



**Typ 703030**

**Typ 703031**

**Typ 703032**

Kompakter Mikroprozessorregler

**B 70.3030.5**  
**Betriebsanleitung**





Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf. Bitte unterstützen Sie uns, diese Betriebsanleitung zu verbessern. Für Ihre Anregungen sind wir dankbar.



Alle erforderlichen Einstellungen und nötigenfalls Eingriffe im Geräteinnern sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben. Sollten trotzdem bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen am Gerät vorzunehmen. Sie gefährden dadurch Ihren Garantieanspruch! Bitte setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder mit dem Stammhaus in Verbindung.



Bei Rücksendungen von Geräteinschüben, Baugruppen oder Bauelementen sind die Regelungen nach DIN EN 100 015 „Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen“ einzuhalten. Verwenden Sie nur dafür vorgesehene ESD-Verpackungen für den Transport.

Bitte beachten Sie, daß für Schäden, die durch ESD verursacht werden, keine Haftung übernommen werden kann.

ESD=Elektrostatische Entladungen

---



# Inhalt

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>                      | <b>5</b>  |
| 1.1      | Beschreibung .....                           | 5         |
| 1.2      | Blockschaltbild .....                        | 6         |
| 1.3      | Typografische Konventionen .....             | 7         |
| 1.3.3    | Darstellungsarten .....                      | 8         |
| <b>2</b> | <b>Geräteausführung identifizieren .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>Montage .....</b>                         | <b>11</b> |
| 3.1      | Montageort und klimatische Bedingungen ..... | 11        |
| 3.2      | Abmessungen .....                            | 11        |
| 3.2.1    | Typ 703030 .....                             | 11        |
| 3.2.2    | Typ 703031 .....                             | 12        |
| 3.2.3    | Typ 703032 .....                             | 12        |
| 3.2.4    | Dicht-an-dicht-Montage .....                 | 13        |
| 3.3      | Einbau .....                                 | 14        |
| 3.4      | Pflege der Frontplatte .....                 | 14        |
| 3.5      | Reglereinschub herausnehmen .....            | 14        |
| <b>4</b> | <b>Elektrischer Anschluß .....</b>           | <b>15</b> |
| 4.1      | Installationshinweise .....                  | 15        |
| 4.2      | Anschlußplan .....                           | 16        |
| <b>5</b> | <b>Vorbereitung .....</b>                    | <b>18</b> |
| 5.1      | Anzeigen und Tasten .....                    | 18        |
| 5.2      | Betriebsarten und Zustände .....             | 18        |
| 5.3      | Prinzip der Bedienung .....                  | 19        |
| 5.3.1    | Ebenen .....                                 | 19        |
| 5.3.2    | Parametersatz wählen .....                   | 20        |
| 5.3.3    | Parameter eingeben .....                     | 20        |
| 5.3.4    | Konfigurationscodes ändern .....             | 20        |
| <b>6</b> | <b>Bedienen .....</b>                        | <b>21</b> |
| 6.1      | Sollwerte ändern .....                       | 21        |
| 6.2      | Stellgrad anzeigen .....                     | 21        |
| 6.3      | Handbetrieb aktivieren .....                 | 22        |
| 6.4      | Selbstoptimierung starten .....              | 22        |
| 6.5      | Software-Version und Einheit anzeigen .....  | 22        |
| <b>7</b> | <b>Parametrieren .....</b>                   | <b>23</b> |

---

# Inhalt

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>8</b>  | <b>Konfigurieren .....</b>   | <b>25</b> |
| 8.1       | C111 - Eingänge .....  | 25        |
| 8.2       | C112 - Binäreingänge, Rampenfunktion,<br>Meßbereichsüberschreitung, Einheit/Netz .....           | 26        |
| 8.3       | C113 - Schnittstelle .....   | 27        |
| 8.4       | C211 - Limitkomparatoren .....   | 28        |
| 8.5       | C212 - Reglerart, Verriegelung des<br>Handbetriebs, Fuzzy-Funktion, Ausgang 3 <sup>1</sup> ..... | 29        |
| 8.6       | C213- Funktionen der Ausgänge <sup>1</sup> .....   | 30        |
| 8.7       | SCL - Einheitssignalskalierung .....   | 31        |
| 8.8       | SCH - Einheitssignalskalierung .....   | 31        |
| 8.9       | SPL - Sollwertgrenze .....   | 31        |
| 8.10      | SPH - Sollwertgrenze .....   | 31        |
| 8.11      | OFFS - Istwertkorrektur .....  | 31        |
| <b>9</b>  | <b>Optimierung .....</b>   | <b>32</b> |
| 9.1       | Optimierung .....  | 32        |
| 9.1.1     | Selbstoptimierung .....  | 32        |
| 9.1.2     | Fuzzy-Logik .....  | 32        |
| 9.2       | Kontrolle der Optimierung .....  | 33        |
| <b>10</b> | <b>Binäreingänge .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>11</b> | <b>Rampenfunktion .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>12</b> | <b>Heizstromanzeige/-Überwachung .....</b>   | <b>36</b> |
| 12.1      | Heizstromanzeige .....   | 36        |
| 12.2      | Heizstromüberwachung .....   | 36        |
| <b>13</b> | <b>Schnittstelle .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>14</b> | <b>Anhang .....</b>  | <b>38</b> |
| 14.1      | Technische Daten .....   | 38        |
| 14.2      | Limitkomparator-<br>Funktionen .....   | 40        |
| 14.3      | Alarmmeldungen .....   | 42        |
| 14.4      | Externe Sollwertvorgabe und Sollwertprioritäten .....  | 43        |
|           | <b>Programmierung des Reglers .....</b>  | <b>45</b> |

---

# 1 Einleitung

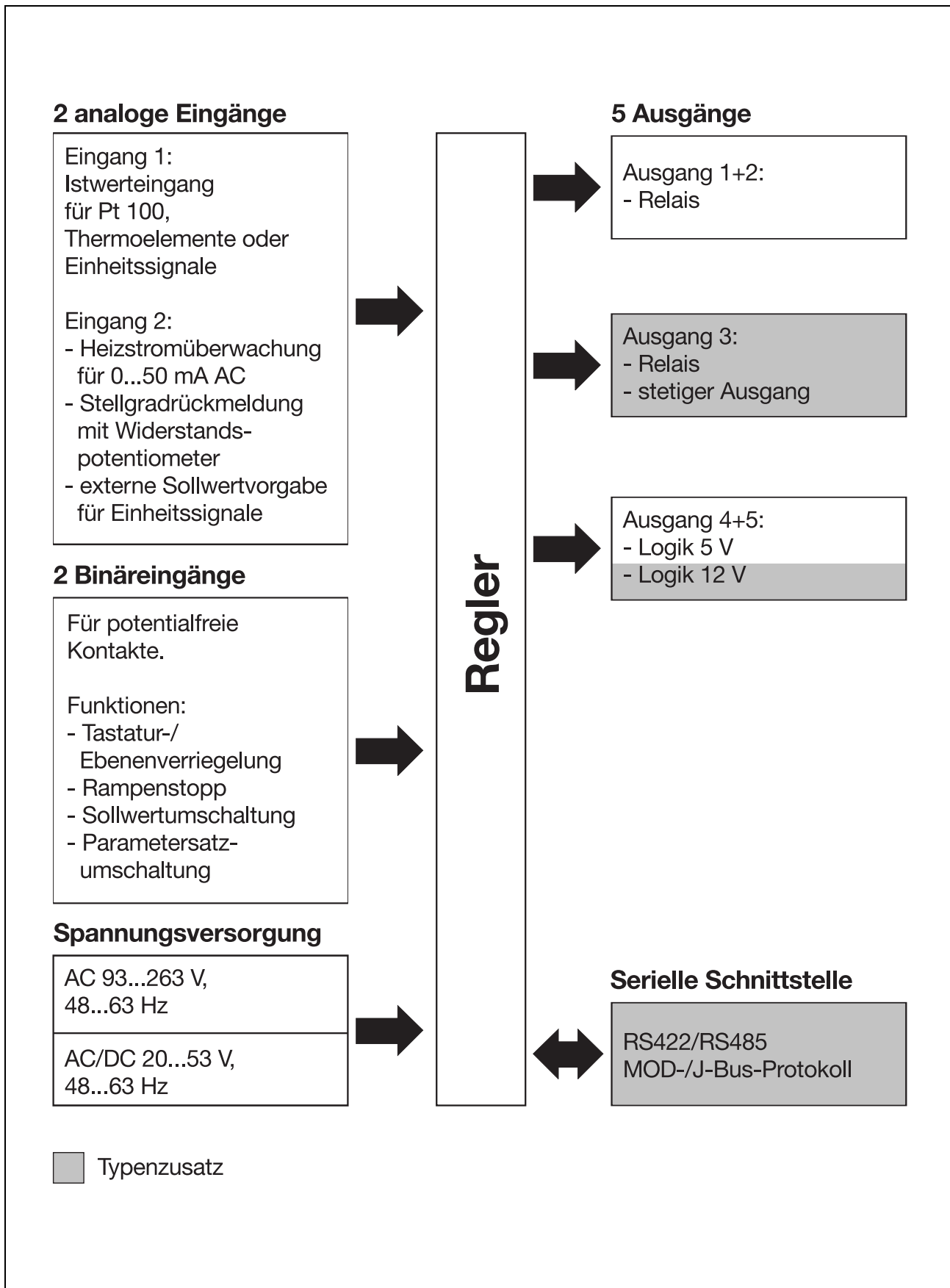
---

## 1.1 Beschreibung

Die kompakten Mikroprozessorregler Typ 703030, Typ 703031 und Typ 703032 mit den Frontrahmenmaßen 96mm x 96mm, 48mm x 96mm bzw. 96mm x 48mm und steckbarem Reglereinsatz eignen sich besonders für Temperiergeräte, Laborausrüstungen, Kunststoffmaschinen, Apparatebau usw. Die Regler verfügen über zwei vierstellige 7-Segmentanzeigen für Istwert (rot) und Sollwert (grün). Während der Programmierung dienen die Anzeigen zur Kommentierung der Eingaben. Die Regler können als Zweipunkt-, Dreipunkt-, Dreipunktschritt- oder stetiger Regler mit den gebräuchlichen Reglerstrukturen programmiert werden. Weiterhin verfügen sie über zwei Limitkomparatoren, die den Eingangssignalen zugeordnet werden können. Es kann zwischen acht verschiedenen Limitkomparator-Funktionen ausgewählt werden. Eine Rampenfunktion mit einstellbaren Gradienten sowie eine Selbstoptimierung sind serienmäßig vorhanden. Optional ist eine Schnittstelle (RS422/RS485) lieferbar, die zur Integration in einen Datenverbund dient. Alle Anschlüsse erfolgen über Flachstecker 4,8mm x 0,8mm nach DIN 46244/A.

