



PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
Deutschland  
D-59872 Meschede  
Tel: 029 03 976 99-0  
Fax: 029 03 976 99-29  
info@warensortiment.de  
www.warensortiment.de

## Bedienungsanleitung Prozessregler PCE-BTC 83



## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                            | <b>5</b>  |
| 1.1      | Lieferumfang                                 | 5         |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit</b>                            | <b>5</b>  |
| 2.1      | Warnsymbole                                  | 5         |
| 2.2      | Warnhinweise                                 | 5         |
| <b>3</b> | <b>Spezifikationen</b>                       | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>Einbau</b>                                | <b>9</b>  |
| 4.1      | Montage                                      | 9         |
| 4.2      | Anschluss des Prozessreglers                 | 9         |
| 4.3      | Versorgungsanschluss des Prozessreglers      | 10        |
| 4.4      | Hinweise zur Sensorinstallation              | 10        |
| 4.5      | Anschluss eines Thermoelementes              | 11        |
| 4.6      | Anschluss eines RTD (Widerstandsthermometer) | 11        |
| 4.7      | Anschluss des linearer DC-Eingangs           | 12        |
| 4.8      | Stromwandler-/Heizerstrom-Anschluss          | 13        |
| 4.9      | Anschluss des Ereignis-Eingangs              | 14        |
| 4.10     | Anschlussvarianten Ausgang 1                 | 15        |
| 4.11     | Anschlussvarianten Ausgang 2                 | 18        |
| 4.12     | Anschluss des Alarm 1                        | 21        |
| 4.13     | Anschluss der Alarm 2                        | 21        |
| 4.14     | RS-485-Schnittstelle                         | 23        |
| 4.15     | RS-232-Schnittstelle                         | 24        |
| 4.16     | Analoge Weitergabe                           | 25        |
| 4.17     | Programmierungsschnittstelle                 | 26        |
| <b>5</b> | <b>Programmierung der Basisfunktionen</b>    | <b>26</b> |
| 5.1      | Eingang 1                                    | 27        |
| 5.2      | Ausgang 1 und Ausgang 2                      | 28        |
| 5.3      | Anordnung des Benutzermenüs ändern           | 29        |
| 5.4      | Steuerung Heizung                            | 29        |
| 5.5      | Steuerung Kühlung                            | 31        |
| 5.6      | Heizungs-Kühlungs-Steuerung                  | 31        |
| 5.7      | Dwell-Timer (Verzögerung)                    | 33        |
| 5.8      | Prozessalarm                                 | 33        |
| 5.9      | Abweichungsalarm                             | 35        |
| 5.10     | Abweichungsbandalarm                         | 37        |
| 5.11     | Heizgeräte-Ausfall-Alarm                     | 38        |
| 5.12     | Regelkreis-Ausfall-Alarm (Loop-Break-Alarm)  | 39        |
| 5.13     | Sensor-Ausfall-Alarm                         | 40        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.14     | SP1-Bereich .....  | 40        |
| 5.15     | PV1-Verschiebung .....   | 40        |
| 5.16     | Fehlerumschaltung .....  | 41        |
| 5.17     | Stoßfreie Umschaltung .....  | 42        |
| 5.18     | Self-Tuning .....  | 43        |
| 5.19     | Auto-Tuning .....  | 44        |
| 5.20     | Auto-Tuning-Fehler .....   | 45        |
| 5.21     | Manuelles Tuning .....   | 46        |
| 5.22     | Signalformer für DC-Energieversorgung .....                          | 48        |
| 5.23     | Manuelle Regelung .....  | 49        |
| 5.24     | Anzeigemodus .....   | 50        |
| 5.25     | Überwachung des Heizstromes .....                                    | 51        |
| 5.26     | Werkszustand wiederherstellen .....                                  | 51        |
| <b>6</b> | <b>Programmierung des vollen Funktionsumfangs .....</b>              | <b>51</b> |
| 6.1      | Ereigniseingang .....  | 51        |
| 6.2      | Zweiter Setpoint .....   | 53        |
| 6.3      | Zweiter PID-Satz .....   | 54        |
| 6.4      | Rampe und Dwell .....  | 54        |
| 6.5      | Fernsollwerteinstellung (Remote Set-Point) .....                     | 56        |
| 6.6      | Abweichungsregelung .....  | 56        |
| 6.7      | Limitierung der Ausgangsleistung .....                               | 57        |
| 6.8      | Datenübertragung .....   | 58        |
| 6.9      | Analoger Ausgang für Weitermeldung .....                             | 58        |
| 6.10     | Digitaler Filter .....   | 59        |
| 6.11     | Ruhemodus .....  | 59        |
| 6.12     | Pumpenregelung .....   | 60        |
| 6.13     | Sperrschalter .....  | 61        |
| <b>7</b> | <b>Anwendungen .....</b>   | <b>61</b> |
| 7.1      | Pumpen-/Drucksteuerung .....   | 61        |
| 7.2      | Halbleiterrelais mit Vollwellensteuerung und variabler Periode ..... | 63        |
| 7.3      | Beispiel zur Heizer-Reglung (Nur-Heizer-Reglung) .....               | 64        |
| 7.4      | Beispiel zur Kühler-Reglung (Nur-Kühler-Reglung) .....               | 65        |
| 7.5      | Beispiel zur Heizer-Kühler-Reglung .....                             | 66        |
| 7.6      | Beispiel zu Ramp & Dwell (Rampenfunktion & Verzögerung) .....        | 67        |
| 7.7      | Fernsollwerteinstellung (Remote-Setpoint) .....                      | 69        |
| 7.8      | Abweichungsregelung .....  | 70        |
| 7.9      | Dualer Setpoint / PID .....  | 71        |
| 7.10     | RS-485 .....   | 73        |
| 7.11     | Weitermelden .....   | 74        |
| <b>8</b> | <b>Kalibrierung .....</b>  | <b>74</b> |

---

|           |                                       |            |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| <b>9</b>  | <b>Modbus-Kommunikation</b> .....     | <b>78</b>  |
| 9.1       | Unterstützte Funktionen .....         | 78         |
| 9.2       | Ausnahmeantworten .....               | 79         |
| 9.3       | Parametertabelle .....                | 79         |
| 9.3.1     | Erläuterung zur Tabelle.....          | 87         |
| <b>10</b> | <b>Anhang</b> .....                   | <b>99</b>  |
| 10.1      | Menü Existenz Bedingungen (1/3) ..... | 99         |
| 10.2      | Menü Existenz Bedingungen (2/3) ..... | 100        |
| 10.1      | Menü Existenz Bedingungen (3/3) ..... | 101        |
| <b>11</b> | <b>Wartung und Reinigung</b> .....    | <b>102</b> |
| 11.1      | Nutzung eines Netzteils.....          | 102        |
| 11.2      | Reinigung.....                        | 102        |
| <b>12</b> | <b>Entsorgung</b> .....               | <b>102</b> |

## 1 Einleitung

Das Mikroprozessor-Thermometer ist ein hochgenaues 1-Kanal-Temperaturmessgerät. Das Mikroprozessor-Thermometer ist ideal geeignet um diverse PT-100 Fühler damit zu betreiben. Durch Verwendung der Vierleiter-Technologie ist die Ansprechzeit besonders kurz. Damit sind die Sensoren des Mikroprozessor-Thermometers für alle hochgenauen und schnellen Prozesse geeignet. Der Temperaturmessbereich des Mikroprozessor-Thermometers reicht von -100 bis 400 °C. Die umfangreiche und benutzerfreundliche Software des Mikroprozessor-Thermometers erlaubt eine einfache Auswertung, des Weiteren ermöglicht sie die Echtzeit-Anzeige der Messwerte und Messdaten. Die interne Uhr mit Datum und Uhrzeit erlaubt dem Benutzer eine genaue Zuordnung der Ereignisse.

### 1.1 Lieferumfang

1 x Prozessregler PCE-BTC 83  
1 x Anleitung

## 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 Warnsymbole

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

### 2.2 Warnhinweise

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- 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 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 Bereichen mit starker Vibration eingesetzt werden.
- 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.
- Das Messgerät darf nie mit der Bedienoberfläche aufgelegt werden (z.B. tastaturseitig auf einen Tisch).
- Die Montage darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung im Innenraum konzipiert.

- 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

| <b>Linearer Ausgang</b>   |  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
|---|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|---------|-------|----------|---------|------|---------|-------|----------|---------|-----|----------|-------|-----------|---------|--|
| Auflösung   | 15 Bit   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Ausgangsregelung  | 0,01 % für vollen Lastwechsel  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Einschwingzeit  | 0,1 Sek. (zu 99,9 % stabil)  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Isolationsdurchschlagsspannung  | 1000 VAC   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Temperaturwirkung   | ± 0,0025 % des Bereichs / °C   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| <b>Triac-Ausgang (SSR)</b>  |  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Belastbarkeit   | 1 A / 240 VAC  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Einschaltstrom  | 20 A für ein Schaltspiel   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Min. Laststrom  | 50 mA rms  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Max. Leckstrom im Ausschaltzustand  | 3 mA rms   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Max. Durchlassspannung  | 1,5 V rms  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Isolationswiderstand  | Min. 1000 MΩ bei 500 VDC   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Dielektrische Durchschlagsfestigkeit  | 2500 VAC für eine Minute   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| <b>Charakteristik der Gleichspannungsversorgung (in Ausgang 2 eingebaut)</b>  |  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Toleranz</th> <th>Max. Ausgangsstrom</th> <th>Brummspannung</th> <th>Isolationsbarriere</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 V</td> <td>± 0,5 V</td> <td>25 mA</td> <td>0,2 Vp-p</td> <td>500 VAC</td> </tr> <tr> <td>12 V</td> <td>± 0,3 V</td> <td>40 mA</td> <td>0,1 Vp-p</td> <td>500 VAC</td> </tr> <tr> <td>5 V</td> <td>± 0,15 V</td> <td>80 mA</td> <td>0,05 Vp-p</td> <td>500 VAC</td> </tr> </tbody> </table> | Typ  | Toleranz           | Max. Ausgangsstrom | Brummspannung      | Isolationsbarriere | 20 V | ± 0,5 V | 25 mA | 0,2 Vp-p | 500 VAC | 12 V | ± 0,3 V | 40 mA | 0,1 Vp-p | 500 VAC | 5 V | ± 0,15 V | 80 mA | 0,05 Vp-p | 500 VAC |  |
| Typ   | Toleranz   | Max. Ausgangsstrom | Brummspannung      | Isolationsbarriere |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| 20 V  | ± 0,5 V  | 25 mA              | 0,2 Vp-p           | 500 VAC            |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| 12 V  | ± 0,3 V  | 40 mA              | 0,1 Vp-p           | 500 VAC            |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| 5 V   | ± 0,15 V   | 80 mA              | 0,05 Vp-p          | 500 VAC            |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| <b>Alarmer</b>  |  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Relais Alarm 1  | Form C, 2 A / 240 VAC,<br>bei Wirklast 200000 Schaltspiele Standzeit   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Relais Alarm 2  | Form A, 2 A / 240 VAC,<br>bei Wirklast 200000 Schaltspiele Standzeit   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Alarmpunktionen   | Haltezeit-Timer, Abweichungsalarm (High/Low),<br>Abweichungsbandalarm (High/Low), PV1-Alarm<br>(High/Low), PV2-Alarm (High/Low), PV1- oder PV2-Alarm<br>(High/Low), PV1-PV2-Alarm (High/Low), Loop-Break-<br>Alarm, Sensor-Break-Alarm |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Alarmmodi   | Normal, Latch, halten, Latch/halten  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Haltezeit (Dwell-Timer)   | 0 – 6553,5 Minuten   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| <b>Analoge Weitergabe</b>   |  |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |
| Funktionen  | PV1, PV2, PV1-PV-2, PV2-PV1, Set-Point, MV1, MV2,<br>PV-SV Abweichungswert   |                    |                    |                    |                    |      |         |       |          |         |      |         |       |          |         |     |          |       |           |         |  |

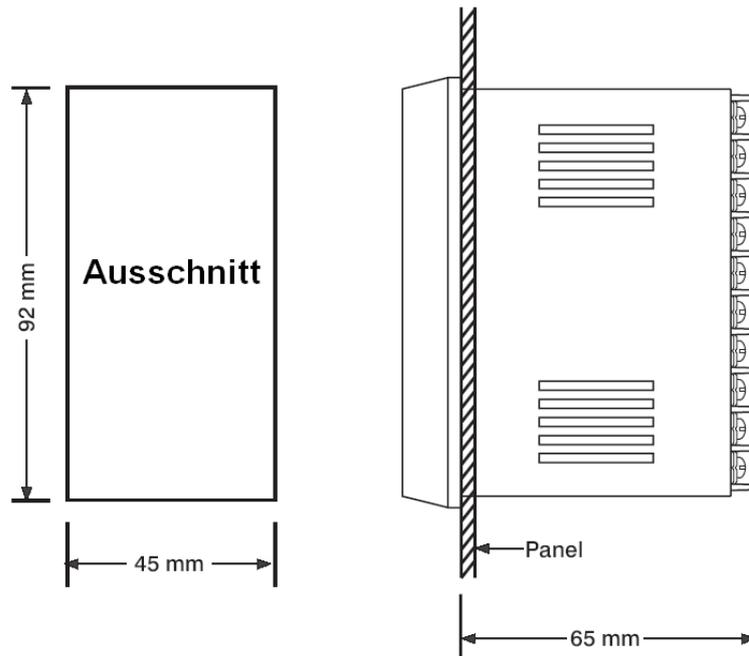
|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Ausgangssignal                  | 0 ... 20 mA, 0 ... 20 mA, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 1 ... 5 V,<br>0 ... 10 V   |
| Auflösung                       | 15 Bit   |
| Genauigkeit                     | ± 0,005 % des Bereichs ± 0,0025 %/°C   |
| Belastungswiderstand            | 0 ... 500 Ω (für Stromausgang)<br>10 kΩ Minimum (für Spannungsausgang)   |
| Ausgangsreglung                 | 0,01 % bei vollem Lastwechsel  |
| Einschwingzeit                  | 0,1 sek. (zu 99,9 % stabil)  |
| Isolationsdurchschlagsspannung  | Min. 1000 VAC  |
| Integrale Linearitätsabweichung | ± 0,005 % des Bereichs   |
| Temperaturwirkung               | ± 0,0025 % des Bereichs/°C   |
| Sättigung Low                   | 0 mA (oder 0 V)  |
| Sättigung High                  | 22,2 mA (oder 5,55 V, 11,1 V min.)   |
| Linearer Ausgangsbereich        | 0 ... 22,2 mA (0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA)<br>0 ... 5,55 V (0 ... 5 V, 1 ... 5 V)<br>0 ... 11,1 V (0 ... 10 V)                 |
| <b>Steuermodus</b>              |  |
| Ausgang 1                       | Invertierte (heizen) oder direkte Aktion (kühlen)  |
| Ausgang 2                       | PID-Kühlungssteuerung, Kühlung P-Band 1~255 des PB   |
| EIN-AUS                         | 0,1 ... 100,0 (°F) Hysteresesteuerung (P-Band = 0)   |
| P oder PD                       | 0 ... 100 % Offset-Angleichung   |
| PID                             | Fuzzy-Logik modifiziert<br>Proportionales Band 0,1 ~ 900,0 °F<br>Integrierzeit 0 ... 1000 Sek.<br>Abweichungszeit 0 ... 360 Sek. |
| Schaltzeit                      | 0,1 ... 100,0 Sek.   |
| Manuelle Steuerung              | Heizung (MV1) und Kühlung (MV2)  |
| Automatisches Tuning            | Kaltstart und Warmstart  |
| Self-Tuning                     | Auswählbar (Nein oder Ja)  |
| Ausfallverhalten                | Auto-Überführung in manuellen Modus bei Sensorausfall oder<br>A/D-Konverter-Defekt   |
| Sleep-Mode                      | Aktivieren und deaktivieren  |
| Rampensteuerung                 | 0 ... 900,0 °F/Minute oder<br>0 ... 900,0 °F/Stunde Rampenanstiegsrate   |
| Leistungsgrenze                 | 0 ... 100 % Ausgang 1 und Ausgang 2  |
| Remote Set-Point                | Programmierbarer Bereich für Spannungs- oder Stromeingang  |
| Differenzreglung                | Steuerung PV1-PV2 am Set-Point   |
| <b>Digitaler Filter</b>         |  |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Funktion                             | First Order   |
| Zeitkonstante                        | 0, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 60 Sek. programmierbar            |
| <b>Schnittstelle zum PC</b>          |   |
| Interface                            | RS-232, RS-485  |
| Protokoll                            | Modbus RTU  |
| Adresse                              | 1 ... 247   |
| Baudrate                             | 0,3 ~ 38,4 Kbit/Sek.  |
| Datenbits                            | 7 oder 8 Bits   |
| Paritätsbit                          | Keines, gerade oder ungerade  |
| Stoppbit                             | 1 oder 2 Bits   |
| Buffer                               | 50 Bytes  |
| <b>Allgemeines</b>                   |   |
| Standards                            | UL873 (11. Edition 1994), CSA C22.2 No.24-93, EN61010-1 (IEC1010-1) |
| EMV                                  | EN61326   |
| Schlagfestigkeit                     | 200 m/s <sup>2</sup> (20 g)   |
| Schwingungsfestigkeit                | 10 – 55 Hz, 10 m/s <sup>2</sup> für zwei Stunden                    |
| Dielektrische Durchschlagsfestigkeit | 2000 VAC, 50/60 Hz für eine Minute                                  |
| Isolationswiderstand                 | Min. 20 MΩ (bei 500 VDC)  |
| Schutzklasse                         | IP 20 (bei geschützten Anschlüssen)                                 |
| Displays                             | 4-stellige LCDs, oberes 10mm, unteres 8 mm                          |
| Tastenfeld                           | 3 Tasten  |
| Abmessungen                          | 48 x 96 x 80 mm (B x H x T), 65 mm tief hinter Frontpanel           |
| Gehäuse                              | Flammhemmendes Polycarbonat   |
| Gewicht                              | 220 g   |
| Betriebsbedingungen                  | -10° ... 50 °C, < 90 % r.F. (nicht kondensierend)                   |
| Lagerungsbedingungen                 | -40° ... 60 °C, < 90 % r.F. (nicht kondensierend)                   |

## 4 Einbau

### 4.1 Montage

Zur Montage nehmen Sie im Panel einen Ausschnitt mit unten gezeigten Abmaßen vor.



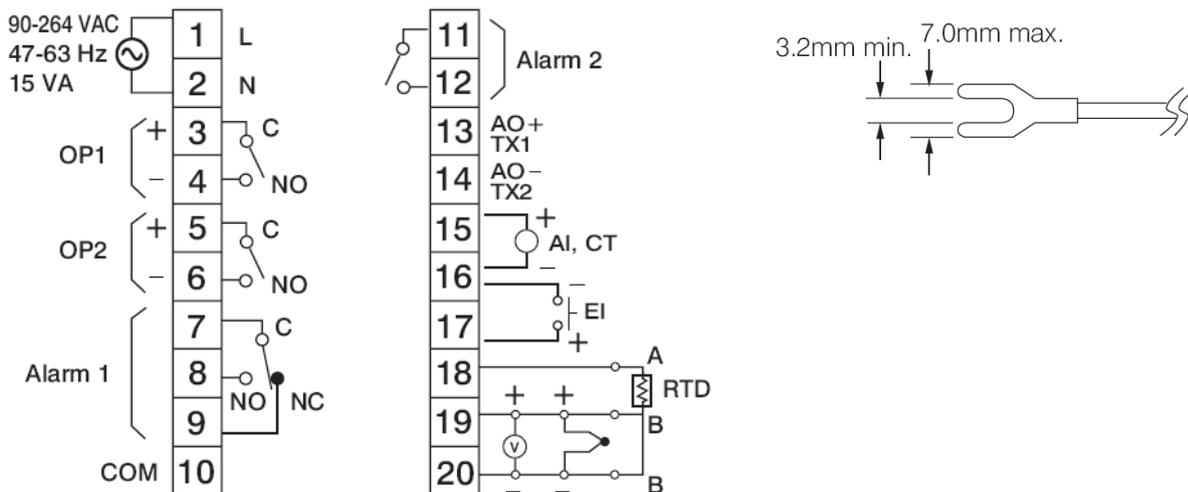
Schrauben Sie die beiden Halteklammern ab und schieben Sie den Regler in den Ausschnitt des Panels. Montieren Sie die Halteklammern wieder und befestigen Sie die Schrauben behutsam.

### 4.2 Anschluss des Prozessreglers



**Warnung:**

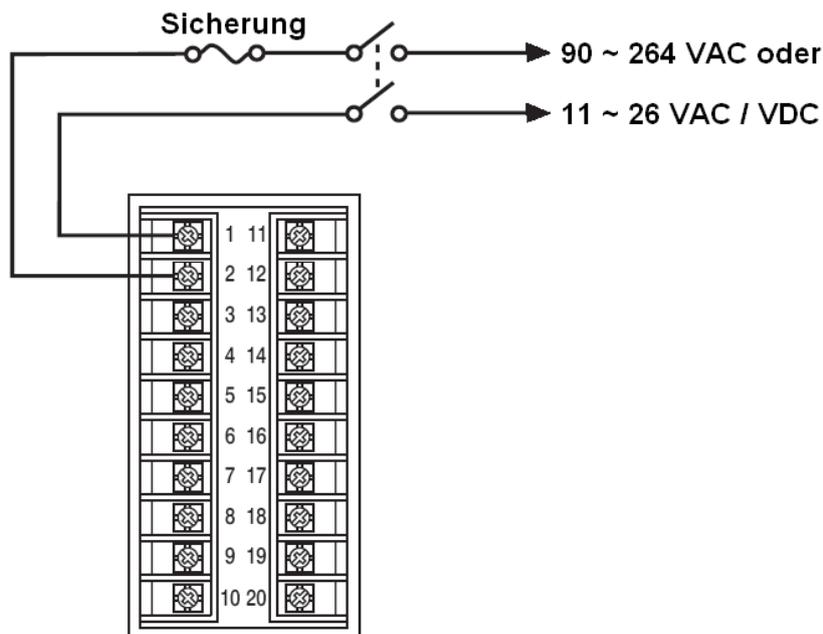
- Drehen Sie, um Beschädigungen der Gewinde zu vermeiden, die Schrauben der Anschlusskontakte nicht zu stark an.
- Unbelegte Anschlüsse dürfen nicht als Brückenpunkte (Jumper points) genutzt werden, da sie intern verbunden sein können. Dies könnte dem Regler Schaden zufügen.
- Achten Sie auf die Verwendung korrekter Sicherungen für den Regler selbst sowie für die angeschlossenen Geräte.
- Der Regler sollte in einem passenden, geerdeten Gehäuse verbaut werden, um zu verhindern dass spannungsführende Teile mit Händen oder Werkzeugen berührt werden können.
- Elektrische Versorgungen im industriellen Bereich enthalten oft ein gewisses Rauschen in Form von Spannungsschwankungen und –spitzen. Dieses Rauschen kann die Steuerung auf Mikroprozessorbasis negativ beeinflussen. Aus diesem Grund wird dringend die Verwendung von geschirmtem Thermoelementanschlusskabel zur Verbindung von Sensor und Regler empfohlen. Hierbei handelt es sich um eine foliengeschirmte, verdrehte Leitung mit Beidraht. Der Beidraht muss nur an einem Ende geerdet werden.



Alle Relaiskontakte  
Resitiv 2A / 240 VAC

### 4.3 Versorgungsanschluss des Prozessreglers

Der Regler wird mit einer Versorgungsspannung von 11 – 26 VAC / VDC oder 90 – 264 VAC betrieben.



### 4.4 Hinweise zur Sensorinstallation

Eine korrekte und durchdachte Sensorinstallation kann viele typische Probleme eines Regelkreises von vornherein verhindern. Ein Sensor sollte so platziert sein, dass er jede Temperaturänderung mit möglichst geringer Verzögerung erfassen kann. In einem Prozess welcher eine recht konstante Temperaturzufuhr erforderlich ist, sollte der Sensor beispielsweise nahe an der Wärmequelle platziert werden. Bei einem Prozess mit variablem Wärmebedarf sollte der Sensor jedoch nahe am Arbeitsbereich positioniert sein. Um die optimale Montageposition zu finden, sind häufig mehrere Versuche nötig.

Bei der Messung von Flüssigkeiten, ist die Verwendung eines Rührgerätes angeraten, um Verzögerungen bei der Temperaturerfassung zu verhindern. Thermoelemente messen einzelne Messpunkte, keine Bereiche, weshalb die Parallelschaltung mehrerer Sensoren eine sinnvolle Maßnahme zur Durchschnittswertmessung, speziell in erwärmter Luft, darstellen kann.

Auch spielt die Auswahl des korrekten Sensortyps eine entscheidende Rolle bei der Erzielung präziser Messergebnisse. Der Sensor muss den richtigen Temperaturbereich für den Regelkreis abdecken. Auch

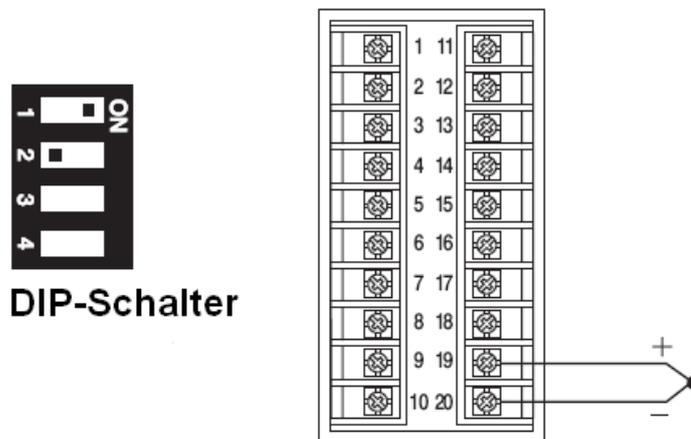
muss er ggf. spezielle Eigenschaften, wie z.B. Lecksicherheit, Vibrationsfestigkeit oder antiseptische Behandlung aufweisen.

Standardabweichungen bei Temperatursensoren sind  $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  oder 0,75 % des Messwertes plus Abweichung durch Drift. Diese Ungenauigkeit ist wesentlich größer als die Ungenauigkeit des Reglers und kann nur durch korrekte Auswahl und gelegentlichen Austausch der Sensoren möglichst klein gehalten werden.

#### 4.5 Anschluss eines Thermoelementes

Die Anschlüsse erkennen Sie in der Abbildung. Es muss der korrekte Typ Thermoelementanschlusskabel für die gesamte Strecke zwischen Sensor und Regler verwendet werden. Verbindungsstellen im Kabel sollten, nach Möglichkeit, vermieden werden.

Die Länge von Thermoelement plus Verbindungskabel darf nicht zu lang sein, da sonst Messwerte verfälscht werden. Der Leitungswiderstand eines 400 k $\Omega$  K-Typ- oder 500  $\Omega$  J-Typ-Thermoelements produziert bereits eine Abweichung von ca. 1  $^\circ\text{C}$ .



#### Kabelfarben der Thermoelemente

| Thermoelement Typ | Kabelmaterial                                    | Britisch BS                   | Amerikanisch ASTM            | Deutsch DIN                 | Französisch NFE                  |
|-------------------|--|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>T</b>          | Kupfer (Cu)<br>Konstantan (Cu-Ni)                | + weiß<br>- blau<br>* blau    | + blau<br>- rot<br>* blau    | + rot<br>- braun<br>* braun | + gelb<br>- blau<br>* blau       |
| <b>J</b>          | Eisen (Fe)<br>Konstantan (Cu-Ni)                 | + gelb<br>- blau<br>* schwarz | + weiß<br>- rot<br>* schwarz | + rot<br>- blau<br>* blau   | + gelb<br>- schwarz<br>* schwarz |
| <b>K</b>          | Nickel-Chrom (Ni-Cr)<br>Nickel-Aluminium (Ni-Al) | + braun<br>- blau<br>* rot    | + gelb<br>- rot<br>* gelb    | + rot<br>- grün<br>* grün   | + gelb<br>- violett<br>* gelb    |
| <b>R<br/>S</b>    | Pt-13%Rh,pt<br>Pt-10%Rh,pt                       | + Weiß<br>- Blau<br>* grün    | + schwarz<br>- rot<br>* grün | + rot<br>- weiß<br>* weiß   | + gelb<br>- grün<br>* grün       |
| <b>B</b>          | Pt-30%Rh<br>Pt-6%Rh                              | Benutzen Sie<br>Kupferkabel   | + grau<br>- rot<br>* grau    | + rot<br>- grau<br>* grau   | Benutzen Sie<br>Kupferkabel      |

\* Farbe der Ummantelung

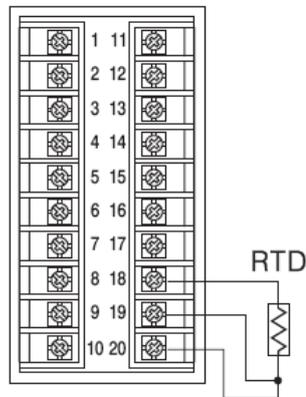
#### 4.6 Anschluss eines RTD (Widerstandsthermometer)

Im Anschlussbild des Dreileiter-RTD erkennen Sie dass die Kompensationsleitung an Anschluss 19 angeschlossen ist. Bei Zweileiter-RTD sollten die Anschlüsse 19 und 20 verbunden werden. Ein Dreileiter-RTD bietet die Möglichkeit Leitungswiderstände zu kompensieren, vorausgesetzt dass alle drei Leiter den gleichen Durchmesser und die gleiche Länge aufweisen.

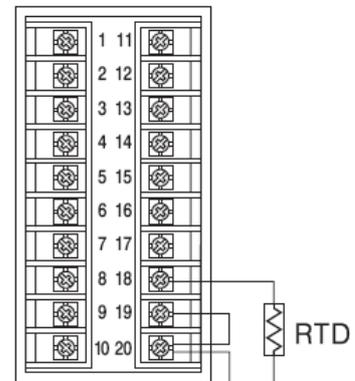
Die Verwendung von Zweileiter-RTD sollte nach Möglichkeit, im Sinne einer hohen Messgenauigkeit, vermieden werden. Beispielsweise sorgt bereits der Widerstand von  $0,4 \Omega$  eines Zweileiter-RTD für eine Abweichung von  $1^\circ\text{C}$  im Messergebnis.



DIP-Schalter



Dreileiter-RTD



Zweileiter-RTD

#### 4.7 Anschluss des linearer DC-Eingangs

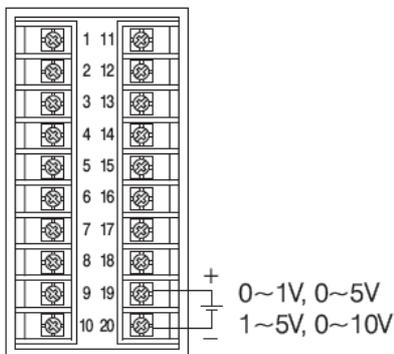
Die Abbildungen zeigen den linearen Strom-, bzw. Spannungseingang für Eingang 1 und Eingang 2.



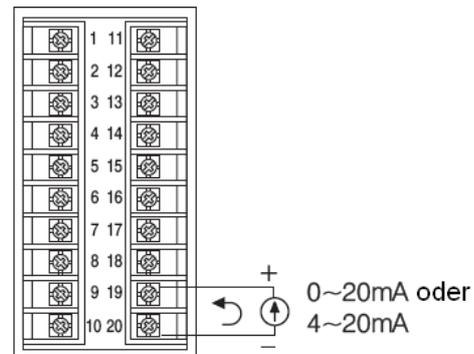
DIP Switch



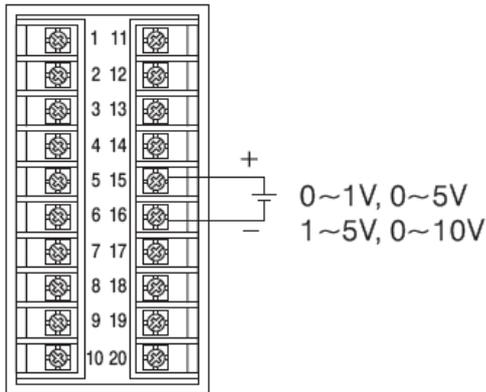
DIP Switch



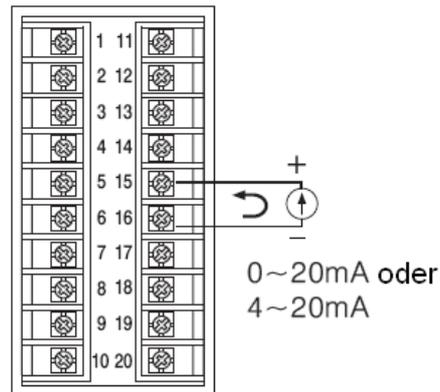
Eingang 1  
Lineare Spannung



Eingang 1  
Linearer Strom

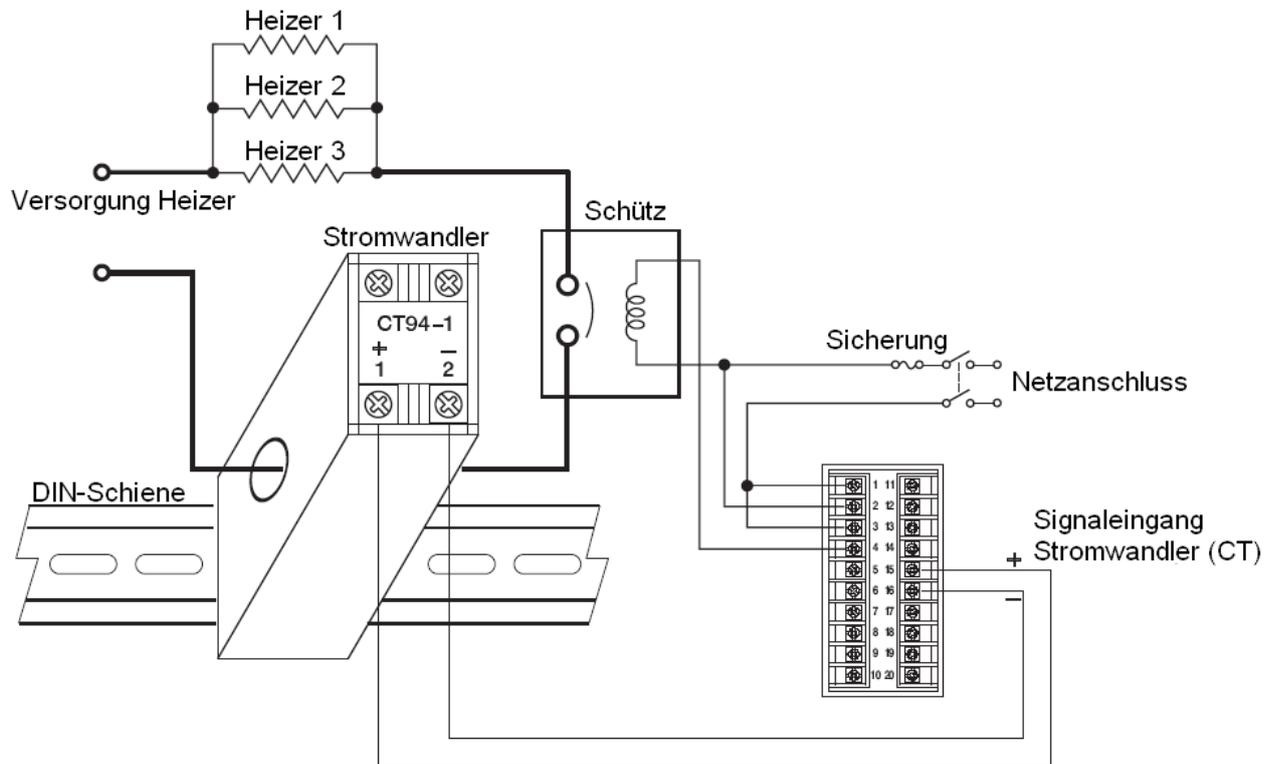


**Eingang 2**  
**Lineare Spannung**

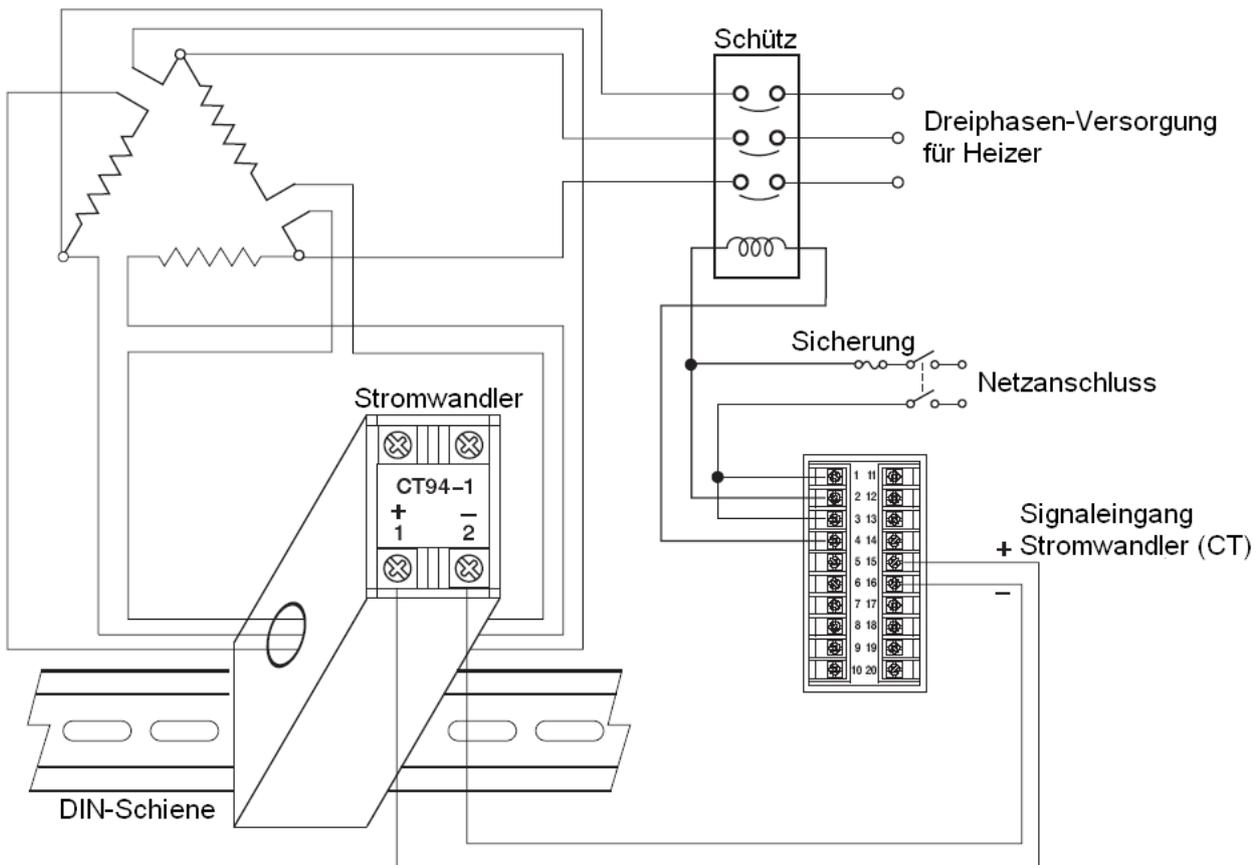


**Eingang 2**  
**Linearer Strom**

#### 4.8 Stromwandler-/Heizerstrom-Anschluss



**Stromwandleranschluss für Einphasen-Heizer**

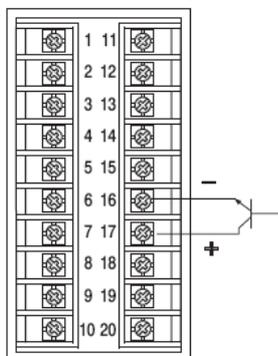


Stellen Sie sicher dass durch den Stromwandler CT94-1 nicht mehr als 50A rms fließen

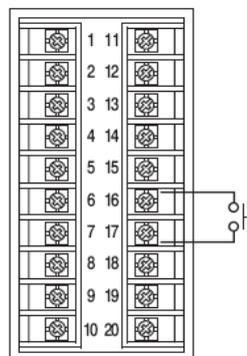
## Stromwandleranschluss für Dreiphasen-Heizer

### 4.9 Anschluss des Ereignis-Eingangs

Der Ereignis-Eingang kann sowohl Schaltersignale wie auch Open-Collector-Signale verarbeiten. Die Ereignis-Funktion (EIFN) wird aktiviert wenn ein Schalter geschlossen oder ein Kollektor (oder ein anderes logisches Signal) durchsteuert wird.

