

# LUMEL

REGLER 48 x 48 mm

## RE72



BETRIEBSANLEITUNG

CE



<b>1. ANWENDUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2. LIEFERUMFANG</b> .....	<b>5</b>
<b>3. HAUPTVORAUSSETZUNGEN, BETRIEBSSICHERHEIT</b> .....	<b>6</b>
<b>4. MONTAGE</b> .....	<b>7</b>
4.1. Einbau des Reglers .....	7
4.2. Elektrischer Anschluss .....	8
4.3. Installationshinweise .....	10
<b>5. INBETRIEBNAHME</b> .....	<b>11</b>
<b>6. BEDIENUNG</b> .....	<b>12</b>
6.1. Programmierung der Regelparameter .....	13
6.2. Programmierungsmatrix .....	14
6.3. Änderung der Einstellungen .....	16
6.4. Parameterbeschreibung .....	16
<b>7. EIN- UND AUSGÄNGE DES REGLERS</b> .....	<b>30</b>
7.1. Haupteingänge .....	30
7.2. Zusatzeingänge .....	31
7.3. Binäreingänge .....	31
7.4. Ausgänge .....	32
<b>8. REGELUNG</b> .....	<b>33</b>
8.1. EIN/AUS Regelung .....	33
8.2. SMART PID Algorithmus .....	33
8.2.1. Selbstoptimierung .....	34
8.2.2. Selbstoptimierung und „Gain Scheduling“ .....	37
8.2.3. Vorgehensweise bei nicht zufriedenstellender PID- Regelung .....	37
8.3. Schrittregelung .....	39
8.4. Gain Scheduling-Funktion .....	41
8.5. Heizen/Kühlen Regelung .....	42

<b>9. ALARME</b> .....	<b>44</b>
<b>10. TIMER-FUNKTION</b> .....	<b>45</b>
<b>11. STROMWANDLEREINGANG</b> .....	<b>47</b>
<b>12. ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN</b> .....	<b>49</b>
12.1. Kommandoansicht .....	49
12.2. Handbetrieb.....	49
12.3. Signalübertragung.....	50
12.4. Sollwertänderungsgeschwindigkeit – Soft Start.....	51
12.5. Digitalfilter .....	51
12.6. Werkseitige Einstellungen.....	52
<b>13. PROGRAMMREGELUNG</b> .....	<b>53</b>
13.1. Parameterbeschreibung der Programmregelung.....	53
13.2. Definieren von Sollwert-Programmen .....	56
13.3. Steuerung von Sollwert-Programm.....	59
<b>14. SCHNITTSTELLE RS-485 MIT DEM MODBUS-PROTOKOLL</b> .....	<b>62</b>
14.1. Einleitung .....	62
14.2. Fehlercodes .....	63
14.3. Registerkarte.....	63
<b>15. SOFTWAREAKTUALISIERUNG</b> .....	<b>85</b>
<b>16. FEHLERMELDUNG</b> .....	<b>87</b>
<b>12. TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>89</b>
<b>13. AUSFÜHRUNGSCODE</b> .....	<b>94</b>

*Die vorliegende Bedienungsanleitung bezieht sich  
auf Programmversion ab v2.14.*

# 1. ANWENDUNG

---

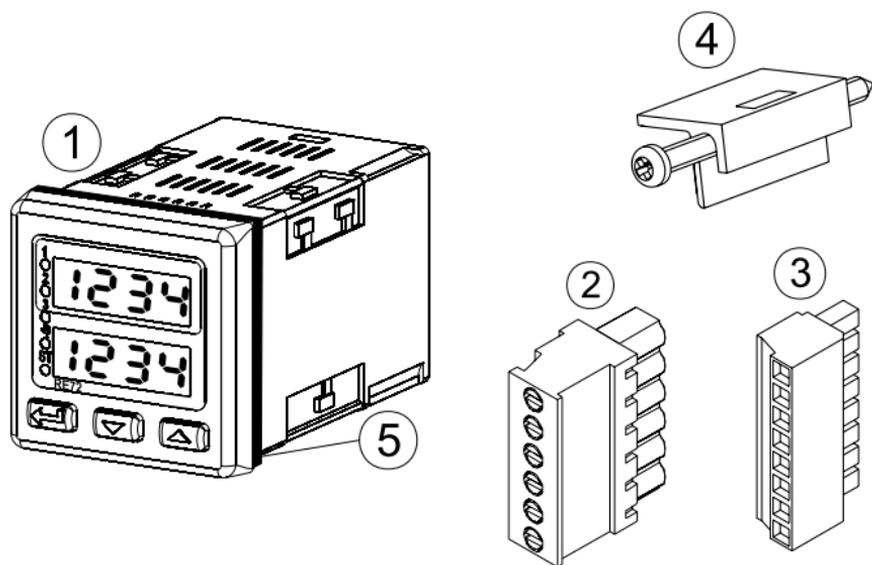
Der Regler RE72 wird zur Temperaturregelung im Kunststoff- und Lebensmittelindustrie, Trockentechnik und überall, wo es nötig ist, die Temperaturveränderungen zu stabilisieren, eingesetzt. Der Messeingang ist universell für Thermoresistoren, Thermoelemente oder lineare Standardsignale.

Drei Ausgänge des Reglers ermöglichen Zweipunkt-Regelung, Dreipunktschritt-Regelung, Dreipunkt-Regelung Heizen-Kühlen sowie Alarmmeldung. Die Zweipunktregelung kann nach PID Steuerungsalgorithmus oder EIN/AUS Algorithmus realisiert werden.

Im Regler wurde der innovative SMART PID Algorithmus eingeführt.

# 2. LIEFERUMFANG

---



Lieferumfang des Reglers RE72:

1. Regler .....	1 St.
2. Stecker mit 6 Schraubklemmen.....	1 St.
3. Stecker mit 8 Schraubklemmen.....	1 St.
4. Befestigungselemente für Schalttafelmontage .....	4 St.
5. Dichtung.....	1 St.

### 3. HAUPTVORAUSSETZUNGEN, BETRIEBSSICHERHEIT

---

Im Bereich der Betriebssicherheit entspricht der Regler den Normen nach DIN EN 61010-1.



Sicherheitsanweisungen:

- Die Montage und der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Vor Einschaltung der Spannungsversorgung des Reglers sollte die Korrektheit der elektrischen Anschlüsse geprüft werden.
- Vor der Gehäuseentnahme ist die Spannungsversorgung aus- und die Messkreise abzuschalten,
- Entfernen des Reglergehäuses während der Garantifrist verursacht derer Nichtigkeitserklärung.
- Das Gerät ist für Installation und Verwendung in elektromagnetischer Industrieumgebung vorgesehen.
- In der Gebäudeinstallation sollte sich ein leicht zugänglicher und entsprechend markierter Ausschalter oder automatischer Ausschalter befinden.

## 4. MONTAGE

### 4.1. Einbau des Reglers

Den Regler mit vier Schraubklemmen an die Schalttafel nach Zeichnung 1 befestigen. Die Schalttafel sollte folgende Abmessungen bewahren:

- Schalttafelausschnitt:  $45^{+0,6} \times 45^{+0,6}$  mm,
- Schalttafeldicke: nicht mehr als 15 mm.

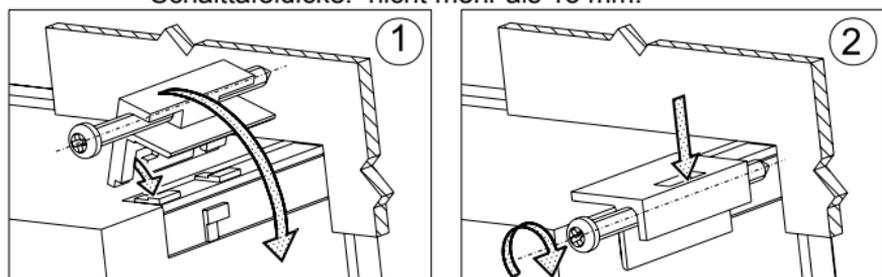


Abb. 1. Einbau des Reglers

Die Abmessungen des Reglers siehe Abb. 2.

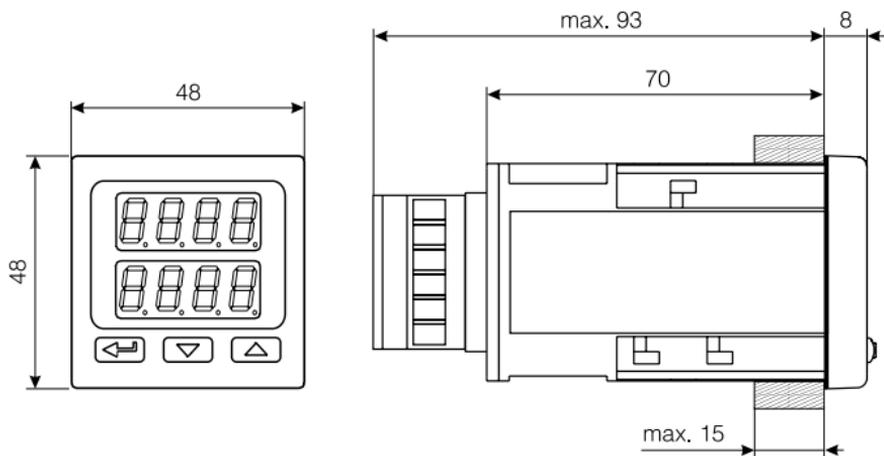


Abb. 2. Reglerabmessungen

## 4.2. Elektrischer Anschluss

Der Regler ist mit zwei trennbaren Klemmleisten mit Schraubklemmen ausgestattet. Die eine Leiste ermöglicht den Anschluss von Versorgung und Ausgang mit einer Leitung vom Querschnitt bis 2,5 mm<sup>2</sup>, die andere Anschluss von Eingangssignalen mit einer Leitung vom Querschnitt bis 1,5 mm<sup>2</sup>.

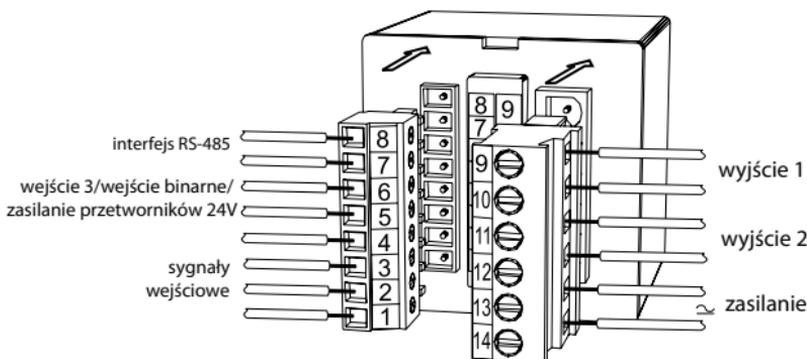
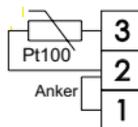


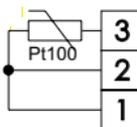
Abb. 3. Anschlussleisten des Reglers.



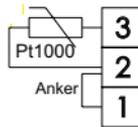
Abb. 4. Versorgung



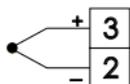
Widerstandsthermometer  
Pt100 (2-Leitersystem)



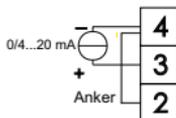
Widerstandsthermometer  
Pt100 (3-Leitersystem)



Widerstandsthermometer  
Pt1000



Thermoelement



Stromeingang  
0/4...20 mA

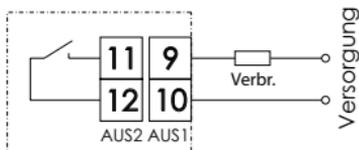


Spannungseingang  
0...5/10 V

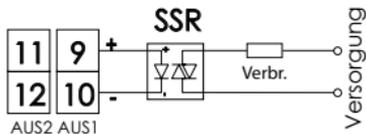
**Abb. 5. Anschluss der Eingangssignale.**



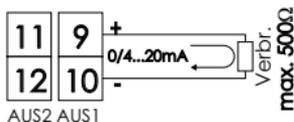
**Abb. 6. Zusatzeingang.**



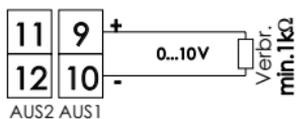
Ausgang 1,2 - Relais



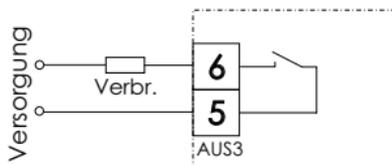
Ausgang 1, 2 – Spannungsausgang 0/5 V



Ausgang 1, 2 – analoger  
Stromausgang 0/4...20 mA



Ausgang 1, 2 – Spannungsausgang  
0...10 V



**Abb. 7. Steuer-/Alarmausgänge**

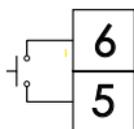


Abb. 8. Binäreingang

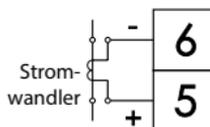


Abb. 9. Stromwandler-  
eingang

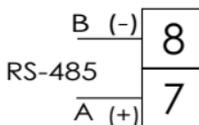


Abb. 10. Schnittstelle  
RS-485



Abb. 11. Umformer-  
versorgung 24 V

### 4.3. Installationshinweise

Um die volle Elektromagnetische Verträglichkeit des Reglers zu sichern, sind folgende Regeln zu beachten:

- Der Regler soll nicht in der Nähe von Impulsstörungen erzeugenden Geräten versorgt werden und mit denen auch keine Erdungskreise gemeinsam haben.
- Netzfilter sind zu verwenden.
- Messsignalleitungen sollten paarenweise verdreht werden, und für Widerstandsfühlern in 3-Leiterschaltung mit solchen Leitungen verdreht werden, die gleiche Länge, gleichen Querschnitt und Widerstand aufweisen und abgeschirmt sind.
- Alle Abschirmungen sollten geerdet oder an einem Schutzleiter angeschlossen werden, einseitig und dem Regler am nächsten.
- Es gilt allgemeine Regel, dass Leitungen mit verschiedenen Signalen in möglichst größter Entfernung geführt werden sollen (nicht kleiner als 30 cm), und derer Kreuzungswinkel 90° betragen sollte.

## 5. INBETRIEBNAHME

Nachdem Versorgung angeschlossen wird, wird vom Regler der Test des Displays durchgeführt, folglich **RE72**, die Programmversion, und dann der Mess- und Sollwert angezeigt. Es kann auch eine Fehlermeldung angezeigt werden (siehe Tabelle 18).

Werkseitig ist der PID Regelalgorithmus mit dem Proportionalbereich 30 °C, Integrationszeitkonstante von 300 s, Differentiationszeitkonstante von 60 s und Abtastintervall von 20 s eingestellt.

### Änderung des Sollwertes

Der Sollwert kann mit der Tasten  oder  geändert werden (Abb. 12). Die Einleitung von Änderungen wird mit einem blinkenden Punkt in der unteren Zeile der Anzeige signalisiert. Der neue Sollwert soll mit der Taste  bestätigt werden, innerhalb von 30 s nachdem die Taste  oder  zum letzten Mal gedrückt wird, sonst wird der frühere Wert wiederhergestellt. Die Einschränkung der Änderung wird mit den Parametern **SPL L** und **SPL H** eingestellt.

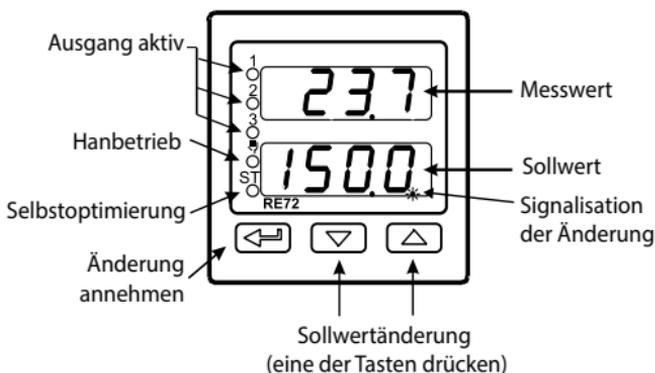
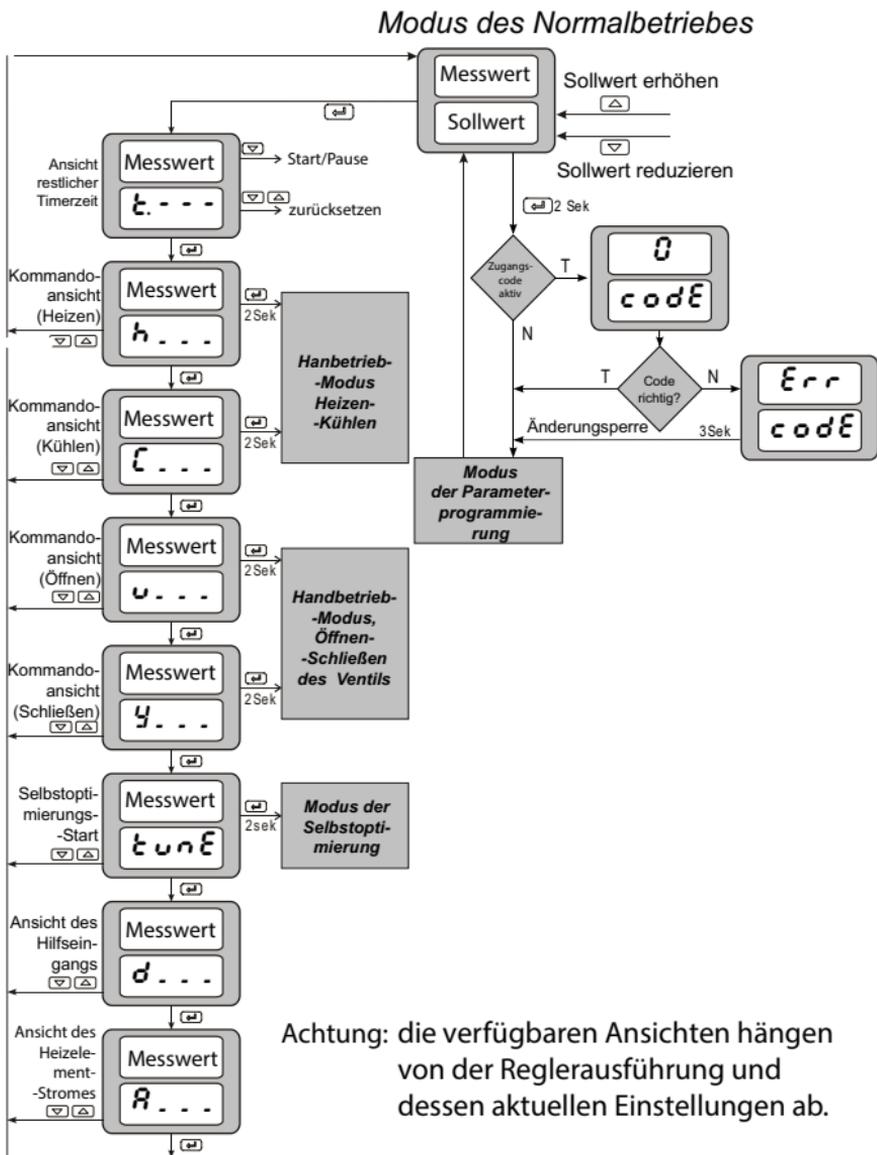


Abb. 12. Schnelle Änderung des Sollwertes.

