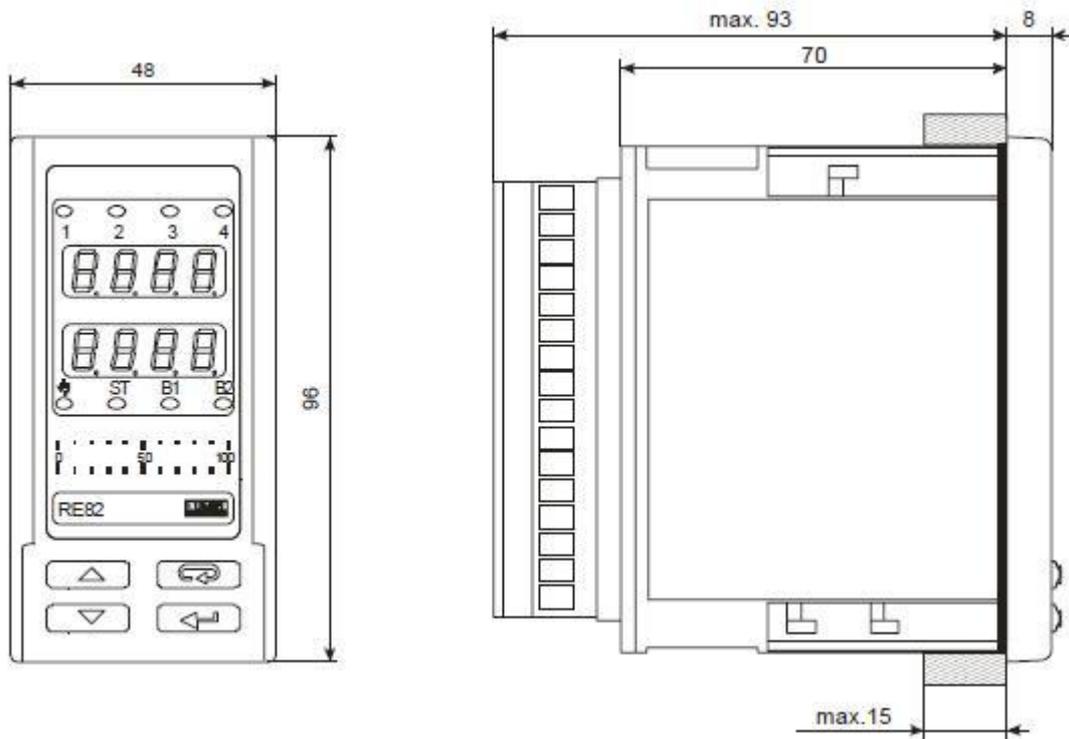
4.1 Einbau des Reglers

Befestigen Sie den Regler in der Platte, welche nicht dicker als 15mm sein sollte, mit Hilfe der 4 Schrauben entsprechend der folgenden Abbildung. Der Ausschnitt in der Platte sollte $45+0,6 \times 92+0,6$ mm groß sein.



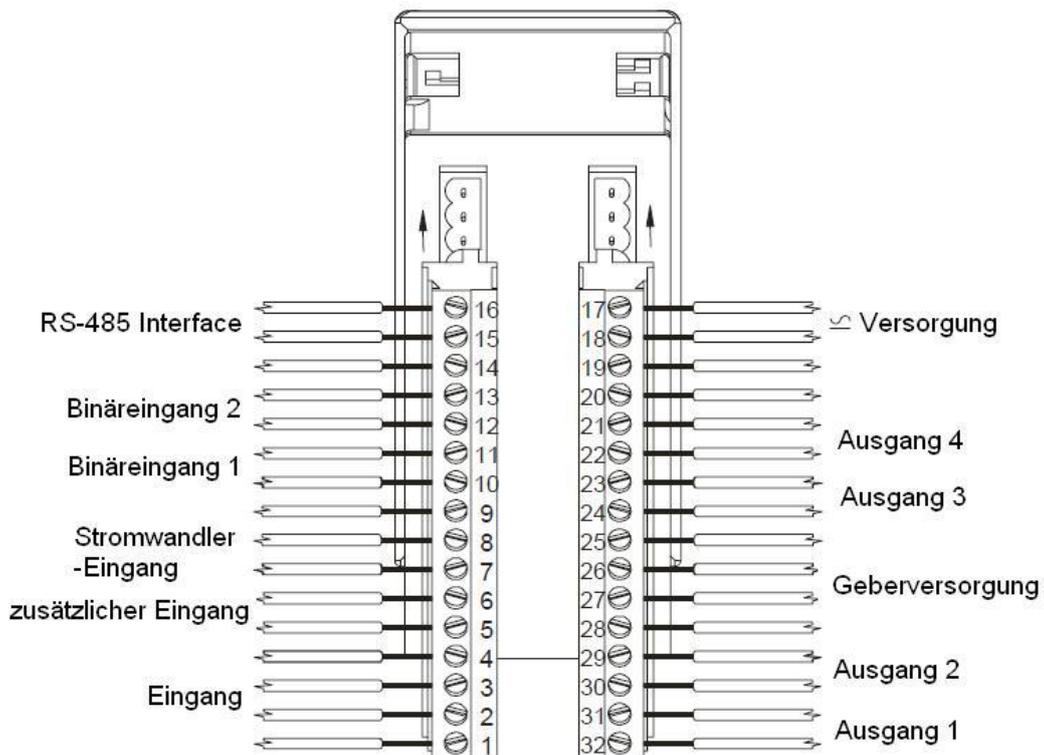
Befestigung des Reglers in einer Platte

Die Dimensionen des Reglers sind in der folgenden Abbildung zu sehen.

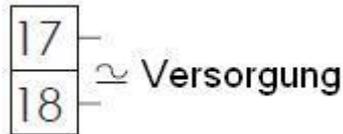


4.2 Elektrische Anschlüsse

Der Regler hat zwei separate Klemmleisten. An die Klemmleiste können Drähte bis 2,5 mm² Querschnitt angeschlossen werden.



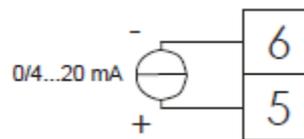
Ansicht der Klemmblöcke



Anschluss der Versorgungsspannung

<p>RTD Pt100 im Zweikabelsystem</p>	<p>RTD Pt100 im Dreikabelsystem</p>	<p>RTD Pt1000</p>
<p>Thermoelement</p>	<p>Stromeingang 0/4...20mA</p>	<p>Spannungseingang 0...5/10V</p>

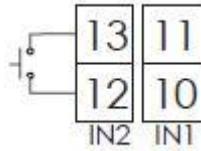
Anschluss Eingangssignale



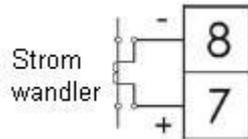
zusätzlicher Analogeingang

<p>Ausgang 1, 2 - Relais</p>	<p>Ausgang 1, 2 - Spannung 0/5 V</p>
<p>Ausgang 1, 2 - kontinuierlicher Strom 0/4...20mA</p>	<p>Ausgang 1, 2 - kontinuierliche Spannung 0...5/10V</p>

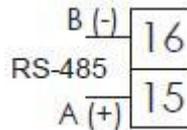
**Anschluss Ausgangssignale / Alarm
Regel- und Alarmausgänge**



Binäreingang 1 und 2



Stromwandler-Eingang



RS485-Schnittstelle



Versorgung des 24V Wandlers

4.3 Einbauempfehlungen

Um Störfestigkeit gegen elektromagnetische Strahlung zu gewährleisten, wird es empfohlen sich an die folgenden Regeln zu halten:

- versorgen Sie den Regler nicht aus einem Netzwerk, welches sich in der Umgebung von Geräten befindet, die starke Rauschpegel generieren und schließen Sie keine Potentialausgleichskreise an
- schließen Sie Netzwerkfilter an
- Leitungen die ein Messsignal führen sollten paarweise verdrillt werden
- für Widerstandssensoren mit 3-Leiter-Anschluss sollten Kabel von gleicher Länge und Widerstandswert verdrillt und in einer Abschirmung verlegt werden
- alle Abschirmungen sollten einseitig geerdet oder mit dem Schutzleiter, der sich am nächsten am Regler befindet, verbunden werden
- Leitungen, die verschiedene Signale führen, sollten im maximal möglichen Abstand (min. 30cm) verlegt sein und Kreuzungen dieser Kabel sollten im rechten Winkel (90°) geschehen

5 Betriebsanleitung

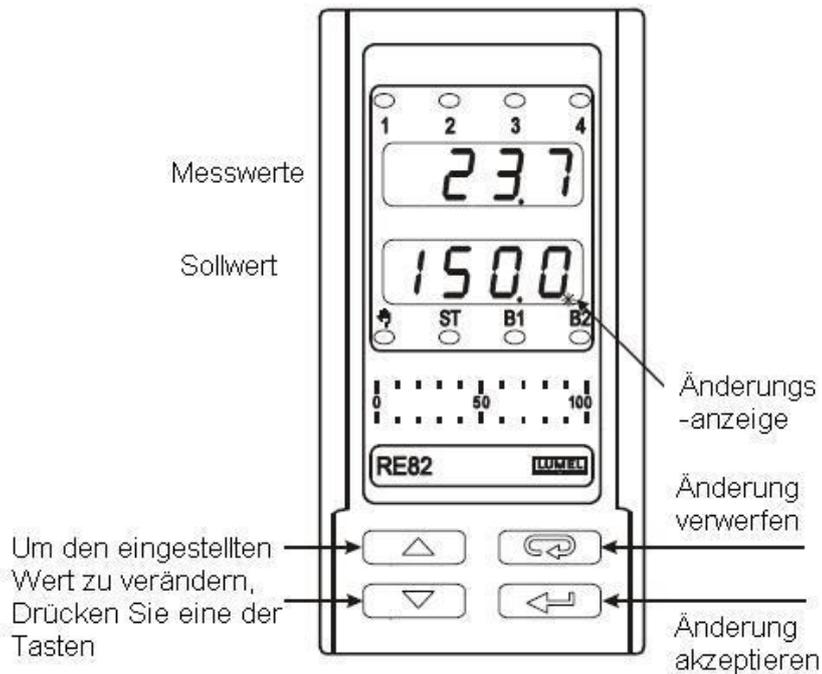
Nachdem Sie die Versorgung des Reglers angeschlossen haben, wird nach einem Displaytest der Regler-Typ **rE82**, und die Programmversion angezeigt. Anschließend werden die gemessenen und eingestellten Werte angezeigt.

Treten Fehler auf, werden diese als Zeichenfolge angezeigt. (Tabelle 18)

Die Werkseinstellung für die PID-Parameter ist für den Proportionalbereich 30°C, für die Nachstellzeit (integraler Anteil) 300 s und für die Vorhaltzeit (differentieller Anteil) 60 Sekunden. Die Pulsperiode ist auf 20 Sekunden voreingestellt.

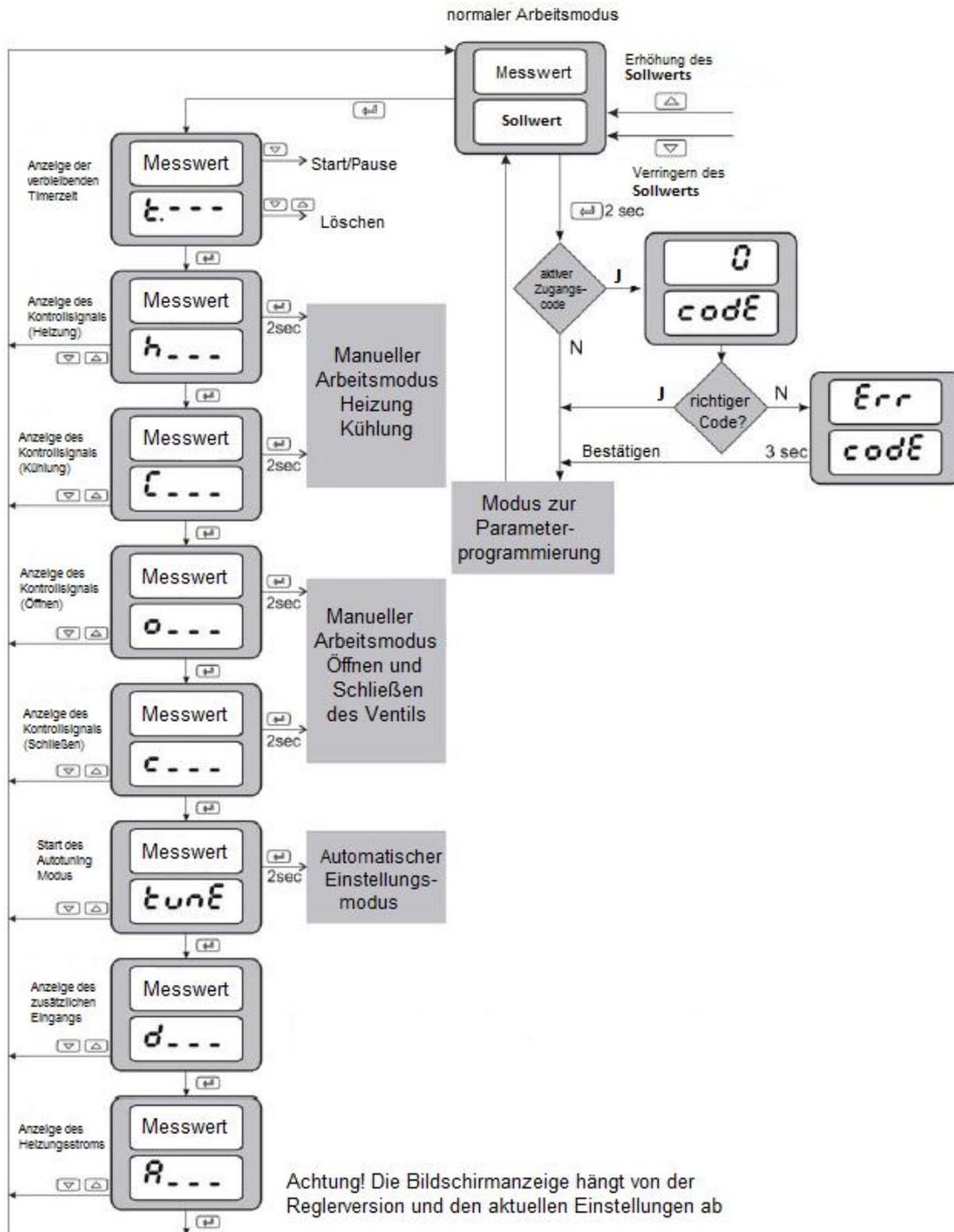
Ändern des Sollwerts

Der Sollwert kann durch Drücken der Tasten oder geändert werden. Bei Betätigung dieser Tasten wird durch einen blinkenden Punkt im unteren Display angezeigt, dass der Sollwert gerade geändert wird. Der veränderte Wert muss durch das Drücken der Taste innerhalb von 30 Sekunden nach der letzten Änderung bestätigt werden. Andernfalls wird der alte Wert wiederhergestellt. Der Bereich in dem der Sollwert liegen darf wird durch die Werte **SPL** und **SPH** begrenzt.



Schnelle Änderung der eingestellten Werte

6 Bedienung



Menübaum zur Bedienung des Reglers

6.1 Programmierung der Regler-Parameter

Drücken Sie die  Taste und halten Sie diese 2 Sekunden gedrückt, um in den Programmiermodus zu gelangen. Die Programmiermodus kann durch einen Zugangscode geschützt werden. Wird ein falscher Zugangscode eingegeben, können die aktuellen Einstellungen nur angesehen und nicht geändert werden.

Die Abbildung unten zeigt alle Menüpunkte des Programmiermodus. Mit den Tasten  und  kann das gewünschte Hauptmenü angewählt werden. Um ein Hauptmenü auszuwählen, müssen Sie die  Taste drücken.

Nun kann erneut mit den Tasten  und  ein Parameter des Hauptmenüs angewählt werden. Um einen Parameter zu ändern, müssen Sie der Beschreibung in Kapitel 6.3 folgen. Um die ausgewählte Ebene zu verlassen, müssen Sie zwischen den Parametern wechseln bis das Symbol [...] angezeigt wird und dann  drücken.