# 1 Einleitung

## 1.2 Blockschaltbild





# 1 Einleitung

---

## 1.3 Typografische Konventionen

### 1.3.1 Warnende Zeichen



**Vorsicht**

Die Zeichen für **Vorsicht** und **Achtung** werden in dieser Betriebsanleitung unter folgenden Bedingungen verwendet:

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Personenschäden** kommen kann!



**Achtung**

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Beschädigungen von Geräten oder Daten** kommen kann!



**Achtung**

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente zu beachten sind.

### 1.3.2 Hinweisende Zeichen



**Hinweis**

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Sie auf **etwas Besonderes** aufmerksam gemacht werden sollen.



**Verweis**

Dieses Zeichen weist auf weitere Informationen in anderen Betriebsanleitungen, Kapiteln oder Abschnitten hin.

abc<sup>1</sup>

**Fußnote**

Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen Bezug nehmen. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen:

Kennzeichnung im Text und Fußnotentext.

Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

Der Fußnotentext (2 Schriftgrade kleiner als die Grundschrift) steht am unteren Seitende und beginnt mit einer Zahl und einem Punkt.

**\* Handlungsanweisung**

Dieses Zeichen zeigt an, daß eine auszuführende Tätigkeit beschrieben wird.

Die einzelnen Arbeitsschritte werden durch diesen Stern gekennzeichnet, z. B.:

\* Taste  drücken

# 1 Einleitung


---

## 1.3.3 Darstellungsarten

 PGM

**Tasten** Tasten werden gerahmt dargestellt. Möglich sind Symbole oder Texte. Bei Mehrfachbelegung einer Taste wird stets derjenige Text eingesetzt, der der momentanen Funktion entspricht.

 + 

**Tastenkombination** Die Darstellung von Tasten in Verbindung mit einem Pluszeichen bedeutet, daß zuerst die Taste  gedrückt und gehalten werden muß und dann eine weitere Taste gedrückt wird.

 1

**Position** Hier folgen Erklärungen zu Bildern und Begriffen

## 2 Geräteausführung identifizieren

Das Typenschild ist auf dem Gehäuse aufgeklebt. Die Typenerklärung enthält alle werkseitigen Einstellungen wie die Reglerfunktion, die Meßeingänge und Typenzusätze.

Die Typenzusätze unter ⑦ sind nacheinander aufgeführt und durch ein Komma getrennt.

Die Spannungsversorgung muß mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmen.

### Typenschlüssel

|         | ①  | ②   | ③   | ④  | ⑤   | ⑥  | ⑦     |
|---------|----|-----|-----|----|-----|----|-------|
| 703030/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |
| 703031/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |
| 703032/ | .. | ... | ... | .. | ... | .. | / ... |

### Lieferumfang:

- Regler
- 2 Befestigungselemente
- Dichtung
- Betriebsanleitung B 70.3030.5

| ① Reglerfunktion   | Code                     |
|--|--------------------------|
| Zweipunktregler mit O-Funktion<br>(Relais abgefallen bei $x > w$ )                             | 10                       |
| Zweipunktregler mit S-Funktion<br>(Relais abgefallen bei $x < w$ )                             | 11                       |
| Dreipunktregler (Heizen/Kühlen)<br>schaltend/schaltend<br>stetig/schaltend<br>schaltend/stetig | 3 .<br>. 0<br>. 1<br>. 2 |
| Dreipunktschrittregler   | 40                       |
| Stetiger Regler<br>fallende Kennlinie<br>steigende Kennlinie                                   | 5 .<br>. 0<br>. 1        |

| ② Eingang 1                | Code |
|----------------------------|------|
| Pt 100                     | 001  |
| Fe-CuNi "J"                | 040  |
| Cu-CuNi "U"                | 041  |
| Fe-CuNi "L"                | 042  |
| NiCr-Ni "K"                | 043  |
| Pt10Rh-Pt "S"              | 044  |
| Pt13Rh-Pt "R"              | 045  |
| Pt30Rh-Pt6Rh "B"           | 046  |
| NiCrSi-NiSi "N"            | 048  |
| linearisierte Meßwertgeber |      |
| 0...20 mA                  | 052  |
| 4...20 mA                  | 053  |
| 0...10 V                   | 063  |
| 2...10 V                   | 070  |

## 2 Geräteausführung identifizieren

| ❸ Eingang 2   | Code                                 |
|---|--------------------------------------|
| ohne Funktion   | 000                                  |
| Heizstromanzeige<br>0...50 mA AC                                    | 090                                  |
| Stellgradrückmeldung mit<br>Widerstandspotentiometer                | 101                                  |
| externer Sollwert<br>0...20 mA<br>4...20 mA<br>0...10 V<br>2...10 V | 11 .<br>.. 1<br>.. 2<br>.. 7<br>.. 8 |

| ❹ Funktionen der Binäreingänge |                          |      |
|--------------------------------|--------------------------|------|
| Binäreingang 1                 | Binäreingang 2           | Code |
| ohne Funktion                  | ohne Funktion            | 00   |
| Tastaturverriegelung           | Parametersatzumschaltung | 01   |
| Ebenenverriegelung             | Parametersatzumschaltung | 02   |
| Rampenstopp                    | Parametersatzumschaltung | 03   |
| Sollwertumschaltung            | Parametersatzumschaltung | 04   |
| Tastaturverriegelung           | Sollwertumschaltung      | 05   |
| Ebenenverriegelung             | Sollwertumschaltung      | 06   |
| Rampenstopp                    | Sollwertumschaltung      | 07   |
| Tastaturverriegelung           | Rampenstopp              | 08   |
| Ebenenverriegelung             | Rampenstopp              | 09   |

| ❺ Ausgang 3  | Code                     |
|--|--------------------------|
| nicht belegt   | 000                      |
| Relais   | 101                      |
| stetiger Ausgang<br>0...20 mA<br>4...20 mA<br>0...10 V<br>2...10 V | 001<br>005<br>065<br>070 |

| ❻ Typenzusätze<br>(Kombination möglich)        | Code |
|--|------|
| ohne Typenzusatz                               | 000  |
| Schnittstelle RS422/RS485                      | 054  |
| Logikausgänge 4+5<br>mit 0/12 V Ausgangssignal | 015  |
| UL-Zulassung                                   | 061  |
| Up+Down-Bedienung                              | 050  |

| ❼ Spannungsversorgung       | Code |
|-----------------------------|------|
| AC 48...63 Hz, 93...263 V   | 01   |
| AC/DC 48...63 Hz, 20...53 V | 22   |

| Zubehör  |
|--|
| Stromwandler (Ü=1:1000)<br>Abmessungen: 38 mm x 20 mm x 38 mm<br>Kabeldurchführung: Ø 13 mm<br>Verkaufs-Artikel-Nr.: 70/00055040 |

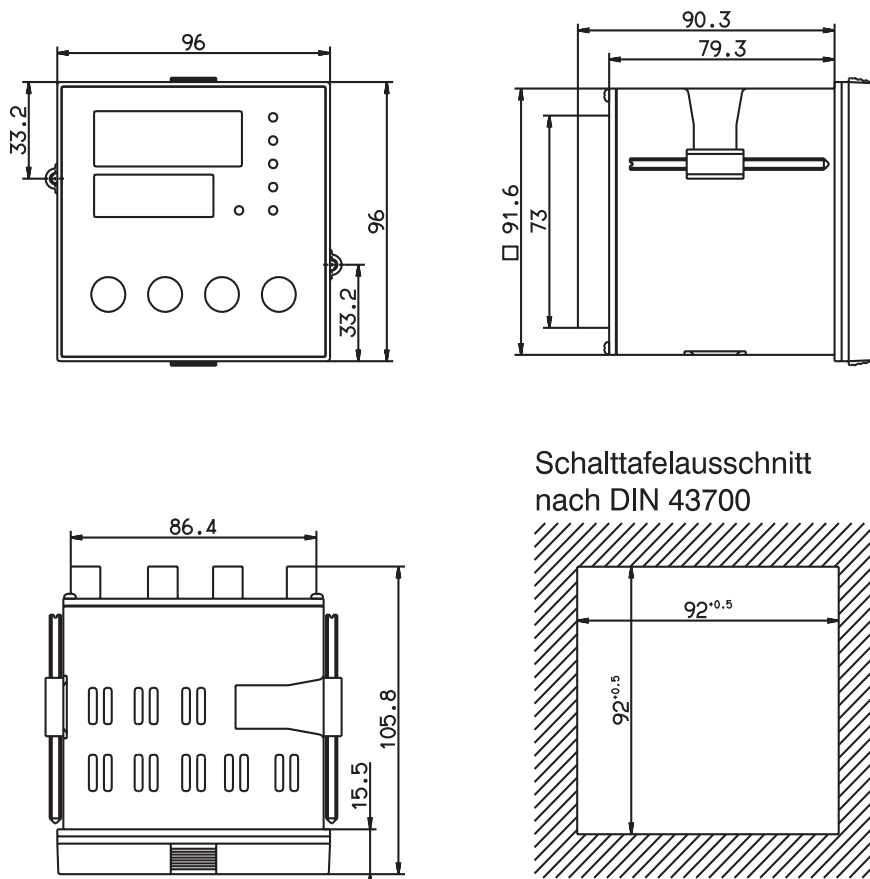
## 3 Montage

### 3.1 Montageort und klimatische Bedingungen

Der Montageort soll möglichst erschütterungsfrei sein. Elektromagnetische Felder, z. B. durch Motoren, Transformatoren usw. verursacht, sind zu vermeiden. Die Umgebungstemperatur darf am Einbauort 0...50 °C bei einer relativen Feuchte von  $\leq 75\%$  betragen.