# 6. BEDIENUNG

Reglerbedienung siehe Abb. 13.



Achtung: die verfügbaren Ansichten hängen von der Reglerausführung und dessen aktuellen Einstellungen ab.

Abb 13. Menü der Reglerbedienung

## 6.1. Programmierung von Regelparametern

Durch Drücken und Niederhalten der Taste  ca 2 s, wird die Programmiermatrix aufgerufen. Die Programmiermatrix kann mit einem Zugriffscodex gesichert werden. Bei inkorrektem Wert des Codes können nur die Einstellungen angezeigt werden, ohne dass sie geändert werden können.

In der Abb. 14 wird die Übergangsmatrix im Programmiermodus dargestellt. Der Übergang zwischen den Stufen erfolgt mit den Tasten  oder , wobei diese mit der Taste  gewählt werden. Nachdem eine Stufe gewählt wird, erfolgt der Übergang zwischen den Parametern mit den Tasten  oder . Um die Einstellung eines Parameters zu ändern, soll man nach Ziff. 6.3 vorgehen. Um die gewählte Stufe zu verlassen, soll man die Parameter umschalten, bis das Symbol [ . . ] eingeblendet wird, und dann die Taste  drücken. Um die Programmiermatrix zu verlassen und zum Normalbetrieb zu übergehen, soll man die Stufen umschalten, bis das Symbol [ . . ] eingeblendet wird, und dann die Taste  drücken.

Manche Parameter des Reglers können nicht eingeblendet werden, wobei dies von der aktuellen Konfiguration abhängt. Die Beschreibung von Parametern enthält Tafel 1. Der Übergang zum Normalbetrieb erfolgt automatisch 30 s nach dem letzten Tastendruck.

## 6.2. Programmierungsmatrix

<b>inP</b> Eingangsp- parameter	<b>un t</b> Einheit	<b>int 4</b> Art des Hauptein- gangs	<b>dP</b> Dezimal- punktstel- lung	<b>inLo</b> Anzeige der unteren Schwelle	<b>inHi</b> Anzeige der oberen Schwelle	<b>Sh rF</b> Verschie- bung des Messwer- tes	<b>z 4</b> Art des Hilfssein- gangs	<b>dP2</b> Dezimal- punktstel- lung	<b>zLo</b> Anzeige der unteren Schwelle
<b>outP</b> Aus- gangsp- parameter	<b>out 1</b> Funktion Ausgang 1	<b>out 4</b> Typ des Ausgangs 1	<b>out 2</b> Funktion Ausgang 2	<b>out 4</b> Typ des Ausgangs 2	<b>out 3</b> Funktion Ausgang 3	<b>FR IL</b> Typ des Steuer- signals beim Ausfall	<b>4FL</b> Steuersig- nal falls FR IL = 4FL	<b>4nH</b> Obere Grenz- Mittel- wert	<b>4Ln</b> Max. Abweich. Reg. bei Berec. Mit- telwertes
<b>Ctrl</b> Rege- lungspara- meter	<b>RL</b> Regelalgo- rithmus	<b>tYPE</b> Rege- lungstyp	<b>HY</b> Hysterese	<b>HN</b> Unempfin- dlichkeits- bereich, tote Zone	<b>tNow</b> Öffnungs- zeit des Ventils	<b>tSnc</b> Schliess- zeit des Ventils	<b>nntu</b> Min. Laufzeit des Ventils	<b>4Lo</b> Min. Kommando	<b>4Hi</b> Max. Kommando
<b>Pid</b> PID Para- meter	Submenü: <b>Pid 1</b>				Submenü: <b>Pid2, Pid3, Pid4</b>		Submenü: <b>PidC</b>		
	<b>Pb</b> Proportio- nalbereich	<b>t</b> Integrati- onszeit- konstante	<b>td</b> Differen- tialzeit- konstante	<b>4Q</b> Korrektur des Komman- dos	Parameter wie für Pid1		<b>PbC</b> Proportio- nalbereich	<b>tC</b> Integrati- onszeit- konstante	<b>tdC</b> Differen- tialzeit- konstante
<b>ALAR</b> Alarmpa- parameter	<b>ALSP</b> Alarm- Sollwert 1	<b>ALdu</b> Abweichung für Alarm 1	<b>ALHY</b> Alarmhy- sterese	<b>ALIL</b> Speicher von Alarm 1	<b>ALSP...ALIL</b> Alarmparameter 2 (wie für Alarm 1)		<b>ALSP...ALIL</b> Alarmparameter 3 (wie für Alarm 1)		<b>hbSP</b> Sollwert des Stromalar- mes
<b>SPP</b> Parameter des Soll- wertes	<b>SPnd</b> Art des Sollwertes	<b>CPRL</b> Nr. des auszu- führenden Programms	<b>SP</b> Sollwert SP	<b>SP2</b> Sollwert 2	<b>SP3</b> Sollwert 3	<b>SP4</b> Sollwert 4	<b>SPL</b> Untere Einschrän- kung SP	<b>SPH</b> Obere Einschrän- kung SP	<b>SPrr</b> Zu- wachsrate des Soll- wertes
<b>PrL</b> Parameter der Pro- grammre- gelung	Beschreibung in Ziff. <b>Programmre- gelung</b>								
<b>rEr</b> Parameter der Retran- smission	<b>RaFn</b> Funktion Retran- smission	<b>RaLo</b> Untere Retran- smissions- Schwelle	<b>RaHi</b> Obere Retran- smissions- Schwelle	... Übergang eine Stufe höher ▷					
<b>intE</b> Parameter der Schnit- tstelle	<b>Rddr</b> Reglera- dresse	<b>bRud</b> Übertra- gungsrate	<b>Prot</b> Übertra- gungspro- tokoll	... Übergang eine Stufe höher ▷					
<b>SErv</b> Service- parameter	<b>SECu</b> Zugriff- scode	<b>SEFn</b> Selbstopti- mierung	<b>tirr</b> Timer- Funktion	<b>tinE</b> Timer- Restzeit	<b>dI2</b> Ansicht des Hilfs- eingangs	<b>dEt</b> Ansicht des Heiz- elementes	<b>tout</b> Ausgangs- zeit aus der Ansicht	... Übergang eine Stufe höher ▷	
...									
▷ Menü verlassen									

Abb. 8. Programmierungsmatrix

ᐃᑭᐃ Anzeige der oberen Schwelle	ᑭᐃᑭ Filterzeit- konstante	ᑭᐃᐃ Funktion des Binär- eingangs	ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ							
ᑭᐃᐃ Impulszeit Out1	ᑭᐃᑭ Impul- szeit Out2	ᑭᐃᑭ Impul- szeit Out3	ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ							
ᑭᑭᑭ Gain Scheduling Funktion	ᑭᑭᑭᑭ PID-Zahl für GS	ᑭᑭᑭᑭ Umschal- tungsstufe PID1-2	ᑭᑭᑭᑭ Umschal- tungsstufe PID2-3	ᑭᑭᑭᑭ Umschal- tungs- stufe	ᑭᑭᑭᑭ Konstan- ter PID- -Satz	ᑭᑭᑭᑭ Untere Schwel- le ST	ᑭᑭᑭᑭ Obere Schwel- le ST	ᑭᑭᑭ Rück- signal	ᑭᑭᑭᑭ Ventilposi- tion, wenn Fehler am Hilfseng.	ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ
ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ										
ᑭᑭᑭᑭ Strom- -Alarmhyste- rese	ᑭᑭᑭᑭ Sollwert des Stromalar- mes	ᑭᑭᑭᑭ Strom- -Alarmhy- sterese	ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ							
ᐃᐃᐃ Übergang eine Stufe höher ᐃ										

## 6.3. Änderung der Einstellungen

Wenn der Parametername angezeigt wird, kann mit der Taste  dessen Einstellung geändert werden. Mit den Tasten  und  wird die entsprechende Einstellung gewählt, und dann mit der Taste  bestätigt. Die Einstellung wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  und  abgebrochen oder automatisch 30s nach dem letzten Tastendruck. Die Änderung der Einstellung wird dargestellt in Abb. 15.

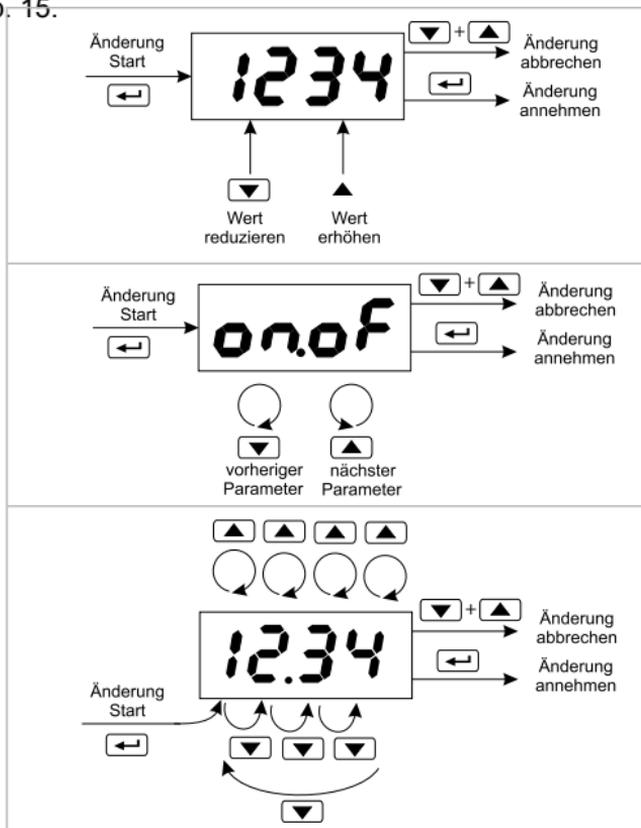


Abb. 9. Änderung von Zahlen- und Textparametern.

## 6.4. Parameterbeschreibung

Menüparameterliste wurde in der Tafel 1 dargestellt.

Parameter-symbol	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Änderungsbereich des Parameters	
			Sensoren	Lineareingang
<b>Parameter des Eingangs</b>				
<b>Unit</b>	Einheit	<b>Unit</b>	<b>Unit</b> : Grad Celsius <b>Unit</b> : Grad Fahrenheit <b>Unit</b> : Physische Einheiten	
<b>Input</b>	Art des Haupteingangs	<b>Input</b>	<b>Input</b> : Pt100 <b>Input</b> : Pt1000 <b>Input</b> : Thermoelement Typ J <b>Input</b> : Thermoelement Typ T <b>Input</b> : Thermoelement Typ K <b>Input</b> : Thermoelement Typ S <b>Input</b> : Thermoelement Typ R <b>Input</b> : Thermoelement Typ B <b>Input</b> : Thermoelement Typ E <b>Input</b> : Thermoelement Typ N <b>Input</b> : Thermoelement Typ L <b>Input</b> : linear, Strom 0-20 mA <b>Input</b> : linear, Strom 4-20 mA <b>Input</b> : linear, Spannung 0-5 V <b>Input</b> : linear, Spannung 0-10 V	
<b>DP</b>	Position des Dezimalpunktes des Haupteingangs	<b>DP</b>	<b>DP</b> : ohne Dezimalstelle <b>DP</b> : 1 Dezimalstelle	<b>DP</b> : ohne Dezimalstelle <b>DP</b> : 1 Dezimalstelle <b>DP</b> : 2 Dezimalstellen
<b>LO</b>	Anzeige für untere Schwelle des linearen Haupteingangs	0,0	-	-1999...9999 <sup>1)</sup>
<b>HI</b>	Anzeige für obere Schwelle des linearen Haupteingangs	100,0	-	-1999...9999 <sup>1)</sup>

<b>5H, F</b>	Verschiebung des Messwertes des Haupteingangs	0,0 °C	-100,0...100,0°C (-180,0...180,0°F)	-999...999 <sup>1)</sup>
<b>1 2L Y</b>	Art des Hilfeingangs	4-20	0-20: linear, Strom 0-20 mA 4-20: linear, Strom 4-20 mA	
<b>dP2</b>	Position des Dezimalpunktes	1-dP	-	0-dP: ohne Dezimalstelle 1-dP: 1 Dezimalstelle 2-dP: 2 Dezimalstellen
<b>1 2L o</b>	Anzeige für untere Schwelle des linearen Zusatzeingangs	0,0	-	-1999...9999 <sup>1)</sup>
<b>1 2H, i</b>	Anzeige für obere Schwelle des linearen Zusatzeingangs	100,0	-	-1999...9999 <sup>1)</sup>
<b>F, L t</b>	Filter-Zeitkonstante	0.5	oFF: Filter aus 0.2: Zeitkonstante 0,2 s 0.5: Zeitkonstante 0,5 s 1: Zeitkonstante 1 s 2: Zeitkonstante 2 s 5: Zeitkonstante 5 s 10: Zeitkonstante 10 s 20: Zeitkonstante 20 s 50: Zeitkonstante 50 s 100: Zeitkonstante 100 s	
<b>b n n</b>	Funktion des Binäreingangs	n n n E	n n n E: keine St o P: Regelung-Stopp H R n d: Umschaltung in Handbetrieb SP2: Umschaltung SP auf SP2 r S R t: Zurücksetzen des Timer- Alarms P S t R: Programmstart P n S t: Sprung zum nächsten Abschnitt P H L d: Anhalten der Sollwertbe- rechnung im Programm	

out P – Ausgangsparameter			
out 1	Funktion Ausgang 1	Y	<p>oFF: ohne Funktion</p> <p>Y: Kommando Heizen oder Öffnen für Analogventil</p> <p>YOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen<sup>5)</sup></p> <p>YCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen<sup>5)</sup></p> <p>COOL: Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil</p> <p>RHi: absoluter oberer Alarm</p> <p>RLo: absoluter unterer Alarm</p> <p>dHi: relativer oberer Alarm</p> <p>dLo: relativer unterer Alarm</p> <p>dwi: relativer innerer Alarm</p> <p>dwo: relativer äußerer Alarm</p> <p>RLt: Timer-Alarm</p> <p>rEt: Retransmission<sup>6)</sup></p> <p>E1: Hilfsausgang in der Programmregelung</p> <p>E2: Hilfsausgang in der Programmregelung</p> <p>RLFl: Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereich-überschreitung</p>
out Y	Typ des Ausgangs 1	4-20 <sup>2)</sup>	<p>rEly: Relaisausgang</p> <p>55r: Spannungsausgang 0/5 V</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>

oútʒ	Funktion Ausgang 2	oFF	<p>oFF: ohne Funktion</p> <p>ʒ: Kommando Heizen oder Öffnen für Analogventil</p> <p>ʒOP: Kommando der Schrittregelung – Öffnen<sup>5)</sup></p> <p>ʒCL: Kommando der Schrittregelung – Schließen<sup>5)</sup></p> <p>ʒool: Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil</p> <p>RH: absoluter oberer Alarm</p> <p>RLo: absoluter unterer Alarm</p> <p>duH: relativer oberer Alarm</p> <p>duLo: relativer unterer Alarm</p> <p>duo: relativer innerer Alarm</p> <p>duou: relativer äußerer Alarm</p> <p>RLtr: Timer-Alarm</p> <p>RLhb: Heizungsunterbruchalarm</p> <p>RLoS: Heizelementkurzschlußalarm</p> <p>rEt: Retransmission</p> <p>Ev: Hilfsausgang in der Programmregelung</p> <p>Evʒ: Hilfsausgang in der Programmregelung</p> <p>RLFL: Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereichüberschreitung</p>
oʒtʒ	Typ des Ausgangs 2	4-20 <sup>2)</sup>	<p>rELʒ: Relaisausgang</p> <p>SSr: Spannungsausgang 0/5 V</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><b>oFF</b> 3</p>	<p>Funktion Ausgang 3</p>	<p><b>oFF</b></p>	<p><b>oFF</b>: ohne Funktion  <b>Y</b>: Kommando Heizen oder Öffnen für Analogventil  <b>YOP</b>: Kommando der Schrittregelung – Öffnen<sup>5)</sup>  <b>YCL</b>: Kommando der Schrittregelung – Schließen<sup>5)</sup>  <b>COOL</b>: Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil  <b>RAH</b>: absoluter oberer Alarm  <b>RAL</b>: absoluter unterer Alarm  <b>dAH</b>: relativer oberer Alarm  <b>dAL</b>: relativer unterer Alarm  <b>dAN</b>: relativer innerer Alarm  <b>dAOU</b>: relativer äußerer Alarm  <b>RLtr</b>: Timer-Alarm  <b>RLhb</b>: Heizungsunterbruchalarm  <b>RLoS</b>: Heizelementkurzschlußalarm  <b>REtr</b>: Retransmission  <b>Ev1</b>: Hilfsausgang in der Programmregelung  <b>Ev2</b>: Hilfsausgang in der Programmregelung  <b>RLFL</b>: Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereichüberschreitung</p>
<p><b>FRIL</b></p>	<p>Auswahl des Steuersignals des Regelausgangs zur Proportionalregelung im Fall des Sensorausfalls oder zur Programmregelung, falls die Regelung gestoppt wird <sup>7)</sup></p>	<p><b>oFF</b></p>	<p><b>oFF</b> - Ausgang ausgeschaltet  <b>YFL</b> - der Ausgang übernimmt den durch den Parameter <b>YFL</b> eingestellten Wert  <b>nERN</b> - der Ausgang übernimmt den Mittelwert. Der zulässige Höchstwert des Steuersignals am Ausgang kann mit dem Parameter <b>YnH</b> eingestellt werden. Der Mittelwert wird in 1-minütigen Abständen gemessen und nur dann, wenn die Regelungsabweichung kleiner als der Wert des Parameters <b>Ln</b> ist.</p>

