

Bedienungsanleitung

# hotcontrol® Temperaturregler C 148



## WARNSYMBOL

⚠ Beachten Sie die Warnsignale während des Betriebs. Bei Nichtbefolgen oder ungenauem Befolgen kann es zu Personenschäden oder Schäden am Gerät, Produkt oder System kommen. Fahren Sie bei dem Warnsymbol nicht fort bis die angezeigten Gegebenheiten vollständig verstanden und behoben wurden.

### Benutzerhinweise

**Einbauhinweise** Lesen Sie Kapitel 1,2

**Systemgestaltung** Lesen Sie alle Kapitel

**Hinweise für Spezialisten** Lesen Sie Kapitel 10

**Hinweis:** Es wird empfohlen im Regelprozess einen zusätzlichen Übertemperaturbegrenzer zu verwenden, der eine Abschaltung des Systems bei einem Fehler im Regelkreis sicherstellt. Damit sollen mögliche Schäden am Produkt oder System ausgeschlossen werden.

Technische Änderungen in dieser Bedienungsanleitung behalten wir uns vor.

Diese Anleitung gilt für alle Produkte mit der Softwareversion 23 und neuere Versionen.

Die englische Bedienungsanleitung finden Sie auf unserer homepage

You will find the English user manual on our homepage

<https://www.hotset.com/us/downloads/downloads/>

## Kapitel 1 Übersicht

|     |                         |    |
|-----|-------------------------|----|
| 1-1 | Allgemeines             | 5  |
| 1-2 | Tasten und Anzeigen     | 8  |
| 1-3 | Bedienübersicht         | 10 |
| 1-4 | Parameterbeschreibungen | 11 |

## Kapitel 2 Installation

|     |                                          |    |
|-----|------------------------------------------|----|
| 2-1 | Auspacken                                | 18 |
| 2-2 | Montage                                  | 18 |
| 2-3 | Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung   | 19 |
| 2-4 | Betriebsspannung                         | 21 |
| 2-5 | Richtlinien für die Fühlerpositionierung | 21 |
| 2-6 | Fühleranschluss                          | 22 |
| 2-7 | Ausgang für Halbleiterrelais             | 22 |
| 2-8 | Alarmausgang                             | 23 |

## Kapitel 3 Programmierung

|      |                                        |    |
|------|----------------------------------------|----|
| 3-1  | Verriegelung                           | 24 |
| 3-2  | Signaleingang                          | 24 |
| 3-3  | Regelausgang                           | 25 |
| 3-4  | Alarm                                  | 29 |
| 3-5  | Konfiguration des Benutzermenüs        | 30 |
| 3-6  | Rampe                                  | 31 |
| 3-7  | Timer                                  | 32 |
| 3-8  | Fühlerkorrektur                        | 33 |
| 3-9  | Digitalfilter                          | 34 |
| 3-10 | Fehleranzeige                          | 35 |
| 3-11 | Automatische Adaptierung (Auto-tuning) | 36 |
| 3-12 | Manuelle Adaptierung                   | 38 |
| 3-13 | Manueller Betrieb                      | 39 |

## Kapitel 4 Technische Daten

|                  |    |
|------------------|----|
| Technische Daten | 40 |
|------------------|----|

## Anhang

|     |             |    |
|-----|-------------|----|
| A-1 | Fehlercodes | 45 |
|-----|-------------|----|

## Inhaltsangabe

| <b>ABBILDUNGEN &amp; TABELLEN</b> | <b>SEITE</b>                                                     |    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1.1                     | Regelvorteile durch FuzzyLogik                                   | 6  |
| Abbildung 1.3                     | Beschreibung der Frontansicht                                    | 9  |
| Abbildung 1.4                     | Initialisierungsanzeige                                          | 9  |
| Abbildung 2.1                     | Montageabmessungen                                               | 19 |
| Abbildung 2.3                     | Kabelschuhe                                                      | 20 |
| Abbildung 2.6                     | Schaltbild Rückseitige Anschlussklemmen                          | 20 |
| Abbildung 2.7                     | Schaltbild Betriebsspannung                                      | 21 |
| Abbildung 2.8                     | Schaltbild Fühleranschluss                                       | 22 |
| Abbildung 2.11                    | Schaltbild Halbleiterrelaisanschluss                             | 22 |
| Abbildung 2.19                    | Schaltbild Alarmausgang                                          | 23 |
| Abbildung 2.20                    | Schaltbild Alarmausgang zur Steuerung<br>eines externen Schützes | 23 |
| Abbildung 3.2                     | Konfiguration als Ein/Aus-Regler                                 | 25 |
| Abbildung 3.3                     | Abweichungsalarm                                                 | 28 |
| Abbildung 3.4                     | Prozessalarm (Low)                                               | 28 |
| Abbildung 3.5                     | Rampenfunktion                                                   | 31 |
| Abbildung 3.6                     | Ablauftimer                                                      | 32 |
| Abbildung 3.7                     | Anwendung Fühlerkorrektur                                        | 33 |
| Abbildung 3.8                     | Filtereigenschaften                                              | 34 |
| Abbildung 3.9                     | Auswirkungen der PID-Anpassung                                   | 39 |
| Tabelle 1.1                       | Erklärung Displaysymbolanzeige                                   | 9  |
| Tabelle 3.2                       | PID-Anpassung                                                    | 38 |
| Tabelle A.1                       | Fehlercode und Abstellmaßnahmen                                  | 45 |

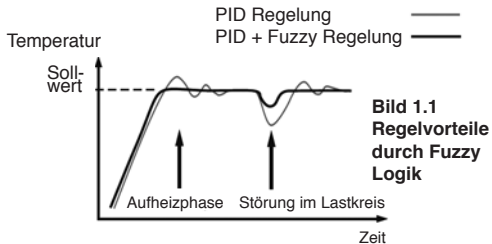
Die Fuzzy Logic plus-Regelgeräte sind mit zwei gut abzulesenden vierstelligen LED-Anzeigen ausgestattet, die den Prozesswert (Istwert) und den Sollwert anzeigen. Durch die Fuzzy Logik wird ein vorher bestimmter Sollwert innerhalb kürzester Zeit mit minimalem Überschwingen während des Hochfahrens oder bei einer externen Laststörung erreicht.

hotcontrol C148 ist ein 1/16 DIN (48 x 48 mm) großes Regelgerät. Es wird mit einer Betriebsspannung von 90-250 VDC/VAC versorgt und hat einen Ausgang für Halbleiterrelais (14V/40mA für SSR) als Standard.

Es können sechs Alarmtypen und ein Timer als Alarmausgang konfiguriert werden. Der Fühlereingang kann für PT100 und die Thermoelemente „J, K, T, E, B, R, S, N, L“ eingestellt werden. Das Eingangssignal wird durch einen 18-Bit A-D-Wandler digitalisiert. Die schnelle Abtastfrequenz ermöglicht eine schnelle Regelung der Prozesse

Durch die integrierte Fuzzy PID Technologie, kann der Regler Über- und Unterschwingungen in kurzer Zeit minimieren. Das folgende Diagramm stellt den Vergleich mit und ohne Fuzzy-Technologie dar.

Bild 1.1 Regelvorteile durch Fuzzy Logik



### Hohe Genauigkeit

Die Serie wurde mit einer anwendungsspezifischen ASIC (Application Specific Integrated Circuit) Technologie ausgestattet, die einen 18-Bit A-D-Wandler für eine hohe Auflösung der Messung (0.1°F Auflösung für Thermoelemente und Pt100) enthält. Die ASIC-Technologie bietet verbesserte Betriebsleistung, geringere Kosten, verbesserte Verlässlichkeit und geringere Baugröße.

### Schnelle Abtastrate

Die Abtastrate des Eingangs vom A-D-Wandler beträgt 5 Mal/Sekunde. Sie ermöglicht eine schnelle Regelung der Prozesse.

### Fuzzy Regelung

Die Funktion der Fuzzy Regelung passt die PID Parameter von Zeit zu Zeit an, um eine flexible Steuerung des Ausgangswertes für zahlreiche, verschiedene Prozesse zu erreichen. Daraus resultiert, dass ein Prozess den vorher bestimmten Sollwert innerhalb kürzester Zeit mit minimalem Überschwingen und Unterschwingen beim Hochfahren und externer Laststörung erreicht.

### **Automatische Adaptierung (Autotuning)**

Die automatische Adaptierung ermöglicht dem Anwender eine einfache Inbetriebnahme bei einem neuen System. Ein cleverer Algorithmus ermöglicht ein optimales Einstellen der Regelparameter für den Prozess. Diese kann entweder während der Aufwärmphase (Kaltstart) oder während des laufenden Prozesses (Warmstart) durchgeführt werden.

### **Verriegelungsschutz**

Gemäß den jeweiligen Sicherheitsanforderungen kann eine von vier Verriegelungsstufen ausgewählt werden, um das System vor falschen Einstellungen zu schützen.

### **Stellerbetrieb**

Der Stellerbetrieb ermöglicht mit einem festen Ausgangswert weiter zu arbeiten, wenn der Fühler bricht. Daher kann der Prozess mit ähnlichen Bedingungen fortgesetzt werden, als wenn der Fühler in Betrieb wäre.

### **Softstart-Rampe**

Die Rampenfunktion wird in der Aufheizphase und bei Änderung des Sollwertes ausgeführt. Sie kann beschleunigt oder verlangsamt werden. Der Prozesswert erreicht den Sollwert in einer vorher bestimmten konstanten Geschwindigkeit.