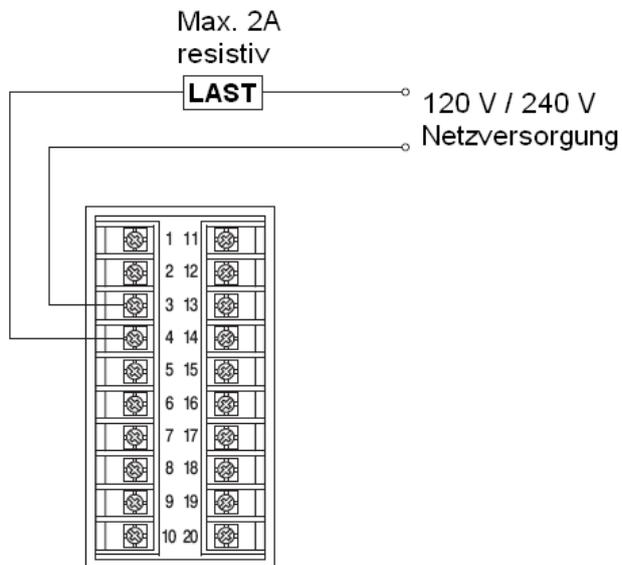


Open-Collector-Eingang

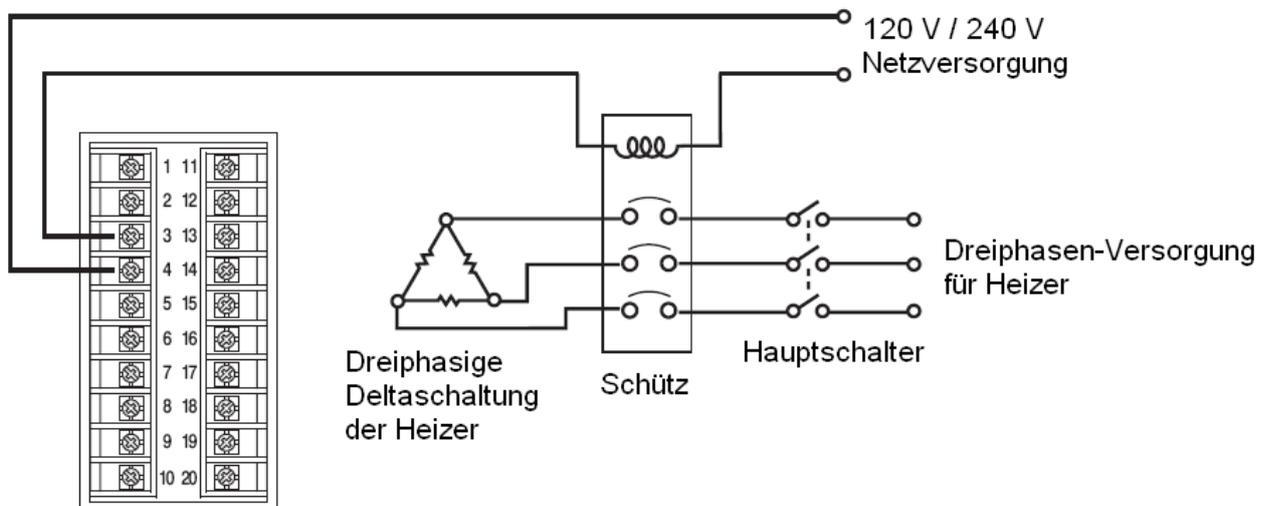


Schalter-Eingang

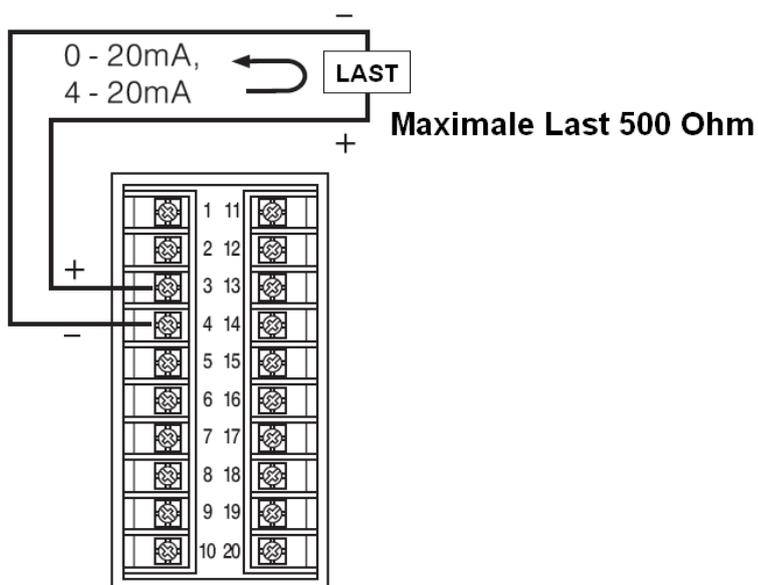
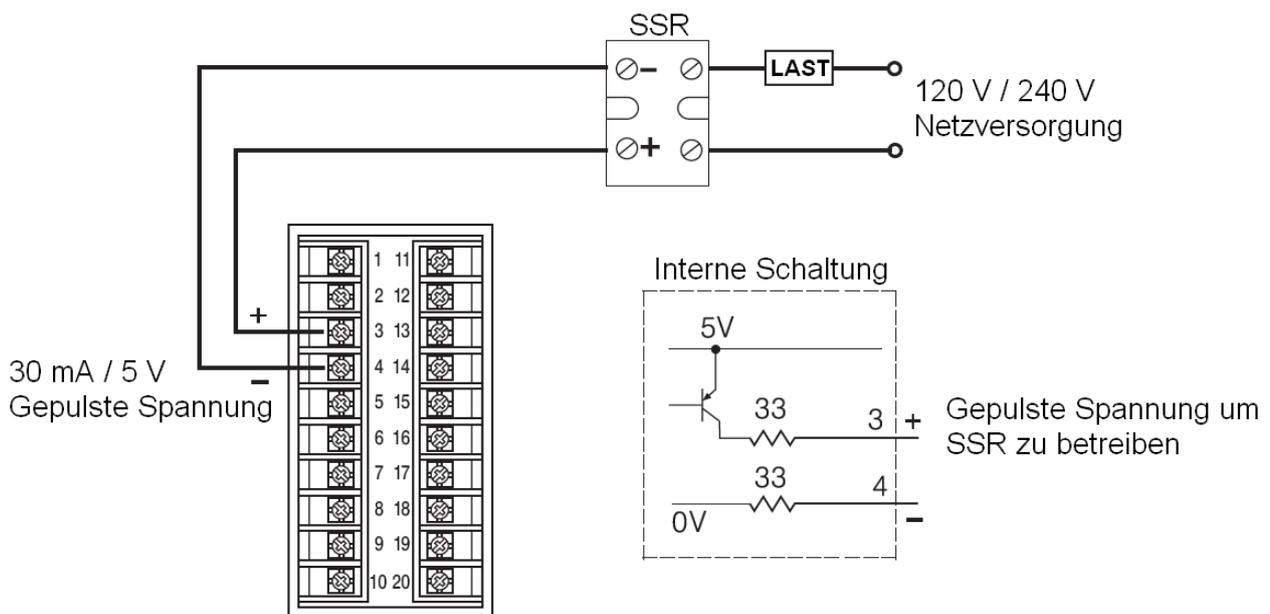
### 4.10 Anschlussvarianten Ausgang 1



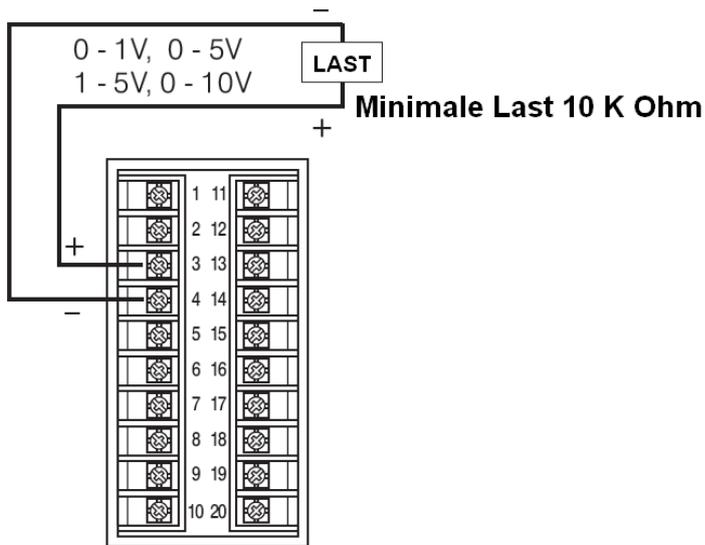
#### Direkter Relais-Ausgang



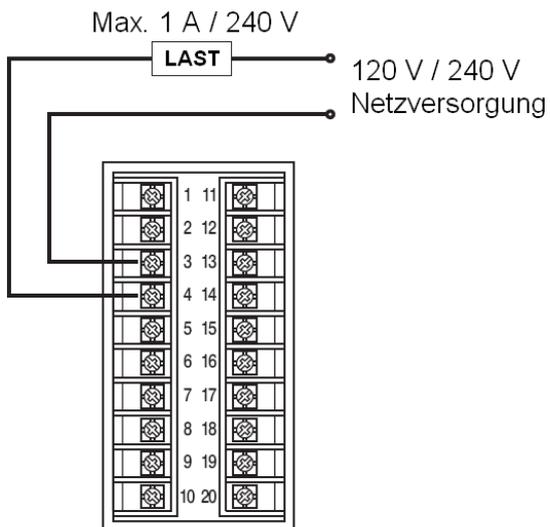
#### Relais- oder Triac-Ausgang (SSR) zum Betrieb eines Schützes



**Linearer Strom**



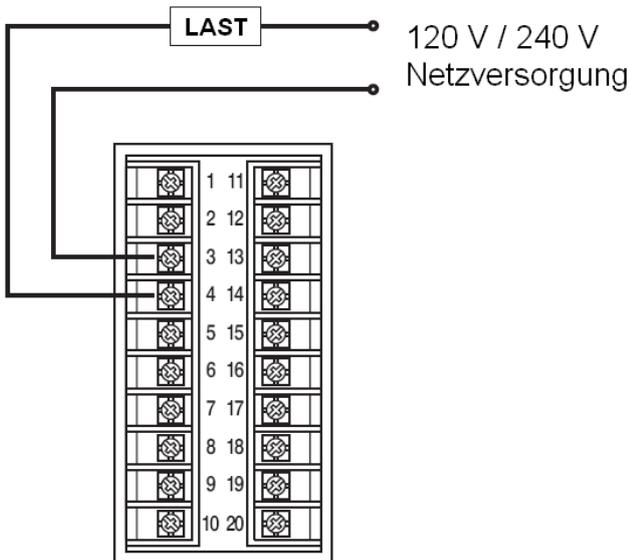
**Lineare Spannung**



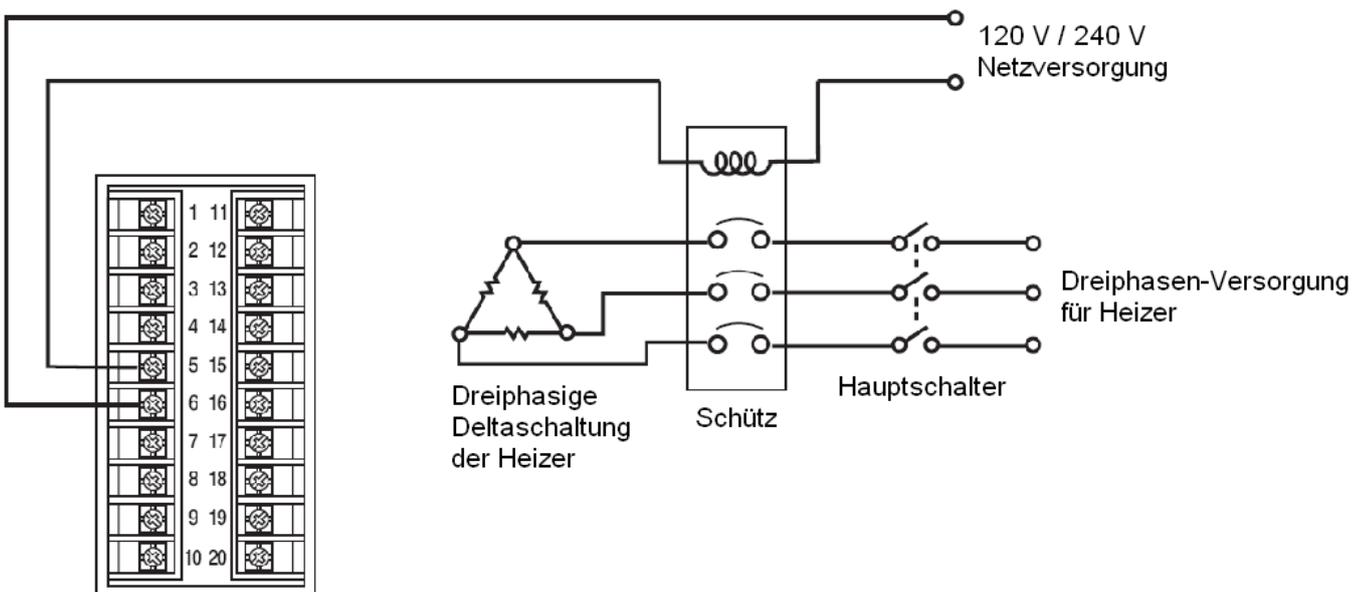
**Triac-Ausgang (SSR) Direktbetrieb**

### 4.11 Anschlussvarianten Ausgang 2

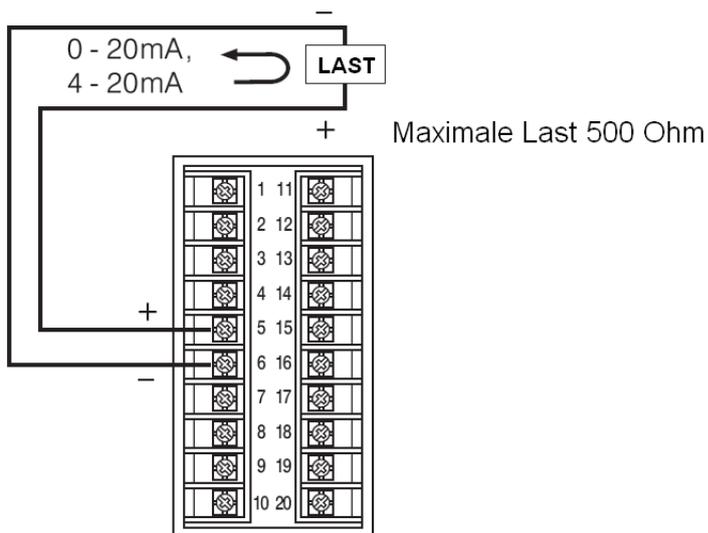
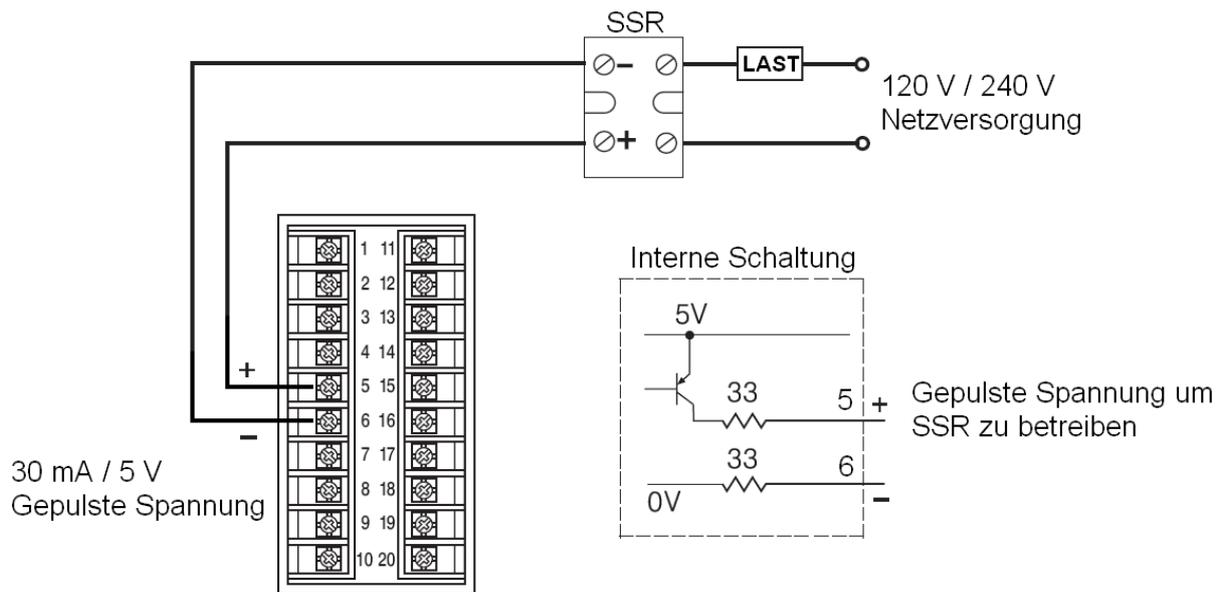
Max. 1 A / 240 V



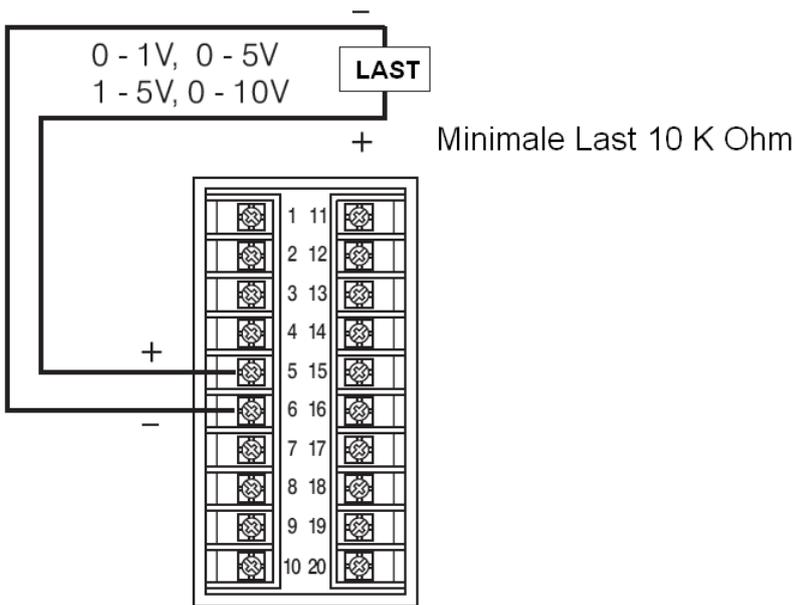
#### Triac-Ausgang (SSR) Direktbetrieb



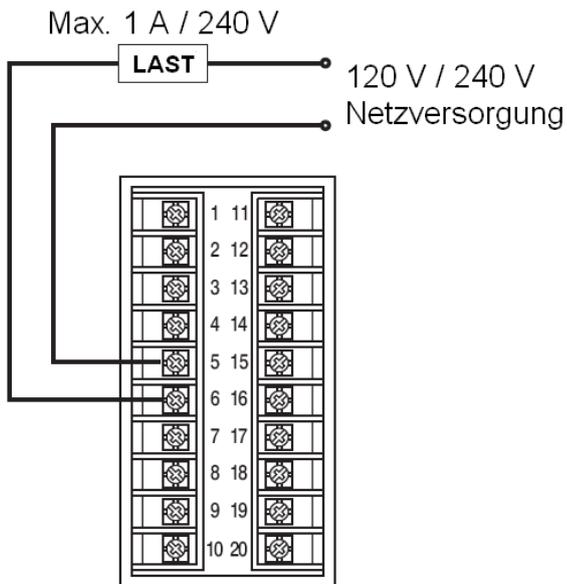
#### Relais- oder Triac-Ausgang (SSR) zum Betrieb eines Schützes



**Linearer Strom**

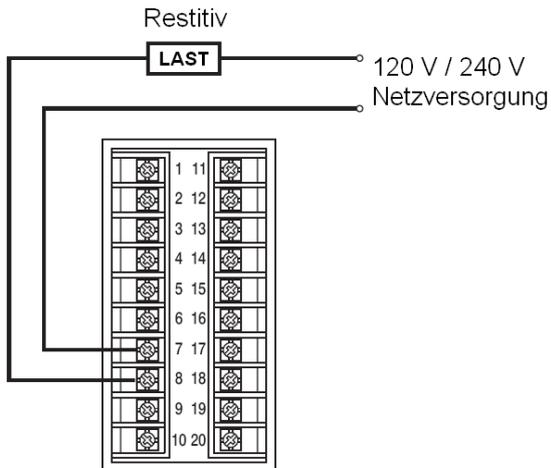


**Lineare Spannung**

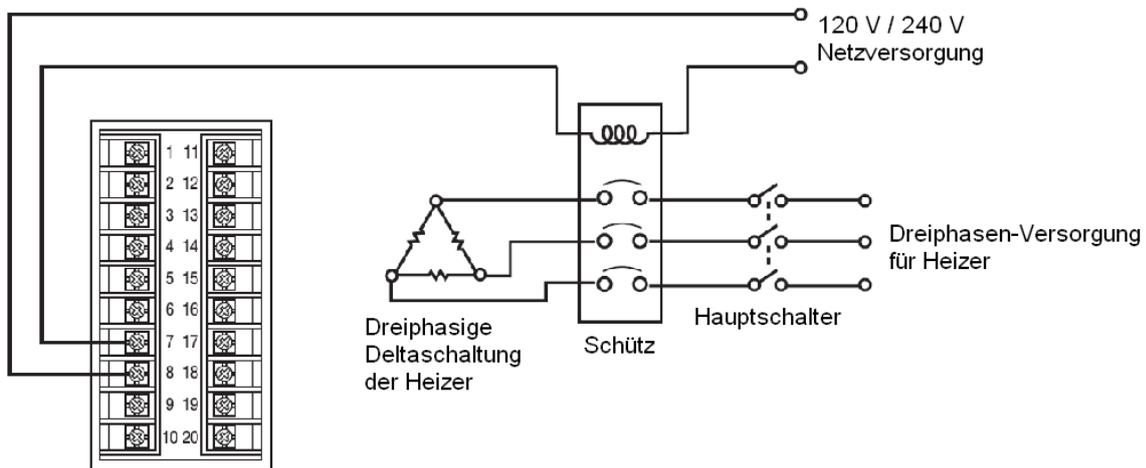


**Triac-Ausgang (SSR)  
Direktbetrieb**

### 4.12 Anschluss des Alarm 1

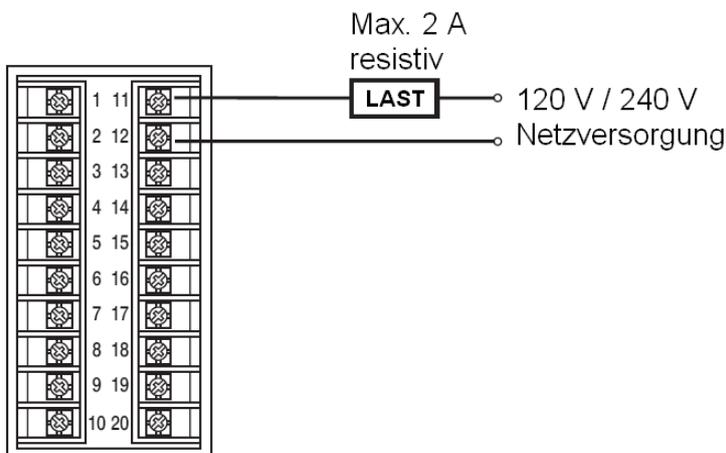


#### Direktbetrieb Relaisausgang

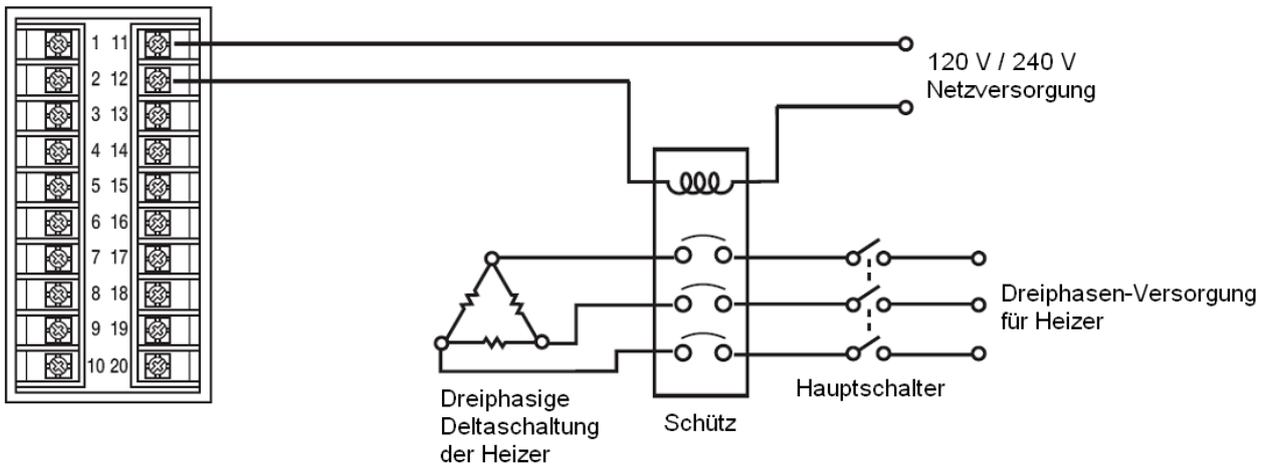


#### Relaisausgang zum Betrieb eines Schütz

### 4.13 Anschluss der Alarm 2

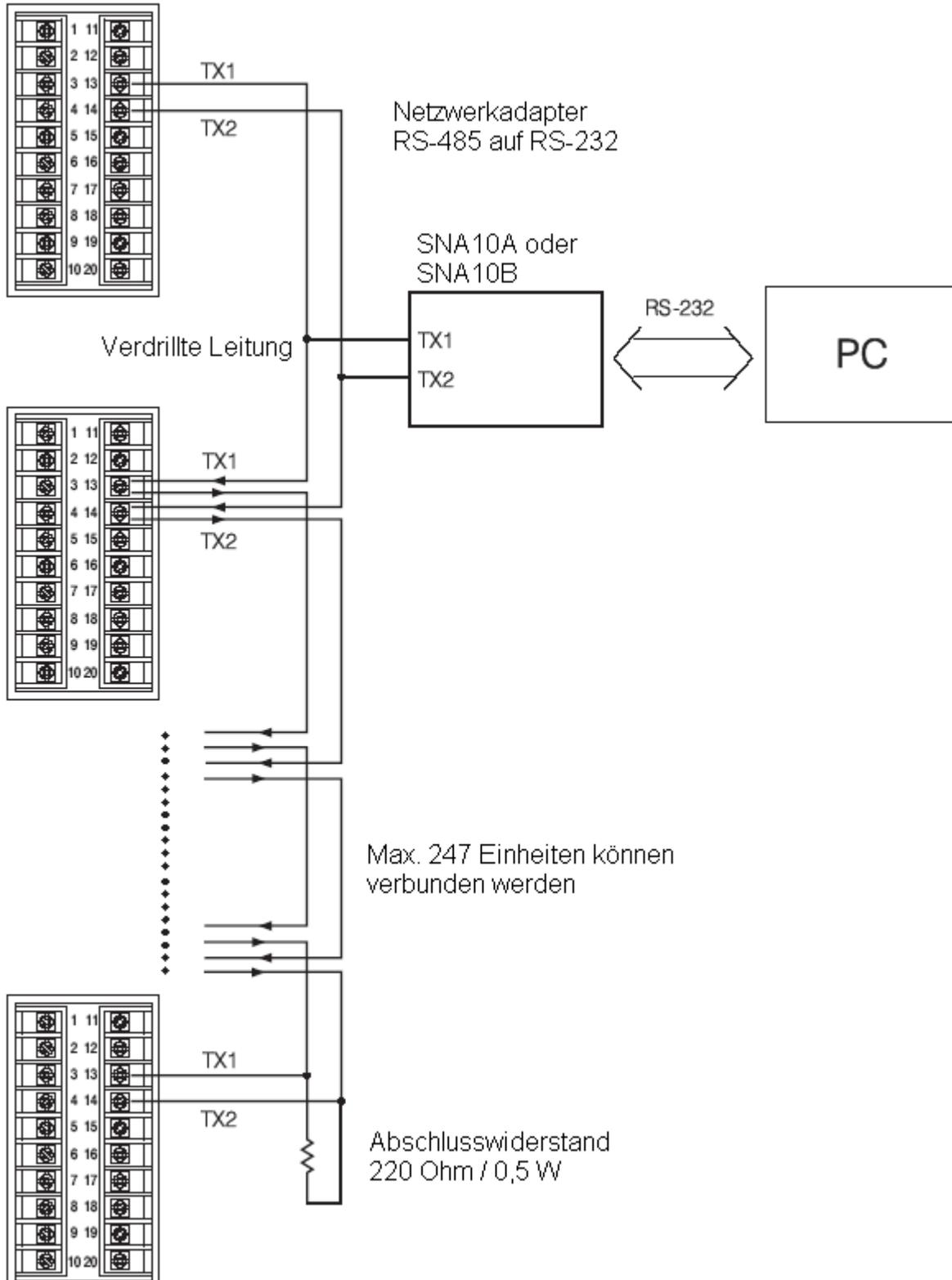


#### Direkter Relaisausgang

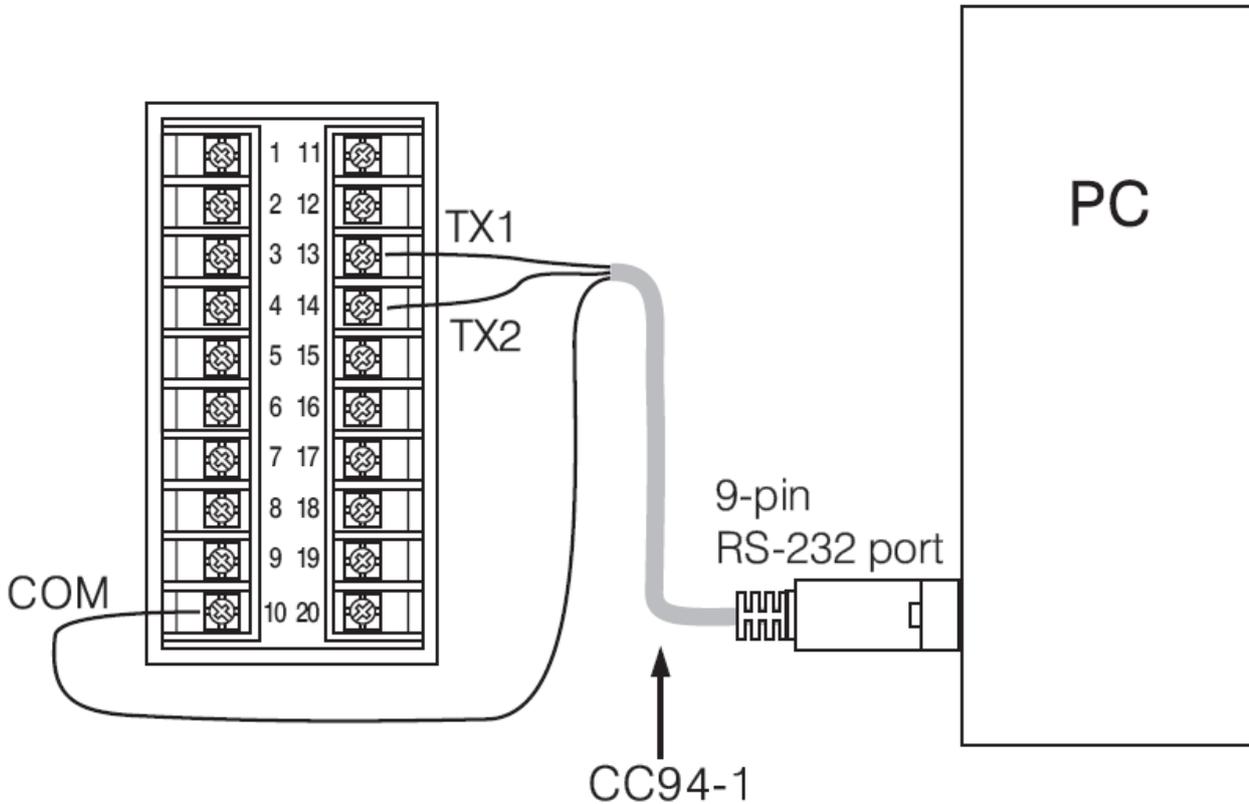


### Relaisausgang zum Betrieb eines Schütz

#### 4.14 RS-485-Schnittstelle

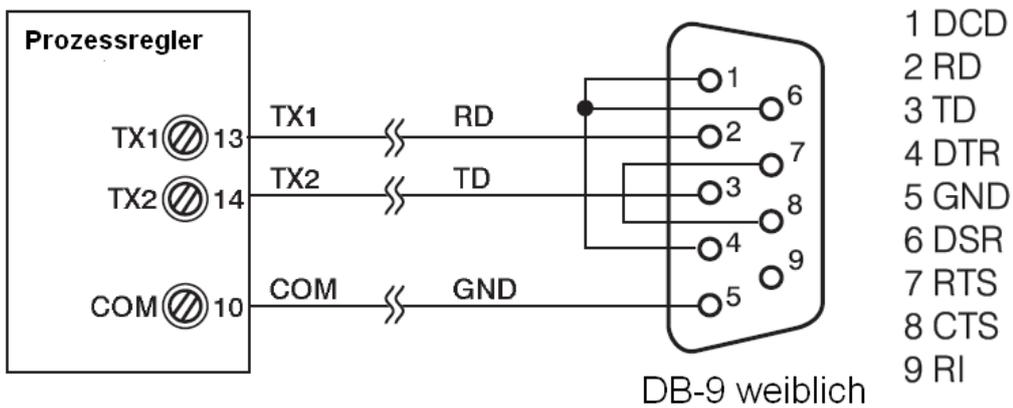


### 4.15 RS-232-Schnittstelle

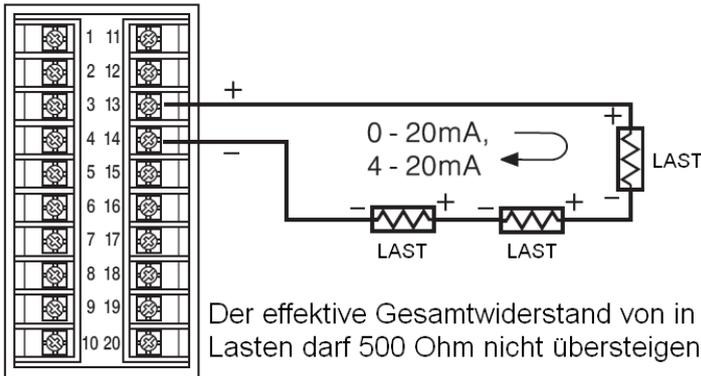


Wenn Sie, statt des optionalen Kabels CC94-1, ein herkömmliches RS-232-Kabel mit 9 Pins verwenden, muss das Kabel wie in folgender Abbildung erkennbar modifiziert werden.

#### Zur PC-seitigen RS-232-Schnittstelle

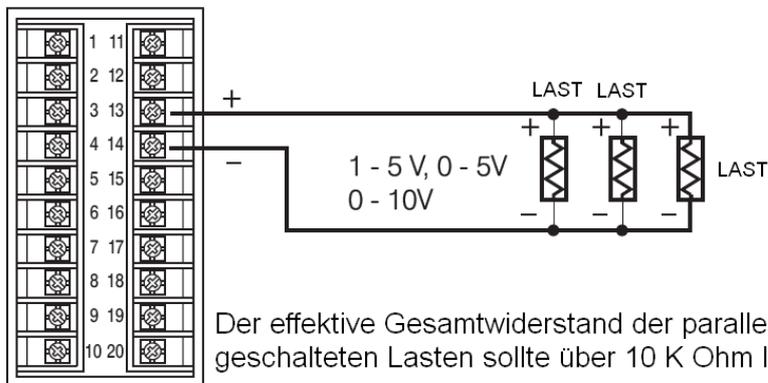


### 4.16 Analoge Weitergabe



Der effektive Gesamtwiderstand von in Reihe geschalteten Lasten darf 500 Ohm nicht übersteigen

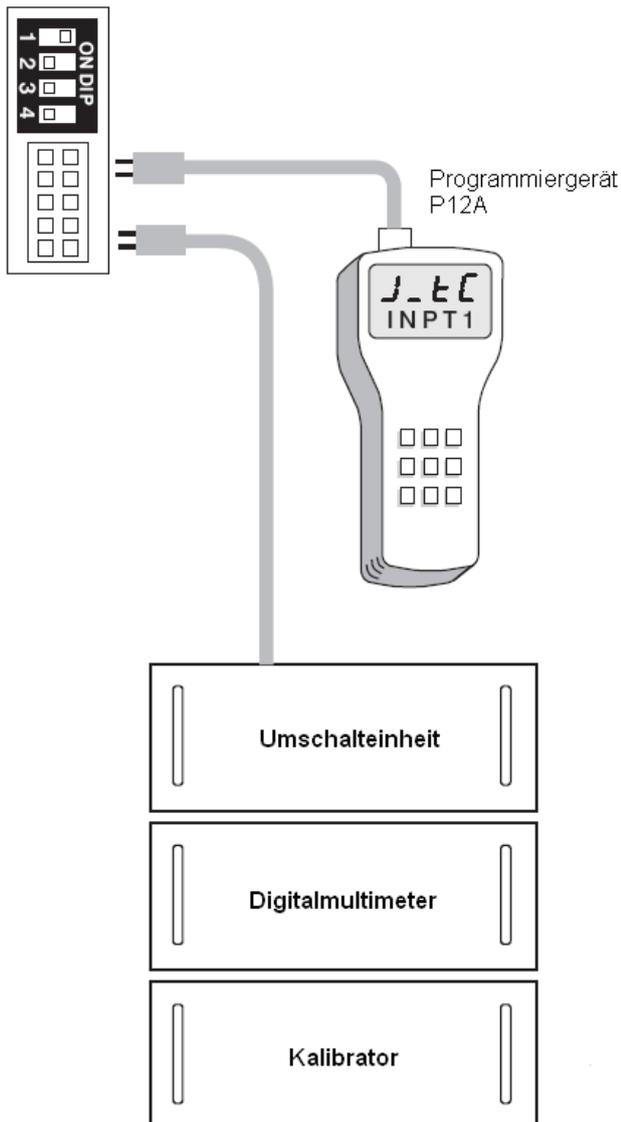
#### Stromweitergabe



Der effektive Gesamtwiderstand der parallel geschalteten Lasten sollte über 10 K Ohm liegen

#### Spannungsweitergabe

#### 4.17 Programmierungsschnittstelle



**Hinweis:** Die Programmierschnittstelle wird nur für Einstellungen und Tests beim nicht aktiven Regler verwendet. Verbinden Sie den Prozessregler nicht mit einem Programmiergerät während er in einen Regelkreis eingebunden ist.

## 5 Programmierung der Basisfunktionen

Dieser Prozessregler verfügt über den hilfreichen Parameter „FUNC“, welcher genutzt werden kann um die Funktionstiefe festzulegen bevor die Einstellungen aufgerufen werden. Wenn der Basis-Modus (FUNC = BASC) ausgewählt wurde, werden die folgenden Funktionen im Menü ausgeblendet: RAMP, SP2, PB2, TI2, TD2, PL1, PL2, COMM, PROT, ADDR, BAUD, DATA, PARI, STOP, AOFN, AOLO, AOHI, IN2, IN2U, DP2, IN2L, IN2H, EIFN, PVMD, FILT, SLEP, SPMD und SP2F.

### Basis-Menü:

- (1) Eingang 1: Temperaturelement, RTD, Volt, mA
- (2) Eingang 2: CT für Ausfallerkennung der Heizer
- (3) Ausgang 1: Heizung oder Kühlung (Relais, SSR, SSRD, Volt, mA)
- (4) Ausgang 2: Kühlung ( Relais, SSR, SSRD, Volt, mA), DC-Energieversorgung
- (5) Alarm 1: Relais für Abweichung, Abweichungsband, Prozess, Heizer-Ausfall, Regelkreis-Ausfall, Sensorausfall, Latch, Halte- oder Normalalarm.
- (6) Alarm 2: Relais für Abweichung, Abweichungsband, Prozess, Heizer-Ausfall, Regelkreis-Ausfall, Sensorausfall, Latch, Halte- oder Normalalarm.
- (7) Dwell-Timer

- (8) Ausfallalarm Heizer
- (9) Ausfallalarm Regelkreis
- (10) Ausfallalarm Sensor
- (11) Failure Transfer
- (12) Stoßfreie Umschaltung
- (13) PV1 Shift
- (14) Programmierbarer SP1-Bereich
- (15) Heizungs-/Kühlungssteuerung
- (16) Hardware Lockout
- (17) Self-Tune
- (18) Auto-Tune
- (19) ON-OFF-, P-, PD-, PI-, PID-Steuerung
- (20) Benutzerdefiniertes Menü (SEL)
- (21) Manuelle Steuerung
- (22) Display-Modus
- (23) Werkseinstellungen wiederherstellen
- (24) Isolated DC Power Supply

## 5.1 Eingang 1

Drücken Sie   um in den Setup-Modus zu gelangen. Drücken Sie  um einen Parameter auszuwählen. Im oberen Display wird das Symbol des gewählten Parameters angezeigt, im unteren Display der aktuell eingestellte Wert.

**IN1:** Festlegung des Sensor- und Signaltyps für Eingang 1.

**Bereiche (Thermoelement):** J\_TC, K\_TC, T\_TC, E\_TC, B\_TC, R\_TC, S\_TC, N\_TC, L\_TC

**Bereiche (RTD):** PT.DN, PT.JS

**Bereiche (linear):** 4 ... 20, 0 ... 20, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 1 ... 5 V, 0 ... 10

**Voreinstellung:** J\_TC wenn °F eingestellt ist, K\_TC wenn °C eingestellt ist.

IN1

**IN1U:** Festlegung der Einheit für Eingang 1.

**Bereiche:** °C, °F, PU. Wenn die Einheit weder °C oder °F ist, wird PU eingestellt.

**Voreinstellung:** °C oder °F

IN1U

**DP1:** Legt die Position der Kommastelle für die meisten (nicht alle) prozessbezogenen Parameter fest.

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

**Bereiche (für linear):** NO.DP, 1-DP, 2-DP, 3-DP

**Voreinstellung:** 1-DP

DP1

**IN1L:** Festlegung des unteren Skalenwertes für den Eingang 1 (linearer Typ).

**Ausgeblendet wenn:** T/C oder RTD für IN1 ausgewählt ist.

IN1L

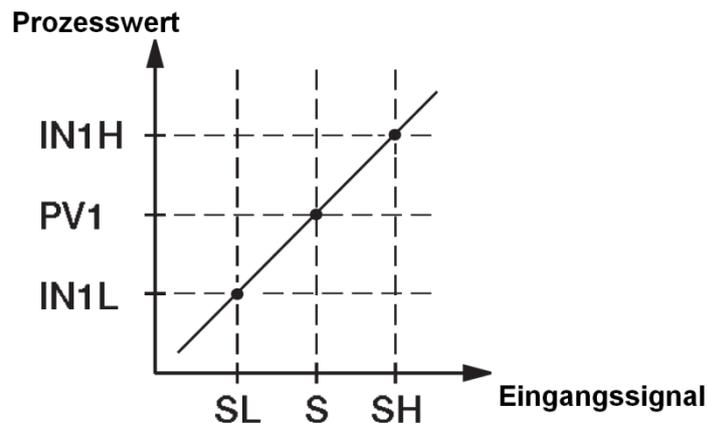
**IN1H:** Festlegung des oberen Skalenwertes für den Eingang 1 (linearer Typ).