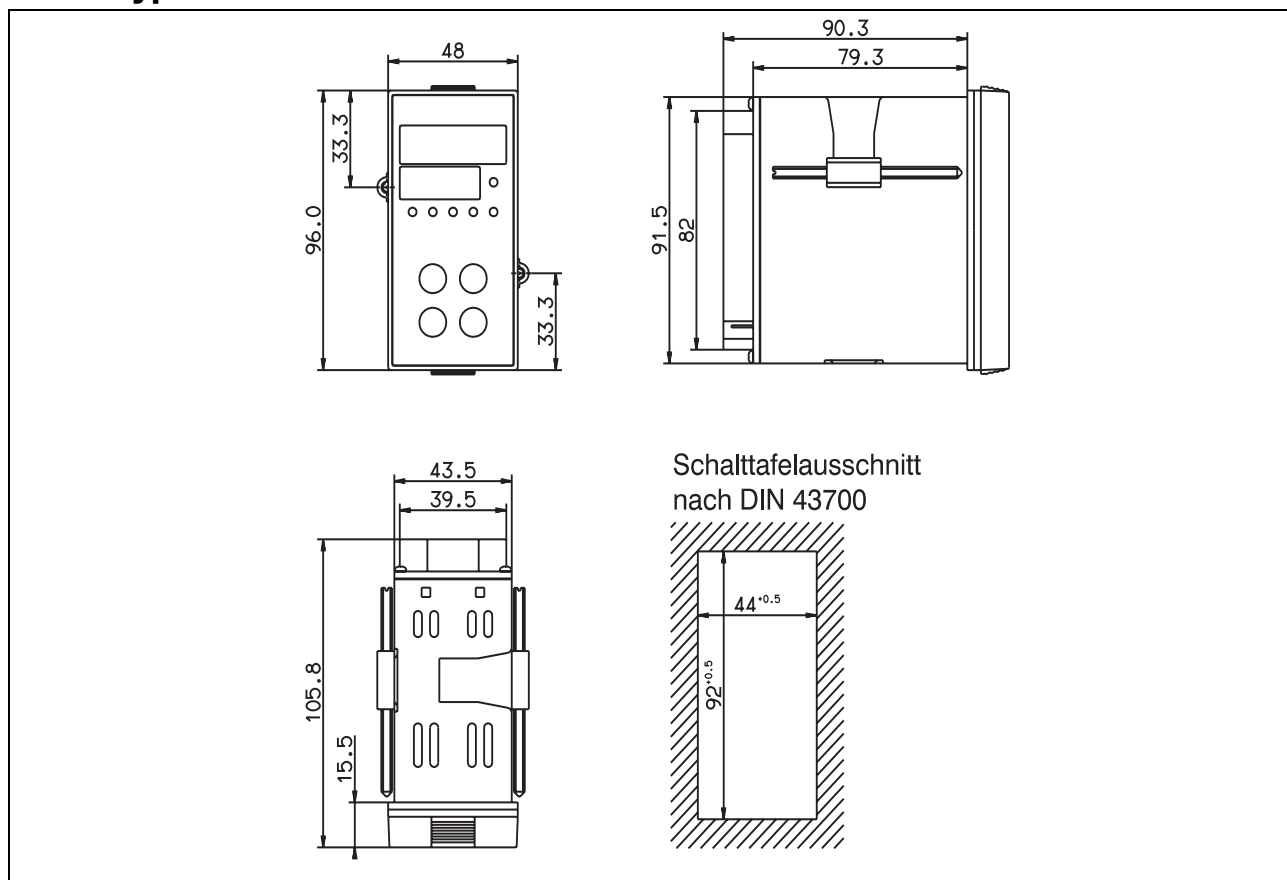
### 3.2 Abmessungen

#### 3.2.1 Typ 703030

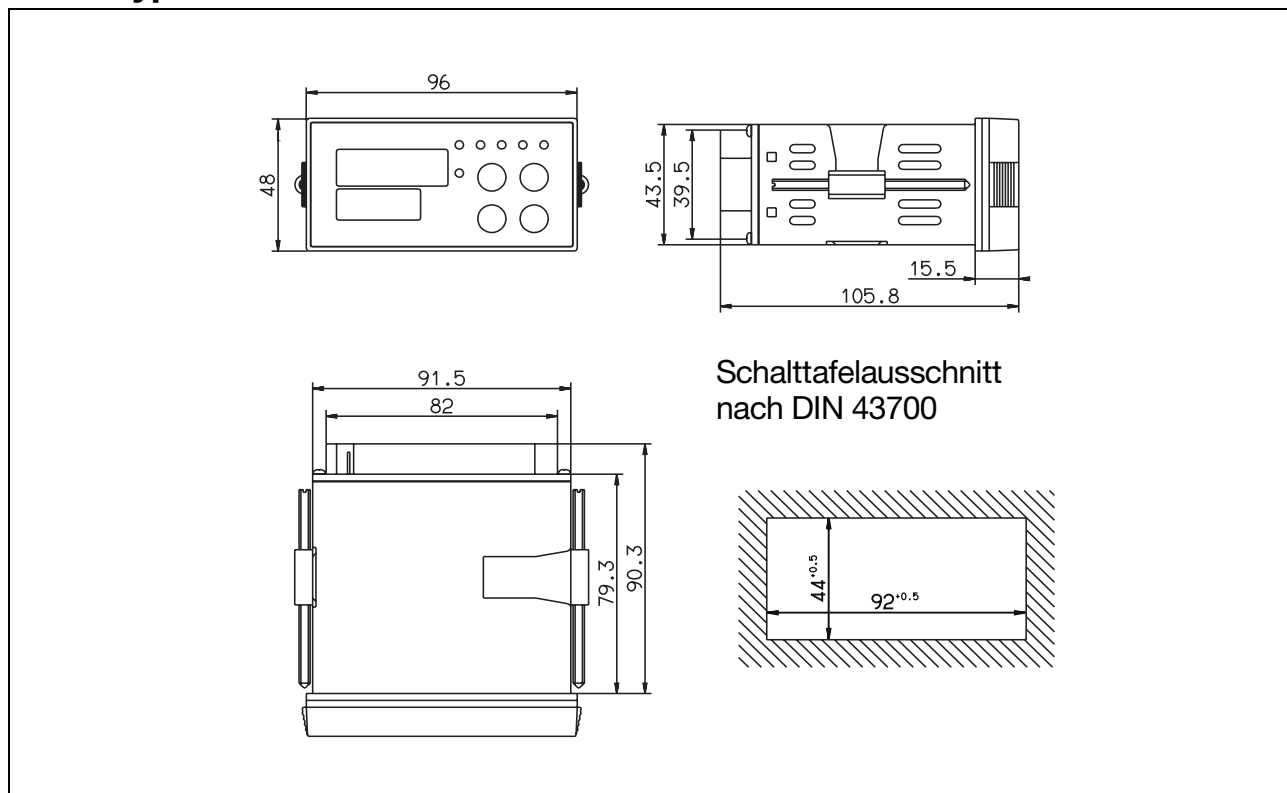


## 3 Montage

### 3.2.2 Typ 703031

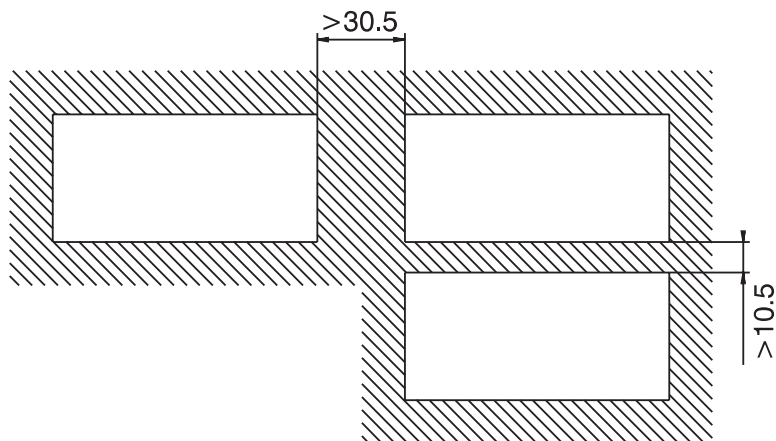
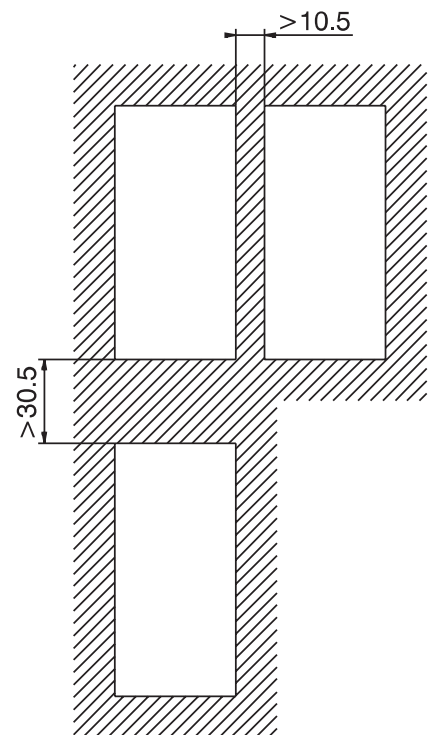
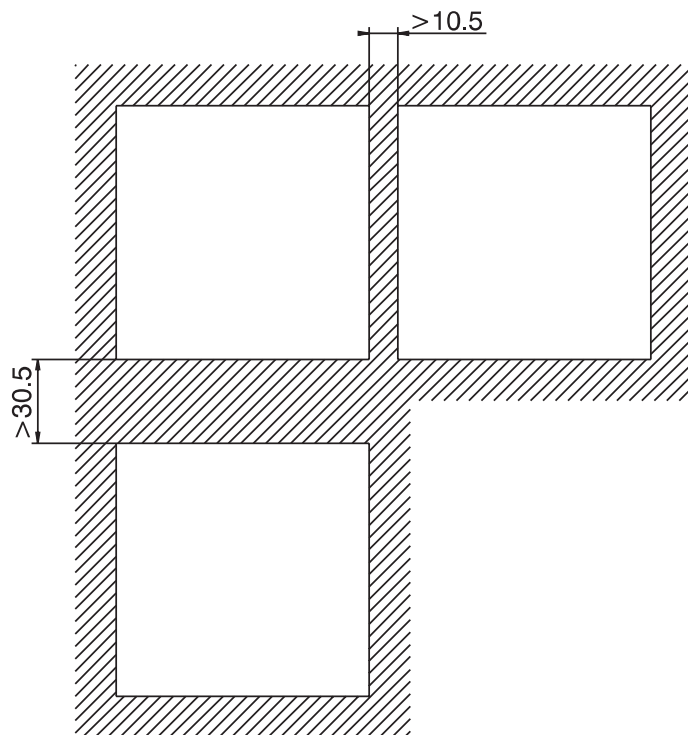


### 3.2.3 Typ 703032



## 3 Montage

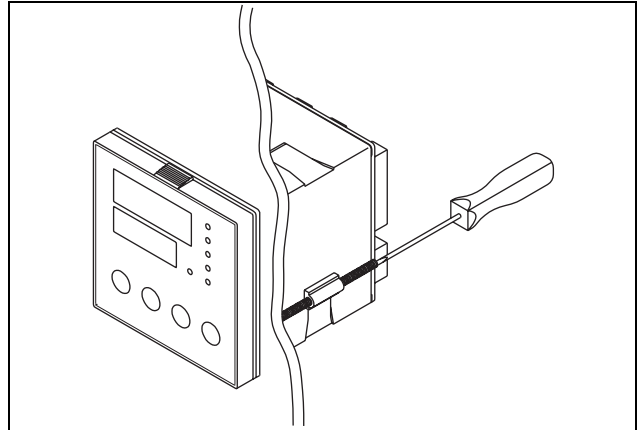
### 3.2.4 Dicht-an-dicht-Montage



## 3 Montage

### 3.3 Einbau

- \* Mitgelieferte Dichtung auf Gerätekorpus aufsetzen.
- \* Den Regler von vorn in den Schalttafel-ausschnitt einsetzen.
- \* Von der Schalttafelrückseite her die Befestigungselemente in die seitlichen Führungen einschieben.  
Dabei müssen die flachen Seiten der Befestigungselemente am Gehäuse anliegen.
- \* Die Befestigungselemente gegen die Schalttafelrückseite setzen und mit einem Schraubendreher gleichmäßig festspannen



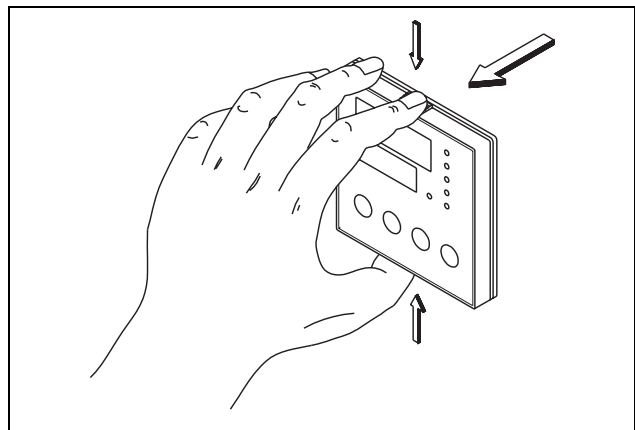
### 3.4 Pflege der Frontplatte

Die Frontplatte kann mit handelsüblichen Wasch-, Spül- und Reinigungsmitteln gesäubert werden. Sie ist bedingt beständig gegen organische Lösungsmittel (z. B. Spiritus, Waschbenzin, P1, Xylol u. ä.). Auch keinen Hochdruckreiniger verwenden.

