



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

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

Bedienungsanleitung Regler PCE-RE 72



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 1.1 | Lieferumfang | 3 |
| 2 | Sicherheit | 3 |
| 2.1 | Wamsymbole | 4 |
| 2.2 | Warnhinweise | 4 |
| 3 | Spezifikationen | 4 |
| 4 | Einbauanleitung | 7 |
| 4.1 | Einbau des Reglers | 7 |
| 4.2 | Elektrische Anschlüsse | 8 |
| 5 | Betriebsanleitung | 10 |
| 6 | Bedienung | 11 |
| 6.1 | Programmierung der Regler-Parameter | 12 |
| 6.2 | Programmiermatrix | 13 |
| 6.3 | Einstellungsänderung | 14 |
| 6.4 | Parameterbeschreibung | 14 |
| 7 | Regler Eingänge und Ausgänge | 25 |
| 7.1 | Hauptmesseingänge | 25 |
| 7.2 | Zusätzliche Messeingänge | 25 |
| 7.3 | Binäre Eingänge | 25 |
| 7.4 | Ausgänge | 25 |
| 8 | Regelung | 26 |
| 8.1 | AN / AUS Regelung | 26 |
| 8.2 | Innovativer SMART PID Algorithmus | 26 |
| 8.2.1 | Auto-Tuning | 26 |
| 8.2.2 | Auto-Tuning und die automatische PID-Parameterwahl | 28 |
| 8.2.3 | Weitere Verfahrensweise im Fall einer nicht zufriedenstellenden PID Regelung | 28 |
| 8.3 | Stufenregelung | 29 |
| 8.4 | Automatische PID-Parameterwahl | 30 |
| 8.5 | Regelung bei zwei Regelkreisen, Heizen - Kühlen | 31 |
| 9 | Alarm | 31 |
| 10 | Timer-Funktion | 32 |
| 11 | Stromwandler-Eingang | 33 |
| 12 | Weitere Funktionen | 33 |
| 12.1 | Anzeige des Regelsignals | 33 |
| 12.2 | Manuelle Regelung | 34 |
| 12.3 | Analogausgang | 34 |
| 12.4 | Soft-Start Funktion | 35 |
| 12.5 | Digitaler Filter | 35 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 12.6 | Werkseinstellungen | 35 |
| 13 | Programmierbare Regelung | 36 |
| 13.1 | Beschreibung der Parameter für die programmierbare Regelung | 36 |
| 13.2 | Definition der Sollwertprogramme | 37 |
| 13.3 | Regelung des Sollwertprogramms | 39 |
| 14 | RS-485 Interface mit MODBUS Protokoll | 41 |
| 14.1 | Einleitung | 41 |
| 14.2 | Fehlercodes | 41 |
| 14.3 | Registerübersicht..... | 41 |
| 15 | Fehlersignalisierung | 54 |
| 16 | Regler Versionscodes | 55 |
| 17 | Entsorgung | 56 |

1 Einleitung

Der Digitalregler PCE-RE26 / 72 ist ein kompakter PID-Regler welcher in einem breiten Einsatzgebiet eingesetzt werden kann. Eingangsseitig verarbeitet dieser Digitalregler PCE-RE26 / 72 je nach Ausführung die weit verbreiteten Prozesssignale 4-20mA und 0-10 V sowie Widerstandssensoren und Thermoelemente. Der Digitalregler ist sehr flexibel einsetzbar, da unterschiedliche Betriebsarten zur Verfügung stehen. Außer der einfachen Ein/Aus-Regelung mit einstellbarer Hysterese bietet der Digitalregler auch verschiedene Kombinationen der PID-Regelung an. Verschiedene interne Funktionen wie Fuzzy-Logic beim Digitalregler PCE-RE26 oder Smart PID beim PCE-RE72 ergeben eine genaue Regelung der Führungsgröße. Zusätzlich kann mit Hilfe einer Softstart-Funktion eine ruckartige Veränderung der Stellgröße verhindert werden, während im Handbetrieb eine manuelle Steuerung des Regelprozesses möglich ist. Der Digitalregler PCE-RE72 kann zudem noch mit einem digitalen Eingang sowie mit Analogen Regelausgängen ausgerüstet werden und besitzt außerdem auch eine RS485 Schnittstelle. Die Anzeige des aktuellen Messwertes und des Sollwerts erfolgt über zwei 4-Stellige LED-Anzeigen. Der Digitalregler wird über 3 Frontseitig angebrachte Tasten projektiert. Es ist auch möglich, die optimalen Prozessparameter automatisch von dem Digitalregler bestimmen zu lassen. Dabei erlaubt die Schutzklasse IP65 (nur die Front) einen Einsatz in rauen Industrieumgebungen.



1.1 Lieferumfang

- 1 x PCE-RE 72
- 1 x Stecker mit 6 Schraubenbuchsen
- 1 x Stecker mit 8 Schraubenbuchsen
- 4 x Schraubenklemmen um den Regler im Halter zu befestigen
- 1 x Bedienungsanleitung

2 Sicherheit

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

2.1 Warningsymbols

| | |
|---|--|
|  | Allgemeine Warnung |
|  | Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung |

2.2 Warnhinweise

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

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

3 Spezifikationen

Eingangssignale

| Sensortyp | Standard | Messbereich | | Symbol |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Pt100 | EN 60751 + A2:1997 | -200°C...850°C | -328°F...1562°F | Pt 1 |
| Pt1000 | | -200°C...850°C | -328°F...1562°F | Pt 10 |
| Fe-CuNi (J) | EN 60584-1:1997 | -100°C...1200°C | -148°F...2192°F | t - J |
| Cu-CiNi (T) | | -100°C...400°C | -148°F...752°F | t - t |
| NiCr-NiAl (K) | | -100°C...1372°C | -148°F...2501,6°F | t - K |
| PtRh10-Pt (S) | | 0°C ...1767°C | 32°F...3212,6°F | t - S |

| | | | | |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|--------|
| PtRh13-Pt (R) | | 0°C...1767°C | 32°F...3212,6°F | t - r |
| PtRh30-PtRh6 (B) | | 0°C...1767°C | 32°F...3212,6°F | t - b |
| NiCr-CuNi (E) | | -100°C...1000°C | -148°F...1832°F | t - e |
| NiCrSi-NiSi (N) | | -100°C ...1300°C | -148°F...2372°F | t - n |
| chromel – kopel (L) | GOST R 8.585-2001 | -100°C ...800°C | -148°F...1472°F | t - l |
| Strom (I) | | 0...20mA | 0...20mA | 0 - 20 |
| Strom (I) | | 4...20mA | 4...20mA | 4 - 20 |
| Spannung (U) | | 0...5V | 0...5V | 0 - 5 |
| Spannung (U) | | 0...10V | 0...10V | 0 - 10 |

Genauigkeit

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

Allgemeine Spezifikationen

| | |
|---|--------------------------------|
| Stromfluss durch den Widerstandstemperatursensor | 0,22 mA |
| Messrate | 0,2s |
| Eingangswiderstand | |
| Spannungsmessung | 150 kΩ |
| Strommessung | 5 Ω |
| Fehlererkennung im Messkreis | |
| Thermoelemente, Pt100, Pt1000 | Überschreiten des Messbereichs |
| 0...10V | über 11 V |
| 0...5 V | über 5,5 V |
| 0...20 mA | über 22 mA |
| 4...20 mA | unter 1 mA und über 22 mA |
| Zusätzlicher Analogeingang | |
| Genauigkeit | 0,3 % + 1 digit |
| Messrate | 0,5 s |
| Eingangswiderstand | 100 Ω |
| Binäreingang (spannungslos) | |
| Schwelle für „Kontakte verbunden“ | ≤10 kΩ |
| Schwelle für „Kontakte offen“ | ≥ 100 kΩ |

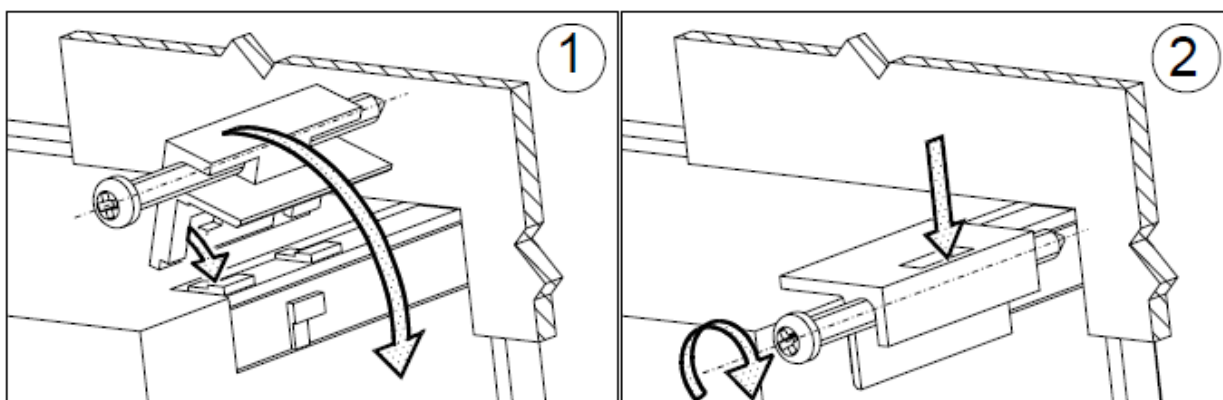
| | |
|--|---|
| Ausgang 1 und 2 | |
| Relaisausgang | Schließer Kontakt, Lastkapazität 2A / 230V AC |
| Analogausgang, Spannung | 0...5 V, 0...10 V bei $R_{Last} \geq 1 \text{ k}\Omega$ |
| Analogausgang, Strom | 0...20 mA, 4...20mA bei $R_{Last} \geq 1 \text{ k}\Omega$ |
| Ausgang 3 | |
| Relaisausgang | Schließer Kontakt, Lastkapazität 1A / 230V AC |
| Betriebsart der Regelausgänge | |
| Invertiert | zur Heizung |
| Direkt | zur Kühlung |
| Fehler der Analogausgänge | 0,2% des Messbereichs |
| Digitale Schnittstelle | RS485 |
| Protokoll | Modbus RTU |
| Übertragungsrate | 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bit/s |
| Verfügbare Modi | RTU-8N2, 8E1, 8O1, 8N1 |
| Bus-Adresse | 1...247 |
| maximale Antwortzeit | 500ms |
| Sensorversorgung | 24 V DC $\pm 5 \%$, max. 30 mA |
| Nennbetriebsbedingungen | |
| Versorgungsspannung | 85...253 V AC/DC 20...40 V DC |
| Frequenz | 40...440 Hz |
| Umgebungstemperatur | 0... <u>23</u> ...50°C |
| Lagerungstemperatur | -20...+70°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | < 85% (Kondensation unzulässig) |
| Warmlaufzeit | 30 min |
| Arbeitsposition | Beliebig |
| Widerstand der Leitungen, welche die Thermoelemente / Widerstandssensoren mit dem Regler verbinden | < 20 Ω |
| Leistungsaufnahme | < 8 VA |
| Gewicht | < 0,2 kg |
| Sicherheitsklasse des Gehäuses | entsprechend EN 60529 |
| Vorderseite | IP65 |
| Klemmenseite | IP20 |
| zusätzlicher Fehler unter Nennbetriebsbedingung verursacht von | |
| Veränderung der Kaltstellenkompensation-Temperatur | $\leq 2^\circ\text{C}$ |
| Umgebungstemperaturänderung | $\leq 100\%$ des Wertes der angegebenen Genauigkeit / 10K |
| Sicherheitsanforderungen entsprechend EN 61010-1 | |
| Messkategorie | III, |

| | |
|--|--|
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| Maximale Spannung Außenleiter-Erde | 300V (für Versorgungskreise und Ausgänge) 50V (für Eingänge) |
| Höhe über NN | < 2000 m |
| Elektromagnetische Kompatibilität | |
| Rauschimmunität | entsprechend EN 61000-6-2 Standard |
| Rauschmission | entsprechend EN 61000-6-2 Standard |

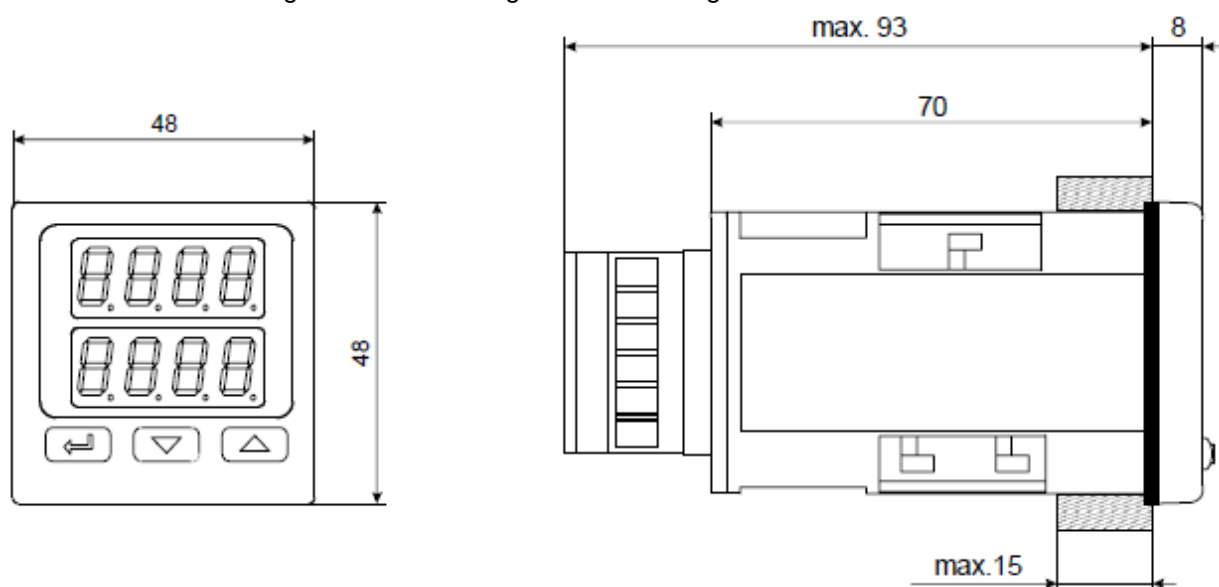
4 Einbauanleitung

4.1 Einbau des Reglers

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

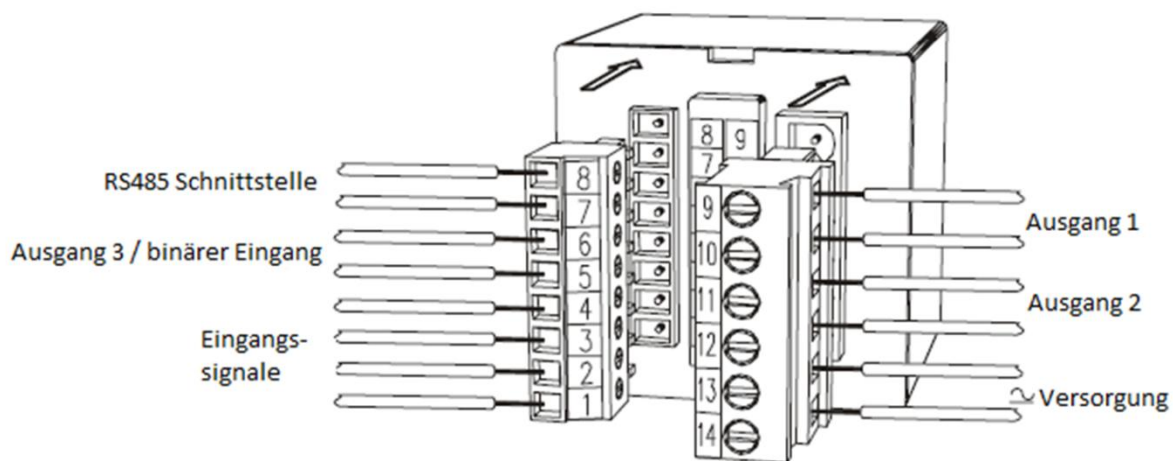


Die Dimensionen des Reglers sind in der folgenden Abbildung zu sehen.