**Ausgeblendet wenn:** T/C oder RTD für IN1 ausgewählt ist.

IN1H

Zur Benutzung von IN1L und IN1H:

Wenn 4 ... 20 mA für IN1 ausgewählt ist, stellt SL das untere Eingangssignal (das heißt 4 mA) da. SH ist das obere Eingangssignal (20 mA), S der Signalstromwert. Die Kurve des Prozesses sieht wie folgt aus:



**Formel:**  $PV1 = IN1L + (IN1H - IN1L) \frac{S-SL}{SH-SL}$

**Beispiel:** Ein Druck-Transduktor in einem 2 ... 20 mA Stromregelkreis mit einem Messbereich von 0 ... 15 kg/cm<sup>2</sup> ist am Eingang 1 angeschlossen. Es empfehlen sich folgende Einstellungen:

- IN1 = 4 - 20
- IN1U = PU
- DP1 = 1-DP
- IN1L = 0.0
- IN1H = 15.0

**Hinweis:** Natürlich können Sie für DP1 eine andere Einstellung wählen um eine andere Auflösung zu erreichen.

## 5.2 Ausgang 1 und Ausgang 2

**O1TY:** Legt den Signaltyp für den Ausgang 1 fest. Die Einstellung sollte zu dem an den Ausgang angeschlossenen Gerät passen. Ausgewählt werden können folgende Typen:

- RELY: Mechanisches Relais
- SSRD: Gepulste Ausgangsspannung um SSR zu betreiben
- SSR: Potentialfreies Nullpunktschalter-Solid-State-Relais
- 4 – 20: 4 ... 20 mA linearer Stromausgang
- 0 – 20: 0 ... 20 mA linearer Stromausgang
- 0 – 1 V: 0 ... 1 V linearer Spannungsausgang
- 0 – 5 V: 0 ... 5 V linearer Spannungsausgang
- 1 – 5 V: 1 ... 5 V linearer Spannungsausgang
- 0 – 10 V: 0 ... 10 V linearer Spannungsausgang

O1TY

o1ty

**O2TY:** Legt den Signaltyp für den Ausgang 2 fest. Die Einstellung sollte zu dem an den Ausgang angeschlossenen Gerät passen. Ausgewählt werden können die gleichen Typen wie bei Ausgang 2.

O2TY

o2ty

**Hinweis:** Die Bereiche für Spannungs- und Stromausgänge können Ungenauigkeiten aufweisen. Bei 0 %-Ausgang kann der Ausgangsstrom des Bereichs 4 – 20 mA auch 3,8 mA betragen, während bei 100 %-Ausgang bis zu 21 mA anliegen können. Diese Abweichungen stören die Steuervorgänge nicht.

### 5.3 Anordnung des Benutzermenüs ändern

Dieser Prozessregler bietet die Möglichkeit die Parameter welche Ihnen am wichtigsten sind in die Displaysequenz einzubinden und die eher unwichtigen Parameter zu unterdrücken.

**SEL1:** Auswahl des wichtigsten Parameters zur Ansicht und Änderung

**SEL2:** Auswahl des zweitwichtigsten Parameters zur Ansicht und Änderung

**SEL3:** Auswahl des dritt wichtigsten Parameters zur Ansicht und Änderung

**SEL4:** Auswahl des viertwichtigsten Parameters zur Ansicht und Änderung

**SEL5:** Auswahl des fünftwichtigsten Parameters zur Ansicht und Änderung

**Bereich:** NONE, TIME, A1.SP, A1.DV, A2.SP, A2.DV, RAMP, OST, REFC, SHIF, PB1, TI1, TD1, C.PB, DB, SP2, PB2, TI2, TD2

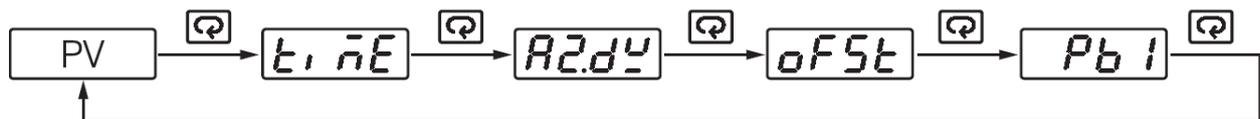


**Hinweis:** Wenn Sie die Pfeiltasten benutzen um die Parameter auszuwählen, kann es sein dass nicht alle der oben genannten Optionen angezeigt werden. Dies liegt an der Aktivierung des Basis-Modus für die Funktionstiefe (siehe Beginn des Kapitels). Parameter die dort deaktiviert sind, sind auch in der „SEL“-Funktion nicht wählbar.

**Beispiel:**

- A1FN wählt TIMR
- A2FN wählt DE.HI
- PB1 = 10
- TI1 = 0
- SEL1 wählt TIME
- SEL2 wählt A2.DV
- SEL3 wählt OFST
- SEL4 wählt PB1
- SEL5 wählt NONE

Der Durchlauf im oberen Display sieht nun wie folgt aus:



### 5.4 Steuerung Heizung

**Heizungssteuerung EIN/AUS:**

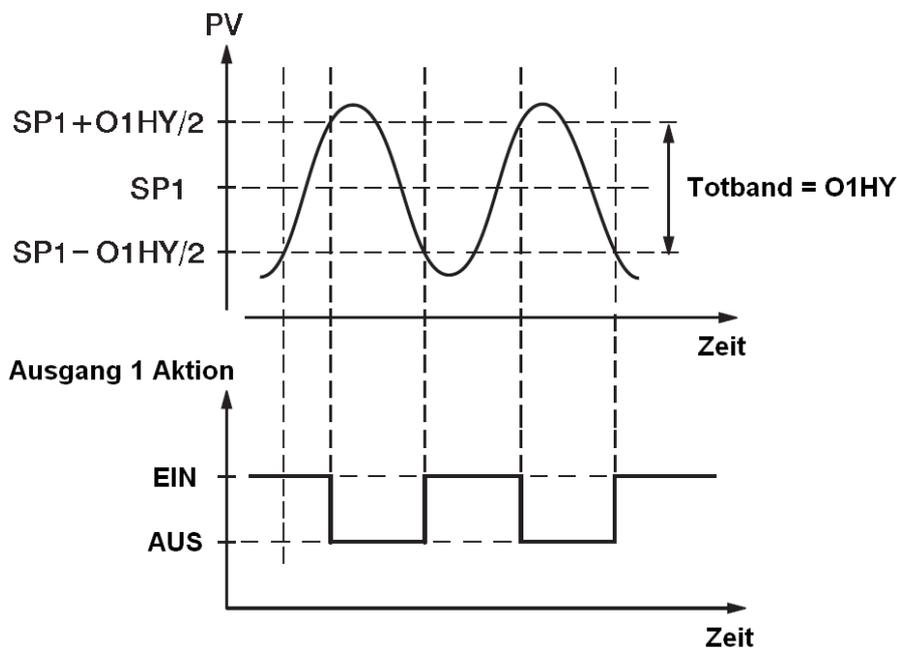
Wählen Sie REVR für Ausgang 1, stellen Sie PB1 auf 0. SP1 wird benutzt um den Setpoint-Wert festzulegen, O1HY wird benutzt um das Totband für die EIN/AUS-Steuerung zu bestimmen. TIME dient der Einstellung des Dwell-Timers (aktiv durch Auswahl von TIMR für A1FN oder A2FN). Die Hysterese von Ausgang 1 (O1HY) wird aktiviert wenn PB1 = 0. Das folgende Diagramm zeigt die Funktion der EIN/AUS-Funktion für Heizung:

**Einstellung EIN-AUS:**

OUT1 =

PB1 = 0

Anpassung: SP1, O1HY, TIME (wenn aktiv)



Die EIN/AUS-Steuerung kann zu starken Prozessoszillationen führen, auch wenn die Hysterese auf das Minimum eingestellt ist. Wenn die EIN/AUS-Steuerung eingeschaltet ist (also  $PB1 = 0$ ), sind  $TI1$ ,  $TD1$ ,  $CYC1$ ,  $OFST$ ,  $CPB$  und  $PL1$  unterdrückt und haben keine Funktion im System. Der manuelle Modus, Auto-Tuning, Self-Tuning und stoßfreie Umschaltung sind ebenfalls deaktiviert.

#### „Nur Heizung“-Steuerung (P oder PD):

Wählen Sie REVR für Ausgang 1 (OUT1), stellen Sie  $TI1$  auf 0.  $SP1$  wird benutzt um den Set-Point-Wert einzustellen. TIME dient der Einstellung des Dwell-Timers (aktiv wenn TIME für A1FN oder A2FN gewählt wurde).  $OFST$  ist aktiviert wenn  $TI1=0$  benutzt wird um den Steuerungs-Offset (manueller Reset). Passen Sie  $CYC1$  passend zum Typ des Ausgangs 1 (O1TY) an. Generell,  $CYC1=0,5 \sim 2$  Sek. für SSRD und SSR,  $CYC1=10 \sim 20$  Sek. für den Relaisausgang.  $CYC1$  wird ignoriert wenn linearer Ausgang für O1TY gewählt wurde.  $0.1HY$  ist unterdrückt wenn  $PB1$  nicht null ist.

#### Einstellung P:

OUT1 =

$TI1 = 0$

$CYC1$  (wenn RELAY, SSRD oder SSR für O1TY ausgewählt wurde)

Anpassung:  $SP1$ ,  $OFST$ , TIME (wenn aktiv),  $PB1 (\neq 0)$ ,  $TD1$

#### OFST-Funktion:

$OFST$  wird in Prozent in einem Bereich von 0 bis 100 % gemessen. Wenn im Dauerzustand (also bei stabilisiertem Prozess) der Prozesswert niedriger als der Set-Point, z.B.  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ , ist, während z.B.  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  für  $PB1$  benutzt wird, ist dies niedriger als 25 %, erhöhen SIE  $OFST$  um 25 % und andersherum. Nachdem der  $OFST$ -Wert eingestellt wurde, wird der Prozesswert variiert um mit dem Set-Point übereinzustimmen. In der P-Steuerung ( $TI$  auf null gestellt) sind Auto-Tuning und Self-Tuning deaktiviert. Manueller Reset (Einstellung des  $OFST$ ) ist hier unpraktisch, da die Last sich von Zeit zu Zeit ändert und der  $OFST$  oft nachjustiert werden muss. Die PID-Steuerung kann diese Situation abwenden.

#### „Nur Heizung“-Steuerung (PID):

Wählen Sie REVR für OUT1,  $SP1$  wird benutzt um den Set-Point-Wert einzustellen. TIME dient der Einstellung des Dwell-Timers (aktiv wenn TIME für A1FN oder A2FN gewählt wurde).  $PB1$  und  $TI1$  dürfen nicht null sein. Passen Sie  $CYC1$  passend zum Typ des Ausgangs 1 (O1TY) an. Generell,  $CYC1=0,5 \sim 2$  Sek. für SSRD und SSR,  $CYC1=10 \sim 20$  Sek. für den Relaisausgang.  $CYC1$  wird ignoriert wenn linearer Ausgang für O1TY gewählt wurde. In den meisten Fällen kann das manuelle Tuning das Auto-Tuning ersetzen. Wenn das manuelle Tuning nicht benutzt wird (NONE oder SELF ausgewählt) benutzen Sie das Auto-Tuning für den neuen Prozess oder stellen Sie  $PB1$ ,  $TI1$  und  $TD1$  auf vorangegangene Werte ein. Ist das Steuerungsergebnis noch immer unbefriedigend, benutzen Sie das manuelle Tuning um das Ergebnis zu verbessern. Der Prozessregler beinhaltet eine sehr intelligente PID- und Fuzzy-Logik um das

Überschwingen gering zu halten und im Steuervorgang schnell reagieren zu können, wenn alle Einstellungen korrekt vorgenommen wurden.

**Einstellung PID:**

OUT1 =

O1TY

CYC1 (wenn RELAY, SSRD oder SSR für O1TY ausgewählt wurde)

SELF = NONE oder YES

Anpassung: SP1, TIME (wenn aktiv), PB1 ( $\neq 0$ ), TI1 ( $\neq 0$ ), TD1

Auto-Tuning: Für neue Prozesse bei der Eingangsabstimmung zu benutzen

Self-Tuning: Jederzeit im Prozess zu benutzen

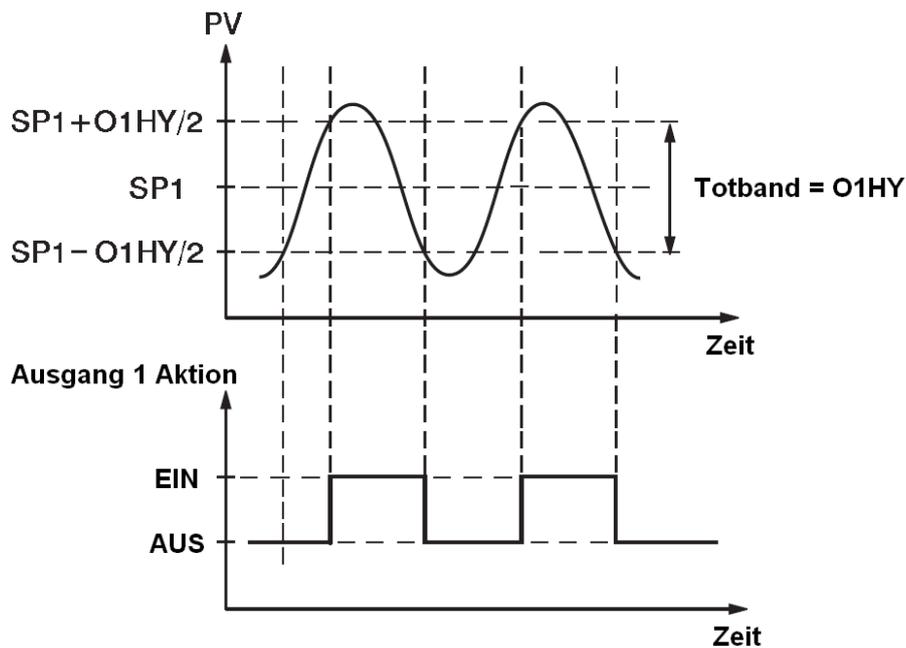
Manuelles Tuning: Kann benutzt werden wenn Self-Tuning und Auto-Tuning nicht ausreichen

**5.5 Steuerung Kühlung**

EIN-/AUS-Steuerung, P- (PD-) Steuerung und PID-Steuerung können für die Kühlungssteuerung benutzt werden. Stellen Sie OUT1 auf DIRT (direct action). Die restlichen Funktionen entsprechen denen der „Steuerung Heizung“ (Kapitel 5.4), abgesehen von der Ausgangsvariable (und –Aktion) für die Kühlungssteuerung, welche umgekehrt zur Heizungssteuerung agiert, wie das Diagramm zeigt.

**Einstellung Kühlungssteuerung:**

OUT1 =



**5.6 Heizungs-Kühlungs-Steuerung**

Die Heizungs-Kühlungs-Steuerung kann eine von sechs Kombinationen von Steuerungsmodi verwenden. Folgen Sie bezüglich der einzustellenden Parametern der folgenden Tabelle:

| Steuerungs-<br>modi                  | Heizung<br>benutzt   | Kühlung<br>benutzt   | Einstellungswerte |      |      |      |     |     |     |     |    |                        |                    |                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|------------------------|--------------------|--------------------|
|                                      |                      |                      | OUT1              | OUT2 | O1HY | OFST | PB1 | T11 | TD1 | CPB | DB | A1FN<br>or<br>A2FN     | A1MD<br>or<br>A2MD | A1HY<br>or<br>A2HY |
| Heizung: EIN-AUS<br>Kühlung: EIN-AUS | OUT1                 | ALM1<br>oder<br>ALM2 | REVR              | NONE | ☆    | ×    | =0  | ×   | ×   | ×   | ×  | DE.HI<br>oder<br>PV1.H | NORM               | ☆                  |
| Heizung: EIN-AUS<br>Kühlung: P (PD)  | ALM1<br>oder<br>ALM2 | OUT1                 | DIRT              | NONE | ×    | ☆    | ≠0  | =0  | ☆   | ×   | ×  | DE.LO<br>oder<br>PV1.L | NORM               | ☆                  |
| Heizung: EIN-AUS<br>Kühlung: PID     | ALM1<br>oder<br>ALM2 | OUT1                 | DIRT              | NONE | ×    | ×    | ≠0  | ≠0  | ☆   | ×   | ×  | DE.LO<br>oder<br>PV1.L | NORM               | ☆                  |
| Heizung: P (PD)<br>Kühlung: EIN-AUS  | OUT1                 | ALM1<br>oder<br>ALM2 | REVR              | NONE | ×    | ☆    | ≠0  | =0  | ☆   | ×   | ×  | DE.HI<br>oder<br>PV1.H | NORM               | ☆                  |
| Heizung: PID<br>Kühlung: EIN-AUS     | OUT1                 | ALM1<br>oder<br>ALM2 | REVR              | NONE | ×    | ×    | ≠0  | ≠0  | ☆   | ×   | ×  | DE.HI<br>oder<br>PV1.H | NORM               | ☆                  |
| Heizung: PID<br>Kühlung: PID         | OUT1                 | OUT2                 | REVR              | COOL | ×    | ×    | ≠0  | ≠0  | ☆   | ☆   | ☆  | ×                      | ×                  | ×                  |

X: nicht relevant

☆: Einstellen um Prozessanforderungen zu entsprechen

**Hinweis:** Die EIN-/AUS-Steuerung kann zu exzessivem Über- und Unterschwingen im Prozess führen. Die P- oder PD-Steuerung wird einen abweichenden Prozesswert vom Set-Point aufweisen. Es wird empfohlen die PID-Steuerung für die Heizungs-Kühlungs-Steuerung einzusetzen um stabile und offset-freie Prozesswerte zu erreichen.

**Andere erforderliche Einstellungen:** O1TY, CYC1, O2TY, CYC2, A2SP, A2DV

O1TY, O2TY sind in Übereinstimmung mit den Typen der angeschlossenen Ausgänge 1 und 2 (OUT1 und OUT2) einzustellen. CYC1 und CYC2 sind Übereinstimmung mit den Typen von Ausgang 1 und 2 (O1TY und O2TY) auszuwählen. Generell sind 0,5 ~ 2 Sek. für CYC1 einzustellen, wenn SSRD oder SSR für O1TY benutzt wird; 10 ~ 20 Sek. wenn ein Relais für O1TY benutzt wird. CYC1 wird ignoriert wenn linearer Ausgang verwendet wird. Für CYC2-Einstellungen werden identische Bedingungen angewendet.

**Beispiele:**

**Heizung PID und Kühlung EIN/AUS:** Stellen Sie OUT1=REVR, A1FN oder A2FN=PV1.H, A1FN oder A2MD=NORM, A1HY oder A2HY=0,1, PB≠0, T11≠0, TD1≠0 und angemessene Werte für O1TY und CYC1 ein.

**Heizung PID und Kühlung PID:** Stellen Sie OUT1=REVR, OUT2=COOL, CPB=100, DB=-4,0, PB1≠0, T11≠0, TD1≠0 und angemessene Werte für O1TY, CYC1, O2TY und CYC2 ein.

Wenn Sie keine Erfahrungswerte bezüglich eines neuen Prozesses haben, benutzen Sie das Self-Tuning-Programm um die PID-Werte zu optimieren. Hierzu wählen Sie YES bei dem Punkt SELF. Liegen Ihnen bereits Werte aus einem vergleichbaren Regelkreis vor, können Sie die Einstellungen von PB1, T11 und TD1 auch direkt vornehmen. Sollte das Steuerungsverhalten dennoch unzureichend sein, nutzen Sie das manuelle Tuning um die Steuerung zu verbessern.

**CPB-Programmierung:** Das proportionale Band der Kühlung wird in Prozent im Bereich von 1 ~ 255% gemessen. Stellen Sie anfänglich 100% für CPB ein und beobachten Sie den Kühlungseffekt. Soll die Kühlung erhöht werden, setzen Sie den CPB-Wert herunter. Soll die Kühlung verringert werden, setzen Sie den CPB-Wert herauf. Der CPB-Wert bezieht sich auf das Proportionalband (PB). Während des Self-Tuning und Auto-Tuning bleiben seine Werte unverändert. Anpassungen des CPB hängen vom verwendeten Kühlmedium ab. Falls Luft als Kühlmedium verwendet wird, stellen Sie den CPB auf 100% ein. Ist das Kühlmedium Öl, stellen Sie 125% ein. Stellt Wasser das Kühlmedium dar, sollte als CPB-Wert 250% eingestellt werden.

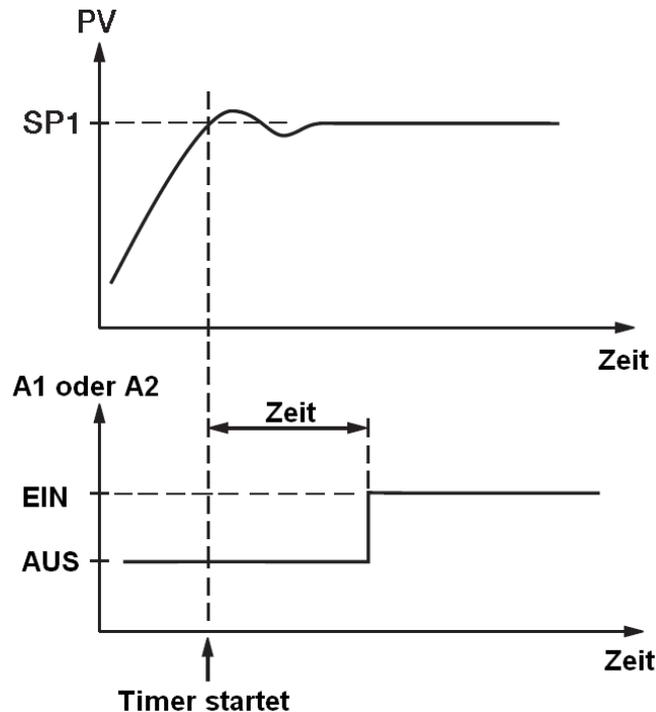
**DB-Programmierung (Totband):** Die Einstellung des DB-Wertes richtet sich nach den Systemanforderungen. Wenn ein hoher positiver DB-Wert (großes Totband) gewählt wird, kann eine ungewollte Kühlungsaktion wirkungsvoll unterbunden werden, allerdings wird ein exzessives Überschwingen über den Set-Point stattfinden. Ein eher negativer Wert des DB (größere Überlappung) kann das Überschwingen minimieren, führt aber wiederum zu ungewollten Kühlaktionen. Die Einstellung kann für PB1 (bzw. PB2, wenn PB2 ausgewählt ist) im Bereich von -36% bis 36% erfolgen. Ein negativer DB-Bereich bewirkt einen Überlappungsbereich in welchem beide Ausgänge aktiv sind. Ein positiver DB-Bereich bewirkt ein Totband in welchem kein Ausgang aktiv ist.

### 5.7 Dwell-Timer (Verzögerung)

Alarm 1 oder Alarm 2 kann durch die Auswahl von TIMR als Dwell-Timer für A1FN oder A2FN (aber nicht für beide gleichzeitig, sonst Anzeige „Er07“) konfiguriert werden.

Er07

Wenn der Dwell-Timer gewählt ist, wird der Parameter TIME für die Dwell-Timer-Einstellung benutzt. Die Dwell-Zeit wird in Minuten im Bereich von 0 bis 6553,5 Minuten eingestellt. Erreicht der Prozess einmal den Set-Point-Wert, startet der Dwell-Timer von null zum eingestellten Timeout zu zählen. Das Relais verbleibt unverändert bis zum Timeout in seiner Stellung. Die Arbeitsweise des Dwell-Timers zeigt das untenstehende Diagramm:



Wenn Alarm 1 oder 2 als Dwell-Timer konfiguriert ist, sind A1SP, A1DV, A1HY und A1MD unterdrückt.

**Beispiel:**

Stellen Sie A1FN=TIMR oder A2FN=TIMR (aber nicht beides)

Stellen Sie eine Zeit in Minuten ein.

A1MD (wenn A1FN=TIMR) oder A2MD (wenn A2FN=TIMR) ist in diesem Fall unterdrückt.

### 5.8 Prozessalarm

Ein Prozessalarm setzt einen absoluten Trigger-Level (oder Temperaturlevel). Wenn der Prozess (kann PV1, PV2 oder PC1-PV2 sein) dieses Level überschreitet, wird ein Alarm ausgelöst. Dieser Alarm ist unabhängig vom Set-Point. Stellen Sie A1FN (Alarm 1 Function) im Setup ein. Eine von acht Alarmfunktionen kann ausgewählt werden. Diese sind: PV1.H, PV1.L, PV2.H, PV2.L, P1.2.H, P1.2.L, D1.2.H, D1.2.L. Wenn PV1.H oder PV1.L ausgewählt ist, betrachtet der Alarm den PV1-Wert. Wenn PV2.H oder PV2.L ausgewählt ist, betrachtet der Alarm den PV2-Wert. Wenn P1.2.H oder P1.2.L ausgewählt ist, löst der Alarm aus wenn der PV1- oder PV2-Wert den Trigger-Level überschreitet. Wenn D1.2.H oder D1.2.L ausgewählt ist, löst der Alarm aus wenn der PV1-PV2-Wert (Differenzwert) den

Trigger-Level überschreitet. Der Trigger-Level wird über A1SP (Set-Point Alarm 1) und A1HY (Hysteresewert Alarm 1) im Benutzermenü für Alarm 1 festgelegt. Der Hysteresewert dient dazu, Interferenzaktionen des Alarms in stark rauschenden Umgebungen zu verhindern. In der Regel kann A1HY auf einen Minimalwert (0,1) eingestellt werden. A1DV und/oder A2DV sind unterdrückt wenn Alarm 1 und/oder Alarm 2 konfiguriert sind.

**Normaler Alarm: A1MD = NORM**

Wenn ein normaler Alarm gewählt wurde, ist der Alarmausgang stromlos wenn kein Alarmzustand herrscht und stromführend wenn Alarm ausgelöst wurde.

**Selbsthaltender Alarm (Latch): A1MD = LTCH**

Wenn selbsthaltender Alarm gewählt wurde und der Alarmausgang stromführend ist, bleibt der Ausgang stromführend, selbst wenn die Alarmbedingung nicht mehr vorliegt. Die selbsthaltenden Alarme sind deaktiviert wenn die Energieversorgung abgeschaltet ist oder der Ereignis-Anschluss bei korrekter Auswahl von EIFN belegt wird.

**Sollwertverriegelter Alarm (Hold): A1MD = HOLD**

Hierbei wird die Alarmgrenze erst aktiv wenn der Sollwert einmalig erreicht wurde. Danach weist der Alarm die gleiche Funktionsweise wie der normale Alarm auf.

**Selbsthaltender und sollwertverriegelter Alarm: A1MD = LT.HO**

Dieser Alarm stellt eine Kombination aus selbsthaltendem und sollwertverriegeltem Alarm da.

**8 Arten von Prozessalarmen:**

PV1.H, PV1.L, PV2.H, PV2.L, P1.2.H, P1.2.L, D1.2.H, D1.2.L

**Prozessalarm 1:**

Einstellung: A1FN, A1MD

Anpassungen: A1SP, A1HY

Trigger-Level =  $A1SP \pm 1/2 A1HY$

**Prozessalarm 2:**

Einstellung: OUT2, A2FN, A2MD

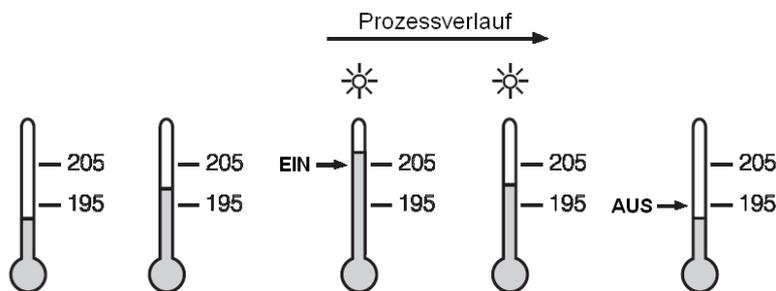
Anpassungen: A2SP, A2HY

Trigger-Level =  $A2SP \pm 1/2 A2HY$

**Beispiele:**

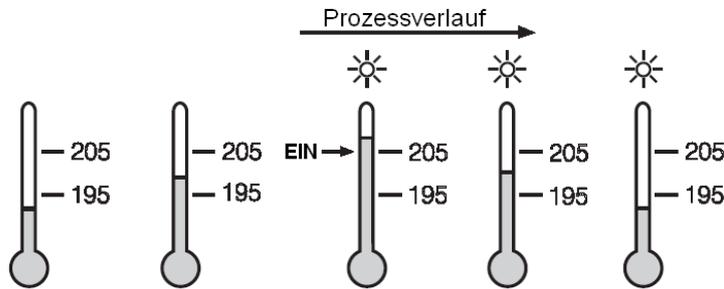
A1SP = 200      A1HY = 10.0

A1MD = NORM    A1FN = PV1.H



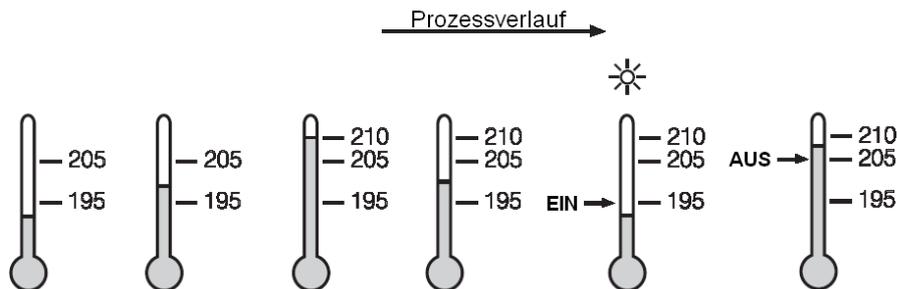
**Normaler Prozessalarm**

A1SP = 200      A1HY = 10.0  
 A1MD = LTCH    A1FN = PV1.H



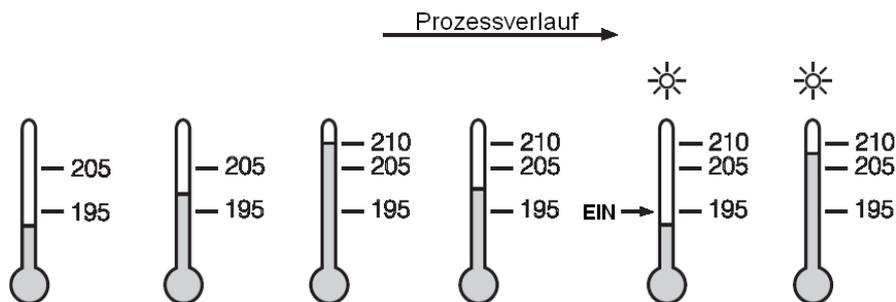
**Selbsthaltender Alarm**

A1SP = 200      A1HY = 10.0    SP1 = 210  
 A1MD = HOLD    A1FN = PV1.L



**Sollwertverriegelter Alarm**

A1SP = 200      A1HY = 10.0    SP1 = 210  
 A1MD = LT.HO    A1FN = PV1.L



**Selbsthaltender und sollwertverriegelter Alarm**

Die oben gezeigten Schaubilder beziehen sich auf Alarm1. Selbstverständlich können die Einstellungen auch auf Alarm 2 angewandt werden.

### 5.9 Abweichungsalarm

Ein Abweichungsalarm alarmiert den Benutzer wenn der Prozess zu weit vom Set-Point abweicht. Es kann ein positiver oder negativer Abweichungswert (A1HY oder A2HY) für Alarm 1 und Alarm 2

vorgegeben werden. Ein Hysteresewert (A1HY oder A2HY) kann gewählt werden um Interferenzprobleme des Alarms in rauschenden Umgebungen zu verhindern. In der Regel können A1HY und A2HY auf einen minimalen Wert (0,1) eingestellt werden.

Die Trigger-Level der Alarme bewegen sich mit dem Set-Point.

Für Alarm 1: Trigger-Level =  $SP1 + A1DV \pm 1/2 A1HY$

Für Alarm 2: Trigger-Level =  $SP1 + A2DV \pm 1/2 A2HY$

A1SP und/oder A2SP sind unterdrückt wenn Alarm 1 und/oder Alarm 2 auf einen Abweichungsalarm konfiguriert sind. Eine von vier Alarmarten kann für Alarm 1 und Alarm 2 ausgewählt werden. Diese vier sind normaler Alarm, selbthaltender Alarm, sollwertverriegelter Alarm und selbthaltender-sollwertverriegelter Alarm.

**2 Arten von Abweichungsalarmen:**

DE.HI, DE.LO

**Abweichungsalarm 1:**

Einstellung: A1FN, A1MD

Anpassungen: SP1, A1DV, A1HY

Trigger-Level =  $SP1 + A1DV \pm 1/2 A1HY$

**Abweichungsalarm 2:**

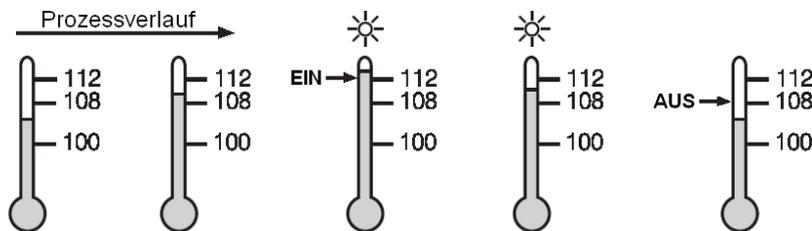
Einstellung: OUT2, A2FN, A2MD

Anpassungen: SP1, A2DV, A2HY

Trigger-Level =  $SP1 + A2DV \pm 1/2 A2HY$

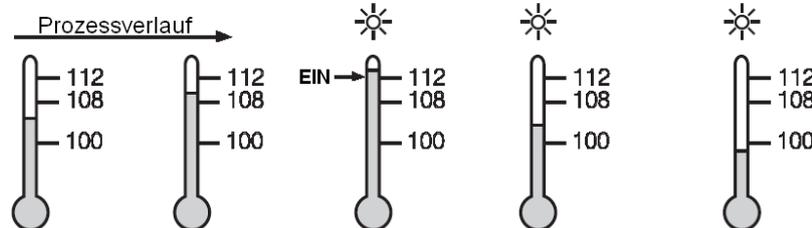
**Beispiele:**

A1FN = DE.HI, A1MD = NORM, SP1 = 100, A1DV=10, A1HY=4



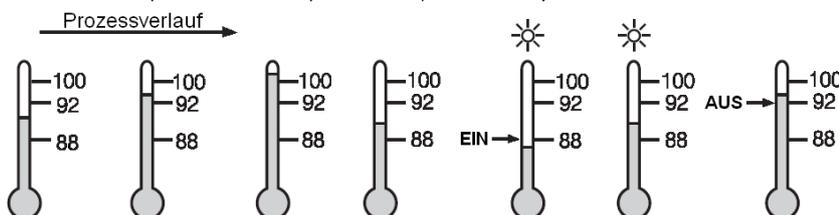
**Normaler Abweichungsalarm**

A1FN = DE.HI, A1MD = LTCH, SP1 = 100, A1DV=10, A1HY=4



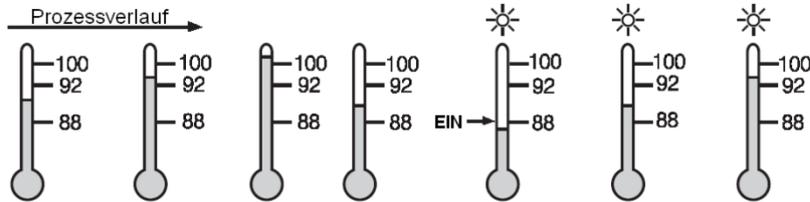
**Selbthaltender Abweichungsalarm**

A1HY = DE.LO, A1MD = HOLD, SP1 = 100, A1DV= -10, A1HY=4



**Sollwertverriegelter Abweichungsalarm**

A1HY= DE.LO, A1MD = LT.HO, SP1 = 100, A1DV= -10, A1HY=4



Selbsthaltender-sollwertverriegelter Abweichungsalarm

### 5.10 Abweichungsbandalarm

Ein Abweichungsbandalarm arbeitet mit zwei relativ zum Set-Point gelegenen Referenzwerten. Zwei Arten von Abweichungsbandalarm können für Alarm 1 und 2 konfiguriert werden. Dies sind der obere Abweichungsbandalarm (A1FN oder A2FN auf DB.HI) und der untere Abweichungsbandalarm (A1FN oder A2FN auf DB.LO). A1SP und A1HY sind unterdrückt wenn ein Abweichungsbandalarm auf Alarm 1 konfiguriert ist. Gleichfalls sind A2SP und A2HY unterdrückt wenn ein Abweichungsbandalarm auf Alarm 2 konfiguriert ist. Der Trigger-Level des Abweichungsbandalarms bewegt sich mit dem Set-Point. Für Alarm 1 sind die Trigger-Level =  $SP1 \pm A1DV$ . Für Alarm 2 sind die Trigger-Level =  $SP1 \pm A2DV$ . Einer von vier Alarmmodi kann für Alarm 1 und Alarm 2 gewählt werden. Die vier Alarmmodi sind: Normaler Alarm, selbsthaltender Alarm, sollwertverriegelter Alarm, selbsthaltender-sollwertverriegelter Alarm.

#### 2 Arten von Abweichungsbandalarmen:

DB.HI, DB.LO

#### Abweichungsbandalarm 1:

Einstellung: A1FN, A1MD

Anpassungen: SP1, A1DV

Trigger-Level =  $SP1 \pm A1DV$

#### Abweichungsbandalarm 2:

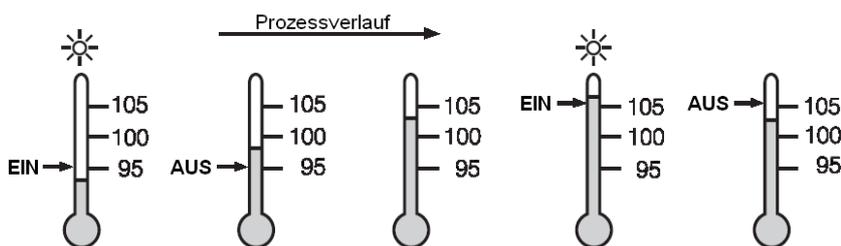
Einstellung: OUT2, A2FN, A2MD

Anpassungen: SP1, A2DV

Trigger-Level =  $SP1 \pm A2DV$

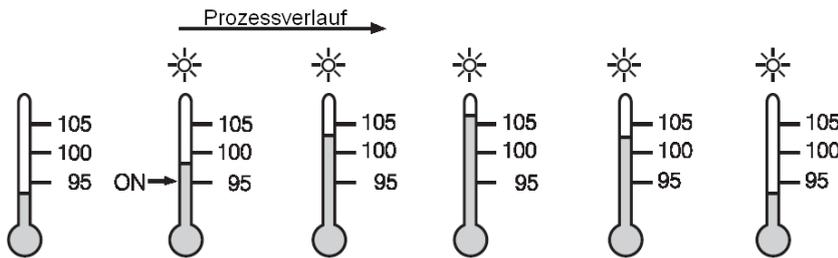
#### Beispiele:

A1FN = DB.HI, A1MD = NORM, SP1 = 100, A1DV = 5



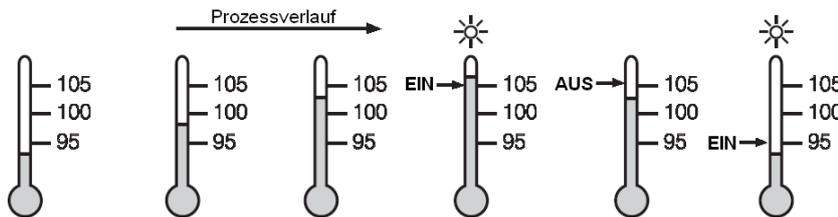
Normaler Abweichungsbandalarm

A1FN = DB.LO, A1MD = LTCH, SP1 = 100, A1DV = 5



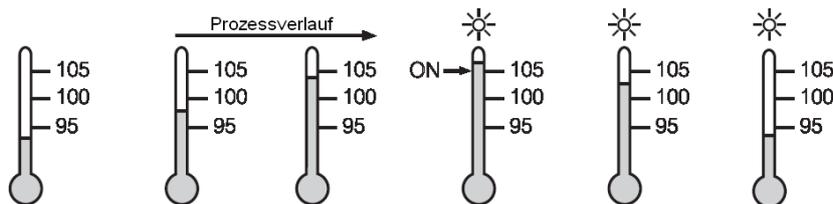
**Selbsthaltender Abweichungsbandalarm**

A1FN = DB.HI, A1MD = HOLD, SP1 = 100, A1DV = 5



**Sollwertverriegelter Abweichungsbandalarm**

A1FN = DB.HI, A1MD = LT.HO, SP1 = 100, A1DV = 5



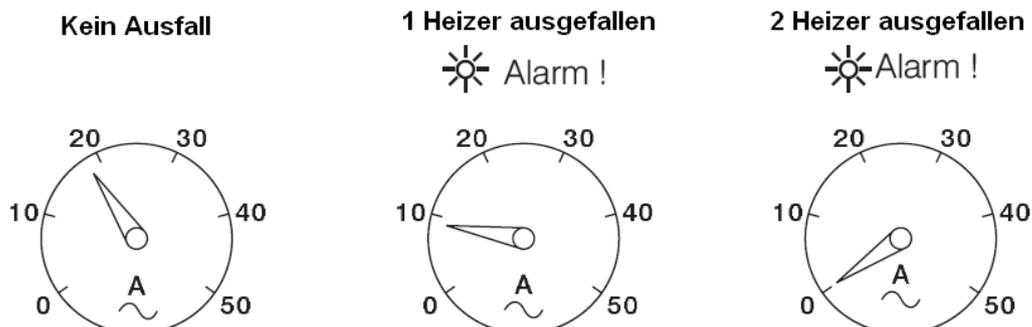
**Selbsthaltender-sollwertverriegelter Abweichungsbandalarm**

### 5.11 Heizgeräte-Ausfall-Alarm

Wenn ein Ausfall-Alarm für die Heizgeräte gewünscht wird, sollte ein Transformator (CT) installiert sein um die Stromaufnahme der Heizgeräte zu überwachen. Das CT-Signal an Eingang 2 und PV2 zeigt die Stromaufnahme der Heizgeräte in 0,1 Ampere-Auflösung. Der Bereich des Transformators sollte 0 bis 50 Ampere umfassen.