Um den Programmiermodus zu verlassen, müssen Sie zwischen den Ebenen wechseln bis das Symbol [...] angezeigt wird und dann  drücken.

Einige Regler-Parameter können unsichtbar sein – dies hängt von den aktuellen Einstellungen ab.

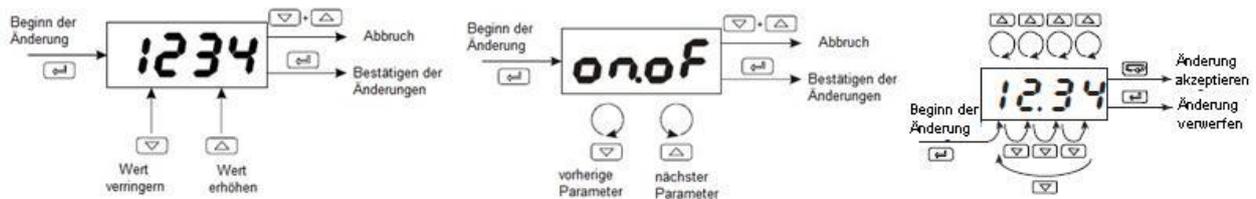
Tabelle 1 beinhaltet die Beschreibung aller Parameter. Die Rückkehr zum normalen Arbeitsmodus erfolgt automatisch 30 Sekunden nach dem letzten Betätigen einer Taste.

inp Eingangsparameter	unit Einheit	int.y Art des Haupteingangs	dp Position der Komma- stelle	in.lo Anzeige der unteren Schwelle	in.Hi Anzeige der oberen Schwelle	SH.F Verschiebung des Messwertes	rt.y Art des Hilfs- eingangs	dp2 Position der Komma- stelle	rt.lo Anzeige der unteren Schwelle	rt.Hi Anzeige der oberen Schwelle	F.Lt Zeitkonstante des Filters	bn.n Binäre Eingangs- funktion	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene	
outp Ausgangsparameter	out.i Funktion von Ausgang 1	o.ky Art von Ausgang 1	out.2 Funktion von Ausgang 2	o.ky Art von Ausgang 2	out.3 Funktion von Ausgang 3	yfl Beschädigungs- signal	to.1 Impulsperiode Ausgang 1	to.2 Impulsperiode Ausgang 2	to.3 Impulsperiode Ausgang 3	... 5	... 5	... 5	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene	
ctrl Reglerparameter	alg Regelalgorithmus	ky Art der Regelung	hy Hysterese	kn Tote Zone	ky Zeitplanfunktion	pid PID Nummer für GS	ul.12 Ebenenwechsel PID 1-2	ul.23 Ebenenwechsel PID 2-3	ul.34 Ebenenwechsel PID 3-4	lset konstante PID-Einstellung	st.lo untere Schwelle ST	st.Hi obere Schwelle ST	Fdb Signalrückführung	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene
pid PID Parameter	Untermenü: P, d, i														
alar Alarm Parameter	pb Proportionalbereich	t.i Integrationszeitkonstante	td Differentiationszeitkonstante	yg Korrektur des Regelsignals	Parameter wie bei PID 1										
spp Alarm Parameter	risp Wert für Alarm 1 einstellen	ridw Abweichung Alarm 1	rihy Hysterese Alarm 1	rilc Speicher Alarm 1	rip2 SP 2-Wert einstellen	rip3 SP 3-Wert einstellen	rip4 SP 4-Wert einstellen	al2 Speicher Alarm 2	al2y Hysterese Alarm 2	al2c Integrationszeitkonstante	al2d Differentiationszeitkonstante	al2h Wert für Stromalarm einstellen	al2s Hysterese für Stromalarm	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene
prg Programmierungsparameter	spnd Art des eingestellten Wertes	Beschreibung im Kapitel Programmiersteuerung													
retr Sendewiederholungsparameter	rofn Sendewiederholungsfunktion	rolo unterer Grenzwert	rohi oberer Grenzwert	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene
inte Interface Parameter	addr Regleradresse	brud Übertragungsrate	prot Übertragungsprotokoll	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene
serv Service Parameter	sectu Zugriffscode	stfn Auto-tuning Funktion	t.inr Timer Funktion	t.inE Countdown der Timerzeit	d.r Anzeige des Hilfsausgangs	d.ct Anzeige des Heizstroms	t.out Zeit bis zum Verlassen des Anzeigemodus	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	... 5	Rückkehr zur höheren Ebene
... 5	Verlassen des Menüs														

Programmiermatrix

6.2 Einstellungsänderung

Die Änderung der Parametereinstellung beginnt nachdem Sie die Taste gedrückt haben, während der Parametername angezeigt wird. Die Einstellung der Parameter erfolgt über die und Tasten und wird mit bestätigt. Die Änderung kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten und abgebrochen werden. Dies erfolgt automatisch nachdem Sie 30 Sekunden keine Taste betätigt haben. Die folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise zum Ändern der Parameter.



Änderung von Zahl- oder Textparametereinstellungen

6.3 Parameterbeschreibung

Die folgende Tabelle listet alle Parameter im Menü auf.

Tabelle 1

Parametersymbol	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Bereich der Parameteränderungen	
			Sensoren	Lineareingang
inP - Eingangs-Parameter				
unit	Einheit	oC	oC : Grad Celsius oF : Grad Fahrenheit PU : physikalische Einheit	
inty	Art des Eingangs	Pt 1	Pt 1 : Pt100 Pt 10 : Pt1000 t-J : Thermoelement J-Typ t-t : Thermoelement T-Typ t-e : Thermoelement K-Typ t-S : Thermoelement S-Typ t-r : Thermoelement R-Typ t-b : Thermoelement B-Typ	

			<p>t - E: Thermoelement E-Typ t - n: Thermoelement N-Typ t - L: Thermoelement L-Typ 0 - 20: Strom 0-20 mA 4 - 20: Strom 4-20 mA 0 - 5: Spannung 0-5 V 0 - 10: Spannung 0-10 V</p>	
dp	Position der Kommastelle vom Haupteingang	1 - dp	<p>0 . dp: ohne Kommastelle 1 . dp: eine Kommastelle 2 . dp: zwei Kommastellen</p>	
1 nLo	Anzeige der unteren Grenze des Haupteingangs	0,0	-	-1999...9999 ¹⁾
1 nHi	Anzeige der oberen Grenze des Haupteingangs	100,0	-	-1999...9999 ¹⁾
SH, F	Verschiebung vom Messwert des Haupteingangs	0,0°C	- 100,0...100,0°C (-180,0...180°F)	-999...999 ¹⁾
1 2ty	Art des Hilfeingangs	4 - 20	0 - 20: Strom: 0-20 mA 4 - 20: Strom: 4-20 mA	
dp2	Position der Kommastelle	1 - dp	-	<p>0 . dp: ohne Kommastelle 1 . dp: eine Kommastelle 2 . dp: zwei Kommastellen</p>
1 2Lo	Unterer Anzeigewert des Hilfeingangs	0,0	-	-1999...9999 ¹⁾

<p><i>1 2.H.</i></p>	<p>Oberer Anzeigewert des Hilfseingangs</p>	<p>100,0</p>	<p>-</p>	<p>-1999...9999 ¹⁾</p>
<p><i>F. L t</i></p>	<p>Zeitkonstante des Filters</p>	<p><i>0.2</i></p>	<p><i>oFF</i>: Filter deaktiviert <i>0.2</i>: Zeitkonstante 0,2s <i>0.5</i>: Zeitkonstante 0,5s <i>1</i>: Zeitkonstante 1s <i>2</i>: Zeitkonstante 2s <i>5</i>: Zeitkonstante 5s <i>10</i>: Zeitkonstante 10s <i>20</i>: Zeitkonstante 20s <i>50</i>: Zeitkonstante 50s <i>100</i>: Zeitkonstante 100s</p>	
<p><i>b n. 1 n</i> <i>b n. 2 n</i></p>	<p>Funktion des Binäreingangs 1 / 2</p>	<p><i>nonE</i></p>	<p><i>nonE</i>: keine <i>StoP</i>: Anhalten der Regelung <i>Hand</i>: Wechsel in manuellen Modus <i>SP2</i>: Wechsel von SP1 zu SP2 <i>rSAt</i>: Löschen des Timer-Alarms <i>PStA</i>: Programmstart <i>PnSt</i>: Sprung zum nächsten Segment <i>P.HLd</i>: anhalten des Programmablaufs <i>SP-d</i>: verringern des Einstellwertes <i>SP-u</i>: erhöhen des Einstellwertes</p>	
<p><i>outP</i> - Ausgangsparameter</p>				
<p><i>out 1</i></p>	<p>Funktion von Ausgang 1</p>	<p><i>y</i></p>	<p><i>oFF</i>: ohne Funktion <i>y</i>: Regelsignal <i>yOP</i>: Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen <i>yCL</i>: Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen <i>Cool</i>: Regelsignal – Kühlung <i>RHi</i>: oberer absoluter Alarm <i>ALo</i>: unterer absoluter Alarm <i>duHi</i>: oberer relativer Alarm</p>	

			<p><i>duLo</i>: unterer relativer Alarm</p> <p><i>duIn</i>: innerer relativer Alarm</p> <p><i>duou</i>: äußerer relativer Alarm</p> <p><i>RLtr</i>: Timer-Alarm</p> <p><i>rEtr</i>: Wiedergabe des Messwerts</p> <p><i>Eu1</i>: Hilfsausgang für den programmierten Regelablauf</p> <p><i>Eu2</i>: Hilfsausgang für den programmierten Regelablauf</p> <p><i>Eu3</i>: Hilfsausgabe für den programmierten Regelablauf</p>
<i>oItY</i>	Art von Ausgang 1	<i>4-20</i> ²⁾	<p><i>rELY</i>: Relaisausgang</p> <p><i>SSr</i>: Spannungsausgang 0/5V</p> <p><i>4-20</i>: Stromausgang 4-20 mA</p> <p><i>0-20</i>: Spannungsausgang 0-20 mA</p> <p><i>0-10</i>: Spannungsausgang 0-10 V</p>
<i>out2</i>	Funktion von Ausgang 2	<i>off</i>	<p><i>off</i>: ohne Funktion</p> <p><i>y</i>: Regelsignal</p> <p><i>yOP</i>: Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen</p> <p><i>yCL</i>: Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen</p> <p><i>Cool</i>: Regelsignal – Kühlung</p> <p><i>RHi</i>: oberer absoluter Alarm</p> <p><i>RLo</i>: unterer absoluter Alarm</p> <p><i>duHi</i>: oberer relativer Alarm</p> <p><i>duLo</i>: unterer relativer Alarm</p> <p><i>duIn</i>: innerer relativer Alarm</p> <p><i>duou</i>: äußerer relativer Alarm</p>

			<p>ALtr: Timeralarm</p> <p>ALhb Heizungsbeschädigungsalarm</p> <p>ALoS: Kühlungsbeschädigungsalarm (Kurzschluss)</p> <p>rELr: Wiedergabe des Messwerts</p> <p>Ev1: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung</p> <p>Ev2: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung</p> <p>Ev3: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung</p>
<p>o2ty</p>	<p>Art von Ausgang 2</p>	<p>4-20 ²⁾</p>	<p>rELY: Relaisausgang</p> <p>SSr: Spannungsausgang 0/5V</p> <p>4-20: Stromausgang 4-20 mA</p> <p>0-20: Stromausgang 0-20 mA</p> <p>0-10: Spannungsausgang 0-10 V</p>

<p>out3 out4</p>	<p>Funktion von Ausgang 3 / 4</p>	<p>off</p>	<p>off: ohne Funktion y: Regelsignal yOP: Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen yCL: Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen Cool: Regelsignal – Kühlung RH1: oberer absoluter Alarm ALo: unterer absoluter Alarm duH1: oberer relativer Alarm dulO: unterer relativer Alarm duin: innerer relativer Alarm duou: äußerer relativer Alarm ALtr: Timeralarm ALhb Heizungsbeschädigungsalarm ALoS: Kühlungsbeschädigungsalarm (Kurzschluss) Eu1: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung Eu2: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung Eu3: Hilfsausgabe für die programmfolgende Regelung</p>
<p>yFL</p>	<p>Wert des Regelausgangs im Falle einer Sensorbeschädigung</p>	<p>0,0</p>	<p>0,0...100,0</p>
<p>t01</p>	<p>Pulsperiode von Ausgang 1</p>	<p>20,0s</p>	<p>0,5...99,9s</p>
<p>t02</p>	<p>Pulsperiode von Ausgang 2</p>	<p>20,0s</p>	<p>0,5...99,9s</p>
<p>t03</p>	<p>Pulsperiode von Ausgang 3</p>	<p>20,0s</p>	<p>0,5...99,9s</p>
<p>t04</p>	<p>Pulsperiode von Ausgang 4</p>	<p>20,0s</p>	<p>0,5...99,9s</p>

ctrl - Regelparameter				
ALG	Regelalgorithmus	onof:	onof: Regelalgorithmus on/off pid: Regelalgorithmus PID	
TYPE	Art der Regelung	inu	dir: Direkte Regelung (Kühlung) inu: inverse Regelung (Heizung)	
HY	Hysterese	1,1 °C	0,2...100,0°C (0,2 ...180,0°F)	
Hn	Tote Zone	10,0°C	0,0...100,0°C (0,0...180,0°F)	0..999 ¹⁾
CLY	automatische PID-Parameterwahl	OFF	OFF: deaktiviert SP: Sollwertabhängig SET: Festlegen von einem Parametersatz (wird mit CLnb festgelegt)	
CLnb	Anzahl der PID-Parametersätze für die automatische Auswahl derselben	2	2: 2 PID Sets 3: 3 PID Sets 4: 4 PID Sets	
CL12	Umschaltpunkt von Satz 1 auf 2	0,0	MIN...MAX ³⁾	
CL23	Umschaltpunkt von Satz 2 auf 3	0,0	MIN...MAX ³⁾	
CL34	Umschaltpunkt von Satz 3 auf 4	0,0	MIN...MAX ³⁾	
CLSET	Einstellung welcher PID-Parametersatz verwendet werden soll	pid1	pid1: PID 1 Set pid2: PID 2 Set pid3: PID 3 Set pid4: PID 4 Set	
SETLo	Untere Grenze für das Auto-Tuning	0,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SEtHi	Obere Grenze für das Auto-Tuning	800°C	MIN...MAX ³⁾	
fdb	Option für die Schrittregelung	no	no: Algorithmus ohne Rückkopplung YES: Algorithmus mit Rückkopplung	
pid - PID Parameter				

P, d 1	Pb	Proportionalitätsbereich	30,0°C	0,1...550,0°C (0,1...990,0°F)
	t_i	Integrationszeitkonstante	300 s	0...9999 s
	t_d	Differentiationszeitkonstante	60,0 s	0,0...2500 s
	Y0	Korrektur des Regelsignals für P oder PD Regelung	0,0%	0...100%
P, d 2	Pb 2 t_i 2 t_d 2 Y0 2	Zweiter Satz von PID Parametern	wie PB, TI, TD, Y0	
P, d 3	Pb 3 t_i 3 t_d 3 Y0 3	Dritter Satz von PID Parametern	wie PB, TI, TD, Y0	
P, d 4	Pb 4 t_i 4 t_d 4 Y0 4	Zweiter Satz von PID Parametern	wie PB, TI, TD, Y0	
P, d C	Pb C	Proportionalitätsbereich für den Kühlungskanal (im Verhältnis zum PB)	100%	0,1...200%
	t_i C	Integrations-Zeitkonstante	300 s	0...9999 s
	t_d C	Differentiationszeitkonstante	60,0 s	0,0...2500 s
ALAr - Alarm Parameter				
A 1SP	Sollwert für absoluten Alarm 1 einstellen	100,0	MIN...MAX ³⁾	
A 1du	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 1	0,0°C	-200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F)	
A 1HY	Hysterese für Alarm 1	2,0°C	0,2...100,0°C (0,2...180°F)	
A 1Lt	Speicher von Alarm 1	off	off : deaktiviert on : aktiviert	
A 2SP	Sollwert für absoluten Alarm 2 einstellen	100,0	MIN...MAX ³⁾	
A 2du	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 2	0,0°C	-200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F)	
A 2HY	Hysterese für Alarm 2	2,0°C	0,2...100,0°C (0,2...180°F)	
A 2Lt	Speicher von Alarm 2	off	off : deaktiviert on : aktiviert	