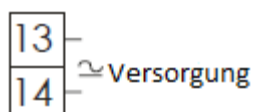


4.2 Elektrische Anschlüsse

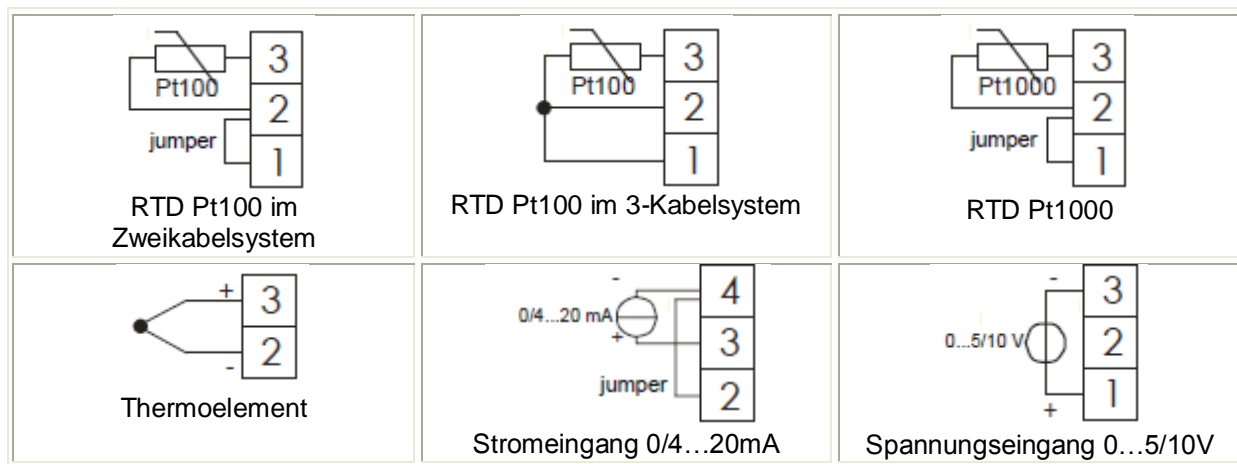
Der Regler hat zwei separate Klemmleisten. An die Klemmleiste 1-8 können Drähte bis zu einem Querschnitt von 1,5 mm² angeschlossen werden. An die Klemmleiste 9-14 können Drähte bis 2,5 mm² angeschlossen werden.



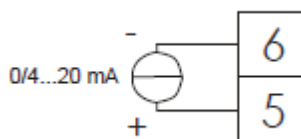
Ansicht der Klemmblöcke



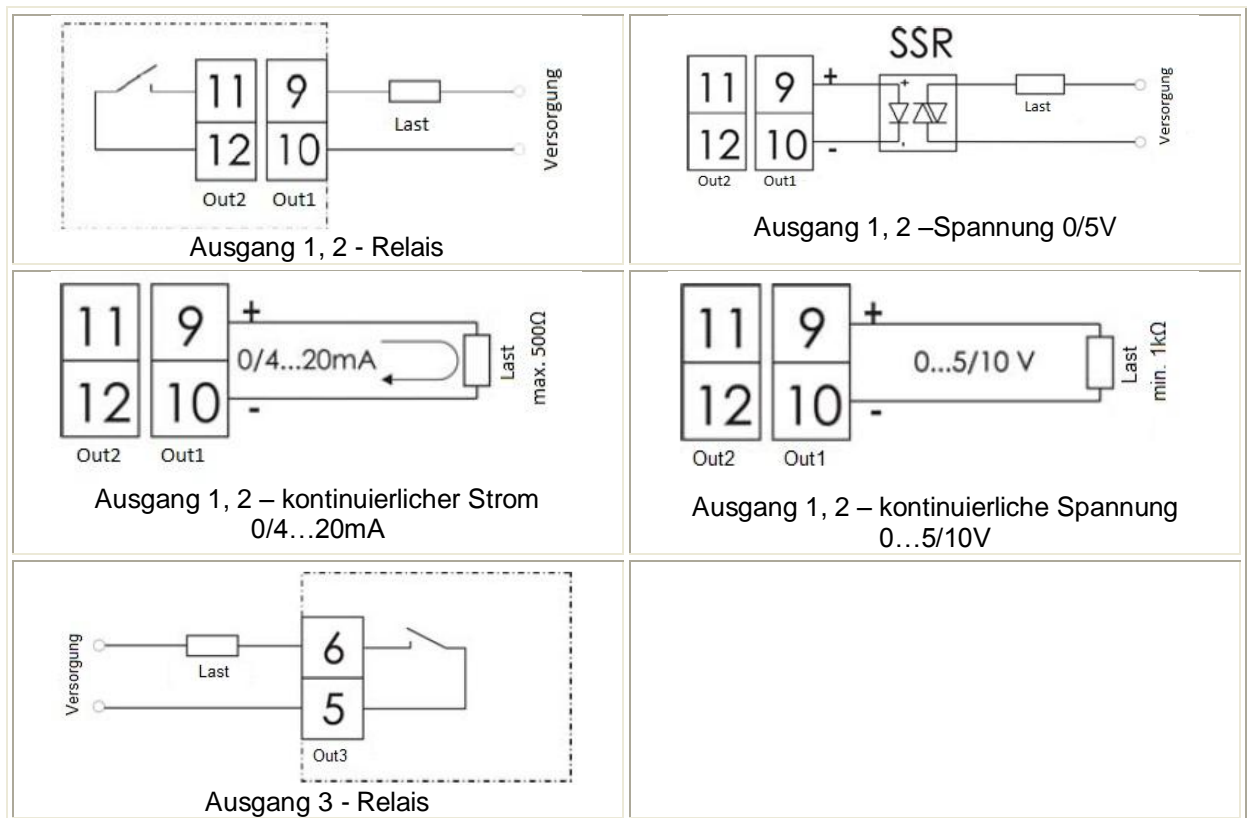
Anschluss der Versorgungsspannung



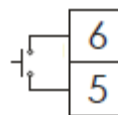
Anschluss Eingangssignale



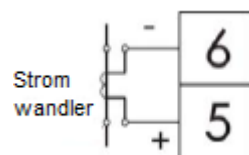
zusätzlicher Analogeingang



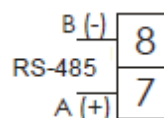
Regel- und Alarmausgänge



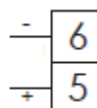
Binäreingang



Stromwandler-Eingang



RS485-Schnittstelle



Versorgung des 24V Wandlers

Einbauempfehlungen

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

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




5 Betriebsanleitung

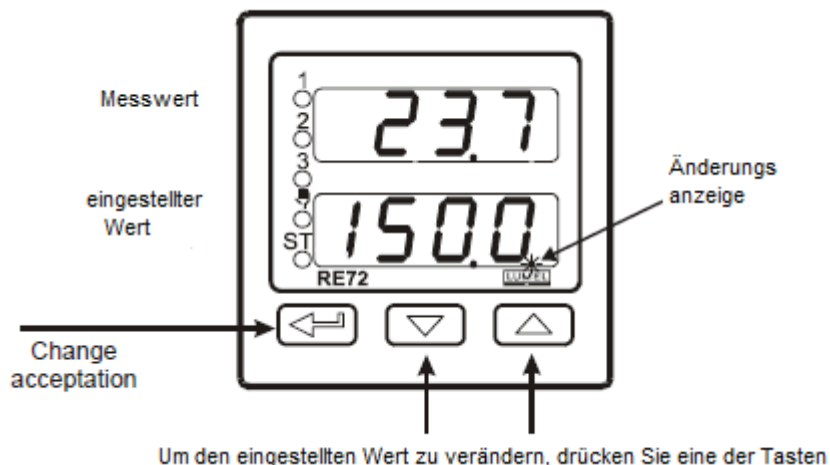
Nachdem Sie die Versorgung des Reglers angeschlossen haben, wird nach einem Displaytest der Regler-Typ **RE72**, und die Programmversion angezeigt. Anschließend werden die gemessenen und eingestellten Werte angezeigt.