### 3.5 Reglereinschub herausnehmen

Zu Servicezwecken kann der Reglereinschub aus dem Gehäuse entnommen werden

- \* Frontplatte an den geriffelten Flächen - oben und unten - zusammendrücken und Reglereinschub herausziehen.






# 4 Elektrischer Anschluß

---

## 4.1 Installationshinweise

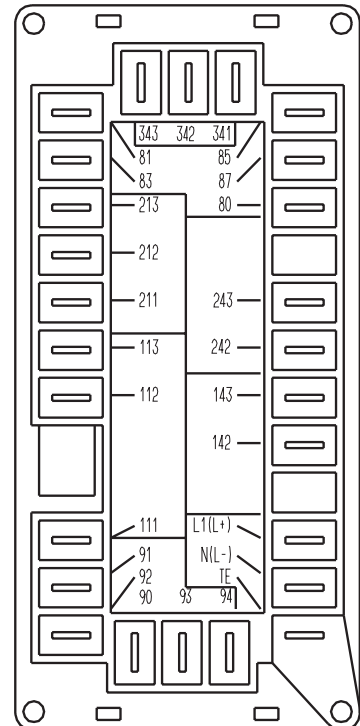
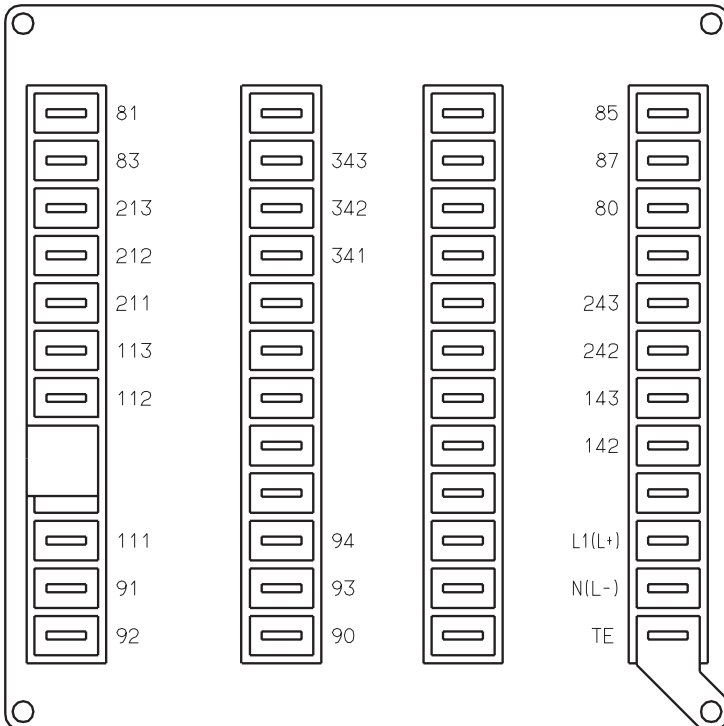
- ☐ Bei der Wahl des Leitungsmaterials, bei der Installation und beim elektrischen Anschluß des Gerätes sind die Vorschriften der VDE 0100 "Bestimmungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V" bzw. die jeweiligen Landesvorschriften zu beachten.
  - ☐ Der elektrische Anschluß darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
  - ☐ Das Gerät 2polig vom Netz trennen, wenn bei Arbeiten spannungsführende Teile berührt werden können.
  - ☐ Ein Strombegrenzungswiderstand unterbricht bei einem Kurzschluß den Versorgungs-Stromkreis. Die äußere Absicherung der Spannungsversorgung sollte einen Wert von 1 A (träge) nicht überschreiten. Um im Fall eines Kurzschlusses im Lastkreis ein Verschweißen der Ausgangsrelais zu verhindern, muß dieser auf den maximalen Relaisstrom abgesichert sein.
  - ☐ Die Elektromagnetische Verträglichkeit entspricht den in den technischen Daten aufgeführten Normen und Vorschriften.
-  Kapitel 14.1
- ☐ Die Eingangs-, Ausgangs- und Versorgungsleitungen räumlich voneinander getrennt und nicht parallel zueinander verlegen.
  - ☐ Fühler- und Schnittstellenleitungen verdreht und abgeschirmt ausführen. Nicht in der Nähe stromdurchflossener Bauteile oder Leitungen führen. Schirmung einseitig am Gerät an der Klemme TE erden.
  - ☐ Gerät an der Klemme TE mit dem Schutzleiter erden. Diese Leitung solltemindestens den gleichen Querschnitt wie die Versorgungsleitungen aufweisen. Erdungsleitungen sternförmig zu einem gemeinsamen Erdungspunkt führen, der mit dem Schutzleiter der Spannungsversorgung verbunden ist. Erdungsleitungen nicht durchschleifen, d. h. nicht von einem Gerät zum anderen führen.
  - ☐ An die Netzklemmen des Gerätes keine weiteren Verbraucher anschließen.
  - ☐ Das Gerät ist nicht für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
  - ☐ Neben einer fehlerhaften Installation können auch falsch eingestellte Werte am Regler (Sollwert, Daten der Parameter- und Konfigurationsebene, Änderungen im Geräteinnern) den nachfolgenden Prozeß in seiner ordnungsgemäßen Funktion beeinträchtigen oder zu Beschädigungen führen. Es sollten daher immer vom Regler unabhängige Sicherheitseinrichtungen, z. B. Überdruckventile oder Temperaturbegrenzer/-wächter vorhanden und die Einstellung nur dem Fachpersonal möglich sein. Bitte in diesem Zusammenhang die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten. Da mit einer Adaption (Selbstoptimierung) nicht alle denkbaren Regelstrecken beherrscht werden können, ist theoretisch eine instabile Parametrierung möglich. Der erreichte Istwert sollte daher auf seine Stabilität hin kontrolliert werden.
  - ☐ Die Meßeingänge des Reglers dürfen gegenüber TE eine maximale Spannung von 30 V AC oder 50 V DC aufweisen.

## 4 Elektrischer Anschluß

### 4.2 Anschlußplan



Der elektrische Anschluß darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden



| Ausgänge  |    | Anschlußbelegung                       | Symbol |
|---|----|--|--------|
| Relais 1 <sup>1</sup>                             | K1 | 142 Pol<br>143 Schließer               |        |
| Relais 2 <sup>1</sup>                             | K2 | 242 Pol<br>243 Schließer               |        |
| Relais 3 <sup>1</sup><br>oder<br>stetiger Ausgang | K3 | 341 Öffner<br>342 Pol<br>343 Schließer |        |
|   |    | 342 –<br>343 +                         |        |
| Binärausgang 1                                    | K4 | 80 –<br>85 +                           |        |
| Binärausgang 2                                    | K5 | 80 –<br>87 +                           |        |

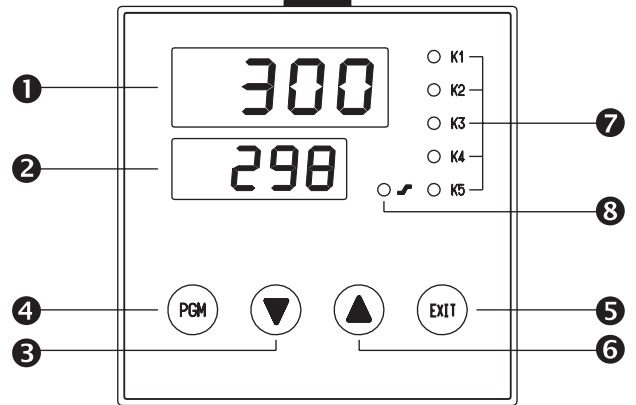
1. Kontaktschutzbeschaltung: Varistor S14K300

## 4 Elektrischer Anschluß

| Meßeingänge  |             | Eingang 1  | Eingang 2                               | Symbol |
|--|-------------|--|---|--------|
| Thermoelement  |             | 111 +<br>112 -   | -                                       |        |
| Widerstandsthermometer<br>in Dreileiterschaltung   |             | 111<br>112<br>113  | -                                       |        |
| Widerstandsthermometer<br>in Zweileiterschaltung<br>Leitungsabgleich über<br>Istwertkorrektur (OFFS) |             | 111<br>112<br>113  | -                                       |        |
| Widerstandspotentiometer   |             |  | 211 Schleifer<br>212 Ende<br>213 Anfang |        |
| Stromeingang   |             | 111 +<br>112 -   | 211 +<br>212 -                          |        |
| Spannungseingang   |             | 111 +<br>112 -   | 211 +<br>212 -                          |        |
| Heizstromeingang<br>0...50 mA AC   |             | -  | 211<br>212                              |        |
| <b>Serielle Schnittstelle<br/>RS422</b>  | RxD         | 91 RxD +<br>92 RxD -   | Receive Data                            |        |
|  | TxD         | 93 TxD +<br>94 TxD -   | Send Data                               |        |
|  | GND         | 90 GND   |   |        |
| <b>Serielle Schnittstelle<br/>RS485</b>  | RxD/<br>TxD | 93 RxD/TxD+<br>94 RxD/TxD-   | Receive/Send<br>Data                    |        |
|  | GND         | 90 GND   |   |        |
| <b>Binäreingang 1</b>  |             | 81<br>80   |   |        |
| <b>Binäreingang 2</b>  |             | 83<br>80   |   |        |
| <b>Spannungsversorgung lt.<br/>Typenschild</b>   | AC/<br>DC   | AC:<br>L1 Außenleiter<br>N Neutral-<br>leiter<br>TE Technische<br>Erde | DC:<br>L+<br>L-                         |        |