<b>YFL</b>	Wert des Steuer-signals, falls $FR IL = YFL$	0,0	0,0...100,0	
<b>YNH</b>	Obere Grenze des Mittelwertes	5,0 %	0,0...100,0	
<b>LYN</b>	Höchstabweichung der Regelung bei der Berechnung des Mittelwertes	8,0	0,0...999,9	
<b>EO1</b>	Abtastintervall des Ausgang 1	20,0 s	0,5...99,9 s	
<b>EO2</b>	Abtastintervall des Ausgang 2	20,0 s	0,5...99,9 s	
<b>EO3</b>	Abtastintervall des Ausgang 3	20,0 s	0,5...99,9 s	
<b>CTRL – Regelungsparameter</b>				
<b>RLG</b>	Regelalgorithmus	<b>P, I, D</b>	<b>ONOFF</b> : EIN/AUS Regelalgorithmus <b>P, I, D</b> : PID Regelalgorithmus	
<b>TYPE</b>	Regelungstyp	<b>DIR</b>	<b>DIR</b> : direkte Regelung (Kühlen) <b>INVS</b> : Invers-Regelung (Heizen)	
<b>HY</b>	Hysterese	1,1 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)	
<b>HN</b>	Verschiebungszone bei der Regelung für die Regelung Heizen-Kühlen oder tote Zone für Schrittregelung	0,4 °C	0,0...100,0 °C (0,0...180,0 °F)	0...999 <sup>1)</sup>
<b>ENSO</b>	Öffnungszeit des Ventils	60,0 s	3,0...600,0 s	
<b>ENSC</b>	Schliesszeit des Ventils	60,0 s	3,0...600,0 s	
<b>ENST</b>	Min. Betriebszeit des Ventils	0,2 s	0,1...99,9 s	
<b>Y-LO</b>	Min. Kommando	0,0%	0,0...100,0 %	
<b>Y-HI</b>	Max. Kommando	100,0 %	0,0...100,0 %	

05	Gain Scheduling-Funktion	OFF	OFF: ausgeschaltet SP: vom Sollwert SEt: Konstanter PID-Satz
05nb	Anzahl PID-Sätze für Gain Scheduling vom Sollwert	2	2: 2 PID-Sätze 3: 3 PID-Sätze 4: 4 PID-Sätze
06 12	Umschaltungsstufe für PID1- und PID2-Satz	0,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
06 23	Umschaltungsstufe für PID2- und PID3-Satz	0,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
06 34	Umschaltungsstufe für PID3-Satz und PID4-Satz	0,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
05Et	Anwahl des konstanten PID-Satzes	P, d 1	P, d 1: Satz PID1 P, d 2: Satz PID2 P, d 3: Satz PID3 P, d 4: Satz PID4
5tLo	Untere Schwelle für Selbstoptimierung	0,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>
5tHi	Obere Schwelle für Selbstoptimierung	800,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>
Fdb	Algorithmus für Schrittregelung	no	no: Algorithmus ohne Rücksignal SE5: Algorithmus mit Rücksignal
1 2FL	Ventilpositionierung bei Fehler des Hilfeingangs	u - LL	u - LL: Ventil Schließen u - oP: Ventil Öffnen u - no: Ventilpositionierung unverändert

<b>P, d – PID-Parameter</b>			
<b>P, d 1</b>	<b>Pb</b> Proportionalbereich	30,0 °C	0,1...550,0 °C (0,1...990,0 °F)
	<b>t<sub>i</sub></b> Integrationszeitkonstante	300 s	0...9999 s
	<b>t<sub>d</sub></b> Differentiationszeitkonstante	60,0 s	0,0...2500 s
	<b>YD</b> Korrektur des Kommandos, für Regelungstyp P oder PD	0,0 %	0...100,0 %
<b>P, d 2</b>	<b>Pb 2</b> <b>t<sub>i</sub> 2</b> <b>t<sub>d</sub> 2</b> <b>YD 2</b>	Zweiter PID - Parametersatz	wie PB, TI, TD, Y0
<b>P, d 3</b>	<b>Pb 3</b> <b>t<sub>i</sub> 3</b> <b>t<sub>d</sub> 3</b> <b>YD 3</b>	Dritter PID - Parametersatz	wie PB, TI, TD, Y0
<b>P, d 4</b>	<b>Pb 4</b> <b>t<sub>i</sub> 4</b> <b>t<sub>d</sub> 4</b> <b>YD 4</b>	Vierter PID - Parametersatz	wie PB, TI, TD, Y0
<b>P, d C</b>	<b>Pb C</b> Proportionalbereich für Kühlungsstrecke (in Bezug auf PB)	100,0 %	0,1...200 %
	<b>t<sub>i</sub> C</b> Integrationszeitkonstante	300 s	0...9999 s
	<b>t<sub>d</sub> C</b> Differentiationszeitkonstante	60,0 s	0,0...2500 s
<b>RLRr – Parameter der Alarme</b>			
<b>R 1,5P</b>	Sollwert für den absoluten Alarm 1	100,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
<b>R 1,dw</b>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 1	2,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)

<b>R1HY</b>	Hysterese für Alarm 1	1,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
<b>R1LE</b>	Speicher Alarm 1	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet
<b>R2SP</b>	Sollwert für den absoluten Alarm 2	100,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
<b>R2dU</b>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 2	2,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
<b>R2HY</b>	Hysterese für Alarm 2	1,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
<b>R2LE</b>	Speicher Alarm 2	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet
<b>R3SP</b>	Sollwert für den absoluten Alarm 3	100,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>
<b>R3dU</b>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3	2,0 °C	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
<b>R3HY</b>	Hysterese für Alarm 3	1,0 °C	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
<b>R3LE</b>	Speicher Alarm 3	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet
<b>hbSP</b>	Sollwert Heizungsunterbruchar- alarm	0,0 A	0,0...50,0 A
<b>hbHY</b>	Hysterese Heizungsunterbruchar- alarm	0,1 A	0,1...50,0 A
<b>oSSP</b>	Sollwert des Heizelementkurzschluß- alarmes	0,0 A	0,0...50,0 A
<b>oSHY</b>	Hysterese des des Heizelementkurz- schlußalarmes	0,1 A	0,1...50,0 A

<b>SPP – Parameter des Sollwertes</b>				
<b>SPnd</b>	Art des Sollwertes	<b>SP 1,2</b>	<b>SP 1,2</b> : Sollwert SP oder SP2 <b>SP 1</b> : Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Minute <b>SP 2</b> : Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Stunde <b>SP 3</b> : Sollwert vom Zusatzeingang <b>SP 4</b> : Sollwert laut Programmregelung	
<b>SPrG</b>	Nummer des auszuführenden Programms	1	1...15	
<b>SP</b>	Sollwert SP	0,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SP2</b>	Sollwert SP2	0,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SP3</b>	Sollwert SP3	0,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SP4</b>	Sollwert SP4	0,0 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SPL</b>	Untere Einschränkung der schnellen Änderung der Sollwert	-200 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SPH</b>	Obere Einschränkung der schnellen Änderung der Sollwert	850 °C	MIN...MAX <sup>3)</sup>	
<b>SPrr</b>	Zuwachsrate des Sollwertes SP oder SP2 bei Soft Start	0,0 °C	0...999,9 / Zeiteinheit <sup>4)</sup>	0...9999 <sup>1)</sup> / Zeiteinheit <sup>4)</sup>
<b>PrG – Parameter der Programmregelung</b>				
Parameterbeschreibung - siehe Ziff. Programmregelung - Tafel 5				
<b>SE – Parameter der seriellen Schnittstelle</b>				
<b>Addr</b>	Gerätsadresse	1	1...247	
<b>bAud</b>	Übertragungsrate	<b>96</b>	<b>48</b> : 4800 bit/s <b>96</b> : 9600 bit/s <b>192</b> : 19200 bit/s <b>384</b> : 38400 bit/s <b>576</b> : 57600 bit/s	

<b>Prot</b>	Protokoll	<b>r8n2</b>	<b>nonE</b> : keine <b>r8n2</b> : RTU 8N2 <b>r8E1</b> : RTU 8E1 <b>r8o1</b> : RTU 8O1 <b>r8n1</b> : RTU 8N1
<b>rEt r</b> – Parameter der Retransmission			
<b>RaFn</b>	Wert der Retransmission auf den Analogausgang	<b>Pu</b>	<b>Pu</b> : Messwert auf Haupteingang PV <b>Pu2</b> : Messwert auf Zusatzeingang PV2 <b>P1-2</b> : Messwert PV – PV2 <b>P2-1</b> : Messwert PV2 – PV <b>SP</b> : Sollwert <b>du</b> : Regelungsabweichung (Sollwert – Messwert)
<b>RaLo</b>	Untere Signalschwelle für Retransmission	0,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
<b>RaHi</b>	Obere Signalschwelle für Retransmission	100,0	MIN...MAX <sup>3)</sup>
<b>SErP</b> – Service-Parameter			
<b>SECU</b>	Zugriffscodes des Menüs	0	0...9999
<b>SEFn</b>	Selbstoptimierung	<b>on</b>	<b>oFF</b> : gesperrt <b>on</b> : verfügbar
<b>t, nr</b>	Timer-Funktion	<b>oFF</b>	<b>oFF</b> : ausgeschaltet <b>on</b> : eingeschaltet
<b>t, nE</b>	Timer-Restzeit	30,0 min	0,1...999,9 min
<b>d, 2</b>	Ansicht des Hilfeeingangs	<b>oFF</b>	<b>oFF</b> : ausgeschaltet <b>on</b> : eingeschaltet
<b>d, t</b>	Ansicht des Heizelement-Stromes	<b>oFF</b>	<b>oFF</b> : ausgeschaltet <b>on</b> : eingeschaltet
<b>t, out</b>	Automatische Ausgangszeit des Übersichtsmodus	30 s	0...9999 s

- 1) Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter  $dP$  ab – Position des Dezimalpunktes.
- 2) Für den Ausgang 0/4...20 mA Parameter für Speichern, in sonstigen Fällen für Ablesen - laut Ausführungscode.
- 3) Siehe Tafel 2.
- 4) Durch den Parameter bestimmte Einheit der Zeit  $SP.n.d$  ( $r.n$ ,  $n$ ,  $r.Hr$ ).
- 5) Gilt für einen Binärausgang.
- 6) Gilt für einen Analogausgang.
- 7) Für Regelung  $RLG = 0 \text{ oder } F$  und  $YFL \leq 50\%$  Kommando  $h = 0\%$ ,  
 $YFL > 50\%$ , Kommando  $h = 100\%$ .

### **Achtung!**

Die Verfügbarkeit von Parametern hängt von der Ausführung des Reglers und dessen aktuellen Einstellungen ab.

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

<sup>1)</sup> Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter  $dP$  ab – Position des Dezimalpunktes.

# 7. EIN- UND AUSGÄNGE DES REGLERS

---

## 7.1. Haupt-Messeingänge

Der Haupteingang ist die Quelle vom Messwert, der an der Regelung und an Alarmen aktiv ist.

Der Haupteingang ist ein Universaleingang, an den Sensoren oder Standardsignale verschiedener Art angeschlossen werden können. Die Wahl vom Typ des Eingangssignals erfolgt durch den Parameter  $\nu \xi \gamma$ . Die Position des Dezimalpunktes, von der das Anzeigeformat des Mess- und Sollwertes bestimmt wird, wird durch den Parameter  $dP$  eingestellt. Für die Lineareingänge soll die Anzeige für untere und obere Schwelle des Analogeingangs,  $\alpha \xi \sigma$  und  $\alpha \mathcal{H}$ , eingestellt werden. Die Anzeige Korrektur des Messwertes erfolgt durch den Parameter  $5h, F$ .

## 7.2. Zusatz-Messeingänge

Der Zusatzeingang kann Quelle vom Fern-Sollwert ( $5P.n.d$  eingestellt auf  $\alpha \xi$ ) oder Signal für Retransmission ( $R \sigma F \alpha$  eingestellt auf  $P \nu \xi$ ) sein.

Der Zusatzeingang ist ein Lineareingang. Möglich ist die Wahl vom Typ des Eingangssignals von den Bereichen  $0 \dots 20$  mA und  $4 \dots 20$  mA durch den Parameter  $\xi \xi \gamma$ . Die Position des Dezimalpunktes, von der das Anzeigeformat des Wertes bestimmt wird, wird durch den Parameter  $dP \xi$  eingestellt. Es soll die Anzeige für untere und obere Schwelle des Analogeingangs  $\alpha \xi \sigma$  und  $\alpha \mathcal{H}$ , eingestellt werden.

Das Signal vom Zusatzeingang wird mit dem Zeichen „ $\sigma$ “ in erster Position angezeigt. Für die Anzeige von diesem Wert muss die Taste  gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter  $\xi \sigma \nu \xi$  ausgeschaltet werden.

## 7.3. Binäreingänge

Die Funktion von Binäreingängen wird durch den Parameter  $b_n$  eingestellt.

Zur Verfügung stehen folgende Funktionen des Binäreingangs:

- **ohne Funktion** – der Zustand des Binäreingangs beeinflusst den Reglerbetrieb nicht,
- **Regelung-Stopp** – die Regelung wird unterbrochen, die Regelungsausgänge verhalten sich wie nach Sensorbeschädigung, wobei Alarm oder Retransmission unabhängig arbeiten,
- **Umschaltung in Manualmodus** – Übergang in den Modus manueller Steuerung,
- **Umschaltung von SP auf SP2** – Änderung des Sollwertes bei der Regelung,
- **Zurücksetzen des Timer-Alarms** – Ausschalten vom Relais, das für den Timer-Alarm verantwortlich ist,
- **Programmstart** – es wird der Prozess der Programmregelung (nach vorheriger Einstellung der Programmregelung) eingeleitet,
- **Sprung zum nächsten Abschnitt** – während der Programmregelung erfolgt der Übergang zum nächsten Abschnitt,
- **Anhalten der Sollwertberechnung vom Programm** – während der Programmregelung erfolgt das Anhalten der Sollwertberechnung.

## 7.4. Ausgänge

Der Regler hat vier Ausgänge. Jeder dieser Ausgänge kann als Regelungs- oder Alarmausgang eingestellt werden.

Für die Proportionalregelung (mit Ausnahme von Analogausgängen) wird zusätzlich das Abtastintervall eingestellt.

Das Abtastintervall ist die Zeit zwischen darauf folgenden Einschaltungen des Ausganges bei Proportionalregelung. Die Länge vom Abtastintervall soll abhängig von Dynamik-Eigenschaften des Objekts und entsprechend zum Ausgangsgerät abgestimmt werden. Für schnelle Prozesse wird die Verwendung von SSR-Relais empfohlen. Der Relaisausgang wird für die Steuerung von Schützen in sich langsam veränderten Prozessen verwendet. Die Verwendung von einem langen Abtastintervall für die Steuerung von Schnelländerungs-Prozessen kann in einem unerwünschten Ergebnis wie Schwingung resultieren. Theoretisch, je kürzer das Abtastintervall, desto besser die Regelung, doch für den Relaisausgang soll es möglichst lang sein, damit die Nutzungsdauer des Relais verlängert wird.

Empfehlungen zum Abtastintervall

Tafel 3

Ausgang	Abtastintervall	Belastung
elektromagnetisches Relais	empfohlen >20 s, min. 10 s	2 A/230 V a.c.
	min. 5 s	1 A/230 V a.c.
Halbleiterausgang	1...3 s	Halbleiterrelais (SSR)

## 8. REGELUNG

### 8.1. EIN/AUS Regelung

Wenn keine große Genauigkeit der Temperaturregelung, besonders für Objekte von großer Zeitkonstante und kleiner Verzögerung, erforderlich ist, kann die EIN-AUS Regelung mit Hysterese verwendet werden. Die Vorteile dieser Regelungsart ist die Einfachheit und Zuverlässigkeit, ein Nachteil dagegen die Schwingung sogar bei kleinen Werten der Hysterese.

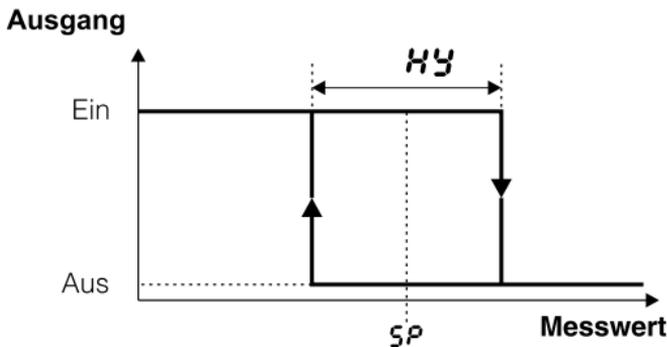


Abb. 16. Arbeitsweise des Ausgangs vom Typ Heizen

### 8.2. Innovativer SMART PID-Algorithmus

Damit höhere Genauigkeit der Temperaturregelung erreicht werden kann, soll PID-Algorithmus verwendet werden. Der verwendete innovative SMART PID-Algorithmus wird durch erhöhte Genauigkeit für den erweiterten Bereich von Klassen der Regelungsobjekte charakterisiert.