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

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

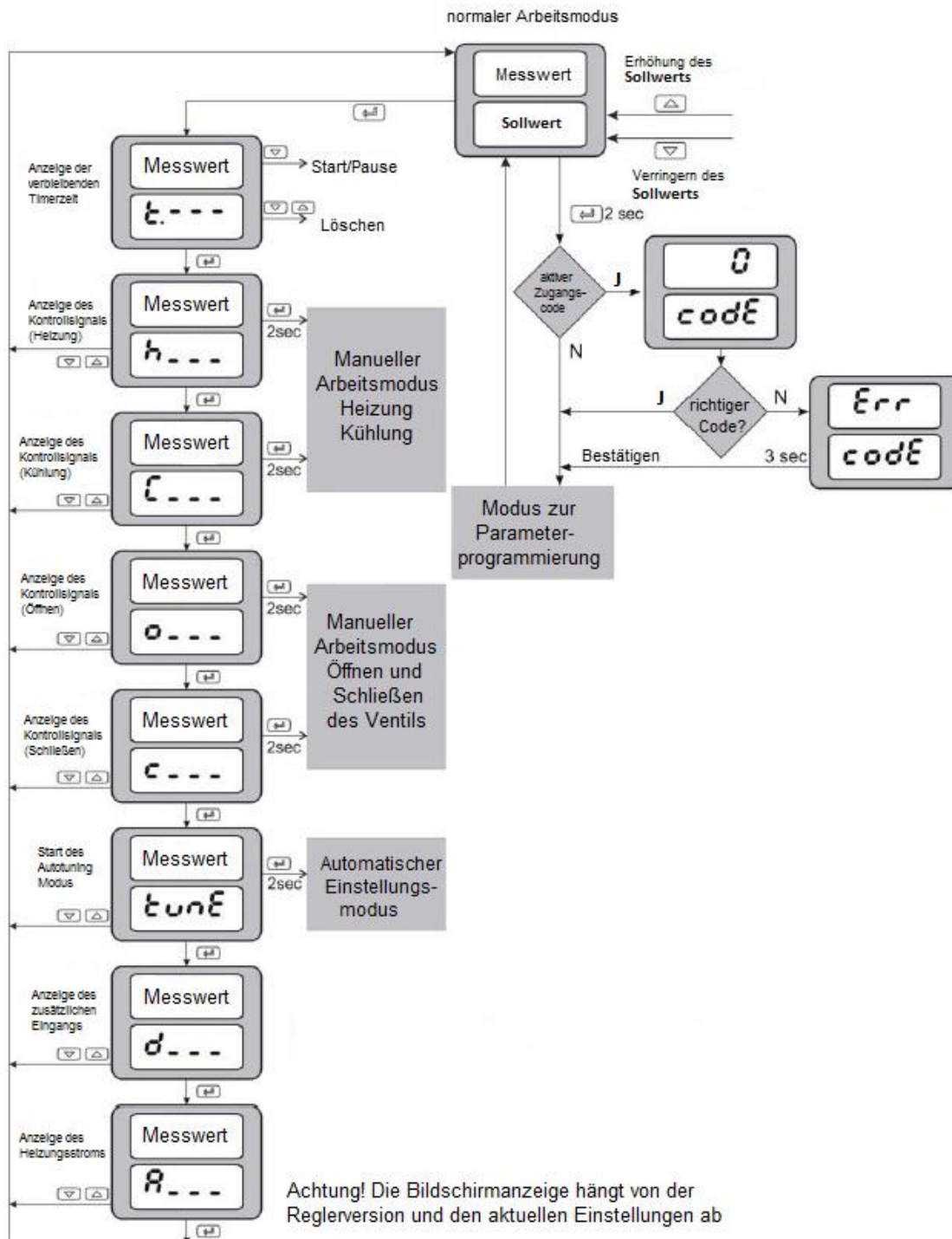
Ändern des Sollwerts

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




Schnelle Änderung der eingestellten Werte




6 Bedienung







Menübaum zur Bedienung des Reglers

6.1 Programmierung der Regler-Parameter

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

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

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

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

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

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

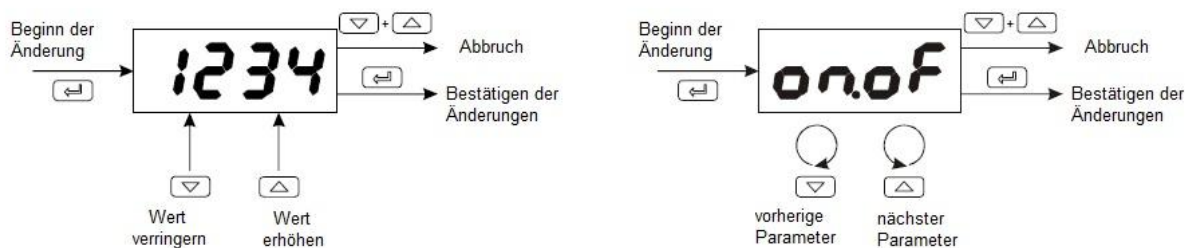
6.2 Programmiermatrix

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|---|---|---|--|---|--|---|---|
| inp Eingangs- parameter | unt Einheit | inty Art des Haupt- eingangs | dp Position der Kommastelle | inlo Anzeige der unteren Schwelle | inh Anzeige der oberen Schwelle | shf Verschiebung des Messwertes | ity Art des Hilfseingangs | dp2 Position der Kommastelle | 2lo Anzeige der unteren Schwelle | 2hi Anzeige der oberen Schwelle | flt Zeitkonstante des Filters | bin Binäre Eingangs- funktion | ... Rückkehr zur höheren Ebene | |
| outp Ausgangs- parameter | out1 Funktion von Ausgang 1 | oty Art von Ausgang 1 | out2 Funktion von Ausgang 2 | outy Art von Ausgang 2 | out3 Funktion von Ausgang 3 | yfl Beschädigungs signal | toi Impulsperiode Ausgang 1 | to2 Impulsperiode Ausgang 2 | to3 Impulsperiode Ausgang 3 | ... Rückkehr zur höheren Ebene | | | | |
| ctrl Regler- parameter | alg Regel- algorithmus | type Art der Regelung | hy Hysterese | hn Tote Zone | ety Verstärkungs Zeitplan- funktion | lsnb PID Nummer für GS | l12 Ebenen- wechsel PID 1-2 | l23 Ebenen- wechsel PID 2-3 | l34 Ebenen- wechsel PID 3-4 | lset konstante PID Einstellung | stlo untere Schwelle ST | sthi obere Schwelle ST | fdb Signal- rückführung | ... Rückkehr zur höheren Ebene |
| pid PID Parameter | Untermenu: pid1 | | | | | | | | | | | | | |
| | pb Proportional- bereich | ti Integrations- zeitkonstante | td Differentials zeitkonstante | yo Korrektur des Regelsignals | Untermenu: pid2, pid3, pid4 | | | | | | | | | |
| alar Alarm Parameter | alp Wert für Alarm 1 einstellen | ldw Abweichung Alarm 1 | ihy Hysterese Alarm 1 | ile Speicher Alarm 1 | rsp Wert für Alarm 2 einstellen | rdw Abweichung Alarm 2 | ahy Hysterese Alarm 2 | ale Speicher Alarm 2 | hsp Wert für Stromalarm einstellen | hhy Hysterese für Stromalarm | ssp Wert für Stromalarm einstellen | shy Hysterese für Stromalarm | ... Rückkehr zur höheren Ebene | |
| spp Alarm Parameter | spnd Art des eingestellten Wertes | cpd auszuführende Programmnr. | sp SP-Wert einstellen | sp2 SP 2-Wert einstellen | sp3 SP 3-Wert einstellen | sp4 SP 4-Wert einstellen | spl untere Grenze SP | spu obere Grenze SP | sprr Zuwachsrate v. eingestellten Wert | ... Rückkehr zur höheren Ebene | | | | |
| prg Programmier steuerungs Parameter | Beschreibung im Kapitel Programmier- steuerung | | | | | | | | | | | | | |
| retr Sendewieder- holungsfunktion parameter | rafn Sendewieder- holungsfunktion | ralo unterer Grenzwert | rah oberer Grenzwert | ... Rückkehr zur höheren Ebene | | | | | | | | | | |
| inte Interface Parameter | addr Regleradresse | brud Übertragungs- rate | prot Übertragungs protokoll | ... Rückkehr zur höheren Ebene | | | | | | | | | | |
| serv Service Parameter | sefu Zugriffscode | stfn Auto-tuning Funktion | tinr Timer Funktion | tinE Countdown der Timerzeit | d12 Anzeige des Hilfseingangs | dct Anzeige des Heizstroms | tout Zeit bis zum Verlassen des Anzeigemodus | ... Rückkehr zur höheren Ebene | | | | | | |
| ... Verlassen des Menüs | | | | | | | | | | | | | | |

Programmiermatrix

6.3 Einstellungsänderung

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



Änderung von Zahl- oder Textparametereinstellungen

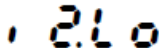
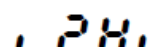
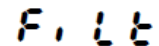
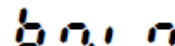
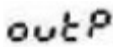
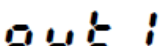
6.4 Parameterbeschreibung

Die folgende Tabelle listet alle Parameter im Menü auf.

Tabelle 1

| Parametersymbol | Parameter- beschreibung | Werks- einstellung | Bereich der Parameteränderungen | |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| | | | Sensoren | Lineareingan- g |
| inP - Eingangs-Parameter | | | | |
| unit | Einheit | °C | °C: Grad Celsius °F: Grad Fahrenheit PU: physikalische Einheit | |
| inty | Art des Eingangs | Pt 1 | Pt 1: Pt100 Pt 10: Pt1000 t - J: Thermoelement J-Typ t - t: Thermoelement T-Typ t - K: Thermoelement K-Typ t - S: Thermoelement S-Typ t - R: Thermoelement R-Typ t - B: Thermoelement B-Typ t - E: Thermoelement E-Typ | |

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

| | | | | |
|---|---|-------|---|----------------------------|
|  | Unterer Anzeigewert des Hilfeingangs | 0,0 | - | -1999...9999 ¹⁾ |
|  | Oberer Anzeigewert des Hilfeingangs | 100,0 | - | -1999...9999 ¹⁾ |
|  | Zeitkonstante des Filters | 0.2 | off : Filter deaktiviert 0.2 : Zeitkonstante 0,2s 0.5 : Zeitkonstante 0,5s 1 : Zeitkonstante 1s 2 : Zeitkonstante 2s 5 : Zeitkonstante 5s 10 : Zeitkonstante 10s 20 : Zeitkonstante 20s 50 : Zeitkonstante 50s 100 : Zeitkonstante 100s | |
|  | Funktion des Digitalen Eingangs | none | none : keine stop : Anhalten der Regelung Hand : Wechsel in manuellen Modus SP2 : Wechsel von SP1 zu SP2 rSet : Löschen des Timer- Alarms PStA : Programmstart PnSt : Sprung zum nächsten Segment P.HLd : anhalten des Programmablaufs | |
|  - Ausgangsparameter | | | | |
|  | Funktion von Ausgang 1 | y | off : ohne Funktion y : Regelsignal yOP : Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen yCL : Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen Cool : Regelsignal – Kühlung RHi : oberer absoluter Alarm RLo : unterer absoluter Alarm duHi : oberer relativer Alarm | |

| | | | |
|---------|------------------------|--------------------|---|
| | | | <p>duLo: unterer relativer Alarm</p> <p>duIn: innerer relativer Alarm</p> <p>duou: äußerer relativer Alarm</p> <p>ALtr: Timer-Alarm</p> <p>rEtr: Wiedergabe des Messwerts</p> <p>Ev1: Hilfsausgang für den programmierten Regelablauf</p> <p>Ev2: Hilfsausgang für den programmierten Regelablauf</p> |
| o l t y | Art von Ausgang 1 | 4-20 ²⁾ | <p>rELy: Relaisausgang</p> <p>SSr: Spannungsausgang 0/5V</p> <p>4-20: Stromausgang 4-20 mA</p> <p>0-20: Stromausgang 0-20 mA</p> <p>0-5: Spannungsausgang 0-5 V</p> <p>0-10: Spannungsausgang 0-10 V</p> |
| out2 | Funktion von Ausgang 2 | off | <p>off: ohne Funktion</p> <p>y: Regelsignal</p> <p>yOP: Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen</p> <p>yCL: Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen</p> <p>Cool: Regelsignal – Kühlung</p> <p>ALH: oberer absoluter Alarm</p> <p>ALo: unterer absoluter Alarm</p> <p>duH: oberer relativer Alarm</p> <p>duLo: unterer relativer Alarm</p> <p>duIn: innerer relativer Alarm</p> <p>duou: äußerer relativer Alarm</p> <p>ALtr: Timeralarm</p> <p>ALhb</p> |

| | | | |
|--------------|----------------------|--------------------------|---|
| | | | Heizungsbeschädigungsalarm <i>RLoS:</i> Kühlungsbeschädigungsalarm (Kurzschluss) <i>rELr:</i> Wiedergabe des Messwerts <i>Ev1:</i> Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung <i>Ev2:</i> Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung |
| <i>02.ty</i> | Art von Ausgang 2 | <i>4-20²⁾</i> | <i>rELy:</i> Relaisausgang <i>SSr:</i> Spannungsausgang 0/5V <i>4-20:</i> Stromausgang 4-20 mA <i>0-20:</i> Stromausgang 0-20 mA <i>0-5:</i> Spannungsausgang 0-5 V <i>0-10:</i> Spannungsausgang 0-10 V |

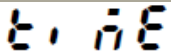
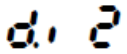



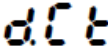



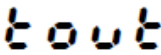
| | | | |
|-----------------------|--|-------|---|
| out3 | Funktion von Ausgang 3 | off | off: ohne Funktion y: Regelsignal yOP: Regelsignal zur Schrittregelung - Öffnen yCL: Regelsignal zur Schrittregelung - Schließen Cool: Regelsignal – Kühlung RH ₁ : oberer absoluter Alarm RL ₀ : unterer absoluter Alarm duH ₁ : oberer relativer Alarm dul ₀ : unterer relativer Alarm dui _n : innerer relativer Alarm duou: äußerer relativer Alarm RLtr: Timeralarm RLhb: Heizungsbeschädigungsalarm RLoS: Kühlungsbeschädigungsalarm (Kurzschluss) rEtr: Wiedergabe des Messwerts Ev1: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung Ev2: Hilfsausgang für die programmfolgende Regelung |
| yFL | Wert des Regelausgangs im Falle einer Sensorbeschädigung | 0,0 | 0,0...100,0 |
| t01 | Pulsperiode von Ausgang 1 | 20,0s | 0,5...99,9s |
| t02 | Pulsperiode von Ausgang 2 | 20,0s | 0,5...99,9s |
| t03 | Pulsperiode von Ausgang 3 | 20,0s | 0,5...99,9s |
| ctrl - Regelparameter | | | |

| | | | |
|---------------------|--|--------------------------|---|
| ALG | Regelalgorithmus | PID | on/off: Regelalgorithmus on/off PID: Regelalgorithmus PID |
| TYPE | Art der Regelung | inv | dir: Direkte Regelung (Kühlung) inv: inverse Regelung (Heizung) |
| HY | Hysterese | 1,1 °C | 0,2...100,0°C (0,2 ...180,0°F) |
| Hz | Tote Zone | 10,0°C | 0,0...100,0°C (0,0...180,0°F) 0..999 ¹⁾ |
| CLY | automatische PID-Parameterwahl | OFF | OFF: deaktiviert SP: Sollwertabhängig SET: Festlegen von einem Parametersatz (wird mit CLSB festgelegt) |
| CLSB | Anzahl der PID-Parametersätze für die automatische Auswahl derselben | 2 | 2: 2 PID Sets 3: 3 PID Sets 4: 4 PID Sets |
| CL12 | Umschaltpunkt von Satz 1 auf 2 | 0,0 | MIN...MAX ³⁾ |
| CL23 | Umschaltpunkt von Satz 2 auf 3 | 0,0 | MIN...MAX ³⁾ |
| CL34 | Umschaltpunkt von Satz 3 auf 4 | 0,0 | MIN...MAX ³⁾ |
| CLSET | Einstellung welcher PID-Parametersatz verwendet werden soll | PID1 | PID1: PID 1 Set PID2: PID 2 Set PID3: PID 3 Set PID4: PID 4 Set |
| SETLo | Untere Grenze für das Auto-Tuning | 0,0°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SETHi | Obere Grenze für das Auto-Tuning | 800°C | MIN...MAX ³⁾ |
| Fdbb | Option für die Schrittregelung | no | no: Algorithmus ohne Rückkopplung YES: Algorithmus mit Rückkopplung |
| PID - PID Parameter | | | |
| PID1 | Pb | Proportionalitätsbereich | 30,0°C 0,1...550,0°C (0,1...990,0°F) |
| | ti | Integrations- | 300 s 0...9999 s |

| | | | | |
|-------------------------------|---|--|--------------------|---|
| | | zeitkonstante | | |
| | td | Differentiations- zeitkonstante | 60,0 s | 0,0...2500 s |
| | yo | Korrektur des Regelsignals für P oder PD Regelung | 0,0% | 0...100% |
| P. d2 | Pb2 ti2 td2 yo2 | Zweiter Satz von PID Parametern | wie PB, TI, TD, YO | |
| P. d3 | Pb3 ti3 td3 yo3 | Dritter Satz von PID Parametern | wie PB, TI, TD, YO | |
| P. d4 | Pb4 ti4 td4 yo4 | Zweiter Satz von PID Parametern | wie PB, TI, TD, YO | |
| P. dC | PbC | Proportionalitäts- bereich für den Kühlungskanal (im Verhältnis zum PB) | 100% | 0,1...200% |
| | tiC | Integrations- Zeitkonstante | 300 s | 0...9999 s |
| | tdC | Differentiations- zeitkonstante | 60,0 s | 0,0...2500 s |
| ALAR - Alarm Parameter | | | | |
| A1SP | Sollwert für absoluten Alarm 1 einstellen | | 100,0 | MIN...MAX ³⁾ |
| A1du | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 1 | | 0,0°C | -200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F) |
| A1HY | Hysterese für Alarm 1 | | 2,0°C | 0,2...100,0°C (0,2...180°F) |
| A1Lt | Speicher von Alarm 1 | | off | off : deaktiviert on : aktiviert |
| A2SP | Sollwert für absoluten Alarm 2 einstellen | | 100,0 | MIN...MAX ³⁾ |
| A2du | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 2 | | 0,0°C | -200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F) |
| A2HY | Hysterese für Alarm 2 | | 2,0°C | 0,2...100,0°C (0,2...180°F) |
| A2Lt | Speicher von Alarm 2 | | off | off : deaktiviert on : aktiviert |
| A3SP | Sollwert für absoluten Alarm 3 einstellen | | 100,0 | MIN...MAX ³⁾ |

| | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---|
| A3.dv | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 3 | 0,0°C | -200,0...200,0°C (-360,0...360,0°F) |
| A3.HY | Hysterese für Alarm 3 | 2,0°C | 0,2...100,0°C (0,2...180°F) |
| A3.Lt | Speicher von Alarm 3 | off | off : deaktiviert on : aktiviert |
| h6.SP | Sollwert für den Heizelement-beschädigungsalarm einstellen | 0,0 A | 0,0...50,0 A |
| h6.HY | Hysterese für den Heizelement-beschädigungsalarm einstellen | 0,1 A | 0,0...50,0 A |
| o5.SP | Sollwert für den Kühlelement-beschädigungsalarm einstellen (Kurzschluss) | 0,0 A | 0,0...50,0 A |
| o5.HY | Hysterese für den Kühlelement-beschädigungsalarm einstellen (Kurzschluss) | 0,1 A | 0,1...50,0 A |
| SPP - Sollwertparameter | | | |
| SP.nd | Art des Sollwerte | SP 12 | SP 12 : Sollwert SP1 oder SP2 r.n1 n : Sollwert mit Softstart in Einheit pro Minute r.Hr : Sollwert mit Softstart in Einheit pro Stunde 1 n2 : Sollwert des zusätzlichen Eingangs PrG : Sollwert aus der programmierten Regelung |
| C.PrG | Auszuführendes Programm | 1 | 1...15 |
| SP 1 | Sollwert SP 1 | 0,0°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SP 2 | Sollwert SP 2 | 0,0°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SP 3 | Sollwert SP 3 | 0,0°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SP 4 | Sollwert SP 4 | 0,0°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SP L | Untere Grenze für den Sollwert | -200°C | MIN...MAX ³⁾ |
| SP H | Obere Grenze für den Sollwert | 1767,0°C | MIN...MAX ³⁾ |

| | | | | |
|--|---|-------|---|--|
| SP.r.r | Zuwachsrate des Sollwerts SP1 oder SP2 während eines Softstarts | 0,0°C | 0...999,9 / Zeiteinheit ⁴⁾ | 0...9999 ¹⁾ / Zeiteinheit ⁴⁾ |
| PrG - Programmiersteuerungsparameter | | | | |
| Die Beschreibung folgt im Kapitel: Programmierte Regelung | | | | |
| intE - Parameter der seriellen Schnittstelle | | | | |
| Addr | Geräteadresse | 1 | 1...247 | |
| bAud | Übertragungsrate | 96 | 48: 4800 bit/s 96: 9600 bit/s 192: 19200 bit/s 384: 38400 bit/s 576: 57600 bit/s | |
| Prot | Protokoll | r8n2 | nonE: fehlt r8n2: RTU 8N2 r8E1: RTU 8E1 r8o1: RTU 8O1 | |
| rEtr - Parameter des Analogausgangs zur Messwertwiedergabe | | | | |
| RoFn | Eingangsgröße der Messwertwiedergabe am Analogausgang | Pv | Pv: Messwert vom Haupteingang PV Pv2: Messwert am Zusatzeingang PV2 P1-2: Messwert PV – PV2 P2-1: Messwert PV2 – PV SP: Sollwert dv: Regelabweichung (Sollwert – Messwert) | |
| RoLo | Untere Grenze für die Messwertwiedergabe am Analogausgang | 0,0 | MIN...MAX ³⁾ | |
| RoHi | Obere Grenze für die Messwertwiedergabe am Analogausgang | 100,0 | MIN...MAX ³⁾ | |
| SErv - Serviceparameter | | | | |
| SECU | Zugriffscode zum Menü | 0 | 0...9999 | |
| StFn | Auto-Tuning Funktion | on | off: gesperrt on: verfügbar | |
| t.Ar | Timer-Funktion | off | off: deaktiviert on: aktiviert | |

| | | | |
|---|--|---|--|
|  | Count-Down Timer | 30,0 min | 0,1...999,9 min |
|  | Anzeige des Messwert des zusätzlichen Analogeingangs |  |  : deaktiviert  : aktiviert |
|  | Anzeige des Stroms zum Stellglied |  |  : deaktiviert  : aktiviert |
|  | Zeit bis zu Rückkehr in den normalen Anzeigemodus | 30 s | 0...9999 s |

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

²⁾ Ist der Regelausgang als 0/4...20 mA Ausgang ausgeführt, kann hier zwischen 0...20 und 4...20 mA ausgewählt werden. Sonst gibt die Hardware diesen Parameter fest vor.

³⁾ siehe Tabelle „Vom Messbereich abhängige Parameter“ (Tabelle 2)
















⁴⁾ Zeiteinheit wird vom Parameter **SPnd** definiert.

Achtung!

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

„Vom Messbereich abhängige Parameter“

Tabelle 2

| Symbol | Eingang/Sensor | MIN | MAX |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------------|
|  | Widerstandsthermometer Pt100 | -200°C (-328°F) | 850°C (1562°F) |
|  | Widerstandsthermometer Pt1000 | -200°C (-328°F) | 850°C (1562°F) |
|  | Thermoelement J-Typ | -100°C (-148°F) | 1200°C (2192°F) |
|  | Thermoelement T-Typ | -100°C (-148°F) | 400°C (752°F) |
|  | Thermoelement K-Typ | -100°C (-148°F) | 1372°C (2501,6°F) |
|  | Thermoelement S-Typ | 0°C (32°F) | 1767°C (3212,6°F) |
|  | Thermoelement R-Typ | 0°C (32°F) | 1767°C (3212,6°F) |
|  | Thermoelement B-Typ | 0°C (32°F) | 1767°C (3212,6°F) |
|  | Thermoelement E-Typ | -100°C (-148°F) | 1000°C (1832°F) |
|  | Thermoelement N-Typ | -100°C (-148°F) | 1300°C (2372°F) |
|  | Thermoelement L-Typ | -100°C (-148°F) | 800°C (1472°F) |
|  | Strom 0-20mA | -1999 ¹⁾ | 9999 ¹⁾ |
|  | Strom 4-20mA | -1999 ¹⁾ | 9999 ¹⁾ |
|  | Spannung 0-5V | -1999 ¹⁾ | 9999 ¹⁾ |
|  | Spannung 0-10V | -1999 ¹⁾ | 9999 ¹⁾ |

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

7 Regler Eingänge und Ausgänge

7.1 Hauptmesseingänge

Der Haupteingang ist die Quelle der Messwerte für die Regelung und für die Alarmfunktionen. Der Haupteingang ist ein Universaleingang, an den man verschiedene Arten von Sensoren oder Standardsignale anschließen kann. Die Auswahl des Eingangssignaltyps wird über den Parameter **1. n2y** eingestellt.


Die Position der Kommastelle für Mess- und Sollwert, wird über den Parameter **dp** eingestellt. Bei Prozesssignalen müssen die obere und die untere Anzeigegrenzen über **1. n2o** und **1. n2h** eingestellt werden.

Die Korrektur der Messwertanzeige wird durch den Parameter **Sh, F** ausgeführt.

7.2 Zusätzliche Messeingänge

Der zusätzliche Messeingang kann als Quelle für einen externen Sollwert (**SP. n2d** auf **1. n2** gestellt) oder als Quelle für den Analogausgang (**9a.Fn** auf **P42** gestellt) genutzt werden.

Der Zusatzeingang ist ein Strom-Eingang. Mit dem Parameter **1. 2ty** kann man für das Eingangssignal zwischen einem 0-20 mA und einem 4-20 mA Signal wählen. Die Position der Kommastelle, welche das Anzeigeformat von Mess- und Sollwert definiert, wird über den Parameter **dp2** eingestellt. Für diesen Eingang müssen die obere und die untere Anzeigegrenze über **1. 2Lo** und **1. 2H** eingestellt werden.

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

7.3 Binäre Eingänge

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

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

7.4 Ausgänge

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

Für eine PID-Regelung (außer bei Analogausgängen) wird die Pulsperiode zusätzlich eingestellt.

Die Pulsperiode ist der Zyklus in welchem die Pulsweite des Regelausgangs variiert wird. Die Länge der Pulsperiode muss abhängig von der Art des Regelausgangs und passend zum Stellglied gewählt werden.

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

Empfehlung bezüglich Pulsperiode

Tabelle 3

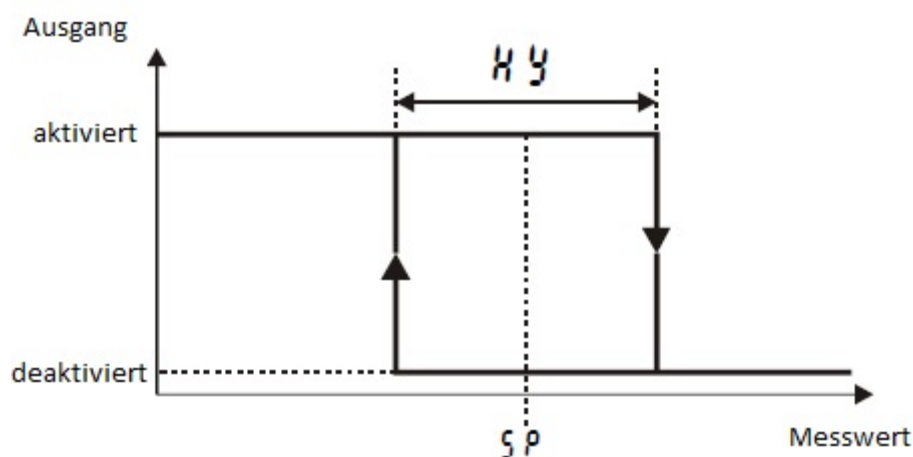
| Ausgang | Pulsperiode | Last |
|----------------------------|----------------------------|--------------|
| Elektromagnetisches Relais | Empfohlen >20 s, min. 10 s | 2A / 230V AC |
| | Min. 5 s | 1A / 230V AC |
| Transistorausgang | 1...3 s | SSR Relais |

8 Regelung

8.1 AN / AUS Regelung

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

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



Operationsart des Heizungsausgangstyps


8.2 Innovativer SMART PID Algorithmus

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

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

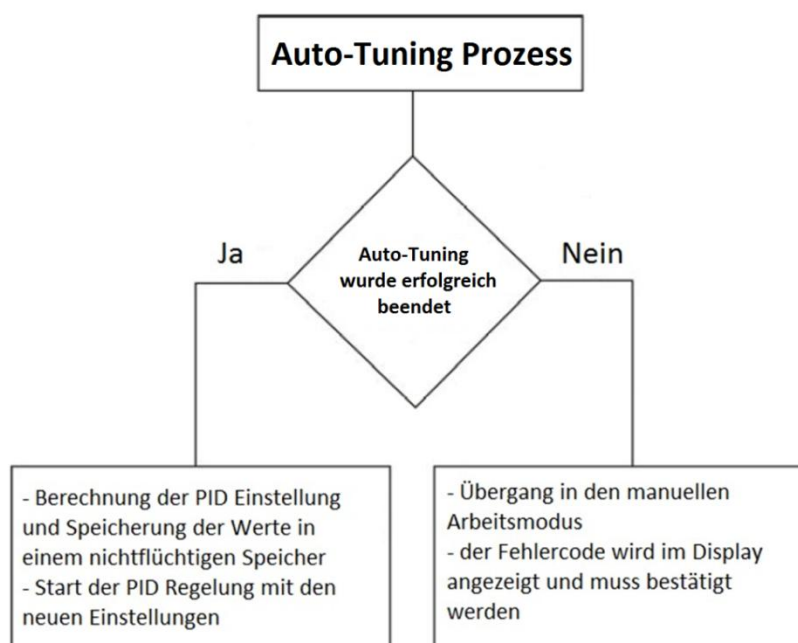
8.2.1 Auto-Tuning

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

Um das Auto-Tuning zu beginnen, muss man zur Anzeige **tune** wechseln (siehe Abbildung „Programmiermatrix“) und die  Taste mindestens 2 Sekunden gedrückt halten. Wenn der Regelalgorithmus auf AN / AUS Funktion gestellt ist, kann die Auto-Tuning Funktion nicht ausgeführt werden und die **tune** Funktion wird nicht angezeigt. Für eine korrekte Nutzung der Auto-Tuning

Funktion, ist es nötig die Parameter **SetLo** und **SetH** einzustellen. Der Parameter **SetLo** muss auf den Wert gestellt werden, welcher sich bei deaktivierter Regelung einstellt. Der **SetH** Parameter muss auf den Wert gestellt werden, welcher sich bei maximaler Auslenkung des Stellglieds einstellt. Das blinkende ST Symbol zeigt die Aktivität der Auto-Tuning Funktion an. Die Dauer der Auto-Tuning Funktion hängt von den Eigenschaften des Regelkreises ab und dauert maximal 10 Stunden. Während der Auto-Tuning Funktion oder direkt danach kann ein Überspringen der Prozessgröße auftreten. Aus diesem Grund sollte ein möglichst niedriger Sollwert eingestellt werden.