A3SP	Sollwert für absoluten Alarm 3 einstellen	100,0	MIN...MAX ³⁾
A3du	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 3	0,0°C	-200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F)
A3HY	Hysterese für Alarm 3	2,0°C	0,2...100,0°C (0,2...180°F)
A3Lt	Speicher von Alarm 3	OFF	OFF : deaktiviert ON : aktiviert
A4SP	Sollwert für absoluten Alarm 4 einstellen	100,0°C	MIN...MAX ³⁾
A4du	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 4	0,0°C	-200,0... 200,0 °C (-360.0... 360.0 °F)
A4HY	Hysterese für Alarm 4	2,0°C	0.2...100.0 °C (0.2...180.0 °F)
A4Lt	Speicher von Alarm 4	OFF	OFF : deaktiviert ON : aktiviert
h6SP	Sollwert für den Heizelementbeschädigungsalarm einstellen	0,0 A	0,0...50,0 A
h6HY	Hysterese für den Heizelementbeschädigungsalarm einstellen	0,1 A	0,0...50,0 A
o5SP	Sollwert für den Kühlelementbeschädigungsalarm einstellen (Kurzschluss)	0,0 A	0,0...50,0 A
o5HY	Hysterese für den Kühlelementbeschädigungsalarm einstellen (Kurzschluss)	0,1 A	0,1...50,0 A
SPP - Sollwertparameter			
SP.nd	Art des Sollwerte	SP 12	SP 12 : Sollwert SP1 oder SP2 r.n1 n : Sollwert mit Softstart in Einheit pro Minute r.Hr : Sollwert mit Softstart in Einheit pro Stunde 1 n2 : Sollwert des zusätzlichen Eingangs Pr G : Sollwert aus der programmierten Regelung
C.P.r G	Auszuführendes Programm	1	1...15

SP1	Sollwert SP 1	0,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP2	Sollwert SP 2	0,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP3	Sollwert SP 3	0,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP4	Sollwert SP 4	0,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SPL	Untere Grenze für den Sollwert	-128,8°C	MIN...MAX ³⁾	
SPH	Obere Grenze für den Sollwert	1767,0°C	MIN...MAX ³⁾	
SP.r.r	Zuwachsrate des Sollwerts SP1 oder SP2 während eines Softstarts	0,0°C	0...999,9 / Zeiteinheit ⁴⁾	0...9999 ¹⁾ / Zeiteinheit ⁴⁾
PrG - Programmiersteuerungsparameter				
Die Beschreibung folgt im Kapitel: Programmierte Regelung				
intE - Parameter der seriellen Schnittstelle				
Addr	Geräteadresse	1	1...247	
bAud	Übertragungsrate	96	48 : 4800 bit/s 96 : 9600 bit/s 192 : 19200 bit/s 384 : 38400 bit/s 576 : 57600 bit/s	
Prot	Protokoll	r8n2	nonE : fehlt r8n2 : RTU 8N2 r8E1 : RTU 8E1 r8o1 : RTU 8O1 r8o1 : RTU 8N1	
rEtr - Parameter des Analogausgangs zur Messwertwiedergabe				
RoFn	Eingangsgröße der Messwertwiedergabe am Analogausgang	Pu	Pu : Messwert vom Haupteingang PV Pu2 : Messwert am Zusatzeingang PV2 P1-2 : Messwert PV – PV2 P2-1 : Messwert PV2 – PV SP : Sollwert du : Regelabweichung (Sollwert – Messwert)	
RoLo	Untere Grenze für die Messwertwiedergabe am Analogausgang	0,0	MIN...MAX ³⁾	

AoM	Obere Grenze für die Messwertwiedergabe am Analogausgang	100,0	MIN...MAX ³⁾
SErv - Serviceparameter			
SECU	Zugriffscode zum Menü	0	0...9999
StFn	Auto-Tuning Funktion	on	off : gesperrt on : verfügbar
t.nr	Timer-Funktion	off	off : deaktiviert on : aktiviert
t.nE	Count-Down Timer	30,0 min	0,1...999,9 min
d.2	Anzeige des Messwert des zusätzlichen Analogeingangs	off	off : deaktiviert on : aktiviert
d.ct	Anzeige des Stroms zum Stellglied	off	off : deaktiviert on : aktiviert
t.out	Zeit bis zu Rückkehr in den normalen Anzeigemodus	30 s	0...9999 s
bar1	Funktion des oberen Bargrafen	Pv	Pv : Messwert vom Haupteingang PV Pv2 : Messwert am Zusatzeingang PV2 SP : Sollwert y1 : Steuersignal am Ausgang 1 y2 : Steuersignal am Ausgang 2 S-t.n : Abschnittszeit P-t.n : Programmzeit
bar2	Funktion des unteren Bargrafen	SP	Pv : Messwert vom Haupteingang PV Pv2 : Messwert am Zusatzeingang PV2 SP : Sollwert y1 : Steuersignal am Ausgang 1 y2 : Steuersignal am Ausgang 2 S-t.n : Abschnittszeit P-t.n : Programmzeit
barL	Untere Schwelle für Bargrafen (PV, PV2 und SP)	0°C	MIN...MAX ³⁾
barH	Untere Schwelle für Bargrafen (PV, PV2 und SP)	1762°C	MIN...MAX ³⁾

- ¹⁾ Die Definition an der der ausgewählte Parameter angezeigt wird hängt vom Parameter **dP** - Position der Kommastelle ab.
²⁾ Ist der Regelausgang als 0/4..20 mA Ausgang ausgeführt, kann hier zwischen 0...20 und 4...20 mA ausgewählt werden. Sonst gibt die Hardware diesen Parameter fest vor.
³⁾ siehe Tabelle „Vom Messbereich abhängige Parameter“ (Tabelle 2)
⁴⁾ Zeiteinheit wird vom Parameter **SPiD** definiert.

Achtung!

Die Verfügbarkeit der Parameter hängt von der Regler-Version und den aktuellen Einstellungen ab.

„Vom Messbereich abhängige Parameter“

Tabelle 2

Symbol	Eingang/Sensor	MIN	MAX
Pt 1	Widerstandsthermometer Pt100	-200°C (-328°F)	850°C (1562°F)
Pt 10	Widerstandsthermometer Pt1000	-200°C (-328°F)	850°C (1562°F)
t - J	Thermoelement J-Typ	-100°C (-148°F)	1200°C (2192°F)
t - t	Thermoelement T-Typ	-100°C (-148°F)	400°C (752°F)
t - K	Thermoelement K-Typ	-100°C (-148°F)	1372°C (2501,6°F)
t - S	Thermoelement S-Typ	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
t - r	Thermoelement R-Typ	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
t - B	Thermoelement B-Typ	0°C (32°F)	1767°C (3212,6°F)
t - E	Thermoelement E-Typ	-100°C (-148°F)	1000°C (1832°F)
t - n	Thermoelement N-Typ	-100°C (-148°F)	1300°C (2372°F)
t - L	Thermoelement L-Typ	-100°C (-148°F)	800°C (1472°F)
0 - 20	Strom 0-20mA	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾
4 - 20	Strom 4-20mA	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾
0 - 10	Spannung 0-10V	-1999 ¹⁾	9999 ¹⁾

¹⁾ Die Definition an der der ausgewählte Parameter angezeigt wird hängt vom Parameter **dP** - Position der Kommastelle ab.

7 Regler Eingänge und Ausgänge

7.1 Hauptmesseingänge

Der Haupteingang ist die Quelle der Messwerte für die Regelung und für die Alarmfunktionen.
Der Haupteingang ist ein Universaleingang, an den man verschiedene Arten von Sensoren oder Standardsignale anschließen kann. Die Auswahl des Eingangssignaltyps wird über den Parameter **1.2.5** eingestellt.

Die Position der Kommastelle für Mess- und Sollwert, wird über den Parameter **dp** eingestellt. Bei Prozesssignalen müssen die obere und die untere Anzeigegrenzen über **1.2.0** und **1.2.H** eingestellt werden.

Die Korrektur der Messwertanzeige wird durch den Parameter **5h.F** ausgeführt.

7.2 Zusätzliche Messeingänge

Der zusätzliche Messeingang kann als Quelle für einen externen Sollwert (**SP.nd** auf **1.2** gestellt) oder als Quelle für den Analogausgang (**RaFn** auf **P.2** gestellt) genutzt werden.

Der Zusatzeingang ist ein Strom-Eingang. Mit dem Parameter **1.2.5** kann man für das Eingangssignal zwischen einem 0-20 mA und einem 4-20 mA Signal wählen. Die Position der Kommastelle, welche das Anzeigeformat von Mess- und Sollwert definiert, wird über den Parameter **dp2** eingestellt. Für diesen Eingang müssen die obere und die untere Anzeigegrenze über **1.2.0** und **1.2.H** eingestellt werden.

Das Signal des zusätzlichen Eingangs wird mit dem Buchstaben „d“ an erster Stelle angezeigt. Um den Wert anzuzeigen, muss die  Taste so oft betätigt werden, bis der Wert in der unteren Anzeige erscheint. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist werksseitig mit 30s eingestellt, kann aber über den Parameter **t.out** geändert oder deaktiviert werden.

7.3 Binäre Eingänge

Die Funktion des binären Eingangs wird durch den Parameter **bn.n** eingestellt werden.
Folgende Funktionen stehen für den binären Eingang zur Verfügung:

- **ohne Funktion** – der Zustand des binären Eingangs hat keinen Einfluss auf die Reglerfunktion
- **Reglerstop** – die Regelung wird unterbrochen, und die Reglerausgänge nehmen den Zustand wie bei einer Erkennung eines beschädigten Sensors an. Die Alarmer und der Analogausgang funktionieren unabhängig davon weiter.
- **Wechsel in manuellen Betrieb** – Wechsel in den manuellen Reglermodus
- **Wechsel von SP1 zu SP2** – wechselt den Sollwert während der Regelung
- **Löschen des Timeralarms** – Deaktivierung des für den Timeralarm zuständigen Relais
- **Programmstart** – die programmierte Regelung beginnt (nach einer vorherigen Programmierung des Reglers)
- **Sprung zum nächsten Segment** – Wechsel zum nächsten Segment, folgt der Programmierung der Regelung
- **Unterbrechung der Programmregelung** – Bei einer Programmgesteuerten Regelung wird diese Unterbrochen und der aktuelle Sollwert festgehalten. Wird der Eingang wieder inaktiv geschaltet, setzt die Programmregelung fort.
- **Änderung des Sollwerts** – Bei dieser Konfiguration kann der Sollwert über die Binären Eingänge verändert werden.

7.4 Ausgänge

Der Regler hat maximal vier Ausgänge. Jeder dieser Ausgänge kann als Regel- oder Alarmausgang konfiguriert werden.

Für eine PID-Regelung wird die Pulsperiode zusätzlich eingestellt (ausgenommen sind die Analogausgänge). Die Pulsperiode ist der Zyklus in welchem die Pulsweite des Regelausgangs variiert wird. Die Länge der Pulsperiode muss abhängig von der Art des Regelausgangs und passend zum

Stellglied gewählt werden. Für schnelle Prozesse, wird die Nutzung von SSR Relais empfohlen. Der Relaisausgang wird genutzt, um sich langsam ändernde Prozesse zu steuern. Theoretisch ist die Regelung mit einer kleinen Periodendauer vorteilhaft, aber für einen Relaisausgang sollte diese so lang wie möglich gewählt werden, um die Lebensdauer des Relais zu verlängern.

Empfehlung bezüglich Pulsperiode

Tabelle 3

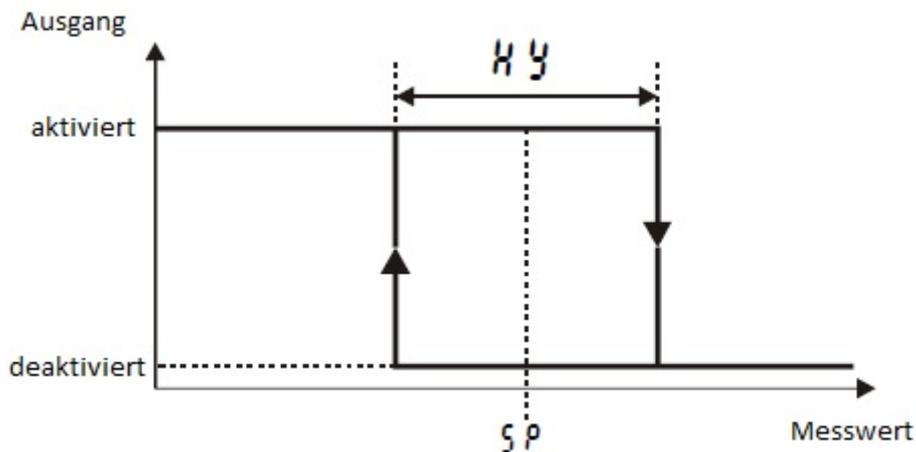
Ausgang	Pulsperiode	Last
Elektromagnetisches Relais	Empfohlen >20 s, min. 10 s	2A / 230V AC
	Min. 5 s	1A / 230V AC
Transistorausgang	1...3 s	SSR Relais

8 Regelung

8.1 AN / AUS Regelung

Wenn eine hohe Genauigkeit bei der Temperaturregelung nicht benötigt wird, vor allem bei Objekten mit einer großen Zeitkonstante und kleiner Verzögerung, kann man die AN / AUS Regelung mit Hysterese nutzen.

Die Vorteile dieser Regelung sind die Einfachheit und Zuverlässigkeit, jedoch sind die auftretenden Schwankungen, auch bei kleiner Hysterese nachteilig.



Operationsart des Heizungsausgangstyps

8.2 Innovativer SMART PID Algorithmus

Um eine hohe Genauigkeit bei der Temperaturregelung zu erzielen, muss der PID Algorithmus eingesetzt werden. Der implementierte innovative SMART PID Algorithmus zeichnet sich durch hohe Genauigkeit für eine große Vielfalt von Anwendungen aus.

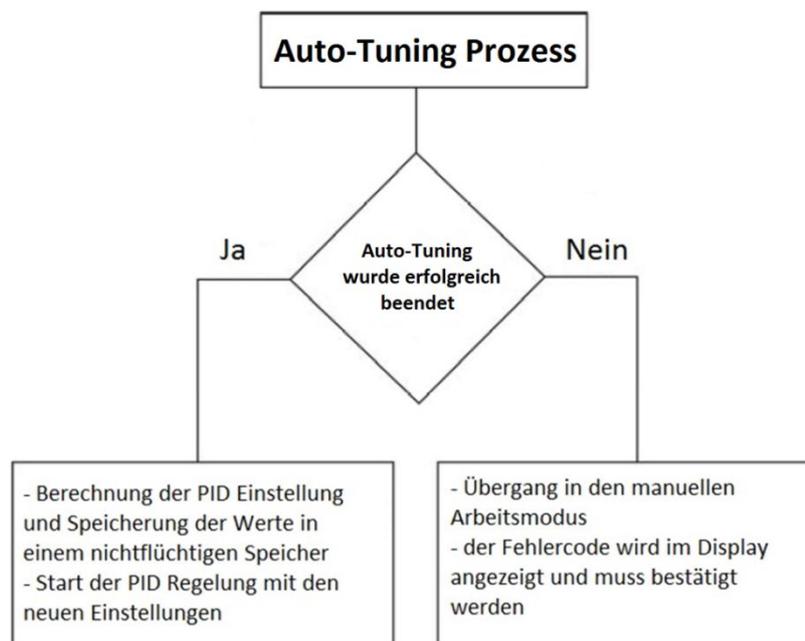
Um den Regler auf den jeweiligen Regelkreis einzustellen, müssen die Parameter Proportionalbereich, Nachstellzeit (integraler Anteil) und Vorhaltzeit (differentieller Anteil) entweder manuell oder mit Hilfe der Auto-Tuning Funktion eingestellt werden.