### **Digitalfilter**

Ein Tiefpassfilter (Erster Ordnung) kann mit einer programmierbaren Zeitkonstante versehen werden, um den Prozesswert zu stabilisieren. Das ist bei Anwendungen empfehlenswert, bei denen der Prozesswert zu unbeständig ist.

### **SEL Funktion**

Der Regler ist so flexibel, dass der Anwender die Parameter einstellen kann, die für ihn am wichtigsten sind. Diese werden dann als erstes in der Parametersequenz im Benutzermenü angezeigt. Es können maximal 8 Parameter für das Benutzermenü ausgewählt werden.

### TASTATURBEDIENUNG

#### **SCROLL TASTE**

Mit dieser Taste kann ein Parameter angezeigt oder angepasst werden.

#### **MINUS-TASTE**

Mit dieser Taste kann der Wert eines ausgewählten Parameters verringert werden.

#### **RESET TASTE**


Diese Taste kann folgendermaßen genutzt werden:

1. Anzeigen des Prozesswertes.
2. Neusetzen des Verriegelungsalarms, wenn die Fehlermeldung behoben wurde.
3. Beendigung des manuellen Regelungsmodus, automatischen Einstellungsmodus und Kalibrierung.
4. Löschen der Nachricht eines Kommunikationsfehlers und automatischen Einstellungsfehlers.
5. Neustart des Timers, wenn der Timer ausgesetzt hat.
6. Zugang zum manuellen Regelungsmodus, wenn ein Fehler auftritt.

#### **PLUS-TASTE**


Mit dieser Taste kann der Wert eines ausgewählten Parameters erhöht werden.


#### **EINGABETASTE**

Drücken Sie  für 5 Sekunden oder länger

Drücken Sie  5 Sekunden oder länger um:

1. zum Konfigurationsmenü zu gelangen. Das Display zeigt: **SET**.
2. zum manuellen Regelungsmodus (Stellerbetrieb) zu gelangen, wenn der Modus **MAN** ausgewählt ist.
3. zur automatischen Adaptierung (Autotuning) zu gelangen, wenn **AT** ausgewählt ist.
4. zum Kalibrieren eines ausgewählten Parameters während des Kalibrierungsverfahrens.

Drücken Sie  6,2 Sekunden, um den manuellen Regelungsmodus auszuwählen.

Drücken Sie  7,4 Sekunden, um den Modus für die automatische Adaptierung (Autotuning) auszuwählen.


Drücken Sie  8,6 Sekunden um den Kalibrierungsmodus auszuwählen.



Bild 1.3 Beschreibung der Frontansicht

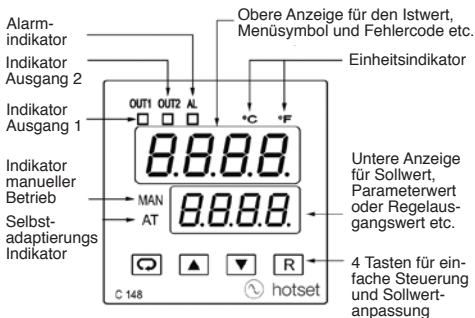
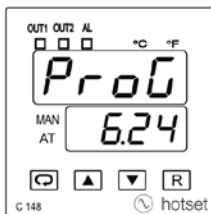


Tabelle 1.1 Darstellungserläuterung

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | À | E | È | I | Ì | N | Ñ | S | Ş | X |   |
| B | b | F | F | J | J | O | o | T | t | Y | ÿ |
| C | Ç | G | G | K | Ķ | P | P | U | u | Z |   |
| c | ç | H | H | L | L | Q |   | V | v | ? | ? |
| D | d | h | h | M | ñ | R | r | W |   | = | = |

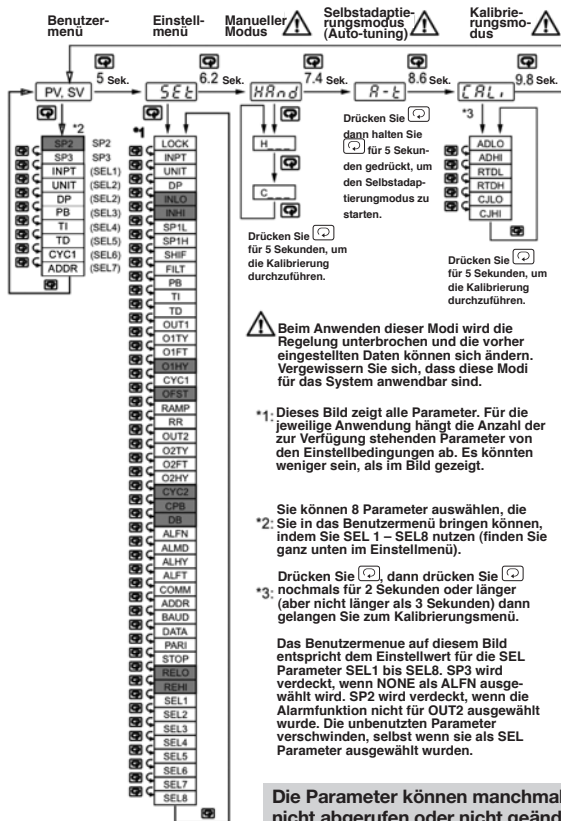
↗: Verwirrung möglich

Bild 1.4 Initialisierungsanzeige



Anzeige des Programmcodes für 2,5 Sek.

Das Diagramm zeigt Programm Nr. 6 für C148 mit Version 24.



Die Parameter können manchmal nicht abgerufen oder nicht geändert werden!

| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                                      | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Standardeinstellung |
|----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| SP1                  | Sollwert Ausgang 1                                         | niedrig: SP1L<br>hoch: SP1H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25.0 °C<br>(77.0°F) |
| SP2                  | Sollwert Ausgang 2, wenn Ausgang 2 als Alarmfunktion dient | niedrig: -19999<br>hoch: 45536                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.0 °C<br>(18.0°F) |
| SP3                  | Sollwert Alarmausgang oder Ablauftimer                     | niedrig: -19999<br>hoch: 45536                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.0 °C<br>(18.0°F) |
| LOCK                 | Auswahl von Parametern zur Verriegelung                    | 0 none kein Parameter ist verriegelt<br>1 SET Einstelldaten sind verriegelt<br>2 USER Einstelldaten und Benutzerdaten außer der Sollwert sind verriegelt<br>3 ALL alle Daten sind verriegelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0                   |
| INPT                 | Auswahl Eingangsfühler                                     | 0 J-TC Thermoelement Typ J<br>1 K-TC Thermoelement Typ K<br>2 T-TC Thermoelement Typ T<br>3 E-TC Thermoelement Typ E<br>4 B-TC Thermoelement Typ B<br>5 R-TC Thermoelement Typ R<br>6 S-TC Thermoelement Typ S<br>7 N-TC Thermoelement Typ N<br>8 L-TC Thermoelement Typ L<br>9 Pt100 Pt 100 DIN Kurve<br>10 Pt100 Pt 100 JIS Kurve<br>11 4-20 4-20 mA linearer Stromeingang<br>12 0-20 0-20 mA linearer Stromeingang<br>13 0-60 0-60 mA linearer Minivolt Spannungseingang<br>14 0-1V 0-1V linear voltage input<br>15 0-5V 0-5V linear voltage input<br>16 1-5V 1-5V linear voltage input<br>17 0-10 0-10V linear | 0                   |

| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                                    | Bereich                                                                                                                                                                      | Standardeinstellung   |
|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| UNIT                 | Einheitenauswahl                                         | 0 °C : Temperatureinstellung in Grad Celsius<br>1 °F : Temperatureinstellung in Grad Fahrenheit<br>2 P : Prozesseinheit                                                      | 0                     |
| DP                   | Dezimalstellenauswahl                                    | 0 n.d.P : ohne Dezimalstelle<br>1 1-dP : eine Dezimalstelle<br>2 2-dP : zwei Dezimalstellen<br>3 3-dP : drei Dezimalstellen                                                  | 0                     |
| INLO                 | Niedriger Eingangsskalenwert                             | Niedrig: -19999<br>hoch: 45486                                                                                                                                               | -17.8 °C<br>(0 °F)    |
| INHI                 | Hoher Eingangsskalenwert                                 | Niedrig: INLO+50<br>hoch: 45536                                                                                                                                              | 93.3 °C<br>(200.0 °F) |
| SP1L                 | Untere Sollwertgrenze                                    | Niedrig: -19999<br>hoch: 45536                                                                                                                                               | -17.8 °C<br>(0 °F)    |
| SP1H                 | Obere Sollwertgrenze                                     | Niedrig: SP1L<br>hoch: 45536                                                                                                                                                 | 537.8 °C<br>(1000 °F) |
| SHIF                 | Fühlerkorrektur (Offset)                                 | Niedrig: -200.0 °C (-360.0 °F)<br>hoch: 200.0 °C (360.0 °F)                                                                                                                  | 0.0                   |
| FILT                 | Dämpfungszeit des Filters bezogen auf den Temperaturwert | 0 0 : 0 Sek.<br>1 0.2 : 0.2 Sek.<br>2 0.5 : 0.5 Sek.<br>3 1 : 1 Sek.<br>4 2 : 2 Sek.<br>5 5 : 5 Sek.<br>6 10 : 10 Sek.<br>7 20 : 20 Sek.<br>8 30 : 30 Sek.<br>9 60 : 60 Sek. | 2                     |

| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                      | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Standardeinstellung  |
|----------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| PB                   | Proportionalband                           | Niedrig: 0<br>hoch: 500.0 °C (900.0 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.0 °C<br>(18.0 °F) |
| TI                   | Integralzeitwert                           | Niedrig: 0<br>hoch: 1000 Sek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 100                  |
| TD                   | Differentialzeitwert                       | Niedrig: 0<br>hoch: 360.0 Sek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 25.0                 |
| OUT1                 | Funktion Ausgang 1                         | 0 $\overline{r}E\overline{y}$ inverses Regelverhalten (heizen)<br>1 $\overline{d}r\overline{t}$ direktes Regelverhalten (kühlen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0                    |
| O1TY                 | Signal Ausgang 1                           | 0 $\overline{r}E\overline{y}$ Relaisausgang<br>1 $\overline{S}r\overline{d}$ Elektronischer Treiberausgang für Halbleiterrelais (14V, 40mA)<br>2 $\overline{S}r$ Ausgang Halbleiterrelais<br>3 $\overline{4}-\overline{20}$ 4-20 mA Stromausgang<br>4 $\overline{0}-\overline{20}$ 0-20 mA Stromausgang<br>5 $\overline{0}-\overline{1V}$ 0-1 V Spannungsausgang<br>4 $\overline{0}-\overline{5V}$ 0-5 V Spannungsausgang<br>7 $\overline{1}-\overline{5V}$ 1-5 V Spannungsausgang<br>8 $\overline{0}-\overline{10}$ 0-10 V Spannungsausgang | 1                    |
| O1FT                 | Ausgang1 Fehleranzeige-modus (Fühlerbruch) | Wählen Sie BPLS (Autoleistungssteller) oder 0,0 – 100,0 % um beim Fühlerbruch die Regelfunktion weiterlaufen zu lassen oder wählen sie OFF (0) oder ON (1) für Ein-Aus Regelung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0                    |
| O1HY                 | Ausgang 1 ON-OFF Regelhysterese            | Niedrig: 0.1<br>hoch: 50.0 °C(90.0°F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.1°C<br>(0.2°F)     |
| CYC1                 | Ausgang 1 Schaltzeit                       | Niedrig: 0.1<br>hoch: 90.0 Sek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                    |
| OFST                 | Offset für P Regelung                      | Niedrig: 0<br>hoch: 100.0 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25.0                 |
| RAMP                 | Rampenfunktionsauswahl                     | 0 $\overline{no}n\overline{E}$ keine Rampenfunktion<br>1 $\overline{m}i\overline{n}R$ Rampenrate: °C (°F) / Minute (MinR)<br>2 $\overline{h}r\overline{R}$ Rampenrate: °C (°F) / Stunde (HrR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                    |

| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                      | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Standardeinstellung |
|----------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| RR                   | Rampenwert                                 | Niedrig: 0<br>hoch: 500.0 °C (900.0 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0.0                 |
| OUT2                 | Funktion Ausgang 2                         | 0 <b>none</b> Ausgang 2 keine Funktion<br>2 <b>dE.H</b> Abweichungsalarm hohe Werte<br>3 <b>dE.L</b> Abweichungsalarm niedrige Werte<br>6 <b>PY.H</b> Prozessalarm hohe Werte<br>7 <b>PY.L</b> Prozessalarm niedrige Werte<br>8 <b>COOL</b> PID Kühlfunktion                                                                                                                    | 2                   |
| O2TY                 | Ausgang 2 Signalart                        | 0 <b>REL</b> Relaisausgang<br>1 <b>SSr</b> Elektronischer Treiberausgang für Halbleiterrelais<br>2 <b>SSr</b> Ausgang Halbleiterrelais<br>3 <b>4-20</b> 4-20 mA Stromausgang<br>4 <b>0-20</b> 0-20 mA Stromausgang<br>5 <b>0-1V</b> 0-1V Spannungsausgang<br>6 <b>0-5V</b> 0-5V Spannungsausgang<br>7 <b>1-5V</b> 1-5V Spannungsausgang<br>8 <b>0-10</b> 0-10V Spannungsausgang | 0                   |
| O2FT                 | Ausgang 2 Fehleranzeigemodus (Fühlerbruch) | Wählen Sie BPLS (Autoleistungssteller) oder 0,0 – 100,0 % um beim Fühlerbruch die Regelfunktion weiterlaufen zu lassen oder wählen sie OFF (0) oder ON (1) für Ein-Aus Regelung                                                                                                                                                                                                 | 0                   |
| O2HY                 | Ausgang 2 ON-OFF Regelhysterese            | Niedrig: 0.1<br>hoch: 50.0 °C (90.0 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0.1 °C<br>(0.2 °F)  |
| CYC2                 | Ausgang 2 Schaltzeit                       | Niedrig: 0.1<br>hoch: 90.0 Sek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18.0                |
| CPB                  | Kühlungsproportionalband                   | Niedrig: 50<br>hoch: 300%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100                 |

| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                                  | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Standardeinstellung |
|----------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| DB                   | Tote Zone heizen/kühlen (negativer Wert = Überlappend) | Niedrig: -36.0<br>hoch: 36.0 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0                   |
| ALFN                 | Alarmfunktion für Alarmausgang                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>0 none keine Alarmfunktion</li> <li>1 timer Ablauftimer</li> <li>2 diff.Hi Abweichungsalarm hohe Werte</li> <li>3 diff.Lo Abweichungsalarm niedrige Werte</li> <li>4 db.Hi Abweichungsband außerhalb des Bandalarms</li> <li>5 db.Lo Abweichungsband außerhalb des Bandalarms</li> <li>6 proc.Hi Prozessalarm hohe Werte</li> <li>7 proc.Lo Prozessalarm niedrige Werte</li> </ul> | 2                   |
| ALMD                 | Alarmarten                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>0 normal normaler Alarm</li> <li>1 latch Selbsthaltend (Latch)</li> <li>2 hold Sollwertverriegelt</li> <li>3 latch Selbsthaltend und Sollwertverriegelt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 | 0                   |
| ALHY                 | Alarm-Hysterese                                        | Niedrig: 0.1<br>hoch: 50.0 °C (90.0 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.1 °C<br>(0.2 °F)  |
| ALFT                 | Systemfehleralarm                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>0 on Alarmausgang „EIN“ bei Fühlerbruch oder Fehler im AD-Wandler ausfällt</li> <li>1 off Alarmausgang „AUS“ bei Fühlerbruch oder Fehler im AD-Wandler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  | 0                   |
| COMM                 | Kommunikationsfunktion                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>0 none keine Kommunikation</li> <li>1 rtu Modbus RTU Modusprotokoll</li> <li>2 4-20 4-20mA</li> <li>3 0-20 0-20mA</li> <li>4 0-5V 0-5V</li> <li>5 1-5V 1-5V</li> <li>6 0-10 0-10V</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | 1                   |

| Parameter-bezeichnung | Parameter-be-schreibung                                     | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Standard-einstellung   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ADDR                  | Adresse (digitale Kommunikation)                            | Niedrig: 1<br>hoch: 255                                                                                                                                                                                                                                                                                         | —                      |
| BAUD                  | Datenübertragungs-geschwindigkeit                           | 0 2.4 2.4 Kbits/s<br>1 4.8 4.8 Kbits/s<br>2 9.6 9.6 Kbits/s<br>3 14.4 14.4 Kbits/s<br>4 19.2 19.2 Kbits/s<br>5 28.8 28.8 Kbits/s<br>6 38.4 38.4 Kbits/s                                                                                                                                                         | 2                      |
| DATA                  | Anzahl der Datenbits                                        | 0 7b.it 7 Datenbits<br>1 8b.it 8 Datenbits                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                      |
| PARI                  | Prüfbit                                                     | 0 EVEN gleiche Parität<br>1 odd ungerade Parität<br>2 none kein Prüfbit                                                                                                                                                                                                                                         | 0                      |
| STOP                  | Stoppbit                                                    | 0 1b.it ein Stop-Bit<br>1 2b.it zwei Stop-Bits                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                      |
| RELO                  | Messwandler niedriger Wert<br>Beispiel:<br>Thermo -> 4-20mA | Niedrig: -19999<br>hoch: 45536                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.0 °C<br>(32.0 °F)    |
| REHI                  | Messwandler hoher Wert                                      | Niedrig: -19999<br>hoch: 45536                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100.0 °C<br>(212.0 °F) |
| SEL1                  | Auswahl des ersten Parameters für das Benutzermenü          | 0 none keine Parameterauswahl<br>1 Lock Verriegelung (Lock) ausgewählt<br>2 INPT Fühlerumschaltung (INPT) ausgewählt<br>3 UNIT Einheit (UNIT) ist ausgewählt<br>4 DP Dezimalstellen (DP) ausgewählt<br>5 SHIF Fühlerkorrektur, Offset (SHIF) ist ausgewählt<br>6 PB PB ist ausgewählt<br>7 TI TI ist ausgewählt | 2                      |




| Parameterbezeichnung | Parameterbeschreibung                      | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Standardeinstellung |
|----------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| SEL1                 | Auswahl des 1. Parameters für Benutzermenü | 8 <b>td</b> TD ist ausgewählt<br>9 <b>o1HY</b> O1HY ist ausgewählt<br>10 <b>CYC1</b> CYC1 ist ausgewählt<br>11 <b>oFSt</b> OFST ist ausgewählt<br>12 <b>r.r</b> RR ist ausgewählt<br>13 <b>o2HY</b> O2HY ist ausgewählt<br>14 <b>CYC2</b> CYC2 ist ausgewählt<br>15 <b>C.Pb</b> CPB ist ausgewählt<br>16 <b>d.b</b> DB ist ausgewählt<br>17 <b>Rddr</b> ADDR ist ausgewählt<br>18 <b>RLHY</b> ALHY ist ausgewählt | 2                   |
| SEL2                 | Auswahl des 2. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                   |
| SEL3                 | Auswahl des 3. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                   |
| SEL4                 | Auswahl des 4. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                   |
| SEL5                 | Auswahl des 5. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                   |
| SEL6                 | Auswahl des 6. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8                   |
| SEL7                 | Auswahl des 7. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                  |
| SEL8                 | Auswahl des 8. Parameters für Benutzermenü | Genauso wie SEL1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17                  |