## 5 Vorbereitung

### 5.1 Anzeigen und Tasten

|  |                                      |  |
|--|--------------------------------------|--|
|  |                                      |  |
| ❶  | Istwertanzeige                       | 7-Segmentanzeige, rot                                |
| ❷  | Sollwert-/Heizstromanzeige           | 7-Segmentanzeige, grün                               |
| ❸  | Dekrement-Taste                      | zur Bedienung des Gerätes                            |
| ❹  | PGM-Taste                            |  |
| ❺  | EXIT-Taste                           |  |
| ❻  | Inkrement-Taste                      |  |
| ❼  | Schaltstellungsanzeigen <sup>1</sup> | zur Darstellung des Schaltzustands der fünf Ausgänge |
| ❽  | LED für Rampenfunktion               | leuchtet, wenn eine Rampenfunktion aktiviert ist     |

1. Bei stetigem Ausgang (K3) ohne Funktion

### 5.2 Betriebsarten und Zustände

|  |   |
|--|---|
| Normalanzeige                          | die Istwertanzeige zeigt den Istwert, die Sollwertanzeige den Sollwert oder den Heizstrom   |
| Initialisierung                        | alle Anzeigen leuchten; die Sollwertanzeige blinkt  |
| Handbetrieb                            | Istwertanzeige zeigt abwechselnd den Istwert und den Schriftzug "Hand"; auf der Sollwertanzeige wird der Stellgrad dargestellt                              |
| Rampenfunktion                         | die LED für die Rampenfunktion leuchtet   |
| Selbstoptimierung                      | der Schriftzug "tune" wird blinkend dargestellt   |
| Bedienen, Parametrieren, Konfigurieren | auf der Sollwertanzeige werden die Parameter der verschiedenen Ebenen dargestellt; auf der Istwertanzeige werden die zugehörigen Werte und Codes angezeigt. |
| Alarm                                  | ⇒ Kapitel 14.3  |

## 5 Vorbereitung

### 5.3 Prinzip der Bedienung

#### 5.3.1 Ebenen

##### Normalanzeige

Von hier aus können der Handbetrieb und die Selbstoptimierung aktiviert werden.

Auf den Anzeigen wird der Sollwert und der Istwert dargestellt.

☞ Bei aktivierter Heizstromüberwachung wird auf der Sollwertanzeige der Heizstrom dargestellt (Wert mit einem vorgestellten "H").

##### Bediener Ebene

Hier werden die Sollwerte eingegeben sowie der aktuelle Stellgrad angezeigt.

##### Parameterebene

Hier werden die Reglerparameter und andere Einstellungen programmiert.

☞ Es kann zwischen zwei Parametersätzen umgeschaltet werden.  
⇒ Kapitel 5.3.2, 10

☞ Die Anzeige der einzelnen Parameter ist von der Reglerart abhängig.

##### Konfigurationsebene

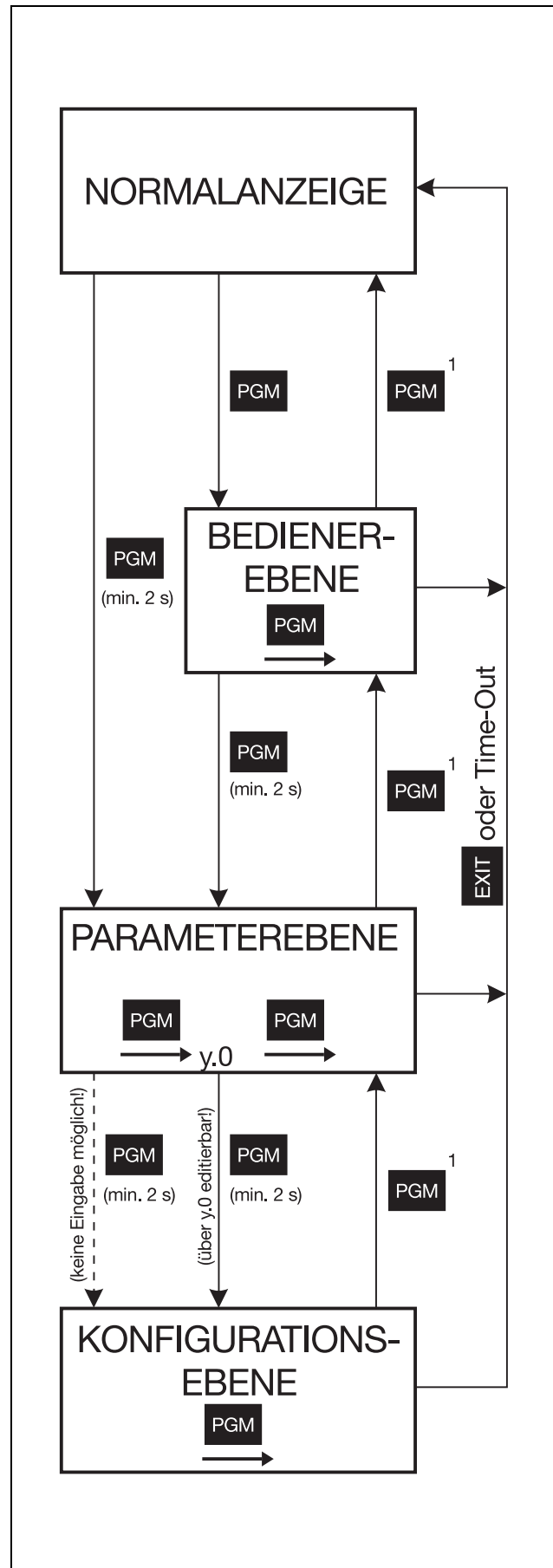
Hier werden die grundsätzlichen Funktionen des Gerätes eingestellt.

☞ Es können nur Veränderungen vorgenommen werden, wenn die Konfigurationsebene über den Parameter y.0 der Parameterebene aufgerufen wird.

Innerhalb der Ebenen wird mit **PGM** zum nächsten Parameter weitergeschaltet.

☞ **Time-Out**  
Wenn keine Bedienung erfolgt, kehrt der Regler selbständig nach ca. 30 s in die Normalanzeige zurück.

1. Einen Ebenenwechsel erfolgt erst nach dem Durchlaufen aller Parameter der einzelnen Ebenen.



## 5 Vorbereitung

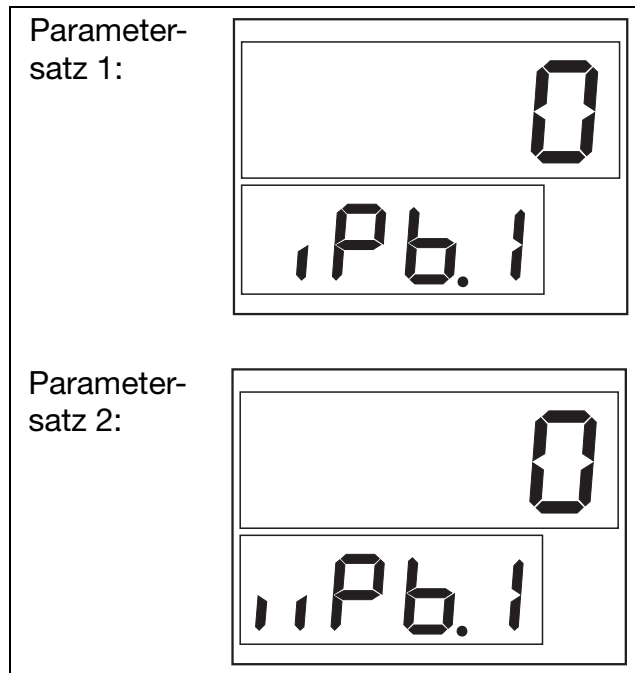
### 5.3.2 Parametersatz wählen

Der Regler hat zwei Parametersätze, zwischen denen über einen Binäreingang umgeschaltet werden kann.

Zur Parametrierung können beide Parametersätze angezeigt werden.

- \* Wechseln zwischen der Anzeige der Parametersätze mit **PGM**, wenn Parameter Pb.1 angezeigt wird (Taste min. 2s drücken!)

Der angezeigte Parametersatz wird durch leuchtende Segmente beim Parameter Pb.1 gekennzeichnet.



### 5.3.3 Parameter eingeben

Die Eingabe und Veränderung von Parametern und Sollwerten erfolgt durch kontinuierliche Veränderung des Wertes. Die Änderungsgeschwindigkeit erhöht sich mit der Dauer des Tastendruckes.

- \* Wert erhöhen mit ▲
- \* Wert erniedrigen mit ▼
- \* Eingabe übernehmen mit **PGM**

oder

- \* Abbruch der Eingabe mit **EXIT**

Nach 2s wird der eingestellte Wert automatisch übernommen.

Der Wert ändert sich nur innerhalb des zugelassenen Wertebereiches.

### 5.3.4 Konfigurationscodes ändern

- \* Wählen der Stelle mit ▼ (Stelle blinkt!)
- \* Ändern des Wertes mit ▲
- \* Übernehmen des Codes mit **PGM**

oder

- \* Abbruch der Eingabe mit **EXIT**

## 6 Bedienen

### 6.1 Sollwerte ändern

#### Aktiven Sollwert in der Normalanzeige ändern

- \* Ändern des Sollwerts mit ▼ und ▲

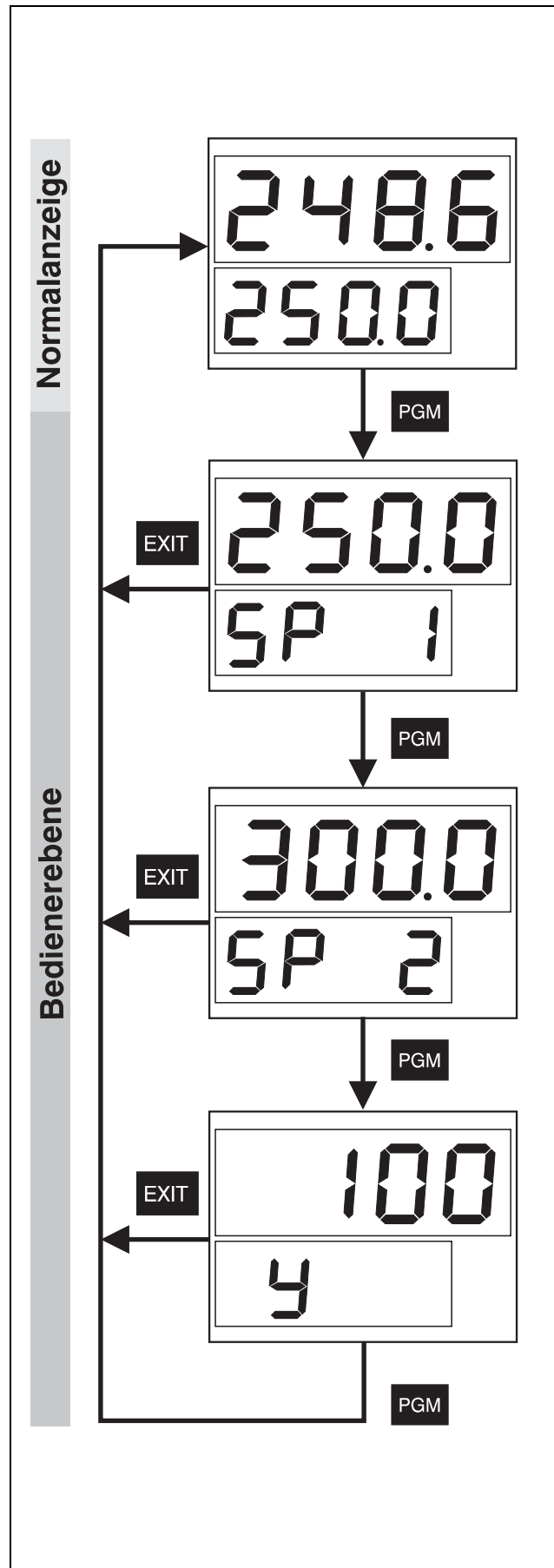
Der aktive Sollwert entspricht je nach Zustand der Sollwertumschaltung SP1 oder SP2 in der Bedienerenebene.