Auto-Tuning

Der Regler bietet die Funktion, die PID-Parameter automatisch auszuwählen. Die Einstellungen gewährleisten in den meisten Fällen eine optimale Regelung.

Um das Auto-Tuning zu beginnen, muss man zur Anzeige **tune** wechseln (siehe Abbildung „Programmiermatrix“) und die Taste mindestens 2 Sekunden gedrückt halten. Wenn der Regelalgorithmus auf AN / AUS Funktion gestellt ist, kann die Auto-Tuning Funktion nicht ausgeführt werden und die **tune** Funktion wird nicht angezeigt. Für eine korrekte Nutzung der Auto-Tuning Funktion, ist es nötig die Parameter **StLo** und **StH** einzustellen. Der Parameter **StLo** muss auf den Wert gestellt werden, welcher sich bei deaktivierter Regelung einstellt. Der **StH** Parameter muss auf den Wert gestellt werden, welcher sich bei maximaler Auslenkung des Stellglieds einstellt. Das blinkende ST Symbol zeigt die Aktivität der Auto-Tuning Funktion an. Die Dauer der Auto-Tuning Funktion hängt von den Eigenschaften des Regelkreises ab und dauert maximal 10 Stunden. Während der Auto-Tuning Funktion oder direkt danach kann ein Überschwingen der Prozessgröße auftreten. Aus diesem Grund sollte ein möglichst niedriger Sollwert eingestellt werden.

Die Auto-Tuning Funktion besteht aus den folgenden Schritten:

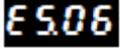
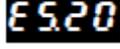


Der Auto-Tuning Prozess wird ohne Speicherung der PID Einstellungen beendet, wenn die Versorgungsspannung ausfällt, oder die Taste gedrückt wird. In diesem Fall beginnt die Regelung mit den ursprünglichen PID Einstellungen. Wird das Auto-Tuning nicht erfolgreich beendet, wird der Fehlercode entsprechend der folgenden Tabelle angezeigt.

Fehlercodes für das Auto-Tuning

Tabelle 4

Fehlercode	Grund	Lösung
ES01	P oder PD Regelung wurde ausgewählt.	Man muss PI oder PID Regelung auswählen, z.B. muss der TI Parameter größer als 0 sein.
ES02	Der Sollwert ist nicht korrekt.	Man muss einen oder mehrere Sollwerte oder StLo oder StH ändern.
ES03	Die Taste wurde gedrückt.	
ES04	Die maximale Zeit für die Auto-Tuning Funktion wurde überschritten.	Überprüfen Sie ob der Temperatursensor korrekt angebracht wurde und ob der Sollwert nicht zu groß für das gegebene Objekt eingestellt ist.
ES05	Die Wartezeit ist überschritten worden.	

	<p>Der Eingangsmessbereich wurde überschritten.</p>	<p>Kontrollieren Sie ob der Sensor richtig angeschlossen ist. Verhindern Sie, dass eine Überregelung ein Überschreiten des Messbereichs verursacht.</p>
	<p>Stark nichtlineares Objekt, macht es unmöglich die korrekten PID Parameter zu bestimmen oder Rauschen ist aufgetreten</p>	<p>Führen Sie das Auto-Tuning erneut durch. Sollte das nicht helfen, wählen Sie die PID Parameter manuell aus.</p>

Auto-Tuning und die automatische PID-Parameterwahl

Wird die automatische PID-Parameterwahl genutzt, kann das Auto-Tuning auf zwei verschiedene Arten ausgeführt werden.

Zum einen können die von der Auto-Tuning-Funktion berechneten Parameter in einem der PID-Parametersätze abgespeichert werden. Zuerst muss der **Utz** Parameter auf **SEt** eingestellt werden, und unter **USEt** ein Satz zwischen **P, d1** und **P, d4** ausgewählt werden. Nachdem der gewünschte Sollwert eingestellt wurde muss die Auto-Tuning Funktion ausgeführt werden.

Die zweite Art aktiviert die automatische Berechnung aller PID-Parametersätze über der Auto-Tuning Funktion. Dazu muss der **Utz** Parameter auf **SP** gestellt und über **USnb** die gewünschte Anzahl von verschiedenen Parametersätzen eingestellt werden. Die Bereiche für individuellen PID-Parametersätze müssen in den Parametern **SP**, **SP2**, **SP3** und **SP4** festgelegt werden

Weitere Verfahrensweise im Fall einer nicht zufriedenstellenden PID Regelung

Der beste Weg, um PID Parameter nachzustellen, ist es, den Wert zu verdoppeln oder zu halbieren. Während der Änderung müssen folgende Prinzipien eingehalten werden:

- a) Oszillationen
 - Erhöhung des Proportionalitätsbereichs
 - Erhöhung der Integrationszeit
 - Verringern der Differentiationszeit
- b) Überschwingen
 - Erhöhung des Proportionalitätsbereichs
 - Erhöhung der Differentiationszeit
- c) Langsame Sprungantwort
 - Verringern des Proportionalitätsbereichs
 - Verringern der Integrationszeit

Durchlauf der geregelten Quantität	Algorithmen der Regleroperationen			
	P	PD	PI	PID
	Pb↑	Pb↑ td↓	Pb↑	Pb↑ ti↑ td↓
	Pb↑	Pb↑ td↑	Pb↑ ti↑	Pb↑ ti↑ td↑
		Pb↓ td↓		Pb↓ td↓
	Pb↓	Pb↓	ti↓	Pb↓ ti↓

Weg zur Korrektur der Regelparameter

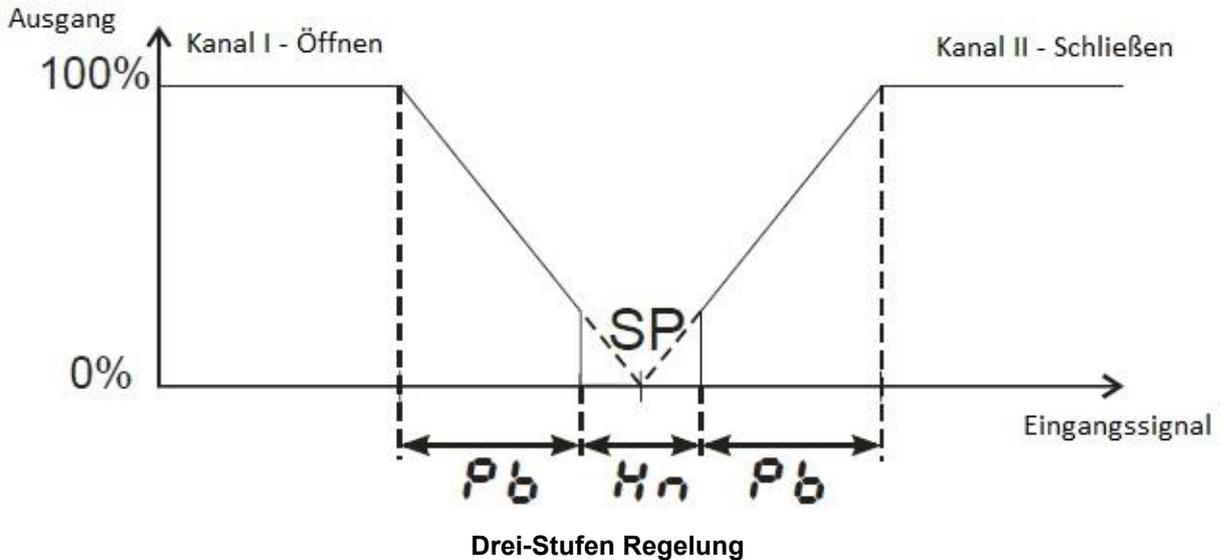
8.3 Stufenregelung

Es gibt zwei Stufenregelungsalgorithmen, um das Ventil zu steuern:

- Ohne Rückkopplung – das Öffnen und Schließen des Ventils wird basierend auf die PID-Parameter und der Regelabweichung geregelt
- Mit Rückkopplung von der Ventilposition - das Öffnen und Schließen des Ventils wird basierend auf die PID-Parameter, der Regelabweichung und der aktuellen Ventilposition geregelt. Die Ventilposition wird über den zusätzlichen Eingang ermittelt.

Um die Stufenregelung auszuwählen, sollte einer der Ausgänge **out 1... out 4** auf **YOP** und einer der Ausgänge **out 1... out 4** auf **YCL** gestellt sein. Für die Regelung ohne Rückkopplung sollte der **Fbd** Parameter auf **no** gestellt sein. Für die Regelung mit Rückkopplung sollte der **Fbd** Parameter auf **YES** gestellt sein. Es sollte über den **Hn** Parameter ein toter Bereich für den Sollwert eingestellt werden, in dem sich die Position des Ventils nicht ändert. Die Pulsperiode sollte für beide Ausgänge gleich sein.

Der erste Kreis – Öffnen des Ventils – arbeitet als inverse Regelung, der zweite Kreis – Schließen des Ventils – arbeitet als direkte Regelung. Die PID Parameter für den zweiten Kreis sind die gleichen wie für den ersten Kreis. Für die Stufenregelung wird der PD-Algorithmus empfohlen. In der folgenden Abbildung wird eine drei-stufen Stufenregelung mit P-Regelung gezeigt. Für die Stufenregelung steht die Auto-Tuning Funktion nicht zur Verfügung. Die Impulsperiode ist für das Öffnen und das Schließen des Ventils gleich.



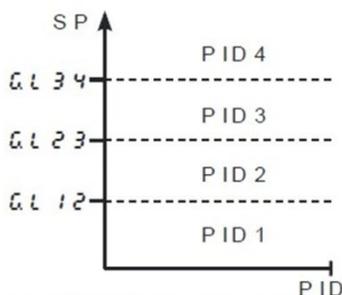
8.4 Automatische PID-Parameterwahl

Für Regelsysteme, bei denen sich der Regelkreis in Abhängigkeit von dem Prozesswert unterschiedlich verhält, wird die Nutzung der automatischen PID-Parameterwahl empfohlen. Der Regler erlaubt es bis zu vier PID-Parametersätze zu speichern und automatisch zwischen diesen zu wechseln. Der Wechsel zwischen den PID Sets erfolgt fließend und mit Hysterese, um Schwingungen im Bereich der Grenzwerte zu vermeiden.

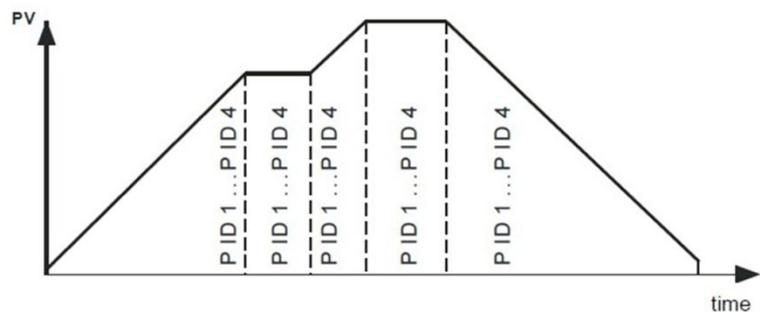
Der **GLY** Parameter bestimmt die Art der Funktion.

Tabelle 5

OFF	Die Funktion ist deaktiviert.
SP	<p>a) Wechsel abhängig vom Sollwert. Dazu muss mit dem GLnb Parameter die Anzahl der PID-Sätze ausgewählt werden und die Umschaltpunkte festgelegt werden.</p> <p>b) Für die programmierte Regelung, kann man für jedes Segment den PID-Parametersatz individuell einstellen. Dazu muss der PID Parameter, für das jeweilige Prnn Programm in der PLFG Gruppe, auf on stehen.</p>
SET	Feste Auswahl eines PID-Parametersatzes. Wird durch den Parameter GLSET festgelegt.



Automatische PID-Parameterwahl mit Wechsel durch den Sollwert



Automatische PID-Parameterwahl mit Wechsel in jedem Segment der programmierten Regelung

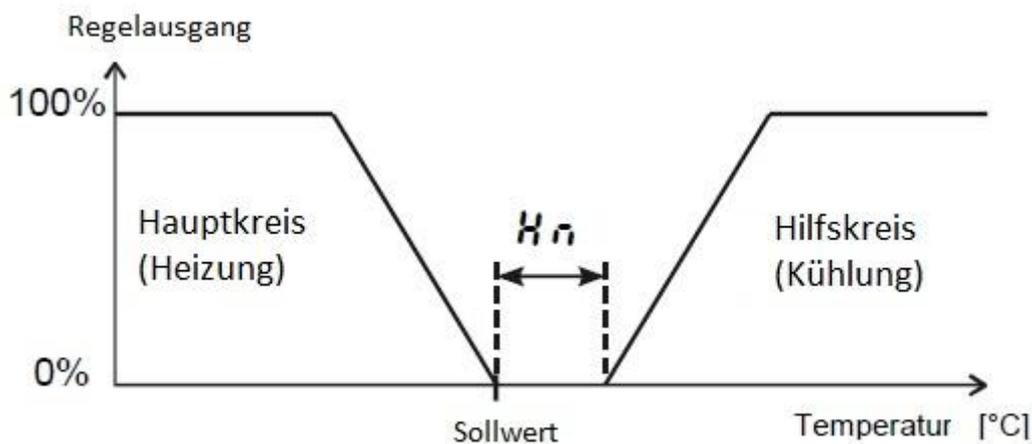
8.5 Regelung bei zwei Regelkreisen, Heizen - Kühlen

Für die Heizungsregelung, sollte einer der Ausgänge *out 1...out 4* auf *Y* gestellt, einer der Ausgänge *out 1...out 4* auf *COOL* gestellt und die tote Zone *Hn* für die Kühlung konfiguriert sein.

Für den Heizkreis müssen die PID Parameter: *Pb, ti, td* konfiguriert werden und für den Kühlkreis die PID Parameter: *PbC, tiC, tdC*. Der Parameter *PbC* ist als Verhältnis zum Parameter *Pb* im Bereich von 0,1 ... 200,0% definiert.

Die Impulsperiode für Schaltende Ausgänge (Relais, SSR) kann für den Heizkreis und Kühlkreis unabhängig voneinander eingestellt werden (Parameter *to1...to4*).

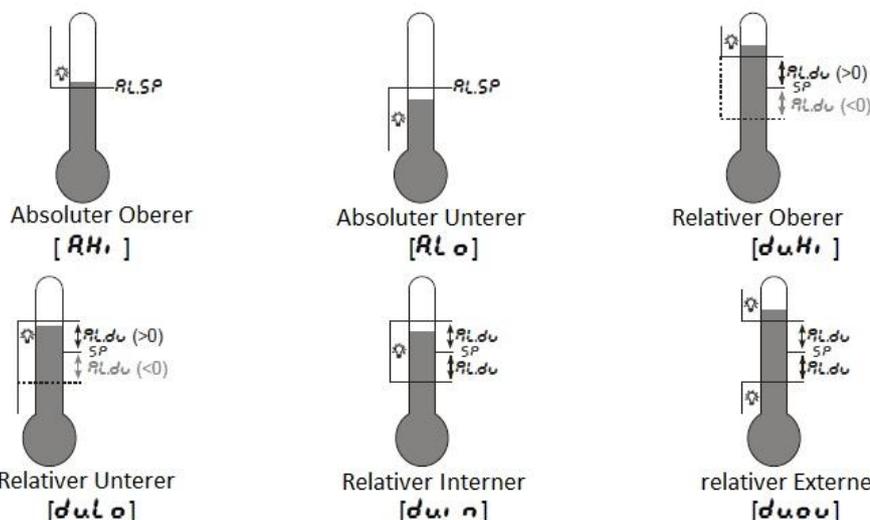
Wenn es notwendig ist in einem Kreis die PID Regelung und in dem anderen die AN/AUS Regelung zu nutzen, sollte ein Ausgang auf PID Regelung gestellt sein und der andere auf die relative obere Alarmgrenze.