## 2-1 Auspacken

### 2-2 Montage

⚠ Gefährliche Spannungen können bei diesem Gerät manchmal zum Tode führen. Deshalb sollten Sie vor dem Einbau oder Service die Gefahr mindern, indem das Gerät vom Strom genommen wird und isoliert wird. Einheiten, die fehlerhaft sein könnten werden demontiert und überprüft bzw. repariert. Der Einbau von Ersatzteilen und anderen Anpassungen darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

⚠ Dieses Gerät ist durch eine doppelte Isolierung  geschützt. Um die Brandgefahr oder elektrische Schläge zu minimieren, schützen Sie das Gerät vor Regen oder Nässe.

⚠ Nutzen Sie das Gerät nicht unter gefährlichen Bedingungen wie starke Erschütterungen, Vibrationen, Schmutz, Feuchtigkeit, Schadgase oder Öle. Die Umgebungstemperatur sollte nicht die max. Einsatztemperatur überschreiten (siehe Kapitel 4).

⚠ Entfernen Sie Schmutz von diesem Gerät, indem Sie einen weichen trockenen Lappen nutzen. Verwenden Sie für die Reinigung keine scharfen Chemikalien, Lösungsmittel wie z. B. scharfe Reinigungsmittel, so vermeiden Sie Deformierung oder Verfärbung des Gerätes.

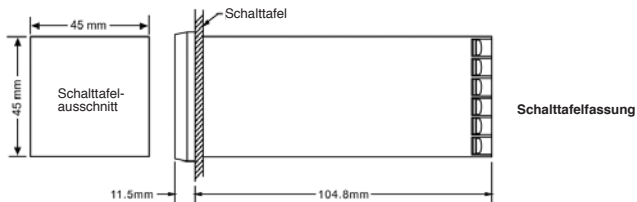
### 2-1 AUSPACKEN

Nach Erhalt der Ware, nehmen Sie das Gerät aus dem Karton und überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden. Wenn ein Schaden beim Transport erfolgt ist, wenden Sie sich an den Spediteur. Bei Reklamationen nennen Sie uns die Gerätenummer, die Seriennummer und den Datumscode. Die Seriennummer (S/N) und der Datumscode (D/C) sind auf dem Gerät aufgeklebt.

### 2-2 EINBAU

Der Schalttafel Ausschnitt muss gemäß Bild 2.1 vorbereitet werden. Entfernen Sie beide Befestigungsklammern und setzen Sie den Regler in den Schalttafel Ausschnitt. Die Befestigungsklammern werden wieder in die Führung gesetzt. Schieben Sie die Befestigungsklammern in Richtung Schalttafel, bis der Regler in dem Ausschnitt befestigt ist.

Bild 2.1 Einbaumaße



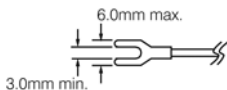
### 2-3 VORSICHTSMASNAHMEN BEI DER VERDRAHTUNG

- Vor der Verdrahtung prüfen Sie die Verdrahtungskennzeichnung auf dem Typenschild. Schalten Sie den Strom bei der Prüfung ab.
- Es muss gewährleistet sein, dass die maximale Spannung, die auf dem Typenschild genannt ist, nicht überschritten wird.
- Es wird empfohlen, dass die Leistung dieser Geräte durch Gerätesicherungen oder Leistungsschutzschalter abgesichert werden.
- Alle Einzelregler sollten in ein passendes geerdetes Metallgehäuse eingebaut werden, um spannungsführende Teile gegenüber Berührung mit der Hand oder metallischen Werkzeugen zu schützen.
- Die Verdrahtung muss den lokalen

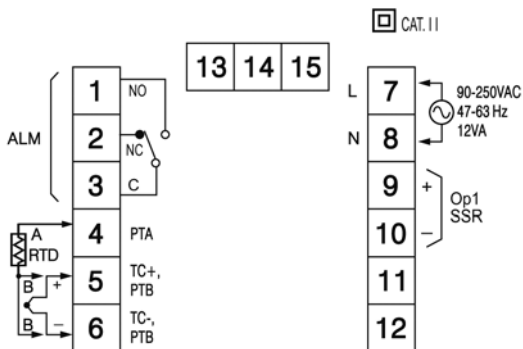
Normen und Bestimmungen entsprechen. Die Verdrahtung muss für die Spannung, Strom und Temperatur des Systems ausgelegt sein.

- Ziehen Sie die Klemmschrauben nicht zu fest an. Der Drehmoment sollte 1 Nm (8,9 Lb-in oder 10,2KgF-cm) nicht überschreiten.
- Unbenutzte Anschlussklemmen sollten nicht als Verteiler genutzt werden, da diese intern verdrahtet sind und das Schäden hervorrufen könnte.
- Gewährleisten Sie, dass die Werte für den Ausgang und Eingang wie im Kapitel 4 genannt, nicht überschritten werden.
- Alle Leitungen sind Kupferleiter mit einer maximalen Drahtstärke von 18 AWG (0,75 mm<sup>2</sup>) außer die Thermoelementverdrahtung.

### Bild 2.3 Kabelschuhe



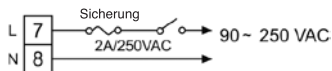
### Bild 2.6 Schaltbild Rückseitige Anschlussklemmen



**Max. Umgebungstemperatur 50 °C**  
**Verwenden Sie Kupferleiter (außer beim Thermoelement)**

Das Regelgerät ist für 90-250 VAC ausgelegt. Prüfen Sie, ob die Einbauspaltung mit der Spannung auf dem Produktschild übereinstimmt, bevor Sie das Regelgerät anschließen. In der Nähe des Regelgerätes sollte eine elektrische Sicherung und ein Schalter, der auf 2A/250VAC eingestellt wurde, gemäß folgendem Bild angebracht sein:

**Bild 2.7 Schaltbild Betriebsspannung**



⚠ Dieses Gerät ist so konstruiert, dass es in einem Gehäuse eingebaut werden soll als Schutz gegen elektrische Schläge. Das Gehäuse muss geerdet sein. Örtliche Anforderungen bezüglich der elektrischen Installation sollten genauestens beachtet werden. Des Weiteren sollten die Anschlussklemmen vor unsachgemäßer Handhabung geschützt sein.

## 2-5 Richtlinien für die Fühlerpositionierung

Der sorgfältige Einbau der Fühler kann Probleme im Regelsystem vermeiden. Der Fühler sollte so angebracht sein, dass jede Temperaturänderung mit minimaler zeitlicher Verzögerung erkannt. Bei einem Prozess, der eine konstante Temperatur benötigt, sollte der Fühler nahe am Heizer angebracht sein. Bei einem Prozess, bei dem die Temperatur variabel ist, sollte der Fühler nahe der Arbeitsumgebung angebracht sein. Meistens sind einige Tests erforderlich, um die optimale Fühlerposition herauszufinden.

Bei einer Erwärmung flüssiger Medien, sollte ein Rührer hinzugenommen werden, um thermische Unterschiede zu vermeiden.

Da das Thermoelement grundsätzlich dazu dient, den Messpunkt zu messen, können mehrere Thermoelemente dazu dienen, die Durchschnittstemperatur zu messen und bessere Ergebnisse bei den meisten Heißluftprozessen zu liefern.

## 2-6 Fühleranschluss

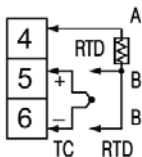
### 2-7 Ausgang für Halbleiterrelais

Die richtige Fühlerart ist ebenfalls sehr wichtig, um genaue Messungen zu erhalten. Der Fühler muss den richtigen Temperaturbereich abdecken, um den Prozessanforderungen zu entsprechen. Bei speziellen Prozessen kann es unterschiedliche Anforderungen an den Fühler geben, wie Dichtheit, Antivibration, Antiseptikum etc.

Standardabweichungen der Fühler sind  $\pm 4$  Grad F ( $\pm 2$  Grad C) oder 0,75% der gemessenen Temperatur (für spezielle Fühler gilt der halbe Wert) plus Drift, welche durch unsachgemäßen Schutz oder zu hoher Temperatur hervorgerufen wird. Dieser Messfehler ist weit größer, als der Messfehler am Regler und kann nicht behoben werden. Der Messfehler des Fühlers kann durch gute Auswahl des Fühlers bzw. Austausch minimiert werden.