#### SP1 und SP2 in der Bedienerenebene ändern

- \* Wechseln in die Bedienerenebene mit **PGM**
- \* Ändern des Sollwerts SP1 mit ▼ und ▲
- \* Wechseln zu Sollwert SP2 mit **PGM**
- \* Ändern des Sollwerts SP2 mit ▼ und ▲
- \* Rückkehr zur Normalanzeige mit **EXIT** oder Time-Out

### 6.2 Stellgrad anzeigen


- \* Wechseln zur Stellgradanzeige mit 3x **PGM**
- \* Rückkehr zur Normalanzeige mit **EXIT** oder Time-Out

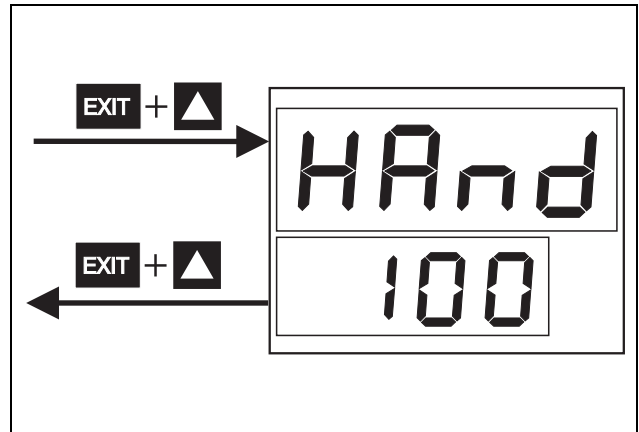


## 6 Bedienen

### 6.3 Handbetrieb aktivieren

- \* Umschalten in Handbetrieb mit **EXIT** + **▲**  
(Die Istwertanzeige zeigt abwechselnd den Schriftzug "Hand" und den Istwert)
- \* Ändern des Stellgrades mit **▲** und **▼**
- \* Zurück zum Automatikbetrieb mit **EXIT** + **▲**

 Im Handbetrieb ist die Stellgradbegrenzung wirksam. Der Handbetrieb ist werkseitig verriegelt (C 212).




### 6.4 Selbstoptimierung starten

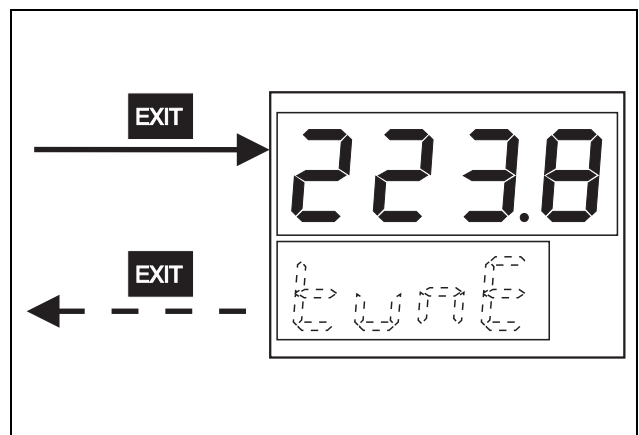
- \* Starten der Selbstoptimierung mit **EXIT**  
(Taste mindestens 2s drücken!)
- \* Abbruch mit **EXIT**  
(Während laufender Selbstoptimierung.)

Blinkt "tune" nicht mehr, ist die Selbstoptimierung beendet.

- \* Bestätigen der Selbstoptimierung mit **EXIT**  
(Taste mindestens 2 s drücken!)

 Ein Starten der Selbstoptimierung ist bei aktiver Ebenenverriegelung und im Handbetrieb nicht möglich.

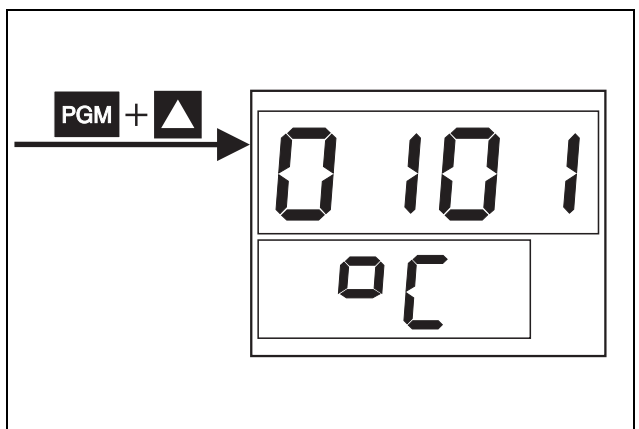
Es wird der aktive Parametersatz optimiert.



### 6.5 Software-Version und Einheit anzeigen

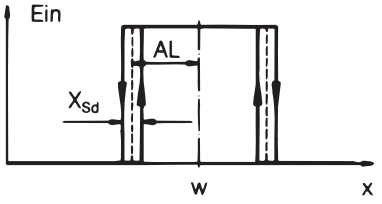
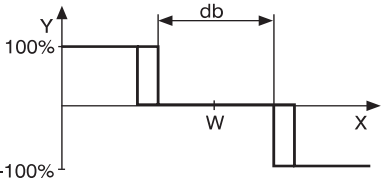
- \* Anzeigen der Software-Version und der Einheit des Istwertes mit **PGM** + **▲**  
(Tasten halten!)

Als Einheiten sind möglich:  
°C, °F und % (bei Einheitssignalen)



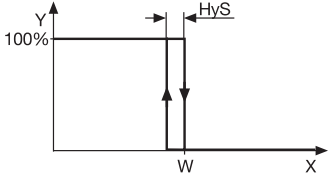
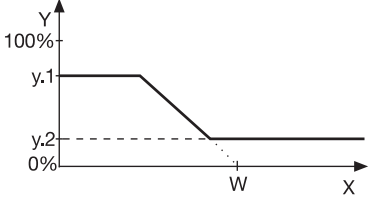




## 7 Parametrieren

| Parameter                   | Anzeige | Wertebereich  | werks.                  | Bemerkungen  |
|-----------------------------|---------|---|-------------------------|--|
| Grenzwert Limitkomparator 1 | AL 1    | -1999...9999 Digit<br>(-199,9...999,9 Digit) <sup>1</sup> | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> |  <p>⇒ Kapitel 8.4, 14.2</p>   |
| Grenzwert Limitkomparator 2 | AL 2    | -1999...9999 Digit<br>(-199,9...999,9 Digit) <sup>1</sup> | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> |  |
| Proportionalbereich 1       | Pb.1    | 0...9999 Digit<br>(0,0...999,9 Digit) <sup>1</sup>        | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> | Beeinflusst das P-Verhalten des Reglers. Bei Pb1,2=0 ist die Reglerstruktur nicht wirksam.   |
| Proportionalbereich 2       | Pb.2    | 0...9999 Digit<br>(0,0...999,9 Digit) <sup>1</sup>        | 0<br>(0,0) <sup>1</sup> |  |
| Vorhaltzeit                 | dt      | 0...9999 s  | 80 s                    | Beeinflusst das D-Verhalten des Reglers. Bei dt=0 zeigt der Regler kein D-Verhalten. Bei Dreipunktschrittreglern muß dt=rt/4 oder 0 eingegeben werden.   |
| Nachstellzeit               | rt      | 0...9999 s  | 350 s                   | Beeinflusst das I-Verhalten des Reglers. Bei rt=0 zeigt der Regler kein I-Verhalten.   |
| Stellgliedlaufzeit          | tt      | 15...3000 s   | 60 s                    | Genutzter Laufzeitbereich des Stellventils bei Dreipunkt-Schrittreglern.   |
| Schaltperiodendauer 1       | Cy 1    | 1,0...999,9 s   | 20,0 s                  | Dauer der Schaltperiode bei schaltenden Ausgängen. Die Periodendauer sollte so gewählt werden, daß einerseits die Energiezufuhr zum Prozeß nahezu kontinuierlich erfolgt, andererseits die Schaltglieder nicht überbeansprucht werden. |
| Schaltperiodendauer 2       | Cy 2    | 1,0...999,9 s   | 20,0 s                  |  |
| Kontaktabstand              | db      | 0,0...100,0 Digit   | 0,0                     | <p>Für schaltende Dreipunktregler und Dreipunkt-Schrittregler.</p>    |

1. Bei Einstellung Pt100 oder Einheitssignal mit Kommastelle.  
⇒ Kapitel 8.1

## 7 Parametrieren

| Parameter           | Anzeige | Wertebereich                       | werks. | Bemerkungen  |
|---------------------|---------|------------------------------------|--------|--|
| Schaltdifferenz 1   | HyS.1   | 0,1...999,9 Digit                  | 1,0    | Für Regler mit $P_b=0$<br>  |
| Schaltdifferenz 2   | HyS.2   | 0,1...999,9 Digit                  | 1,0    |  |
| Arbeitspunkt        | y.0     | -100...100 %                       | 0 %    | Stellgrad bei $x=w$  |
| maximaler Stellgrad | y.1     | 0...100 %                          | 100 %  | Beispiel:<br>stetiger Regler mit fallender Kennlinie<br> <p>  Bei Reglern ohne Reglerstruktur (<math>P_b=0</math>) muß <math>y.1=100\%</math> und <math>y.2=-100\%</math> sein           </p> <p>  Bei Dreipunktreglern ohne Stellgradbegrenzung muß <math>y.2 = -100\%</math> eingestellt werden.           </p> |
| minimaler Stellgrad | y.2     | -100...+100 %                      | -100 % |  |
| Filterzeitkonstante | dF      | 0,0...100,0 s                      | 0,6s   | Zur Anpassung des digitalen Eingangsfilters  |
| Rampensteigung      | rASd    | 0,0...999,9 Digit/h oder Digit/min | 0,0    | ⇒ Kapitel 11   |