Regelung mit zwei Kreisen – Heizen-Kühlen

9 Alarm

Im Regler sind 3 Alarme verfügbar, welche jedem Ausgang zugeordnet werden können. Bevor der Alarm konfiguriert werden kann, muss der Alarmtyp über die Parameter *out 1, out 2, out 3* und *out 4* eingestellt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die zur Verfügung stehenden Alarmtypen.



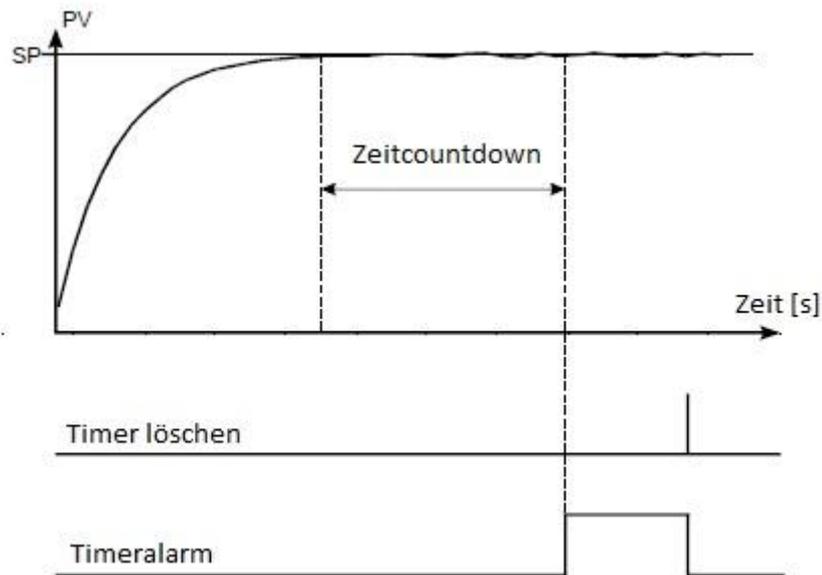
Der Sollwert für den absoluten Alarm wird über den Parameter *Rx.SP* eingestellt und für den relativen

Alarm wird die Abweichung vom Sollwert über den Parameter **AX.du** geregelt. Die Alarmhysterese, d.h. die Zone um den Sollwert, in dem der Alarmstatus nicht geändert wird, ist über den Parameter **AX.HY** definiert. Man kann einen Alarmspeicher aktivieren, um den Alarmstatus zu erhalten auch wenn die Alarmbedingung nicht mehr zutrifft (Parameter **AX.Lt = on**). Der Alarmspeicher kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  und  im normalen Arbeitsmodus gelöscht werden.

10 Timer-Funktion

Ist die Timer-Funktion aktiv (**t.nr = on**), wird beim Erreichen der Sollwerttemperatur, die im Parameter **t.nE** eingestellte Zeit herunter gezählt. Nachdem die vorgegebene Zeit abgelaufen ist, wird der Timer-Alarm gesetzt und bleibt bis zum Rücksetzen aktiv. Um den Alarmstatus an einem der Ausgänge auszugeben, muss einer der Ausgänge **out2 ... out4** auf **ALt** gestellt werden. Der Timer-Status wird mit dem Kennzeichen „t“ an erster Stelle angezeigt. Um diesen anzuzeigen, muss man die  Taste so oft drücken, bis die Anzeige im unteren Display erfolgt. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist vom Hersteller auf 30s eingestellt und kann über den Parameter **t.out** geändert oder deaktiviert werden.

Status	Beschreibung	Signalisierung
Timer gestoppt		t---
Start des Timers	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur hat den SP überschritten - drücken der  Taste 	Verbleibende Zeit in Minuten z.B. t299
Pause des Timers	drücken der  Taste	Blinkende verbleibende Zeit in Minuten
Ende des Countdowns	Ablaufen der vorgegebenen Zeit	tEnd
Timer löschen	Während des Countdowns: Drücken der Tasten  und 	
	Nach Ende des Countdowns: <ul style="list-style-type: none"> - drücken der  Taste - über den binären Eingang 	



Prinzip der Timer-Funktion

11 Stromwandler-Eingang

Nachdem der Stromwandler angeschlossen wurde, ist es möglich den Stromfluss durch die über Ausgang 1 gesteuerte Last zu messen und anzuzeigen. OUT1 muss dazu als Relais oder Spannungsausgang 0/5V ausgeführt sein. Für die Strommessung muss die Mindestzeit zum Schalten des Ausgangs mindestens 200ms betragen. Der Heizstrom wird mit dem Kennzeichen "R" an erster Stelle angezeigt. Um den Heizstrom anzuzeigen muss die  Taste so oft gedrückt werden bis dieser im unteren Display angezeigt wird. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist vom Hersteller auf 30s eingestellt und kann über den Parameter **tout** geändert oder deaktiviert werden.

Bezüglich der Beschädigung Heizelements sind zwei Alarmtypen verfügbar. Der Alarm für eine Beschädigung des Schützes oder Relais, welches das Heizelement schaltet und der Alarm für den defekt des Heizelements. Der Alarm für die Beschädigung des Schützes wird über eine Strommessung bei abgeschaltetem Schütz erfasst (Wenn ein Strom trotz ausgeschaltetem Ausgang vorliegt, ist das Schütz defekt), wohingegen der Alarm für den Defekt des Heizelementes bei aktivem eingeschaltetem Schütz realisiert wird (kein Strom trotz eingeschaltetem Schütz).

Die Alarmkonfiguration beinhaltet die Einstellung des Alarmtyps. Für den Alarm der im Falle einer Beschädigung des Heizelementes auftritt muss **out2** oder **out4=AL.hb** gesetzt werden und für den Alarm der im Fall einer Beschädigung des Schützes auftritt, muss **out2** oder **out4=AL.oS** gesetzt werden.

Außerdem müssen die Alarmparameter **hbSP**, **oSSP** und die Hysterese-Parameter **hbHY** **oSHY** eingestellt werden.

Bitte beachten Sie, dass wenn der Regler gestartet wird, ohne dass das Heizelement angeschlossen ist, sofort der entsprechende Alarm ausgelöst wird.

12 Weitere Funktionen

12.1 Anzeige des Regelsignals

Das Regelsignal der direkten Regelung wird mit einem "h" an erster Stelle angezeigt. Bei der Kühlungsregelung wird ein "c", beim Öffnen des Ventils wird ein "o" und beim Schließen des Ventils ein "c" an erster Stelle angezeigt. Die Verfügbarkeit des Regelsignals hängt von der Konfiguration des Reglers ab. Um das Regelsignal anzuzeigen, muss man die  Taste so oft drücken, bis es im unteren

Display angezeigt wird. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist vom Hersteller auf 30s eingestellt und kann über den Parameter **tout** geändert oder deaktiviert werden.

12.2 Manuelle Regelung

Um in den manuellen Regelungsmodus zu wechseln muss die Taste gedrückt gehalten werden, während das Regelsignal angezeigt wird. Die manuelle Regelung wird durch das Blinken der LED angezeigt. Der Regler unterbricht die automatische Regelung und beginnt mit der manuellen Regelung des Ausgangs. Der Wert am Regler-Ausgang wird im unteren Display angezeigt und hat das Symbol "h" für den Hauptkanal und das Symbol "C" für den Hilfskanal (Kühlung) an erster Stelle stehen.

Mit der Taste kann zwischen den Kanälen gewechselt werden (wenn der Heizung-Kühlung Modus ausgewählt wurde).

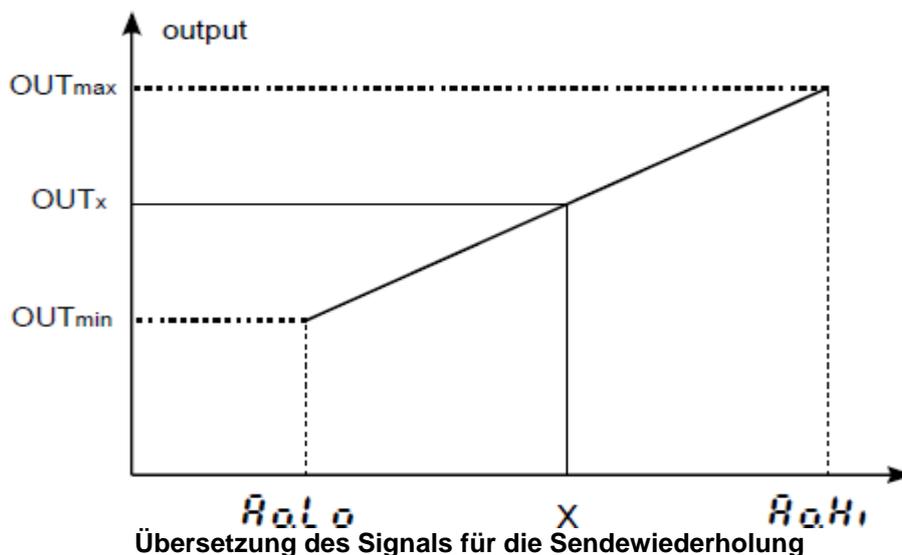
Die und Tasten dienen zum Ändern des Regelsignals. Die Rückkehr zum normalen Arbeitsmodus erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Tasten und .

Bei eingestellter AN/AUS-Regelung an Ausgang 1 (Parameter PB=0) kann man das Regelsignal auf 0% oder 100% einstellen. Hat der Parameter PB einen Wert der größer ist als 1, kann man jeden beliebigen Wert für das Regelsignal im Bereich von 0%...100% einstellen.

12.3 Analogausgang

Der Analogausgang kann dazu genutzt werden, den im Parameter **AoFn** ausgewählten Wert als Analogwert auszugeben. So kann der Prozesswert an einen Schreiber oder der aktuelle Sollwert an einen anderen Regler weitergegeben werden.

Diese Funktion ist verfügbar, wenn Ausgang 2 als Analogausgang ausgeführt ist. Vor der Nutzung muss die Parameter **out2** auf **ret** eingestellt werden. Außerdem muss die obere und die untere Grenze des Signals (**AoLo** und **AoHi**) eingestellt werden. Die Umrechnung geschieht linear (wie in folgender Abbildung dargestellt).



Das Ausgangssignal wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$wy_x = wy_{min} + (x - Ao.Lo) \frac{wy_{max} - wy_{min}}{Ao.Lo - Ao.Hi}$$

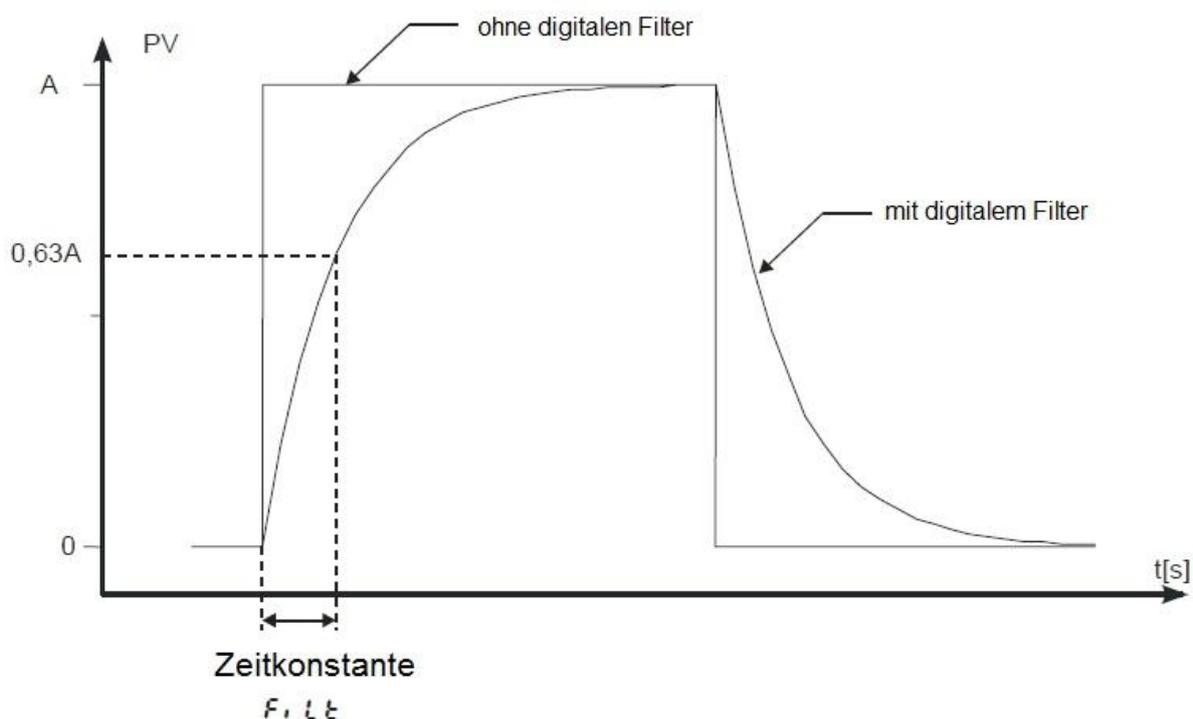
Der Parameter **RALO** kann größer gewählt werden als der Parameter **RAHI**, jedoch wird das Ausgangssignal dann invertiert.

12.4 Soft-Start Funktion

Die Begrenzung der Anstiegsrate des Prozesssignals wird durch die stufenweise Änderung des Sollwertes realisiert. Diese Funktion wird aktiviert, nachdem der Regler mit der Versorgungsspannung verbunden oder der Sollwert geändert wird. Diese Funktion erlaubt einen fließenden Übergang von dem aktuellen Prozesswert zum Sollwert. Der Wert für die Anstiegsrate muss im Parameter **SPRR** und die Zeiteinheit im Parameter **rAnP** eingetragen werden. Wird für die Wachstumsrate der Wert null eingetragen, ist die Soft-Start Funktion deaktiviert.

12.5 Digitaler Filter

Für den Fall, dass der Messwert instabil ist, kann ein digitaler Tiefpassfilter aktiviert werden. Es sollte eine möglichst kleine Zeitkonstante eingestellt werden, da eine große Zeitkonstante zu einer instabilen Regelung führen kann. Die Zeitkonstante des Filters **FILT** kann im Bereich von 0,2 bis 100 Sekunden eingestellt werden.



Zeitcharakteristik des Filters

12.6 Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen können wiederhergestellt werden, indem man während der Initialisierungsphase (direkt nach dem Anlegen der Versorgungsspannung) die Tasten und gedrückt hält bis in der oberen Anzeige **FABr** erscheint.