Die Optimierung des Reglers an das Objekt beruht auf manueller Einstellung vom Wert des Proportional-, des Integral- und des Differentialgliedes oder automatisch – mit Selbstoptimierung.

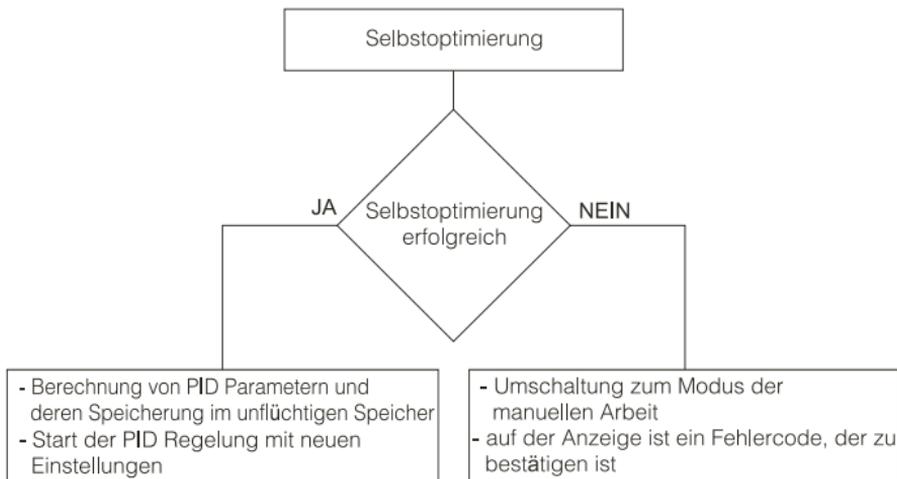
## 8.2.1. Selbstoptimierung

Der Regler verfügt über die Anwahlfunktion von PID-Einstellungen. Diese Einstellungen gewähren in den meisten Fällen eine optimale Regelung.

Um die Selbstoptimierung einzuleiten, soll man zur Meldung **LOnE** (laut Abb 13) übergehen und die Taste  für mindestens 2 s drücken. Wenn der Regelalgorithmus für Einschalten-Ausschalten eingestellt oder die Selbstoptimierung gesperrt wurde, wird die Meldung **LOnE** ausgeblendet. Für korrekte Selbstoptimierung ist die Parametereinstellung **StLo** und **StH** erforderlich. Der Parameter **StLo** soll auf den Wert eingestellt werden, der dem Messwert bei ausgeschalteter Steuerung entspricht. Für Objekte der Temperaturregelung kann 0°C eingestellt werden. Der Parameter **StH** soll auf den Wert eingestellt werden, der dem maximalen Messwert bei voller Leistung der eingeschalteten Steuerung entspricht.

Das blinkende Symbol ST zeigt die aktive Selbstoptimierung. Die Dauer der Selbstoptimierung hängt von dynamischen Eigenschaften des Objekts und kann maximal 10 Stunden betragen. Während der Selbstoptimierung oder direkt danach kann Überregulieren entstehen, deswegen soll möglichst kleinere Sollwert eingestellt werden.

Die Selbstoptimierung beinhaltet folgende Stufen:



Die Selbstoptimierung wird ohne Berechnung von PID-Einstellungen unterbrochen, wenn Stromausfall erfolgt oder die Taste  gedrückt wird. In einem solchen Fall wird die Regelung mit aktuellen PID-Einstellungen eingeleitet.

Wenn die Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen wird, wird der Fehlercode laut Tafel 4 angezeigt.

Fehlercode	Fehlerursache	Vorgehensweise
<b>E501</b>	Die Regelungsart P oder PD wurde gewählt.	Die PI, PID Regelung soll gewählt werden, d.h. der TI Glied soll grösser als die Null sein.
<b>E502</b>	Sollwert inkorrekt.	Der Sollwert für Temperatur oder Parameter $S_{T.O}$ , $S_{T.H}$ sollen geändert werden. Der Sollwert soll vom Bereich sein: $(S_{T.O} + 10\% \text{ des Bereiches } \dots S_{T.H} - 10\% \text{ des Bereiches})$ Bereich = $S_{T.H} - S_{T.O}$ Beispiel: $S_{T.O} = -50^{\circ}\text{C}$ , $S_{T.H} = 100^{\circ}\text{C}$ Bereich = $150^{\circ}\text{C}$ , 10% des Bereiches = $15^{\circ}\text{C}$ Sollwertbereich ( $-35^{\circ}\text{C} \dots 135^{\circ}\text{C}$ )
<b>E503</b>	Die Taste  wurde gedrückt.	
<b>E504</b>	Der maximale Zeit des SO wurde überschritten.	Es soll geprüft werden, ob der Temperaturfühler korrekt geortet ist und, ob der Sollwert für den konkreten Objekt nicht zu hoch ist.
<b>E505</b>	Erwartungszeit für die Umschaltung wurde überschritten.	
<b>E506</b>	Der Messbereich des Eingangs wurde überschritten.	Den Fühleranschluss prüfen. Nicht zulassen, dass die Überschwingung zur Überschreitung des Eingangsmessbereiches führt.
<b>E520</b>	Objekt sehr inlinear, verhindert die Gewinnung von korrekten PID Parameterwerten oder es kam zur Störung.	Selbstoptimierung wiederholen. Wenn das keinen Resultat gibt, die PID Parameter manuell einstellen.

## 8.2.2. Selbstoptimierung und „Gain Scheduling“

Wenn „Gain Scheduling“ verwendet wird, kann die Selbstoptimierung auf zweierlei Weise durchgeführt werden.

Die erste Methode ist die Wahl des entsprechenden Satzes von PID-Parametern, in den die berechneten PID-Parameter gespeichert werden und die Selbstoptimierung in der Stufe vom aktuell gewählten Sollwert für Festwert-Regelung. Der Parameter  $U_{k+1}$  soll auf  $S_{k+1}$  gesetzt, und  $U_{k+1}$  soll zwischen  $P_{k+1}$  und  $P_{k+2}$  gewählt werden.

Die zweite Methode ermöglicht automatische Selbstoptimierung für alle PID-Sätze. Der Parameter  $U_{k+1}$  soll auf  $S_{k+1}$  und die Anzahl von PID-Sätzen für die Einstellung gesetzt werden - Parameter  $U_{k+1}$ . Die Sollwerte für die einzelnen PID-Sätze sollen in den Parametern  $S_{k+1}$ ,  $S_{k+2}$ ,  $S_{k+3}$ ,  $S_{k+4}$  in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden.

## 8.2.3. Vorgehensweise bei nicht zufriedenstellender PID-Regelung

Die PID-Parameter können am besten angewählt werden, indem der Wert auf zweimal größer oder zweimal kleiner geändert wird. Bei Änderungen sollen folgende Regeln beachtet werden:

- a) Schwingungen
  - Proportionalbereich heraufsetzen,
  - Integralzeit heraufsetzen,
  - Differentialzeit herabsetzen.
- b) Überregelungen
  - Proportionalbereich heraufsetzen,
  - Integralzeit heraufsetzen,
  - Differentialzeit heraufsetzen.

c) Instabilität

- Proportionalbereich herabsetzen,
- Differentialzeit herabsetzen.

d) Langsame Sprungantwort:

- Proportionalitätsbereich herabsetzen,
- Integralzeit herabsetzen.

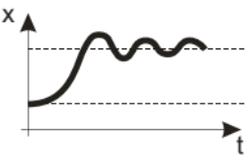
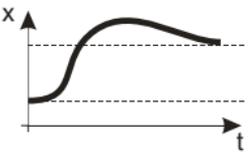
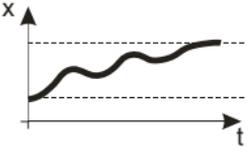
Verlauf vom Regelwert	Reglerfunktion-Algorithmen			
	P	PD	PI	PID
	$P_b \uparrow$	$P_b \uparrow \quad t_d \downarrow$	$P_b \uparrow$	$P_b \uparrow \quad t_i \uparrow \quad t_d \downarrow$
	$P_b \uparrow$	$P_b \uparrow \quad t_d \uparrow$	$P_b \uparrow \quad t_i \uparrow$	$P_b \uparrow \quad t_i \uparrow \quad t_d \uparrow$
		$P_b \downarrow \quad t_d \downarrow$		$P_b \downarrow \quad t_d \downarrow$
	$P_b \downarrow$	$P_b \downarrow$	$t_i \downarrow$	$P_b \downarrow \quad t_i \downarrow$

Abb.17. Korrektur von PID-Parametern

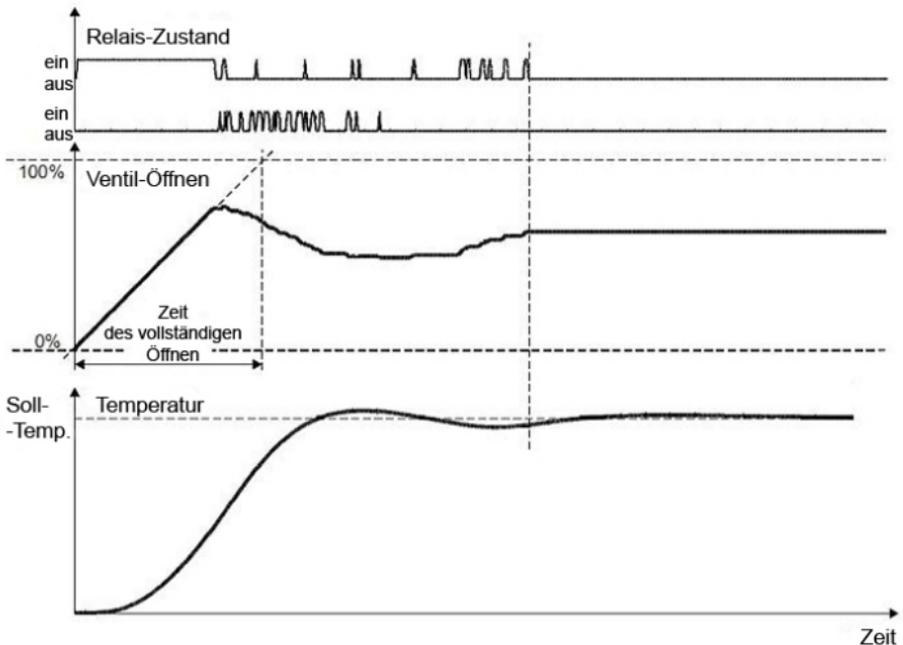
## 8.3. Schrittregelung

Der Regler verfügt über zwei Algorithmen der Schrittregelung für die Steuerung von Servomotoren:

- ohne Rücksignal vom Ventil – das Ventil wird laut PID-Parametern und Regelungsabweichung geöffnet und geschlossen,
- mit Rücksignal vom Ventilpositionierer – das Ventil wird laut PID-Parametern, Regelungsabweichung und der vom Zusatzeingang abgelesenen Ventilposition geöffnet und geschlossen.

Um die Schrittregelung zu wählen, soll einer der Ausgänge `out 1...out 4` auf `30P` und einer der Ausgänge `out 1...out 4` auf `3C1` gesetzt werden. Für den Algorithmus ohne Rücksignal soll der Parameter `Fdb` auf `no`, für den Algorithmus mit Rücksignal soll der Parameter `Fdb` auf `3E5` gesetzt werden. Zusätzlich soll um den Sollwert eine tote Zone eingestellt werden, in der der Ventil seine Stellung nicht ändert - Parameter `Kn` und den PID-Satz einstellen. Für die Schrittregelung ist der Selbstoptimierungsalgorithmus nicht verfügbar.

Bei der Schrittregelung ohne Rückführung soll man zusätzlich folgende Parameter einstellen: Öffnungszeit des Ventils `tno`, Schliesszeit des Ventils `tnc`, minimum Betriebszeit des Ventils `nnt`.



*Abb. 18. Dreipunkt-Schrittregelung ohne Rückführung*

Die Einschaltzeit des den Ventil öffnenden (schließenden) Relais ist proportional zum Zuwachs (Abfall) des Kommandos.

Während der mehrfachen Änderungen der Ventilstellrichtung infolge von der Trägheit

des Antriebes oder dessen Verbrauches, beim gleichzeitigen Fehlen der Rückführung

von Ventilstellung, sind die Differenzen zwischen berechneter und realer Ventilstellung nicht zu vermeiden. Um diese Differenzen zu beseitigen, der Regler realisiert die Funktion der automatischen Positionierung des Antriebes während des Betriebes. Diese Funktion fordert kein Eingreifen des Benutzers, und ihre Wirkung beruht auf Verlängerung der Zeit von der Ventileinschaltung, wenn das Kommando den Wert 0% oder 100% erreicht.

Wenn der Signal 100%/0% erreicht der öffnende und schließende Relais bleibt eingeschaltet durch die Zeit der Endung von Öffnen/Schließen des Ventils. Wenn nur

das Kommando den Maximalwert erreicht, die Positionierung des Ventils wird unterbrochen.

Im Sonderfall ist die Positionierung durch die vollständige Ventilschließung realisiert und es folgt jedes Mal nach:

- Einschaltung der Reglerversorgung,
- Änderung der vollständigen Öffnungs/Schließzeit.

Die Zeit der vollständigen Ventilöffnung kann von der Zeit der Ventilschließung variieren.

Im Falle von Anwendung des Betriebes mit gleichen Zeiten sollen die beiden Parameter auf den gleichen Wert einstellen.

## 8.4. Gain Scheduling-Funktion

Für Regelungssysteme, in denen sich das Objekt in verschiedenen Temperaturen ganz anders verhält, wird die Verwendung der Gain Scheduling-Funktion empfohlen. Der Regler ermöglicht bis auf vier Sätze von PID-Parametern zu speichern und diese automatisch umzuschalten. Die Umschaltung zwischen den PID-Sätzen erfolgt stoßfrei und mit Hysterese, damit in den Grenzen von Umschaltungen Schwingungen eliminiert werden können.

Durch den Parameter  $G_{\text{S}}$  wird die Arbeitsweise der Funktion bestimmt.

<b>OFF</b>	Funktion ausgeschaltet
<b>SP</b>	<p>a) Umschaltung abhängig vom Sollwert. Zusätzlich soll auch die Anzahl von PID-Sätzen – Parameter <math>U5nb</math> gewählt, und abhängig von dieser Anzahl die Stufen deren Umschaltung <math>U112</math>, <math>U123</math>, <math>U134</math> gesetzt werden.</p> <p>b) Für die Programmregelung kann individuell für jeden Abschnitt der PID-Satz gesetzt werden. Es soll dann für das entsprechende Programm <math>P1nn</math>, in der Gruppe <math>P1FC</math> der Parameter <math>P1d</math> auf <math>on</math> gesetzt werden.</p>
<b>SEt</b>	Konstante Einstellung von einem PID-Satz, der PID-Satz wird durch den Parameter $U5Et$ gesetzt.

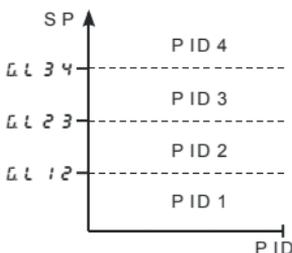


Abb. 19. „Gain Scheduling“  
Umschaltung von SP

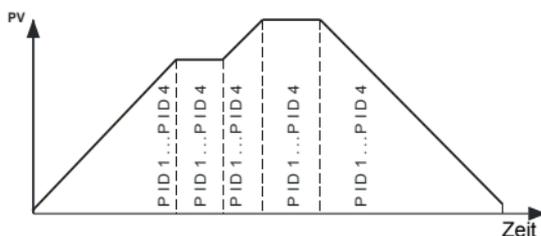


Abb. 20. „Gain Scheduling“ Umschaltung  
für jeden Abschnitt in der Programmregelung

## 8.5. Regelung vom Typ Heizen-Kühlen

In der Regelung vom Typ Heizen-Kühlen soll einer der Ausgänge  $out1...out4$  auf  $Y$  und einer der Ausgänge  $out1...out3$  auf  $Zool$  gesetzt und Verschiebungszone für Kühlen eingestellt werden – Parameter  $Hn$ .

Für den Erwärmungspfad sollen PID-Parameter gesetzt werden:  $Pb,ti,td$ , für den Kühlpfad sollen PID-Parameter gesetzt werden:

den:  $PbC$ ,  $t_c$ ,  $t_dC$ . Wobei  $PbC$  als Verhältnis des Parameter  $Pb$  vom Bereich 0,1...200,0 % bestimmt wird.

Das Abtastintervall für beide Binärausgänge (Relais, SSR) wird unabhängig für den Erwärmungs- und Kühlpfad eingestellt (abhängig von gewählten Ausgängen sind das die Parameter  $t_{o1}$ ... $t_{o3}$ ).

Wenn in einem Pfad die PID-Regelung und im zweiten ON-OFF verwendet werden soll, soll der eine Ausgang auf die PID-Regelung und der andere als relativer oberer Alarm konfiguriert werden.

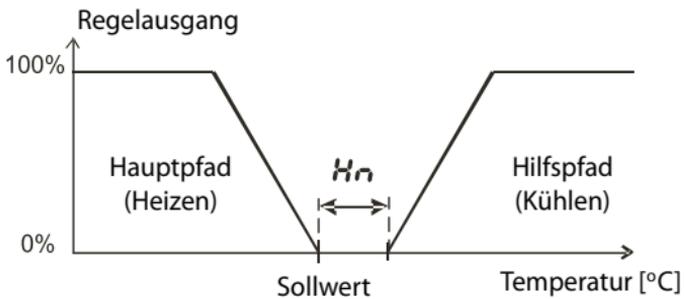
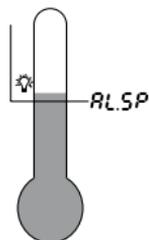


Abb. 21. Regelung mit zwei Pfaden - Typ Heizen-Kühlen

## 9. Alarme

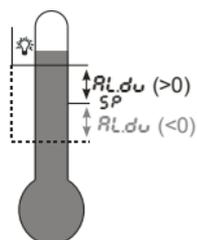
Der Regler verfügt über vier Alarme, die jedem Ausgang zugewiesen werden können. Die Alarmkonfiguration erfordert die Anwahl der Alarmart durch Parametereinstellung  $out1$ ,  $out2$ , und  $out3$  zum entsprechenden Alarmtyp. Die verfügbaren Alarmtypen siehe Abb. 22.