Die Auto-Tuning Funktion besteht aus den folgenden Schritten:

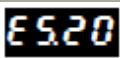


Der Auto-Tuning Prozess wird ohne Speicherung der PID Einstellungen beendet, wenn die Versorgungsspannung ausfällt, oder die Taste gedrückt wird. In diesem Fall beginnt die Regelung mit den ursprünglichen PID Einstellungen. Wird das Auto-Tuning nicht erfolgreich beendet, wird der Fehlercode entsprechend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

Fehlercodes für das Auto-Tuning

Tabelle 4

| Fehlercode | Grund | Lösung |
|-------------|---|--|
| E501 | P oder PD Regelung wurde ausgewählt. | Man muss PI oder PID Regelung auswählen, z.B. muss der TI Parameter größer als 0 sein. |
| E502 | Der Sollwert ist nicht korrekt. | Man muss einen oder mehrere Sollwerte oder SetLo oder SetH ändern. |
| E503 | Die Taste wurde gedrückt. | |
| E504 | Die maximale Zeit für die Auto-Tuning Funktion wurde überschritten. | Überprüfen Sie ob der Temperatursensor korrekt angebracht wurde und ob der Sollwert nicht zu groß für das gegebene Objekt eingestellt ist. |
| E505 | Die Wartezeit ist überschritten worden. | |
| E506 | Der Eingangsmessbereich wurde überschritten. | Kontrollieren Sie ob der Sensor richtig angeschlossen ist. Verhindern Sie, dass eine Überregelung ein Überschreiten des Messbereichs verursacht. |

| | | |
|---|---|---|
|  | Stark nichtlineares Objekt, macht es unmöglich die korrekten PID Parameter zu bestimmen oder Rauschen ist aufgetreten | Führen Sie das Auto-Tuning erneut durch. Sollte das nicht helfen, wählen Sie die PID Parameter manuell aus. |
|---|---|---|

8.2.2 Auto-Tuning und die automatische PID-Parameterwahl

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

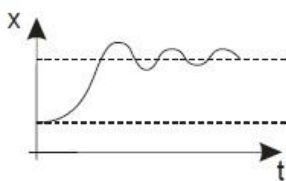
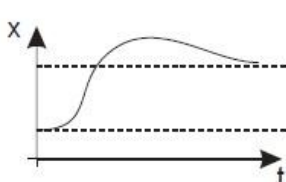
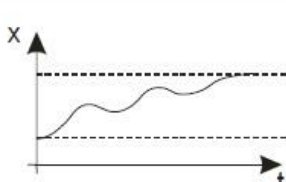
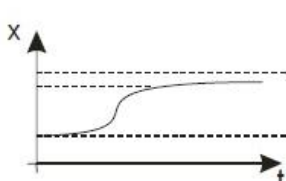
Zum einen können die von der Auto-Tuning-Funktion berechneten Parameter in einem der PID-Parametersätze abgespeichert werden. Zuerst muss der **CLY** Parameter auf **SET** eingestellt werden, und unter **CLSEt** ein Satz zwischen **P, d1** und **P, d4** ausgewählt werden. Nachdem der gewünschte Sollwert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

Die zweite Art aktiviert die automatische Berechnung aller PID-Parametersätze über der Auto-Tuning Funktion. Dazu muss der **CLY** Parameter auf **SP** gestellt und über **CLSn6** die gewünschte Anzahl von verschiedenen Parametersätzen eingestellt werden. Die Bereiche für individuellen PID-Parametersätze müssen in den Parametern **SP**, **SP2**, **SP3** und **SP4** festgelegt werden.

8.2.3 Weitere Verfahrensweise im Fall einer nicht zufriedenstellenden PID Regelung

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

- a) Oszillationen
 - Erhöhung des Proportionalitätsbereichs
 - Erhöhung der Integrationszeit
 - Verringern der Differentiationszeit
- b) Überspringen
 - Erhöhung des Proportionalitätsbereichs
 - Erhöhung der Integrationszeit
 - Erhöhung der Differentiationszeit
- c) Instabilität
 - Verringern des Proportionalitätsbereichs
 - Verringern der Differentiationszeit
- d) Langsame Sprungantwort
 - Verringern des Proportionalitätsbereichs
 - Verringern der Integrationszeit

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

Weg zur Korrektur der Reglerparameter

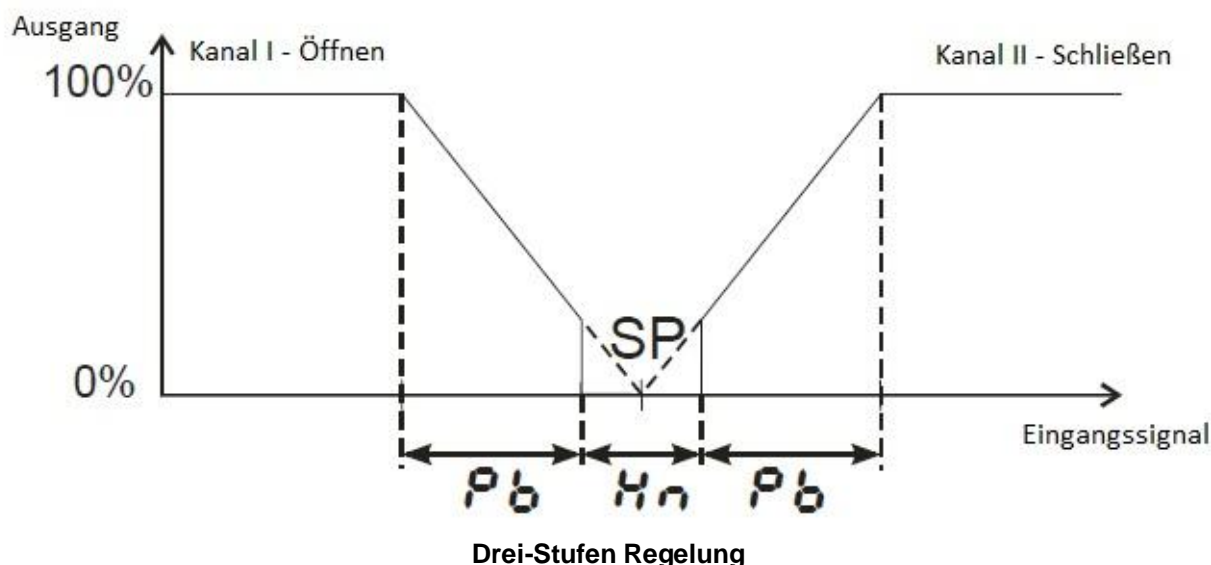
8.3 Stufenregelung

Es gibt zwei Stufenregelungsalgorithmen, um das Ventil zu steuern:

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

Um die Stufenregelung auszuwählen, sollte einer der Ausgänge **out 1... out 3** auf **YOP** und einer der Ausgänge **out 1... out 3** auf **YCL** gestellt sein. Für die Regelung ohne Rückkopplung sollte der **Fbd** Parameter auf **no** gestellt sein. Für die Regelung mit Rückkopplung sollte der **Fbd** Parameter auf **YES** gestellt sein. Es sollte über den **Hn** Parameter ein toter Bereich für den Sollwert eingestellt werden, in dem sich die Position des Ventils nicht ändert. Die Pulsperiode sollte für beide Ausgänge gleich sein.

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



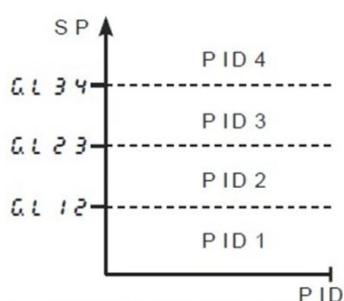
8.4 Automatische PID-Parameterwahl

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

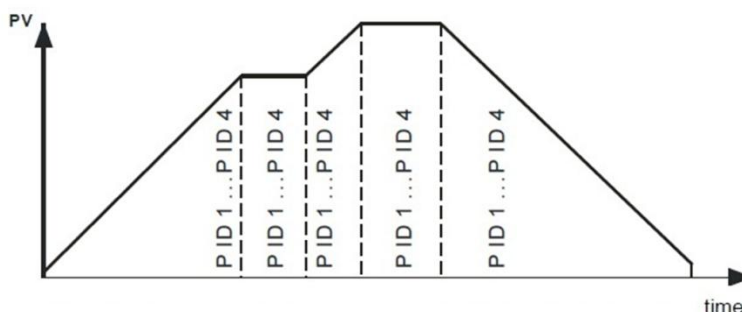
Der **GLy** Parameter bestimmt die Art der Funktion.

Tabelle 5

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



Automatische PID-Parameterwahl mit Wechsel durch den Sollwert



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

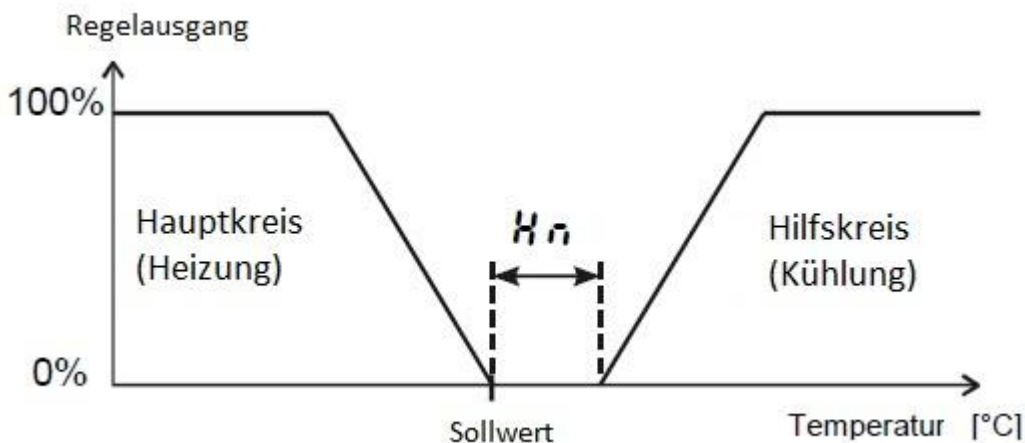
8.5 Regelung bei zwei Regelkreisen, Heizen - Kühlen

Für die Heizungsregelung, sollte einer der Ausgänge **out 1...out 3** auf **Y** gestellt, einer der Ausgänge **out 1...out 3** auf **cool** gestellt und die tote Zone **Hn** für die Kühlung konfiguriert sein.

Für den Heizkreis müssen die PID Parameter: **Pb**, **t_i**, **t_d** konfiguriert werden und für den Kühlkreis die PID Parameter: **PbC**, **t_iC**, **t_dC**. Der Parameter **PbC** ist als Verhältnis zum Parameter **Pb** im Bereich von 0,1 ... 200,0% definiert.

Die Impulsperiode für Schaltende Ausgänge (Relais, SSR) kann für den Heizkreis und Kühlkreis unabhängig voneinander eingestellt werden (Parameter **t_{o1}...t_{o3}**).

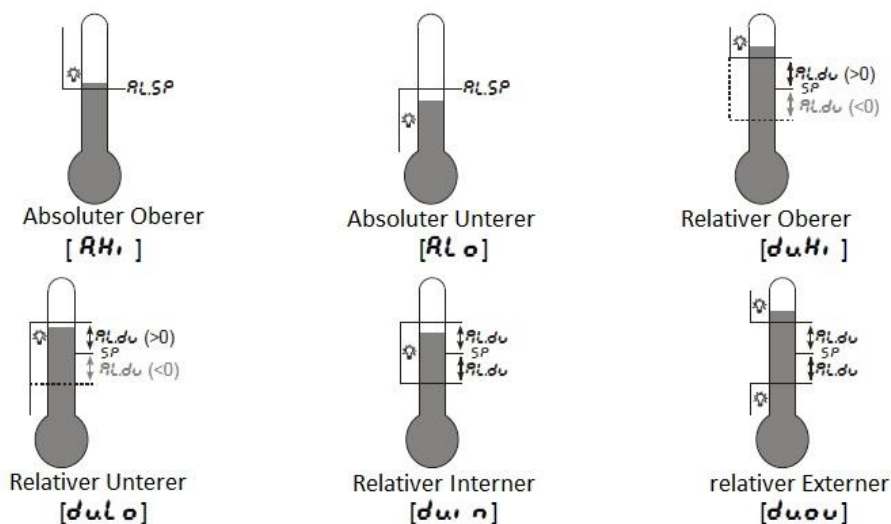
Wenn es notwendig ist in einem Kreis die PID Regelung und in dem anderen die AN/AUS Regelung zu nutzen, sollte ein Ausgang auf PID Regelung gestellt sein und der andere auf die relative obere Alarmgrenze.





Regelung mit zwei Kreisen – Heizen-Kühlen


9 Alarm

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

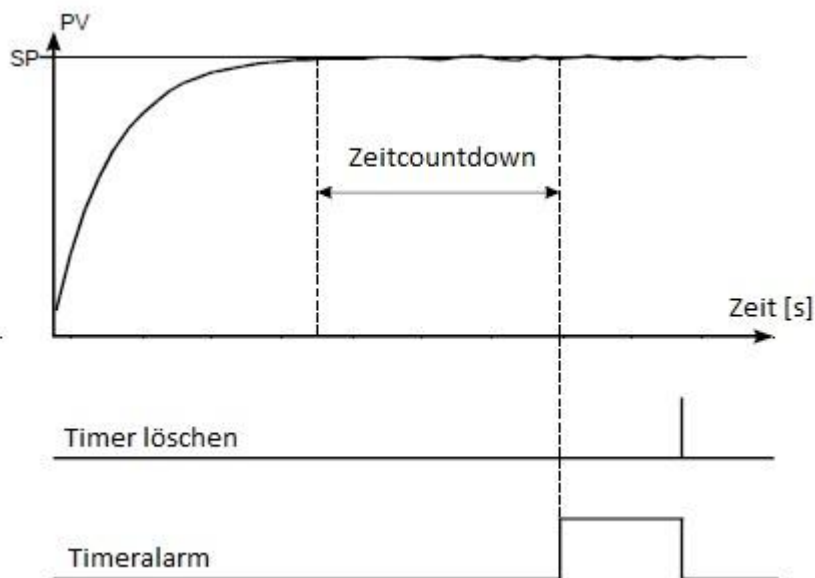


Der Sollwert für den absoluten Alarm wird über den Parameter **AX.SP** eingestellt und für den relativen Alarm wird die Abweichung vom Sollwert über den Parameter **AX.du** geregelt. Die Alarmhysterese, d.h. die Zone um den Sollwert, in dem der Alarmstatus nicht geändert wird, ist über den Parameter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

10 Timer-Funktion

Ist die Timer-Funktion aktiv (**t.nr = on**), wird beim Erreichen der Sollwerttemperatur, die im Parameter **t.nE** eingestellte Zeit herunter gezählt. Nachdem die vorgegebene Zeit abgelaufen ist, wird der Timer-Alarm gesetzt und bleibt bis zum Rücksetzen aktiv. Um den Alarmstatus an einem der Ausgänge auszugeben, muss einer der Ausgänge **out2 ... out3** auf **AL.t** gestellt werden. Der Timer-Status wird mit dem Kennzeichen „**t**“ an erster Stelle angezeigt. Um diesen anzuzeigen, muss man die  Taste so oft drücken, bis die Anzeige im unteren Display erfolgt. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist vom Hersteller auf 30s eingestellt und kann über den Parameter **t.out** geändert oder deaktiviert werden.