# 8 Konfigurieren

## 8.1 C111 - Eingänge

### Analogeingang 1- Fühlerart<sup>1</sup>

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Pt 100 ohne Kommastelle         | 0 |
| Pt 100 mit Kommastelle          | 1 |
| Fe-CuNi "L"                     | 2 |
| NiCr-Ni "K"                     | 3 |
| Pt10Rh-Pt "S"                   | 4 |
| Pt13Rh-Pt "R"                   | 5 |
| Pt30Rh-Pt "B"                   | 6 |
| Cu-CuNi "U"                     | 7 |
| NiCrSi-NiSi "N"                 | 8 |
| Fe-CuNi "J"                     | 9 |
| Einheitssignal ohne Kommastelle | A |
| Einheitssignal mit Kommastelle  | b |

### Analogeingang 1 - Einheitssignal<sup>2</sup>

|                      |   |
|----------------------|---|
| 0...20 mA / 0...10 V | 0 |
| 4...20 mA / 2...10 V | 1 |

### Analogeingang 2 - Funktion<sup>5</sup>

|   |   |
|---|---|
| ohne Funktion   | 0 |
| Heizstromanzeige <sup>3</sup> (Eingang: 0...50mA AC)              | 1 |
| Stellgradrückmeldung (Eingang: Widerstandspotentiometer)          | 2 |
| externe Sollwertvorgabe <sup>4</sup> (Eingang: 0...20mA/4...20mA) | 3 |

### Analogeingang 2 - Einheitssignal<sup>2</sup>

|                      |   |
|----------------------|---|
| 0...20 mA / 0...10 V | 0 |
| 4...20 mA / 2...10 V | 1 |

1. Beim Standardgerät kann zwischen den Fühlerarten Pt100, allen Thermoelementen und Einheitssignal 0...20mA/4...20mA (siehe 2. Stelle von links) frei umkonfiguriert werden.
2. Für das Einheitssignal 0...10V/2...10V muß eine hardwaremäßige Umkonfiguration (in Werk) vorgenommen werden
3. Der Meßwert für die Heizstromanzeige wird auf der Sollwertanzeige dargestellt und durch ein vorgestelltes "H" gekennzeichnet. Der Meßbereich von 0...50 mA AC ist auf einen Anzeigebereich von 0...50,0 A skaliert. Die Heizstromüberwachung des Meßwerts wird durch die Konfiguration der Limitkomparatoren realisiert.  
⇒ Kapitel 8.4, 12.2
4. Das Eingangssignal ist mit den Parametern SP.L und SP.H skaliert.  
⇒ Kapitel 8.9, 8.10
5. Beim Standardgerät kann zwischen den Funktionen „Heizstromanzeige“ und „externe Sollwertvorgabe“ (0...20mA/4...20mA) frei umkonfiguriert werden. Für die Funktionen „Stellgradrückmeldung“ oder „externe Sollwertvorgabe“ (0...10V/2...10V) müssen jeweils hardwaremäßige Umkonfigurationen (im Werk) vorgenommen werden.



Die werkseitigen Codes sind in den Positionskästchen dargestellt.  
Ein "X" kennzeichnet eine Einstellung, die abhängig von der Geräteausführung ist (siehe Fußnoten).

## 8 Konfigurieren

### 8.2 C112 - Binäreingänge, Rampenfunktion, Meßbereichsüberschreitung, Einheit/Netz

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|

#### Funktion der Binäreingänge

| Binäreingang 1       | Binäreingang 2           |   |
|----------------------|--------------------------|---|
| ohne Funktion        | ohne Funktion            | 0 |
| Tastaturverriegelung | Parametersatzumschaltung | 1 |
| Ebenenverriegelung   | Parametersatzumschaltung | 2 |
| Rampenstopp          | Parametersatzumschaltung | 3 |
| Sollwertumschaltung  | Parametersatzumschaltung | 4 |
| Tastaturverriegelung | Sollwertumschaltung      | 5 |
| Ebenenverriegelung   | Sollwertumschaltung      | 6 |
| Rampenstopp          | Sollwertumschaltung      | 7 |
| Tastaturverriegelung | Rampenstopp              | 8 |
| Ebenenverriegelung   | Rampenstopp              | 9 |

#### Rampenfunktion

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Rampenfunktion aus                 | 0 |
| Rampenfunktion ein, Gradient K/min | 1 |
| Rampenfunktion ein, Gradient K/h   | 2 |

#### Signal bei Meßbereichsüberschreitung

|                                 |                     |   |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Stellgrad 0 %                   | Limitkomparator aus | 0 |
| Stellgrad 100 %                 | Limitkomparator aus | 1 |
| Stellgrad 50 % <sup>1, 2</sup>  | Limitkomparator aus | 2 |
| Stellgradübernahme <sup>3</sup> | Limitkomparator aus | 3 |
| Stellgrad 0 %                   | Limitkomparator ein | 4 |
| Stellgrad 100 %                 | Limitkomparator ein | 5 |
| Stellgrad 50 % <sup>1, 2</sup>  | Limitkomparator ein | 6 |
| Stellgradübernahme <sup>3</sup> | Limitkomparator ein | 7 |

#### Einheit/Netz<sup>5</sup>

|                 |       |   |
|-----------------|-------|---|
| Grad Celsius    | 50 Hz | 0 |
| Grad Fahrenheit | 50 Hz | 1 |
| Grad Celsius    | 60 Hz | 2 |
| Grad Fahrenheit | 60 Hz | 3 |

1. Bei Dreipunktregler -100 %

2. Bei Dreipunktschrittreglern wird die Position des Stellgliedes beibehalten.

3. Der Mittelwert der letzten Stellgrade wird übernommen

4. Die Netzfrequenz der Spannungsversorgung muß mit der Einstellung übereinstimmen

## 8 Konfigurieren

### 8.3 C113 - Schnittstelle

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|

#### Geräteadresse

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Adresse 0 <sup>1</sup> | 0 | 0 |
| Adresse 1              | 0 | 1 |
| Adresse 2              | 0 | 2 |

|            |   |   |
|------------|---|---|
| Adresse 39 | 3 | 9 |
|------------|---|---|

#### Parität

|                  |                   |   |
|------------------|-------------------|---|
| keine Parität    | MOD-Bus-Protokoll | 0 |
| ungerade Parität | MOD-Bus-Protokoll | 1 |
| gerade Parität   | MOD-Bus-Protokoll | 2 |
| keine Parität    | J-Bus-Protokoll   | 3 |
| ungerade Parität | J-Bus-Protokoll   | 4 |
| gerade Parität   | J-Bus-Protokoll   | 5 |

#### Baurate

|           |   |
|-----------|---|
| 1200 Baud | 0 |
| 2400 Baud | 1 |
| 4800 Baud | 2 |
| 9600 Baud | 3 |

1. Adresse 0 bedeutet "Broadcast-Anweisung"; siehe Schnittstellenbeschreibung B 70.3030.2

# 8 Konfigurieren

## 8.4 C211 - Limitkomparatoren

### Limitkomparator 1

|                   |   |
|-------------------|---|
| ohne Funktion     | 0 |
| lk 1 <sup>1</sup> | 1 |
| lk 2 <sup>1</sup> | 2 |
| lk 3              | 3 |
| lk 4              | 4 |
| lk 5              | 5 |
| lk 6              | 6 |
| lk 7              | 7 |
| lk 8              | 8 |

### Limitkomparator 2

|                   |   |
|-------------------|---|
| lk aus            | 0 |
| lk 1 <sup>1</sup> | 1 |
| lk 2 <sup>1</sup> | 2 |
| lk 3              | 3 |
| lk 4              | 4 |
| lk 5              | 5 |
| lk 6              | 6 |
| lk 7              | 7 |
| lk 8              | 8 |

### Zu überwachender Eingang

| Limitkomparator 1      | Limitkomparator 2      |   |
|------------------------|------------------------|---|
| Eingang 1              | Eingang 1              | 0 |
| Eingang 1              | Eingang 2 <sup>2</sup> | 1 |
| Eingang 2 <sup>2</sup> | Eingang 1              | 2 |
| Eingang 2 <sup>2</sup> | Eingang 2 <sup>2</sup> | 3 |

### Schaltdifferenz der Limitkomparatoren (X<sub>Sd</sub>)

|          |   |
|----------|---|
| 0 Digit  | 0 |
| 1 Digit  | 1 |
| 2 Digit  | 2 |
| 4 Digit  | 3 |
| 6 Digit  | 4 |
| 8 Digit  | 5 |
| 10 Digit | 6 |
| 16 Digit | 7 |
| 20 Digit | 8 |

1. Die Bedingung  $X_{Sd}/2 < AL$  muß erfüllt sein.

2. Eingang 2 kann nur mit den Limitkomparatorfunktionen lk7 und lk8 überwacht werden.



Bei Rampenfunktion beziehen sich die Limitkomparatoren lk1...lk6 auf den Rampensollwert (=aktueller Sollwert).  
Einstellung des Grenzwertes AL in der Parameterebene.

## 8 Konfigurieren

### 8.5 C212 - Reglerart, Verriegelung des Handbetriebs, Fuzzy-Funktion, Ausgang 3<sup>1</sup>

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| X | 0 | 0 | X |
|---|---|---|---|

#### Reglerart<sup>2</sup>

| Reglerart                       | 1. Reglerausgang                 | 2. Reglerausgang                 |   |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Zweipunktregler (Heizen)        | O-Funktion                       | -                                | 0 |
| Zweipunktregler (Kühlen)        | S-Funktion                       | -                                | 1 |
| Dreipunktregler (Heizen/Kühlen) | schaltend                        | schaltend                        | 2 |
| Dreipunktregler (Heizen/Kühlen) | fallende Kennlinie <sup>3</sup>  | schaltend                        | 3 |
| Dreipunktregler (Heizen/Kühlen) | schaltend                        | steigende Kennlinie <sup>3</sup> | 4 |
| Dreipunktschrittregler          | öffnen                           | schließen                        | 5 |
| Stetiger Regler (Heizen)        | fallende Kennlinie <sup>3</sup>  | -                                | 6 |
| Stetiger Regler (Kühlen)        | steigende Kennlinie <sup>3</sup> | -                                | 7 |

#### Verriegelung des Handbetriebs/Fuzzy-Funktion

|                         |           |   |
|-------------------------|-----------|---|
| Handbetrieb verriegelt  | Fuzzy aus | 0 |
| Handbetrieb freigegeben | Fuzzy aus | 1 |
| Handbetrieb verriegelt  | Fuzzy ein | 2 |
| Handbetrieb freigegeben | Fuzzy ein | 3 |

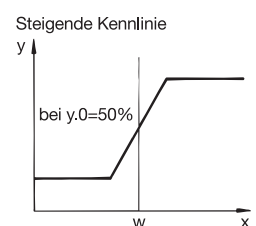
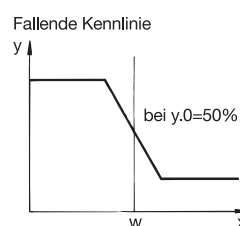
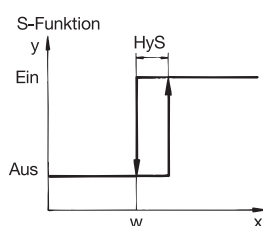
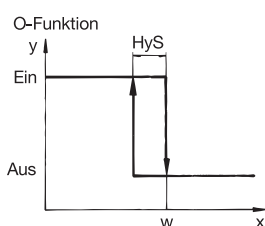
#### Ausgang 3 - Einheitssignal<sup>3</sup>

|           |   |
|-----------|---|
| 0...20 mA | 0 |
| 4...20 mA | 1 |
| 0...10 V  | 2 |
| 2...10 V  | 3 |

#### Ausgang 3 - Funktion<sup>3</sup>

|                   |   |
|-------------------|---|
| ohne Funktion     | 0 |
| 1. Reglerausgang  | 1 |
| 2. Reglerausgang  | 2 |
| Limitkomparator 1 | 3 |
| Limitkomparator 2 | 4 |

1. Werkseitige Einstellung C212: 0000 bei Reglern ohne stetigen Ausgang (K3);  
6001 bei Reglern mit stetigem Ausgang (K3)
2. Bei Veränderung der Reglerart sind die Reglerparameter zu überprüfen (bei Dreipunktreglern y.2 = -100% einstellen)!
3. Es muß ein stetiger Ausgang (Ausgang 3) vorhanden sein.