## 2-6 FÜHLERANSCHLUSS

Bild 2.8 Schaltbild Fühleranschluss



## 2-7 AUSGANG FÜR HALBLEITERRELAIS

Bild 2.11 Schaltbild Halbleiterrelaisanschluss (Ausgang 1)

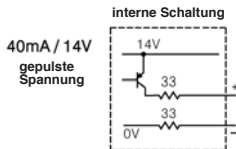
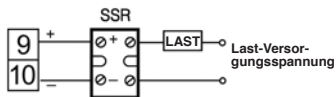


Bild 2.19 Schaltbild Alarmausgang

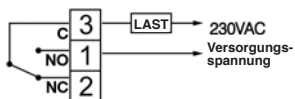
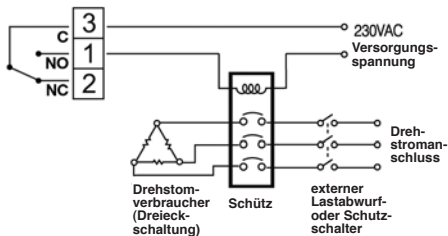




Bild 2.20 Schaltbild Alarmausgang zur Steuerung eines externen Schützes



## 3-1 Verriegelung

### 3-2 Signaleingang

## 3. Programmierung

Drücken Sie für 5 Sekunden  und Sie gelangen zum Einstellmenü. Drücken Sie  um den gewünschten Parameter auszuwählen. Die obere Anzeige zeigt das Parametersymbol und die untere Anzeige zeigt den ausgewählten Wert.

### 3-1 VERRIEGELUNG

Es können vier Sicherheitsstufen durch den LOCK-Parameter ausgewählt werden.

Falls NONE bei LOCK ausgewählt wird, dann ist kein Parameter verriegelt.

Falls SET bei LOCK ausgewählt wird, werden alle Einstelldaten verriegelt.

Falls USER bei LOCK ausgewählt wird, werden alle Einstelldaten und Benutzerdaten verriegelt (siehe Kapitel 1-3), nur der Sollwert kann noch verändert werden.

Falls ALL bei LOCK ausgewählt wird, werden alle Parameter verriegelt und können nicht geändert werden.

### 3-2 SIGNALEINGANG

**INPT:** Die Fühlerart kann ausgewählt werden.

(Thermoelement) J\_TC, K\_TC, T\_TC,

E\_TC, B\_TC, R\_TC

S\_TC, N\_TC, L\_TC

(Widerstandsfühler) Pt.DN, Pt.JS

**UNIT:** Wählt die Prozesseinheit aus.

**Option:** °C, °F

**DP:** Wählt die Auflösung des Prozesswertes (Dezimalstellen).

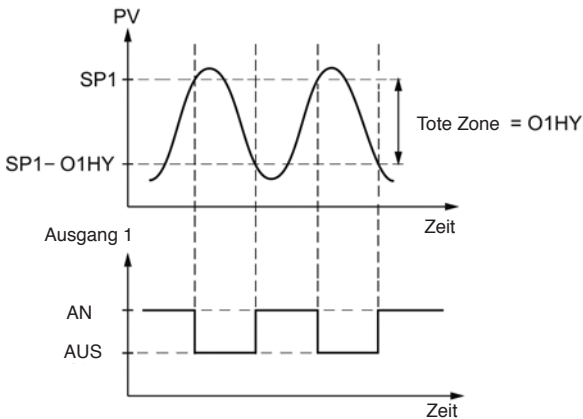
**Bereich:** (für T/C und RTD) NO.DP, 1-DP



**Konfiguration als EIN/AUS-Regler:** O1HY wird genutzt um die tote Zone des EIN/AUS-Reglers anzupassen.

Der Ausgang 1 Hysterese (O1HY) ist eingeschaltet, wenn PB = 0 ist. Die EIN/AUS-Funktion wird im folgenden Diagramm gezeigt:

**Bild 3.2 Konfiguration als EIN/AUS-Regler**



Die EIN/AUS-Regelung kann hohe Schwankungen hervorrufen, sogar wenn die Hysterese auf ein Minimum gehalten wird. Wenn die Ein/Aus-Regelung benutzt wird (d. h.  $PB = 0$ ), haben TI, TD, CYC1, OFST, CYC2, CPB, DB keine Funktion. Die Selbstadaptierung und der Leistungssteller sind ebenso ausgeschaltet.

**Regelung mit P (oder PD):** Wählen Sie REVR als OUT1 und stellen Sie TI auf 0, OFST wird genutzt um die Offset anzupassen (manuelle Einstellung). O1HY ist ausgeblendet, falls PB ungleich 0. OFST Funktion: OFST ist im Bereich 0 - 100. 0 % einstellbar. Ist im eingeregelterm Zustand der Istwert niedriger als der Sollwert (z. B.  $5^{\circ}\text{C}$  bei  $PB = 20^{\circ}\text{C}$ ), welches 25% zu niedrig ist, dann erhöhen Sie OFST um 25%, und umgekehrt. Nachdem der OFST Wert angepasst wurde, wird sich der Istwert verändern und näherungsweise mit dem Sollwert übereinstimmen. Wenn die P-Regelung aktiviert ist (TI ist auf 0 gestellt), dann ist die Selbstadaptierung ausgeschaltet. Siehe Punkt 3-12 „Manuelle Adaptierung“ für die Einstellung des PB und TD. Die manuelle Anpassung ist nicht praktikabel, da bei einer Laständerung der Parameter OFST manuell nachgestellt werden muss. Die PID Regelung kann diese Nachteile vermeiden.

**Heizbetrieb mit PID Regelung:** Wählen Sie REVR für OUT1 aus, PB und TI dürfen nicht Null sein. Benutzen Sie die Automatische Adaptierung für einen neuen Prozess (Regelstrecke) oder nehmen Sie für PB, TI und TD die in der Vergangenheit ermittelten Werte. Siehe Punkt 3-11 Automatische Adaptierung. Wenn des Regelergebnis immer noch unbefriedigend ist, dann nutzen Sie die manuelle Adaptierung um die Regelung zu verbessern. Siehe Punkt 3-12 Manuelle Adaptierung. Der Regler enthält einen intelligenten PID und Fuzzy Algorithmus, um sehr kleine Regelabweichung, sowie eine schnelle Reaktion auf den Regelprozess zu gewährleisten, wenn er gut eingestellt ist.

**Regelung für Kühlbetrieb:** Der Regler kann auch für den Kühlbetrieb genutzt werden. Stellen Sie OUT1 auf DIRT (direct action). Die anderen Funktionen zum Kühlbetrieb als Ein/Aus-Regelung, nur Kühlen P (PD) und nur Kühlen (PID) sind die Gleichen, wie bereits für den Heizbetrieb beschrieben, mit dem Unterschied, dass die Ausgangsvariable (und Funktion) für den Kühlbetrieb invertiert ist.

**Bemerkung:** Die EIN/AUS-Regelung wird ein großes Über-/Unterschwingverhalten aufweisen. Die P (oder PD) Regelung wird in einer Regelabweichung zum Sollwert resultieren. Es wird empfohlen die PID Regelung zum Heizen/Kühlen zu nutzen, um einen stabilen und regelabweichungsfreien Istwert zu erreichen.

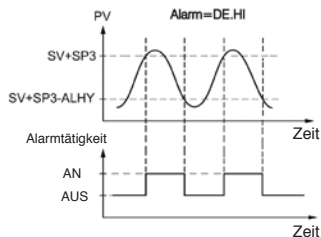
**CPB Programmierung:** Das Kühl-Proportionalband (CPB) wird in einem Bereich von 50-300% eingestellt. Als Grundeinstellung setzen Sie den Wert für CPB auf 100% und überprüfen die Auswirkungen auf das Kühlen. Wenn die Kühltätigkeit erhöht werden soll, vermindern Sie den Wert für CPB, wenn die Kühltätigkeit zu gering ist, erhöhen Sie den Wert für CPB. Der Wert des CPB bezieht sich auf das PB (Proportionalband). Seine Werte bleiben während der Selbstadaptierung unverändert. Die Anpassung des CPB hängt von dem genutzten Kühlmedium ab. Wenn Luft als Kühlmedium genutzt wird, stellen Sie das CPB auf 100(%) an. Bei Öl stellen

Sie das CPB auf 125(%). Bei Wasser auf 250(%).

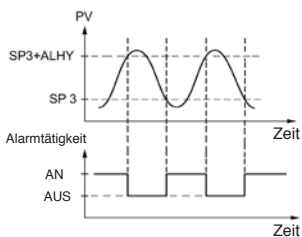
#### **Programmierung „Tote Zone“ (DB):**

Die Einstellung der toten Zone hängt von den Systemanforderungen ab. Je größer der positive Wert für DB ist (größere tote Zone), desto eher wird ein ungewolltes Kühlen verhindert aber es führt gleichzeitig zu einem Überschwingen über den Sollwert. Je größer der negative Wert für DB ist (größere Überlappung), desto eher wird eine Überschwingen über den Sollwert verhindert, aber es kann gleichzeitig zu ungewollten Kühlvorgängen führen. Sie kann im Bereich von -36.0% bis 36.0% des Proportionalbandes (PB) angepasst werden. Ein negativer Wert (tote Zone) zeigt einen Überlappungsbereich in dem beide Ausgänge aktiv sind. Ein positiver DB-Wert zeigt den Bereich der toten Zonen, bei dem kein Ausgang aktiv ist.