#### Beispiel:

Ein Ofen ist mit zwei parallel geschalteten 2 kW-Heizern bestückt. Die Spannung beträgt 220 V, jeder Heizer verbraucht 9,09 Ampere. Soll der Ausfall eines Heizers detektiert werden, nehmen Sie folgende Einstellung vor: A1SP = 13.0 A, A1HY = 0,1, A1FN = PV2.L und A1MD = NORM. Das hieraus resultierende Funktionsschema erkennen Sie in der Abbildung.



Einstellung: IN2 = CT, A1FN = PV2.L, A1MD = NORM, A1HY = 0,1  
 Anpassung: A1SP  
 Trigger-Level: A1SP  $\pm$  1/2 A1HY

**Heizgeräte-Ausfall-Alarm 2**

Einstellung: IN2 = CT, A2FN = PV2.L, A2MD = NORM, A2HY = 0,1  
 Anpassung: A2SP  
 Trigger-Level: A2SP  $\pm$  1/2 A2HY

**Limitierungen**

Lineare Ausgänge können den Ausfall-Alarm nicht nutzen.  
 CYC1 bedarf einer Sekunde oder länger um die Stromaufnahme der Heizer zuverlässig zu erfassen.

**5.12 Regelkreis-Ausfall-Alarm (Loop-Break-Alarm)**

In A1FN kann LB (Loop-Break) ausgewählt werden, wenn Alarm 1 als Regelkreis-Ausfall-Alarm dienen soll. Gleichartig, wenn Alarm 2 als Regelkreis-Ausfall-Alarm dienen soll, stellen Sie OUT2 = AL2 und A2FN auf LB.

TIME, A1SP, A1DV und A1HY sind unterdrückt wenn Alarm 1 als Regelkreis-Ausfall-Alarm konfiguriert ist. Ebenso sind, wenn Alarm 2 als Regelkreis-Ausfall-Alarm konfiguriert ist, TIME, A2SP, A2DV und A2HY unterdrückt. Einer von vier Alarmmodi kann für Alarm 1 und Alarm 2 gewählt werden. Bei diesen Modi handelt es sich um: Normalen Alarm, selbthaltenden Alarm, Sollwertverriegelten Alarm und selbthaltenden-Sollwertverriegelten Alarm. Es empfiehlt sich nicht, den Sollwertverriegelten Alarm oder den selbthaltenden-Sollwertverriegelten Alarm für den Regelkreis-Ausfall-Alarm zu wählen, da der Loop-Break-Alarm die Sollwertverriegelung nicht ausführen wird.

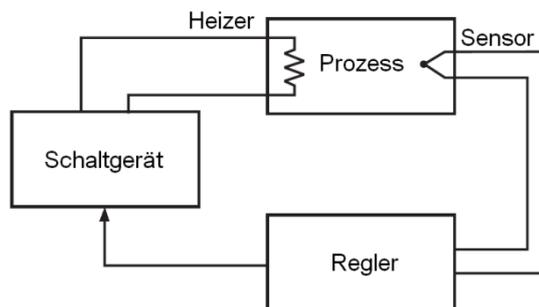
**Regelkreis-Ausfall-Alarm 1**

Einstellungen: A1FN = LB, A1MD = NORM, LTCH

**Regelkreis-Ausfall-Alarm 2**

Einstellungen: OUT2 = AL2, A2FN = LB, A2MD = NORM, LTCH

Ausfälle des Regelkreises werden innerhalb eines Zeitintervalls von 2T11 detektiert (doppelte Integralzeit, aber maximal 120 Sekunden). Wenn der Prozesswert innerhalb des Zeitintervalls nicht ansteigt (oder fällt) während die Steuerungsvariable MV1 ihren Maximalwert (oder Minimalwert) erreicht hat, wird ein Regelkreis-Ausfall-Alarm ausgelöst.



**Loop-Break-Quellen: Sensor, Regler, Heizer, Schaltgerät**

Regelkreis-Ausfall-Alarm (wenn konfiguriert) wird ausgelöst wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

1. Eingangssensor ist unterbrochen (oder defekt)
2. Eingangssensor unterliegt einem Kurzschluss
3. Eingangssensor ist fehlerhaft
4. Eingangssensor ist außerhalb (des Prozesses) installiert
5. Reglerausfall (A/D-Konverter beschädigt)
6. Heizgerät (oder Kühler, Ventil, Pumpe, Motor, etc.) defekt oder fehlend
7. Schaltgerät (benutzt um das Heizgerät zu betreiben) offen oder unter Kurzschluss

### 5.13 Sensor-Ausfall-Alarm

Alarm 1 und Alarm 2 können als Sensor-Ausfall-Alarm konfiguriert werden, indem SENB für A1FN oder A2FN gewählt wird. Beachten Sie dass A/D-Ausfälle ebenfalls einen Sensor-Ausfall-Alarm auslösen. TIME, A1SP, A1DV und A1HY sind unterdrückt wenn Alarm 1 als Sensor-Ausfall-Alarm konfiguriert ist. Analog sind TIME, A2SP, A2DV und A2HY unterdrückt, wenn Alarm 2 als Sensor-Ausfall-Alarm konfiguriert ist. Einer von vier Alarmmodi kann für den Sensor-Ausfall-Alarm gewählt werden. Bei diesen Modi handelt es sich um: Normalen Alarm, selbthaltenden Alarm, sollwertverriegelten Alarm und selbthaltenden-sollwertverriegelten Alarm. Es empfiehlt sich nicht, den sollwertverriegelten Alarm oder den selbthaltenden-sollwertverriegelten Alarm für den Sensor-Ausfall-Alarm zu wählen, da der Sensor-Ausfall-Alarm die Sollwertverriegelung nicht ausführen wird.

#### Sensor-Ausfall-Alarm 1

Einstellung: A1FN = SENB, A1MD = NORM, LTCH

Unterdrückt: TIME, A1SP, A1DV, A1HY

#### Sensor-Ausfall-Alarm 2

Einstellung: OUT2 = AL2, A2FN = SENB, A2MD = NORM, LTCH

Unterdrückt: TIME, A2SP, A2DV, A2HY

### 5.14 SP1-Bereich

SP1L (unterer SP1-Grenzwert) und SP1H (oberer SP1-Grenzwert) im Setup werden benutzt um den Einstellbereich von SP1 zu definieren.

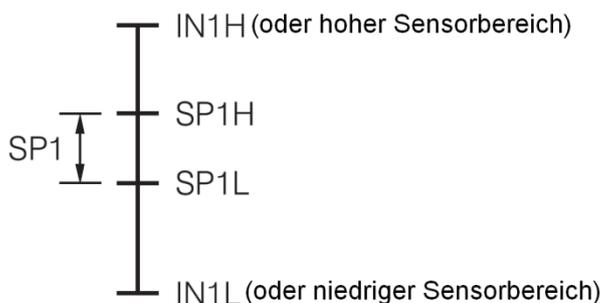
#### Beispiel:

Ein Gefrierschrank arbeitet in seinem normalen Temperaturbereich zwischen  $-10\text{ °C}$  und  $-15\text{ °C}$ . Um die Einstellung eines abwegigen Set-Points zu verhindern, werden SP1L und SP1H mit folgenden Werten konfiguriert:

SP1L =  $-15\text{ °C}$

SP1H =  $-10\text{ °C}$

SP1 kann nun nur im Bereich von  $-10\text{ °C}$  bis  $-15\text{ °C}$  eingestellt werden.

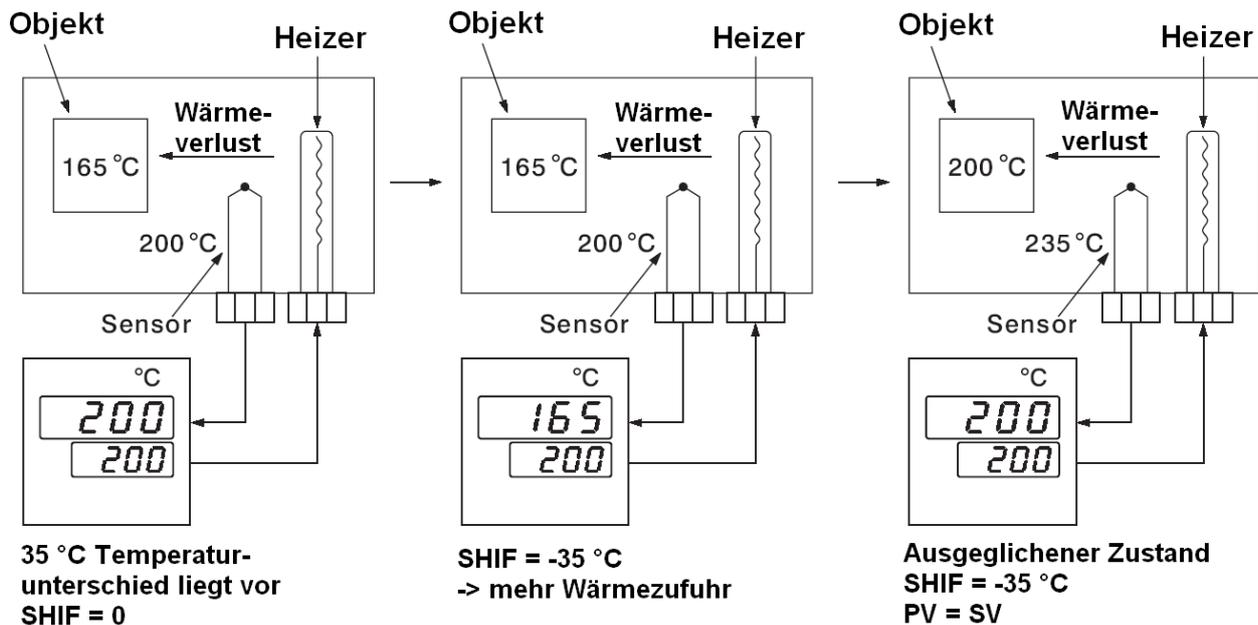


### 5.15 PV1-Verschiebung

Bei einigen Anwendungen ist es erforderlich die im Regler angezeigte Temperatur relativ zur im Prozess vorliegenden Temperatur zu verschieben; sozusagen einen Offset vorzugeben.

Drücken Sie die „Scroll-Taste“ bis der Parameter SHIF erscheint. Der hier eingestellte Wert, entweder positiv oder negativ, wird dem gemessenen Wert zugerechnet. Die SHIF-Funktion ändert nur PV1.

**Beispiel:** Ein Prozess verwendet ein Heizgerät, einen Sensor und ein Objekt (welches erwärmt werden soll). In Folge der räumlichen Gegebenheiten kann der Sensor nicht direkt am erwärmten Objekt platziert werden. Der Sensor zeigt also eine Temperatur an, welche geringer ist als die tatsächliche Objekttemperatur. Wenn der Unterschied zwischen Sensor und Objekt  $35\text{ °C}$  beträgt und die geforderte Objekttemperatur bei  $200\text{ °C}$  liegt, sollte der Regelwert  $235\text{ °C}$  lauten. Sie sollten also  $-35\text{ °C}$  als SHIF eingeben um  $35\text{ °C}$  vom angezeigten Wert abzuziehen.



## 5.16 Fehlerumschaltung

Der Regler wechselt in den Fehlermodus, wenn eine der folgenden Zustände eintritt:

1. SB1E tritt ein (weil der Eingang 1 Sensorausfall meldet oder der Strom an Eingang 1 unter 1 mA liegt wenn 4 bis 20 mA ausgewählt ist oder die Spannung an Eingang 1 unter 0,25 V liegt wenn 1 bis 5 V ausgewählt ist) wenn PV1, P1-2 oder P2-1 für PVMD oder PV1 für SPMD ausgewählt ist.
2. SB2E tritt ein (weil der Eingang 2 Sensorausfall meldet oder der Strom an Eingang 2 unter 1 mA liegt wenn 4 bis 20 mA ausgewählt ist oder die Spannung an Eingang 2 unter 0,25 V liegt wenn 1 bis 5 V ausgewählt ist) wenn PV2, P1-2 oder P2-1 für PVMD oder PV2 für SPMD ausgewählt ist.
3. ADER tritt ein wenn der A/D-Konverter des Reglers ausfällt.

Die Ausgänge 1 und 2 führen die Fehlerumschaltungsfunktion aus wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Während des Reglerstarts (innerhalb von 2,5 Sek.)
- Der Regler wechselt in den Fehlermodus
- Der Regler wechselt in den manuellen Modus
- Der Regler wechselt in den Kalibrierungsmodus

Ist die Fehlerumschaltung des Ausganges 1 aktiviert, wird sie:

- Wenn Ausgang 1 als proportionale Steuerung (PB ≠ 0) und BPLS für O1FT konfiguriert ist, wird Ausgang 1 die stoßfreie Umschaltung ausführen. Danach wird der vorherige durchschnittliche Wert von MV1 für Steuerausgang 1 benutzt.
- Wenn Ausgang 1 als proportionale Steuerung (PB ≠ 0) konfiguriert und ein Wert von 0 bis 100 % für O1FT eingestellt ist, wird Ausgang 1 die Fehlerumschaltung ausführen. Danach wird der Wert von O1FT für Steuerausgang 1 benutzt.
- Wenn Ausgang 1 als EIN-/AUS-Steuerung (PB1 = 0) konfiguriert ist, wird Ausgang 1 ausgeschaltet wenn O1FN auf REVR steht und eingeschaltet wenn O1FN auf DIRT steht.

Ist die Fehlerumschaltung des Ausganges 2 aktiviert, wird sie:

- Wenn OUT2 auf COOL steht und BPLS für O2FT ausgewählt ist, wird Ausgang 2 die stoßfreie Umschaltung ausführen. Danach wird der vorherige durchschnittliche Wert von MV2 für Steuerausgang 2 benutzt.
- Wenn OUT2 auf COOL steht und ein Wert von 0 bis 100 % für O2FT eingestellt ist, wird Ausgang 2 die Fehlerumschaltung ausführen. Danach wird der Wert von O2FT für Steuerausgang 2 benutzt.

Die Fehlerumschaltung des Alarms 1 wird aktiviert wenn die Steuerung den Fehlermodus ausführt. Danach schaltet der Alarm 1, je nach Voreinstellung unter A1FT, auf EIN oder AUS um.

**Ausnahme:** Wenn Regelkreis-Ausfall-Alarm (LB) oder Sensor-Ausfall-Alarm (SENB) für A1FN konfiguriert ist, wird Alarm 1, unabhängig von der Einstellung von A1FT, eingeschaltet. Wenn der Dwell-Timer (TIMR) für A1FN konfiguriert wird, wird der Alarm 1 keine Fehlerumschaltung ausführen.

Die Fehlerumschaltung des Alarms 1 wird aktiviert wenn die Steuerung den Fehlermodus ausführt.

Danach schaltet der Alarm 1, je nach Voreinstellung unter A1FT, auf EIN oder AUS um.

**Ausnahme:** Wenn Regelkreis-Ausfall-Alarm (LB) oder Sensor-Ausfall-Alarm (SENB) für A1FN konfiguriert ist, wird Alarm 1, unabhängig von der Einstellung von A1FT, eingeschaltet. Wenn der Dwell-Timer (TIMR) für A1FN konfiguriert wird, wird der Alarm 1 keine Fehlerumschaltung ausführen.

Die Fehlerumschaltung des Alarms 2 wird aktiviert wenn die Steuerung den Fehlermodus ausführt.

Danach schaltet der Alarm 2, je nach Voreinstellung unter A2FT, auf EIN oder AUS um.

**Ausnahmen:** Wenn Regelkreis-Ausfall-Alarm (LB) oder Sensor-Ausfall-Alarm (SENB) für A2FN konfiguriert ist, wird Alarm 2, unabhängig von der Einstellung von A2FT, eingeschaltet. Wenn der Dwell-Timer (TIMR) für A2FN konfiguriert wird, wird der Alarm 2 keine Fehlerumschaltung ausführen.

**Fehlermodus tritt ein, wenn:**

1. SB1E
2. SB2E
3. ADER

**Fehlerumschaltung von Ausgang 1 und Ausgang 2 tritt ein, wenn:**

1. Während des Reglerstarts (innerhalb von 2,5 Sek.)
2. Der Regler in den Fehlermodus wechselt
3. Der Regler in den manuellen Modus wechselt
4. Der Regler in den Kalibrierungsmodus wechselt

**Fehlerumschaltung von Alarm 1 und Alarm 2 tritt ein, wenn:**

Fehlermodus aktiviert ist

**Fehlerübertragungseinstellungen:**

1. O1FT
2. O2FT
3. A1FT
4. A2FT

### 5.17 Stoßfreie Umschaltung

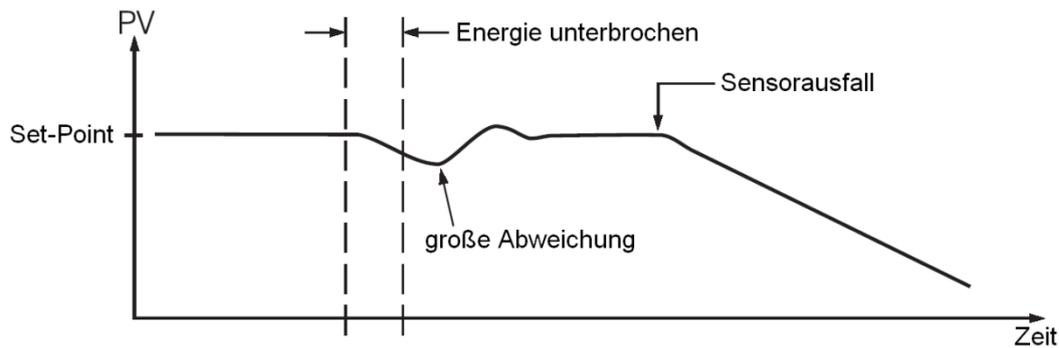
Die stoßfreie Umschaltung ist für Ausgang 1 und Ausgang 2 verfügbar (vorausgesetzt das Ausgang 2 als COOL konfiguriert ist).

Stoßfreie Umschaltung wird durch Auswahl von BPLS für O1FT und/oder O2FT freigegeben und aktiviert wenn einer der folgenden Fälle eintritt:

- Während des Reglerstarts (innerhalb von 2,5 Sek.)
- Der Regler wechselt in den Fehlermodus
- Der Regler wechselt in den manuellen Modus
- Der Regler wechselt in den Kalibrierungsmodus

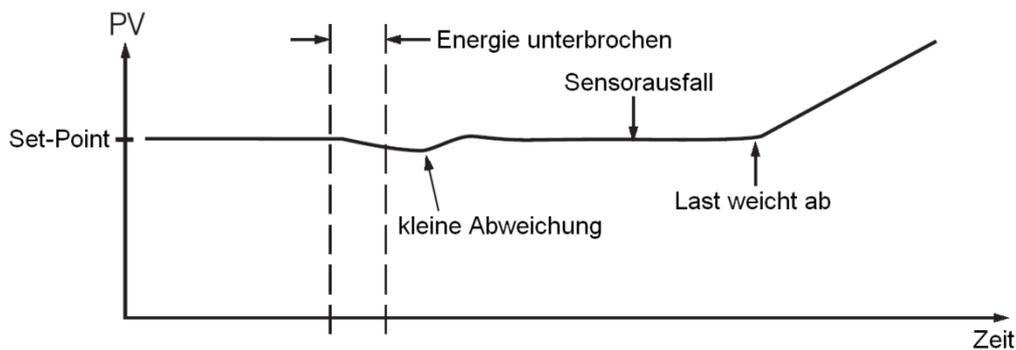
Wenn die stoßfreie Umschaltung aktiviert ist, schaltet der Regler auf Steuerkette um und benutzt die vorangegangenen durchschnittlichen Werte von MV1 und MV2 für die weitere Steuerung.

#### Ohne stoßfreie Umschaltung



Da Hard- und Software Zeit zur Initialisierung benötigen, ist die Steuerung abnormal, da die Energie zurückgewonnen wird und in einer großen Prozessstörung resultiert. Während eines Sensorausfalls verliert der Prozess Energie.

**Mit stoßfreier Umschaltung**

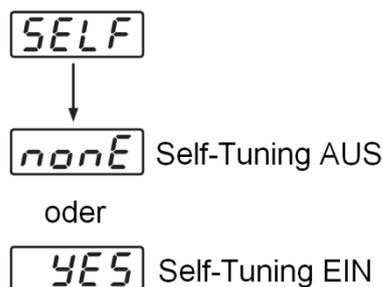


Nachdem stoßfreie Umschaltung konfiguriert wurde, wird die korrekte Steuervariable sofort angewandt nachdem die Energie zurückgewonnen wurde. Die Prozessstörung ist klein. Während eines Sensorausfalls steuert der Regler auf Grundlage der vorherigen Werte weiter. Wenn sich die Last nicht ändert, bleibt der Prozess stabil. Bei einer Laständerung kann der Prozess „weglaufen“. **Aus diesem Grund sollten Sie sich nicht für eine längere Zeit auf die stoßfreie Umschaltung verlassen.** So sollte ein zusätzlicher Alarm eingerichtet werden um den Bediener bei einem Systemausfall zu benachrichtigen.

**5.18 Self-Tuning**

Das Self-Tuning welches einen innovativen Algorithmus verwendet, bietet eine alternative Möglichkeit den Regler anzupassen. Es wird aktiviert indem bei SELF die Auswahl YES erfolgt. Wenn das Self-Tuning arbeitet ändert der Regler seine PID-Werte und vergleicht das Prozessverhalten mit dem vorherigen Durchgang. Sollten die neuen PID-Werte eine bessere Steuerung erzielen, werden die nächsten PID-Werte in diese Richtung verschoben; ansonsten erfolgt eine Verschiebung in die Gegenrichtung. Wenn ein optimaler Zustand erreicht ist, werden die PID-Werte in PB1, TI1, TD1 oder PB2, TI2, TD2 (Festlegung in den Einstellungen für Ereigniseingang) gespeichert. Wenn das Self-Tuning abgeschlossen ist, wird die Einstellung des Parameters SELF von YES auf NO geändert um das Self-Tuning zu deaktivieren.

**Self-Tuning-Menü**



Wenn das Self-Tuning aktiviert ist, werden die Steuerungsvariablen langsam geändert, um die Prozessstörung geringer zu halten als beim Auto-Tuning. In der Regel reicht das Self-Tuning zur Anpassung aus ohne dass ein zusätzliches Auto-Tuning erforderlich ist.

**Ausnahmen:** Das Self-Tuning wird deaktiviert sobald einer der folgenden Zustände eintritt:

1. Bei dem Parameter SELF ist NONE eingestellt.
2. Der Regler wird für EIN-/AUS-Steuerung verwendet, also  $PB = 0$
3. Der Regler wird manuellen Reset verwendet, also  $TI = 0$
4. Es liegt ein Regelkreisausfall vor
5. Der Regler ist im Fehlermodus (Sensordefekt)
6. Der Regler wird für manuelle Steuerung verwendet
7. Der Regler ist im Sleep-Modus
8. Der Regler wird kalibriert

Wenn das Self-Tuning aktiviert ist, kann das Auto-Tuning dennoch jederzeit benutzt werden. Das Self-Tuning wird die Auto-Tuning-Ergebnisse als Eingangswerte benutzen.

Vorteile des Self-Tunings:

- Anders als das Auto-Tuning, fügt das Self-Tuning dem Prozess wenig Störung zu.
- Anders als das Auto-Tuning, ändert das Self-Tuning nicht den Steuerungsmodus während der Einstellungsperiode. Es wird immer die PID-Steuerung ausgeführt.
- Änderungen des Set-Points sind während des Self-Tunings zulässig. Demzufolge kann das Self-Tuning zur Rampenprogrammierung verwendet werden, wo sich der Set-Point von Zeit zu Zeit ändert.

## 5.19 Auto-Tuning

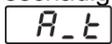


Die Auto-Tuning-Funktion wird am Set-Point durchgeführt. Der Prozess oszilliert während des Tuningvorgangs um den Set-Point. Stellen Sie einen niedrigen Set-Point ein, wenn Überschwingen über den normalen Prozesswert eine Beschädigung verursachen könnte.

Die Auto-Tuning-Funktion wird in folgenden Fällen angewendet:

- Ersteinstellung für einen neuen Prozess
- Der Set-Point wird neu eingestellt und weicht wesentlich vom vorherigen Auto-Tuning-Wert ab.
- Das Regelungsergebnis ist unbefriedigend

**Vorgang:**

1. Das System ist normal installiert worden.
2. Benutzen Sie die voreingestellten PID-Werte vor dem Tuning. Die Voreinstellungen lauten:  
 $PB1 = PB2 = 18,0 \text{ }^\circ\text{F}$   
 $TI1 = TI2 = 100 \text{ Sek.}$   
 $TD1 = TD2 = 25 \text{ Sek.}$   
 Natürlich können Sie auch andere Werte verwenden, welche Ihnen aus vorherigen Prozessen vorliegen. Die Werte für  $PB1$ ,  $TI1$  und  $PB2$  dürfen jedoch nicht null sein, da ansonsten die Auto-Tuning-Funktion deaktiviert wird.
3. Stellen Sie den Set-Point auf einen normalen Sollwert im Prozess oder niedriger, sollte ein Überschwingen zu einer Beschädigung führen.
4. Drücken Sie   bis   im Display erscheint.
5. Drücken Sie  für mindestens 3 Sekunden. Das obere Display beginnt zu blinken und der Auto-Tuning-Vorgang beginnt.

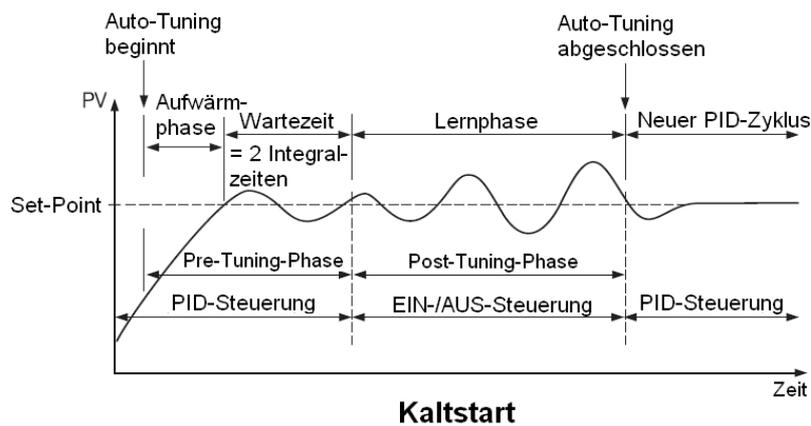
**Hinweis:** Jede Rampenfunktion wird beendet sobald die Auto-Tuning-Funktion beginnt.

**Vorgang:** Die Auto-Tuning-Funktion kann entweder während der Aufwärmphase des Prozesses (Kaltstart) oder beim bereits warmgelaufenen Prozess (Warmstart) erfolgen.

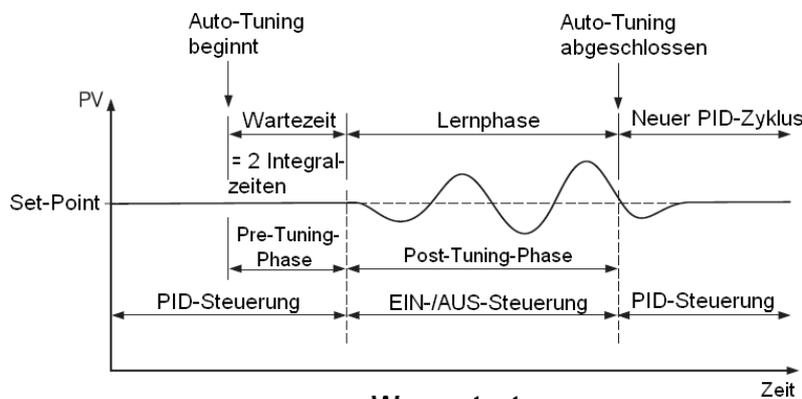
Wenn das Auto-Tuning abseits des Set-Points beginnt (Kaltstart), geht das Gerät in die Aufwärmphase über. Wenn der Prozess den Set-Point erreicht, folgt die Wartezeit. Diese Wartezeit erstreckt sich über die doppelte Integralzeit ( $TI1$  oder  $TI2$ , abhängig von der Auswahl). Danach folgt eine Lernphase für das

Gerät. Diese Zeit erlaubt dem Prozess einen stabilen Zustand zu erreichen. Vor der Lernphase durchläuft der Regler eine Pre-Tuning-Funktion mit PID-Steuerung. Während der Lernphase führt der Regler eine Post-Tuning-Funktion mit EIN-/AUS-Steuerung. Die Lernphase wird genutzt um die Charakteristik des Prozesses zu testen. Die Daten werden erfasst und benutzt um die optimalen PID-Werte zu bestimmen. Am Ende der zwei aufeinanderfolgenden EIN-/AUS-Zyklen sind die PID-Werte erfasst und automatisch im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt worden. Nachdem der Auto-Tuning-Prozess abgeschlossen ist, hört das Display auf zu blinken und die Einheit kehrt zurück in die PID-Steuerung, wobei nun die neuen PID-Werte benutzt werden. Während der Pre-Tuning-Phase werden die PID-Werte modifiziert wenn instabile Phänomene detektiert werden, welche durch inkorrekte PID-Werte verursacht werden.

### Auto-Tuning-Vorgang



**Kaltstart**



**Warmstart**

Wenn das Auto-Tuning nahe am Set-Point beginnt (Warmstart) lässt das Gerät die Warmlaufphase aus und geht direkt in die Wartezeit über. Ansonsten entspricht der Vorgang jenem bei Kaltstart.

### 5.20 Auto-Tuning-Fehler

Wenn das Auto-Tuning fehlerhaft verläuft, erfolgt eine Fehlermeldung **ALEr** im Display. Dies trifft bei folgenden Fällen zu:

- PB überschreitet 9000 (9000 PU, 900.0 °F oder 500.0 °C)
- TI überschreitet 1000 Sekunden
- Set-Point wird während des Auto-Tunings geändert
- Zustand des Event-Eingangs wird verändert, so dass sich der Set-Point-Wert ändert

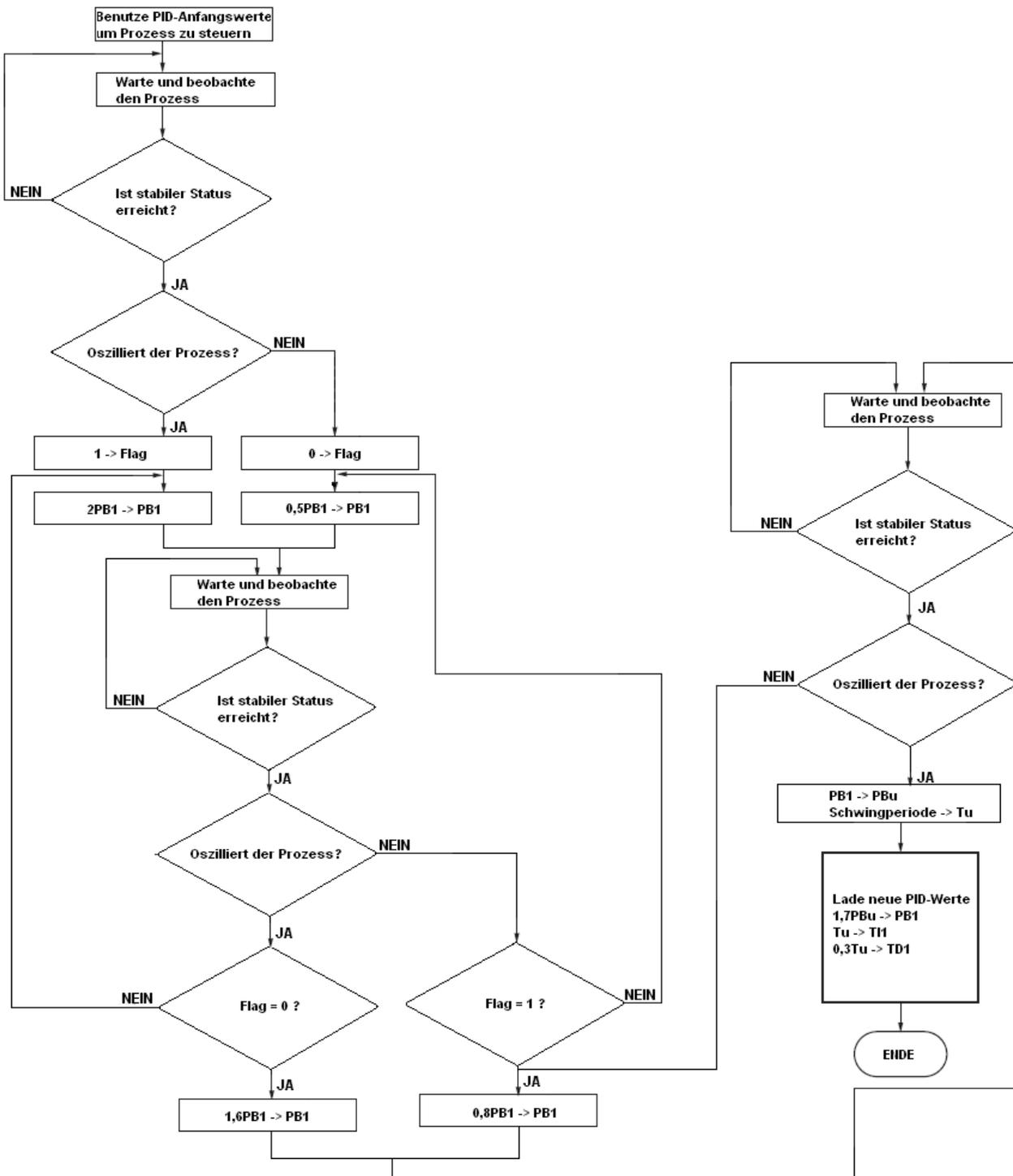
Um diese Fehler zu vermeiden/aufzuheben:

- Probieren Sie erneut das Auto-Tuning auszuführen
- Ändern Sie den Set-Point-Wert nicht während des Auto-Tunings
- Ändern Sie den Zustand des Event-Eingangs nicht während des Auto-Tunings
- Verwenden Sie manuelles Tuning anstatt des Auto-Tunings

- Drücken Sie eine beliebige Taste um die Fehlermeldung aufzuheben

### 5.21 Manuelles Tuning

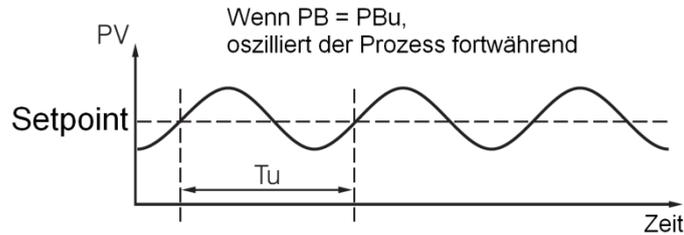
Bei einzelnen (wenigen) Anwendungen können Self- und Auto-Tuning unzureichend sein um einen Prozess optimal zu steuern. In diesem Fall können Sie das manuelle Tuning verwenden. Verbinden Sie den Regler mit dem Prozess und führen Sie die Prozedur gemäß dem Flussdiagramm aus:



**Hinweis:** Die finalen PID-Werte können nicht 0 sein.  
Wenn PBu = 0, stellen Sie PB1 = 1 ein. Wenn Tu < 1 Sek. stellen Sie Tl1 = 1 Sek. ein.

Da bei oben gezeigtem Vorgang das P-Band geändert wurde kann es, insbesondere bei langsamen Prozessen, länger dauern bis ein stabiler Zustand erreicht wird. So kann es Minuten, aber auch Stunden dauern bis die optimalen PID-Werte beobachtet werden können.

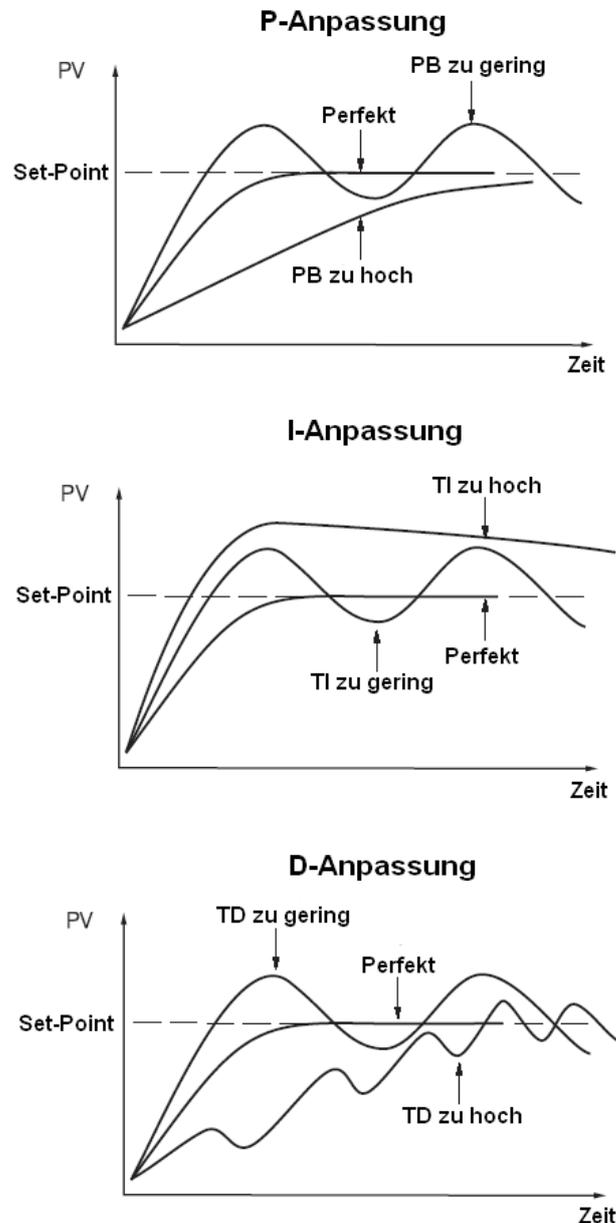
P<sub>BU</sub> wird in untenstehendem Diagramm als äußerstes P-Band (Ultimate P Band) bezeichnet. Die Periodendauer der Oszillation  $T_u$  wird äußerste Periode (Ultimate Period) genannt. Wenn dies eintritt, wird der Prozesszustand als kritisch-stationär (critical steady state) bezeichnet.



Sollte das Steuerverhalten unter Benutzung des manuellen Tunings noch immer nicht zufriedenstellend sein, können die folgenden Regeln einer weiteren Einstellung des PID-Wertes dienen:

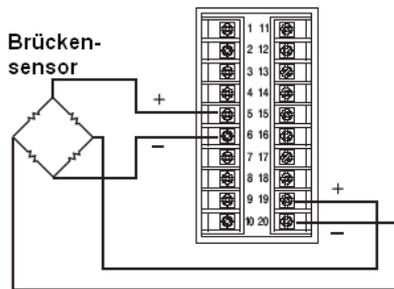
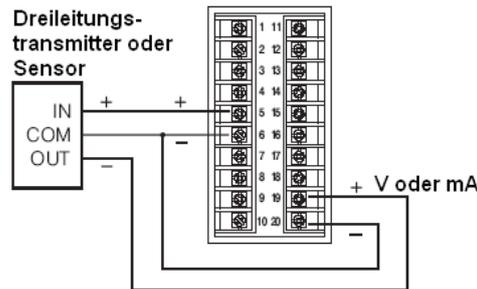
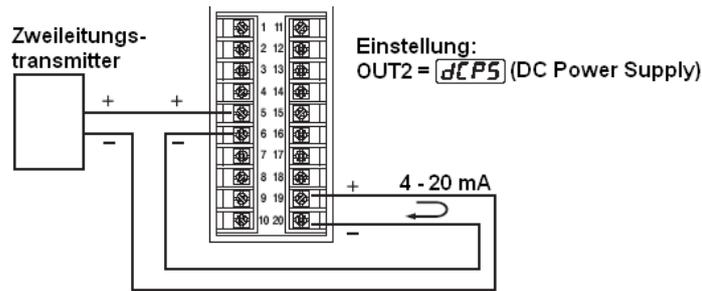
| Einstellungssequenz                             | Symptom                               | Lösung                      |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| (1) Proportionales Band (P)<br>PB1 und/oder PB2 | Spätes Ansprechen                     | Verringern Sie PB1 oder PB2 |
|   | Großes Überschwingen oder Oszillation | Erhöhen Sie PB1 oder PB2    |
| (2) Integralzeit (I)<br>Ti1 und/oder Ti2        | Spätes Ansprechen                     | Verringern Sie Ti1 oder Ti2 |
|   | Instabilität oder Oszillation         | Erhöhen Sie Ti1 oder Ti2    |
| (3) Vorhaltezeit (D)<br>TD1 und/oder TD2        | Spätes Ansprechen oder Oszillation    | Verringern Sie TD1 oder TD2 |
|   | Großes Überschwingen                  | Erhöhen Sie TD1 oder TD2    |

Die folgenden Abbildungen zeigen den Effekt von PID-Anpassungen auf Prozessrückmeldung.



## 5.22 Signalformer für DC-Energieversorgung

Drei Arten isolierter DC-Energieversorgung sind verfügbar um externe Transmitter oder Sensoren zu betreiben. Diese sind 20 V bei 25 mA, 12 V bei 40 mA und 5 V bei 80 mA. Die DC-Spannung wird an den Anschlüssen von Ausgang 2 ausgegeben.



**Warnung:** Benutzen Sie die Energieversorgung nicht über die angegebenen Belastungsbereiche hinaus. Achten Sie auch darauf, dass angeschlossene Endgeräte die korrekte Spannung aufweisen.

### 5.23 Manuelle Reglung

Die manuelle Reglung kann für folgende Anwendungen benutzt werden:

- (1) Um die Charakteristik eines Prozesses zu testen. Hierbei kann die Sprungantwort und auch die Impulsantwort beobachtet und für das Tuning benutzt werden.
- (2) Um die manuelle Reglung anstelle der geschlossenen Regelkreissteuerung zu benutzen, wenn ein Sensor oder der A/D-Konverter ausgefallen ist.
- (3) In einigen Anwendungen ist es erwünscht den Prozess mit einer konstanten Last zu betreiben.

#### Vorgang:

Drücken Sie bis **Hand** (Hand Control) im Display erscheint. Drücken Sie für 3 Sekunden. Das obere Display fängt an zu blinken und im unteren Display erscheint **H** . Der Regler befindet sich nun im manuellen Regelungsmodus. Drück der Taste lässt **L** und **H** abwechselnd erscheinen. **H** steht für die Reglungvariable MV1 des Ausgangs 1 (oder Heizung). **L** steht für die Reglungvariable MV2 des Ausgangs 2 (oder Heizung). Sie können die Prozentwerte für H und C mittels der Pfeiltasten einstellen.