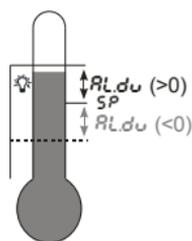
oberer absoluter  
Alarm  
[RH, ]



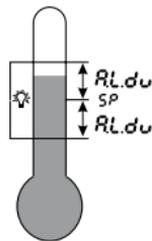
unterer absoluter  
Alarm  
[RL o ]



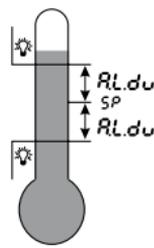
oberer relativer  
Alarm  
[duH, ]



unterer relativer  
Alarm  
[duL o ]



innerer relativer  
Alarm  
[du n ]



äußerer relativer  
Alarm  
[duou ]

Abb.22. Alarmtypen

Der Sollwert für absolute Alarmer ist der durch den Parameter bestimmte Wert  $Rx.SP$  und für relative Alarmer ist es die Sollwertabweichung im Hauptweg - Parameter  $Rx.dv$ . Die Alarmhysterese, das heißt die Zone um den Sollwert, in der Ausgangszustand nicht geändert wird, wird durch den Parameter  $Rx.Hy$  bestimmt.

Es kann auch die Alarm-Latchfunktion eingestellt werden, wobei der Alarmzustand nach Beendigung des Alarmumstände gespeichert wird (Parameter  $Rx.Lt = on$ ). Der Alarmspeicher kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  und  im Normalbetrieb oder Schnittstelle zurückgesetzt werden.

## 10. Timer-Funktion

Wenn der Regler die gegebene Temperatur (SP) erreicht, wird vom Timer die durch den Parameter  $t_r$  bestimmte Zeit nach unten gezählt. Nachdem bis Null gezählt wird, wird der Timer-Alarm eingestellt, der bis zum Timer-Zurücksetzen aktiv bleibt.

Damit die Timer-Funktion aktiviert wird, soll der Parameter  $t_r = on$  gesetzt werden. Damit der Alarmzustand am Ausgang signalisiert wird, soll einer der Ausgänge  $out 1...out 4$  auf  $Rt.tr$  gesetzt werden.

Timer-Status/ Timer-Restzeit wird mit dem Zeichen „t“ in erster Position angezeigt. Damit dieser angezeigt wird, muss die Taste  gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter  $t_out$  ausgeschaltet werden.

Status	Beschreibung	Signalisierung
Timer gestoppt		⌚ ---
Timerstart	- Temperatur über SP - Taste  drücken	Timer-Restzeit in Minuten: z.B. (t2*9)
Timerpause	- Taste  drücken	blinkende Restzeit in Minuten
Ende des Zählvorgangs	Timer erreicht Null	⌚ End
Timer zurücksetzen	während des Zählvorgangs: Taste  und  drücken	
	nach Ende des Zählvorgangs: - Taste  drücken - durch den Binäreingang	

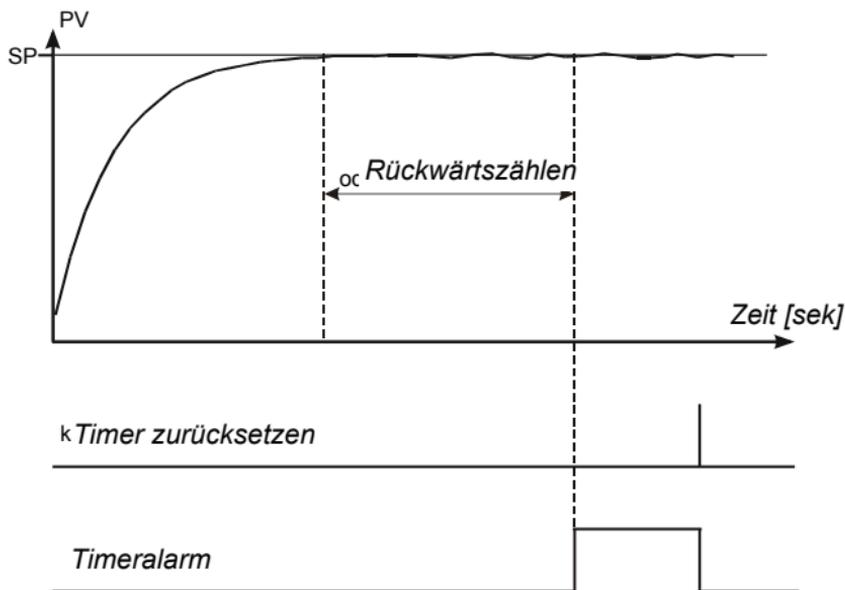


Abb.23. Arbeitsweise des Timers

## 11. Stromwandleringang

Nachdem der Stromwandler (Kennzeichnung CT-94-1) angeschlossen wird, ist Messung und Anzeige vom Strom, der durch die Belastung fließt, gesteuert durch den ersten Ausgang möglich. Der erste Ausgang muss vom Typ Relais oder Spannung 0/5 V sein. Für die Stromberechnung muss die Minimal-Einschaltzeit des Ausgangs mindestens 200 ms betragen.

Der Arbeitsbereich des Wandlers beträgt von 0 bis 50 A. Der Strom des Heizelements wird mit dem Zeichen „ $\mathcal{R}$ “ in erster Position angezeigt. Für die Anzeige vom Strom des Heizelements muss die Taste  gedrückt werden, bis dieser in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist

werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter  $t_{out}$  ausgeschaltet werden.

In Bezug auf das Heizelement stehen zwei Alarmtypen zur Verfügung. Heizelementkurzschlußalarm und Heizungsunterbruchalarm. Heizelementkurzschlußalarm wird durch die Strommessung beim ausgeschalteten Steuerelement, dagegen der Durchbrennungsalarm wird beim eingeschalteten Steuerelement realisiert.

Die Alarmkonfiguration umfasst die Wahl vom Alarmtyp. Für den Heizungsunterbruchalarm soll einer der Ausgänge  $out2$  oder  $out3$  auf  $RL.hb$ , und für den Heizelementkurzschlußalarm soll einer der Ausgänge  $out2$  oder  $out3$  auf  $RL.o5$  gesetzt werden. Die sonstigen einzustellenden Parameter ist der Sollwert des entsprechenden Alarms  $hb.SP$ ,  $o5.SP$  und die Hysterese  $hb.HY$ ,  $o5.HY$ .



Für das korrekte Aufsuchen des Heizungsunterbruchalarms darf das Heizelement nicht später als der Regler eingeschaltet werden.

## 12. ZUSATZFUNKTIONEN

### 12.1. Kommandoansicht

Das Kommando vom Typ Heizen wird mit dem Zeichen „h“ in erster Position, vom Typ Kühlen mit „c“, Ventilöffnen mit „o“ und Ventilschließen mit „e“ angezeigt. Die Verfügbarkeit des Kommandos hängt von der entsprechenden Reglerkonfiguration ab. Für die Anzeige des Kommandos muss die Taste  gedrückt werden, bis dieses in der unteren Zeile angezeigt wird (siehe Abb. 13). Der Übergang zur Anzeige vom Sollwert ist werkseitig auf 30 s eingestellt, er kann jedoch geändert oder durch den Parameter tout ausgeschaltet werden.

### 12.2. Handbetrieb

Der Übergang in den Handbetrieb erfolgt durch Drücken und Niederhalten der Taste  bei der Anzeige vom Kommando. Der Handbetrieb wird mit der blinkenden LED signalisiert. Vom Regler wird dann automatische Regelung unterbrochen und es wird manuelle Steuerung des Ausgangs eingeleitet. In der unteren Anzeige steht der Wert des Kommandos, davor das Symbol „h“ für den Hauptpfad und „c“ für den Hilfspfad (Kühlen).

Mit der Taste  kann man zwischen den Pfaden umschalten (wenn die Regelung vom Typ Heizen-Kühlen gewählt wurde).

Mit den Tasten  und  wird das Kommando geändert. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  und  wird der Normalbetrieb gewählt.

Bei eingestellter EIN/AUS Regelung am Ausgang 1 (Parameter PB=0) kann das Kommando auf 0% oder 100% der Leistung

eingestellt werden, dagegen wenn der Parameter PB größer als Null ist, kann das Kommando auf einen beliebigen Wert vom Bereich 0...100% eingestellt werden.

## 12.3. Signalübertragung

Der konstante Ausgang kann für Übertragung einer gewählten Größe verwendet werden, z. B. für die Temperaturaufzeichnung im Objekt oder Vervielfältigung vom Sollwert in Mehrzonenöfen.

Die Signalübertragung ist möglich, wenn Eingang 1 oder 2 vom konstanten Typ sind. Die Konfiguration der Übertragung wird angefangen mit Einstellung des Parameters `out 1` oder `out 2` auf `retr`. Zusätzlich soll auch die obere und untere Grenze des Signals für die Übertragung gesetzt werden (`RaLo` und `RaHi`). Das Signal für die Übertragung wird mit dem Parameter `RaFn` gewählt.

In der Abbildung 24 wurde die Umrechnungsmethode des retransmittierten Parameters in das entsprechende Analogsignal dargestellt.

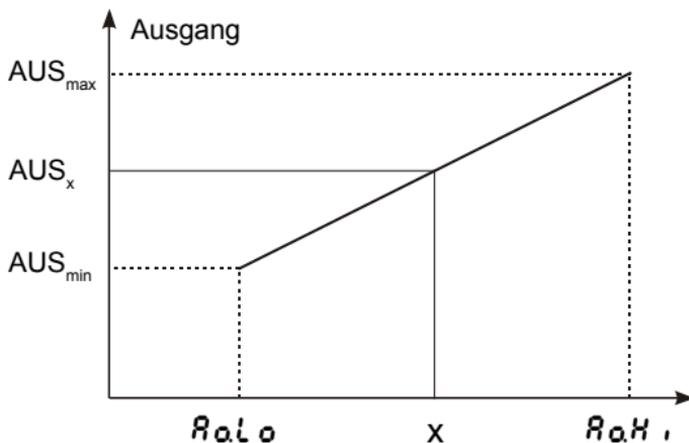


Abb. 24. Umrechnung des Signals für die Übertragung

Das Ausgangssignal wird nach nachfolgend angegebener Formel berechnet.

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

Der Parameter **Ao.Lo** kann als größer als **Ao.Hi** eingestellt werden, doch dann ist der Ausgangssignal invers.

## 12.4. Sollwertänderungsgeschwindigkeit – Soft Start

Die Einschränkung der Temperaturzuwachsrate wird durch stufenweise Änderung vom Sollwert ausgeführt. Diese Funktion wird aktiviert nachdem Versorgung des Reglers angeschlossen wird und während der Änderung vom Sollwert. Diese Funktion erlaubt, von der aktuellen Temperatur den Sollwert stufenweise zu erreichen. Der Zuwachs soll in den Parameter **SP.r.r**, und die Zeiteinheit in den Parameter **r.R.n.P** eingetragen werden. Die Zuwachsrate gleich Null bedeutet, dass der Soft Start ausgeschaltet ist.

## 12.5. Digitalfilter

Wenn der Messwert instabil ist, kann der Digitalfilter von programmierbaren Zeitkonstante eingeschaltet werden. Es soll dabei die kleinste Zeitkonstante des Filters eingestellt werden, bei der Messwert stabil ist. Durch große Zeitkonstante kann die Regelung instabil werden.

Die Zeitkonstante des Filters  $F_{ILT}$  kann von 0,2 bis 100 Sekunden eingestellt werden.

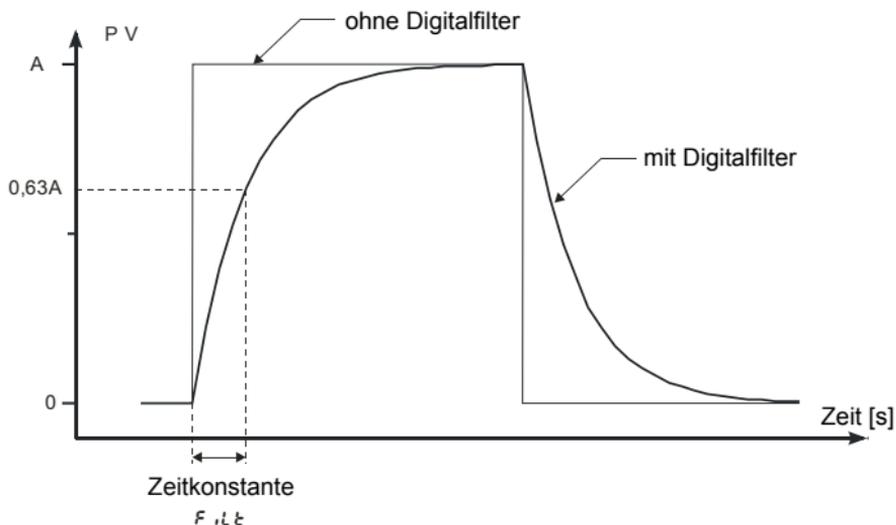


Abb. 25. Zeitcharakteristik des Filters

## 12.6. Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen können wiederhergestellt werden, beim Einschalten der Versorgung, indem die Tasten  und  niedergehalten werden, bis auf der oberen Anzeige die Meldung **FABr** eingeblendet wird.

# 13. PROGRAMMREGELUNG

## 13.1. Parameterbeschreibung der Programmregelung

Parameterliste der Konfiguration

Tafel 5

P <sub>CG</sub> – Programmregelung					
P <sub>CG 1</sub>	Submenü Programm Nr. 1				
:					
P <sub>CG 15</sub>	Submenü Programm Nr. 15				
	P <sub>CFG</sub>	Submenü der Programmparameter			
		Parameter- symbol	Parameter- beschre- ibung	Werkseinstellung	Änderungsbereich des Parameters
					Sensoren      Lineareingang
		St <sub>rt</sub>	Art der Programme- inleitung	P <sub>u</sub>	SP <sub>0</sub> : vom Wert, der durch SP <sub>0</sub> bestimmt wird P <sub>u</sub> : vom aktuellen Messwert
		SP <sub>0</sub>	Anfangs- sollwert	0,0 °C	MIN...MAX <sup>1)</sup>
		t <sub>ns</sub>	Einheit für die Abschnitts- dauer	n <sub>n</sub> SS	n <sub>n</sub> SS: Minuten und Sekunden HH.n <sub>n</sub> : Stunden und Minuten
		rr <sub>ns</sub>	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes	n <sub>n</sub> n.	n <sub>n</sub> n.: Minuten Hour: Stunden
		hold	Sperre für die Rege- lungsabwei- chung	d <sub>i</sub> S	d <sub>i</sub> S: inaktiv L o: unten H i: oben b <sub>AND</sub> : zweiseitig

	<b>ΣΥΣ.ο</b>	Anzahl der Programmwiederholungen	1	1...999
	<b>FR. L</b>	Regelung nach Stromausfall	<b>Cont</b>	<b>Cont</b> : Programmfortsetzung <b>Stop</b> : Programm abbrechen und Kommando auf Parameterwert <b>FR L</b> einstellen
	<b>End</b>	Regelung am Programmende	<b>Stop</b>	<b>Stop</b> : Programm abbrechen und Kommando auf Parameterwert <b>FR L</b> einstellen <b>L.SP</b> : Festwert-Regelung mit Sollwert vom letzten Abschnitt <b>ESP</b> : Festwert-Regelung mit Sollwert von <b>E.SP</b> <b>SP I2</b> : Festwert-Regelung mit Sollwert von <b>SP</b> oder <b>SP2</b>
	<b>E.SP</b>	Sollwert für Regelung nach Programmende	0,0 °C	MIN...MAX <sup>1)</sup>
	<b>P. d</b>	Gain Scheduling-Funktion für das Programm	<b>off</b>	<b>off</b> : ausgeschaltet <b>on</b> : eingeschaltet
	<b>Set 1</b>	Submenü der Programmparameter		
	:	Submenü der Programmparameter		
	<b>Set 15</b>	Submenü der Programmparameter		

Parameter-symbol	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Änderungsbereich des Parameters	
			Sensoren	Lineareingang
$t_{\text{YPE}}$	Art des Abschnittes	$t_{\text{NE}}$	$t_{\text{NE}}$ : Abschnitt bestimmt durch die Zeit $r_{\text{RE}}$ : Abschnitt bestimmt durch Zuwachs $d_{\text{UEL}}$ : Aushalten des Sollwertes $\epsilon_{\text{nd}}$ : Programmende	
$t_{\text{SP}}$	Sollwert am Abschnitende	0,0 °C	MIN...MAX <sup>1)</sup>	
$t_{\text{NE}}$	Ab schnittsdauer	00.01	00.01...99.59 <sup>2)</sup>	
$r_{\text{R}}$	Zuwachsrate des Sollwertes	0,1	0,1..550,0 °C / Zeiteinheit <sup>4)</sup> (0,1...990,0 °F / Zeiteinheit <sup>4)</sup>	1..5500 °C <sup>3)</sup> / Zeiteinheit <sup>4)</sup> (1...9900 °F <sup>3)</sup> / Zeiteinheit <sup>4)</sup>
$H_{\text{LU}}$	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird	0,0	0,0...200,0 °C (0,0...360,0 °F)	0...2000 °C <sup>3)</sup> (0...3600 °F <sup>3)</sup>
$\epsilon_{\text{U1}}$	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 1	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet	
$\epsilon_{\text{U2}}$	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 2	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet	
$\epsilon_{\text{U3}}$	Zustand des Hilfsausgangs Nr. 3	oFF	oFF: ausgeschaltet oN: eingeschaltet	
$P_{\text{d}}$	PID-Satz für den Abschnitt	$P_{\text{d1}}$	$P_{\text{d1}}$ : PID1 $P_{\text{d2}}$ : PID2 $P_{\text{d3}}$ : PID3 $P_{\text{d4}}$ : PID4	

<sup>1)</sup> Siehe Tafel 2.