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



Prinzip der Timer-Funktion

11 Stromwandler-Eingang

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

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

Die Alarmkonfiguration beinhaltet die Einstellung des Alarmtyps. Für den Alarm der im Falle einer Beschädigung des Heizelementes auftritt muss **out2** oder **out3=AL.hb** gesetzt werden und für den Alarm der im Fall einer Beschädigung des Schützes auftritt, muss **out2** oder **out3=AL.oS** gesetzt werden.


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

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


12 Weitere Funktionen

12.1 Anzeige des Regelsignals





Das Regelsignal der direkten Regelung wird mit einem **"h"** an erster Stelle angezeigt. Bei der Kühlungsregelung wird ein **"c"**, beim Öffnen des Ventils wird ein **"o"** und beim Schließen des Ventils

ein "c" an erster Stelle angezeigt. Die Verfügbarkeit des Regelsignals hängt von der Konfiguration des Reglers ab. Um das Regelsignal anzuzeigen, muss man die  Taste so oft drücken, bis es im unteren Display angezeigt wird. Die Rückkehr zur Sollwertanzeige ist vom Hersteller auf 30s eingestellt und kann über den Parameter **tout** geändert oder deaktiviert werden.

12.2 Manuelle Regelung

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

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

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

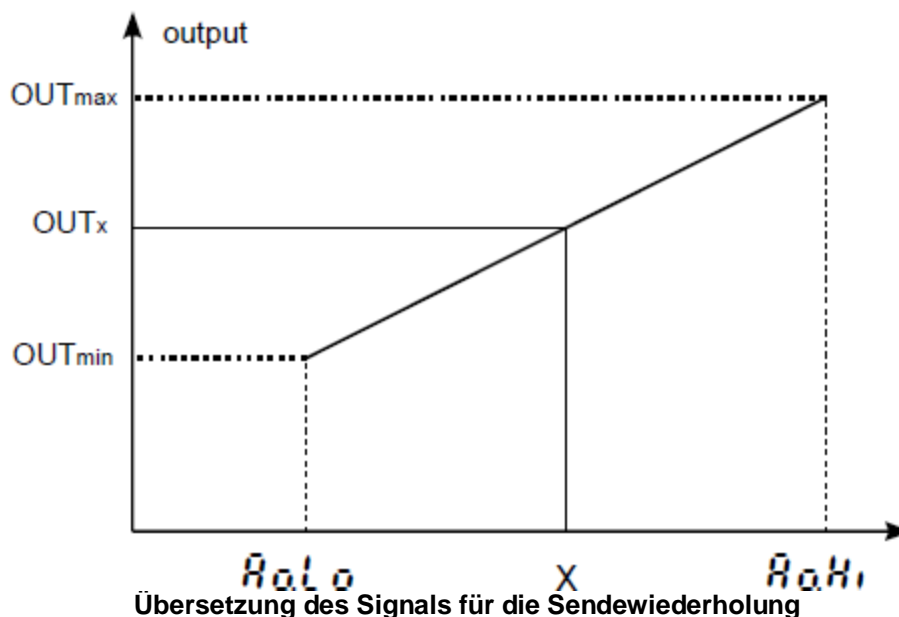
Bei eingestellter AN/AUS-Regelung an Ausgang 1 (Parameter PB=0) kann man das Regelsignal auf 0% oder 100% einstellen. Hat der Parameter PB einen Wert der größer ist als 1, kann man jeden beliebigen Wert für das Regelsignal im Bereich von 0%...100% einstellen.

12.3 Analogausgang

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

Diese Funktion ist verfügbar, wenn Ausgang 2 als Analogausgang ausgeführt ist. Vor der Nutzung muss die Parameter **out2** auf **retr** eingestellt werden. Außerdem muss die obere und die untere Grenze des Signals (**AoLo** und **AoHi**) eingestellt werden.

Die Umrechnung geschieht linear (wie in folgender Abbildung dargestellt).



Das Ausgangssignal wird nach der folgenden Formel berechnet:

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

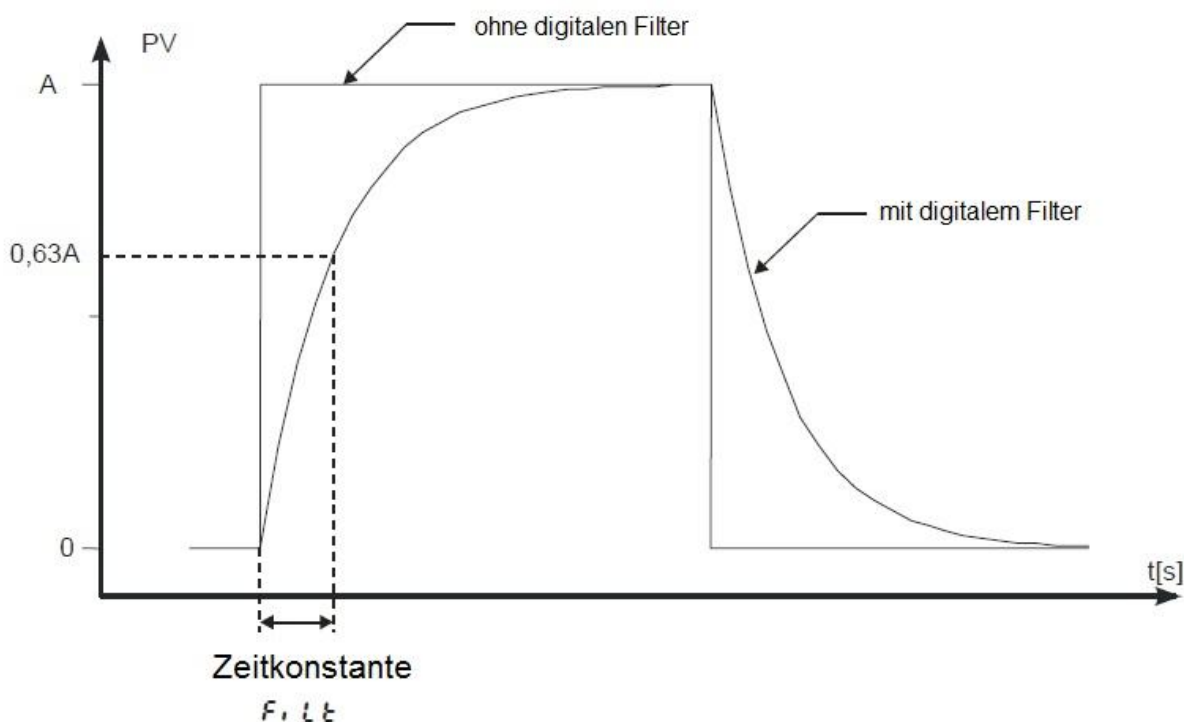
Der Parameter **RALO** kann größer gewählt werden als der Parameter **RAH**, jedoch wird das Ausgangssignal dann invertiert.

12.4 Soft-Start Funktion

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



12.5 Digitaler Filter

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



Zeitcharakteristik des Filters

12.6 Werkseinstellungen

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

13 Programmierbare Regelung

13.1 Beschreibung der Parameter für die programmierbare Regelung

Liste der Konfigurationsparameter

Tabelle 5

| | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|--|------------------------|--|
| PrG - Programmierbare Regelung | | | | |
| Pr01 | Untermenü von Programm Nr. 1 | | | |
| ... | | | | |
| Pr15 | Untermenü von Programm Nr. 15 | | | |
| | P.C.F.G | Untermenü der Programmparameter | | |
| | | Parameter-symbol | Parameter-beschreibung | Werks-einstellung |
| | | | | Bereich der Parameteränderung |
| | | | | Sensoren Linearer Eingang |
| | Start | Art des Programm-starts | Pu | SP0 : durch SP0 definiert Pu : durch den aktuell gemessenen Wert definiert |
| | SP0 | Sollwert beim Start | 0,0°C | MIN...MAX ¹⁾ |
| | t.h.u.n | Zeiteinheit der Segmentdauer | h.h.s.s | h.h.s.s : Minuten und Sekunden h.h.h.h : Stunden und Minuten |
| | r.r.u.n | Zeiteinheit der Zuwachsrate des Sollwertes | h.h.h | h.h.h : Minuten Hour : Stunden |
| | hold | Unterbrechung bei einer Regelabweichung | d.i.s | d.i.s : inaktiv Lo : Unterschreitung Hi : Überschreitung band : Über-/Unterschreitung |
| | CYC.n | Anzahl der Programm-wiederholungen | 1 | 1...999 |
| | FR.L | Regelung nach dem Abfall der Versorgungsspannung | Cont | Cont : Programm fortsetzen stop : Programm - abbrechen |
| | End | Regelung am Programm-ende | stop | stop : Regelungsabbruch L.SP : fester Sollwert vom letzten Segment |
| | | PID-Parameter-satz wählen | off | off : deaktiviert on : aktiviert |
| | St.01 | Untermenü der einzelnen Segmente | | |

| | | | | | |
|--|--------|----------------------------------|---|---------------------|--|
| | St. 15 | Untermenü der einzelnen Segmente | | | |
| | | Parameter-symbol | Parameter-beschreibung | Werks-einstellungen | Bereich der Parameteränderung |
| | | | | | Sensoren Linearer Eingang |
| | | TYPE | Art des Segments | TYPE | TYPE: Definition über die Dauer und dem End-Sollwert RATE: Definition über Änderungsrate und End-Sollwert HOLD: Sollwert über die eingestellte Zeit halten. END: Programmende |
| | | ESP | Sollwert am Segmentende | 0,0°C | MIN...MAX ¹⁾ |
| | | TIME | Segment-dauer | 00.01 | 00.01...99.59 ²⁾ |
| | | RR | Zuwachsrate des Sollwertes | 0,1 | 0,1...550 °C / Zeiteinheit ⁴⁾ 1...5500 °C ³⁾ / Zeiteinheit ⁴⁾ |
| | | HLDO | Regelabweichung bei der das Programm unterbrochen werden soll | 0,0 | 0,0...200,0°C (0,0...360°F) |
| | | EO1 | Status des Hilfsausgangs Nr. 1 | OFF | OFF: deaktiviert ON: aktiviert |
| | | EO2 | Status des Hilfsausgangs Nr. 2 | OFF | OFF: deaktiviert ON: aktiviert |
| | | PID | PID Satz für das Segment | PID | PID1: PID 1 PID2: PID 2 PID3: PID 3 PID4: PID 4 |

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

²⁾ Die Zeiteinheit wird durch den Parameter TIME definiert.

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

⁴⁾ Zeiteinheit wird vom Parameter RATE definiert.

13.2 Definition der Sollwertprogramme

Es können 15 verschiedene Programme definiert werden. Die maximale Anzahl der Segmente pro Programm ist ebenfalls auf 15 begrenzt. Um Programme erstellen und bearbeiten zu können, muss der Parameter SPND auf PROG gestellt sein.

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

Für jedes Segment müssen die Art des Segments und die entsprechenden Parameter eingestellt werden.

Außerdem muss der Status der Ausgänge **Ev1** und **Ev2** eingestellt werden (nur wenn einer der Ausgänge **out1...out3** auf **Ev1, Ev2** gestellt sind).

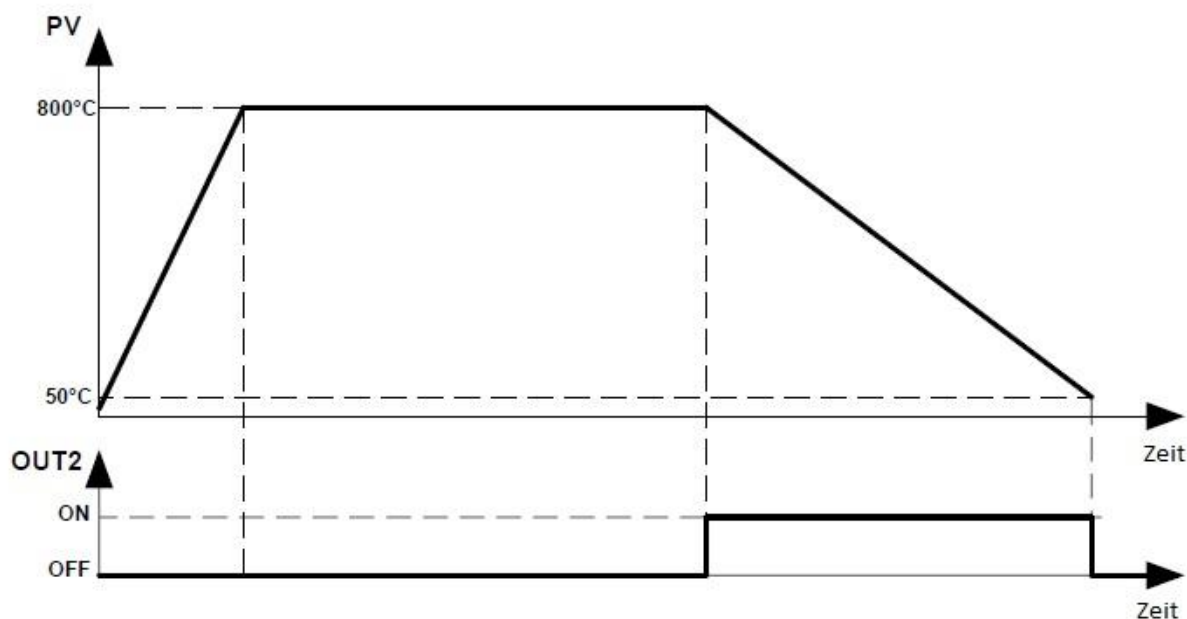
Liste der Parameter die für die verschiedenen Segmenttypen eingestellt werden können

Tabelle 6

| | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| TYPE = t, nE | TYPE = rAtE | TYPE = duEL | TYPE = End |
| t.SP | t.SP | t, nE | |
| t, nE | rr | | |
| hLdu | hLdu | | |

Die nachfolgende Abbildung und die folgende Tabelle zeigen ein Beispiel für ein Regelprogramm. In diesem Beispiel muss die Temperatur des Objektes vom Startwert auf 800°C erhöht werden, mit Zuwachsrate von 20°C pro Minute bei Prüfung der Regelabweichung.

Dann wird für 120 Minuten die Temperatur konstant gehalten (Überprüfung der Regelabweichung ist deaktiviert) und anschließend muss die Temperatur innerhalb von 100 Minuten auf 50°C runter gekühlt werden (Überprüfung der Regelabweichung ist wieder deaktiviert). Während der Kühlung des Objektes muss der mit Hilfsausgang 2 verbundene Ventilator aktiviert werden (Parameter **out2** ist auf **Ev1** eingestellt.)