Der Regler führt eine Regelkreissteuerung durch, so lange er im manuellen Regelungsmodus bleibt. Der H-Wert wird an Ausgang 1 (OUT1) und der C-Wert an Ausgang 2 (OUT2) (sofern OUT2 die Kühlungsfunktion ausführt) ausgegeben.

H384 bedeutet: MV1 = 38,4 % für OUT1 (oder Heizung)  
L763 bedeutet: MV2 = 7,63 % für OUT2 (oder Kühlung)

**Ausnahme:**

Wenn OUT1 als EIN/AUS-Steuerung konfiguriert ist (also PB1 = 0 wenn PB1 als Eventeingang eingestellt ist, oder PB2 = 0 wenn PB2 als Eventeingang eingestellt ist), führt der Regler nicht im manuellen Regelungsmodus agieren.

**Verlassen der manuellen Steuerung:**

Durch Druck der Pfeiltaste ▲ und ▼ kehrt der Regler in seinen vorherigen Betriebsmodus zurück.

**5.24 Anzeigemodus**

**Vorgang:** Drücken Sie die Tasten ↻ ▼ mehrere Male, bis d, SP ---- im Display erscheint.

Drücken Sie ↻ um in den Anzeigemodus zu gelangen. Sie können mehr Parameter zur Ansicht auswählen indem Sie ↻ drücken oder ↻ ▲ in umgekehrter Reihenfolge. Der Systemmodus und die Steuerungseigenschaften des Reglers bleiben unberührt.

Im Anzeigemodus wird im oberen Display der Parameterwert und im unteren Display das Parametersymbol angezeigt. Ausnahmen bilden H--- und L---. H--- zeigt den prozentualen Wert für den Ausgang 1 und L--- zeigt den prozentualen Wert für den Ausgang 2 im unteren Display, während im oberen Display der momentane Prozesswert angezeigt wird.

**PVHI/PVLO:** zeigt die historischen Extremwerte (Maximum oder Minimum) des Prozesses im oberen Display. Diese Extremwerte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt, Um die Werte PVHI und PVLO zurückzusetzen und neue Extremwerte aufzuzeichnen, drücken Sie für mindestens 6 Sekunden die Taste ↻.

PVHI PVH

PVLO PVLO

**MV1/MV2:** zeigt den Prozesswert im oberen Display und H--- zeigt den prozentualen Steuerwert für Ausgang 1. L--- zeigt den prozentualen Steuerwert für Ausgang 2.

MV1 H---

MV2 L---

**DV:** zeigt die Differenz zwischen Prozesswert und Setpoint an (also PV-SV). Dieser Wert wird benutzt um Ausgang 1 und Ausgan 2 zu steuern.

DV dV

PV1 PV1

**PV1:** zeigt den Prozesswert von Ausgang 1 im oberen Display an.

PV2 PV2

**PV2:** zeigt den Prozesswert von Ausgang 2 im oberen Display an.

PB Pb

**PB:** zeigt den momentanen, proportionalen Bandwert, welcher für die Steuerung benutzt wird.

TI tI

**TI:** zeigt die momentane Integrierzeit, welcher für die Steuerung benutzt wird.

TD tD

**TD:** zeigt die momentane Vorhaltezeit an, welche für die Steuerung benutzt wird. Da der Regler Fuzzy-Logik verwendet um die Werte zu steuern, können sich die Werte für PB, TI und TD von Zeit zu Zeit ändern.

CJCT CJCT

**CJCT:** zeigt die Temperatur an der Vergleichsmessstelle, gemessen in °C, unabhängig von der verwendeten Einheit.

PVR PVR

PVRH PVRH

**PVR:** Zeigt die Änderungsrate des Prozesses in °C (IF oder PU) pro Minute. Die Rate kann auch negativ sein, wenn der Prozess abfällt.

PVRL PVRL

**PVRH/PVRL:** Die minimale und maximale Änderungsrate seit dem Einschalten, gemessen in °C (°F oder PU) pro Minute. PVRH ist ein positiver Wert. PVRL ist ein negativer Wert.

**Hinweis:** Der Regler kehrt aus dem Anzeigemodus niemals automatisch in die PV/SV-Anzeige zurück. Sie müssen die Tasten   benutzen!

## 5.25 Überwachung des Heizstromes

Der Stromtransformator CT94-1 sollte verwendet werden um den Heizstrom zu messen. Wählen Sie CT für IN2. Der Signalaufbereiter für Eingang 2 misst den Heizstrom während der Heizer aktiv ist und der Stromwert bleibt unverändert während der Heizer ausgeschaltet ist. Der PV2 zeigt den Heizstrom an.

**Hinweise:** Wenn der zu messende Heizer von Ausgang 1 gesteuert wird, sollte CYC1 auf 1 Sekunde oder länger eingestellt sein. O1TY sollte RELY, SSRD oder SSR verwenden. Entsprechend, sollte CYC2 auf 1 Sekunde oder länger eingestellt sein und O2TY sollte RELY, SSRD oder SSR verwenden, wenn der zu messende Heizer von Ausgang 2 gesteuert wird. Dies stellt dem A/D-Konverter genügend Zeit zur Verfügung um das Signal zu messen. Da der CT94-1 nur ganzwelligen Wechselstrom messen kann, werden Gleichströme oder halbwellige Wechselströme nicht gemessen.

### Installierte Zusatzgeräte:

CT94-1

### Einstellungen:

IN2 = CT

O1TY oder O2TY = RELY, SSRD oder SSR

CYC1 oder CYC2 ≥ 1 Sek.

### Limitierungen

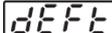
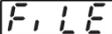
Lineare Ausgänge können nicht benutzt werden.

CYC1 (bzw. CYC2) sollte auf eine Sekunde oder länger eingestellt sein um die Stromaufnahme der Heizer zuverlässig zu erfassen.

Nur ganzwellige Wechselströme können erfasst werden.

## 5.26 Werkzustand wiederherstellen

Die voreingestellten Werte sind im Speicher abgelegt wenn das Gerät ausgeliefert wird. In bestimmten Situationen ist es sinnvoll den Regler, wie folgend beschrieben, auf seine Grundeinstellung zurückzusetzen.

Drücken Sie   mehrere Male bis im Display   erscheint. Drücken Sie dann . Im oberen Display steht nun . Mit den Pfeiltasten wählen Sie zwischen „0“ (°C) und „1“ (°F). Halten Sie  für mindestens 3 Sekunden gedrückt. Das Display wird einen Moment lang blinken und die Werkseinstellungen sind geladen.



**Warnung:** Die vorgenommenen, individuellen Einstellungen gehen durch diesen Vorgang verloren! Überlegen Sie also bitte im Vorfeld ob Sie diese Werte in Zukunft noch benötigen.

**FILE 0** = Grundeinstellungen in °C

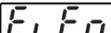
**FILE 1** = Grundeinstellungen in °F

## 6 Programmierung des vollen Funktionsumfangs

### 6.1 Ereigniseingang

Der Ereigniseingang akzeptiert digitale Signale. Drei Signaltypen können benutzt werden um den Eingang zu beschalten:

1. Relais- oder Schalterkontakte
2. Open-Kollektor-Ausgänge (active low)
3. logischer Zustand der TTL

Eine der Funktionen kann unter der Punkt  (EIFN) im Setup ausgewählt werden.

**NONE:** Keine Funktion des Ereigniseingangs. Wenn diese Funktion eingestellt wurde ist die Ereigniseingangsfunktion deaktiviert. Der Regler wird PB1, TI1 und TD1 für die PID-Steuerung und SP1 (oder andere Werte welche durch SPMD bestimmt wurden) für den Setpoint verwenden.

**SP2:** Wenn ausgewählt, ersetzt SP2 die Rolle von SP1 bei der Regelung.

**PID2:** Wenn ausgewählt, wird die zweite PID-Einstellung PB2, TI2 und TD2 benutzt um PB1, TI1 und TD1 bei der Regelung zu ersetzen.

**SP.P2:** Wenn ausgewählt, werden SP2, PB2, TI2 und TD2 benutzt um SP1, PB1, TI1 und TD1 bei der Regelung zu ersetzen.

**Hinweis:** Wenn die zweite PID-Einstellung während des Vorgangs des Auto- oder Selbsttunings gewählt wurde, werden die neuen PID-Werte in PB2, TI2 und TD2 gespeichert.

#### Anschlüsse:

(17) Ereigniseingang +  
(16) Ereigniseingang –

#### EIFN

|    |        |
|----|--------|
| 0  | NONE   |
| 1  | SP2    |
| 2  | PID2   |
| 3  | SP.P2  |
| 4  | RS.A1  |
| 5  | RS.A2  |
| 6  | R.A1.2 |
| 7  | D.O1   |
| 8  | D.O2   |
| 9  | D.O1.2 |
| 10 | LOCK   |

**RS.A1:** (Reset Alarm 1) Stellt den Alarm 1 ab, wenn der Ereigniseingang aktiviert wird. Wenn die Bedingung für Alarm 1 noch immer besteht, wird der Alarm wieder eingeschaltet während der Ereigniseingang abgeschaltet wird.

**RS.A2:** (Reset Alarm 2) Stellt den Alarm 2 ab, wenn der Ereigniseingang aktiviert wird. Wenn die Bedingung für Alarm 2 noch immer besteht, wird der Alarm wieder eingeschaltet während der Ereigniseingang abgeschaltet wird.

**R.A1.2:** (Reset Alarm 1 und 2) Stellt beide Alarme (Alarm1 und Alarm 2) ab, wenn der Ereigniseingang aktiviert wird. Wenn die Bedingung für Alarm 1 und/oder Alarm 2 noch immer besteht, wird der Alarm 1 und/oder Alarm 2 wieder eingeschaltet während der Ereigniseingang abgeschaltet wird.

Die Funktionen RS.A1, RS.A2 und R.A1.2 eignen sich insbesondere zur Benutzung bei selbthaltenden und/oder selbthaltenden/sollwertverriegelten Alarmen.

**D.O1:** Schaltet Ausgang 1 ab wenn der Ereigniseingang aktiviert wird. Die Regelungsvariable MV1 des Ausganges 1 wird auf null gesetzt.

**D.O2:** Schaltet Ausgang 2 ab wenn der Ereigniseingang aktiviert wird. Die Regelungsvariable MV2 des Ausganges 2 wird auf null gesetzt.

**D.O1.2:** Schaltet beide Ausgänge (Ausgang 1 und Ausgang 2) durch Löschung des MV1- und MV2-Wertes sobald der Ereigniseingang aktiviert wird.

Wenn D.O1, D.O2 oder D.O1.2 für EIFN ausgewählt ist, fällt Ausgang 1 und/oder Ausgang 2 in seinen normalen Zustand zurück, sobald der Ereignisausgang abgeschaltet wird.

**LOCK:** Alle Parameter sind gesperrt um eine Änderung zu verhindern.

**SP2F-Funktion:** Legt das Format des SP2-Wertes fest. Wenn SP2F im Setup als ACTU deklariert ist, benutzt die Ereigniseingangsfunktion den SP2-Wert als zweiten Setpoint. Wenn SP2F im Setup als DEVI deklariert ist, wird der SP1-Wert dem SP2-Wert aufaddiert. Die Summe von SP1 und SP2 (SP1+SP2) wird von der Ereigniseingangsfunktion als zweiter Setpoint-Wert verwendet. In einigen Anwendungsfällen kann es sinnvoll sein den zweiten Setpoint-Wert relativ zum ersten Setpoint-Wert zu verschieben. In diesen Fällen stellt die DEVI-Funktion für SP2 eine praktische Möglichkeit da.

|   |
|---|
| SP2F = Format des SP2-Wertes<br>ACTU = SP2 ist ein gegenwärtiger Wert<br>DEVI = SP2 ist ein Abweichungswert |
|---|

## 6.2 Zweiter Setpoint

Bei einigen Applikationen ist es gewünscht den Setpoint automatisch ohne die Notwendigkeit von Anpassungen zu ändern. Sie können ein Signal an die Ereigniseingangsanschlüsse (Pin 17 und 16) anlegen. Das Signal an einem Ereigniseingang kann von einem Timer, einem PLC, einem Alarmrelais, einem manuellen Schalter oder anderen Geräten kommen. Wählen Sie SP2 für EIFN aus, welches Bestandteil des Setups ist. Dies ist nur wählbar wenn SP1.2, MIN.R oder HR.R für SPMD benutzt wird, wo MIN.R und HR.R für die Rampen-Funktion benutzt werden.

**Applikation 1:** Ein Prozess muss auf eine höhere Temperatur aufgeheizt werden, sobald sein Druck eine festgelegte Grenze überschreitet. Stellen Sie SPMD = SP1.2, EIFN = SP2 (oder SP.P2, wenn der zweite PID auch für die höhere Temperatur benötigt wird). Des Druckmessgerät steht auf EIN wenn es einen erhöhten Druck registriert. Schließen Sie die Ausgangskontakte des Druckmessgerätes an den Ereigniseingang an. SP1 wird auf Normaltemperatur, SP2 auf erhöhte Temperatur eingestellt. Wählen Sie ACTU für SP2F.

**Applikation 2:** Ein Ofen muss von acht Uhr morgens bis sechs Uhr abends auf 300 °C gehalten werden. Nach sechs Uhr soll der Ofen für Wartungszwecke bei 80 °C betrieben werden. Benutzen Sie für diese Anwendung einen 24-Stunden-Timer. Der Ausgang des Timers wird benutzt um den Ereigniseingang zu steuern. Stellen Sie SPMD = SP1.2 und EIFN = SP2 (oder SP.P2, wenn der zweite PID für den zweiten Setpoint benötigt wird).

SP1 wird auf 300 °C und SP2 auf 80 °C eingestellt. Wählen Sie ACTU für SP2F. Nach sechs Uhr ist der Ausgang des Timers geschlossen. Die Event-Eingang-Funktion wird SP2 (= 80 °C) wählen um den Prozess zu steuern.

### Anschlüsse:

(17) Ereigniseingang +  
(16) Ereigniseingang –

### Einstellungen:

Für EIFN wähle SP2 oder SP.P2

### Nutzbarkeit:

Für SPMD wähle:

Oder:

Oder:

### Format des SP2-Wertes:

Für SP2F wähle:

(Aktueller Wert)

Oder:  (Abweichungswert)

### 6.3 Zweiter PID-Satz

Bei einigen Anwendungsfällen steht die Charakteristik des Prozesses in starker Abhängigkeit zu seinen Prozesswerten. Der Prozessregler BTC-83 verfügt über die Möglichkeit zwei Sätze Set-Points zu verwenden. Wenn der Prozess sich zu einem anderen Set-Point hin verändert, können die PID-Werte auf einen anderen Satz umgeschaltet werden um einen optimalen Zustand zu erreichen.

#### Auto-Tuning des zweiten PID

Die optimalen PID-Werte für einen Prozess können, abhängig von seinem Prozesswert und dem Set-point, variieren. Deswegen sind duale PID-Werte nötig um die Steuerungsleistung zu optimieren, wenn ein Prozess eine große Bandbreite von Set-Points hat. Wenn während des Auto-Tuning-Vorganges der erste Satz von PID-Werten ausgewählt wurde (Ereigniseingang nicht beschaltet), werden die PID-Werte in PB1, TI1 und TD1 gespeichert. Ebenso werden, wenn während des Auto-Tuning-Vorganges der zweite Satz von PID-Werten ausgewählt wurde (Ereigniseingang beschaltet, während PID2 oder SP.P2 für EIFN ausgewählt ist), werden die PID-Werte in PB2, TI2 und TD2 gespeichert, sobald das Auto-Tuning abgeschlossen wurde.

#### Applikation 1: Programmiert durch Set-Point

Wähle SP.P2 für EIFN damit Set-Point und PID-Werte gleichzeitig auf ein anderes Set umgeschaltet werden. Der Signaleingang kann z.B. von einem Timer, einem PLC, einem Alarmrelais, oder einem manuellen Schalter kommen.

#### Applikation 2: Programmiert durch Prozesswert

Wenn der Prozesswert eine festgelegte Grenze überschreitet, z.B. 500 °C, ist es sinnvoll andere PID-Werte zu benutzen um die Regelleistung zu optimieren. Sie können einen Prozess-High-Alarm nutzen um die Obergrenze des Prozesswertes zu detektieren. Wählen Sie PV1H für A1FN, A1MD steht auf NORM. Stellen Sie A1Ap auf 500 °C ein und wählen Sie PID2 für EIFN. Wenn die Temperatur mehr als 500 °C beträgt, wird Alarm 1 aktiviert. Der Alarmausgang 1 ist mit dem Eventeingang verbunden, die PID-Werte ändern sich von PB1, TI1 und TD1 zu PB2, TI2 und TD2.

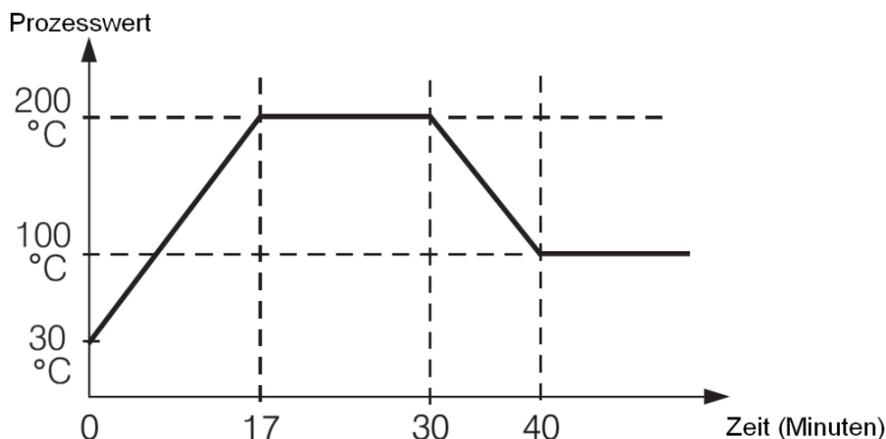
### 6.4 Rampe und Dwell

#### Rampe

Die Rampen-Funktion wird während des Einschaltens und bei jeder Veränderung des Set-Points ausgeführt. Wählen Sie MINR oder HRR für SPMD damit der Regler die Rampen-Funktion ausführt. Die Rampenanstiegsrate wird durch die Funktion RAMP programmiert, welche im Menü zu finden ist.

#### Beispiel ohne Dwell-Timer

Wählen Sie MINR für SPMD, °C für IN1U und 1-DP für DP1. Stellen Sie RAMP = 10.0 ein. SP1 wird anfänglich auf 200 °C gestellt und 30 Minuten nach dem Einschalten auf 100 °C verändert. Die Anfangstemperatur beträgt 30 °C. Nach Einschalten des Prozesses verläuft die Kurve wie folgt:



SPMD-Auswahl:

MINR  HRR (Einheit / Minuten)

Oder:  (Einheit / Stunden)

**Einstellung:**

(Rampe)

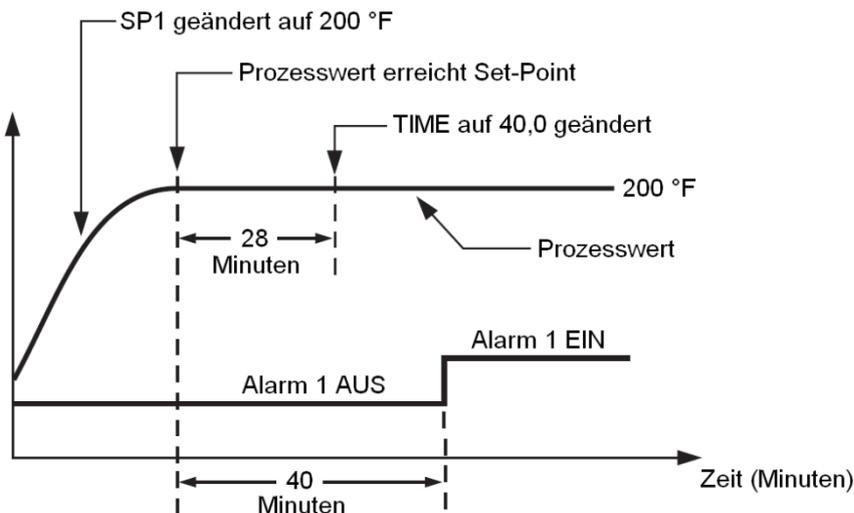
**Hinweis:** Wenn die Rampenfunktion in Benutzung ist, wird im unteren Display der momentane Rampenwert angezeigt. Sobald eine der Pfeiltasten betätigt wird, zeigt das Display jedoch den Set-Point-Wert zur Einstellung an. Wird RAMP auf null gestellt, bedeutet dies dass die Funktion inaktiv ist.

**Dwell**

Der Dwell-Timer kann separat oder in Kombination mit der Rampen-Funktion genutzt werden. Wenn bei A1FN die Auswahl TIMR erfolgt, agiert der Alarm 1 als Dwell-Timer. Ebenso agiert Alarm 2 als Dwell-Timer, wenn TIMR für A2FN gewählt wird. Der Timer wird durch Benutzung von TIME, welches im Menü zu finden ist, programmiert. Der Timer beginnt zu zählen sobald der Prozess seinen Set-Point erreicht hat und löst Alarm aus wenn die Zeit abgelaufen ist.

**Beispiel ohne Rampen-Funktion**

Wählen Sie TIMR für A1FN, °F für IN1U und NODP für DP1. Stellen Sie TIME = 30.0 ein. SP1 wird anfänglich auf 400 °C gestellt und auf 200 °C korrigiert, bevor der Prozess 200 °F erreicht. Wenn der Prozess den Set-Point (in diesem Fall also 200 °F) erreicht, beginnt der Timer zu zählen. Der TIME-Wert kann noch immer korrigiert werden ohne den Timer zu stören, so lange die Zeit nicht abgelaufen ist. Der TIME-Wert wird hier 28 Minuten nach Erreichen des Set-Points auf 40.0 geändert. Das Verhalten von Prozesswert und Alarm zeigt folgende Kurve:



**A1FN- oder A2FN-Auswahl:**

TIMER

**Einstellung:**

TIME

Wurde der Timer-Ausgang einmal bestromt, verbleibt dieser unverändert bis der Regler abgeschaltet oder ein Ereigniseingang angelegt wird, welcher für eine Alarmerücksetzung programmiert ist.

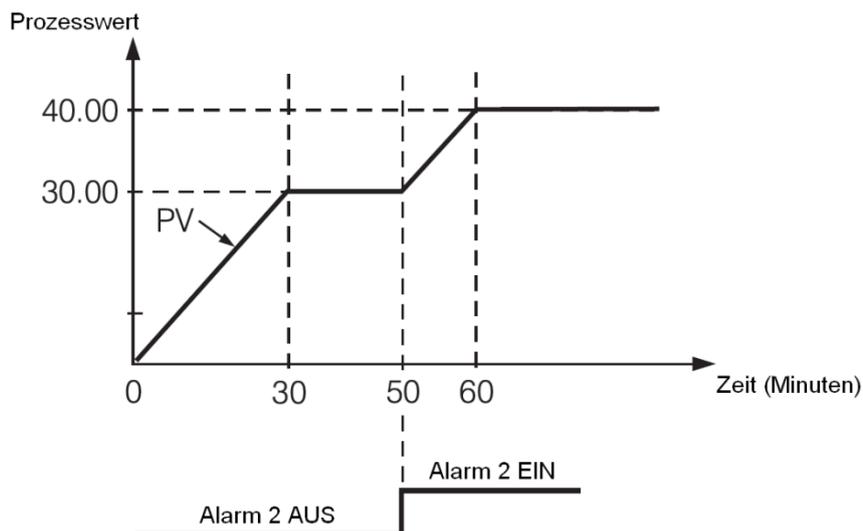
**Hinweis:** TIMR kann nicht für A1FN und A2FN gleichzeitig ausgewählt werden. Es wird eine Fehlermeldung (Er07) ausgegeben.

**Rampe und Dwell**

Die Rampen-Funktion kann mit einem Dwell-Timer kombiniert werden um einen Prozess zu regeln.

**Beispiel mit Rampe und Dwell**

Wählen Sie HRR für SPMD, PU für IN1U und 2-DP für DP1. Stellen Sie RAMP = 60.00 ein. A2FN wird auf TIMR gestellt, TIME = 20.0. Wenn Spannung angelegt wird, läuft der Prozess von 0,00 über SP1 = 30.00, auf SP2 = 40.00 zu. Der Timer-Ausgang steuert den Ereignis-Eingang.



### 6.5 Fernsollwerteinstellung (Remote Set-Point)

Wird unter SPMD die Option PV1 oder PV2 gewählt, erlaubt dieses dem Regler Fernsollwertsignale zu akzeptieren. Wenn PV1 für SPMD ausgewählt ist, wird das Fernsollwertsignal an Eingang 1 gesendet. Eingang 2 wird dann als Eingang für das Prozesssignal genutzt. Wenn PV2 für SPMD ausgewählt ist, wird das Fernsollwertsignal an Eingang 2 gesendet. Eingang 1 wird dann als Eingang für das Prozesssignal genutzt. Um dies zu erreichen, nehmen Sie im Menü bitte die folgenden Einstellungen vor:

#### Fall 1: Nutzung von Eingang 2 als Eingang für Fernsollwertsignal

FUNC = FULL

IN2, IN2U, DP2, IN2L und IN2H werden dem Fernsollwertsignal entsprechend eingestellt.

PVMD = PV1

IN1, IN1U, DP1 werden dem Prozesssignal entsprechend eingestellt.

IN1L und IN1H werden (wenn verfügbar) dem Prozesssignal entsprechend eingestellt.

SPMD = PV2

#### Fall 2: Nutzung von Eingang 1 als Eingang für Fernsollwertsignal

FUNC = FULL

IN1, IN1U, DP1, IN1L und IN1H werden dem Fernsollwertsignal entsprechend eingestellt.

PVMD = PV2

IN2, IN2U, DP2 werden dem Prozesssignal entsprechend eingestellt.

IN2L und IN2H werden (wenn verfügbar) dem Prozesssignal entsprechend eingestellt.

SPMD = PV1

**Hinweis:** Wenn PV1 für SPMD und PVMD gewählt wurde, wird ein Fehlercode (Er01) ausgegeben.

Wenn PV2 für SPMD und PVMD gewählt wurde, wird ein Fehlercode (Er02) ausgegeben. In diesen Fällen sollte der BTC 83 nicht benutzt werden, da das Gerät nicht korrekt regeln wird.

#### Einstellung:

FUNC = FULL

SPMD = PV2, PVMD = PV1

Oder: SPMD = PV1, PVMD = PV2

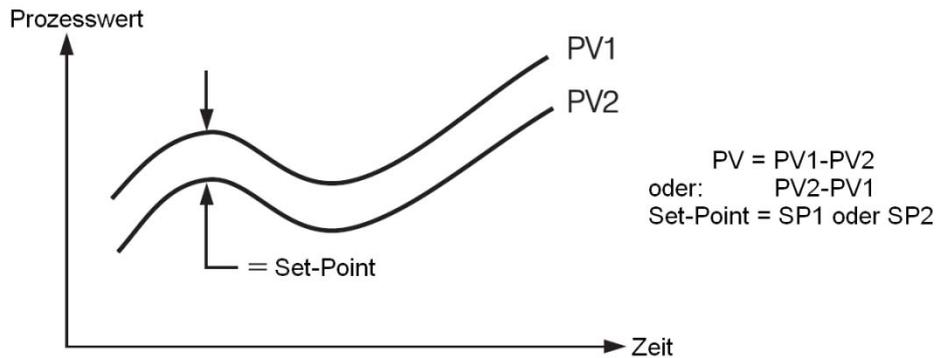
### 6.6 Abweichungsregelung

In einigen Anwendungsfällen wird gewünscht einen zweiten Prozess so zu steuern, dass er immer um einen konstanten Wert vom ersten Prozess abweicht. Um dies zu erreichen, stellen Sie die Parameter im Menü wie folgt ein:

FUNC = FULL

IN1, IN1L, IN1H werden dem Signal des Einganges 1 entsprechend eingestellt.  
 IN2, IN2L, IN2H werden dem Signal des Einganges 2 entsprechend eingestellt.  
 IN1U, DP1, IN2U und DP2 werden den Signalen des Einganges 1 und Einganges 2 entsprechend eingestellt.  
 PVMD = P1-2 oder P2-1  
 SPMD = SP1.2

Die Rückmeldung von PV2 wird parallel zu PV1 verlaufen wie in folgendem Diagramm erkennbar.



Das PV-Display zeigt den Wert von PV1-PV2 an, wenn P1-2 für PVMD ausgewählt wurde oder den Wert von PV2-PV1, wenn P2-1 ausgewählt wurde. Wenn Sie wünschen dass PV1 oder PV2 anstelle von PV angezeigt wird, können Sie hierfür den Anzeigemodus verwenden.

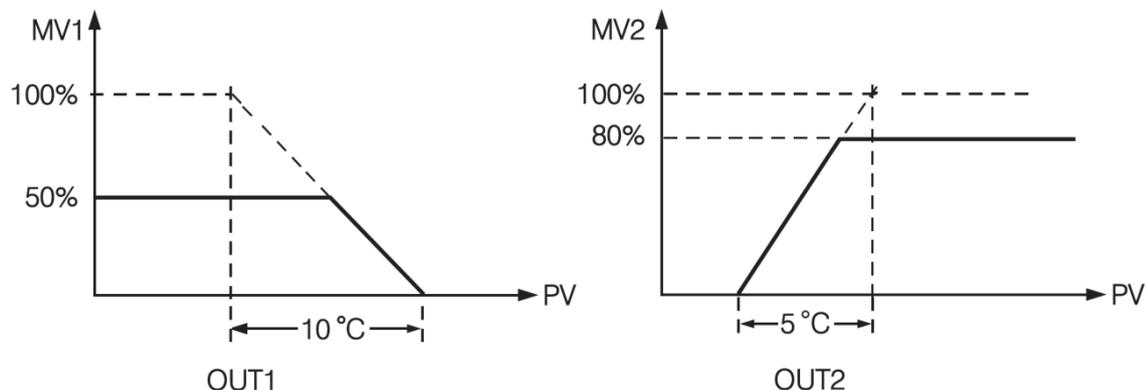
**Fehlermeldungen:** Wenn für PVMD entweder P1-2 oder P2-1 ausgewählt wurde, während PV1 oder PV2 für SPMD eingestellt ist, erscheint die Fehlermeldung „Er03“. In diesem Fall sollten die Signale welche für Eingang 1 und Eingang 2 benutzt werden die gleiche Einheit und Dezimalstelle aufweisen (also IN1U = 1N2U, DP1 = DP2), da ansonsten die Fehlermeldung „Er05“ erscheint.

### 6.7 Limitierung der Ausgangsleistung

In vielen Systemen ist der Heizer (oder Kühler) überdimensioniert, so dass der Prozess zu stark aufgeheizt (bzw. gekühlt) wird. Um eine starke Übersteuerung zu vermeiden, können Sie die Ausgangsleistung begrenzen. Die Begrenzung PL1 (Power Limit 1) für Ausgang 1 ist im Menü enthalten. Wenn Ausgang 2 nicht für eine Kühlung benutzt wird (also für OUT2 nicht COOL ausgewählt ist), ist PL2 unterdrückt. Wenn der Regler für die EIN-AUS-Steuerung verwendet wird, sind PL1 und PL2 unterdrückt.

**Vorgang:** Drücken Sie die Taste für 3 Sekunden. Drücken Sie die Taste dann mehrmals um PL1 und PL2 aufzurufen. Die Werte können mittels der Pfeiltasten im Bereich von 0 – 100 % eingestellt werden.

**Beispiel:** OUT2 = COOL, PB1 = 10.0 °C, CPB = 50, PL1 = 50, PL2 = 80. Ausgang 1 und Ausgang 2 agieren wie in den folgenden Kurven erkennbar.



**Hinweis:** Die Einstellbereiche von MV1 (Heizung) und MV2 (Kühlung) für manuelle Regelung und/oder Fehlerumschaltung werden durch PL1 und PL2 nicht eingeschränkt.

## 6.8 Datenübertragung

Für die Datenübertragung steht eine RS-485-Schnittstelle zur Verfügung. RS-485 ist weniger sensibel für Rauschen und besser für die Datenübertragung über längere Distanzen geeignet als RS-232. RS-485 kann fehlerfrei über einen Kilometer kommunizieren, während die Reichweite von RS-232 auf ca. 20 Meter beschränkt ist.

Ein PC verfügt in der Regel über eine RS-232-Schnittstelle, nicht jedoch über einen Anschluss für RS-485. Hier ist ggf. ein geeigneter Netzwerkadapter zu verwenden.

### Einstellung:

Rufen Sie das Menü auf

Für FUNC stellen Sie FULL (Full function) ein

Wählen Sie für COMM bitte 485 (RS-485)

Für PROT stellen Sie RTU ein

Stellen Sie Baudrate (BAUD), Datenbit (DATA), Paritätsbit (PARI) und Stopp-Bit (STOP) in Übereinstimmung mit den PC-Einstellungen ein.

Wenn Sie ein herkömmliches RS-232-Kabel verwenden, modifizieren Sie es bitte wie im Kapitel XXX beschrieben.

### **Einstellungen RS-485:**

FUNC = FULL

COMM = 485

PROT = RTU

ADDR = Adresse

BAUD = Baudrate

DATA = Datenbit

PARI = Paritätsbit

STOP = Stopp-Bit

### **Anschlüsse:**

13 = TX1

14 = TX2

## 6.9 Analoger Ausgang für Weitermeldung

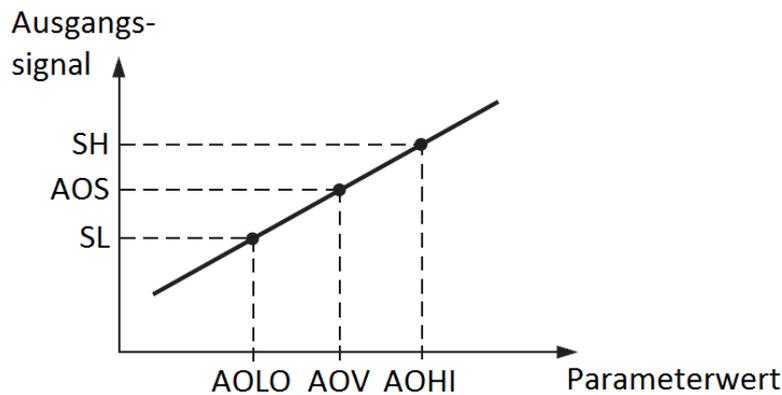
Die analoge Spannungsweitergabe ist für Ausführungen verfügbar, bei welchen der Typencode mit einer 3, einer 4, oder einer 5 endet.

### Einstellungen:

Wählen Sie im Setup-Menü FULL für FUNC aus. Unter COMM wird ein Stromausgangssignal gewählt, welches mit der gewählten Weitergabeoption übereinstimmt. Fünf Weitergabeoptionen stehen zur Verfügung: 4 ... 20 mA, 0 ... 20 mA, 0 ... 5 V, 1 ... 5 V und 0 ... 10 V. Acht Typen von Parametern können, gemäß der der gewählten Analogfunktion (AOFN), weitergegeben werden: PV1, PV2, PV1-PV2, PV2-PV1, SV, MV1, MV2 und PV-SV. Für AOLO wird ein Wert gemäß Nullausgang gewählt, für AOHI wird ein Wert gemäß (Ausgangs-)SPAN gewählt.

### Festlegung des Ausgangssignals:

AOLO und AOHI sind eingestellt um das Ausgangssignal LOW SL (z.B. 4 mA) und das Ausgangssignal High SH (z.B. 20 mA) abzubilden. Das analoge Ausgangssignal AOS korrespondiert mit einem beliebigen Wert des Parameters AOV welcher sich ausfolgender Kurve ergibt.



### Umrechnungskurve für Weiterleitung

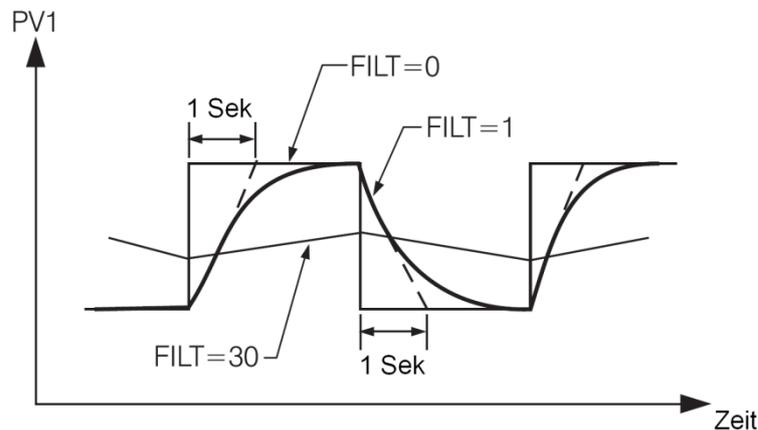
$$\text{Formel: } AOS = SL + (AOV - AOLO) \frac{SH - SL}{AOHI - AOLO}$$

$$AOV = AOLO + (AOS - SL) \frac{AOHI - AOLO}{SH - SL}$$

**Hinweise:** Sie Setupwerte für AOHI und AOLO dürfen nicht gleich sein. AOHI kann entweder höher oder niedriger als AOLO gewählt werden.

### 6.10 Digitaler Filter

In gewissen Anwendungsfällen ist der Prozesswert zu instabil zur Ablesung. Aus diesem Grund ist der Regler mit einem Low-Pass-Filter ausgestattet. Es handelt sich um einen Filter 1. Ordnung dessen Zeitkonstante im Menü unter FILT eingestellt werden kann. Die Voreinstellung für FILT lautet 0,5 Sekunden, der Einstellbereich 0 bis 60 Sekunden. Die Einstellung 0 Sekunden bedeutet, dass kein Filter auf das Eingangssignal wirkt. Der Filter wird durch das folgende Diagramm charakterisiert:



**Hinweis:** Der Filter ist nur für PV1 verfügbar und wird nur auf die Anzeige des Wertes angewandt. Der Regler ist ausgelegt um mit ungefilterten Signalen zu arbeiten, auch wenn ein Filter eingestellt ist. Zur Regelung werden nur ungefilterte Signale verwendet, da die Folge ansonsten ein instabiler Prozess wäre.

### 6.11 Ruhemodus

Um das Gerät in den Ruhemodus zu versetzen:

Setzen Sie FUNC auf FULL um den gesamten Funktionsumfang nutzen zu können

In SLEP wählen Sie bitte YES aus, um den Ruhemodus freizuschalten

Halten Sie beide Pfeiltasten gleichzeitig für 3 Sekunden gedrückt, damit das Gerät in den Ruhemodus wechselt.

Im Ruhemodus:

- sind alle Displayanzeigen, außer dem Dezimalpunkt welcher periodisch leuchtet, ausgeschaltet
- sind alle Ausgänge und Alarmer abgeschaltet

Die Funktion des Ruhemodus kann verwendet werden um einen Ein-/Aus-Schalter zu ersetzen und die Systemkosten zu reduzieren.

In der Voreinstellung ist SLEP = NONE eingestellt, der Ruhemodus also deaktiviert.

## 6.12 Pumpenreglung

Die Funktion der Pumpenreglung ist eines der herausragenden Features des Prozessreglers PCE-BTC 83. Mittels der Pumpenreglung kann der Druck in einem Prozess hervorragend geregelt werden. Dieser Druck wird in der Regel durch eine Pumpe erzeugt, welche über einen, in seiner Geschwindigkeit variablen, Motor angetrieben wird. Ein solches System besitzt die folgenden Charakteristika, welche das Regelverhalten beeinflussen:

- Das System rauscht stark
- Der Druck ändert sich recht schlagartig
- Die Pumpencharakteristik ist ultra-nichtlinear in Beziehung zu der Drehgeschwindigkeit
- Die meisten Pumpen erzeugen keinen stabilen Druck, wenn die Drehzahl kleiner als die halbe Nennzahl ist.
- Handelsübliche Pumpen verlieren aufgebauten Druck über die Zeit, auch wenn die Ventile komplett geschlossen sind.

Offensichtlich die meisten erhältlichen Prozessregler mit dieser Problematik überfordert. Der Prozessregler BTC83 kann jedoch, durch seine überragende Rauschunterdrückung und hohe Tastrate, derartige Charakteristiken berücksichtigen. Um dies zu erreichen, nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

### **Einstellungen Setup:**

FUNC = FULL  
EIFN = NONE  
PVMD = PV1  
FILT = 0.5  
SELF = NONE  
SPMD = PUMP  
SP2F = DEVI

### **Programmierung Benutzermenü:**

REFC = Referenzkonstante  
SP2 = Ein negativer Wert wird SP1 zuaddiert um den Setpoint für Leerlauf zu erreichen

Da die Pumpe bei geringer Drehzahl kaum Druck erzeugt, kann es sein dass sie auch weiterläuft nachdem der Druck den Setpoint erreicht hat. Das führt zu hohem Verschleiß und Energieaufwand. Um dies zu verhindern, gibt es im Benutzermenü eine Referenzkonstante. Wenn für SPMD die Funktion PUMP gewählt wurde, überprüft der Regler den Prozess regelmäßig durch Anwendung dieser Konstante nachdem der Druck den Setpoint erreicht hat. Wird festgestellt dass der Druck noch immer durch den Prozess verbraucht wird, versorgt der Regler die Pumpe weiterhin mit Energie. Wird festgestellt dass der Prozess den Druck nicht weiter verbraucht, reduziert der Regler die Energieversorgung der Pumpe schrittweise, bis die Pumpe steht. Wenn dies geschehen ist, wechselt der Regler in den Leerlauf-Status. Der Leerlauf verwendet einen niedrigeren Setpoint welcher erzielt wird, indem SP2 zu SP1 hinzuaddiert wird, bis der Druck unter diesen Setpoint fällt. Im Leerlauf soll ein zu häufiges Ein- und Ausschalten der Pumpe verhindert werden. Um eine korrekte Funktion zu gewährleisten, sollte der Wert für SP2 negativ sein.

Die Pumpenreglungsfunktionen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Wenn der Prozess Druck verliert/verbraucht, regelt das Gerät den Druckwert präzise am Setpoint ein.
- Wenn der Prozess keinen Druckverbrauch/Druckverlust mehr aufweist, schaltet der Regler die Pumpe so lange wie möglich aus.
- Der Regler startet die Pumpe neu und beginnt den Druck einzuregeln, sobald der Druck unter einer vordefinierten Wert (also  $SP1 + SP2$ ) fällt.