<sup>2)</sup> Die Zeiteinheit wird durch den Parameter  $t_{\text{NEUN}}$  bestimmt

<sup>3)</sup> Die Auflösung eines angezeigten Parameters hängt vom Parameter  $d_{\text{P}}$  ab – Position des Dezimalpunktes.

<sup>4)</sup> Die Zeiteinheit wird durch den Parameter  $r_{\text{RUE}}$  bestimmt.

## 13.2. Definieren von Sollwert-Programmen

Es können hier 15 Programme definiert werden. Die Maximalanzahl der Abschnitte im Programm ist 15.

Damit die Parameter der Programmregelung im Menü angezeigt werden, muss der Parameter  $SP.n\delta$  auf  $PRG$  gesetzt werden. Für jedes Programm sollen die Parameter vom Submenü der Programmparameter eingestellt werden. Für jeden Abschnitt soll dessen Art und dann die davon abhängigen Parameter laut Tafel 6 gewählt werden. Es muss auch der Ausgangszustand (nur wenn  $OUT 1...OUT 3$  eingestellt werden auf  $EV 1$ ,  $EV 2$ ) – Parameter  $EV 1$  und  $EV 2$ .

Parameterliste der Abschnittskonfiguration

Tafel 6

$TYPE = t, nE$	$TYPE = rRtE$	$TYPE = duEL$	$TYPE = End$
$t.SP$	$t.SP$	$t, nE$	
$t, nE$	$rr$		
$hLdu$	$hLdu$		

In der Abbildung 26 und der Tafel 7 wird ein Beispielsprogramm vom Sollwert dargestellt. Im Programm wurde angenommen, dass die Temperatur im Objekt von der Anfangstemperatur bis 800°C mit einer Geschwindigkeit von 20°C pro Minute bei aktiver Abweichungssperre steigen soll. Folglich wird diese Temperatur für 120 Minuten aufrechterhalten (Sperre eingeschaltet), wonach die Temperatur in der Zeit von 100 Minuten (Sperre ausgeschaltet) auf 50°C fallen soll, bei der Objektkühlung soll der an den Hilfsausgang Nr. 2 angeschlossene Lüfter eingeschaltet werden (Parameter  $OUT 2$  gesetzt auf  $EV 1$ ).

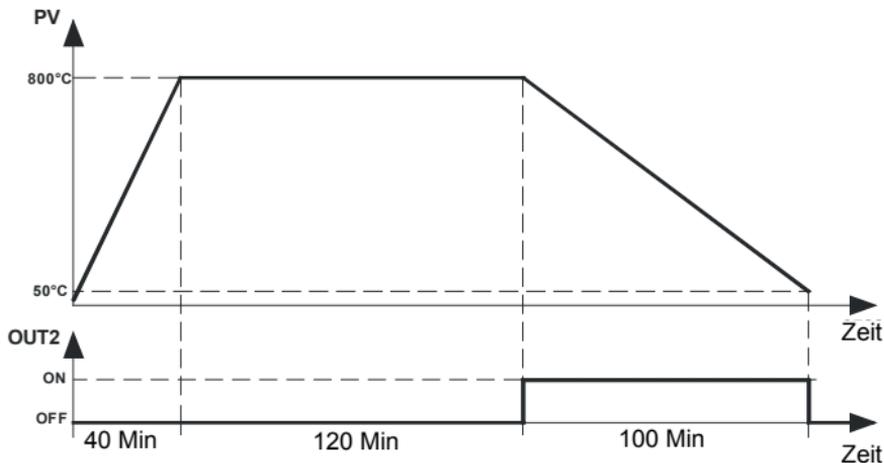


Abb.26. Beispielsprogramm

Parameterwerte für ein Beispielsprogramm

Tafel 7

	Parameter	Wert	Bedeutung
P.C.F.G.	Start	Pu	Start der Sollwertberechnung von der aktuellen Temperatur
	ZEIT	HH.MM	Zeiteinheit: Stunden und Minuten
	CRON	MIN	Einheit der Zuwachsrate: Minuten
	hold	band	Programmsperre aktiv - zweiseitig
	CYC	1	Anzahl der Programmwiederholungen
	FR.L	cont	Programmf Fortsetzung nach Stromausfall
	End	stop	Regelung nach Programmende anhalten

St.01	TYPE	rRE	Art des Abschnittes: Zuwachsrate
	ESP	800,0	Ziel-Sollwert: 800,0 °C
	rr	20,0	Zuwachsrate 20,0 °C / Minute
	hLdu	50,0	Sperre aktiv, wenn die Abweichung 50,0 °C überschritt
	Ev1	OFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: ausgeschaltet
St.02	TYPE	duEL	Art des Abschnittes: Aushalten des Sollwertes
	t, nE	02.00	Abschnittsdauer 2h00 = 120 Minuten
	Ev1	OFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1 - ausgeschaltet
St.03	TYPE	t, nE	Art des Abschnittes: Zuwachsdauer
	ESP	50,0	Ziel-Sollwert: 50,0 °C
	t, nE	01.40	Abschnittsdauer 1h40 = 100 Minuten
	hLdu	0,0	Sperre inaktiv
	Ev1	ON	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: eingeschaltet
St.04	TYPE	End	Art des Abschnittes: Programmende
	Ev1	OFF	Ausgang 2 als Hilfsausgang Ev1: ausgeschaltet

### 13.3. Steuerung des Sollwert-Programms

Wenn der Parameter  $S_{Pnd}$  auf  $Prg$  gesetzt wurde, wird das Objekt durch den Regler nach dem Sollwert gesteuert, der in der Zeit laut vorgegebenem Programm geändert wird. Vor der Aktivierung der Regelung mit variablem Sollwert soll das gewünschte Programm gewählt werden (Parameter  $L_{Prg}$ ).

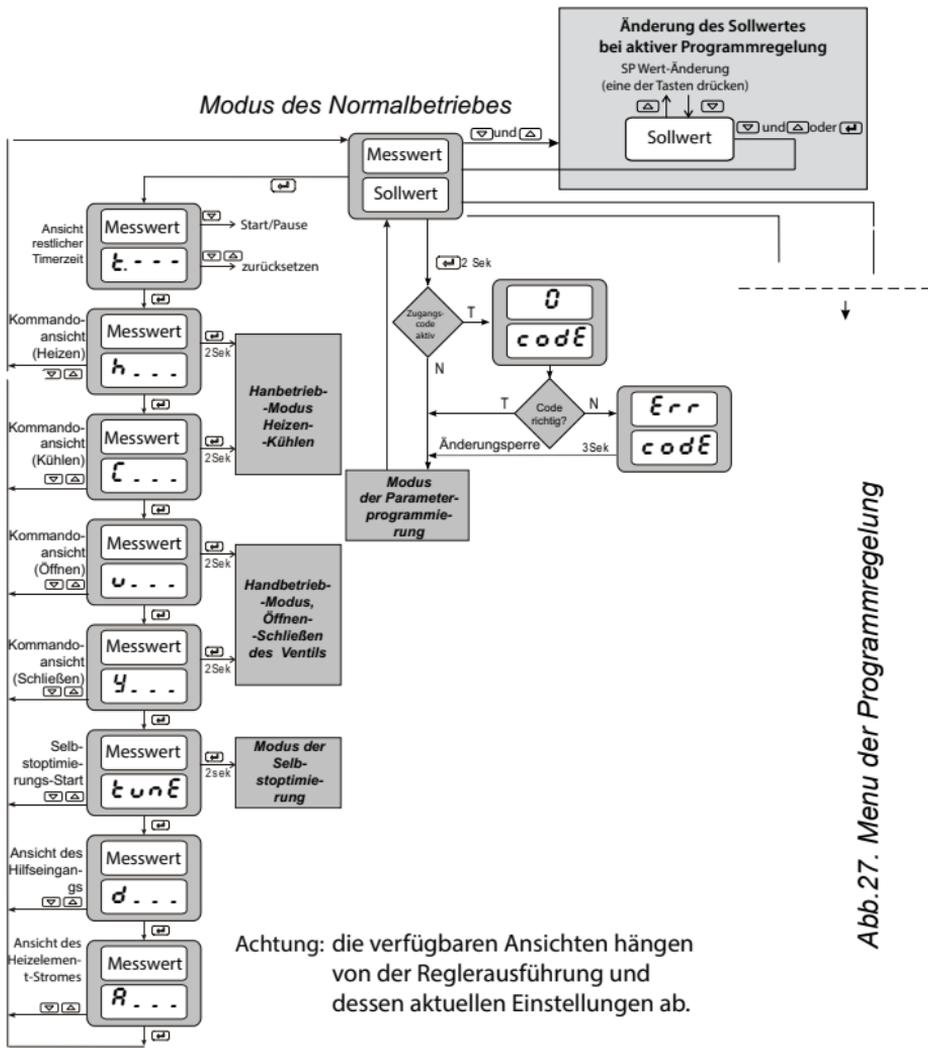
Um das Programm zu starten, sollen die Tasten  und  gedrückt werden, wenn in der unteren Anzeige  $StoP$  und  $End$  steht (Abb. 27).

Der blinkende Punkt in der rechten Ecke unten in der Anzeige signalisiert die laufende Programmregelung. Während des laufenden Programms können die Parameter des realisierten Programms angezeigt werden, d.h. Programmstatus, Nummer des Programms, Nummer des ausgeführten Abschnitts, Anzahl der Zyklen zum Ausführen, die im Abschnitt verlaufene Zeit, Zeit zum Abschnittende, Zeit zum Programmende.

Nach dem Programmende wird der Punkt ausgeblendet, oder das Programm wird erneut gestartet, wenn Anzahl Programmwiederholungen  $L_{Zn}$  größer als 1 ist.

Die Hilfsausgänge am Regelungsende sind im Zustand, der durch die Parameter bestimmt wird, Zustand von Ausgängen für den Abschnitt, der als Programmende eingestellt wurde.

Wenn der Parameter  $hol_d$  (Sperre im Programm) auf  $H_i$ ,  $L_o$  oder  $brnd$  gesetzt wurde und der Wert der Sperre  $hl_du$  im ausgeführten Abschnitt größer als Null ist, wird der Wert der Regelungsabweichung kontrolliert (Sollwert minus Messwert). Für  $hol_d=L_o$  ist die Sperre aktiv, wenn der Messwert unterhalb vom Sollwert minus Wert der Sperre liegt. Für  $hol_d=H_i$  ist die Sperre aktiv, wenn der Messwert den Sollwert um Wert der Sperre überschritt. Für  $hol_d=brnd$  ist die Sperre aktiv, sowohl für obere, als auch für untere Sperre. Wenn die Sperre aktiv ist, wird die Sollwertberechnung angehalten, wobei der Punkt in der rechten Ecke blinkt - vom Regler wird laut dem zuletzt berechneten Sollwert reguliert.



Achtung: die verfügbaren Ansichten hängen von der Reglerausführung und dessen aktuellen Einstellungen ab.



# 14. SCHNITTSTELLE RS-485 MIT MODBUS-PROTOKOLL

## 14.1. Einleitung

Der Regler RE72 ist mit einer seriellen Schnittstelle im RS-485-Standard mit implementierten Asynchron-Kommunikationsprotokoll MODBUS ausgestattet.

Parameter-Zusammenstellung der seriellen Schnittstelle des Reglers RE72:

- Gerätsadresse: 1..247,
- Übertragungsrate: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bit/s,
- Arbeitsmodi: RTU,
- Informationseinheit: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- Datenformat: integer (16 Bits), float (32 Bits), float (2x16 Bits),
- Maximale Antwortzeit: 500 ms,
- Maximalanzahl von Registern, die durch einen Befehl abgelesen/gespeicherter werden: 116.

Durch den Regler RE72 werden folgende Protokollfunktionen realisiert:

Tafel 8

Code	Bedeutung
03	Ablesen von n-Registern
06	Speichern von 1 Register
16	Speichern von n-Registern
17	Identifikation des Slave-Gerätes

## 14.2. Fehlercodes

Wenn der Regler eine Anfrage mit Übertragungs- oder Prüfsummenfehler erhält, wird diese ignoriert. Für eine synthetisch korrekte Anfrage, doch mit inkorrekten Werten wird vom Regler eine Antwort mit Fehlercode gesendet.

In der Tafel 9 werden mögliche Fehlercodes und deren Bedeutung dargestellt.

Tafel 9

Code	Bedeutung	Ursache
01	unerlaubte Funktion	Diese Funktion wird durch den Regler nicht unterstützt
02	unerlaubte Funktion	Registeradresse außerhalb des Bereiches
03	unerlaubter Datenwert	Registerwert außerhalb Bereich oder Register nur zum Ablesen

## 14.3. Registerkarte

Karte von Registergruppen

Tafel 10

Adressbereich	Typ des Wertes	Beschreibung
4000 – 4149	Integer (16 Bits)	Der Wert wird in einem 16-Bit-Register gespeichert.
4150 – 5899	Integer (16 Bits)	Der Wert wird in einem 16-Bit-Register gespeichert.
7000 – 7099	float (2x16 Bits)	Der Wert wird in zwei darauf folgenden 16-Bit-Registern gespeichert; Register nur zum Ablesen
7500 – 7599	float (32 Bits)	Der Wert wird im 32-Bit-Register gespeichert; Register nur zum Ablesen

Im Regler werden die Daten in 16-Bit-Registern gespeichert. Eine Liste von Registern zum Speichern und Ablesen enthält Tafel 11. Operation „R-“ – bedeutet das mögliche Ablesen, und die Operation „RW“ bedeutet das mögliche Ablesen und Speichern.

Registerkarte ab Adresse 4000

Tafel 11

Registeradresse	Kennzeichnung	Operationen	Parameterbereich	Beschreibung
4000		-W	1...6	Befehlsregister 1 – Eingang in das Modus automatischer Regelung 2 – Eingang in das Modus des Handbetriebs 3 – Anfang der Selbstoptimierung 4 – Alarmspeicher zurücksetzen 5 – Wiederherstellung von Werkeinstellungen (mit Ausnahme von Einstellungen der Schnittstelle und definierter Programme) 6 – Wiederherstellung von Werkeinstellungen definierter Programme
4001		R-	100...999	Programmversion [x100]
4002		R-		Ausführungscode des Reglers bit 2 1 0 – AUSGANG 1: 0 0 1 – Ausgang 1 – Relais 0 1 0 – Ausgang 1 – 0/5 V 0 1 1 – Ausgang 1 – Stromausgang 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 1 – Spannungsausgang 0...10 V bit 5 4 3 – AUSGANG 2: 0 0 1 – Ausgang 2 – Relais 0 1 0 – Ausgang 2 – 0/5 V 0 1 1 – Ausgang 2 – Stromausgang 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 2 – Spannungsausgang 0...10 V

				bit 8 7 6 – OPTIONEN 0 0 1 – Ausgang 3 - Relais 0 1 0 – Binärausgang 0 1 1 – Stromwandlerausgang 1 0 0 – zus ätzlicher Stromeingang 0/4...20 mA 1 0 1 – Umformerversorgung 24V d.c. / 30 mA
4003		R-	0...0xFFFF	Reglerzustand – Beschreibung in der Tafel 12
4004		R-	0...0xFFFF	Alarmzustand – Beschreibung in der Tafel 13
4005		R-	0...0xFFFF	Fehlerzustand – Beschreibung in der Tafel 14
4006		R-	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Messwert PV
4007		R-	-1999...9999	Messwert auf Zusatzeingang
4008		R-	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Aktueller Sollwert SP
4009		RW	0...1000	Kommando Pfad 1 [% x10] <sup>2)</sup>
4010		RW	0...1000	Kommando Pfad 2 [% x10] <sup>2)</sup>
4011		R-	0...59994	Timer-Wert [s]
4012		R-	0...500	Strom des Heizelements bei eingeschaltetem Ausgang [A x10]
4013		R-	0...500	Strom des Heizelements bei ausgeschaltetem Ausgang [A x10]
4014	UNIT	RW	0...2	Einheit 0 - Grad Celsius 1 - Grad Fahrenheit 2 - physische Einheiten

4015	INPT	RW	0...14	<p>Art des Haupteingangs:</p> <p>0 – Thermoresistor Pt100  1 – Thermoresistor Pt1000  2 – Thermoelement Typ J  3 – Thermoelement Typ T  4 – Thermoelement Typ K  5 – Thermoelement Typ S  6 – Thermoelement Typ R  7 – Thermoelement Typ B  8 – Thermoelement Typ E  9 – Thermoelement Typ N  10 – Thermoelement Typ L  11 – Stromeingang 0-20 mA  12 – Stromeingang 4-20 mA  13 – Spannungseingang 0-5 V  14 – Spannungseingang 0-10 V</p>
4016	DP	RW	0...1 <sup>3)4)</sup> 0...2 <sup>5)</sup>	<p>Position des Dezimalpunktes des Haupteingangs</p> <p>0 – ohne Dezimalstelle  1 – 1 Dezimalstelle  2 – 2 Dezimalstellen</p>
4017	INLO	RW	-999...9999 <sup>1)</sup>	Anzeige für untere Schwelle des analogen Haupteingangs
4018	INHI	RW	-999...9999 <sup>1)</sup>	Anzeige für obere Schwelle des analogen Haupteingangs
4019	SHIF	RW	-999...999 <sup>1)</sup>	Verschiebung des Messwertes vom Haupteingang
4020	I2TY	RW	0...1	<p>Art des Zusatzeingangs:</p> <p>0 – Stromeingang 0-20 mA  1 – Stromeingang 4-20 mA</p>
4021	DP2	RW	0...2	<p>Position des Dezimalpunktes des Zusatzeingangs</p> <p>0 – ohne Dezimalstelle  1 – 1 Dezimalstelle  2 – 2 Dezimalstellen</p>
4022	I2LO	RW	-999...9999 <sup>1)</sup>	Anzeige für untere Schwelle des Zusatzeingangs
4023	I2HI	RW	-999...9999 <sup>1)</sup>	Anzeige für obere Schwelle des Zusatzeingangs