13 Programmierbare Regelung

13.1 Beschreibung der Parameter für die programmierbare Regelung

Liste der Konfigurationsparameter

Tabelle 5

PrG - Programmierbare Regelung					
Pr01	Untermenü von Programm Nr. 1				
:					
Pr15	Untermenü von Programm Nr. 15				
	PrCFG	Untermenü der Programmparameter			
		Parameter-symbol	Parameter-beschreibung	Werks-einstel-lung	Bereich der Parameteränderung
					Sensoren Linearer Eingang
		Start	Art des Programm-starts	Pu	SP0 : durch SP0 definiert Pu : durch den aktuell gemessenen Wert definiert
		SP0	Sollwert beim Start	0,0°C	MIN...MAX ¹⁾
		t_{Äu}n	Zeiteinheit der Segmentdau-er	nÄSS	nÄSS : Minuten und Sekunden HHnÄ : Stunden und Minuten
		r_{Äu}n	Zeiteinheit der Zuwachsrate des Sollwertes	nÄn	nÄn : Minuten Hour : Stunden
		hold	Unterbrechung bei einer Regelabweichung	dÄS	dÄS : inaktiv Lo : Unterschreitung Hi : Überschreitung bÄnd : Über-/Unterschreitung
		CYC.n	Anzahl der Programm-wiederholungen	1	1...999
		FRÄL	Regelung nach dem Abfall der Versorgungsspannung	Cont	Cont : Programm fortsetzen Stop : Programm - abbrechen
		End	Regelung am Programm-ende	Stop	Stop : Regelungsabbruch L.SP : fester Sollwert vom letzten Segment
		PÄd	PID-Parameter-satz wählen	off	off : deaktiviert on : aktiviert
		St.01	Untermenü der einzelnen Segmente		
:	Untermenü der einzelnen Segmente				

St. 15	Untermenü der einzelnen Segmente				
	Parameter-symbol	Parameter-beschreibung	Werks-einstel-lungen	Bereich der Parameteränderung	
				Sensoren	Linearer Eingang
	t y p e	Art des Segments	t, n e	t, n e : Definition über die Dauer und dem End-Sollwert r R t e : Definition über Änderungsrate und End-Sollwert d u e l : Sollwert über die eingestellte Zeit halten. End : Programmende	
	t. s p	Sollwert am Segmentende	0,0°C	MIN...MAX ¹⁾	
	t, n e	Segment-dauer	00.01	00.01...99.59 ²⁾	
	r r	Zuwachsrate des Sollwertes	0,1	0,1...550 °C / Zeiteinheit ⁴⁾	1...5500 °C ₃₎ / Zeiteinheit ⁴⁾
	H L d u	Regelabweichung bei der das Programm unterbrochen werden soll	0,0	0,0...200,0°C (0,0...360°F)	
	E u 1	Status des Hilfsausgangs Nr. 1	o f f	o f f : deaktiviert o n : aktiviert	
	E u 2	Status des Hilfsausgangs Nr. 2	o f f	o f f : deaktiviert o n : aktiviert	
	E u 3	Status des Hilfsausgangs Nr.2	o f f	o f f : deaktiviert o n : aktiviert	
	P, d	PID Satz für das Segment	P, d 1	P, d 1 : PID 1 P, d 2 : PID 2 P, d 3 : PID 3 P, d 4 : PID 4	

¹⁾ siehe Tabelle „Vom Messbereich abhängige Parameter“ in Kapitel 6.4

²⁾ Die Zeiteinheit wird durch den Parameter **t n u n** definiert.

³⁾ Die Auflösung der Anzeige des gegebenen Parameters hängt vom Parameter **d p** - (Position der Kommastelle) ab.

⁴⁾ Zeiteinheit wird vom Parameter **r r u n** definiert.

13.2 Definition der Sollwertprogramme

Es können 15 verschiedene Programme definiert werden. Die maximale Anzahl der Segmente pro Programm ist ebenfalls auf 15 begrenzt. Um Programme erstellen und bearbeiten zu könne, muss der Parameter **S P n d** auf **P r G** gestellt sein.

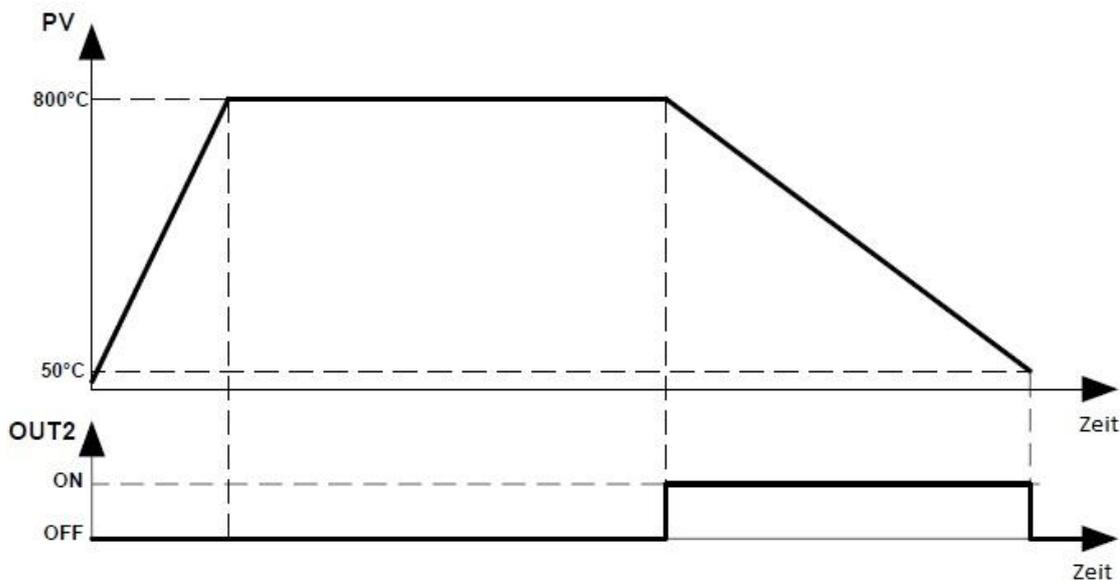
Für jedes Programm müssen die im Untermenü verfügbaren Parameter eingestellt werden.

Für jedes Segment müssen die Art des Segments und die entsprechenden Parameter eingestellt werden. Außerdem muss der Status der Ausgänge *Ev1* und *Ev2* eingestellt werden (nur wenn einer der Ausgänge *out1...out3* auf *Ev1, Ev2* gestellt sind).

Liste der Parameter die für die verschiedenen Segmenttypen eingestellt werden können Tabelle 6

<i>TYPE = t, nE</i>	<i>TYPE = rAtE</i>	<i>TYPE = duEL</i>	<i>TYPE = End</i>
<i>tSP</i>	<i>tSP</i>	<i>t, nE</i>	
<i>t, nE</i>	<i>rr</i>		
<i>hLdu</i>	<i>hLdu</i>		

Die nachfolgende Abbildung und die folgende Tabelle zeigen ein Beispiel für ein Regelprogramm. In diesem Beispiel muss die Temperatur des Objektes vom Startwert auf 800°C erhöht werden, mit Zuwachsrate von 20°C pro Minute bei Prüfung der Regelabweichung. Dann wird für 120 Minuten die Temperatur konstant gehalten (Überprüfung der Regelabweichung ist deaktiviert) und anschließend muss die Temperatur innerhalb von 100 Minuten auf 50°C runter gekühlt werden (Überprüfung der Regelabweichung ist wieder deaktiviert). Während der Kühlung des Objektes muss der mit Hilfsausgang 2 verbundene Ventilator aktiviert werden (Parameter *out2* ist auf *Ev1* eingestellt.)



Beispielprogramm

Parameterwerte für das obere Beispiel

Tabelle 7

	Parameter	Wert	Beschreibung
<i>PCFG</i>	<i>Start</i>	<i>Pu</i>	Startet die Berechnung des Sollwertes von der aktuellen Temperatur angefangen
	<i>tAu</i>	<i>MMn</i>	Zeiteinheit: Stunde, Minute
	<i>rrAu</i>	<i>n, n</i>	Einheit der Zuwachsrate: Minuten
	<i>hold</i>	<i>bAnd</i>	Überprüfung der Abweichung vom Sollwert aktiv – Über- und Unterschreitung
	<i>CYCn</i>	1	Anzahl der Wiederholungen des Programms
	<i>FR, L</i>	<i>cont</i>	Programmfortsetzung nach einem Abfall der Versorgungsspannung
	<i>End</i>	<i>Stop</i>	Regelung stoppt beim Programmende

St.01	TYPE	rRtE	Art des Segments: von der Zuwachsrate gesteuert
	tSP	800,0	Zielsollwert: 800,0°C
	rr	20,0	Zuwachsrate: 20,0°C pro Minute
	hLdu	50,0	Programmunterbrechung wenn die Abweichung 50,0°C überschreitet
	Ev1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang EV1 – deaktiviert
St.02	TYPE	duEL	Art des Segments: Halten des Sollwertes
	t, nE	02.00	Segmentzeit: 2h00min = 120min
	Ev1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang EV1 – deaktiviert
St.03	TYPE	t, nE	Art des Segments: von der Segmentzeit gesteuert
	tSP	50,0	Zielsollwert: 50,0°C
	t, nE	01.40	Segmentzeit: 1h40min = 100min
	hLdu	0,0	Programmunterbrechung inaktiv
	Ev1	on	Ausgang 2 als Hilfsausgang EV1 – aktiviert
St.04	TYPE	End	Art des Segments: Programmende
	Ev1	oFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang EV1 – deaktiviert

13.3 Regelung des Sollwertprogramms

Wenn der **SP.nd** Parameter auf **PrG** gestellt ist, regelt der Regler den Regelkreis anhand des vorliegenden Programms. Vor dem Start der programmgesteuerten Regelung muss im Parameter **CP.rG** das gewünschte Programm ausgewählt werden. Um das Programm zu starten, müssen die

Tasten  und  gedrückt werden, wenn die Inschrift **StoP** im unteren Display erscheint.

Das aufleuchten des Punktes in der rechten Ecke des unteren Displays bedeutet, dass die programmgesteuerte Regelung aktiv ist. Während der Ausführung, kann man sich die Parameter der Regelung anzeigen lassen, z.B. Programmstatus, Programmnummer, die Nummer des aktuellen Segments, die Anzahl der Durchläufe die noch durchzuführen sind, die Zeit die während des Segments abläuft und die Zeit die bis zum Programmende noch benötigt wird.

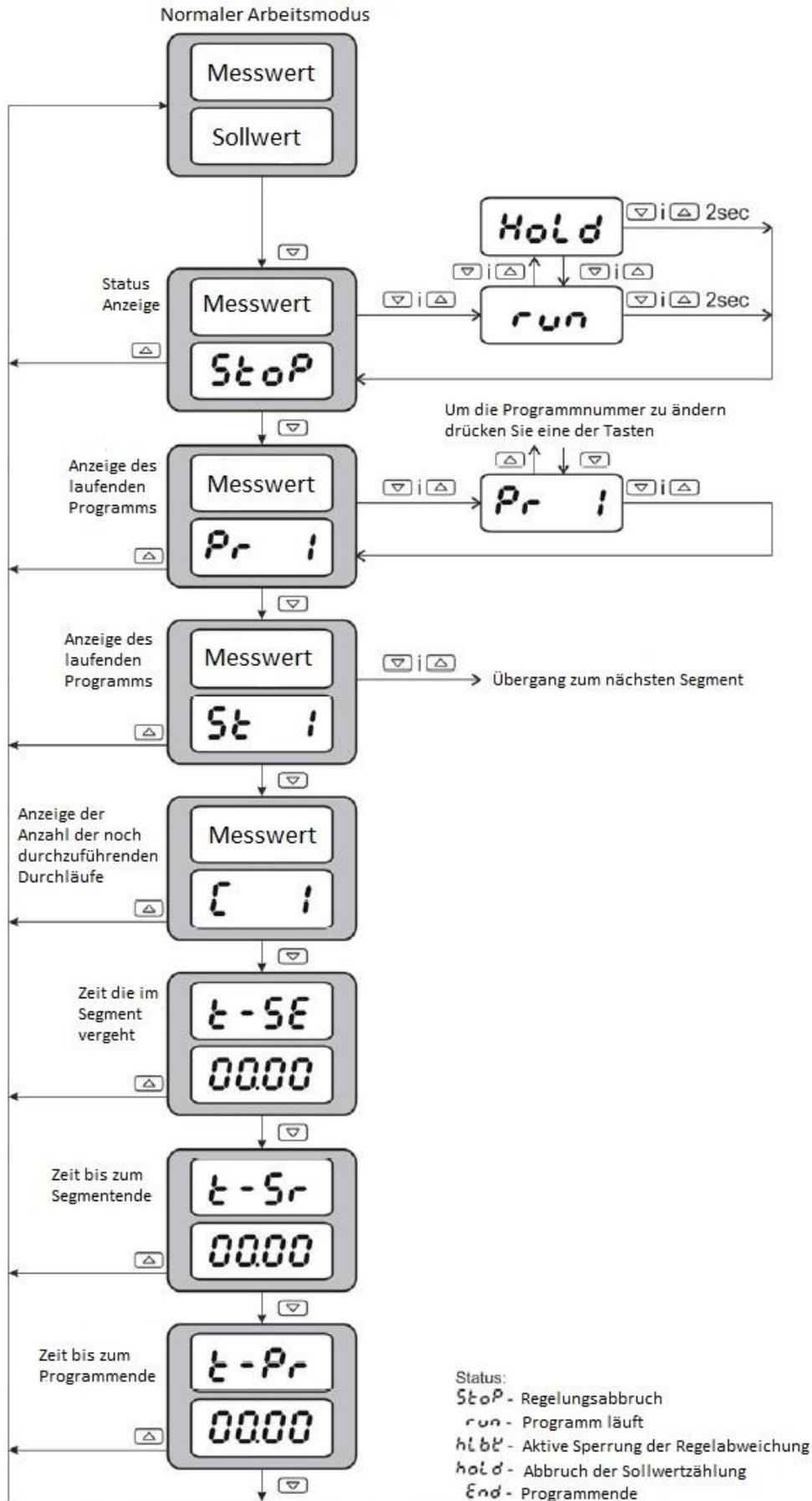
Nachdem das Programm beendet ist, erlischt der leuchtende Punkt oder das Programm startet erneut, wenn die Anzahl der Programmwiederholungen **CYC.n** größer als 1 ist.

Nach abgeschlossener Regelung gehen die Hilfsausgänge in den Status über, der in den Parametern für den Zustand der Ausgänge bei Programmende definiert ist.

Wenn der Parameter **hold** (Unterbrechung des Programms) auf **Lo, H1** oder **bAnd** gestellt ist, und der maximal zulässige Abweichung **hLdu** im aktuellen Segment größer als Null ist,

wird die Regelabweichung kontrolliert. Für **hold=Lo** wird das Programm unterbrochen, wenn die Prozessgröße unterhalb der maximal erlaubte Abweichung liegt. Für **hold=H1** wird das Programm unterbrochen, wenn die Prozessgröße über die maximal erlaubte Abweichung steigt. Für

hold=bAnd wird das Programm unterbrochen, wenn die Prozessgröße über- oder unterhalb der maximal erlaubten Abweichung liegt. Tritt eine Überschreitung auf, wird die Berechnung des Sollwertes unterbrochen. Die Regelung regelt auf den letzten berechneten Sollwert und die rechte LED blinkt.



14 RS-485 Interface mit MODBUS Protokoll

14.1 Einleitung

Der Regler RE72 ist mit einem Seriellen Interface nach RS-485 Standard, mit dem asynchronem Kommunikationsprotokoll MODBUS, ausgestattet.

Folgende Parameter der Schnittstelle sind verfügbar:

- Geräteadresse: 1...247
- Baudrate: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bit/s
- Arbeitsmodus: RTU
- Datenformat: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- Zahlenformat: integer (16Bit), float(32Bit), float(2x16Bit)
- Maximale Antwortzeit: 500 ms
- Maximale Anzahl der Register die durch einen einzelnen Modbusframe ausgelesen/beschrieben werden können: 116

Der RE72 Regler realisiert die folgenden Protokollfunktionen:

Tabelle 8

Code	Beschreibung
03	Auslesen von n-Registern
06	Schreiben von 1 Register
16	Schreiben von n Registern
17	Identifizierung von Slave-Geräten

14.2 Fehlercodes

Wenn der Regler eine Anfrage mit einem Übertragungs- oder Checksummenfehler erhält, wird diese Anfrage ignoriert. Für eine synthetisch korrekte Anfrage mit falschen Werten, sendet der Regler eine Antwort mit dem Fehlercode.