### **Programmierung:**

1. Führen Sie ein Auto-Tuning am System unter Bedingungen durch bei welchen der Druck in einer typischen Geschwindigkeit abgebaut wird. Ein typischer Wert für PB1 liegt um 10 Kg/cm<sup>2</sup>. TI2 liegt bei ca. 1 Sek., TD1 bei ca. 0,2 Sek.
2. Wenn der Prozess nach dem Auto-Tuning um den Setpoint oszilliert, erhöhen Sie PB1 bis der Prozess am Setpoint stabilisiert werden kann. Der typische Wert für PB1 liegt in der Regel beim halben bis zweifachen Messbereichs des Drucksensors.
3. Erhöhung des FILT-Wertes (Filter) kann die Amplitudenoszillation weiter verringern. Ein FILT-Wert höher als 5 (Sekunden) wird jedoch nicht empfohlen. Ein typischer Wert ist 0,5 oder 1.
4. Schließen Sie die Ventile und beobachten Sie ob der Regler die Pumpe jedes Mal abschaltet. Der Wert von REFC wird so klein wie möglich eingestellt, damit der Regler die Pumpe jedes Mal wenn alle Ventile geschlossen sind, abschalten kann. Ein typischer Wert für REFC liegt zwischen 3 und 5.
5. Eine handelsübliche Pumpe verliert den Druck langsam, selbst wenn die Ventile komplett geschlossen sind. Stellen Sie SP2 gemäß der Regel ein, dass je negativer der Wert von SP2 ist, desto länger eine Pumpenabschaltung bei geschlossenen Ventilen erfolgen kann. Ein typischer Wert für SP2 liegt bei etwa -0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

### 6.13 Sperrschalter

Die Parameter können mittels eines Hardware Lockout, einem Sperrschalter oder beidem gesperrt werden, um einer Verstellung vorzubeugen. Wenn Sie die Sperrung über einen Sperrschalter wünschen, verbinden Sie einen Schalter mit den Anschlüssen 16 und 17 des Reglers. Stellen Sie unter EIFN den Punkt LOCK ein.

Wenn die Sperrschalter-Funktion (Lockout) aktivieren, werden alle Parameter gesperrt, sobald der Schalter geschlossen ist. Wenn der Schalter geöffnet ist, kann die Sperrbedingung über den internen DIP-Schalter hergestellt werden (Hardware Lockout).

**Hardware Lockout:** Kann nur während der Grundeinstellung genutzt werden.

**Remote Lockout:** (Sperrschalter): Kann jederzeit benutzt werden.

#### Remote Lockout:

Verbinden Sie den externen Schalter mit den Anschlüssen 16 und 16 des Reglers  
Stellen Sie LOCK bei EIFN ein  
Alle Parameter werden gesperrt

## 7 Anwendungen

### 7.1 Pumpen-/Drucksteuerung

In diesem Beispiel soll der Wasserdruck auf 10 kg/cm<sup>2</sup> eingeregelt werden. Um dies zu erreichen, werden die folgenden Systemkomponenten verwendet:

**Inverter:** um den Motor mit einer, in der Frequenz variablen, Wechselspannung zu versorgen

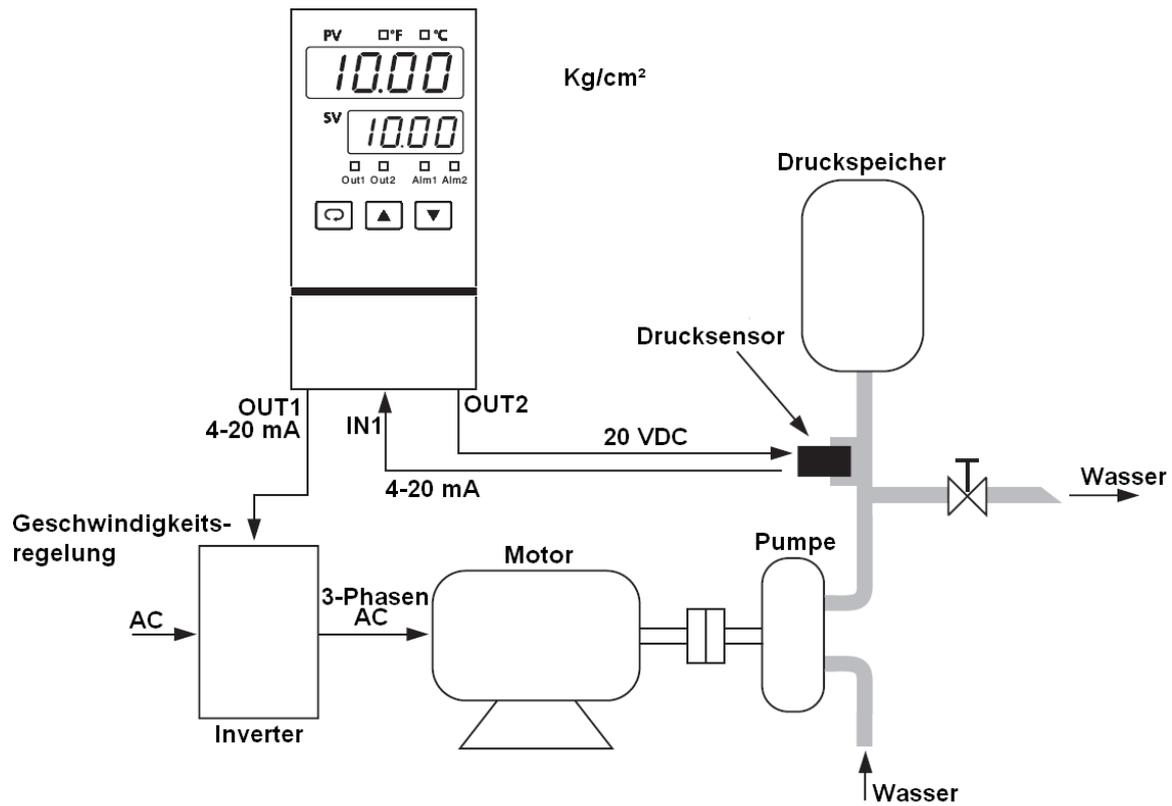
**Motor:** ein Dreiphasen-Induktionsmotor

**Pumpe:** Eine Pumpe sparsamer Bauart

**Drucksensor:** Ein Zweileiter- oder Dreileiter-Drucktransduktor mit einem Messbereich von 0 ... 20 kg/cm<sup>2</sup>

**Druckspeicher:** um einen gleichmäßigeren Druck im System zu erreichen

**Prozessregler PCE-BTC83-X:** Verwenden Sie einen Regler mit Standardeingang, 4 ... 20 mA Ausgang 1, 20 VDC Ausgang 2 für Sensorversorgung



### Wasserversorgungssystem

#### Einstellungen Setup:

FUNC = FULL  
 COMM: optional  
 IN1 = 4-20  
 IN1U = PU  
 DP1 = 2-DP  
 IN1L = 0  
 IN1H = 20.00  
 IN2 = NONE  
 OUT1 = REVR  
 O1TY = 4-20  
 O1FT = 0  
 OUT2 = DCPS  
 A1FN = optional  
 EIFN = NONE  
 PVMD = PV1  
 FILT = 1  
 SELF = NONE  
 SLEP = NONE  
**SPMD = PUMP**  
 SP1L = 5.00  
 SP1H = 15.00  
**SP2F = DEVI**

#### Programmierung Benutzermenü:

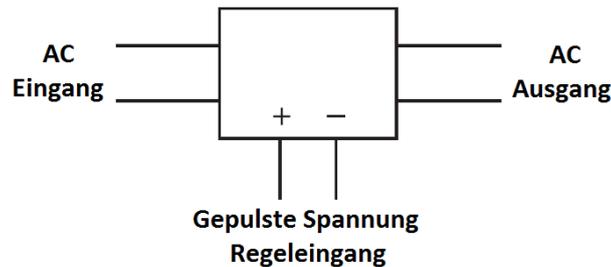
A1SP = optional  
**REFC = 3**  
 PB1 = 10.00  
 TI1 = 1  
 TD1 = 0.2

SP2 = -0.50  
PL1 = 100

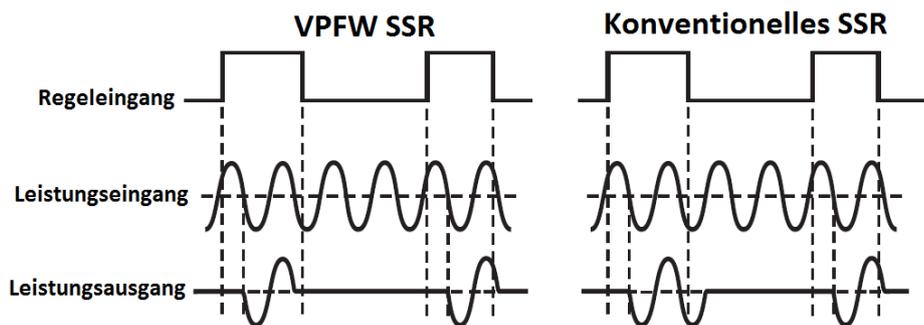
## 7.2 Halbleiterrelais mit Vollwellensteuerung und variabler Periode

Das VPFW SSR ist ein Halbleiterrelais mit Vollwellensteuerung und variabler Periode. Es erlaubt Nulldurchgangssteuerung mit, gegenüber Halbwellen-Halbleiterrelais, verbesserter Regelbarkeit.

Das Blockdiagramm des VPFW SSR sieht wie folgt aus:



Anders als ein herkömmliches SSR, gibt das VPFW SSR immer eine gerade Anzahl an Halbwellen aus, wie im folgenden Diagramm erkennbar:



Das VPFW schaltet die Last ohne Gleichstrom und erreicht so eine Minimierung des Oberschwingungsstroms und der Belastung für den Verbraucher. Dies begünstigt eine lange Lebensdauer des Verbrauchers.

Da das Taktverhältnis (also das Ausgangsleistungslevel) der Regeleinheit klein ist, wird die Ausschaltzeit gelängt um die Ausgangsauflösung zu halten, so dass der Wandlungsfehler minimal ist. So kann die Zahl der Gleichlauffehler bis auf 0,1% minimiert werden.

**Hinweise:** Das VPFW SSR kann benutzt werden um Ohm'sche Verbraucher und einige Typen von induktiven Verbrauchern (wie Relais, Magnetschalter, Spulenventile, etc.) zu versorgen. Es kann jedoch keine Motoren und kapazitive Verbraucher versorgen.

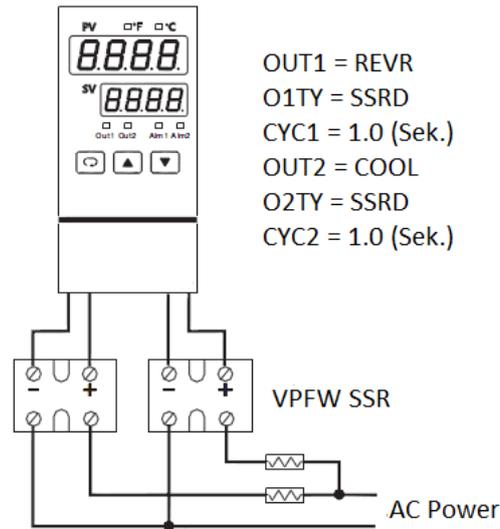
Das VPFW SSR kann nur mit AC-Power fehlerfrei arbeiten.

Die Vorteile eines VPFW SSR im Vergleich zu herkömmlichen SSR zeigt die folgende Tabelle:

| Funktion                        | VPFW SSR   | Herkömmliches SSR           |
|---------------------------------|------------|-----------------------------|
| Nulldurchgangssteuerung         | Ja         | Ja                          |
| Zeitbasis                       | Variabel   | Fest                        |
| Proportionaler Gleichlauffehler | ± 0.1 %    | ± 1 % (für 1 Sek. Taktzeit) |
| Reglungsleistung                | Exzellente | Gut                         |
| Halbwellen                      | Gerade     | Gerade und ungerade         |
| DC-Laststrom                    | Null       | Nicht-Null                  |

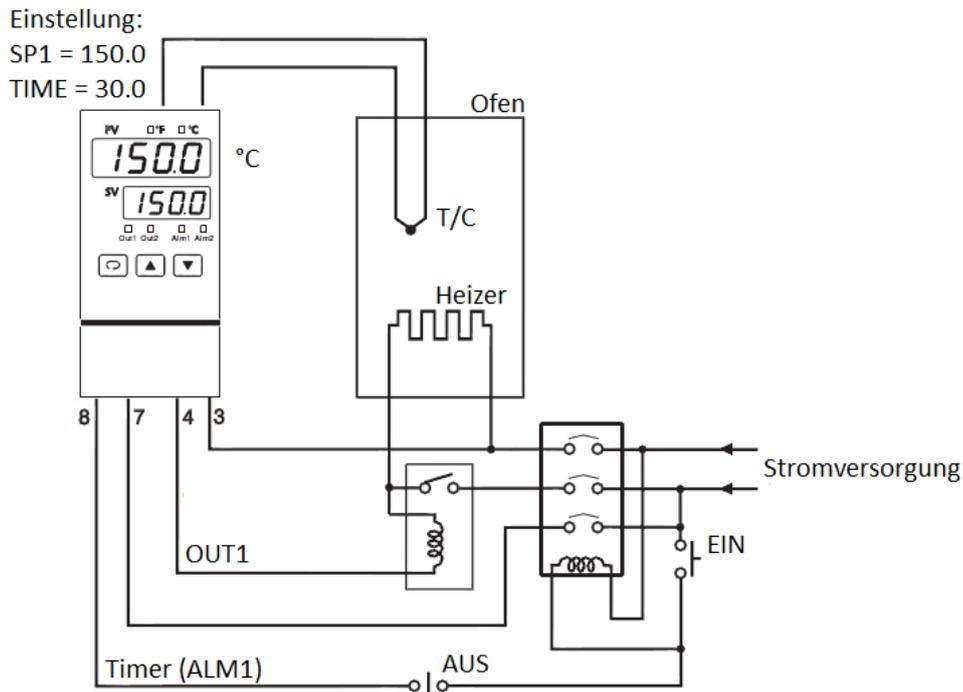
|                               |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| Oberschwingungsstrom          | Gering | Höher  |
| Belastung für den Verbraucher | Gering | Höher  |
| Lebensdauer des Verbrauchers  | Länger | Kürzer |

Die Ausgänge 1 und 2 des Reglers können direkt mit dem VPFW SSR verbunden werden, vorausgesetzt dass ein Regler mit pulsierendem Steuerspannungsausgang geordert wurde. Hier ein Beispiel:



### 7.3 Beispiel zur Heizer-Reglung (Nur-Heizer-Reglung)

Ein Ofen wird verwendet um Produkte bei 150 °C für 30 Minuten zu trocknen. Danach folgt eine stromlose Abkühlphase um Produkte entnehmen zu können. Es wird die Dwell-Timer-Funktion des PCE-BTC83 verwendet. Das Systemdiagramm sieht wie folgt aus:



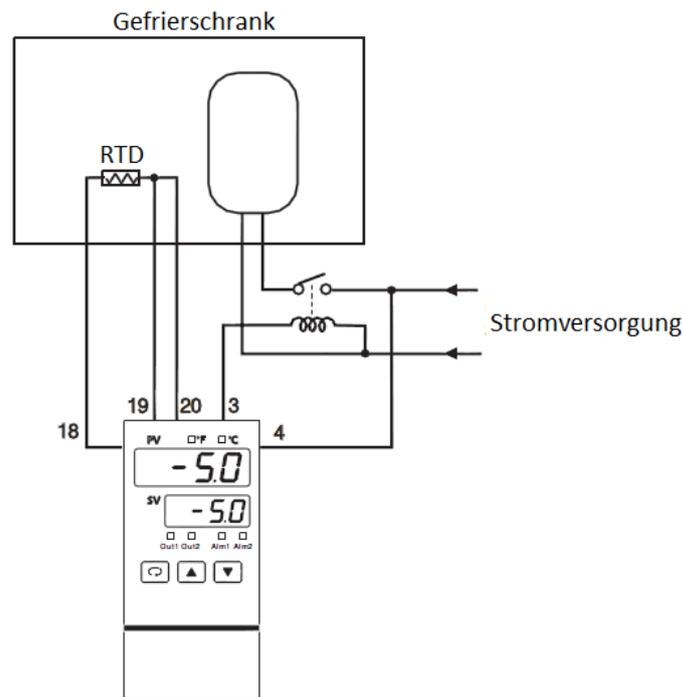
Um diese Funktion zu erreichen, stellen Sie im Setup die folgenden Parameter ein:

FUNC = BASC (Basisfunktion)  
 IN1 = K\_TC  
 IN1U = °C  
 DP1 = 1\_DP  
 OUT1 = REVR  
 O1TY = RELY  
 CYC1 = 18.0  
 O1FT = BPLS  
 A1FN = TIMR  
 A1FT = ON  
 SELF = NONE

Das Auto-Tuning für einen neuen Ofen ist bei 150 °C durchzuführen.

#### 7.4 Beispiel zur Kühler-Reglung (Nur-Kühler-Reglung)

Der Prozessregler wird zur Regelung eines Gefrierschranks bei unter 0 °C eingesetzt. Um eine Regelung außerhalb des relevanten Bereiches (oberhalb des Gefrierpunktes) zu vermeiden, wird SP1L bei -10 °C und SP1H bei 0 °C eingestellt. Die Temperatur liegt unter der Umgebungstemperatur; eine Kühlung ist nötig. Darum wird OUT1 auf DIRT gestellt. Da der Ausgang 1 zum Betrieb eines Magnetschalters genutzt wird, ist O1TY auf RELY zu stellen. Eine geringfügige Temperaturschwankung ist tolerierbar, weshalb die ON-OFF-Funktion aus Wirtschaftlichkeitsgründen aktiviert wird. Zur Aktivierung wird PB1 auf null und O1HY auf 0,1 °C gestellt.



Um diese Funktion zu erreichen, stellen Sie im Setup-Menü die folgenden Parameter ein:

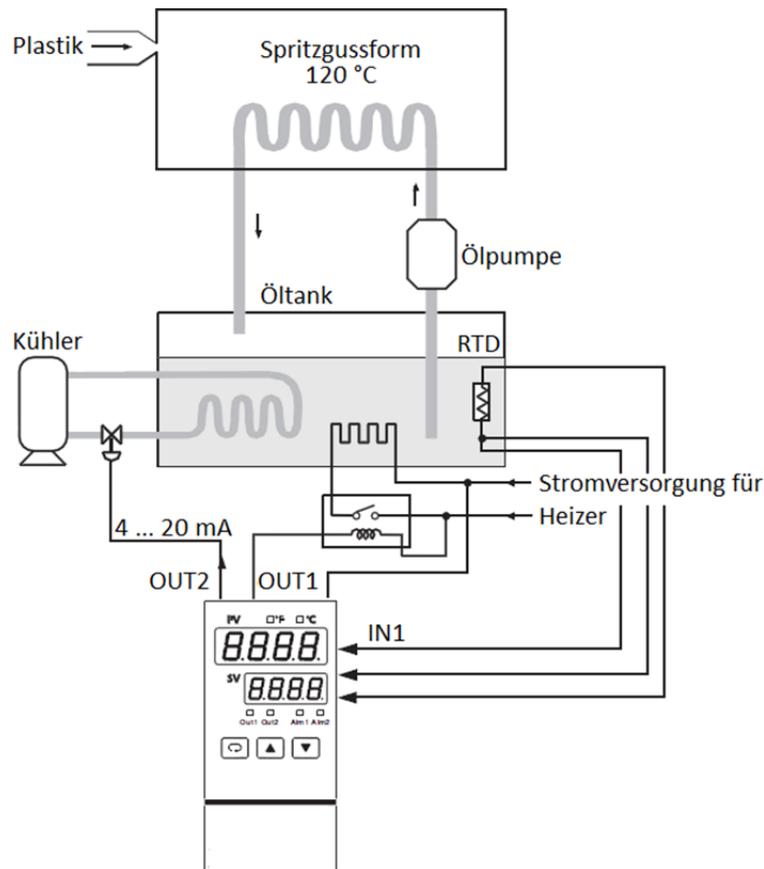
FUNC = BASC (Basisfunktion)  
 IN1 = PT.DN  
 IN1U = °C  
 DP1 = 1-DP  
 OUT1 = DIRT  
 O1TY = RELY  
 SP1L = -10 °C  
 SP1H = 0 °C

Des Weiteren nehmen Sie im User-Menü die folgenden Einstellungen vor:

PB1 = 0 (°C)  
 O1HY = 0.1 (°C)

### 7.5 Beispiel zur Heizer-Kühler-Regelung

Eine Spritzgussform muss, um eine gleichbleibende Qualität der Werkstücke zu erreichen, permanent auf 120 °C eingeregelt werden. In die Form ist eine Ölleitung eingebettet. Da das Plastik bei hoher Temperatur (ca. 250 °C) eingebracht wird, muss das zirkulierende Öl gekühlt werden.



Um diese Funktion zu erreichen, stellen Sie im Setup-Menü die folgenden Parameter ein:

FUNC = BASC  
 IN1 = PT.DN  
 IN1U = °C  
 DP1 = 1-DP  
 OUT1 = REVR  
 O1TY = RELY  
 CYC1 = 18.0 (Sek.)  
 O1FT = BPLS  
 OUT2 = COOL  
 O2TY = 4 ... 20  
 O2FT = BPLS  
 SELF = STAR

Des Weiteren stellen Sie SP1 auf 120 °C, CPB auf 125 (%) und DB auf -4.0 (%).

Wenden Sie das Auto-Tuning für ein neues System bei 120 °C an, um optimale PID-Werte zu erhalten.

Die Einstellung des CPB-Wertes hängt vom verwendeten Kühlmedium ab. Wird Wasser anstelle von Öl verwendet, wird der CPB auf 250 (%) eingestellt. Wird Luft anstelle von Öl verwendet, ist der CPB auf 100 (%) einzustellen.

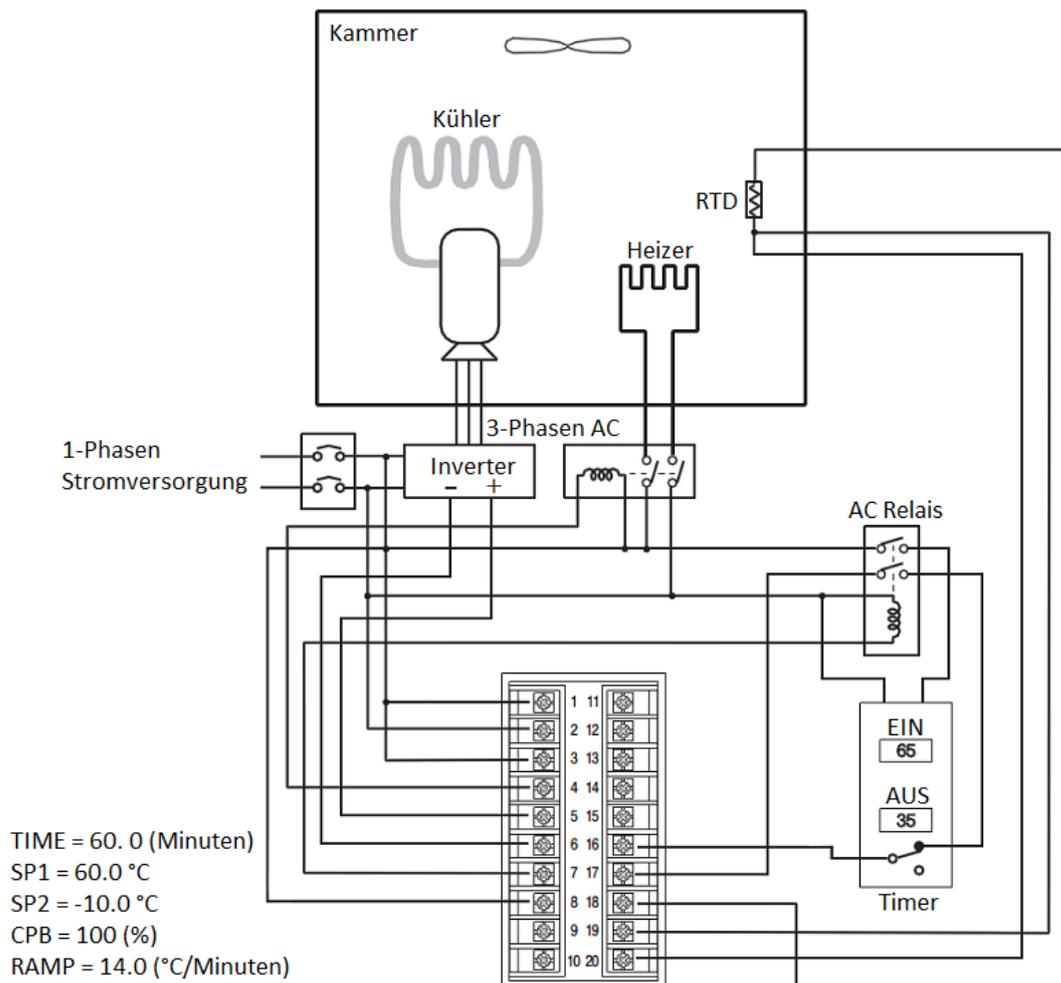
Die Einstellung des DB hängt von den Systemanforderungen ab. Ein positiverer Wert verhindert unerwünschte Kühlung, erhöht aber kurzzeitige Temperaturüberschreitungen. Ein negativerer DB-Wert verhindert gelegentliche Temperaturüberschreitungen, unerwünschte Kühlphasen treten allerdings öfter ein.

## 7.6 Beispiel zu Ramp & Dwell (Rampenfunktion & Verzögerung)

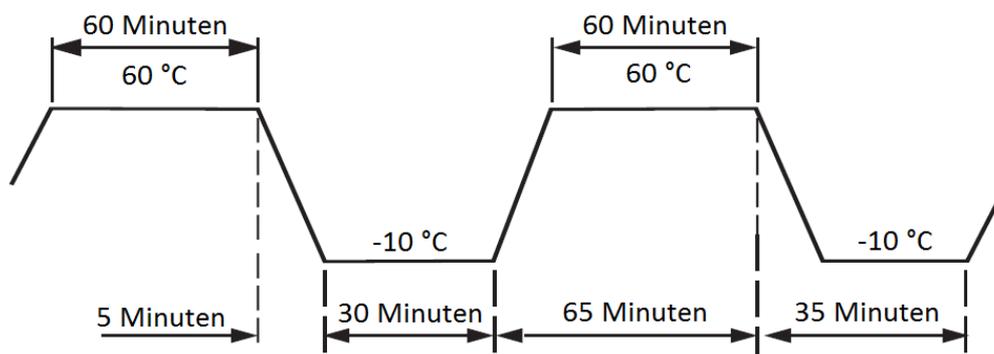
Beispiel 1: Temperaturwechselkammer

Eine Kammer wird benutzt um den Temperaturwechseleffekt in einem Computer zu untersuchen. Ein externer Zyklus-Timer wird am Ereignis-Eingang (Event) verwendet um den Setpoint zu schalten. Die Produkte in der Kammer sollen für eine Stunde bei 60 °C und für 30 Minuten bei -10 °C verbleiben. Der Temperaturwechsel zwischen Hoch- und Tieftemperatur soll über fünf Minuten stattfinden. Nehmen Sie die folgenden Setup-Einstellungen vor:

- EIFN = SP.P2
- A1FN = TIMR
- OUT 1 = REVR, Relaisausgang
- OUT2 = COOL, 4 ... 20 mA-Ausgang
- SPMD = MINR
- IN1U = °C
- DP1 = 1-DP



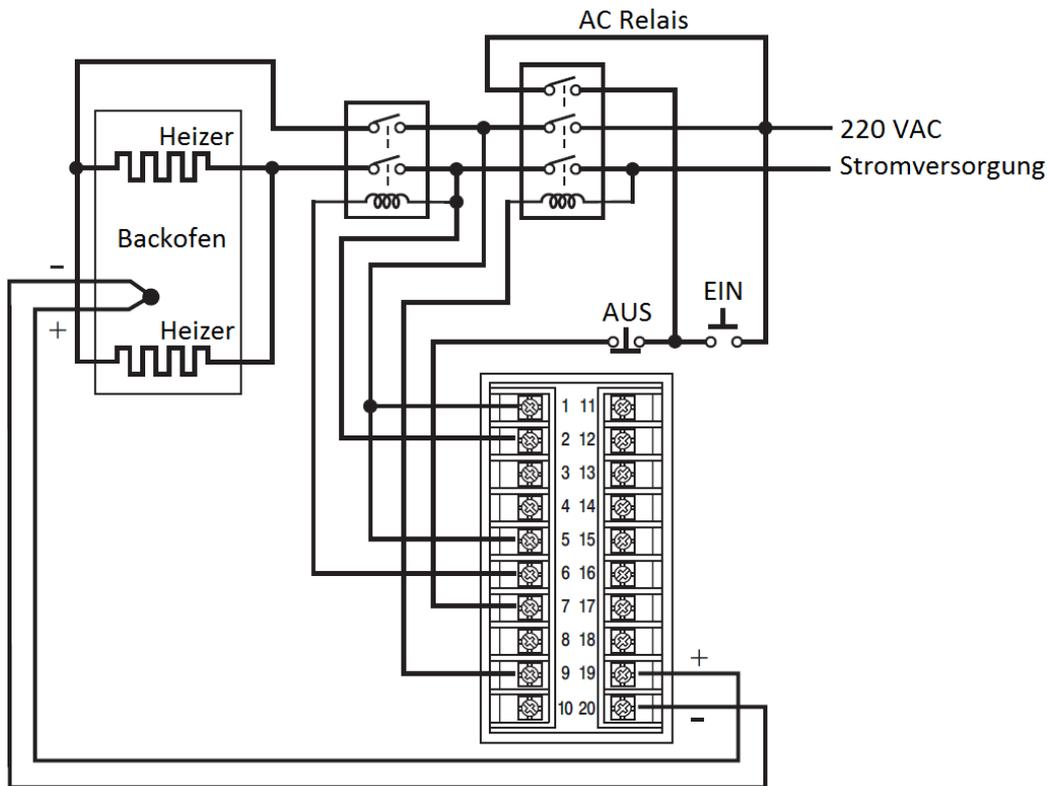
Das Temperaturprofil sieht wie folgt aus:



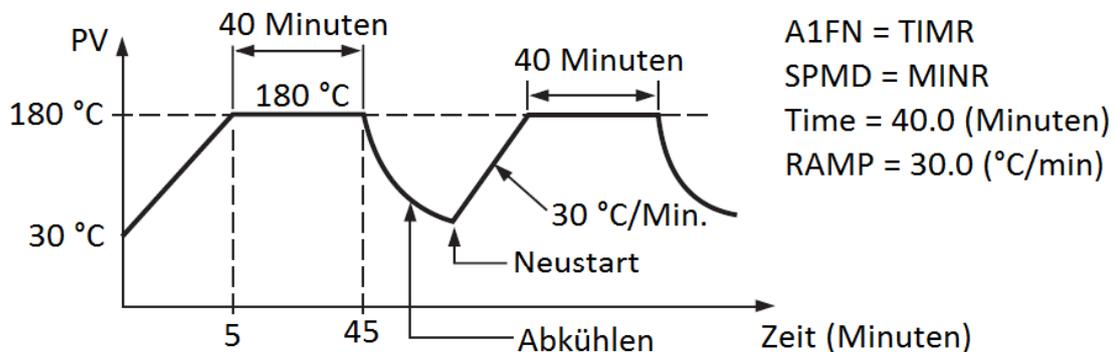
Das Gerät stellt ein 4 ... 20 mA-Signal bereit, um die Geschwindigkeit des Inverters zu regeln. SP.P2 wird für EIFN eingestellt um eine duale PID-Reglung zu erreichen. Sie können das Autotuning zweimal auf SP1 und SP2 anwenden um eine Ersteinstellung zu den dualen PID-Werten zu erwirken.

**Beispiel 2: Programmierbarer Brotbackofen**

Brot wird in Chargen gebacken. Eine Rampenfunktion wird benutzt, um Temperaturzunahme und -abnahme für den Backprozess passend zu gestalten. Ein Dwell-Timer findet Verwendung um die Ofentemperatur am Ende der Backzeit herunterzufahren.



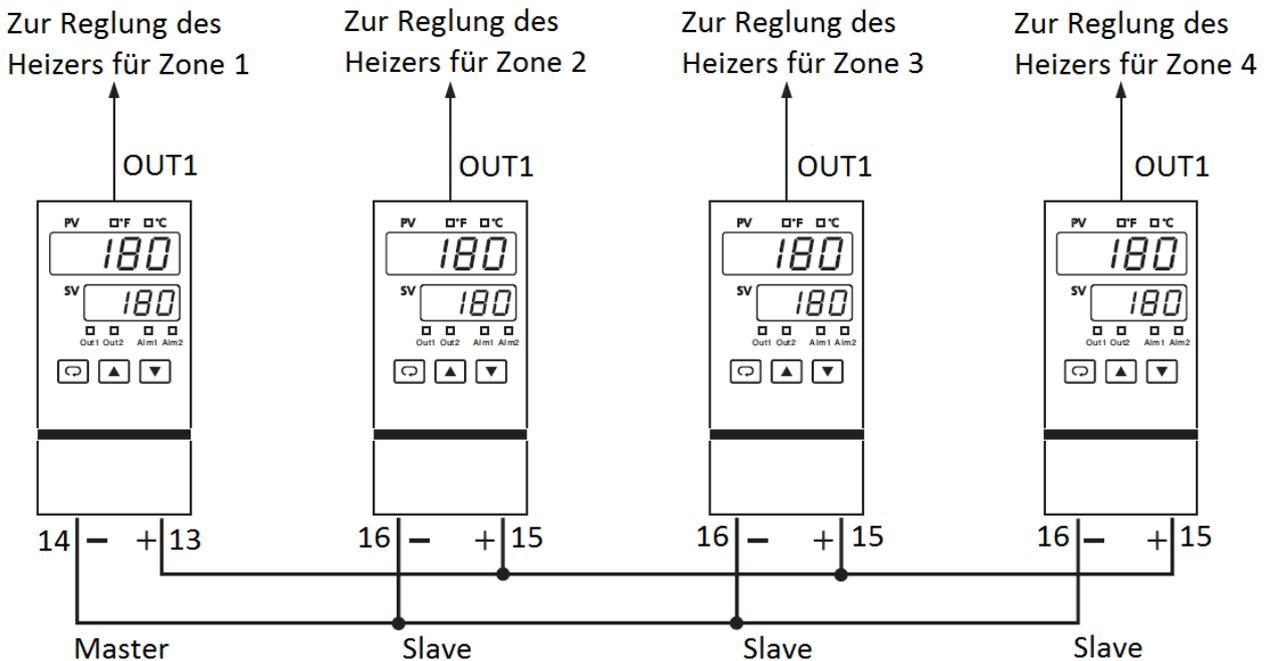
Betätigen Sie den EIN-Schalter, um den Backvorgang einer Charge zu starten. Die Temperatur steigt, dem Rampenwert (RAMP) entsprechend, an. Das Brot wird für die definierte Zeit (TIME) bei Setpoint-Temperatur gebacken; danach wird die Stromversorgung abgeschaltet. Das Temperaturprofil sieht wie folgt aus:



**7.7 Fernsollwerteneinstellung (Remote-Setpoint)**

Ein Durchlaufofen mit mehreren Zonen wird verwendet um Farbe zu trocknen. Da der Wärmeverlust an verschiedenen Stellen unterschiedlich ist, sollen mehrere Zonen mit individuellen Regelungen eingerichtet werden, um ein gleichmäßiges Temperaturprofil zu erreichen. Falls Sie eine Version des Reglers PCE-BTC83 verwenden, welcher über eine Übertragungsmöglichkeit von Master- zu Slavegeräten verfügt,

sendet das Mastergerät seinen Setpoint an den Eingang 2 der Slavegeräte. Jeder Zone wird nun auf dieselbe Temperatur eingeregelt. Hier ein Beispiel:



Stellen Sie im Setup die folgenden Parameter ein:

**Für den Master**

- FUNC = FULL
- COMM = 1 ... 5 V
- AOLO = 0 °C
- AOHI = 300 °C
- PVMD = PV1
- SPMD = SP1.2

**Für die Slaves**

- FUNC = FULL
- IN2 = 1 ... 5 V
- IN2L = 0 °C
- IN2H = 300 °C
- PVMD = PV1
- SPMD = PV2

Wenn ein Spannungssignal (wie in obigen Beispiel) an die Slavegeräte gesendet wird, müssen diese parallel geschaltet werden. Wenn ein Stromsignal (also das 4 ... 20 mA-Signal) an die Slavegeräte gesendet wird, müssen diese in Reihe geschaltet werden. Die Stromübertragung ist weiter verbreitet als die Spannungsübertragung, weil mit ihr größere Distanzen ohne Spannungsverlust überbrückt werden können.

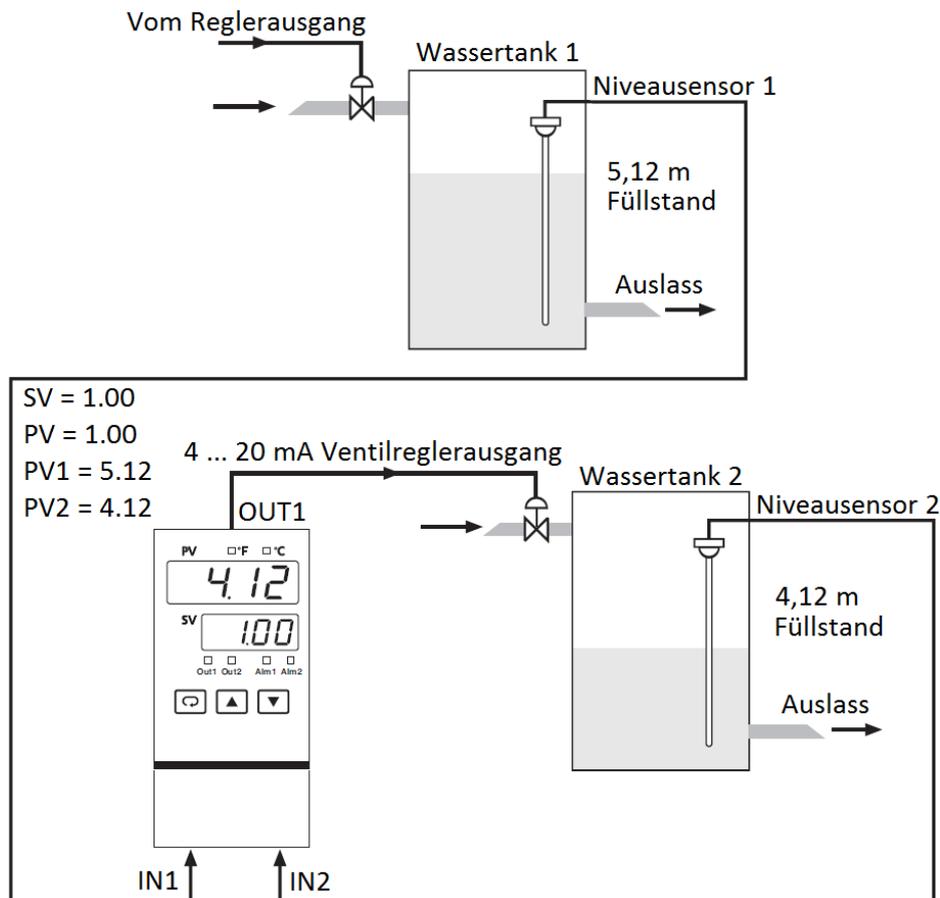
**Hinweis:** Für AOHI und IN2H sollten höhere Werte als der genutzte Setpointbereich eingestellt werden.

**7.8 Abweichungsregelung**

In einigen Anwendungen wird gewünscht, dass ein Prozess jederzeit um einen definierten Wert von einem zweiten Prozess abweicht. Wassertank 1 weist einen Füllstand von 5,12 auf. Der Füllstand von Tank 2 soll um einen Meter niedriger eingeregelt werden.

Stellen Sie im Setup die folgenden Parameter ein:

- FUNC = FULL
- IN1, IN1L, IN1H: Gemäß dem Signal von Sensor 1
- IN1U = PU
- DP1 = 2-DP
- IN2, IN2L, IN2H: Gemäß dem Signal von Sensor 2
- IN2U = PU
- DP2 = 2-DP
- OUT1 = REVR
- O1TY = 4 ... 20
- PVMD = P1-2
- SPMD = SP1.2



Stellen Sie unter SP1 die Differenz zwischen PV1 und PV2 ein. In diesem Fall 1.00. Wurde für PVMD die Option P1-2 gewählt, wird im PV-Display der Differenzwert zwischen PV1 und PV2 angezeigt (in diesem Fall 1.00). Wünschen Sie die Anzeige von PV1 oder PV2 anstatt von PV, können Sie den Anzeigemodus (Display Mode) verwenden. In obigem Diagramm wird PV2, statt PV, angezeigt.

## 7.9 Dualer Setpoint / PID

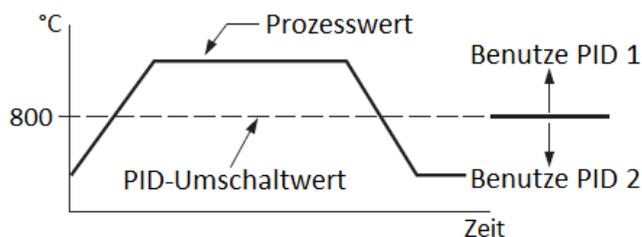
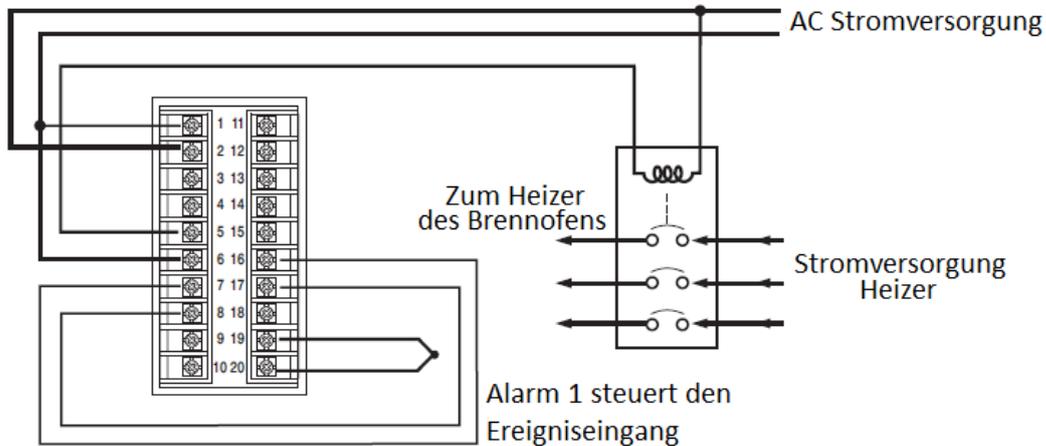
Der Regler PCE-BTC83 schaltet, in Abhängigkeit des Prozesswertes, dem Setpoint oder einem Ereigniseingang, zwischen den beiden PID-Sätzen um. Wenn die Regelung auf den höheren Prozesswert zuläuft, verändert sich die Prozesscharakteristik. Die bisherigen PID-Werte gelten nicht mehr. Um eine optimale Regelung über den gesamten Bereich zu erreichen, wird ein zweiter PID-Bereich benutzt.