4024	FILT	RW	0...9	<p>Filter-Zeitkonstante</p> <p>0 – OFF</p> <p>1 – 0,2 Sekunden</p> <p>2 – 0,5 Sekunden</p> <p>3 – 1 Sekunde</p> <p>4 – 2 Sekunden</p> <p>5 – 5 Sekunden</p> <p>6 – 10 Sekunden</p> <p>7 – 20 Sekunden</p> <p>8 – 50 Sekunden</p> <p>9 – 100 Sekunden</p>
4025	BNI1	RW	0...10	<p>Funktion des Binäreingangs</p> <p>0 – keine</p> <p>1 – Programm abbrechen</p> <p>2 - Umschaltung in Manualmodus</p> <p>3 - Umschaltung SP auf SP2</p> <p>4 - Zurücksetzen des Timer-Alarms</p> <p>5 - Programmstart</p> <p>6 - Sprung zum nächsten Abschnitt</p> <p>7- Anhalten der Sollwertberechnung im Programm</p>
4026	-	RW	0...65535	reserviert
4027	OUT1	RW	0...15	<p>Funktion Ausgang 1</p> <p>0 – ohne Funktion</p> <p>1 – Kommando Heizen oder Öffnen für Analogventil</p> <p>2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen <sup>7)</sup></p> <p>3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen <sup>7)</sup></p> <p>4 - Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil</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 innerer Alarm</p> <p>10 – relativer äußerer Alarm</p> <p>11 - Timer-Alarm</p> <p>12 – Retransmission <sup>8)</sup></p> <p>13 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung</p> <p>14 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung</p> <p>15 - Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereichüberschreitung</p>

4028	O1TY	R	1...6	Typ des Ausgangs 1 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5 V 3 – Stromausgang 4-20 mA 4 – Stromausgang 0-20 mA 5 – reserviert 6 – Spannungsausgang 0-10 V
		RW	3...4 <sup>6)</sup>	
4029	YFL	RW	0...1000	Wert des Steuersignals, falls <i>FR IL</i> = <i>YFL</i>
4030	OUT2	RW	0...17	Funktion Ausgang 2 0 – ohne Funktion 1 – Kommando oder Öffnen für Analogventil 2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen <sup>7)</sup> 3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen <sup>7)</sup> 4 – Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil 5 – absoluter oberer Alarm 6 – absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer innerer Alarm 10 – relativer äußerer Alarm 11 - Timer-Alarm 12 - Heizungsunterbruchalarm 13 - Heizelementkurzschlußalarm 14 – Retransmission 8) 15 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung 16 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung 17 - Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereichüberschreitung
4031	O2TY	R	0...6	Typ des Ausgangs 2 0 – ohne Ausgang 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5 V 3 – Stromausgang 4-20 mA 4 – Stromausgang 0-20 mA 5 – reserviert 6 – Spannungsausgang 0-10 V
		RW	3...4 <sup>6)</sup>	

4032	OUT3	RW	0...16	<p>Funktion Ausgang 3</p> <p>0 – ohne Funktion</p> <p>1 – Kommando oder Öffnen für Analogventil</p> <p>2 – Kommando der Schrittregelung – Öffnen <sup>7)</sup></p> <p>3 – Kommando der Schrittregelung – Schließen <sup>7)</sup></p> <p>4 - Kommando - Kühlen oder Schließen für Analogventil</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 innerer Alarm</p> <p>10 – relativer äußerer Alarm</p> <p>11 - Timer-Alarm</p> <p>12 - Heizungsunterbrucharalarm</p> <p>13 - Heizelementkurzschlußalarm</p> <p>14 - Hilfsausgang EV1 in der Programmregelung</p> <p>15 - Hilfsausgang EV2 in der Programmregelung</p> <p>16 - Alarm wenn Sensor beschädigt oder bei Messbereichüberschreitung</p>
4033	-	RW	0...65535	reserviert
4034	ALG	RW	0...1	<p>Regelalgorithmus</p> <p>0 – EIN/AUS</p> <p>1 – PID</p>
4035	TYPE	RW	0...1	<p>Regelungstyp</p> <p>0 - direkte Regelung - Kühlen</p> <p>1 - Inversregelung - Heizen</p>
4036	HY	RW	2...999 <sup>1)</sup>	Hysterese HY
4037	GTY	RW	0...2	<p>Gain Scheduling-Funktion</p> <p>0 – ausgeschaltet</p> <p>1 - vom Sollwert</p> <p>2 - konstanter PID-Satz</p>
4038	GSNB	RW	0...2	<p>Anzahl PID-Sätze für Gain Scheduling vom Sollwert</p> <p>0 – 2 PID-Sätze</p> <p>1 – 3 PID-Sätze</p> <p>2 – 4 PID-Sätze</p>

4039	GL12	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Umschaltungsstufe für Satz PID1 und PID2
4040	GL23	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Umschaltungsstufe für Satz PID2 und PID3
4041	GL34	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Umschaltungsstufe für Satz PID3 und PID4
4042	GSET	RW	0...3	Auswahl des konstanten PID-Satzes 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4
4043	PB	RW	0...9999 <sup>1)</sup>	Proportionalbereich PB
4044	TI	RW	0...9999	Integrationszeitkonstante TI [s]
4045	TD	RW	0...9999	Differentiationszeitkonstante TD [s x10]
4046	Y0	RW	0...1000	Korrektur des Kommandos Y0 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4047	PB2	RW	0...9999 <sup>1)</sup>	Proportionalbereich PB2
4048	TI2	RW	0...9999	Integrationszeitkonstante TI2 [s]
4049	TD2	RW	0...9999	Differentiationszeitkonstante TD2 [s x10]
4050	Y02	RW	0...1000	Korrektur des Kommandos Y02 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4051	PB3	RW	0...9999 <sup>1)</sup>	Proportionalbereich PB3
4052	TI3	RW	0...9999	Integrationszeitkonstante TI3 [s]
4053	TD3	RW	0...9999	Differentiationszeitkonstante TD3 [s x10]
4054	Y03	RW	0...1000	Korrektur des Kommandos Y03 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4055	PB4	RW	0...9999 <sup>1)</sup>	Proportionalitätsbereich PB4
4056	TI4	RW	0...9999	Integrationszeitkonstante TI4 [s]
4057	TD4	RW	0...9999	Differentiationszeitkonstante TD4 [s x10]
4058	Y04	RW	0...1000	Korrektur des Kommandos Y04 (für Regelungstyp P oder PD) [% x10]
4059	TO1	RW	5...999	Abtastintervall des Ausgangs 1 [s x10]

4060	HN	RW	0...999 <sup>1)</sup>	Verschiebungszone bei der Regelung Heizen-Kühlen oder tote Zone für Schrittregelung
4061	PBC	RW	1...2000	Proportionalbereich PBC [% x10] (in Bezug auf PB)
4062	TIC	RW	0...9999	Integrationszeitkonstante TIC [s]
4063	TDC	RW	0...9999	Differentiationszeitkonstante TDC [s x10]
4064	TO2	RW	5...999	Abtastintervall des Ausgangs 2 [s x10]
4065	A1SP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert für den absoluten Alarm 1
4066	A1DV	RW	-1999...1999 <sup>1)</sup>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 1
4067	A1HY	RW	2...999 <sup>1)</sup>	Hysterese für Alarm 1
4068	A1LT	RW	0...1	Speicher Alarm 1 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4069	A2SP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert für den absoluten Alarm 2
4070	A2DV	RW	-1999...1999 <sup>1)</sup>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 2
4071	A2HY	RW	2...999 <sup>1)</sup>	Hysterese für Alarm 2
4072	A2LT	RW	0...1	Speicher Alarm 2 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4073	A3SP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert für den absoluten Alarm 3
4074	A3DV	RW	-1999...1999 <sup>1)</sup>	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3
4075	A3HY	RW	2...999 <sup>1)</sup>	Hysterese für Alarm 3
4076	A3LT	RW	0...1	Speicher Alarm 3 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4077	-	RW	0...65535	reserviert
4078	-	RW	0...65535	reserviert

4079	-	RW	0...65535	reserviert
4080	-	RW	0...65535	reserviert
4081	HBSP	RW	0...500	Sollwert Heizungsunterbruchalarm [Ax10]
4082	HBHY	RW	0...500	Hysterese Heizungsunterbruchalarm [Ax10]
4083	SPMD	RW	0...5	Art des Sollwertes 0 - Sollwert SP oder SP2 1- Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Minute 2- Sollwert mit Soft Start in Einheiten pro Stunde 3- Sollwert vom Zusatzeingang 4 - Sollwert laut Programmregelung
4084	SP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert SP
4085	SP2	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert SP2
4086	SP3	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert SP3
4087	SP4	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert SP4
4088	SPLL	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Untere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert
4089	SPLH	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Obere Einschränkung der schnellen Änderung vom Sollwert
4090	SPRR	R	0...9999 <sup>1)</sup>	Zuwachsrate des Sollwertes SP oder SP2 bei Soft Start
4091	ADDR	RW	1...247	Gerätsadresse
4092	BAUD	RW	0...4	Übertragungsrate 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600

4093	PROT	RW	0...4	Protokoll 0 – keine 1 – RTU 8N2 2 – RTU 8E1 3 – RTU 8O1 4 – RTU 8N1
4094	-	RW	0...65535	Reserviert
4095	AOFN	RW	0...5	Wert der Retransmission auf den konstanten Ausgang 0 - Messwert auf Haupteingang PV 1 - Messwert auf Zusatzeingang PV2 2 - Messwert PV – PV2 3 - Messwert PV2 – PV 4 – Sollwert 5 - Regelungsabweichung (Sollwert – Messwert PV)
4096	AOLO	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Untere Signalgrenze für Retransmission
4097	AOHI	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Obere Signalgrenze für Retransmission
4098	SECU	RW	0...9999	Zugriffscodex des Menüs
4099	STFN	RW	0...1	Selbstoptimierung 0 – gesperrt 1 – entsperrt
4100	STLO	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Untere Schwelle für Selbstoptimierung
4101	STHI	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Obere Schwelle für Selbstoptimierung
4102	TOUT	RW	0...250	Automatische Ausgangszeit des Übersichtsmodus
4103	TIMR	RW	0...1	Timer-Funktion 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4104	TIME	RW	1...9999	Timer-Restzeit [min x 10]
4105	DI2	RW	0...1	Ansicht des Hilfeingangs 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet

4106	DCT	RW	0...1	Ansicht des Heizelement-Stromes 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4107	-	RW	0...65535	reserviert
4108	-	RW	0...65535	reserviert
4109	-	RW	0...65535	reserviert
4110	-	RW	0...65535	reserviert
4111	TO3	RW	5...999	Abtastintervall des Ausgangs 3 [s x10]
4112	-	RW	0...65535	reserviert
4113	FDB	RW	0...1	Algorithmus für Schrittregelung 0 - Algorithmus ohne Rücksignal 1 - Algorithmus mit Rücksignal
4114	OSSP	RW	0...500	Sollwert des Heizelementkurzschlußalarm [Ax10]
4115	OSHY	RW	0...500	Hysterese Heizelementkurzschlußalarm [Ax10]
4116	TMVO	RW	30...6000	Öffungszeit des Ventils [s x10]
4117	TMVC	RW	30...6000	Schliesszeit des Ventils [s x 10]
4118	MNTV	RW	1...999	Min. Betriebszeit des Ventils [s x 10]
4119	YLO	RW	0...1000	Min. Kommando [% x10]
4120	YHI	RW	0...1000	Max. Kommando [% x10]
4121	I2FL	RW	0...2	Ventilpositionierung bei Fehler des Hilfeingangs 0- Ventil Schließen 1 - Ventil Öffnen 2- Ventilpositionierung unverändert

4122	FAIL	RW	0...2	<p>Auswahl des Steuersignals des Regelausgangs zur Proportionalregelung im Fall des Sensorausfalls oder zur Programmregelung, falls die Regelung gestoppt wird <sup>9)</sup></p> <p>0 - Ausgang ausgeschaltet</p> <p>1 - der Ausgang übernimmt den durch den Parameter <math>\mathcal{YFL}</math> eingestellten Wert</p> <p>2 - der Ausgang übernimmt den Mittelwert. Der zulässige Höchstwert des Steuersignals am Ausgang kann mit dem Parameter <math>\mathcal{YnH}</math> eingestellt werden. Der Mittelwert wird in 1-minütigen Abständen gemessen und nur dann, wenn die Abweichung der Regelung kleiner als der Wert des Parameters <math>\mathcal{L.Yn}</math> ist.</p>
4123	Y_mH	RW	0...1000	Obere Grenze des Mittelwertes
4124	L_Ym	RW	0...9999	Höchstabweichung der Regelung bei der Berechnung des Mittelwertes

<sup>6)</sup> Speicherbereich für den kontinuierlichen Stromausgang

<sup>7)</sup> Gilt für einen Binärausgang

<sup>8)</sup> Gilt für einen Analogausgang

<sup>9)</sup> Für Regelung  $\mathcal{RLG} = \text{ONOFF}$  und  $\mathcal{YFL} \leq 50\%$  Kommando  $h = 0\%$ ,  $\mathcal{YFL} > 50\%$ , Kommando  $h = 100\%$ .

bit	Beschreibung
0-1	Position des Dezimalpunktes für Modbus-Register ab Adresse 4000, abhängig vom Eingang (0...2) <sup>1)</sup>
2-3	Position des Dezimalpunktes für Modbus-Register ab Adresse 4000, abhängig vom Zusatzeingang (0...2) <sup>1)</sup>
4	Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen
5	Soft Start: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
6	Timer-Status: 1 – Zurückberechnung abgeschlossen, 0 – sonstige Zustände
7	Automatische/manuelle Regelung: 0 – auto, 1 – manuell
8	Selbstoptimierung: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
9-10	Aktueller Satz von PID-Parametern: 0 – PID1, 1 – PID2, 2 – PID3, 3 – PID4
11-12	Reserviert
13	Messwert außerhalb Messbereich
14	Messwert auf Zusatzeingang außerhalb Messbereich
15	Reglerfehler – Fehlerregister prüfen

<sup>1)</sup> Für die Sensoreingänge Wert gleich 1, für die Lineareingänge Wert abhängig vom Parameter dp (Register 4023)

bit	Beschreibung
0	Alarmzustand 1.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
1	Alarmzustand 2.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
2	Alarmzustand 3.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv
3	Alarmzustand 4.:1 – 1 – aktiv, 0 – inaktiv

4	Zustand Heizungsunterbruchalarm
5	Alarmzustand vom konstanten Kurzschluss des Ausgangs 1.: 1 – aktiv, 0 – inaktiv
6	Zustand des Binäreingangs 1: 1 - (Klemme 5 des Anschlusses des Reglers ist an die Klemme 6 angeschlossen <sup>1)</sup> )
7	Belegt
8	Zustand des Binärausgangs 1: 1 - Ausgang aktiv, 0 - Ausgang inaktiv <sup>2)</sup> )
9	Zustand des Binärausgangs 2: 1 - Ausgang aktiv, 0 - Ausgang inaktiv <sup>2)</sup> )
10	Zustand des Binärausgangs 3: 1 - Ausgang aktiv, 0 - Ausgang inaktiv <sup>3)</sup> )
11... 15	Belegt

1) Der Wert gleicht 0 in der Ausführung ohne den Binäreingang.

2) Der Wert gleicht 0 in der Ausführung mit dem kontinuierlichen Ausgang.

3) Der Wert gleicht 0 in der Ausführung ohne den Binärausgang.

#### Register 4005 – Fehlerregister

Tafel 14

bit	Beschreibung
0	Dekalibrierter Eingang
1	Dekalibrierter Eingang
2	Dekalibrierter Eingang
3	Dekalibrierter Eingang
4-14	Reserviert
15	Prüfsummenfehler des Reglerspeichers

Register- adresse		Kennzeich- nung	Operationen	Parameterbe- reich	Beschreibung
4150			RW	0...14	Nummer des Programms zur Ausführung (0 – bedeutet das erste Programm)
4151			RW	0...1	Programmstart/-stopp 0 - Programmstart 1 – Programmstart (verursacht den Programmstart vom Anfang)
4152			RW	0...1	Anhalten der Sollwertberechnung vom Programm 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4153			RW	0...14	Auszuführender Abschnitt (0 – bedeutet den ersten Abschnitt) Speichern verursacht den Sprung zum entsprechenden Abschnitt
4154			R-		Regelungsstatus 0 – Programm abbrechen 1 – Programm läuft 2 – Sperre der Regelungsabweichung aktiv 3 – Sollwertberechnung angehalten (über Taste, Binäreingang oder Schnittstelle) 4 - Programmende
4155			R-		Anzahl Zyklen zum Ende
4156			R-		Die im Abschnitt verlaufene Zeit LSB [s]
4157			R-		Die im Abschnitt verlaufene Zeit MSB [s]
4158			R-		Zeit zum Abschnitrende LSB [s]

4159		R-		Zeit zum Abschnitrende MSB [s]		
4160		R-		Zeit zum Programmende LSB [s]		
4161		R-		Zeit 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	Art der Programmeinleitung 0 - vom Wert, der durch SP0 bestimmt wird 1 - vom aktuellen Messwert
4171			SP0	RW	nach Ta- fel 17 <sup>1)</sup>	Anfangsollwert
4172			TMUN	RW	0...1	Einheit für die Abschnittsdauer 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	Sperrern für die Regelungsabwei- chung 0 - inaktiv 1 - unten 2 - oben 3 - zweiseitig
4175			CYCN	RW	1...999	Anzahl Programmwiederholungen
4176			FAIL	RW	0...1	Regelung nach Stromausfall 0 - Programmfortsetzung 1 - Programm abbrechen

4177		END	RW	0...3	Regelung am Programmende 0 – Programm anhalten 1 - Festwert-Regelung mit Sollwert vom letzten Abschnitt 2 - Festwert-Regelung mit Sollwert von ESP 3 - Festwert-Regelung mit Sollwert von SP und SP2
4178		PID	RW	0...1	Gain Scheduling-Funktion für das Programm 0 – ausgeschaltet 1 – eingeschaltet
4179	Abschnitt 1	TYPE	RW	0...3	Art des Abschnittes 0 - Abschnitt bestimmt durch Zeit 1 - Abschnitt bestimmt durch Zuwachs 2 - Aushalten des Sollwertes 3 - Programmende
4180		TSP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert am Abschnittende
4181		TIME	RW	1...5999	Abschnittsdauer
4182		RR	RW	1...5500 <sup>1)</sup>	Zuwachsrate des Sollwertes
4183		HLDV	RW	0...2000 <sup>1)</sup>	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
4184			RW	0...7	Zustand der Hilfsausgänge (Summe von Bits) bit 0 eingestellt – Hilfsausgang EV1 eingeschaltet bit 1 eingestellt – Hilfsausgang EV2 eingeschaltet
4185			RW	0...3	PID-Satz für den Abschnitt 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4
...					...