**Bild 3.3 Abweichungsalarm hohe Temperatur**



**Bild 3.4 Prozessalarm niedrige Temperatur**



Der Regler hat einen Alarmausgang. Es gibt 6 Arten von Alarmfunktionen und einen Ablauf-Timer. Für jede Alarmfunktion (ALFN) gibt es vier Alarmarten (ALMD).

**Ein Prozessalarm** hat zwei absolute Triggerwerte. Wenn der Istwert höher SP3 ist, wird ein Übertemperatur Alarm (PV.HI) ausgelöst. Der Alarm wird nicht aktiviert, bei einem Istwert niedriger als SP3 - ALHY. Ist der Istwert niedriger als SP3, wird ein Untertemperatur Alarm (PV.LO) ausgelöst. Dieser Alarm ist deaktiviert, wenn der Istwert größer als SP3+ALHY ist. Ein Prozessalarm ist unabhängig vom Sollwert.

**Der Abweichungsalarm** wird ausgelöst, wenn der Istwert zu weit vom Sollwert abweicht. Wenn der Istwert höher als SV +SP3 ist, wird der Abweichungsalarm (DE.HI) aktiviert. Der Alarm wird deaktiviert, wenn der Istwert niedriger als SV+SP3-ALHY ist. Wenn der Istwert niedriger als SV+SP3 ist, wird der Abweichungsalarm (DE.LO) aktiviert. Dieser Alarm ist deaktiviert, wenn der Istwert höher als SV+SP3+ALHY ist. Der Triggerwert des Abweichungsalarms verändert sich mit dem Sollwert.

**Der Abweichungsbandalarm** benötigt zwei Triggerwerte relativ zum Sollwert. Die zwei Triggerwerte sind  $SV+SP3$  und  $SV - SP3$ . Bei einem Istwert höher als ( $SV+SP3$  oder niedriger als ( $SV - SP3$ ) (Außerhalb der Alarmgrenzen), wird der Alarm DB.HI aktiviert. Bei einem Istwert innerhalb der beiden Alarmgrenzen, wird der Alarm DB.LO ausgelöst. In der

obigen Beschreibung kennzeichnet der Sollwert den derzeitigen Temperatursollwert, dieser weicht vom SP1 ab, wenn die Rampenfunktion aktiv ist. TEs gibt vier Alarmarten für jede Alarmfunktion: Normaler Alarm, Alarmquittierung, Sollwertverriegelter Alarm und Quittierung/Verriegelungsalarm. Diese werden nachstehend beschrieben:

**Normaler Alarm:** ALMD=NORM Wenn der normale Alarm ausgewählt wird, ist der Alarmausgang nur im Alarmzustand geschaltet.

**Selbsthaltend (Latch):** ALMD=LTCH Bei diesem Alarm, bleibt der Alarmausgang aktiv, auch wenn die Bedingung für den Alarmzustand nicht mehr besteht. Der Alarmzustand kann nur durch Drücken der RESET-Taste gelöscht werden.

**Sollwertverriegelter Alarm:** ALMD=HOLD Bei diesem Alarm wird der Alarmausgang erst nach dem ersten Erreichen des Sollwertes aktiviert. Danach hat dieser Alarm die gleiche Funktion wie der normale Alarm.

**Selbsthaltend/Sollwertverriegelter Alarm:** ALMD=LT.HO Dieser Alarm ist eine Kombination aus Selbsthaltend- und Sollwertverriegeltem Alarm. Bei diesem Alarm wird der Alarmausgang erst nach dem ersten Erreichen des Sollwertes aktiviert. Der Alarmausgang bleibt aktiv, auch wenn die Bedingung für den Alarmzustand nicht mehr besteht. Der Alarmzustand kann nur durch Drücken der RESET-Taste gelöscht werden.

**Systemfehleralarm:** Wenn ALFT eingeschaltet (ON) wird bei einem Fühlerbruch oder Fehler im AD-Wandler der Alarmausgang aktiviert.

Die meisten am Markt erhältlichen Regler sind mit einem festen Parametermenü ausgestattet. Die C148-Serie bietet die Möglichkeit die Parameter, die am meisten benötigt werden, am Anfang des Benutzermenüs darzustellen.

**SEL1~SEL8:** Wählt die im Benutzermenü sichtbaren und editierbaren Parameter aus. **Mögliche Parameter:** LOCK, INPT, UNIT, DP, SHIF, PB, TI, TD, O1HY, CYC1, OFST, RR, O2HY, CYC2, CPB, DB, ADDR, ALHY

Wenn Sie die Hoch/Runtertaste betätigen, um die Parameter auszuwählen, werden unter Umständen nicht alle o. g. Parameter sichtbar sein. Die Anzahl der sichtbaren Parameter hängt vom Setup des Reglers ab. Die versteckten Parameter für bestimmte Anwendungen erscheinen auch nicht in der SEL-Auswahl.

#### Beispiel:

OUT2 wählt DE.LO aus

PB= 100.0

SEL1 wählt INPT aus

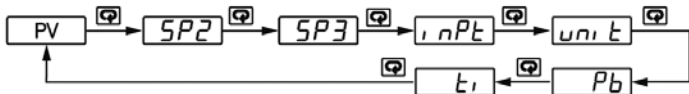
SEL2 wählt UNIT aus

SEL3 wählt PB aus

SEL4 wählt TI aus

SEL5~SEL8 wählt NONE aus

Jetzt sieht der Ablauf in der oberen Anzeige wie folgt aus:



Die Rampenfunktion wird nach dem Einschalten sowie bei jeder Änderung des Sollwertes durchgeführt. Wird MINR oder HRR als Wert für RAMP ausgewählt, wird der Temperaturregler die Rampenfunktion ausführen. Die Rampensteigung (ramp rate) wird programmiert, indem man RR anpasst. Die Rampenfunktion wird ausgeschaltet sobald der Regler in den Fehlermodus, den manuellen Regelungsmodus, die automatische Selbstadaptierung oder in den Kalibrierungsmodus versetzt wird.

### Beispiel ohne Timer

Wählen Sie MINR für RAMP, wählen Sie °C als Einheit (UNIT), stellen Sie DP auf 1-DP, Setzen Sie RR= 10.0. Sollwert ist 200 °C. Die Anfangstemperatur beträgt 30 °C. Nach dem Einschalten verläuft der Prozess wie folgt:

**Bild 3.5** Rampenfunktion



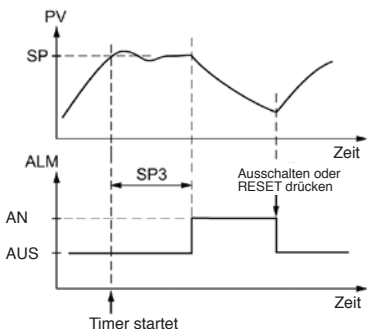
**Bemerkung:** Wenn die Rampenfunktion genutzt wird, zeigt die untere Anzeige den aktuellen Rampenwert. Diese Anzeige wird zum Sollwert wechseln, sobald die Hoch- oder Runtertaste betätigt wird. Der Rampenwert wird zum Prozesswert, wenn die Aufheizzeit oder RR (ramp rate) und/oder der Sollwert geändert werden. Mit RR =0 ist die Rampenfunktion deaktiviert.

Der Alarmausgang kann als Timer konfiguriert werden, indem man TIMR als ALFN (Alarmfunktion) auswählt. Wenn der Timer konfiguriert ist, wird der Parameter SP3 für die Einstellung der Zeitvorgabe benutzt. Die Zeitvorgabe erfolgt in Minuten im Bereich von 0,1 bis 4553,6 Minuten. Sobald der Prozess den Sollwert erreicht, zählt der Timer bis Null herunter (Timeout). Der Schaltzustand des Timerrelais bleibt bis zum Timeout unverändert. Der Funktion des Timers wird im folgenden Diagramm verdeutlicht.

Nach Erreichen des Timeout kann der Timer neu gestartet werden, indem man RESET betätigt.

Die Timerfunktion wird unterbrochen im manuellen Regelmodus, Fehlermodus, Kalibrierungsmodus und während der Selbstadaptierung (Auto-Tune).

**Bild 3.6 Dwell Timer Funktion**



Wenn der Alarm als dwell timer konfiguriert ist, werden die Parameter ALHY und ALMD nicht angezeigt



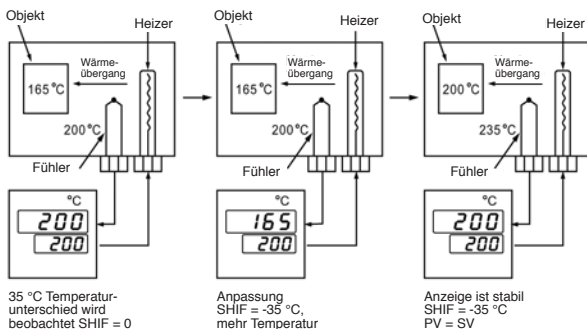
Für einige Anwendungen ist es wünschenswert den angezeigten Temperatur-Istwert abweichend vom tatsächlichen Istwert einzustellen. Dies ist durch die Fühlerkorrekturfunktion einfach durchzuführen. Die SHIF Funktion ändert nur den Wert des Prozesswertes.