### Beispiel 1: Einfacher Setpoint / Dualer PID

Ein Brennofen wird im Bereich von 400 °C bis 1200 °C verwendet.

- (1) Stellen Sie im Setup-Menü die folgenden Parameter ein:
  - FUNC = FULL
  - A1FN = PV1H
  - A1MD = NORM
  - EIFN = PID2
  - PVMD = PV1
  - SPMD = MINR
- (2) Stellen Sie im User-Menü die folgenden Parameter ein:
  - A1SP = 800 °C
  - A1HY = 1.0 °C
  - PL1 = 100 (%)
  - RAMP: Gemäß den Prozessanforderungen
  - SP1: Gemäß den Prozessanforderungen

- (3) Führen Sie ein Tuning für den ersten PID-Satz bei  $SP1 = 500\text{ °C}$  aus. Führen Sie ein Tuning für den zweiten PID-Satz bei  $SP1 = 1100\text{ °C}$  aus. Alternativ dazu können Sie, anhand von früheren Aufzeichnungen, geeignete Werte für PB1, TI1, TD1, PB2, TI2 und TD2 direkt einstellen.

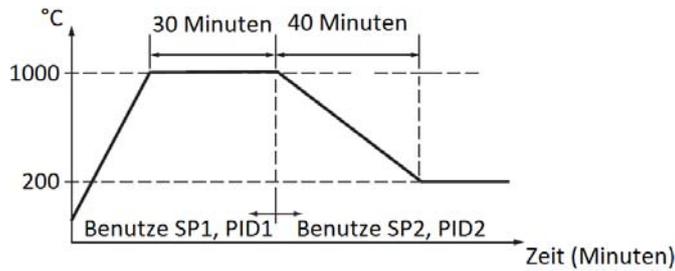


Beispiel 2: Dualer Setpoint / PID

Ein Wärmebehandlungs-ofen soll die Werkstücke bei einer hohen Temperatur ( $1000\text{ °C}$ ) für 30 Minuten aushärten, danach soll die Temperatur um  $20\text{ °C}$  pro Minute (programmierbare Rampe) bis auf  $200\text{ °C}$  abfallen. Hierfür werden der duale Setpoint, PID und Rampe sowie die Dwell-Funktion genutzt.

- (1) Stellen Sie im Setup-Menü die folgenden Parameter ein:  
 FUNC = FULL  
 A1FN = TIMR  
 EIFN = SP.P2  
 PVMD = PV1  
 SPMD = MINR
- (2) Stellen Sie im User-Menü die folgenden Parameter ein:  
 TIME = 30.0 (Minuten)  
 RAMP = 20.0 ( $\text{°C}/\text{Minute}$ )  
 SP1 =  $1000\text{ °C}$   
 SP2 =  $200\text{ °C}$   
 PL1 = 100 (%)
- (3) Stellen Sie geeignete Werte für PB1, TI1, TD1, PB2, TI2, und TD2 anhand früherer Aufzeichnungen ein. Für ein neues System, führen Sie das Tuning des ersten PID-Satzes bei  $SP1 = 800\text{ °C}$  und das des zweiten PID-Satzes bei  $SP2 = 400\text{ °C}$  durch.

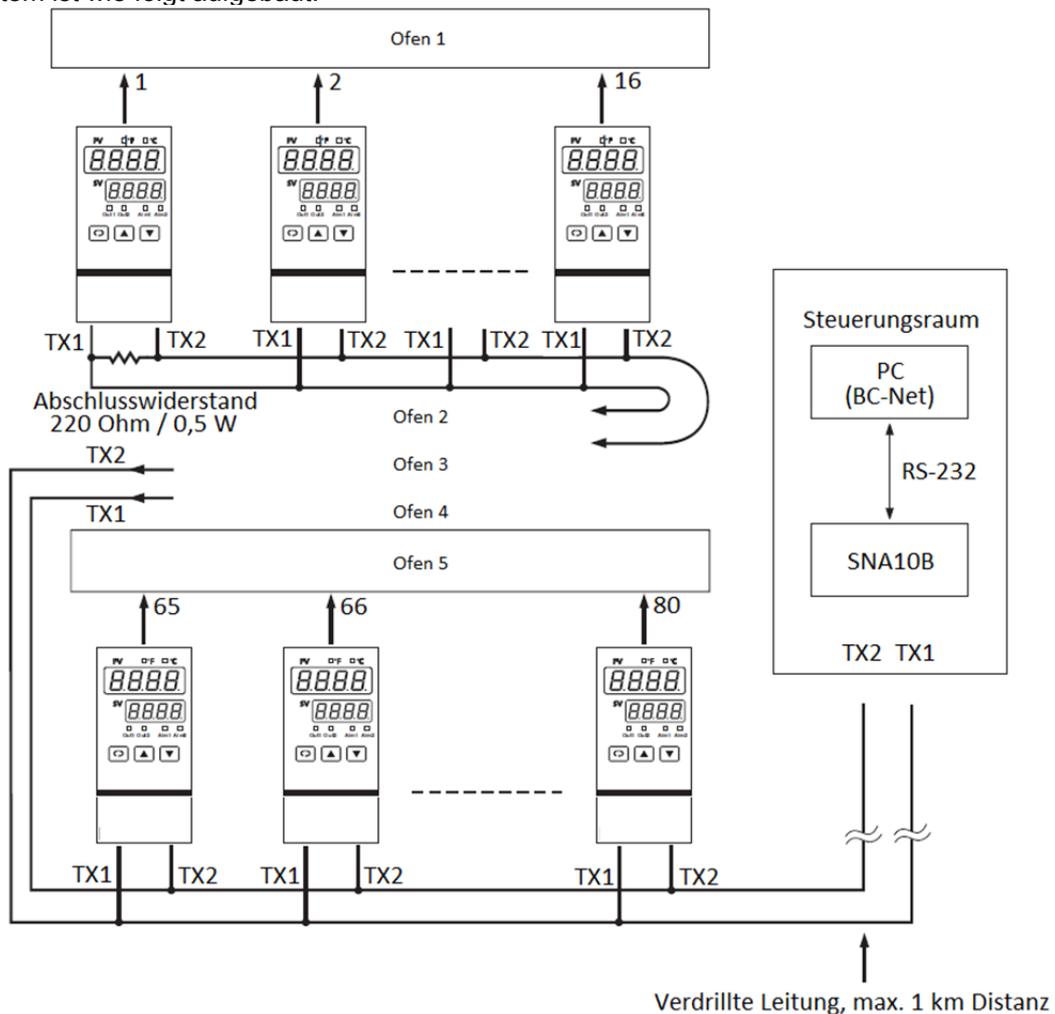
Das Temperaturprofil sieht wie folgt aus:



### 7.10 RS-485

Eine Fabrik für Ziegel verfügt über fünf Produktionslinien. Jede Produktionslinie ist mit 16 Prozessreglern ausgestattet, um die Temperatur des Brennofens zu regeln. Eine kostengünstige Lösung für diese Anwendung ist es, 80 Prozessregler PCE-BTC83 in Kombination mit einem Smart-Network-Adapter SNA10B und BC-NET-Software.

Das System ist wie folgt aufgebaut:



#### Einstellung

Rufen Sie den Setup-Modus auf und konfigurieren Sie jeden Prozessregler. Wählen Sie FULL für FUNC, 485 für COMM, RTU für PROT und vergeben Sie unterschiedliche Adressen (ADDR) für jeden Regler. Verwenden Sie für alle Prozessregler sowie für SNA10B und BC-Net die gleichen Werte bei BAUD, DATA, PARI und STOP.

Durch die BC-Net-Software, kann der Benutzer beispielsweise die Prozesse am Bildschirm verfolgen, den Setpoint und andere Parameter, wie die PID-Werte, einstellen, auf manuelle Steuerung umschalten

oder ein Auto-Tuning ausführen. Des Weiteren können historische Daten auf der Festplatte gespeichert und ein Report gedruckt werden.

### 7.11 Weitermelden

In einem klimatisierten Raum werden zwei Regler benutzt um Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu regeln. Die Werte für Temperatur und feuchte sollen mittels Blattschreiber aufgezeichnet werden. Die Bereiche welche von Interesse sind, umfassen 20°C bis 30 °C sowie 40 % bis 60 % relative Feuchte. Der Blattschreiber akzeptiert ein 0 ... 5 V-Signal als Eingang.

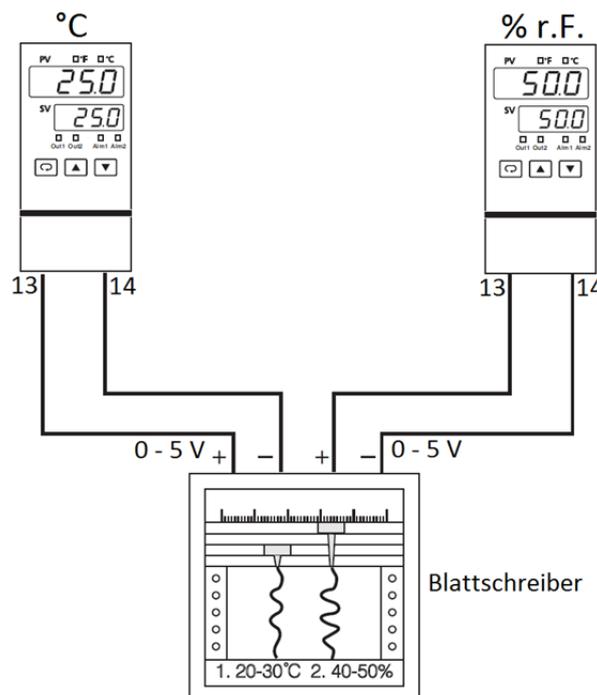
Stellen Sie im Setup-Menü die folgenden Parameter ein:

Regler 1:  
 FUNC = FULL  
 COMM = 0 – 5V  
 AOFN = PV1  
 AOLO = 20.0 (°C)  
 AOHI = 30.0 (°C)  
 IN1 = PTDN  
 IN1U = °C  
 DP1 = 1-DP

Regler 2:  
 FUNC = FULL  
 COMM = 0 – 5V  
 AOFN = PV1  
 AOLO = 40.0 (%)  
 AOHI = 60.0 (%)  
 IN1 = 0 – 1V (abhängig vom Sensor)  
 IN1U = PU  
 DP1 = 1-DP

SP1 = 25.0  
 SP1L = 20.0  
 SP1H = 30.0

SP1 = 50.0  
 SP1L = 40.0  
 SP1H = 60.0



## 8 Kalibrierung



**Warnung:** Führen Sie die folgenden Schritte nicht durch wenn kein unbedingter Bedarf für eine Neukalibrierung des Reglers besteht. Alle bisherigen Kalibrierungswerte gehen bei diesem Vorgang verloren. Beginnen Sie keine Kalibrierung, bevor Sie über die erforderlichen Hilfsmittel verfügen.

Benötigt werden folgende Hilfsmittel:

- Ein hochgenauer Kalibrator mit folgenden Funktionen:
  - 0 ... 100 mV-Quelle mit Genauigkeit ± 0,005 %
  - 0 ... 10 V-Quelle mit Genauigkeit ± 0,005 %
  - 0 ... 20 mA-Quelle mit Genauigkeit ± 0,005 %
  - 0 ... 300 Ω-Quelle mit Genauigkeit ± 0,005 %
- Eine Testkammer welche Temperaturen zwischen 25 °C und 50 °C zur Verfügung stellt

- Ein Switching Network SW6400 (optional für automatische Kalibrierung)
- Ein Computer auf welchem BC-Net installiert
- Ein Adapter SNA10B (RS485 auf RS232)

Die folgende Anleitung beschreibt die manuelle Kalibrierung. Da ein Gerät vor seiner Kalibrierung eine Aufwärmphase von 30 Minuten benötigt, ist eine separate Kalibrierung jedes einzelnen Reglers in einem Verbund äußerst aufwändig. Hier empfiehlt sich ein automatisches Kalibriersystem.

### **Manueller Kalibriervorgang**

Führen Sie Schritt 1 durch, um in den Kalibriermodus zu gelangen.

**Schritt 1:** Stellen Sie den DIP-Schalter in die „Unlocked-Position“, also Schalter 3 und 4 aus OFF. Halten Sie die Scroll-Taste  und die Abwärts-Taste  gedrückt und lassen Sie beide gleichzeitig los. Das Operation-Mode-Menü erscheint im Display. Wiederholen Sie den Tastendruck mehrmalig, bis  im Display steht. Drücken Sie die Scroll-Taste für mindestens 3 Sekunden; im Display erscheint  und die Einheit befindet sich im Kalibriermodus. Die Ausgänge 1 und 2 benutzen Ihre Fehlerumschaltwerte zur Regelung.

Führen Sie Schritt 2 durch, um eine Nullkalibrierung des A/D-Wandlers zu erreichen und Schritt 3, um die Verstärkung (Gain) des A/D-Wandlers zu kalibrieren. Der DIP-Schalter ist für T/C-Eingang einzustellen.

DIP-Schalter



T/C-Eingang

**Schritt 2:** Verbinden Sie die Anschlüsse 19 und 20, halten Sie dann die Scroll-Taste für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -360 oder 360 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

**Schritt 3:** Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display  steht. Belegen Sie die Anschlüsse 19 und 20 in korrekter Polarität mit einem 60 mV-Signal. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

Führen Sie Schritt 4 durch, um die Spannungsfunktion (soweit erforderlich) für Eingang 1 zu kalibrieren.

DIP-Schalter



0 ... 10V-Eingang

**Schritt 4:** Stellen Sie den DIP-Schalter auf Spannungseingang. Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display  steht. Belegen Sie die Anschlüsse 19 und 20 in korrekter Polarität mit einem 10 V-Signal. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

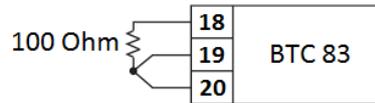
Führen Sie Schritt 5 und 6 durch, um RTD-Funktion (soweit erforderlich) für Eingang 1 zu kalibrieren.

DIP-Schalter



RTD-Eingang

**Schritt 5:** Stellen Sie den DIP-Schalter auf RTD-Eingang. Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display **REF.1** steht. Belegen Sie die Anschlüsse 18, 19 und 20 gemäß folgendem Diagramm mit einem 100  $\Omega$ -Signal.



Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment. Falls nicht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

**Schritt 6:** Drücken Sie die Scroll-Taste. Im Display erscheint **Sr.1**. Ändern Sie den Widerstandswert auf 300  $\Omega$ . Halten Sie die Scroll-Taste für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und zwei Werte erscheinen für SR1 und REF1 (aus dem vorherigen Schritt). Sollte das Display nicht blinken oder Werte erscheinen welche -199,9 oder 199,9 betragen, ist die Kalibrierung gescheitert.

Führen Sie Schritt 7 durch, um die mA-Funktion (soweit erforderlich) für Eingang 1 zu kalibrieren.



**Schritt 7:** Stellen Sie den DIP-Schalter auf mA-Eingang. Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display **mA 10** steht. Belegen Sie die Anschlüsse 19 und 20 bei korrekter Polarität einem 20 mA-Signal. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

Führen Sie Schritt 8 durch, um sowohl die Spannungs-Funktion, wie auch die CT-Funktion (soweit erforderlich) für Eingang 2 zu kalibrieren.

**Schritt 8:** Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display **420** steht. Belegen Sie die Anschlüsse 15 und 16 in korrekter Polarität mit einem 10 V-Signal. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

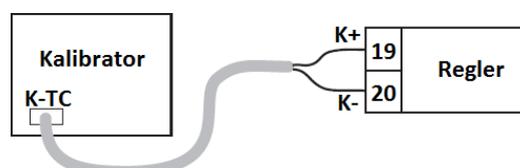
Führen Sie Schritt 9 durch, um die mA-Funktion (soweit erforderlich) für Eingang 2 zu kalibrieren.

**Schritt 9:** Drücken Sie die Scroll-Taste bis im Display **mA 20** steht. Belegen Sie die Anschlüsse 15 und 16 in korrekter Polarität mit einem 20 mA-Signal. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

Führen Sie Schritt 10 durch, um die Offset-Funktion und die Vergleichsstellenkompensation zu kalibrieren (soweit erforderlich).



**Schritt 10:** Stellen Sie den DIP-Schalter auf T/C-Eingang. Verbinden Sie den Kalibrator mit dem Regler wie in der Zeichnung erkennbar, um die Vergleichsstellenkompensation zu kalibrieren. Beachten Sie, dass ein K-Typ-Fühler verwendet werden muss.



Senden Sie ein 0,00  $^{\circ}\text{C}$ -Signal an den zu kalibrierenden Regler. Der zu kalibrierende Regler wird in einer zugfreien Umgebung bei einer Temperatur von  $25 \pm 3$   $^{\circ}\text{C}$  platziert. Beachten Sie bitte, dass der Regler mindestens 20 Minuten in dieser Umgebung verbleiben muss, bevor er die Umgebungstemperatur

angenommen hat. Führen Sie den Schritt 1, wie oben beschrieben, durch. Drücken Sie dann die Scroll-Taste bis im Display  erscheint. Betätigen Sie die Pfeiltasten bis der angezeigte Wert 0,00 lautet. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -5,00 oder 40,00 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

*Führen Sie Schritt 11 durch, um die Verstärkung der Vergleichsstellenkompensation zu kalibrieren (soweit erforderlich). Falls eine Testkammer für die Kalibrierung nicht verfügbar ist, können Sie einen Nominalwert laut Schritt 11N verwenden.*

**Schritt 11:** Schließen Sie den Regler wie in Schritt 10 an den Kalibrator an. Der zu kalibrierende Regler wird in einer zugfreien Umgebung bei einer Temperatur von  $50 \pm 3$  °C platziert. Beachten Sie bitte, dass der Regler mindestens 20 Minuten in dieser Umgebung verbleiben muss, bevor er die Umgebungstemperatur angenommen hat. Stellen Sie den Kalibrator auf 0,00 °C mit internem Kompensationsmodus ein.

Führen Sie den Schritt 1, wie oben beschrieben, durch. Drücken Sie dann die Scroll-Taste bis im Display  erscheint. Betätigen Sie die Pfeiltasten bis der angezeigte Wert 0,00 lautet. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und ein neuer Wert erscheint. Falls das Display nicht blinkt oder der angezeigte Wert -199,9 oder 199,9 entspricht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

**Schritt 11N:** Führen Sie den Schritt 1, wie oben beschrieben, durch. Drücken Sie dann die Scroll-Taste bis im Display  erscheint. Betätigen Sie die Pfeiltasten bis der angezeigte Wert 0,1 lautet. Halten Sie die Scroll-Taste nun für 3 Sekunden gedrückt. Das Display blinkt für einen Moment und der neue Wert 0,00 erscheint. Falls nicht, ist die Kalibrierung fehlgeschlagen.

**Hinweis:** Die Anwendung von Schritt 11N kann nicht empfohlen werden, da die Genauigkeit der Verstärkung für Vergleichsstellenkompensation bei diesem Verfahren nicht gewährleistet ist.

**Schritt 12:** Stellen Sie den DIP-Schalter in die von Ihnen benötigte Position.

#### **Automatischer Kalibriervorgang**

Der Programmieranschluss des Prozessreglers PCE-BTC83 kann für eine automatische Kalibrierung benutzt werden. Das erforderliche Equipment ist auf Anfrage verfügbar.

## 9 Modbus-Kommunikation

Dieses Kapitel beschreibt das Modbus-Kommunikationsprotokoll für die RS-485-Schnittstelle. Es wird nur die Betriebsart Modbus unterstützt. Daten werden als Acht-Bit Binärcodes mit einem Startbit, einem Stoppbit und optionaler Paritätsprüfung (Keine, gerade oder ungerade) übertragen. Die Baudrate kann auf 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800 und 38400 eingestellt werden.

### 9.1 Unterstützte Funktionen

Die Mitteilungsformate der Funktionen lassen sich wie folgt beschreiben:

#### Funktion 03: Lese Halteregeister

| Abfrage (vom Master)      | Antwort (vom Slave) |
|---------------------------|---------------------|
| Slave Adresse (0-255)     | ←                   |
| Funktionscode (3)         | ←                   |
| Startadresse Hi (0)       | Byteanzahl          |
| Startadresse Lo (0-79)    | Daten 1 Hi          |
| Startadresse Lo (128-131) | Daten 1 Lo          |
| Zahl der Wörter Hi (0)    | Daten 2 Hi          |
| Zahl der Wörter Lo (1-79) | Daten 2 Lo          |
| CRC16 Hi                  | •                   |
| CRC16 Lo                  | •                   |
|                           | •                   |
|                           | •                   |
|                           | •                   |
|                           | CRC16 Hi            |
|                           | CRC16 Lo            |

#### Funktion 06: Preset single Register

| Abfrage (vom Master)      | Antwort (vom Slave) |
|---------------------------|---------------------|
| Slave Adresse (0-255)     | ←                   |
| Funktionscode (6)         | ←                   |
| Startadresse Hi (0)       | ←                   |
| Startadresse Lo (0-79)    | ←                   |
| Startadresse Lo (128-131) | ←                   |
| Daten Hi                  | ←                   |
| Daten Lo                  | ←                   |
| CRC16 Hi                  | ←                   |
| CRC16 Lo                  | ←                   |

#### Funktion 16: Preset Multiple Registers

| Abfrage (vom Master)             | Antwort (vom Slave) |
|----------------------------------|---------------------|
| Slave Adresse (0-255)            | ←                   |
| Funktionscode (16)               | ←                   |
| Startadresse Hi (0)              | ←                   |
| Startadresse Lo (0-79, 128-131)) | ←                   |
| Zahl der Wörter Hi (0)           | ←                   |
| Zahl der Wörter Lo (1-79)        | ←                   |
| Byteanzahl (2-158)               | CRC16 Hi            |
| Daten 1 Hi                       | CRC16 Lo            |
| Daten 1 Lo                       |                     |
| Daten 2 Hi                       |                     |
| Daten 2 Lo                       |                     |
| •                                |                     |
| •                                |                     |
| •                                |                     |
| •                                |                     |
| •                                |                     |
| CRC16 Hi                         |                     |
| CRC16 Lo                         |                     |

## 9.2 Ausnahmeantworten

Wenn der Regler eine Nachricht erhält, welche defekte Daten (Paritätsprüfung fehlerhaft, etc.) enthält oder der CRC16-Check fehlschlägt, ignoriert er diese. Wenn der Regler jedoch eine syntaktisch korrekte Nachricht erhält, welche unzulässige Werte enthält, sendet es eine Ausnahmeantwort, welche aus folgenden fünf Bytes besteht:

**Slave-Adresse + Offset-Funktionscode + Ausnahmecode + CRC16 Hi + CRC16 Lo**

XXXX

| Ausnahmecode | Name                       | Ursache                                |
|--------------|----------------------------|--|
| 1            | Unzulässiger Funktionscode | Funktionscode wird nicht vom Regler    |
| 2            | Unzulässige Datenadresse   | Registeradresse außerhalb des Bereichs |
| 3            | Unzulässiger Datenwert     |  |

## 9.3 Parametertabelle

| Parameterkürzel | Registeradresse | Parameterbezeichnung     | Datentyp *A | Bereich *B        |                 | Voreinstellung *C | Anzeige *D |       | Einheit *E |
|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------|-------|------------|
|                 |                 |                          |             | Low               | High            |                   | Low        | High  |            |
| SP1             | 0               | Setpoint 1               | R/W         | SP1L              | SP1H            | 100 °C (212 °F)   | -19999     | 45536 | PV         |
| TIME            | 1               | Dwell-Zeit               | R/W         | 0                 | 6553,5          | 0                 | 0          | 65535 | Minuten    |
| A1SP            | 2               | Alarm 1 Setpoint         | R/W         | *B1               | *B1             | 100 °C (212 °F)   | -19999     | 45536 | *E1        |
| A1DV            | 3               | ALARM 1 Abweichungswert  | R/W         | -200 °C (-360 °F) | 200 °C (360 °F) | 10 °C (18 °F)     | -19999     | 45536 | *E1        |
| A2SP            | 4               | Alarm 2 Setpoint         | R/W         | *B1               | *B1             | 100 °C (212 °F)   | -19999     | 45536 | *E2        |
| A2DV            | 5               | Alarm 2 Abweichungswert  | R/W         | -200 °C (-360 °F) | 200 °C (360 °F) | 10 °C (18 °F)     | -19999     | 45536 | *E2        |
| RAMP            | 6               | Anstiegsrate (Ramp rate) | R/W         | 0                 | 500 °C (900 °F) | 0                 | 0          | 65535 | *E3        |

|      |    |  |     |                   |                  |                  |            |           |          |
|------|----|--|-----|-------------------|------------------|------------------|------------|-----------|----------|
| OFST | 7  | Offsetwert für P-Reglung                   | R/W | 0                 | 100              | 25               | 0          | 655<br>35 | %        |
| REFC | 8  | Referenzkonstante für spezifische Funktion | R/W | 0                 | 60               | 2                | 0          | 655<br>35 | -        |
| SHIF | 9  | PV1 Umschalt-(Offset)Wert                  | R/W | -200 °C (-360 °F) | 200 °C (360 °F)  | 0                | -199<br>99 | 455<br>36 | PV1      |
| PB1  | 10 | Wert des Proportionalbereichs 1            | R/W | 0                 | 500 °C (900 °F)  | 10 °C (18 °F)    | 0          | 655<br>35 | PV       |
| TI1  | 11 | Integralzeit 1                             | R/W | 0                 | 1000             | 100              | 0          | 655<br>35 | Sek.     |
| TD1  | 12 | Vorhaltezeit 1                             | R/W | 0                 | 360              | 25               | 0          | 655<br>35 | Sek.     |
| CPB  | 13 | Wert des Proportionalbereichs Kühlung      | R/W | 1                 | 255              | 100              | 0          | 655<br>35 | % des PB |
| DB   | 14 | Heizung-Kühlung Totband                    | R/W | -36               | 36               | 0                | -199<br>99 | 455<br>36 | % des PB |
| SP2  | 15 | Setpoint 2                                 | R/W | *B2               | *B2              | 37,8 °C (100 °F) | -199<br>99 | 155<br>36 | PV       |
| PB2  | 16 | Wert des Proportionalbereichs 2            | R/W | 0                 | 500 °C (900 °F)  | 10 °C (18 °F)    | 0          | 655<br>35 | PV       |
| TI2  | 17 | Integralzeit 2                             | R/W | 0                 | 1000             | 100              | 0          | 655<br>35 | Sek.     |
| TD2  | 18 | Vorhaltezeit 1                             | R/W | 0                 | 360              | 25               | 0          | 655<br>35 | Sek.     |
| O1HY | 19 | Ausgang 1 EIN-AUS-Regelhysterese           | R/W | 0,1               | 55,6 °C (100 °F) | 0,1              | 0          | 655<br>35 | PV       |
| A1HY | 20 | Hystereseregung Alarm 1                    | R/W | 0,1               | 10 °C (18 °F)    | 0,1              | 0          | 655<br>35 | *E1      |
| A2HY | 21 | Hystereseregung Alarm 2                    | R/W | 0,1               | 10 °C (18 °F)    | 0,1              | 0          | 655<br>35 | *E2      |
| PL1  | 22 | Ausgang 1 Leistungsgrenze                  | R/W | 0                 | 100              | 100              | 0          | 655<br>35 | %        |
| PL2  | 23 | Ausgang 2 Leistungsgrenze                  | R/W | 0                 | 100              | 100              | 0          | 655<br>35 | %        |
| FUNC | 24 | Level des Funktionsumfang                  | R/W | *B3<br>0          | 1 *B3            | 1                | 0          | 655<br>35 | -        |

|      |    |                                    |            |                |            |                   |                |           |     |
|------|----|------------------------------------|------------|----------------|------------|-------------------|----------------|-----------|-----|
| COMM | 25 | Typ der Kommunikationschnittstelle | R/W<br>*A1 | 0<br>*B4       | *B3 8      | 1                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| PROT | 26 | Auswahl COMM-Protokol              | R/W<br>*A1 | *B5<br>0       | *B5 0      | 0                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| ADDR | 27 | Adresszuweisung Digital-COMM       | R/W<br>*A1 | 1              | 255        | -                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| BAUD | 28 | Baudrate Digital-COMM              | R/W<br>*A1 | *B7<br>0       | *B7 9      | 5                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| DATA | 29 | Databit Count Digital-COMM         | R/W<br>*A1 | *B8<br>0       | *B8 1      | 1                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| PARI | 30 | Paritätsbit Digital-COMM           | R/W<br>*A1 | *B9<br>0       | *B8 2      | 0                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| STOP | 31 | Stoppbit Count Digital-COMM        | R/W<br>*A1 | *B1<br>0 0     | *B10 1     | 0                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| AOFN | 32 | Funktion Analogausgang             | R/W        | *B1<br>1 0     | *B11 7     | 0                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| AOLO | 33 | Analogausgang Niederbereichswert   | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 0 °C (32 °F)      | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E4 |
| AOHI | 34 | Analogausgang Hochbereichswert     | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 100 °C (212 °F)   | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E4 |
| IN1  | 35 | IN1 Sensortypauswahl               | R/W        | *B1<br>2 0     | *B12<br>17 | 1 (0)             | 0              | 655<br>35 | -   |
| IN1U | 36 | IN 1 Einheitsauswahl               | R/W        | *B1<br>3 0     | *B13 2     | 0 (1)             | 0              | 655<br>35 | -   |
| DP1  | 37 | IN1 Auswahl Dezimalpunkt           | R/W        | *B1<br>4 0     | *B14 3     | 1                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| IN1L | 38 | IN1 Niederbereichswert             | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 0                 | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E5 |
| IN1H | 39 | IN1 Hochbereichswert               | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 1000              | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E5 |
| SP1L | 40 | SP1 Niederbereichswert             | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 0 °C (32 °F)      | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| SP1H | 41 | SP1 Hochbereichswert               | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 1000 °C (1832 °F) | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| IN2  | 42 | IN2 Auswahl Signaltyp              | R/W        | *B1<br>5 0     | *B15<br>20 | 1                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| IN2U | 43 | IN2 Einheitsauswahl                | R/W        | *B1<br>3 0     | *B13 2     | 2                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| DP2  | 44 | IN2 Auswahl Dezimalpunkt           | R/W        | *B1<br>4 0     | *B14 3     | 1                 | 0              | 655<br>35 | -   |
| IN2L | 45 | IN2 Niederbereichswert             | R/W        | -<br>199<br>99 | 45536      | 0                 | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E6 |

|       |    |  |     |                   |               |      |                |           |     |
|-------|----|--|-----|-------------------|---------------|------|----------------|-----------|-----|
| IN2H  | 46 | IN2<br>Hochbereichswert                          | R/W | -<br>199<br>99    | 45536         | 1000 | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E6 |
|       | 47 |  | R/W |                   |               |      |                |           |     |
| EIFN  | 48 | Eingangsfunktion                                 | R/W | *B1<br>6 0        | *B16 9        | 1    | 0              | 655<br>35 | -   |
| OUT1  | 49 | Ausgang 1:<br>Funktion                           | R/W | *B1<br>7 0        | *B17 1        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| O1TY  | 50 | Ausgang 1:<br>Signaltyp                          | R/W | *B1<br>8 0        | *B18 8        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| CYC1  | 51 | Ausgang 1:<br>Intervallzeit                      | R/W | 0,1               | 100           | 18   | 0              | 655<br>35 | Sec |
| O1FT  | 52 | Ausgang 1:<br>Fehlerübertragung                  | R/W | *B1<br>9 -<br>0,1 | *B19<br>100,0 | -0,1 | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | %   |
| OUT 2 | 53 | Ausgang 2:<br>Funktion                           | R/W | *B2<br>0 0        | B20 3         | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| O2TY  | 54 | Ausgang 2:<br>Signaltyp                          | R/W | *B1<br>8 0        | B18 8         | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| CYC2  | 55 | Ausgang 2:<br>Intervallzeit                      | R/W | 0,1               | 100           | -0,1 | -<br>199<br>99 | 655<br>35 | Sec |
| O2FT  | 56 | Ausgang 2:<br>Fehlerübertragung                  | R/W | *B1<br>9 -<br>0,1 | *B19<br>100,0 | -0,1 | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | %   |
| A1FN  | 57 | Alarm 1: Funktion                                | R/W | *B2<br>2 0        | *B22<br>15    | 2    | 0              | 655<br>35 | -   |
| A1MD  | 58 | Alarm 1:<br>Betriebsmodus                        | R/W | *B2<br>3 0        | *B23 3        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| A1FT  | 59 | Alarm 1:<br>Fehlerübertragung                    | R/W | *B2<br>4 0        | *B24 1        | 1    | 0              | 655<br>35 | -   |
| A2FN  | 60 | Alarm 2: Funktion                                | R/W | *B2<br>2 0        | *B22<br>15    | 2    | 0              | 655<br>35 | -   |
| A2MD  | 61 | Alarm 2:<br>Betriebsmodus                        | R/W | *B2<br>3 0        | *B23 3        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| A2FT  | 62 | Alarm 2:<br>Fehlerübertragung                    | R/W | *B2<br>4 0        | *B24 1        | 1    | 0              | 655<br>35 | -   |
| SELF  | 63 | Selbstoptimierung                                | R/W | *B2<br>5 0        | *B25 1        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| SLEP  | 64 | Standbymodus                                     | R/W | *B2<br>6 0        | *B26 1        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| PVMD  | 65 | PV Modus   | R/W | *B2<br>7 0        | *B27 3        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| SP2F  | 66 | Format des<br>Setpoint 2                         | R/W | *B2<br>8 0        | *B28 1        | 0    | 0              | 655<br>35 | -   |
| FILT  | 67 | Filter der<br>Dämpfungszeitkon<br>stanten von PV | R/W | *B2<br>9 0        | *B29 9        | 2    | 0              | 655<br>35 | -   |

|      |    |  |     |                |            |   |                |           |    |
|------|----|--|-----|----------------|------------|---|----------------|-----------|----|
| SPMD | 68 | Setpoint Modus                         | R/W | *B3<br>0 0     | *B30 5     | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
| SEL1 | 69 | 1. Parameter wählen                    | R/W | *B3<br>1 0     | *B31<br>18 | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
| SEL2 | 70 | 2. Parameter wählen                    | R/W | *B3<br>1 0     | *B31<br>18 | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
| SEL3 | 71 | 3. Parameter wählen                    | R/W | *B3<br>1 0     | *B31<br>18 | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
| SEL4 | 72 | 4. Parameter wählen                    | R/W | *B3<br>1 0     | *B31<br>18 | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
| SEL5 | 73 | 5. Parameter wählen                    | R/W | *B3<br>1 0     | *B31<br>18 | 0 | 0              | 655<br>35 | -  |
|      | 74 |  |     |                |            |   |                |           |    |
|      | 75 |  |     |                |            |   |                |           |    |
| DRIF | 76 | Warm-up Abweichungsfaktor              | R/W | -<br>5,0°<br>C | 5,0°C      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | °C |
| AD0  | 77 | A/D Nullkalibrierung                   | R/W | -<br>360       | 360        | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| ADG  | 78 | A/D Verstärkungsfaktor                 | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| V1G  | 79 | Eingangsspannung 1: Verstärkungsfaktor | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| CJTL | 80 | min. Referenztemp. Koeffizient         | R/W | -5             | 40         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | °C |
| CJG  | 81 | Referenztemp. Verstärkungsfaktor       | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| REF1 | 82 | Referenzspg. 1: Koeffizient für RTD 1  | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| SR1  | 83 | Vorwiderstandskoeffizient für RTD 1    | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| MA1G | 84 | mA Eingang 1: Verstärkungsfaktor       | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| REF2 | 85 | Referenzspg. 2: Koeffizient für RTD 2  | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |
| SR2  | 86 | Vorwiderstandskoeffizient für RTD 2    | R/W | -<br>199,<br>9 | 199,9      | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | -  |

|      |     |  |     |            |       |   |            |       |    |
|------|-----|--|-----|------------|-------|---|------------|-------|----|
| V2G  | 87  | Eingangsspannung 2: Verstärkungsfaktor         | R/W | -<br>199,9 | 199,9 | - | -<br>19999 | 45536 | -  |
| MA2G | 88  | mA Eingang 2: Verstärkungsfaktor               | R/W | -<br>199,9 | 199,9 | - | -<br>19999 | 45536 | -  |
| O2L  | 89  | Ausgang 2: Niederbereichswert                  | R/W | 0          | 360   | - | 0          | 65535 | -  |
| O2H  | 90  | Ausgang 2: Hochbereichswert                    | R/W | 0          | 900   | - | 0          | 65535 | -  |
| SIG1 | 91  | Setpoint 1: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |
| IND1 | 92  | Setpoint 1: Indikationswert von spezial Sensor | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 | PV |
| SIG2 | 93  | Setpoint 2: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |
| IND2 | 94  | Setpoint 2: Indikationswert von spezial Sensor | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 | PV |
| SIG3 | 95  | Setpoint 3: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |
| IND3 | 96  | Setpoint 3: Indikationswert von spezial Sensor | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 | PV |
| SIG4 | 97  | Setpoint 4: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |
| IND4 | 98  | Setpoint 4: Indikationswert von spezial Sensor | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 | PV |
| SIG5 | 99  | Setpoint 5: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |
| IND5 | 100 | Setpoint 5: Indikationswert von spezial Sensor | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 | PV |
| SIG6 | 101 | Setpoint 6: Signalwert von spezial Sensor      | R/W | -<br>19999 | 45536 | - | -<br>19999 | 45536 |    |

|      |     |   |     |                |       |      |                |           |             |
|------|-----|---|-----|----------------|-------|------|----------------|-----------|-------------|
| IND6 | 102 | Setpoint 6:<br>Indikationswert<br>von spezial<br>Sensor | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV          |
| SIG7 | 103 | Setpoint 7:<br>Signalwert von<br>spezial Sensor         | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 |             |
| IND7 | 104 | Setpoint 7:<br>Indikationswert<br>von spezial<br>Sensor | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV          |
| SIG8 | 105 | Setpoint 8:<br>Signalwert von<br>spezial Sensor         | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 |             |
| IND8 | 106 | Setpoint 8:<br>Indikationswert<br>von spezial<br>Sensor | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV          |
| SIG9 | 107 | Setpoint 9:<br>Signalwert von<br>spezial Sensor         | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 |             |
| IND9 | 108 | Setpoint 9:<br>Indikationswert<br>von spezial<br>Sensor | R/W | -<br>199<br>99 | 45536 | -    | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV          |
| TYPE | 109 | Signaltyp von<br>spezial Sensor                         | R/W | 0              | 3     | -    | 0              | 655<br>35 | -           |
| DATE | 110 | Herstelldatum des<br>Reglers                            | R   | 0              | 3719  | -    | 0              | 655<br>35 | -           |
| NO   | 111 | Seriennummer<br>des Reglers                             | R   | 1              | 999   | -    | 0              | 655<br>35 | -           |
| HOUR | 112 | Arbeitsstundenzäh<br>ler                                | R   | 0              | 65535 | -    | 0              | 655<br>35 | HOU<br>R    |
| HRLO | 113 | fraktioneller<br>Arbeitsstundenzäh<br>ler               | R   | 0              | 0,9   | -    | 0              | 655<br>35 | 0,1H<br>OUR |
| ERR1 | 114 | Fehler 1  | R/W | 0              | FFFF  | 0    | 0              | 655<br>35 | -           |
| ERR2 | 115 | Fehler 2  | R/W | 0              | FFFF  | 0    | 0              | 655<br>35 | -           |
| DELI | 116 | ASCII<br>Eingangsbegrenz<br>er                          | R/W | 0              | 007F  | 000A | 0              | 655<br>35 | -           |
| BPL1 | 117 | Ausgang 1:<br>Übertragungsrate                          | R   | 0              | 100   | -    | 0              | 655<br>35 | %           |
| BPL2 | 118 | Ausgang 2:<br>Übertragungsrate                          | R   | 0              | 100   | -    | 0              | 655<br>35 | %           |
|      | 119 |   | R/W |                |       |      |                |           |             |
|      | 120 |   | R/W |                |       |      |                |           |             |
|      | 121 |   | R/W |                |       |      |                |           |             |

|      |     |  |     |                |               |   |                |           |     |
|------|-----|--|-----|----------------|---------------|---|----------------|-----------|-----|
| PVHI | 122 | Maximalwert von PV   | R/W | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| PVLO | 123 | Minimalwert von PV   | R/W | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
|      | 124 |  | R/W |                |               |   |                |           |     |
| CJCL | 125 | min. Referenzspg. Empfindlichkeit  | R   | 31,6<br>8      | 40,32         | - | 0              | 655<br>35 | mV  |
|      | 126 |  | R/W |                |               |   |                |           |     |
| FILE | 127 | Standarddatei Auswahl  | R/W | *B3<br>2 0     | *B32 1        | - | 0              | 655<br>35 | -   |
| PV   | 128 | aktueller Stromwert  | R   | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| SV   | 129 | aktueller Setpointwert   | R   | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| MV1  | 130 | Ausgang 1: Stromwert   | R   | 0              | 100           | - | 0              | 655<br>35 | %   |
| MV2  | 131 | Ausgang 2: Stromwert   | R   | 0              | 100           | - | 0              | 655<br>35 | %   |
| ALM  | 132 | Enthält Informationen über die Paramterauflösung und den Strom Alarmstatus | R   | *B3<br>3 0     | *B33<br>EF7F  | - | 0              | 655<br>35 | -   |
| DV   | 133 | Stromdifferenz (PV-SV)   | R   | -<br>126<br>00 | 12600         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | PV  |
| PV1  | 134 | Eingang 1: aktueller Wert  | R   | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E5 |
| PV2  | 135 | Eingang 2: aktueller Wert  | R   | -<br>199<br>99 | 45536         | - | -<br>199<br>99 | 455<br>36 | *E6 |
| PB   | 136 | proportionaler Stromwert   | R   | 0              | 500°C         | - | 0              | 655<br>35 | PV  |
| TI   | 137 | Stromintegralwert  | R   | 0              | 4000          | - | 0              | 655<br>35 | SEC |
| TD   | 138 | Zeitableitung vom Strom  | R   | 0              | 1440          | - | 0              | 655<br>35 | SEC |
| EROR | 139 | Stromfehlercode  | R   | *B3<br>4 0     | *B34<br>40    | - | 0              | 655<br>35 | -   |
| PROG | 140 | Programm- und Versionsnummer   | R   | *B3<br>5 0     | *B35<br>15,99 | - | 0              | 655<br>35 | -   |
| MODE | 141 | Stromsystemmodus   | R   | *B3<br>6 0     | *B36<br>3,5   | - | 0              | 655<br>35 | -   |

|      |     |                                 |     |       |       |   |       |       |        |
|------|-----|---------------------------------|-----|-------|-------|---|-------|-------|--------|
| CMND | 142 | Kommandopasswort                | R/W | 0     | 65535 | - | 0     | 65535 | -      |
| JOB  | 143 | Arbeitspasswort                 | R/W | 0     | 65535 | - | 0     | 65535 | -      |
| CJCT | 144 | Referenzkompensationstemp.      | R   | -40°C | 90°C  | - | 19999 | 45536 | °C     |
| PVR  | 145 | aktueller Prozesswert           | R   | 16383 | 16383 | - | 19999 | 45536 | PV/min |
| PVRH | 146 | maximaler Prozesswert           | R   | 16383 | 16383 | - | 19999 | 45536 | PV/min |
| PVRL | 147 | minimaler Prozesswert           | R   | 16383 | 16383 | - | 19999 | 45536 | PV/min |
| SPC  | 148 | aktueller Zielwert des Setpoint | R   | 19999 | 45536 | - | 19999 | 45536 | PV     |

### 9.3.1 Erläuterung zur Tabelle

**\*A:** R/W spezifiziert die Schreib-/Lesbarkeit des Registers; R spezifiziert nur die Lesbarkeit des Registers

**\*A1:** Beschreibt das Kommunikationssetup welches nicht über die Kommunikation selber verändert werden kann

**\*B:** Der Bereich einiger Eingangsparameter hängt von dessen Eingangssignal ab. Den Bereich von Eingang 1 und Eingang 2 beschreibt folgende Tabelle:

| Eingangstyp     | J_TC        | K_TC        | T_TC        | E_TC        | B_TC        | R_TC          | S_TC          | Einheit |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------|
| Unterer Bereich | -120 (-184) | -200 (-328) | -250 (-418) | -100 (-148) | 0°C (32)    | 0°C (32)      | 0°C (32)      | °C(°F)  |
| Oberer Bereich  | 1000 (1832) | 1370 (2498) | 400 (752)   | 900 (1652)  | 1820 (3308) | 1767,8 (3214) | 1767,8 (3214) |         |

| Einganstyp      | N_TC        | L_TC        | PT.DN       | PT.JS       | Einheit | CT     | Linear (V, mA) |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|----------------|
| Unterer Bereich | -250 (-418) | -200 (-328) | -210 (-346) | -200 (-328) | °C (°F) | 0 Amp  | -19999         |
| Oberer Bereich  | 1300 (2372) | 900 (1652)  | 700 (1292)  | 600 (1112)  | °C (°F) | 90 Amp | 45536          |

**\*B1: Bereich von A1SP**

Wenn A1FN =

Ist der Bereich gleich mit

|              |              |                                  |
|--------------|--------------|----------------------------------|
| PV1.H, PV1.L | PV2.H, PV2.L | P1.2.H, P1.2.L<br>D1.2.H, D1.2.L |
| IN1          | IN2          | IN1, IN2                         |

**Bereich von A2SP**

Wenn A2FN =

Ist der Bereich gleich mit

|              |              |                                  |
|--------------|--------------|----------------------------------|
| PV1.H, PV1.L | PV2.H, PV2.L | P1.2.H, P1.2.L<br>D1.2.H, D1.2.L |
| IN1          | IN2          | IN1, IN2                         |

Ausnahme: Wenn A1SP oder A2SP unter Beachtung des CT Eingangs konfiguriert sind, sind die veränderbaren Bereiche unbegrenzt.