Mögliche Fehlercodes und deren Bedeutung zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 9

Code	Beschreibung	Grund
01	verbotene Funktion	Die Funktion wird vom Regler nicht unterstützt
02	verbotene Datenadresse	Die Registeradresse ist außerhalb des Bereichs
03	Verbotener Datenwert	Der Registerwert ist außerhalb des Bereichs oder das Register kann nur ausgelesen werden

14.3 Registerübersicht

Übersicht der Registergruppen

Tabelle 10

Bereich der Adressen	Art der Werte	Beschreibung
4000 – 4099	Integer (16Bit)	Der Wert wird in einem 16Bit Register gespeichert
4100 – 5599	Integer (16Bit)	Der Wert wird in einem 16Bit Register gespeichert
7000 – 7099	Float (2 x 16Bit)	Der Wert wird in 2 sukzessiven 16Bit Registern gespeichert; Das Register kann nur ausgelesen werden
7500 - 7599	Float (32Bit)	Der Wert wird in einem 32Bit Register gespeichert; Das Register kann nur gelesen werden

Im Regler werden die Daten in 16Bit Registern gespeichert. Die Liste der Register zum Lesen und Schreiben sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Operation „R-“ bedeutet das Register ist Lesbar, „RW“ bedeutet das Register ist Lesbar und Beschreibbar.

Tabelle 11

Register-adresse	Markierung	Operation	Parameter-bereich	Beschreibung
4000		-W	1...6	Kommandoregister 1 – Automatischen Regelmodus 2 – Manueller Regelmodus 3 –Auto-Tuning 4 – Löschen des Alarmspeichers 5 – Wiederherstellung der Werkseinstellungen (ohne Einstellungen der Schnittstelle und der Programmregelung zu ändern) 6 – Wiederherstellung der Werkseinstellungen der Programmregelung
4001		R-	100...999	Nummer der Programmversion [x100]
4002		R-		Ausstattung des Reglers: Bit 2 1 0 – AUSGANG 1: 0 0 1 – Ausgang 1 – Relais 0 1 0 – Ausgang 1 – 0/5V 0 1 1 – Ausgang 1 – Strom 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 1 – Spannung 0...10V Bit 5 4 3 – AUSGANG 2: 0 0 1 – Ausgang 2 – Relais 0 1 0 – Ausgang 2 – 0/5V 0 1 1 – Ausgang 2 – Strom 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 2 – Spannung 0...10V
4003		R-	0..0xFFFF	Reglerstatus – Beschreibung in Tabelle 12
4004		R-	0..0xFFFF	Alarmstatus – Beschreibung in Tabelle 13
4005		R-	0..0xFFFF	Fehlerstatus – Beschreibung in Tabelle 14
4006		R-	Entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Aktueller Prozesswert
4007		R-	-1999...9999	Messwert am zusätzlichen Eingang
4008		R-	Entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Aktueller Sollwert
4009		RW	0...1000	Regelsignal in Kreis 1 [% x 10] ²⁾
4010		RW	0...1000	Regelsignal in Kreis 2 [% x 10] ²⁾
4011		R-	0...59994	Timerwert [s]
4012		R-	0...500	Heizstrom wenn der Ausgang aktiviert ist [A x 10]
4013		R-	0...500	Heizstrom wenn der Ausgang deaktiviert ist [A x 10]

4014	Einheit	RW	0...2	Einheit: 0 – Grad Celsius 1 – Grad Fahrenheit 2- Physikalische Einheit
4015	INPT	RW	0...14	Art des Eingangs 0 – Widerstandsthermometer Pt100 1 – Widerstandsthermometer Pt1000 2 – Thermoelement J-Typ 3 – Thermoelement T-Typ 4 – Thermoelement K-Typ 5 – Thermoelement S-Typ 6 – Thermoelement R-Typ 7 – Thermoelement B-Typ 8 – Thermoelement E-Typ 9 – Thermoelement N-Typ 10 – Thermoelement L-Typ 11 – Stromeingang: 0-20mA 12 – Stromeingang: 4-20mA 13 – Spannungseingang: 0-5V 14 – Spannungseingang: 0-10V
4016	DP	RW	0...1 ³⁾⁴⁾ 0...2 ⁵⁾	Position der Kommastelle des Haupteingangs: 0 – ohne Kommastelle 1 – 1 Kommastelle 2 – 2 Kommastellen
4017	INLO	RW	-999..9999 ¹⁾	Anzeige der unteren Grenze des analogen Haupteingangs
4018	INHI	RW	-999..9999 ¹⁾	Anzeige der oberen Grenze des analogen Haupteingangs
4019	SHIF	RW	-999..9999 ¹⁾	Verschiebung des Messwertes des Haupteingangs
4020	I2TY	RW	0...1	Art des zusätzlichen Eingangs: 0 – Stromeingang: 0-20mA 1 – Stromeingang: 4-20mA
4021	DP2	RW	0...2	Position der Kommastelle des Zusatzeingangs: 0 – ohne Kommastelle 1 – 1 Kommastelle 2 – 2 Kommastellen
4022	I2LO	RW	-999..9999 ¹⁾	Anzeige der unteren Grenze des analogen Zusatzeingangs
4023	I2HI	RW	-999..9999 ¹⁾	Anzeige der oberen Grenze des analogen Zusatzeingangs
4024	FILT	RW	0...9	Zeitkonstante des Filters: 0 – AUS 1 – 0,2 s 2 – 0,5 s 3 – 1 s 4 – 2 s 5 – 5 s 6 – 10 s 7 – 20 s 8 – 50 s 9 – 100 s

4025	BNIN1	RW	0...9	<p>Funktionen des Binäreingangs 1</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – keine 1 – Regelungsabbruch 2 – Wechsel zur manuellen Regelung 3 – Wechsel von SP1 zu SP2 4 – Löschen des Timer-Alarms 5 – Programmstart 6 – Sprung zum nächsten Element 7 – Stopp der Sollwertzählung im Programm 8 – Verringern des Sollwertes 9 – Erhöhen des Sollwertes
4026	BNI2	RW	0...9	<p>Funktionen des Binäreingangs 2</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – keine 1 – Regelungsabbruch 2 – Wechsel zur manuellen Regelung 3 – Wechsel von SP1 zu SP2 4 – Löschen des Timer-Alarms 5 – Programmstart 6 – Sprung zum nächsten Element 7 – Stopp der Sollwertzählung im Programm 8 – Verringern des Sollwertes 9 – Erhöhen des Sollwertes
4027	OUT1	RW	0...15	<p>Funktion von Ausgang 1</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – ohne Funktion 1 – Regelsignal 2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen 3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen 4 – Regelsignal – Kühlung 5 – Absoluter oberer Alarm 6 – Absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer interner Alarm 10 – relativer externer Alarm 11 – Timer-Alarm 12 – Sendewiederholung 13 – Hilfsausgang EV1 in der Programmierten Regelung 14 – Hilfsausgang EV2 in der Programmierten Regelung 15 – Hilfsausgang EV3 in der Programmierten Regelung
4028	O1TY	R	1...6	<p>Art von Ausgang 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5V 3 – Stromausgang: 0-20mA 4 – Stromausgang: 4-20mA 5 – Spannungsausgang: 0-5V 6 – Spannungsausgang: 0-10V
		RW	3...4	
4029	YO1FL	RW	0...1000	<p>Regelsignal des Regler-Ausgangs für die proportionale Regelung im Fall einer Sensorbeschädigung [% x 10]</p>
4030	OUT2	RW	0...17	<p>Funktion von Ausgang 2</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – ohne Funktion 1 – Regelsignal 2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen

				<p>3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen</p> <p>4 – Regelsignal – Kühlung</p> <p>5 – Absoluter oberer Alarm</p> <p>6 – Absoluter unterer Alarm</p> <p>7 – relativer oberer Alarm</p> <p>8 – relativer unterer Alarm</p> <p>9 – relativer interner Alarm</p> <p>10 – relativer externer Alarm</p> <p>11 – Timer-Alarm</p> <p>12 – Heizungsbruch Alarm</p> <p>13 – Kühlsystem Alarm (Kurzschluss)</p> <p>14 – Übertragung 8)</p> <p>15 – Hilfsausgang EV1 in der Programmierten Regelung</p> <p>16 – Hilfsausgang EV2 in der Programmierten Regelung</p> <p>17 – Hilfsausgang EV3 in der Programmierten Regelung</p>
4031	O2TY	R	0...6	<p>Art von Ausgang 2:</p> <p>0 – ohne Relais</p> <p>1 – Relaisausgang</p> <p>2 – Spannungsausgang 0/5V</p> <p>3 – Stromausgang: 0-20mA</p> <p>4 – Stromausgang: 4-20mA</p> <p>5 – Spannungsausgang: 0-5V</p> <p>6 – Spannungsausgang: 0-10V</p>
		RW	3..4	
4032	OUT3	RW	0...16	<p>Funktion von Ausgang 3</p> <p>0 – ohne Funktion</p> <p>1 – Regelsignal</p> <p>2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen</p> <p>3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen</p> <p>4 – Regelsignal – Kühlung</p> <p>5 – Absoluter oberer Alarm</p> <p>6 – Absoluter unterer Alarm</p> <p>7 – relativer oberer Alarm</p> <p>8 – relativer unterer Alarm</p> <p>9 – relativer interner Alarm</p> <p>10 – relativer externer Alarm</p> <p>11 – Timer-Alarm</p> <p>12 – Sendewiederholung</p> <p>13 – Hilfsausgang EV1 in der Programmierten Regelung</p> <p>14 – Hilfsausgang EV2 in der Programmierten Regelung</p>
4033	OUT4	RW	0...16	<p>Funktion von Ausgang 4</p> <p>0 – ohne Funktion</p> <p>1 – Steuersignal</p> <p>2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen</p> <p>3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen</p> <p>4 – Regelsignal – Kühlung</p> <p>5 – Absoluter oberer Alarm</p> <p>6 – Absoluter unterer Alarm</p> <p>7 – relativer oberer Alarm</p> <p>8 – relativer unterer Alarm</p> <p>9 – relativer interner Alarm</p> <p>10 – relativer externer Alarm</p> <p>11 – Timer-Alarm</p>

				<p>12 – Heizungsbruch Alarm 13 – Kühlsystem Alarm (Kurzschluss) 14 – Hilfsausgang EV1 in der Programmierten Regelung 15 – Hilfsausgang EV2 in der Programmierten Regelung 16 – Hilfsausgang EV3 in der Programmierten Regelung</p>
4034	ALG	RW	0...1	<p>Regelalgorithmus: 0 – AN/AUS 1 – PID</p>
4035	TYPE	RW	0...1	<p>Art der Regelung: 0 – direkte Regelung – Kühlung 1 – inverse Regelung - Heizen</p>
4036	HY	RW	2...999 ¹⁾	Hysterese HY
4037	GTY	RW	0...2	<p>PID-Parameterwahl 0 – deaktiviert 1 – vom Sollwert 2 – ein fester Satz</p>
4038	GSNB	RW	0...2	<p>Anzahl der PID Sets für die Parameterwahl in Abhängigkeit vom Sollwert 0 – 2 PID Sätze 1 – 3 PID Sätze 2 – 4 PID Sätze</p>
4039	GL12	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Umschaltpunkt von PID-Parametersatz 1 nach 2
4040	GL23	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Umschaltpunkt von PID-Parametersatz 2 nach 3
4041	GL34	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Umschaltpunkt von PID-Parametersatz nach 4
4042	GSET	RW	0...3	<p>Wahl eines festen Satzes: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4</p>
4043	PB	RW	0...9999 ¹⁾	Proportionaler Bereich PB
4044	TI	RW	0...9999	Nachstellzeit TI [s]
4045	TD	RW	0...9999	Vorhaltzeit TD [s x10]
4046	Y0	RW	0...1000	Korrektur des Regelsignals Y0 (für P oder PD Regelung) [% x10]
4047	PB2	RW	0...9999 ¹⁾	Proportionaler Bereich PB2
4048	TI2	RW	0...9999	Nachstellzeit TI2 [s]
4049	TD2	RW	0...9999	Vorhaltzeit TD2 [s x10]
4050	Y02	RW	0...1000	Korrektur des Regelsignals Y02 (für P oder PD Regelung) [% x10]
4051	PB3	RW	0...9999 ¹⁾	Proportionaler Bereich PB3
4052	TI3	RW	0...9999	Nachstellzeit TI3 [s]
4053	TD3	RW	0...9999	Vorhaltzeit TD3 [s x10]
4054	Y03	RW	0...1000	Korrektur des Regelsignals Y03 (für P oder PD Regelung) [% x10]
4055	PB4	RW	0...9999 ¹⁾	Proportionaler Bereich PB4
4056	TI4	RW	0...9999	Nachstellzeit TI4 [s]

4057	TD4	RW	0...9999	Vorhaltzeit TD4 [s x10]
4058	Y04	RW	0...1000	Korrektur des Regelsignals Y04 (für P oder PD Regelung) [% x10]
4059	TO1	RW	5...999	Impulsperiode von Ausgang 1 [s x10]
4060	HN	RW	0...999 ¹⁾	Verschiebungszone bei der Heizungs-Kühlungs-Regelung oder tote Zone bei der Stufenregelung
4061	PBC	RW	500...3000	Proportionaler Bereich PBC [% x10](in Relation zu PB)
4062	TIC	RW	0...9999	Nachstellzeit TIC [s x10]
4063	TDC	RW	0...9999	Vorhaltzeit TDC [s]
4064	TO2	RW	5...999	Impulsperiode Ausgang 2 [s x10]
4065	A1SP	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert für den absoluten Alarm 1
4066	A1DV	RW	-1999...1999	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 1
4067	A1HY	RW	2...999 ¹⁾	Hysterese für Alarm 1
4068	A1LT	RW	0...1	Speicher für Alarm 1: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4069	A2SP	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert für den absoluten Alarm 2
4070	A2DV	RW	-1999...1999	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 2
4071	A2HY	RW	2...999 ¹⁾	Hysterese für Alarm 2
4072	A2LT	RW	0...1	Speicher für Alarm 2: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4073	A3SP	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert für den absoluten Alarm 3
4074	A3DV	RW	-1999...1999	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 3
4075	A3HY	RW	2...999 ¹⁾	Hysterese für Alarm 3
4076	A3LT	RW	0...1	Speicher für Alarm 3: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4077	A4SP	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Absoluter Sollwert für Alarm 4
4078	A4DV	RW	-1999...1999 ¹⁾	Relative Sollwertabweichung für Alarm 4
4079	A4HY	RW	0...65535	Speicher von Alarm 4
4080	A4LT	RW	0...65535	0 - Deaktiviert 1 - Aktiviert
4081	AHSP	RW	0...500	Sollwert für den Heizer-Beschädigungsalarm [A x10]
4082	AHHY	RW	0...500	Hysterese für den Heizer-Beschädigungsalarm [A x10]
4083	SPMD	RW	0...4	Art des Sollwertes: 0 – Sollwert SP1 oder SP2 1 – Sollwert mit Softstart in Einheit pro Minute 2 – Sollwert mit Softstart in Einheit pro Stunde 3 – Sollwert vom Zusatzeingang

				4 – Sollwert entsprechend der programmierten Regelung
4084	SP	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert SP
4085	SP2	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert SP2
4086	SP3	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert SP3
4087	SP4	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Sollwert SP4
4088	SPL	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Untere Grenze der schnellen Sollwertänderung
4089	SPH	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Obere Grenze der schnellen Sollwertänderung
4090	SPRR	RW	0...9999 ¹⁾	Zuwachsrate von SP oder SP2 während des Softstarts
4091	ADDR	RW	1...247	Geräteadresse
4092	BAUD	RW	0...4	Baudrate: 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600
4093	PROT	RW	0...4	Protokoll: 0 – ohne 1 – RTU 8N2 2 – RTU 8T1 3 – RTU 8O1 4 – RTU 8N1
4094	-	RW	0...65535	Reserviert
4095	AOFN	RW	0...5	Quantität der wiederholten Übertragung am Haupteingang: 0 – Messwert am Haupteingang PV 1 – Messwert am zusätzlichen Eingang PV2 2 – Messwert PV – PV2 3 – Messwert PV2 – PV 4 – Sollwert 5 – Abweichung (Sollwert – Messwert PV)
4096	AOLO	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Untere Signalgrenze der Sendewiederholung
4097	AOHI	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Obere Signalgrenze der Sendewiederholung
4098	SECU	RW	0...9999	Zugangscode zum Menü
4099	STFN	RW	0...1	Auto-Tuning Funktion: 0 – gesperrt 1 – nicht gesperrt
4100	STLO	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Untere Grenze für das Auto-Tuning
4101	STHI	RW	entsprechend Tabelle 17 ¹⁾	Obere Grenze für das Auto-Tuning
4102	TOUT	RW	0...250	Zeit der automatischen Ausgabe des Anzeigemodus
4103	TIMR	RW	0...1	Timer Funktion:

				0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4104	TIME	RW	1...9999	Zeit die vom Timer runtergezählt wird
4105	DI2	RW	0...1	Anzeige des Hilfseingangs: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4106	DCT	RW	0...1	Anzeige des Heizstroms: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4107	BAR1	RW	0...6	Funktionen des oberen Bargraphen 0 – Messwert am Haupteingang PV 1 – Messwert am Zusatzeingang PV2 2 – Sollwert 3 – Steuersignal am Ausgang 1 4 – Steuersignal am Ausgang 2 5 – Segmentzeit 6 – Programmzeit
4108	BAR2	RW	0...6	Funktionen des oberen Bargraphen 0 – Messwert am Haupteingang PV 1 – Messwert am Zusatzeingang PV2 2 – Sollwert 3 – Steuersignal am Ausgang 1 4 – Steuersignal am Ausgang 2 5 – Segmentzeit 6 – Programmzeit
4109	BARL	RW	entspr. Tab.17	Untere Schwelle für Bargraphen
4110	BARH	RW	entspr. Tab.17	Obere Schwelle für Bargraphen
4111	TO3	RW	5...999	Impulsperiode von Ausgang 3 [sx10]
4112	TO4	RW	5...999	Impulsperiode von Ausgang 4 [sx10]
4113	FDB	RW	0...1	Algorithmus für die Stufenregelung: 0 – ohne Rückkopplung 1 – mit Rückkopplung
4114	OSSP	RW	0...500	Sollwert für den Beschädigungsalarm des Kühlelements (Kurzschluss)[A x10]
4115	OSHY	RW	0...500	Hysterese für den Beschädigungsalarm des Kühlelements (Kurzschluss)[A x10]

- 1) Wert mit Kommastelle wird durch die Bits 0 und 1 in Register 4003 definiert
- 2) Parameter der nur im manuellen Arbeitsmodus geschrieben werden kann
- 3) Betrifft Widerstandsthermometereingangssignale
- 4) Betrifft Thermoelementeingangssignale
- 5) Betrifft Strom- und Spannungssignale
- 6) zu schreibender Bereich für Stromausgangssignale
- 7) Betrifft Ausgang 1 als Binärtyp
- 8) Betrifft Ausgang 1 als kontinuierlicher Typ

Register 4003 – Reglerstatus

Tabelle 12

bit	Beschreibung
0-1	Kommastelle für die MODBUS Register ab Adresse 4000, die mit dem Messeingang in Verbindung stehen (0...2) ¹⁾
2-3	Kommastelle für die MODBUS Register ab Adresse 4000, die mit dem zusätzlichen Eingang in Verbindung stehen (0...2) ¹⁾
4	Auto-Tuning mit Fehler beendet
5	Softstart: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
6	Timer-Status: 1 – Countdown beendet, 0 – verbleibende Status
7	Automatische Regelung / manuell: 0 – automatisch, 1 – manuell

8	Auto-Tuning: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
9-10	Aktuelles Set von PID Parametern: 0 – PID1, 1 – PID2, 2 – PID3, 3 – PID4
11-12	Reserviert
13	Messwert außerhalb des Messbereichs
14	Messwert am Zusatzeingang außerhalb des Messbereichs
15	Regler-Fehler – Prüfen sie das Fehlerregister

¹⁾ Für Sensorsignale ist der Wert immer gleich 1 sind, für Prozesssignale hängt er vom Parameter DP bzw. DP2 an

Register 4004 – Alarmstatus

Tabelle 13

bit	Beschreibung
0	Status von Alarm 1: 1 – aktiv, 0 - inaktiv
1	Status von Alarm 2: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
2	Status von Alarm 3: 1 – aktiv, 0 - inaktiv
3	reserviert
4	Alarmstatus für den Alarm bei defektem Heizelement
5	Alarmstatus für den Alarm bei defektem Schaltelement für das Stellglied
6-15	Reserviert

Register 4005 – Fehlerregister

Tabelle 14

Bit	Beschreibung
0	Nicht kalibrierter Eingang
1	Nicht kalibrierter zusätzlicher Eingang
2	Nicht kalibrierter analoger Ausgang 1
3	Nicht kalibrierter analoger Ausgang 2
4-14	reserviert
15	Fehlerhafte Kontrollsumme für den internen Speicher

Registerübersicht ab Adresse 4150

Tabelle15

Register Adresse	Symbol	Operation	Parameter-Bereich	Beschreibung
4150		RW	0...14	Aktuelle Programmnummer: (0 – bedeutet erstes Programm)
4151		RW	0..1	Programmstart / -stopp: 0 – Programmstopp 1 – Programmstart (das Schreiben des Wertes startet das Programm vom Anfang)
4152		RW	0...1	Programmabbruch: 0 – deaktiviert 1 - aktiviert
4153		RW	0...14	Aktuelles Segment (0 – heißt erstes Segment) das Schreiben des Registers verursacht den Sprung zum entsprechenden Segment.
4154		R-		Regelstatus: 0 – Regelstopp 1 – Programm läuft 2 – Programmunterbrechung durch

					die Regelabweichung 3 – Unterbrechung der Sollwertberechnung (durch die Tasten, den Binäreingang oder durch die Schnittstelle) 4 - Programmende	
4155			R-		Anzahl der Durchläufe die bis zum Ende verbleiben	
4156			R-		Zeit die in dem Segment vergeht LSB [s]	
4157			R-		Zeit die in dem Segment vergeht MSB [s]	
4158			R-		Zeit die bis zum Segmentende vergeht LSB [s]	
4159			R-		Zeit die bis zum Segmentende vergeht MSB [s]	
4160			R-		Zeit bis zum Programmende LSB [s]	
4161			R-		Zeit bis zum Programmende MSB [s]	
4162			RW	0...65535	Reserviert	
4163			RW	0...65535	Reserviert	
4164			RW	0...65535	Reserviert	
4165			RW	0...65535	Reserviert	
4166			RW	0...65535	Reserviert	
4167			RW	0...65535	Reserviert	
4168			RW	0...65535	Reserviert	
4169			RW	0...65535	Reserviert	
4170	Programm 1	Programmparameter	STRT	RW	0...1	Startwert für das Programm: 0 – durch den Wert SP0 definiert 1 – durch den aktuellen Messwert
4171			SP0	RW	entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert beim Start
4172			TMUN	RW	0...1	Einheit für die Segmentdauer: 0 – Minuten und Sekunden 1 – Stunden und Minuten
4173			RRUN	RW	0...1	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes: 0 – Minuten 1 – Stunden
4174			HOLD	RW	0...3	Sperrung der Regelabweichung: 0 – inaktiv 1 – darunter 2 – darüber 3 – beidseitig
4175			CYCN	RW	1...999	Anzahl der Programmwiederholungen
4176			FAIL	RW	0...1	Regelung nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung: 0 – Programmfortsetzung 1 - Regelungsunterbrechung
4177			END	RW	0...1	Regelung am Programmende: 0 – Regelungsabbruch 1 – Regelung mit festem Sollwert aus dem letzten Segment

4178		PID	RW	0...1	PID-Parameterwahl für das Programm: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
4179	Segment 1	TYPE	RW	0...3	Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende
4180		TSP	RW	Entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert am Segmentende
4181		TIME	RW	1...5999	Segmentdauer
4182		RR	RW	1...5500 ¹⁾	Zuwachsrate des Sollwertes
4183		HLDV	RW	0...2000 ¹⁾	Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird
4184			RW	0...3	Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet
4185			PID	RW	0...3
...					
4277	Segment 15	TYPE	RW	0...3	Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende
		TSP	RW	entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert am Segmentende
		TIME	RW	1...5999	Segmentdauer
		RR	RW	1...5500 ¹⁾	Zuwachsrate des Sollwertes
		HLDV	RW	0...2000 ¹⁾	Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird
			RW	0...3	Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet
		PID	RW	0...3	PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4

5766	Programm 15	Programmparameter	STRT	RW	0...1	Startwert für das Programm: 0 – durch den Wert SP0 definiert 1 – durch den aktuellen Messwert
5767			SP0	RW	entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert beim Start
5768			TMUN	RW	0...1	Einheit für die Segmentdauer: 0 – Minuten und Sekunden 1 – Stunden und Minuten
5769			RRUN	RW	0...1	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes: 0 – Minuten 1 – Stunden
5770			HOLD	RW	0...3	Sperrung der Regelabweichung: 0 – inaktiv 1 – darunter 2 – darüber 3 – beidseitig
5771			CYCN	RW	1...999	Anzahl der Programmwiederholungen
5772			FAIL	RW	0...1	Regelung nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung: 0 – Programmfortsetzung 1 - Regelungsunterbrechung
5773			END	RW	0...1	Regelung am Programmende: 0 – Regelungsabbruch 1 – Regelung mit festem Sollwert aus dem letzten Segment
5774			PID	RW	0...1	PID-Parameterwahl für das Programm: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert
5775			Segment 1	TYPE	RW	0...3
5776		TSP		RW	Entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert am Segmentende
5777		TIME		RW	1...5999	Segmentdauer
5778		RR		RW	1...5500 ¹⁾	Zuwachsrate des Sollwertes
5779		HLDV		RW	0...2000 ¹⁾	Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird
5780				RW	0...7	Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet
5781	PID	RW		0...3	PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4	
...					...	

5873	Segment15	TYPE	RW	0...3	Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende
5874		TSP	RW	Entspr. Tab. 17 ¹⁾	Sollwert am Segmentende
5875		TIME	RW	1...5999	Segmentdauer
5876		RR	RW	1...5500 ¹⁾	Zuwachsrate des Sollwertes
5877		HLDV	RW	0...2000 ¹⁾	Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird
5878			RW	0...7	Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet
5879		PID	RW	0...3	PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4

¹⁾ Wert mit der Kommastelle wird durch die Bits 0 und 1 des entsprechenden Registers festgelegt

Übersicht der Register 7000 & 7500

Tabelle 16

Register Adresse	Register Adresse	Symbol	Operation	Beschreibung
7000	7500		R-	Messwert PV
7002	7501		R-	Messwert am Zusatzeingang
7003	7502		R-	Aktueller Sollwert SP
7006	7503		R-	Regelsignal an Ausgang 1
7008	7504		R-	Regelsignal an Ausgang 2
7010	7505	SP1	R-	Sollwert SP
7012	7506	SP2	R-	Sollwert SP2
7014	7507	A1SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 1
7016	7508	A1DV	R-	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 1
7018	7509	A2SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 2
7020	7510	A2DV	R-	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 2
7022	7511	A3SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 3
7024	7512	A3DV	R-	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 3
7026	7513	A4SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 4
7028	7514	A4DV	R-	Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 4

Eingangsbereiche

Tabelle 17

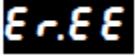
Art des Sensors	Messbereiche		
	Einheit = °C [x10]	Einheit = °F [x10]	Einheit = PU
Pt100	-2000...8500	-3280...15620	
Pt1000	-2000...8500	-3280...15620	
Fe-CuNi (J)	-1000...12000	-1480...21920	
Cu-CuNi (T)	-1000...4000	-1480...7520	
NiCr-NiAl (K)	-1000...13720	-1480...25016	
PtRh10-Pt (S)	0...17670	320...32126	
PtRh13-Pt(R)	0...17670	320...32126	
PtRh30-PtRh6 (B)	0...17670	320...32126	
NiCr-CuNi (E)	-1000...10000	-1480...18320	
NiCrSi-NiSi (N)	-1000...13000	-1480...23720	
chromel-kopel (L)	-1000...8000	-1480...14720	
Linearstrom (I)			-1999...9999
Linearstrom (I)			-1999...9999
Linearspannung (U)			-1999...9999
Linearspannung (U)			-1999...9999

15 Fehlersignalisierung

Fehlernachrichten

Tabelle 18

Fehlercode (oberes Display)	Grund	Prozedur
	Unterschreiten des Messbereichs oder Kurzschluss im Sensorkreis	Prüfen Sie ob der eingestellte Sensor mit dem verbundenen übereinstimmt; Prüfen Sie ob die Eingangssignale innerhalb des entsprechenden Bereichs liegen; Prüfen Sie ob kein Bruch im Sensorkreis besteht
	Überschreiten des Messbereichs oder Bruch im Sensorkreis	Prüfen Sie ob der eingestellte Sensor mit dem verbundenen übereinstimmt; Prüfen Sie ob die Eingangssignale innerhalb des entsprechenden Bereichs liegen; Prüfen Sie ob kein Bruch im Sensorkreis besteht
	Falsche Regler-Konfiguration	Wenn ein Ausgang auf Ventil öffnen eingestellt ist, muss Ventil schließen auf einem anderen Ausgang eingestellt werden.
	Falsche Regler-Konfiguration	Wenn die Kühlungsfunktion der Regelung an einem Ausgang eingestellt wurde, muss die umgekehrte Regelung (Heizung) und der PID Algorithmus (ALG=PID) auf einem anderen Ausgang eingestellt sein.
	Auto-Tuning wurde mit einem Fehler beendet	Prüfen Sie den Grund für den Abbruch der Auto-Tuning Funktion im Auto-Tuning Punkt.
	Eingang nicht kalibriert	Schalten Sie den Regler aus und wieder ein. Sollte das nicht helfen setzen Sie sich mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.
	Kontinuierlicher Ausgang nicht kalibriert	Schalten Sie den Regler aus und wieder ein. Sollte das nicht helfen setzen Sie sich mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

	<p>Fehler beim Auslesen des nichtflüchtigen Speichers</p>	<p>Schalten Sie den Regler aus und wieder ein. Sollte das nicht helfen setzen Sie sich mit Ihrem Fachhändler in Verbindung. Der Regelbetrieb in diesem Status kann unvorhergesehenes Verhalten verursachen.</p>
---	---	---

16 Regler Versionscodes

Tabelle 20

		Regler RE72-	x	x	x	x	xx	x	x
Ausgang 1	Relais		1						
	Spannung: 0/5V		2						
	Kontinuierlicher Strom: 0/4...20mA		3						
	Kontinuierliche Spannung: 0...10V		4						
Ausgang 2	Relais			1					
	Spannung: 0/5V			2					
	Kontinuierlicher Strom: 0/4...20mA			3					
	Kontinuierliche Spannung: 0...10V			4					
Geberversorgung	Keine				0				
	Geberversorgung 24 V DC / 30 mA				1				
Versorgung	85...253V AC/DC					1			
	20...40V AC/DC					2			
Version	Standard						00		
	Benutzerdefiniert ²⁾						xx		
Sprache	Polnisch							P	
	Englisch							E	
	andere							x	
Abnahmeprüfung	Ohne zusätzliche Qualitätsanforderungen								8
	mit Qualitätszertifikat								7
	Entsprechend Kundenanforderungen ²⁾								x

¹⁾ Nur wenn für Ausgang 1 Relais oder Spannung 0/5V gewählt wurde.

²⁾ Nur nach Absprache mit dem Hersteller.

Bestellbeispiel:

Code: PCE-RE82-1.2.0.1.00.E.7 bedeutet:

RE82 – Regler vom Typ RE82

1 – Ausgang 1: Relais

2 – Ausgang 2: Spannung 0/5V

0 – ohne Geberversorgung

1 – Versorgung: 85...253V AC/DC

00 – Standardversion

E – Dokumentation und Beschreibungen auf Englisch

7 – mit zusätzlichem Qualitätszertifikat

17 Entsorgung

Batterien dürfen aufgrund der enthaltenen Schadstoffe nicht in den Hausmüll entsorgt werden. Sie müssen an dafür eingerichtete Rücknahmestellen zu Entsorgung weitergegeben werden.

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: [http://www.warensortiment.de/messgeraete.htm](http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm)

Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: [http://www.warensortiment.de/messgeraete/waagen.htm](http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm)

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.