Beispielprogramm

Parameterwerte für das obere Beispiel



Tabelle 7

| | Parameter | Wert | Beschreibung |
|--------------|--------------|-------------|---|
| P.CFG | Start | Pu | Startet die Berechnung des Sollwertes von der aktuellen Temperatur anfangen |
| | t.nun | HHnn | Zeiteinheit: Stunde, Minute |
| | rr.un | nn | Einheit der Zuwachsrate: Minuten |
| | hold | brnd | Überprüfung der Abweichung vom Sollwert aktiv – Über- und Unterschreitung |
| | CYC.n | 1 | Anzahl der Wiederholungen des Programms |
| | FR.L | cont | Programmfortsetzung nach einem Abfall der Versorgungsspannung |
| | End | Stop | Regelung stoppt beim Programmende |

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

13.3 Regelung des Sollwertprogramms

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

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

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

Nachdem das Programm beendet ist, erlischt der leuchtende Punkt oder das Programm startet erneut,

wenn die Anzahl der Programmwiederholungen **CYCn** größer als 1 ist.

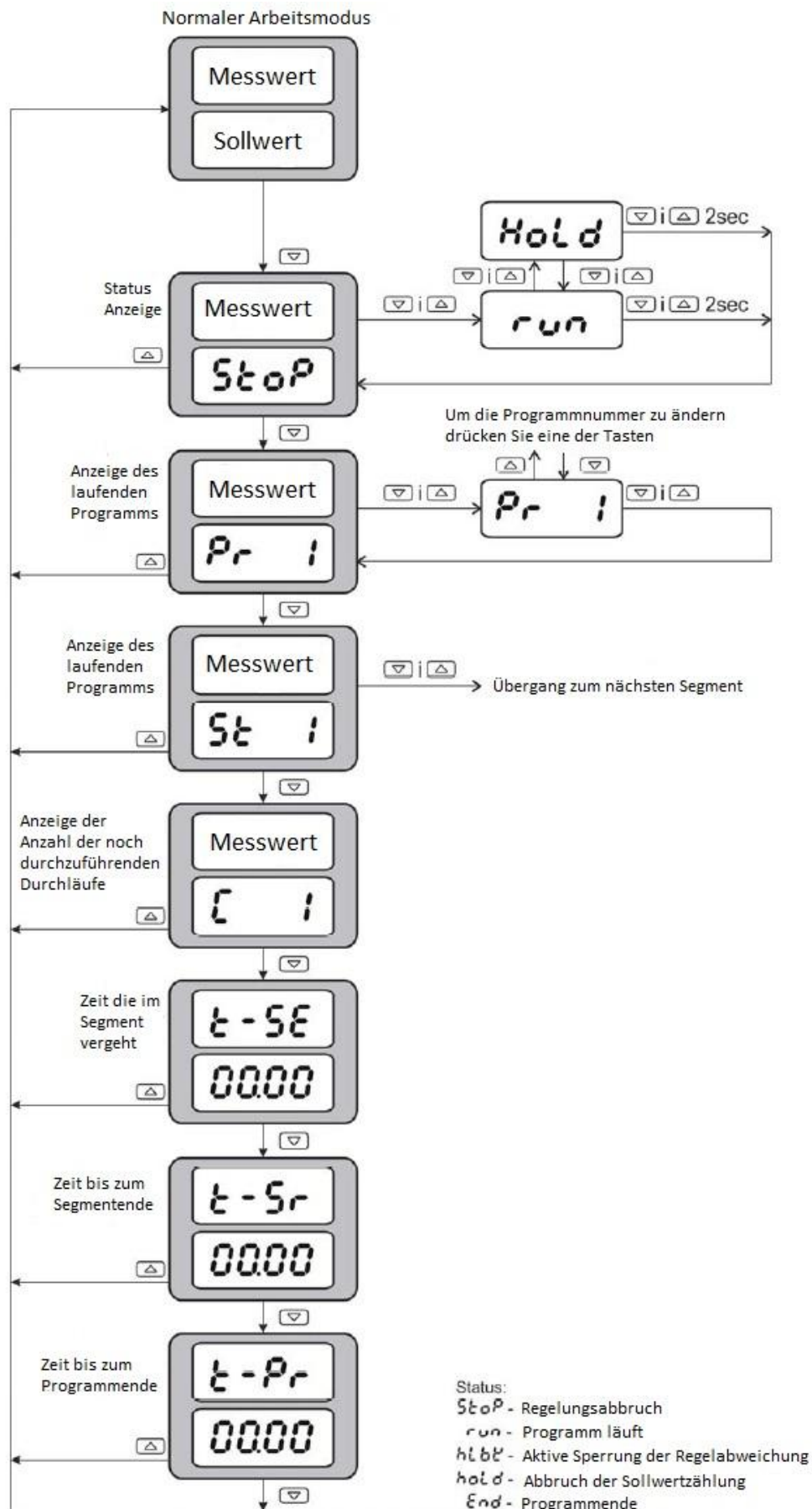
Nach abgeschlossener Regelung gehen die Hilfsausgänge in den Status über, der in den Parametern für den Zustand der Ausgänge bei Programmende definiert ist.

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

wird die Regelabweichung kontrolliert. Für **hold=Lo** wird das Programm unterbrochen, wenn die

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

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



14 RS-485 Interface mit MODBUS Protokoll

14.1 Einleitung

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

Folgende Parameter der Schnittstelle sind verfügbar:

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

Der RE72 Regler realisiert die folgenden Protokollfunktionen:

Tabelle 8

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

14.2 Fehlercodes

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

Mögliche Fehlercodes und deren Bedeutung zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 9

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

14.3 Registerübersicht

Übersicht der Registergruppen

Tabelle 10

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

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

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

Tabelle 11

| Register-adresse | Markierung | Ope-ration | Parameter-bereich | Beschreibung |
|------------------|------------|------------|---------------------------------------|---|
| 4000 | | -W | 1...6 | Kommandoregister 1 – Automatischen Regelmodus 2 – Manueller Regelmodus 3 –Auto-Tuning 4 – Löschen des Alarmspeichers 5 – Wiederherstellung der Werkseinstellungen (ohne Einstellungen der Schnittstelle und der Programmregelung zu ändern) 6 – Wiederherstellung der Werkseinstellungen der Programmregelung |
| 4001 | | R- | 100...999 | Nummer der Programmversion [x100] |
| 4002 | | R- | | Ausstattung des Reglers: Bit 2 1 0 – AUSGANG 1: 0 0 1 – Ausgang 1 – Relais 0 1 0 – Ausgang 1 – 0/5V 0 1 1 – Ausgang 1 – Strom 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 1 – Spannung 0...10V Bit 5 4 3 – AUSGANG 2: 0 0 1 – Ausgang 2 – Relais 0 1 0 – Ausgang 2 – 0/5V 0 1 1 – Ausgang 2 – Strom 0/4...20 mA 1 0 0 – Ausgang 2 – Spannung 0...10V Bit 8 7 6 – OPTIONEN: 0 0 1 – Ausgang 3 – Relais 0 1 0 – binärer Eingang 0 1 1 – Stromwandlereingang 1 0 0 – zusätzlicher Stromeingang 0/4...20mA 1 0 1 – Sensorversorgung: 24V DC |
| 4003 | | R- | 0..0xFFFF | Reglerstatus – Beschreibung in Tabelle 12 |
| 4004 | | R- | 0..0xFFFF | Alarmstatus – Beschreibung in Tabelle 13 |
| 4005 | | R- | 0..0xFFFF | Fehlerstatus – Beschreibung in Tabelle 14 |
| 4006 | | R- | Entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Aktueller Prozesswert |
| 4007 | | R- | -1999...9999 | Messwert am zusätzlichen Eingang |
| 4008 | | R- | Entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Aktueller Sollwert |
| 4009 | | RW | 0...1000 | Regelsignal in Kreis 1 [% x 10] ²⁾ |
| 4010 | | RW | 0...1000 | Regelsignal in Kreis 2 [% x 10] ²⁾ |
| 4011 | | R- | 0...59994 | Timerwert [s] |
| 4012 | | R- | 0...500 | Heizstrom wenn der Ausgang aktiviert ist [A x 10] |
| 4013 | | R- | 0...500 | Heizstrom wenn der Ausgang deaktiviert ist [A x 10] |

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

| | | | | |
|------|------|----|-----------|---|
| 4025 | BNIN | RW | 0...7 | Binäre Eingangsfunktion 0 – keine 1 – Regelungsabbruch 2 – Wechsel zur manuellen Regelung 3 – Wechsel von SP1 zu SP2 4 – Löschen des Timer-Alarms 5 – Programmstart 6 – Sprung zum nächsten Element 7 – Stopp der Sollwertzählung im Programm |
| 4026 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4027 | OUT1 | RW | 0...14 | Funktion von Ausgang 1 0 – ohne Funktion 1 – Regelsignal 2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen 3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen 4 – Regelsignal – Kühlung 5 – Absoluter oberer Alarm 6 – Absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer interner Alarm 10 – relativer externer Alarm 11 – Timer-Alarm 12 – Sendewiederholung 13 – Hilfsausgang EV1 in der programmierten Regelung 14 – Hilfsausgang EV2 in der programmierten Regelung |
| 4028 | O1TY | R | 1...6 | Art von Ausgang 1: 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5V 3 – Stromausgang: 0-20mA 4 – Stromausgang: 4-20mA 5 – Spannungsausgang: 0-5V 6 – Spannungsausgang: 0-10V |
| | | RW | 3...4 | |
| 4029 | YFL | RW | 0...1000 | Regelsignal des Regler-Ausgangs für die proportionale Regelung im Fall einer Sensorbeschädigung [% x 10] |
| 4030 | OUT2 | RW | 0...16 | Funktion von Ausgang 2 0 – ohne Funktion 1 – Regelsignal 2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen 3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen 4 – Regelsignal – Kühlung 5 – Absoluter oberer Alarm 6 – Absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer interner Alarm 10 – relativer externer Alarm 11 – Timer-Alarm 12 – Sendewiederholung 13 – Hilfsausgang EV1 in der programmierten Regelung 14 – Hilfsausgang EV2 in der programmierten Regelung |

| | | | | |
|------|------|----|---------------------------------------|---|
| 4031 | O2TY | R | 1...6 | Art von Ausgang 2: 1 – Relaisausgang 2 – Spannungsausgang 0/5V 3 – Stromausgang: 0-20mA 4 – Stromausgang: 4-20mA 5 – Spannungsausgang: 0-5V 6 – Spannungsausgang: 0-10V |
| | | RW | 3..4 | |
| 4032 | OUT3 | RW | 0...16 | Funktion von Ausgang 3 0 – ohne Funktion 1 – Regelsignal 2 – Regelsignal der Stufenregelung – Öffnen 3 – Regelsignal der Stufenregelung - Schließen 4 – Regelsignal – Kühlung 5 – Absoluter oberer Alarm 6 – Absoluter unterer Alarm 7 – relativer oberer Alarm 8 – relativer unterer Alarm 9 – relativer interner Alarm 10 – relativer externer Alarm 11 – Timer-Alarm 12 – Sendewiederholung 13 – Hilfsausgang EV1 in der Programmierten Regelung 14 – Hilfsausgang EV2 in der Programmierten Regelung |
| 4033 | - | RW | 0...65535 | Reserviert |
| 4034 | ALG | RW | 0...1 | Regelalgorithmus: 0 – AN/AUS 1 – PID |
| 4035 | TYPE | RW | 0...1 | Art der Regelung: 0 – direkte Regelung – Kühlung 1 – inverse Regelung - Heizen |
| 4036 | HY | RW | 2...999 ¹⁾ | Hysterese HY |
| 4037 | GTY | RW | 0...2 | PID-Parameterwahl 0 – deaktiviert 1 – vom Sollwert 2 – ein fester Satz |
| 4038 | GSNB | RW | 0...2 | Anzahl der PID Sets für die Parameterwahl in Abhängigkeit vom Sollwert 0 – 2 PID Sätze 1 – 3 PID Sätze 2 – 4 PID Sätze |
| 4039 | GL12 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Umschaltpunkt von PID-Parametersatz 1 nach 2 |
| 4040 | GL23 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Umschaltpunkt von PID-Parametersatz 2 nach 3 |
| 4041 | GL34 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Umschaltpunkt von PID-Parametersatz nach 4 |
| 4042 | GSET | RW | 0...3 | Wahl eines festen Satzes: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4 |
| 4043 | PB | RW | 0...9999 ¹⁾ | Proportionaler Bereich PB |

| | | | | |
|------|------|----|---------------------------------------|--|
| 4044 | TI | RW | 0...9999 | Nachstellzeit TI [s] |
| 4045 | TD | RW | 0...9999 | Vorhaltzeit TD [s x10] |
| 4046 | Y0 | RW | 0...1000 | Korrektur des Regelsignals Y0 (für P oder PD Regelung) [% x10] |
| 4047 | PB2 | RW | 0...9999 ¹⁾ | Proportionaler Bereich PB2 |
| 4048 | TI2 | RW | 0...9999 | Nachstellzeit TI2 [s] |
| 4049 | TD2 | RW | 0...9999 | Vorhaltzeit TD2 [s x10] |
| 4050 | Y02 | RW | 0...1000 | Korrektur des Regelsignals Y02 (für P oder PD Regelung) [% x10] |
| 4051 | PB3 | RW | 0...9999 ¹⁾ | Proportionaler Bereich PB3 |
| 4052 | TI3 | RW | 0...9999 | Nachstellzeit TI3 [s] |
| 4053 | TD3 | RW | 0...9999 | Vorhaltzeit TD3 [s x10] |
| 4054 | Y03 | RW | 0...1000 | Korrektur des Regelsignals Y03 (für P oder PD Regelung) [% x10] |
| 4055 | PB4 | RW | 0...9999 ¹⁾ | Proportionaler Bereich PB4 |
| 4056 | TI4 | RW | 0...9999 | Nachstellzeit TI4 [s] |
| 4057 | TD4 | RW | 0...9999 | Vorhaltzeit TD4 [s x10] |
| 4058 | Y04 | RW | 0...1000 | Korrektur des Regelsignals Y04 (für P oder PD Regelung) [% x10] |
| 4059 | TO1 | RW | 5...999 | Impulsperiode von Ausgang 1 [s x10] |
| 4060 | HN | RW | 0...999 ¹⁾ | Verschiebungszone bei der Heizungs-Kühlungs-Regelung oder tote Zone bei der Stufenregelung |
| 4061 | PBC | RW | 500...3000 | Proportionaler Bereich PBC [% x10](in Relation zu PB) |
| 4062 | TIC | RW | 0...9999 | Nachstellzeit TIC [s x10] |
| 4063 | TDC | RW | 0...9999 | Vorhaltzeit TDC [s] |
| 4064 | TO2 | RW | 5...999 | Impulsperiode Ausgang 2 [s x10] |
| 4065 | A1SP | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert für den absoluten Alarm 1 |
| 4066 | A1DV | RW | -1999...1999 | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 1 |
| 4067 | A1HY | RW | 2...999 ¹⁾ | Hysterese für Alarm 1 |
| 4068 | A1LT | RW | 0...1 | Speicher für Alarm 1: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4069 | A2SP | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert für den absoluten Alarm 2 |
| 4070 | A2DV | RW | -1999...1999 | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 2 |
| 4071 | A2HY | RW | 2...999 ¹⁾ | Hysterese für Alarm 2 |
| 4072 | A2LT | RW | 0...1 | Speicher für Alarm 2: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4073 | A3SP | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert für den absoluten Alarm 3 |
| 4074 | A3DV | RW | -1999...1999 | Abweichung vom Sollwert für den relativen Alarm 3 |
| 4075 | A3HY | RW | 2...999 ¹⁾ | Hysterese für Alarm 3 |