4277	Abschnitt 15	TYPE	RW	0...3	Art des Abschnittes	
4278		TSP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert am Abschnittende	
4279		TIME	RW	0...5999	Abschnittsdauer	
4280		RR	RW	1...5500 <sup>1)</sup>	Zuwachsrate des Sollwertes	
4281		HLDV	RW	0...2000 <sup>1)</sup>	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird	
4282			RW	0...3	Zustand der Hilfsausgänge	
4283		PID	RW	0...3	PID-Satz für den Abschnitt	
...						
5766	Programm 15	Programmparameter	STRT	RW	0...1	Art der Programmeinleitung
5767			SPO	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Anfangssollwert
5768			TMUN	RW	0...1	Einheit für die Abschnittsdauer
5769			RRUN	RW	0...1	Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes
5770			HOLD	RW	0...3	Sperren für die Regelungsabweichung
5771			CYCN	RW	1...999	Anzahl Programmwiederholungen
5772			FAIL	RW	0...1	Reglerverhalten nach Stromausfall
5773			END	RW	0...1	Reglerverhalten am Programmende
5774			PID	RW	0...1	Gain Scheduling-Funktion für das Programm
5775			Abschnitt 1	TYPE	RW	0...3
5776	TSP	RW		nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert am Abschnittende	
5777	TIME	RW		0...5999	Abschnittsdauer	
5778	RR	RW		1...5500 <sup>1)</sup>	Zuwachsrate des Sollwertes	

5779		HLDV	RW	0...2000 <sup>1)</sup>	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
5780			RW	0...3	Zustand der Hilfsausgänge
5781		PID	RW	0...3	PID-Satz für den Abschnitt
...		...			
5873	Abschnitt 15	TYPE	RW	0...3	Art des Abschnittes
5874		TSP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert am Abschnittende
5875		TIME	RW	0...5999	Abschnittsdauer
5876		RR	RW	1...5500 <sup>1)</sup>	Zuwachsrate des Sollwertes
5877 RW		HLDV	RW	0...2000 <sup>1)</sup>	Wert der Regelungsabweichung, über den die Sollwertberechnung angehalten wird
5878			RW	0...3	Zustand der Hilfsausgänge
5879		PID	RW	0...3	PID-Satz für den Abschnitt
5880	Pro-gramm1	ESP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert nach dem Ende des Programm 1
5881	Pro-gramm2	ESP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert nach dem Ende des Programm 2
...					
5894	Pro-gramm15	ESP	RW	nach Tafel 17 <sup>1)</sup>	Sollwert nach dem Ende des Programm 15

<sup>1)</sup> Wert mit Position des Zehnerpunktes bestimmt durch Bits 0 und 1 im Register 4002

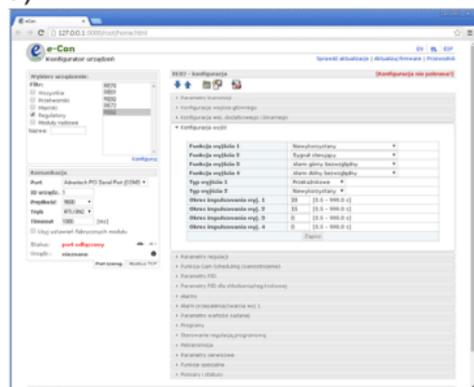
Registeradresse	Registeradresse	Kennzeichnung	Operationen	Beschreibung
7000	7500		R-	Messwert PV
7002	7501		R-	Messwert auf Zusatzeingang
7003	7502		R-	Aktueller Sollwert SP
7006	7503		R-	Kommando Pfad 1
7008	7504		R-	Kommando Pfad 2
7010	7505	SP	R-	Sollwert SP
7012	7506	SP2	R-	Sollwert SP2
7014	7507	A1SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 1
7016	7508	A1DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 1
7018	7509	A2SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 2
7020	7510	A2DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 2
7022	7511	A3SP	R-	Sollwert für den absoluten Alarm 3
7024	7512	A3DV	R-	Sollwertabweichung für den relativen Alarm 3

Sensortyp	Bereich		
	UNIT = °C [x10]	UNIT = °F [x10]	UNIT = 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	
linear, Strom (I)			-1999...9999
linear, Strom (I)			-1999...9999
linear, Spannung (U)			-1999...9999
linear, Spannung (U)			-1999...9999

## 15. SOFTWAREAKTUALISIERUNG

Ab Softwareversion 2.00 gibt es die Möglichkeit diese vom PC mittels eCon-Software zu aktualisieren. Die kostenlose eCon-Software und Aktualisierungsdateien stehen auf der Internetseite [www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl) zur Verfügung. Für die Aktualisierung ist ein an den PC angeschlossener Konverter RS485 mit USB notwendig, z. B.: PD10-Konverter.

a)



b)



Abb.28. Ansicht von einem Programmfenster:

a) eCon, b) Softwareaktualisierung

**Achtung!** Nach Softwareaktualisierung werden werkseitige Einstellungen des Reglers wiederhergestellt, daher wird einleitend empfohlen, die Parameter des Reglers vor Aktualisierung mittels eCon-Software zu speichern.

Nach Starten von eCon soll im Fenster *Communication* serieller Anschluss, Geschwindigkeit, Modus und Adresse des Reglers eingestellt werden. Dann soll im Fenster *Select device* der Regler RE72 gewählt und die Ikone *Load*

im Fenster *Communication* angeklickt werden und dann die Ikone , damit alle eingestellten Parameter abgelesen werden (die für die nachträgliche Wiederherstellung notwendig sind). Nachdem vom Menü *Updating firmware* gewählt wird, wird das Fenster *Lumel Updater (LU)* – Abb 28 b., es soll dann *Connect* gedrückt werden. Im Informationsfenster *Messages* werden Informationen zum Verlauf der Aktualisierung angezeigt. Bei korrekt geöffnetem Anschluss wird *Port opened* angezeigt. Im Regler wird die Einleitung des Aktualisierungsmodus auf zwei Weisen ausgeführt: ferngesteuert durch LU (anhand Einstellungen im eCon – Adresse, Modus, Geschwindigkeit, COM-Port) und über Einschaltung der Versorgung vom Regler bei niedergehaltener Taste . Mit der Meldung *boot* oben in der Anzeige wird die mögliche Aktualisierung signalisiert, dagegen im Programm LU wird die Meldung *Device found* als auch Programmname und -version des angeschlossenen Gerätes angezeigt. Es soll dann die Taste ... gedrückt und die Aktualisierungsdatei des Messgerätes gewählt werden. Wenn die Datei korrekt geöffnet wird, wird die Information *File opened* angezeigt. Dann soll die Taste *Send* gedrückt werden. Während der Aktualisierung werden darauf folgend die Dioden im oberen Bargraph eingeschaltet. Nach erfolgreich abgeschlossener Aktualisierung geht der Regler in den Normalbetrieb über, wobei im Informationsfenster *Done* und die Zeitdauer der Aktualisierung angezeigt wird. Nachdem das LU-Fenster geschlossen wird, kann die Ikone  *Upload configuration to device* gedrückt werden, damit die zuvor abgelesenen Werte an den Regler gesendet werden. Die aktuelle Softwareversion kann auch über Ablesen von Anfangsmeldungen des Reglers nach Einschaltung der Spannungsversorgung geprüft werden.

**Achtung!** Stromausfall bei Softwareaktualisierung kann zu ernsthafter Beschädigung des Reglers führen.

## 16. FEHLERMELDUNG

Tafel 18

Fehlercode	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	Untere Messbereichüberschreitung oder Kurzschluss im Sensorkreis.	Es muss geprüft werden, ob der Typ des gewählten Sensors mit dem angeschlossenen übereinstimmt; es muss geprüft werden, ob die Werte von Eingangssignalen im entsprechenden Bereich sind - wenn ja, dann muss geprüft werden, ob kein Kurzschluss im Sensorkreis erfolgte.
	Obere Messbereichüberschreitung oder Sensorkreisbruch.	Es muss geprüft werden, ob der Typ des gewählten Sensors mit dem angeschlossenen übereinstimmt; es muss geprüft werden, ob die Werte von Eingangssignalen im entsprechenden Bereich sind - wenn ja, dann muss geprüft werden, ob keine Unterbrechung im Sensorkreis erfolgte.
	Reglerkonfiguration inkorrekt.	Nachdem an einem Ausgang Ventilöffnen oder -schließen gewählt wird, soll am anderen Ausgang Ventilschließen oder -öffnen gewählt werden.
	Reglerkonfiguration inkorrekt.	Nachdem an einem Ausgang Regelung vom Typ Kühlen gewählt wird, soll am anderen Ausgang Inversregelung (Heizen) und PID-Algorithmus (ALG=PID) gewählt werden.
	Selbstoptimierung nicht erfolgreich abgeschlossen.	Die Ursachen der Unterbrechung der Selbstoptimierung im Punkt Selbstoptimierung sollen geprüft werden.

	Dekalibrierter Eingang.	Die Reglerversorgung aus- und erneut einschalten; wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen.
	Dekalibrierter konstanter Ausgang.	Die Reglerversorgung aus- und erneut einschalten; wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen.
	Ablesen-Verifizierfehler vom nichtflüchtigen Speicher.	Spannungsversorgung des Reglers erneut anschließen, wenn dies erfolglos erscheint, soll man sich mit dem Service in Verbindung setzen, der Betrieb des Reglers in diesem Zustand kann zu dessen unerwartetem Verhalten führen.

# 17. TECHNISCHE DATEN

## Haupteingang

Eingangssignale und Messbereiche

Tafel 19

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

<sup>1)</sup> Der Grundfehler bezieht sich auf den Messbereich 200...1767 °C (392...3212,6 °F)

## Grundfehler der Messung vom Istwert

0,2%, für thermoresistente Eingänge,

0,3%, für Eingänge für thermoelektrische Sensoren (0,5% – für B, R, S);

0,2%  $\pm 1$  Ziffer, für Lineareingänge

## Stromstärke

**im thermoresistenten Sensor** 0,22 mA

**Messdauer** 0,2 s

## Eingangswiderstand:

- für den Spannungseingang 150 k $\Omega$

- für den Stromeingang 50  $\Omega$

## Fehlererkennung im Messkreis:

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| - Thermoelement, Pt100, Pt1000 | Überschreitung<br>des Messbereichs |
| - 0..10 V                      | über 11 V                          |
| - 0...5 V                      | über 5,5 V                         |
| - 0...20 mA                    | über 22 mA                         |
| - 4...20 mA                    | unterhalb 1 mA und über 22 mA      |

## Zusatzeingang

**Grundfehler Istwertmessung** 0,3%  $\pm 1$  Ziffer

**Messdauer** 0,5 s

**Eingangswiderstand** 100  $\Omega$

## Einstellungsbereich von Reglerparametern:

siehe Tafel 1

### Binäreingang

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| - Kurzschlusswiderstand  | $\leq 10 \text{ k}\Omega$  |
| - Widerstand der Öffnung | $\geq 100 \text{ k}\Omega$ |

### Ausgangstyp 1 und 2:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| - Relais, spannungslos     | Schließkontakt, Belastbarkeit 2 A/230 V a.c.              |
| - Halbleiter, Spannung     | 0/5 V, maximale Belastbarkeit 40 mA                       |
| - kontinuierlich, Spannung | 0...10 V bei $R_{\text{Bel}} \geq 1 \text{ k}\Omega$      |
| - kontinuierlich, Strom    | 0...20 mA, 4...20 mA bei $R_{\text{Bel}} \leq 500 \Omega$ |

### Ausgangstyp 3:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| - Relais, spannungslos | Schließkontakt, Belastbarkeit 1 A/230 V a.c. |
|------------------------|--|

### Betriebsart der Ausgänge:

- |          |            |
|----------|------------|
| - invers | für Heizen |
| - direkt | für Kühlen |

**Fehler der Analogausgänge** 0,2% des Bereiches

### Digital-Schnittstelle

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| - Protokoll            | RS-485<br>Modbus                      |
| - Übertragungsrate     | 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bit/s |
| - Modus                | RTU – 8N2, 8E1, 8O1, 8N1              |
| - Adresse              | 1...247                               |
| - Maximale Antwortzeit | 500 ms                                |

**Versorgung von Objektwandlern** 24 V d.c.  $\pm 5\%$ , max.: 30 mA

**Signalisierung:**

- Einschaltung von Ausgang 1
- Einschaltung von Ausgang 2
- Einschaltung von Ausgang 3 oder Binärausgang
- Modus manuelle Regelung
- Selbstoptimierung

**Nenngebrauchsbedingungen:**

- Spannungsversorgung 85...253 V a.c./d.c.  
20...40 V a.c./d.c.
- Frequenz der Spannungsversorgung 40...440 Hz
- Umgebungstemperatur 0...23...50 °C
- Lagerungstemperatur -20...+70 °C
- relative Luftfeuchtigkeit < 85 % (ohne Wasserdampf-  
-Kondensation)
- Vorwärmezeit 30 min
- Betriebsstellung beliebig
- Widerstand der Anschlussleitungen  
Thermometrischer Widerstand oder  
Thermoelement mit Regler < 20  $\Omega$  / Leitung

**Leistungsaufnahme** < 8 VA

**Gewicht** < 0,2 kg

**Gehäuseschutzgrad** nach DIN EN 60529

- von der Frontseite IP65
- von der Klemmenseite IP20

## **Zusätzliche Fehler in Nenngebrauchsbedingungen verursacht durch:**

- Temperaturänderungskompensation  
Bezugsstelle des Thermoelements  $\leq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- Änderung der Umgebungstemperatur  $\leq 100\%$  des Grundfehlers /10 K.

## **Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 61010-1**

- Überspannungskategorie III,
- Schutzgrad 2,
- maximale Betriebsspannung  
in Bezug auf die Erde:
  - für den Versorgungskreis, Ausgänge 300 V
  - für Eingangskreise 50 V
  - Höhe über dem Meeresspiegel < 2000 m

## **Elektromagnetische Verträglichkeit**

- elektromagnetische Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2
- elektromagnetische Störaussendung nach DIN EN 61000-6-4

## 18. BESTELLUNGSCODE

Bestellungscode	Beschreibung
<b>RE72 111100M0*</b>	Temperaturregler RE72, Universaleingang für Thermowiderstände, Thermoelemente oder für Analogsignale, 3x Relais-Ausgang, Schnittstelle RS-485, Spannungsversorgung 85..253 V a.c./d.c., Sprachversion PL / EN, Testprotokoll
<b>RE72 211100M0*</b>	Temperaturregler RE72, Universaleingang für Thermowiderstände, Thermoelemente oder für Analogsignale, 2x Relais-Ausgang, 1x Spannungsausgang 0/5 V ( SSR), Schnittstelle RS-485, Spannungsversorgung 85..253 V a.c./d.c., Sprachversion PL / EN, Testprotokoll
<b>RE72 131100M0*</b>	Temperaturregler RE72, Universaleingang für Thermowiderstände, Thermoelemente oder für Analogsignale, 2x Relais-Ausgang, 1x Analogausgang 0/4...20mA, Schnittstelle RS-485, Spannungsversorgung 85..253 V a.c./d.c., Sprachversion PL / EN, Testprotokoll
<b>RE72 111200M0*</b>	Temperaturregler RE72, Universaleingang für Thermowiderstände, Thermoelemente oder für Analogsignale, 3x Relais-Ausgang, Schnittstelle RS-485, Spannungsversorgung 20..40 V a.c./d.c., Sprachversion PL / EN, Testprotokoll
<b>RE72 122100M0*</b>	Temperaturregler RE72, Universaleingang für Thermowiderstände, Thermoelemente oder für Analogsignale, 1x Relais-Ausgang, 1x Spannungsausgang 0/5 V (SSR), 1x Binäreingang, Schnittstelle RS-485, Spannungsversorgung 85..253 V a.c./d.c., Sprachversion PL / EN, Testprotokoll

\*Nach Vereinbarung besteht die Möglichkeit, für das Gerät ein kostenpflichtiges Kalibrierzertifikat zu bestellen. Geben Sie dann im Ausführungscode anstelle des letzten Zeichens die Ziffer **2** ein, z.B. **RE72 122100M2**. Sie erhalten dann im Standard einen Testprotokoll und ein Kalibrierzertifikat (gegen Bezahlung).



**LUMEL S.A.**

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland  
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508  
[www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)

**Technical support:**

tel.: (+48 68) 45 75 143, 45 75 141, 45 75 144, 45 75 140  
e-mail: [export@lumel.com.pl](mailto:export@lumel.com.pl)

**Export department:**

tel.: (+48 68) 45 75 130, 45 75 132  
e-mail: [export@lumel.com.pl](mailto:export@lumel.com.pl)

**Calibration & Attestation:**

e-mail: [laboratorium@lumel.com.pl](mailto:laboratorium@lumel.com.pl)