Beispiel:

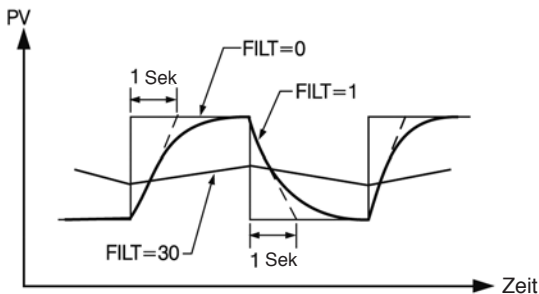
Eine Regelstrecke besteht aus einem Heizelement, einem Temperaturfühler und einem zu erwärmenden Gut. Aufgrund des Designs und der Position der Komponenten des Systems kann der Fühler nicht näher an das zu erwärmende Gut positioniert werden. Aufgrund

der Wärmeleitung zwischen Heizelement und Temperaturfühler kommt es hier zu einer Temperaturdifferenz. Wenn die Temperaturdifferenz z. B. 35°C beträgt und der Temperatursollwert am zu erwärmenden Gut 200°C beträgt muss die Regeltemperatur bzw. die Temperatur am Temperaturfühler 235°C betragen. Der Regler sollte dazu auf einen Fühlerkorrekturwert von -35°C eingestellt werden um 35°C vom aktuellen Anzeigewert zu subtrahieren. Dies wird den Regler dazu veranlassen das Heizelement zu schalten und den korrigierten Istwert auf den Sollwert einzuregeln.

**Bild 3.7 Fühlerkorrektur**



Bei bestimmten Anwendungen lässt sich der Istwert aufgrund dauernder Temperaturschwankungen schlecht ablesen. Um dieses zu verbessern, kann man einen im Regler integrierten Tiefpassfilter einsetzen. Es handelt sich dabei um einen Filter 1.Ordnung mit einer Zeitkonstante, die durch den FILT Parameter spezifiziert wird. Der Wert von FILT im Auslieferungszustand beträgt 0.5 Sek. Mit FILT lässt sich die Zeitkonstante von 0 bis 60 Sekunden verändern. 0 Sekunden bedeutet, dass kein Filter für das Eingangssignal genutzt wird. Die Charakteristik des Filters wird durch das folgende Diagramm verdeutlicht.

**Bild 3.8** Filtereigenschaften

**Bemerkung:** Der Filter ist nur für die Istwertanzeige verfügbar und wird nur für den Anzeigewert verwendet. Der Regler ist so konzipiert, dass er auf das ungefilterte Eingangssignal regelt, auch wenn der Filter genutzt wird. Ein gefiltertes Signal könnte einen instabilen Prozess zur Folge haben, wenn es zur Regelung benutzt würde.

Der Regler wird in den **Fehlermodus** wechseln, wenn eine der folgenden Gegebenheiten eintritt:

1. SBER erscheint bei Fühlerbruch.
2. ADER erscheint wenn der A-D-Wandler des Reglers ausfällt.

Der Ausgang 1 führt die Fehlerübermittlungsfunktion aus, wenn der Regler in den Fehlermodus gelangt.

Ausgang 1 Fehleranzeige, falls aktiviert, wird ausgeführt:

1. Wenn Ausgang 1 als proportionale Regelung (PB=0) konfiguriert ist, und BPLS als O1FT ausgewählt wird, dann wird der Ausgang 1 den bisher im Betrieb ermittelten Stellgrad ausgeben. Alternativ lässt sich auch ein Stellgrad von 0 – 100 % einstellen.
2. Wenn Ausgang 1 als proportionale Regelung (PB = 0) konfiguriert wird und ein Wert von 0 to 100.0 % als O1FT eingestellt wird, wird Ausgang 1 die Fehleranzeige ausführen. Der Wert des O1FT wird dann als Regelausgang 1 genutzt. Wenn Ausgang 1 als Ein/Aus-Regler genutzt wird (PB=0), dann wird Ausgang 1 zum Status OFF schalten, wenn OFF als O1FT gesetzt ist und umschalten auf ein, wenn ON als O1FT gesetzt ist.



**Die Alarmfehleranzeige** ist aktiviert, wenn der Regler in den Fehlermodus gelangt. Danach wird der Alarm auf ON oder OFF gestellt, je nachdem wie der Sollwert bei ALFT eingestellt ist.

⚠ Die Selbstadaptierung wird am Sollwert durchgeführt. Beim Einstellprozess wird der Wert um den Sollwert herum schwingen. Setzen Sie den Sollwert auf einen niedrigeren Wert, falls die Überschreitung des normalen Prozesswertes Schaden hervorrufen könnte.

Die automatische Selbstadaptierung wird unter folgenden Gesichtspunkten genutzt:

- Anfangseinstellung eines neuen Prozesses
- Der Sollwert wird erheblich gegenüber dem vorher eingestellten Wert geändert
- Das Regelergebnis ist unbefriedigend

#### Bedienung:

1. Das System wurde normal installiert.
2. Stellen Sie die richtigen Werte im Setup-Menue des Reglers ein. Nutzen Sie keinen Nullwert für PB oder TI, da ansonsten die automatische Einstellung nicht funktioniert. Der LOCK-Parameter sollte auf NONE eingestellt sein.
3. Stellen Sie den Sollwert auf die normale Prozesstemperatur oder niedriger ein, da eine mögliche Istwertüberschreitung während der Adaptierung Schäden hervorrufen könnte.
4. Drücken Sie  und halten Sie bis R-E auf der Anzeige erscheint.
5. Drücken Sie  für 5 Sekunden. Der AT Indikator wird anfangen zu blinken und die Selbstadaptierung beginnt.

**Bemerkung:** Die Rampenfunktion –falls genutzt – wird deaktiviert sobald die Selbstadaptierung beginnt. Die Selbstadaptierung wird deaktiviert sobald entweder der Fehlermodus oder die manuelle Einstellung aktiviert wird.

**Verfahren:**

Die Selbstadaptierung kann angewendet werden, entweder wenn der Prozess gerade anläuft (Kaltstart) oder wenn der Prozess sich in einem stabilen Stadium befindet (Warmstart).

Nachdem die automatische Selbstadaptierung ausgeführt wurde, wird der AT Indikator aktiviert und der Regler arbeitet mit den durch die Selbstadaptierung erhaltenen PID-Werten. Die PID Werte werden in dem nicht löschbaren Speicher gespeichert.

**REr Auto-Tuning Fehler**

Falls die automatische Selbstadaptierung fehl schlägt, erscheint eine ATER-Nachricht in der oberen Anzeige in folgenden Fällen:

- Falls PB 9000 (9000 PU, 900.0 °F oder 500.0 °C) übersteigt.
- Oder falls TI 1000 Sekunden übersteigt.
- Oder falls der Sollwert während des automatischen Einstellprozesses geändert wird.

**Lösungen zu REr**

1. Führe die automatische Einstellung nochmals durch.
2. Ändere den Sollwert nicht während des automatischen Einstellprozesses.
3. Setzen sie PB oder TI nicht auf Null.
4. Führen Sie die manuelle Adaptierung anstelle der Selbstadaptierung durch. (Siehe Punkt 3-12).
5. Drücken Sie RESET, um die REr Meldung zu löschen.

Bei einigen wenigen Anwendungen kann die automatische Selbstadaptierung ungeeignet sein, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Dann muss man die manuelle Adaptierung durchführen.



Falls die Regelung nach der Selbstadaptierung immer noch unbefriedigend ist, können die folgenden Regeln angewandt werden, um die PID Werte weiter anzupassen.

| Anpassungssequenz         | Symptom                                        | Lösung       |
|---------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| (1) Proportionalband (PB) | Langsame Sprungantwort                         | Minderung PB |
|                           | Starkes Überschwingen oder starke Schwankungen | Erhöhung PB  |
| (2) Integralzeit (TI)     | Langsame Sprungantwort                         | Minderung TI |
|                           | Instabilität oder Schwingungen                 | Erhöhung TI  |
| (3) abgeleitete Zeit (TD) | Langsame Rückmeldung oder Schwingungen         | Minderung TD |
|                           | Starkes Überschwingen                          | Erhöhung TD  |

Tabelle 3.2 PID Anpassung

**Bild 3.9 zeigt die Auswirkungen der PID Anpassung.**

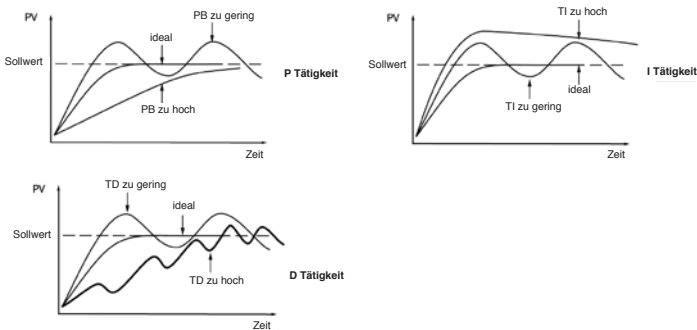
**Bedienung:**

Um den manuellen Betrieb einzustellen, muss der LOCK Parameter auf NONE gesetzt sein, dann drücken Sie 6,2 Sekunden . Hand ---- (Hand Control) erscheint auf der Anzeige. Drücken Sie 5 Sekunden , dann wird der MAN Indikator aufleuchten und die untere Anzeige zeigt H\_... Der Regler gelangt nun in den manuellen Regelmodus. H\_... zeigt die Ausgangsregelvariable für Ausgang 1 und C\_... zeigt die Regelvariable für Ausgang 2. Jetzt kann die Weniger/Mehrtaste genutzt werden, um den Prozentwert für den Heiz- oder Kühlausgang anzupassen.