| | | | | |
|------|------|----|---------------------------------------|---|
| 4076 | A3LT | RW | 0...1 | Speicher für Alarm 3: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4077 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4078 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4079 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4080 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4081 | AHSP | RW | 0...500 | Sollwert für den Heizer-Beschädigungsalarm [A x10] |
| 4082 | AHHY | RW | 0...500 | Hysterese für den Heizer-Beschädigungsalarm [A x10] |
| 4083 | SPMD | RW | 0...4 | Art des Sollwertes: 0 – Sollwert SP1 oder SP2 1 – Sollwert mit Softstart in Einheit pro Minute 2 – Sollwert mit Softstart in Einheit pro Stunde 3 – Sollwert vom Zusatzeingang 4 – Sollwert entsprechend der programmierten Regelung |
| 4084 | SP | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert SP |
| 4085 | SP2 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert SP2 |
| 4086 | SP3 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert SP3 |
| 4087 | SP4 | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Sollwert SP4 |
| 4088 | SPL | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Untere Grenze der schnellen Sollwertänderung |
| 4089 | SPH | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Obere Grenze der schnellen Sollwertänderung |
| 4090 | SPRR | RW | 0...9999 ¹⁾ | Zuwachsrate von SP oder SP2 während des Softstarts |
| 4091 | ADDR | RW | 1...247 | Geräteadresse |
| 4092 | BAUD | RW | 0...4 | Baudrate: 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600 |
| 4093 | PROT | RW | 0...4 | Protokoll: 0 – ohne 1 – RTU 8N2 2 – RTU 8T1 3 – RTU 8O1 4 – RTU 8N1 |
| 4094 | - | RW | 0...65535 | Reserviert |

| | | | | |
|------|------|----|---------------------------------------|---|
| 4095 | AOFN | RW | 0...5 | Quantität der wiederholten Übertragung am Haupteingang: 0 – Messwert am Haupteingang PV 1 – Messwert am zusätzlichen Eingang PV2 2 – Messwert PV – PV2 3 – Messwert PV2 – PV 4 – Sollwert 5 – Abweichung (Sollwert – Messwert PV) |
| 4096 | AOLO | RW | -1999 ¹⁾ 9999 | Untere Signalgrenze der Sendewiederholung |
| 4097 | AOHI | RW | -1999 ¹⁾ 9999 | Obere Signalgrenze der Sendewiederholung |
| 4098 | SECU | RW | 0...9999 | Zugangscode zum Menü |
| 4099 | STFN | RW | 0...1 | Auto-Tuning Funktion: 0 – gesperrt 1 – nicht gesperrt |
| 4100 | STLO | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Untere Grenze für das Auto-Tuning |
| 4101 | STHI | RW | entsprechend Tabelle 17 ¹⁾ | Obere Grenze für das Auto-Tuning |
| 4102 | TOUT | RW | 0...250 | Zeit der automatischen Ausgabe des Anzeigemodus |
| 4103 | TIMR | RW | 0...1 | Timer Funktion: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4104 | TIME | RW | 1...9999 | Zeit die vom Timer runtergezählt wird |
| 4105 | DI2 | RW | 0...1 | Anzeige des Hilfseingangs: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4106 | DCT | RW | 0...1 | Anzeige des Heizstroms: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4107 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4108 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4109 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4110 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4111 | TO3 | RW | 5...999 | Impulsperiode von Ausgang 3 |
| 4112 | - | RW | 0...65535 | reserviert |
| 4113 | FDB | RW | 0...1 | Algorithmus für die Stufenregelung: 0 – ohne Rückkopplung 1 – mit Rückkopplung |
| 4114 | OSSP | RW | 0...500 | Sollwert für den Beschädigungsalarm des Kühlelements (Kurzschluss)[A x10] |
| 4115 | OSHY | RW | 0...500 | Hysterese für den Beschädigungsalarm des Kühlelements (Kurzschluss)[A x10] |

¹⁾ Wert mit Kommastelle wird durch die Bits 0 und 1 in Register 4003 definiert

²⁾ Parameter der nur im manuellen Arbeitsmodus geschrieben werden kann

³⁾ Betrifft Widerstandsthermometereingangssignale

⁴⁾ Betrifft Thermoelementeingangssignale

⁵⁾ Betrifft Strom- und Spannungssignale

⁶⁾ zu schreibender Bereich für Stromausgangssignale

⁷⁾ Betrifft Ausgang 1 als Binärtyp

⁸⁾ Betrifft Ausgang 1 als kontinuierlicher Typ

Register 4003 – Reglerstatus

Tabelle 12

| bit | Beschreibung |
|-------|--|
| 0-1 | Kommastelle für die MODBUS Register ab Adresse 4000, die mit dem Messeingang in Verbindung stehen (0...2) ¹⁾ |
| 2-3 | Kommastelle für die MODBUS Register ab Adresse 4000, die mit dem zusätzlichen Eingang in Verbindung stehen (0...2) ¹⁾ |
| 4 | Auto-Tuning mit Fehler beendet |
| 5 | Softstart: 1 – aktiv, 0 – inaktiv |
| 6 | Timer-Status: 1 – Countdown beendet, 0 – verbleibende Status |
| 7 | Automatische Regelung / manuell: 0 – automatisch, 1 – manuell |
| 8 | Auto-Tuning: 1 – aktiv, 0 – inaktiv |
| 9-10 | Aktuelles Set von PID Parametern: 0 – PID1, 1 – PID2, 2 – PID3, 3 – PID4 |
| 11-12 | Reserviert |
| 13 | Messwert außerhalb des Messbereichs |
| 14 | Messwert am Zusatzeingang außerhalb des Messbereichs |
| 15 | Regler-Fehler – Prüfen sie das Fehlerregister |

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

Register 4004 – Alarmstatus

Tabelle 13

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

Register 4005 – Fehlerregister

Tabelle 14

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

Registerübersicht ab Adresse 4150

Tabelle15

| Register Adresse | Symbol | Operation | Parameter-Bereich | Beschreibung |
|------------------|--------|-----------|-------------------|--|
| 4150 | | RW | 0...14 | Aktuelle Programmnummer: (0 – bedeutet erstes Programm) |
| 4151 | | RW | 0..1 | Programmstart / -stopp: 0 – Programmstopp 1 – Programmstart (das Schreiben des Wertes startet das Programm vom Anfang) |

| | | | | | | |
|------|------------|-------------------|------|-----------|---|---|
| 4152 | | | RW | 0...1 | Programmabbruch: 0 – deaktiviert 1 - aktiviert | |
| 4153 | | | RW | 0...14 | Aktuelles Segment (0 – heißt erstes Segment) das Schreiben des Registers verursacht den Sprung zum entsprechenden Segment. | |
| 4154 | | | R- | | Regelstatus: 0 – Regelstopp 1 – Programm läuft 2 – Programmunterbrechung durch die Regelabweichung 3 – Unterbrechung der Sollwertberechnung (durch die Tasten, den Binäreingang oder durch die Schnittstelle) | |
| 4155 | | | R- | | Anzahl der Durchläufe die bis zum Ende verbleiben | |
| 4156 | | | R- | | Zeit die in dem Segment vergeht LSB [s] | |
| 4157 | | | R- | | Zeit die in dem Segment vergeht MSB [s] | |
| 4158 | | | R- | | Zeit die bis zum Segmentende vergeht LSB [s] | |
| 4159 | | | R- | | Zeit die bis zum Segmentende vergeht MSB [s] | |
| 4160 | | | R- | | Zeit bis zum Programmende LSB [s] | |
| 4161 | | | R- | | Zeit bis zum Programmende MSB [s] | |
| 4162 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4163 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4164 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4165 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4166 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4167 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4168 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4169 | | | RW | 0...65535 | Reserviert | |
| 4170 | Programm 1 | Programmparameter | STRT | RW | 0...1 | Startwert für das Programm: 0 – durch den Wert SP0 definiert 1 – durch den aktuellen Messwert |
| 4171 | | | SP0 | RW | entspr. Tab. 17 ¹⁾ | Sollwert beim Start |
| 4172 | | | TMUN | RW | 0...1 | Einheit für die Segmentdauer: 0 – Minuten und Sekunden 1 – Stunden und Minuten |
| 4173 | | | RRUN | RW | 0...1 | Einheit für die Zuwachsrate des Sollwertes: 0 – Minuten 1 – Stunden |
| 4174 | | | HOLD | RW | 0...3 | Sperrung der Regelabweichung: 0 – inaktiv 1 – darunter 2 – darüber 3 – beidseitig |
| 4175 | | | CYCN | RW | 1...999 | Anzahl der |

| | | | | | |
|------|------------|------|----|-------------------------------|--|
| | | | | | Programmwiederholungen |
| 4176 | | FAIL | RW | 0...1 | Regelung nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung: 0 – Programmfortsetzung 1 – Regelungsunterbrechung |
| 4177 | | END | RW | 0...1 | Regelung am Programmende: 0 – Regelungsabbruch 1 – Regelung mit festem Sollwert aus dem letzten Segment |
| 4178 | | PID | RW | 0...1 | PID-Parameterwahl für das Programm: 0 – deaktiviert 1 – aktiviert |
| 4179 | Segment 1 | TYPE | RW | 0...3 | Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende |
| 4180 | | TSP | RW | Entspr. Tab. 17 ¹⁾ | Sollwert am Segmentende |
| 4181 | | TIME | RW | 1...5999 | Segmentdauer |
| 4182 | | RR | RW | 1...5500 ¹⁾ | Zuwachsrate des Sollwertes |
| 4183 | | HLDV | RW | 0...2000 ¹⁾ | Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird |
| 4184 | | | RW | 0...3 | Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist eingeschaltet |
| 4185 | | PID | RW | 0...3 | PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4 |
| ... | | | | | |
| 4277 | Segment 15 | TYPE | RW | 0...3 | Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende |
| | | TSP | RW | entspr. Tab. 17 ¹⁾ | Sollwert am Segmentende |
| | | TIME | RW | 1...5999 | Segmentdauer |
| | | RR | RW | 1...5500 ¹⁾ | Zuwachsrate des Sollwertes |
| | | HLDV | RW | 0...2000 ¹⁾ | Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird |
| | | | RW | 0...3 | Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 |

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

| | | | | | |
|------|--|------|----|----------------------------------|---|
| | | | | | ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet |
| 5781 | | PID | RW | 0...3 | PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4 |
| ... | | | | ... | |
| 5873 | | TYPE | RW | 0...3 | Art des Segments: 0 – Segment definiert durch die Zeit 1 – Segment definiert durch die Zuwachsrate 2 – Abbruch durch den Sollwert 3 – Programmende |
| 5874 | | TSP | RW | Entspr. Tab. 17 ¹⁾ | Sollwert am Segmentende |
| 5875 | | TIME | RW | 1...5999 | Segmentdauer |
| 5876 | | RR | RW | 1...5500 ¹⁾ | Zuwachsrate des Sollwertes |
| 5877 | | HLDV | RW | 0...2000 ¹⁾ | Wert der Regelabweichung, über welchem die Sollwertberechnung unterbrochen wird |
| 5878 | | | RW | 0...3 | Status des Hilfsausgangs (Summe der Bits): Bit 0 ist gesetzt – Hilfsausgang EV1 ist Eingeschaltet Bit 1 ist gesetzt - Hilfsausgang EV2 ist Eingeschaltet |
| 5879 | | PID | RW | 0...3 | PID Satz für das Segment: 0 – PID1 1 – PID2 2 – PID3 3 – PID4 |

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

Übersicht der Register 7000 & 7500

Tabelle 16

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

Eingangsbereiche


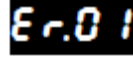
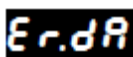
Tabelle 17

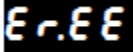
| Art des Sensors | Messbereiche | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| | Einheit = °C [x10] | Einheit = °F [x10] | Einheit = PU |
| Pt100 | -2000...8500 | -3280...15620 | |
| Pt1000 | -2000...8500 | -3280...15620 | |
| Fe-CuNi (J) | -1000...12000 | -1480...21920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

15 Fehlersignalisierung

Fehlernachrichten

Tabelle 18

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

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

16 Regler Versionscodes

Tabelle 20

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

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

²⁾ Nur nach Absprache mit dem Hersteller.

Bestellbeispiel:

Code: RE72-1.2.2.1.00.E.7 bedeutet:

RE72 – Regler vom Typ RE72

1 – Ausgang 1: Relais

2 – Ausgang 2: Spannung 0/5V

2 – Option mit Binäreingang

1 – Versorgung: 85...253V AC/DC

00 – Standardversion

E – Dokumentation und Beschreibungen auf Englisch

1 – mit zusätzlichem Qualitätszertifikat

17 Entsorgung

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

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

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

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

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

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

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.