**\*B2: Bereich von SP2**

|                            |              |              |                                  |
|----------------------------|--------------|--------------|----------------------------------|
| Wenn PVMD =                | PV1.H, PV1.L | PV2.H, PV2.L | P1.2.H, P1.2.L<br>D1.2.H, D1.2.L |
| Ist der Bereich gleich mit | IN1          | IN2          | IN1, IN2                         |

Ausnahme: Wenn SP2 unter Beachtung des CT Eingangs konfiguriert ist, ist der veränderbare Bereich unbegrenzt.

**\*B3: Symbol und Beschreibung für FUNC**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung    |
|---------------|--------|-----------------|
| 0             | BASC   | Basisfunktionen |
| 1             | FULL   | Alle Funktionen |

**\*B4: Symbol und Beschreibung für COMM**

| Parameterwert | Symbol  | Beschreibung                 |
|---------------|---------|------------------------------|
| 0             | NONE    | Keine Kommunikationsfunktion |
| 1             | 485     | RS-485 Interface             |
| 2             | 232     | RS-232 Interface             |
| 3             | 4 – 20  | 4 – 20 mA Analogausgang      |
| 4             | 0 – 20  | 0 – 20 mA Analogausgang      |
| 5             | 0 – 1V  | 0 – 1V Analogausgang         |
| 6             | 0 – 5V  | 0 – 5V Analogausgang         |
| 7             | 1 – 5V  | 1 – 5V Analogausgang         |
| 8             | 0 – 10V | 0 – 10V Analogausgang        |

**\*B5: Symbol und Beschreibung für PROT**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung               |
|---------------|--------|----------------------------|
| 0             | RTU    | Modbus Protokoll RTU modus |

**\*B7: Symbol und Beschreibung für BAUD**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung |
|---------------|--------|--------------|
| 0             | 0,3    | 0,3 Kbits/s  |
| 1             | 0,6    | 0,6 Kbits/s  |
| 2             | 1,2    | 1,2 Kbits/s  |
| 3             | 2,4    | 2,4 Kbits/s  |
| 4             | 4,8    | 4,8 Kbits/s  |
| 5             | 9,6    | 9,6 Kbits/s  |
| 6             | 14,4   | 14,4 Kbits/s |
| 7             | 19,2   | 19,2 Kbits/s |
| 8             | 28,8   | 28,8 Kbits/s |
| 9             | 38,4   | 38,4 Kbits/s |
|               |        |              |

**\*B8: Symbol und Beschreibung für DATA**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung |
|---------------|--------|--------------|
| 0             | 7BIT   | 7 Datenbits  |
| 1             | 8BIT   | 8 Datenbits  |

**\*B9: Symbol und Beschreibung für PARI**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung     |
|---------------|--------|------------------|
| 0             | EVEN   | Gerade Parität   |
| 1             | ODD    | Ungerade Parität |
| 2             | NONE   | Keine Parität    |

**\*B10: Symbol und Beschreibung für STOP**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung |
|---------------|--------|--------------|
| 0             | 1BIT   | 1 Stopbit    |
| 1             | 2BIT   | 2 Stopbits   |

**\*B11: Symbol und Beschreibung für AOFN**

| Parameterwert | Symbol  | Beschreibung   |
|---------------|---------|--|
| 0             | PV1     | Eingang 1: Wiederholung der Übertragung des aktuellen Wertes     |
| 1             | PV2     | Eingang 2: Wiederholung der Übertragung des aktuellen Wertes     |
| 2             | P1 – P2 | Wiederholung der Übertragung der Differenz Eingang 1 – Eingang 2 |
| 3             | P2 – P1 | Wiederholung der Übertragung der Differenz Eingang 2 – Eingang 1 |
| 4             | SV      | Wiederholung der Übertragung des Setpoint                        |
| 5             | MV1     | Ausgang 1: Wiederholung der Übertragung des aktuellen Wertes     |
| 6             | MV2     | Ausgang 2: Wiederholung der Übertragung des aktuellen Wertes     |
| 7             | DV      | Wiederholung der Übertragung der Stromdifferenz (PV – SV)        |

**\*B12 Symbol und Beschreibung für Eingang 1 (IN1)**

| Parameterwert | Symbol   | Beschreibung                       |
|---------------|----------|------------------------------------|
| 0             | J_TC     | Typ J Thermoelement                |
| 1             | K_TC     | Typ K Thermoelement                |
| 2             | T_TC     | Typ T Thermoelement                |
| 3             | E_TC     | Typ E Thermoelement                |
| 4             | B_TC     | Typ B Thermoelement                |
| 5             | R_TC     | Typ R Thermoelement                |
| 6             | S_TC     | Typ S Thermoelement                |
| 7             | N_TC     | Typ N Thermoelement                |
| 8             | L_TC     | Typ L Thermoelement                |
| 9             | PT.DN    | PT 100 nach DIN                    |
| 10            | PT.JS    | PT 100 nach JIS                    |
| 11            | 4 – 20   | 4 – 20 mA linear Stromeingang      |
| 12            | 0 – 20   | 0 – 20 mA linear Stromeingang      |
| 13            | 0 – 1 V  | 0 – 1 V linearer Spannungseingang  |
| 14            | 0 – 5 V  | 0 – 5 V linearer Spannungseingang  |
| 15            | 1 – 5 V  | 1 – 5 V linearer Spannungseingang  |
| 16            | 0 – 10 V | 0 – 10 V linearer Spannungseingang |
| 17            | SPEC     | Individuelle Sensorspezifikation   |

**\*B13: Symbol und Beschreibung für IN1U & IN2U**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung |
|---------------|--------|--------------|
| 0             | °C     | Temp. In °C  |
| 1             | °F     | Temp. In °F  |

|   |    |                |
|---|----|----------------|
| 2 | PU | Prozesseinheit |
|---|----|----------------|

**\*B14: Symbol und Beschreibung für DP1 & DP2**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung      |
|---------------|--------|-------------------|
| 0             | NO.DP  | Kein Dezimalpunkt |
| 1             | 1-DP   | 1 Dezimaldigit    |
| 2             | 2-DP   | 2 Dezimaldigits   |
| 3             | 3-DP   | 3 Dezimaldigits   |

**\*B15: Symbol und Beschreibung für Eingang 2 (IN2)**

| Parameterwert | Symbol   | Beschreibung                       |
|---------------|----------|------------------------------------|
| 0             | NONE     | Eingang 2 deaktivieren             |
| 1             | CT       | Stromumwandler                     |
| 2             | 4 – 20   | 4 – 20 mA linear Stromeingang      |
| 3             | 0 – 20   | 0 – 20 mA linear Stromeingang      |
| 4             | 0 – 1 V  | 0 – 1 V linearer Spannungseingang  |
| 5             | 0 – 5 V  | 0 – 5 V linearer Spannungseingang  |
| 6             | 1 – 5 V  | 1 – 5 V linearer Spannungseingang  |
| 7             | 0 – 10 V | 0 – 10 V linearer Spannungseingang |

**\*B16: Symbol und Beschreibung für EIFN**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                                   |
|---------------|--------|--|
| 0             | NONE   | Eventeingang deaktivieren                      |
| 1             | SP2    | SP2 ersetzt SP1                                |
| 2             | PID2   | PB2, TI2, TD2 ersetzen PB1, TI1, TD1           |
| 3             | SP.P2  | SP2, PB2, TI2, TD2 ersetzen SP1, PB1, TI1, TD1 |
| 4             | RS.A1  | Zurücksetzen von Alarm 1                       |
| 5             | RS.A2  | Zurücksetzen von Alarm 2                       |
| 6             | R.A1.2 | Zurücksetzen von Alarm1 und Alarm 2            |
| 7             | D.O1   | Ausgang 1 deaktivieren                         |
| 8             | D.O2   | Ausgang 2 deaktivieren                         |
| 9             | D.O1.2 | Ausgang 1 und Ausgang 2 deaktivieren           |
| 10            | LOCK   | Alle Parameter schreibschützen                 |

**\*B17: Symbol und Beschreibung für Ausgang 1 (OUT1)**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                               |
|---------------|--------|--|
| 0             | REVR   | Kontrollfunktion umkehren (heizen)         |
| 1             | DIRT   | Kontrollfunktion wiederherstellen (kühlen) |

**\*B18: Symbol und Beschreibung für O1TY & O2TY**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                       |
|---------------|--------|------------------------------------|
| 0             | RELY   | Relaisausgang                      |
| 1             | SSRD   | Solid-State-Relais Treiber Ausgang |
| 2             | SSR    | Solid-State-Relais Ausgang         |

|   |          |                         |
|---|----------|-------------------------|
| 3 | 4 – 20   | 4 – 20 mA Strommodul    |
| 4 | 0 – 20   | 0 – 20 mA Strommodul    |
| 5 | 0 – 1 V  | 0 – 1V Spannungsmodul   |
| 6 | 0 – 5 V  | 0 – 5 V Spannungsmodul  |
| 7 | 1 – 5 V  | 1 – 5 V Spannungsmodul  |
| 8 | 0 – 10 V | 0 – 10 V Spannungsmodul |

**\*B19:** Übertragungsfehlermodus für Ausgang 1 & Ausgang 2; wählen Sie BPLS oder 0 – 100 % um die Kontrollfunktion von Ausgang 1 und Ausgang 2 weiterzuführen, falls diese ausfällt, das Modul neustartet oder der manuelle Betrieb gewählt ist.

**\*B20 Symbol und Beschreibung für Ausgang 2 (OUT2)**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                    |
|---------------|--------|---------------------------------|
| 0             | NONE   | Ausgang 2 deaktivieren          |
| 1             | COOL   | PID Kühlkontrolle               |
| 2             | DCPS   | DC Versorgungsmodul installiert |

**\*B21: Symbol und Beschreibung für DISF**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung     |
|---------------|--------|------------------|
| 0             | PV     | PV Wert anzeigen |
| 1             | SV     | SV Wert anzeigen |

**\*B22: Symbol und Beschreibung für A1FN & A2FN**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                                  |
|---------------|--------|---|
| 0             | NONE   | Keine Alarmfunktion                           |
| 1             | TIMR   | Dwell-Timer                                   |
| 2             | DE.HI  | Obere Alarmgrenze der Referenz                |
| 3             | DE.LO  | Untere Alarmgrenze der Referenz               |
| 4             | DB.HI  | Referenzband Alarm (außerhalb)                |
| 5             | DB.LO  | Referenzband Alarm (innerhalb)                |
| 6             | PV1.H  | Eingang 1: oberer Alarm                       |
| 7             | PV1.L  | Eingang 1: unterer Alarm                      |
| 8             | PV2.H  | Eingang 2: oberer Alarm                       |
| 9             | PV2.L  | Eingang 2: unterer Alarm                      |
| 10            | P1.2.H | Eingang 1 od. Eingang 2: oberer Alarm         |
| 11            | P1.2.L | Eingang 1 od. Eingang 2: unterer Alarm        |
| 12            | D1.2.H | Eingang 1 – Eingang 2: oberer Differenzalarm  |
| 13            | D1.2.L | Eingang 1 – Eingang 2: unterer Differenzalarm |
| 14            | LB     | Alarm bei Funktionsunterbrechung              |
| 15            | SEN.B  | Sensor defekt od. A/D Signal fehlerhaft       |

**\*B23: Symbol und Beschreibung für A1MD & A2MD**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung           |
|---------------|--------|------------------------|
| 0             | NORM   | Normale Alarmfunktion  |
| 1             | LTCH   | Sperrender Alarm       |
| 2             | HOLD   | Hold Alarm             |
| 3             | LT.HO  | Sperren und Hold Alarm |

**\*B24: Symbol und Beschreibung für A1FT & A2FT**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung  |
|---------------|--------|---|
| 0             | OFF    | Alarmausgang wird deaktiviert, sobald ein Fehler auftritt |
| 1             | ON     | Alarmausgang wird aktiviert, sobald ein Fehler auftritt   |

**\*B25: Symbol und Beschreibung für SELF**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                     |
|---------------|--------|----------------------------------|
| 0             | NONE   | Selbstopoptimierung deaktivieren |
| 1             | YES    | Selbstopoptimierung aktivieren   |

**\*B26: Symbol und Beschreibung für SLEP**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung               |
|---------------|--------|----------------------------|
| 0             | NONE   | Standby-Modus deaktivieren |
| 1             | YES    | Standby-Modus aktivieren   |

**\*B27: Symbol und Beschreibung für PVMD**

| Parameterwert | Symbol  | Beschreibung                                   |
|---------------|---------|--|
| 0             | PV1     | PV1 als Prozesswert benutzen                   |
| 1             | PV2     | PV2 als Prozesswert benutzen                   |
| 2             | P1 – P2 | PV1 – PV2 (Differenz) als Prozesswert benutzen |
| 3             | P2 – P1 | PV2 – PV1 (Differenz) als Prozesswert benutzen |

**\*B28: Symbol und Beschreibung für SP2F**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                      |
|---------------|--------|-----------------------------------|
| 0             | ACTU   | Setpoint 2 ist ein aktueller Wert |
| 1             | DEVI   | Setpoint 2 ist ein Referenzwert   |

**\*B29: Symbol und Beschreibung für FILT**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung            |
|---------------|--------|-------------------------|
| 0             | 0      | Zeitkonstante: 0 Sek.   |
| 1             | 0,2    | Zeitkonstante: 0,2 Sek. |
| 2             | 0,5    | Zeitkonstante: 0,5 Sek. |
| 3             | 1      | Zeitkonstante: 1 Sek.   |
| 4             | 2      | Zeitkonstante: 2 Sek.   |
| 5             | 5      | Zeitkonstante: 5 Sek.   |
| 6             | 10     | Zeitkonstante: 10 Sek.  |
| 7             | 20     | Zeitkonstante: 20 Sek.  |
| 8             | 30     | Zeitkonstante: 30 Sek.  |
| 9             | 60     | Zeitkonstante: 60 Sek.  |

**\*B30: Symbol und Beschreibung für SPMD**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung  |
|---------------|--------|---|
| 0             | SP1.2  | SP1 od. SP2 als Setpoint benutzen (abhängig von EIFN) |
| 1             | MIN.R  | Rampenrate als Setpoint benutzen (Minute)             |
| 2             | HR.R   | Rampenrate als Setpoint benutzen (Stunde)             |
| 3             | PV1    | Eingang 1 (IN1) als Setpoint benutzen                 |
| 4             | PV2    | Eingang 2 (IN2) als Setpoint benutzen                 |
| 5             | PUMP   | Auswahl für Pumpensteuerung                           |

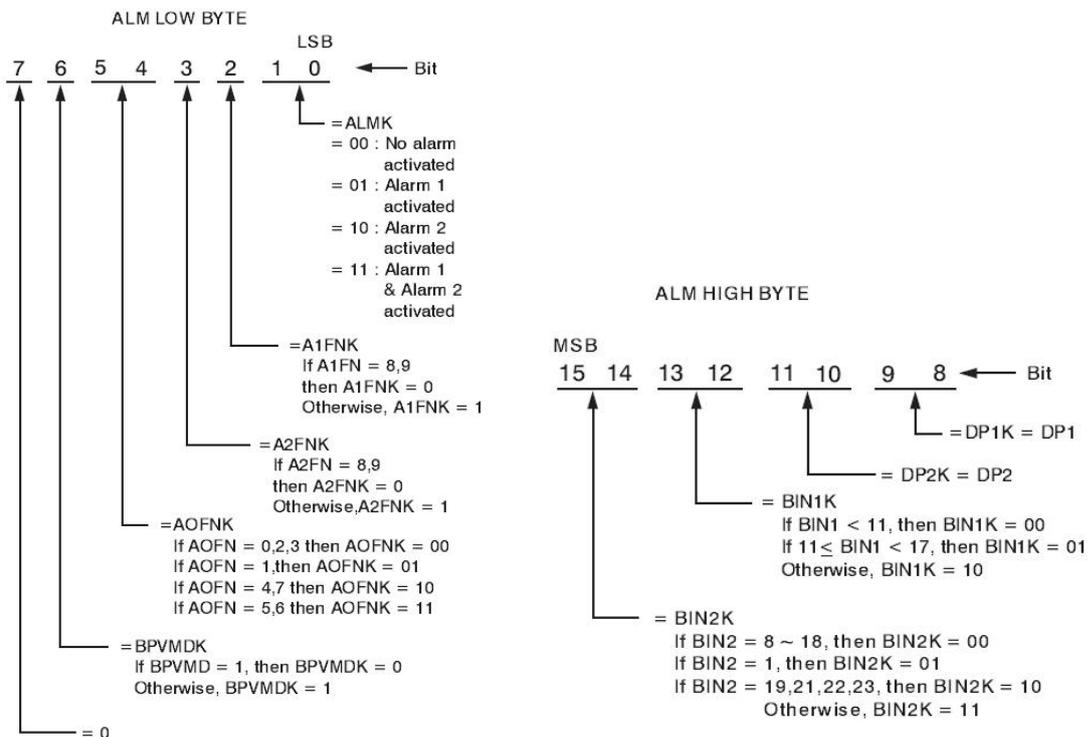
**\*B31: Symbol und Beschreibung für SEL1 ~ SEL 2**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                       |
|---------------|--------|------------------------------------|
| 0             | NONE   | Keine Parameter ist Voraussetzung  |
| 1             | TIME   | Parameter: TIME ist Voraussetzung  |
| 2             | A1.SP  | Parameter: A1Sp ist Voraussetzung  |
| 3             | A1.DV  | Parameter: A1DV ist Voraussetzung  |
| 4             | A2.SP  | Parameter: A2SP ist Voraussetzung  |
| 5             | A2.DV  | Parameter: A2.DV ist Voraussetzung |
| 6             | RAMP   | Parameter: RAMP ist Voraussetzung  |
| 7             | OFST   | Parameter: OFST ist Voraussetzung  |
| 8             | REFC   | Parameter: REFC ist Voraussetzung  |
| 9             | SHIF   | Parameter: SHIF ist Voraussetzung  |
| 10            | PB1    | Parameter: PB1 ist Voraussetzung   |
| 11            | TI1    | Parameter: TI1 ist Voraussetzung   |
| 12            | TD1    | Parameter: TD1 ist Voraussetzung   |
| 13            | C.PB   | Parameter: C.PB ist Voraussetzung  |
| 14            | DB     | Parameter: DB ist Voraussetzung    |
| 15            | SP2    | Parameter: SP2 ist Voraussetzung   |
| 16            | PB2    | Parameter: PB2 ist Voraussetzung   |
| 17            | TI2    | Parameter: TI2 ist Voraussetzung   |
| 18            | TD2    | Parameter: TD2 ist Voraussetzung   |

**\*B32: Symbol und Beschreibung für FILE**

| Parameterwert | Symbol | Beschreibung                     |
|---------------|--------|----------------------------------|
| 0             | 0      | °C-Datei als Standarteinstellung |
| 1             | 1      | °F-Datei als Standarteinstellung |

**\*B33: Beschreibung des ALM-Wertes**



**\*B34: Fehlermeldungen**



**Warnung!** Die folgenden Vorgänge erfordern teilweise Arbeiten an spannungsführenden Bauteilen. Berührung elektrischer Leiter kann zu Verletzung und Tod führen. Die Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

| Fehlercode | Symbol | Fehlerbeschreibung   | Mögliche Lösung   |
|------------|--------|--|---|
| 1          | Ep01   | Falsche Einstellung: PV1 wird für PVMD und SPMD benutzt  | Überprüfen Sie die Werte für PVMD und SPMD; PV und SV dürfen nicht die gleichen Werte haben   |
| 2          | Ep02   | Falsche Einstellung: PV2 wird für PVMD und SPMD benutzt  | Siehe Fehlercode 1  |
| 3          | Ep03   | Falsche Einstellung: P1-2 oder P2-1 wird für PVMD benutzt, wobei PV1 oder PV2 für SPMD benutzt werden  | Überprüfen Sie die Werte für PVMD und SPMD; die Differenz von PV1 und PV2 kann nicht für PV benutzt werden, solange PV1 oder PV2 für SV benutzt werden  |
| 4          | Ep04   | Falsche Einstellung: COOL wird für OUT2 benutzt, aber DIRT wird schon für OUT1 benutzt oder PID-Modus wird nicht für OUT1 benutzt (PB1 oder PB2 = 0, und TI1 oder TI2 = 0)   | Überprüfen Sie die Werte für OUT2, PB1, PB2, TI1, TI2 und OUT1. Falls OUT2 für die Kühlkontrolle verwendet wird sollte der Kontrollmodus auf PID (PB ≠ 0, TI ≠ 0) eingestellt und OUT1 im umgekehrten Kontrollmodus (heizen) betrieben werden.  |
| 5          | Ep05   | Falsche Einstellung: ungleiche Werte für IN1U und IN2U oder ungleiche Werte für DP1 und DP2 bei der Einstellung P1-2 oder P2-1, welche für PVMD benutzt wird; PV2 darf nicht für SPMD benutzt werden; P1.2.H, P1.2.L, D1.2.H oder D1.2.L dürfen nicht für A1FN oder A2FN gesetzt werden. | Überprüfen Sie die Werte für IN1U, IN2U, DP1, DP2, PVMD, SPMD, A1FN oder A2FN. Für PV1 und PV2 sollten die gleiche Einheit und der gleiche Dezimalpunkt gewählt werden, sofern beide für PV, SV, ALARM1 oder ALARM2 benutzt werden.   |
| 6          | Ep06   | Falsche Einstellung: OUT2 = AL2 aber A2FN steht auf NONE   | Überprüfen Sie die Werte für OUT2 und A2FN; OUT2 wird kein Alarmsignal senden, solange A2FN auf NONE steht  |
| 7          | Ep07   | Falsche Einstellung: Dwell-Timer (TIMR) wird für A1FN und A2Fn benutzt   | Überprüfen Sie die Werte für A1FN und A2FN; Dwell-Timer kann nur für einkanaligen Alarm genutzt werden.   |
| 8          |        |  |   |
| 9          | Ep09   | Kommunikationsfehler: Paritätsfehler, Überlauffehler, Puffer voll, Checksumme inkorrekt, oder der Empfang wurde abgebrochen  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die eingestellten Kommunikationsparameter in der Software</li> <li>Fügen Sie einen Abschlusswiderstand an den Multi-Drop Link der RS485 an, um eventuelles Rauschen zu minimieren</li> <li>Benutzen Sie für die Kommunikation nur Twisted-Pair Leitungen, um eventuelles Rauschen zu minimieren</li> <li>Überprüfen Sie die Polarität der RS485 Verbindung</li> </ol> |
| 10         | Ep10   | Kommunikationsfehler: Falsche Betriebssignale  | Überprüfen Sie die eingestellten Kommunikationsparameter in der Software  |
|            |        |  |   |
| 11         | Ep11   | Kommunikationsfehler: Adresse des  | Vergeben Sie keine Adresse oberhalb der   |

|    |       |   |  |
|----|-------|---|--|
|    |       | Registers außerhalb des zugelassenen Bereichs                                   | angegebenen Spezifikationen  |
| 12 | Ep12  | Kommunikationsfehler: Zugriff auf ein nicht vorhandenes Systemparameter         | Benutzen Sie nur die in der Spezifikation angegebenen Systemparameter  |
| 13 |       |   |  |
| 14 | Ep14  | Kommunikationsfehler: Schreibzugriff auf einen nur lesbaren Systemparameter     | Versuchen Sie keine Schreibzugriffe auf einen geschützten Systemparameter  |
| 15 | Ep15  | Kommunikationsfehler: Adresse des Registers außerhalb des zugelassenen Bereichs | Vergeben Sie keine Adresse oberhalb der angegebenen Spezifikationen  |
| 16 |       |   |  |
| 17 | Ep17  | Verarbeitungsfehler: falsche Fließkommastelle                                   | Softwarefehler; schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH   |
| 18 | Ep18  | Verarbeitungsfehler: arithmetische Berechnung ergab einen Über- oder Unterlauf  | Softwarefehler; schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH   |
| 19 | Ep19  | Verarbeitungsfehler: Division durch „0“   | Benutzen Sie keine gleichen Werte für AOLO und AOHI  |
| 20 | Ep20  | Verarbeitungsfehler: falsche BCD Dateneingabe                                   | Softwarefehler; schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH   |
| 21 | Ep21  | Sytemfehler: A/D Umwandlung führt zu einem Überlauf                             | A/D Umwandlung funktioniert nicht mehr; schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH   |
| 22 | Ep22  | Systemfehler: Checksumme nicht korrekt;   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie die Einstellungen der Multi-Chip Parameter in der Software</li> <li>2. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH</li> </ol>  |
| 23 | Ep23  | Systemfehler: falscher Programmcode während einer Multi-Chip Anwendung erhalten | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie die Einstellungen der Multi-Chip Parameter in der Software</li> <li>2. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH</li> </ol>  |
| 26 | AtEp  | Automatische Optimierung fehlgeschlagen   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die erhaltenen PID Werte liegen nach Optimierung außerhalb des zugelassenen Bereichs; Wiederholen Sie den Vorgang</li> <li>2. Ändern Sie während der Optimierung keinesfalls die Werte des Setpoint</li> <li>3. Ändern Sie während der Optimierung keinesfalls die Eingangsfunktion</li> <li>4. Verwenden Sie die manuelle Optimierung anstelle der automatischen</li> </ol> |
| 27 | XAEp  | Interne Kalibrierwerte falsch   | Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH   |
| 28 | XAIIE | Speicherfehler: unterschiedliche Werte im EEPROM und RAM festgestellt           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie alle Leitungen an dem Gerät und verwenden Sie nur geschirmte Leitungen</li> <li>2. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH</li> </ol>  |

|    |      |  |   |
|----|------|--|---|
| 29 | ΕΕΠΕ | EEPROM nicht beschreibbar  | Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH  |
| 32 | Χ9Ερ | Fehler des Referenzmoduls  | Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH  |
| 33 | ΨΨΕρ | Kurzschluss auf der Hauptplatine   | Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH  |
| 34 | ΛΛΛ2 | Signal an Eingang 2 (IN2) zu schwach   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Einstellung für IN2 und ob der richtige Sensor konfiguriert ist</li> <li>Überprüfen Sie die Polarität an IN2</li> <li>Tauschen Sie den Sensor an IN2</li> </ol> |
| 35 | ΗΗΗ2 | Signal an Eingang 2 (IN2) zu hoch  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Einstellung für IN2 und ob der richtige Sensor konfiguriert ist</li> <li>Tauschen Sie den Sensor an IN2</li> </ol>  |
| 36 | ΛΛΛ1 | Signal an Eingang 1 (IN1) zu schwach   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Einstellung für IN2 und ob der richtige Sensor konfiguriert ist</li> <li>Überprüfen Sie die Polarität an IN2</li> <li>Tauschen Sie den Sensor an IN2</li> </ol> |
| 37 | ΗΗΗ1 | Signal an Eingang 1 (IN1) zu hoch  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Einstellung für IN2 und ob der richtige Sensor konfiguriert ist</li> <li>Tauschen Sie den Sensor an IN2</li> </ol>  |
| 38 | Σβ2Ε | Sensor an Eingang 2 (IN2) defekt;<br>Eingangsstrom ist unter 1mA bei konfigurierten 4 – 20 mA;<br>Eingangsspannung ist unter 0,25V bei konfigurierten 1 – 5V | Tauschen Sie den Sensor an IN2  |
| 39 | Σβ1Ε | Sensor an Eingang 1 (IN1) defekt;<br>Eingangsstrom ist unter 1mA bei konfigurierten 4 – 20 mA;<br>Eingangsspannung ist unter 0,25V bei konfigurierten 1 – 5V | Tauschen Sie den Sensor an IN1  |
| 40 | ΑδΕρ | A/D Umwandler defekt   | Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an die PCE Deutschland GmbH  |

**\*B35: Beschreibung von PROG**

| Parameter Wert | Produkt             |
|----------------|---------------------|
| 0.xx           | BTC-2500 controller |
| 1.xx           | BTC-9300 controller |
| 2.xx           | L91 controller      |
| 3.xx           | BTC-8300 controller |
| 4.xx           | BTC-4300 controller |

**\*B36: Symbol und Beschreibung für MODE**

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| x.0 | Normaler Betriebsmodus           |
| x.1 | Kalibriermodus                   |
| x.2 | Automatischeoptimierung          |
| x.3 | Fehlermodus                      |
| x.4 | Manuellermodus                   |
| x.5 | Standbymodus                     |
| 0.x | Entsperr bedingung               |
| 1.x | SP1, SEL1 – SEL5 sind entsperrt  |
| 2.x | Alle Parameter außer SP1 sperren |
| 3.x | Alle Parameter sind gesperrt     |

**\*C:** Diese Parameter sind während der Produktion standardmäßig eingestellt.

**\*D:** Der Skalierungswert beschreibt die Relation von Parameterwert zu Registerwert. Ein Parameter mit einem niedrigen Wert wird im Register als „0“ gespeichert. Ein Parameter mit einem hohen Wert wird im Register als „65535“ gespeichert.

Beispiel: R = Wert aus dem Register; LS = niedriger Skalierungswert; HS = hoher Skalierungswert

$$LS + R * \frac{(HS - LS)}{65535}$$

Bevor ein Wert in das adressierte Register geschrieben werden kann muss der Wert für W erst wie folgt

umgerechnet werden:  $(W - LS) * \frac{65535}{(HS - LS)}$

**Hinweis:** der im Register gespeicherte Wert kann nur positiv sein!

**\*E:** Die Einheit PV bedeutet, dass die Einheit vom Parameter die gleiche ist, wie die des Prozesswertes. Die Einheit von PV wird durch PVMD, IN1, IN2, IN1U und IN2U festgelegt.

**\*E1: festgelegte Einheit für A1SP, A1DV und A1HY**

|                       |                                     |                 |              |                                |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|
| Wenn A1FN =           | DE.HI,<br>DE.LO,<br>DB.HI,<br>DB.LO | PV1.H,<br>PV1.L | PV2.H, PV2.L | P1.2.H, P1.2.L, D1.2.H, D1.2.L |
| Ist die Einheit = mit | PV                                  | PV1             | PV2          | PV1, PV2                       |

**\*E2: festgelegte Einheit für A2SP, A2DV und A2HY**

|                       |                                     |                 |              |                                |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|
| Wenn A2FN =           | DE.HI,<br>DE.LO,<br>DB.HI,<br>DB.LO | PV1.H,<br>PV1.L | PV2.H, PV2.L | P1.2.H, P1.2.L, D1.2.H, D1.2.L |
| Ist die Einheit = mit | PV                                  | PV1             | PV2          | PV1, PV2                       |

**\*E3: festgelegte Einheit für RAMP**

|           |              |             |
|-----------|--------------|-------------|
| Einheit = | SPMD = MIN.R | SPMD = HR.R |
|           | PV / Minute  | PV / Stunde |

**\*E4: festgelegte Einheit für AOLO und AOHI**

|                       |     |     |            |    |             |
|-----------------------|-----|-----|------------|----|-------------|
| Wenn A2FN =           | PV1 | PV2 | P1-2, P2-1 | SV | MV1,<br>MV2 |
| Ist die Einheit = mit | PV1 | PV2 | PV1, PV2   | PV | %           |

**\*E5:** Die Einheit ist die gleiche wie die Einheit von PV1 (IN1)

**\*E6:** Die Einheit ist die gleiche wie die Einheit von PV2 (IN2)

## 10 Anhang

### 10.1 Menü Existenz Bedingungen (1/3)

| Menü         | Parameterbezeichnung | Bedingung  |
|--------------|----------------------|--|
| Benutzermenü | SP1                  | Existiert immer  |
|              | TIME                 | Existiert, wenn TIMR durch A1FN oder A2FN ausgewählt wurde   |
|              | A1SP                 | Existiert, wenn PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H oder D12L durch A1FN ausgewählt wurden  |
|              | A1DV                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, DBHI oder DBLO durch A1FN ausgewählt wurden  |
|              | A2SP                 | Existiert, wenn PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H oder D12L durch A2FN ausgewählt wurden  |
|              | A2DV                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, DBHI oder DBLO durch A2FN ausgewählt wurden  |
|              | RAMP                 | Existiert, wenn MINR oder HRR durch SPMD ausgewählt wurden   |
|              | OFST                 | Existiert, wenn T11 für die Kontrolle benutzt wird (hängt von der Eingangsfunktion und EIFN ab), aber $T1 = 0$ und $PB1 \neq 0$ oder T12 für die Kontrolle benutzt wird (hängt von der Eingangsfunktion und EIFN ab), aber $T2 = 0$ und $PB2 \neq 0$ |
|              | REFC                 | Existiert, wenn PUMP durch SPMD ausgewählt wurde   |
|              | SHIF<br>PB1          | Existiert immer  |
|              | TI1<br>TD1           | Existiert, wenn $PB1 \neq 0$   |
|              | CPB, DB              | Existiert, wenn COOL durch OUT2 ausgewählt wurde   |
|              | SP2                  | Existiert, wenn SP2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt wurden oder PUMP durch SPMD ausgewählt wurde   |
|              | PB2                  | Existiert, wenn PID2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt wurden  |
|              | TI2<br>TD2           | Existiert, wenn PID2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt wurden, vorausgesetzt, dass $PB2 \neq 0$  |
|              | O1HY                 | Existiert, wenn PID2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt wurden und $PB1 = 0$ oder $PB2 = 0$ . Wenn PID2 oder SPP2 nicht durch EIFN ausgewählt wurden, existiert O1HY nur bei $PB1 = 0$  |
|              | A1HY                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H oder D12L durch A1FN ausgewählt wurden  |
|              | A2HY                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H oder D12L durch A2FN ausgewählt wurden  |
|              | PL1                  | Existiert, wenn PID2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt wurden und $PB1 \neq 0$ oder $PB2 \neq 0$ . Wenn PID2 oder SPP2 nicht durch EIFN ausgewählt wurden, existiert O1HY nur bei $PB1 \neq 0$   |
|              | PL2                  | Existiert, wenn COOL durch OUT2 ausgewählt wurde   |

## 10.2 Menü Existenz Bedingungen (2/3)

| Menü          | Parameterbezeichnung                         | Bedingung  |
|---------------|--|--|
| Setup<br>Menü | FUNC   | Existiert immer  |
|               | COMM   | Existiert, wenn FULL durch FUNC ausgewählt wurde   |
|               | PROT<br>ADDR<br>BAUD<br>DATA<br>PARI<br>STOP | Existiert, wenn 485 oder 232 durch COMM ausgewählt wurden  |
|               | AOFN   | Existiert, wenn 4 – 20, 0 – 20, 0 – 1V, 0 – 5V, 1 – 5V oder 0 – 10V durch COMM ausgewählt wurden                               |
|               | AOLO<br>AOHI                                 | Existiert, wenn 4 – 20, 0 – 20, 0 – 1V, 0 – 5V, 1 – 5V oder 0 – 10V durch COMM ausgewählt wurden und AOFN ≠ MV1 und AOFN ≠ MV1 |
|               | IN1<br>IN1U<br>DP1                           | Existiert immer  |
|               | IN1L<br>IN1H                                 | Existiert, wenn 4 – 20, 0 – 20, 0 – 1V, 0 – 5V, 1 – 5V oder 0 – 10V durch IN1 ausgewählt wurden                                |
|               | IN2  | Existiert, wenn FULL durch FUNC ausgewählt wurde   |
|               | IN2U<br>DP2<br>IN2L<br>IN2H                  | Existiert, wenn 4 – 20, 0 – 20, 0 – 1V, 0 – 5V, 1 – 5V oder 0 – 10V durch IN2 ausgewählt wurde                                 |
|               | OUT1<br>O1TY<br>CYC1<br>O1FT<br>OUT2         | Existiert immer  |
|               | O2TY<br>CYC2<br>O2FT                         | Existiert, wenn COOL durch OUT2 ausgewählt wurde   |

**10.1 Menü Existenz Bedingungen (3/3)**

|               |                                      |   |
|---------------|--------------------------------------|---|
| Setup<br>Menü | A1FN                                 | Existiert immer   |
|               | A1MD                                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, DBHI, DBLO, PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H, D12L, LB oder SENB durch A1FN ausgewählt wurden |
|               | A1FT                                 | Existiert, wenn A1FN ≠ NONE   |
|               | A2FN                                 | Existiert immer   |
|               | A2MD                                 | Existiert, wenn DEHI, DELO, DBHI, DBLO, PV1H, PV1L, PV2H, PV2L, P12H, P12L, D12H, D12L, LB oder SENB durch A2FN ausgewählt wurden |
|               | A2FT                                 | Existiert, wenn A2FN ≠ NONE   |
|               | EIFN<br>PVMD<br>FILT                 | Existiert, wenn FULL durch FUNC ausgewählt wurde  |
|               | SELF                                 | Existiert immer   |
|               | SLEP<br>SPMD                         | Existiert, wenn FULL durch FUNC ausgewählt wurde  |
|               | SP1L<br>SP1H                         | Existiert immer   |
|               | SP2F                                 | Existiert, wenn SP2 oder SPP2 durch EIFN ausgewählt werden oder PUMP durch SPMD ausgewählt wurde                                  |
|               | SEL1<br>SEL2<br>SEL3<br>SEL4<br>SEL5 | Existiert immer   |

## 11 Wartung und Reinigung

### 11.1 Nutzung eines Netzteils

Das Messgerät verfügt seitlich über eine Anschlussbuchse für ein optionales Netzteil (DC 9V). Wird ein Netzteil angeschlossen während Batterien ins Gerät eingelegt sind, wird das Messgerät vom Netzteil, nicht von den Batterien, versorgt. Der Netzbetrieb hat Priorität.

### 11.2 Reinigung

Säubern Sie das Gerät mit einem feuchten, fusselreien Baumwolltuch und ggf. einem sanften Reiniger. Benutzen Sie keinesfalls Scheuer- oder Lösungsmittel.

## 12 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 Regeltechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/regeltechnik.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