Der Regler führt den offenen Regelkreis solange aus, wie er im manuellen Regelmodus bleibt.

**Ausgang manuelle Regelung**

Drücken Sie die  Taste, um in den normalen Anzeigemodus zurückzukehren.

**Bild 3.9 Auswirkungen der PID Anpassung**

### Leistung

90-250 VAC, 47-63 Hz, 12VA, 5W Maximum

### Eingang

Auflösung: 18 bit

Abtastrate: 5 mal/Sekunde

Maximaler Bereich: -2 VDC Minimum, 12 VDC Maximum

Temperaturauswirkung:  $\pm 1,5\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

Auswirkungen Leitungswiderstand auf Fühler:

T/C:  $0.2\mu\text{V}/\text{ohm}$

3-adrig RTD:  $2.6^\circ\text{C}/\text{Ohm}$  Widerstandsunterschied von zwei Leitungen

2-adrig RTD:  $2.6^\circ\text{C}/\text{Ohm}$  Widerstandssumme von zwei Leitungen

Durchbrennstärke: 200 nA

Gewöhnliches Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR): 120dB

Normales Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (NMRR): 55dB

Fühlerbruchererkennung:

Fühler offen für TC, RTD

Fühler kurz für RTD Eingang

Fühlerbruch Reaktionszeit:

Innerhalb von 4 Sekunden für TC und RTD



## Eigenschaften:

| Art         | Temperaturbereich             | Genauigkeit<br>@ 25 °C  | Eingang<br>Widerstand |
|-------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| J           | -120°C-1000°C (-184°F-1832°F) | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| K           | -200°C-1370°C (-328°F-2498°F) | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| T           | -250°C-400°C (-418°F-752°F)   | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| E           | -100°C-900°C (-148°F-1652°F)  | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| B           | 0°C-1800°C (32°F-3272°F)      | ±2 °C<br>(200°C-1800°C) | 2.2 MΩ                |
| R           | 0°C-1767.8°C (32°F-3214°F)    | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| S           | 0°C 1767.8°C (32°F-3214°F)    | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| N           | -250°C-1300°C (-418°F-2372°F) | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| L           | -200°C-900°C (-328°F-1652°F)  | ±2°C                    | 2.2 MΩ                |
| PT100 (DIN) | -210°C-700°C (-346°F-1292°F)  | ±0.4°C                  | 1.3 KΩ                |
| PT100 (JIS) | -200°C-600°C (-328°F-1112°F)  | ±0.4°C                  | 1.3 KΩ                |

### AUSGANG

**Ansteuerspannung für Halbleiterrelais:** 14V DC / max. 40mA

### ALARM

**Alarm Relais:** 2A / 240VAC, Lebensdauer: 200.000 Schaltzyklen bei ohmscher Last

**Alarm Funktionen:** Ablauftimer, Abweichalarm High/Low, Bandalarm High/Low, Prozessalarm High/Low

**Alarm Modus:** Normal, Selbsthaltend, Sollwertverriegelt, Selbsthaltend + Sollwertverriegelt

**Ablauftimer:** 0.1-4553.6 Minuten

**BEDIENOBERFLÄCHE****Duale 4-stellige LED-Anzeigen****Tastatur:** 4 Tasten**Regelmodus Ausgang 1:** entgegengesetzte (heizen) oder direkte (kühlen) Tätigkeit**ON-OFF:** 0.1-90.0 (°F) hysteresische Regelung (P-Band = 0)**P or PD:** 0-100.0% Regelabweichungsanpassung**PID:** Fuzzy Logic

Proportionalband 0.1 ~ 900.0 °F

Integrierzeit 0-1000 Sekunden

Differenzierzeit: 0-360.0 Sekunden

**Zykluszeit:** 0.1-90.0 Sekunden**Manuelle Regelung:** Heizen (MV1) und Kühlen (MV2)**Automatische Einstellung:** Kaltstart und Warmstart**Fehlermodus:** automatische Übertragung zum manuellen Modus bei Fühlerbruch oder Schaden am A-D-Konvertierer**Rampenregelung:** 0-900.0 °F / Minute oder 0-900.0 °F / h Rampenrate**DIGITALFILTER****Funktion:** Erstauftrag**Zeitkonstante:** 0, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 60

Zweite Stellen programmierbar

### UMGEBENE- UND PHYSIKALISCHE BEDINGUNGEN

**Betriebstemperatur:** -10 °C to 50 °C

**Lagertemperatur:** -40 °C to 60 °C

**Feuchtigkeit:** 0 to 90 % RH (nicht kondensierend)

**Einsatzhöhe:** 2000m maximal

**Verunreinigung:** Stärke 2

**Isolationswiderstand:** 20 Mohms min. (bei 500 VDC)

**Dielektrische Festigkeit:** 2000 VAC, 50 / 60 60 Hz in der Minute

**Vibrationswiderstand:** 10-55 Hz, 10 m/s<sup>2</sup> für 2 Stunden

**Stoßfestigkeit:** 200 m/s<sup>2</sup> (20 g)

**Zierleiste:** schwerentflammbarer Polykarbonat

**Abmessungen:** 48mm(W) X 48mm(H) X 116mm(D), 105 mm tief hinter der Blende

**Gewicht:** 150 g

**Schutzklasse:** IP65 für die Blende.

Die Geräte dürfen nicht draußen in Betrieb genommen werden.

TABELLE A.1 FEHLERCODES UND KORREKTURMASSNAHMEN

| Fehlercode | Anzeigensymbol                | Fehlerbeschreibung                                                                                                                                                                                                                | Korrekturmaßnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4          | E <sub>r</sub> 04             | Falsche Einstellwerte wurden genutzt. Bevor die Kühlfunktion als Ausgang 2 genutzt wird, muss DIRT (Kühlfähigkeit) als Ausgang 1 genutzt werden, ansonsten ist der PID-Modus nicht als Ausgang 1 genutzt (PB = 0 und/oder TI = 0) | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellwerte von Ausgang 2, PB, TI und Ausgang 1. Falls Ausgang 2 zur Kühlregelung genutzt wird, sollte die Regelung im PID Modus (PB = 0, TI = 0) sein und Ausgang 1 sollte den umgekehrten Modus (Heizfähigkeit) nutzen, nutzen Sie Ausgang 2 nicht für die Kühlregelung.                                                                                                                                                                                                  |
| 10         | E <sub>r</sub> 10             | Kommunikationsfehler: schlechte Funktion                                                                                                                                                                                          | Korrigieren Sie die Kommunikationssoftware, um den Protokollanforderungen zu entsprechen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11         | E <sub>r</sub> 11             | Kommunikationsfehler: Wert ist außerhalb des Bereichs                                                                                                                                                                             | Nebensender                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14         | E <sub>r</sub> 14             | Kommunikationsfehler: Versuch einen nur lesbaren Wert oder einen geschützten Wert einzugeben                                                                                                                                      | Geben Sie keine lesbaren Werte oder geschützten Werte an den Nebensender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15         | E <sub>r</sub> 15             | Kommunikationsfehler: ein Wert außerhalb des Bereichs wurde gewählt                                                                                                                                                               | Keine Daten außerhalb des Bereichs ins Hilfsjournal geben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 26         | R <sub>1</sub> E <sub>r</sub> | Die automatische Einstellung ist Fehl geschlagen                                                                                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die PID-Werte nach der automatischen Einstellung liegen außerhalb des Bereichs. Führen Sie nochmals die automatische Einstellung durch.</li> <li>2. Ändern Sie nicht den Sollwert während der automatischen Einstellung.</li> <li>3. Führen Sie eine manuelle anstelle eine automatischen Einstellung durch.</li> <li>4. Stellen Sie den PB nicht auf Null ein.</li> <li>5. Stellen Sie TI nicht auf Null ein.</li> <li>6. Drücken Sie die Reset-Taste.</li> </ol> |
| 29         | EEPE                          | EEPROM kann nicht korrekt geschrieben werden                                                                                                                                                                                      | Regler an Hotset GmbH einschicken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 30         | C <sub>1</sub> E <sub>r</sub> | Vergleichsstellenkompensation bei schlechter Funktion des Thermoelements                                                                                                                                                          | Regler an Hotset GmbH einschicken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 39         | S <sub>b</sub> E <sub>r</sub> | Fühlerbruch (Eingang)                                                                                                                                                                                                             | Fühler austauschen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 40         | R <sub>d</sub> E <sub>r</sub> | A-D-Wandler oder anliegende Komponenten funktionieren nicht                                                                                                                                                                       | Regler an Hotset GmbH einschicken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Notizen:**





hotset

[www.hotset.com](http://www.hotset.com)

**„(...) ALLES ANDERE  
HÄNGT DAVON AB,  
WAS SIE DARAUSS MACHEN.  
FORDERN SIE UNS (...).“**

Ralf Schwarzkopf (Geschäftsführer)

© Hotset GmbH · Alle Rechte vorbehalten · 05/2017 SM