## 8 Konfigurieren

### 8.6 C213- Funktionen der Ausgänge<sup>1</sup>

|  | X | 0 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| <b>Ausgang 1 - Funktion (Relais)</b>       |   |   |   |   |
| ohne Funktion                              | 0 |   |   |   |
| 1. Reglerausgang                           | 1 |   |   |   |
| 2. Reglerausgang                           | 2 |   |   |   |
| Limitkomparator 1                          | 3 |   |   |   |
| Limitkomparator 2                          | 4 |   |   |   |
| <b>Ausgang 2 - Funktion (Relais)</b>       |   |   |   |   |
| ohne Funktion                              |   | 0 |   |   |
| 1. Reglerausgang                           |   | 1 |   |   |
| 2. Reglerausgang                           |   | 2 |   |   |
| Limitkomparator 1                          |   | 3 |   |   |
| Limitkomparator 2                          |   | 4 |   |   |
| <b>Ausgang 4 - Funktion (Logikausgang)</b> |   |   |   |   |
| ohne Funktion                              |   |   | 0 |   |
| 1. Reglerausgang                           |   |   | 1 |   |
| 2. Reglerausgang                           |   |   | 2 |   |
| Limitkomparator 1                          |   |   | 3 |   |
| Limikomparator 2                           |   |   | 4 |   |
| <b>Ausgang 5 - Funktion (Logikausgang)</b> |   |   |   |   |
| ohne Funktion                              |   |   |   | 0 |
| 1. Reglerausgang `                         |   |   |   | 1 |
| 2. Reglerausgang                           |   |   |   | 2 |
| Limitkomparator 1                          |   |   |   | 3 |
| Limitkomparator 2                          |   |   |   | 4 |

1. Werkseitige Einstellung C213: 1034 bei Reglern ohne stetigen Ausgang (K3);  
3400 bei Reglern mit stetigem Ausgang (K3)



## 8 Konfigurieren

---

### 8.7 SCL - Einheitssignalskalierung

Anfangswert des Wertebereichs für Einheitssignale.

Beispiel: 0...20 mA->**20**... 200°C: SCL = 20

Wertebereich: -1999...9999 Digit/-199,9...999,9 Digit<sup>1</sup>  
werkseitig: 0 Digit

### 8.8 SCH - Einheitssignalskalierung

Endwert des Wertebereichs für Einheitssignale.

Beispiel: 0...**20** mA->20...**200**°C: SCH = 200

Wertebereich: -1999...9999 Digit/-199,9...999,9 Digit<sup>1</sup>  
werkseitig: 100 Digit

### 8.9 SPL - Sollwertgrenze

Untere Sollwertgrenze/Anzeigeanfang bei externer Sollwertvorgabe  
Eingaben von Sollwerten unterhalb dieser Grenze werden nicht akzeptiert.  
Es wird der Wert für SPL blinkend angezeigt.

Wertebereich: -1999...9999 Digit/-199,9...999,9 Digit<sup>1</sup>  
werkseitig: -200 Digit

### 8.10 SPH - Sollwertgrenze

Obere Sollwertgrenze/Anzeigeende bei externer Sollwertvorgabe  
Eingaben von Sollwerten oberhalb dieser Grenze werden nicht akzeptiert.  
Es wird der Wert für SPH blinkend angezeigt.

Wertebereich: -1999...9999 Digit/-199,9...999,9 Digit<sup>1</sup>  
werkseitig: 850 Digit

### 8.11 OFFS - Istwertkorrektur

Mit der Istwertkorrektur kann ein gemessener Wert um einen bestimmten Betrag nach oben oder unten korrigiert werden.

Sie dient auch zum Leitungsabgleich bei Anschluß von Widerstandsthermometern in Zweileiterschaltung

Wertebereich: -1999...9999 Digit/-199,9...999,9 Digit<sup>1</sup>  
werkseitig: 0 Digit

Beispiele:

| gemessener Wert | Offset | angezeigter Wert |
|-----------------|--------|------------------|
| 294,7           | + 0,3  | 295,0            |
| 295,3           | - 0,3  | 295,0            |

1. Bei Pt100 und Einheitssignalen mit Kommastelle (C111)

# 9 Optimierung

## 9.1 Optimierung

### 9.1.1 Selbstoptimierung

Die Selbstoptimierungs-Funktion (SO) ist eine reine Software-Funktionseinheit und im Regler integriert. Die SO untersucht nach einem speziellen Verfahren die Reaktion der Regelstrecke auf Stellgradsprünge. Aus der Regelstreckenantwort (Istwert) werden über einen umfangreichen Rechenalgorithmus die Reglerparameter für einen PID- oder PI-Regler berechnet und gespeichert (für PI-Regler  $dt = 0$  einstellen!). Der SO-Vorgang ist beliebig oft wiederholbar.

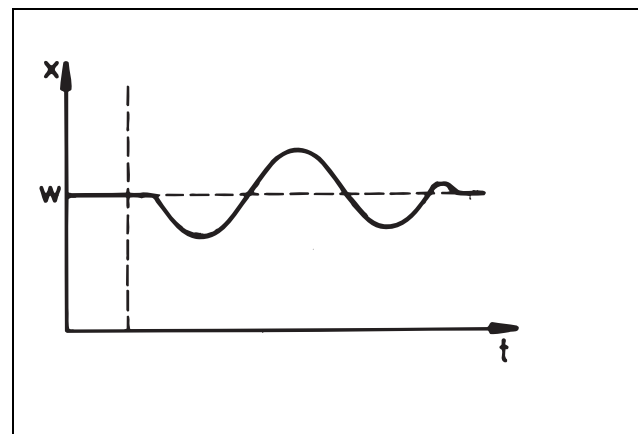
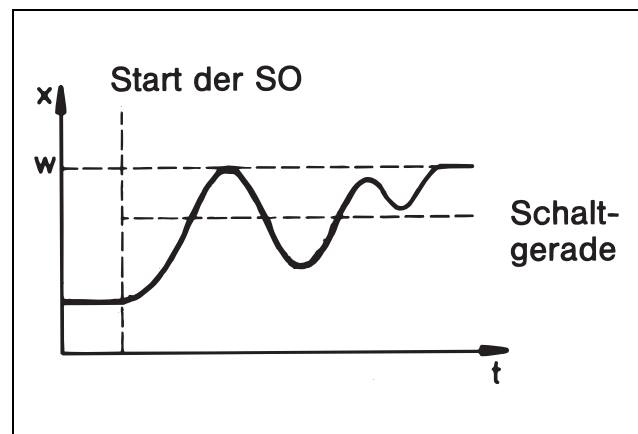
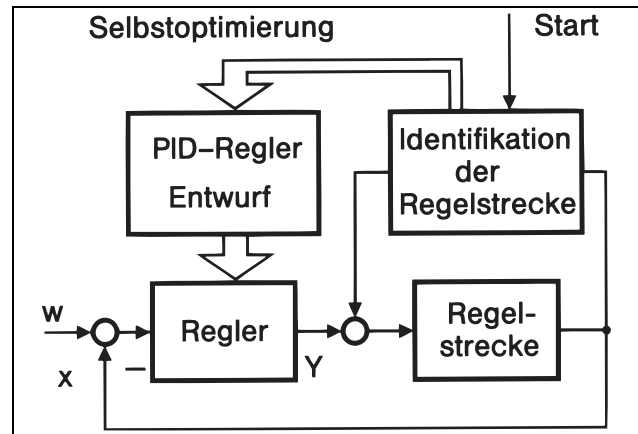
Die SO arbeitet nach zwei unterschiedlichen Verfahren, die je nach dynamischem Zustand des Istwertes und Abstand zum Sollwert beim Start automatisch ausgewählt werden. Die SO kann aus einem beliebigen dynamischen Istwertverlauf heraus gestartet werden.

Liegen bei einer Aktivierung der SO der Istwert und der Sollwert weit auseinander, so wird eine Schaltgerade ermittelt, um welche die Regelgröße im Laufe des Selbstoptimierungsvorganges eine erzwungene Schwingung ausführt. Die Schaltgerade wird so festgelegt, daß der Sollwert möglichst nicht vom Istwert überschritten wird. Bei einer geringen Regelabweichung zwischen Sollwert und Istwert, z. B. wenn der Regelkreis eingeschungen ist, wird eine erzwungene Schwingungen um den Sollwert erzeugt. Aus den aufgezeichneten Streckendaten der erzwungenen Schwingungen werden die Reglerparameter  $rt$ ,  $dt$ ,  $Pb.1$ ,  $Pb.2$ ,  $Cy\ 1$ ,  $Cy\ 2$  und eine für diese Regelstrecke optimale Filterzeitkonstante zur Istwertfilterung berechnet.

☞ Die Selbstoptimierung schaltet die Fuzzy-Logik aus.

### 9.1.2 Fuzzy-Logik

Durch die Aktivierung des Fuzzy-Moduls kann sowohl das Führungs- als auch das Störungsverhalten verbessert werden.



➡ Kapitel 8.5

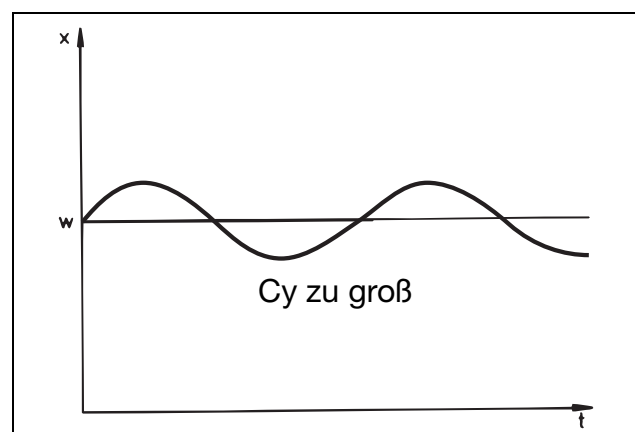
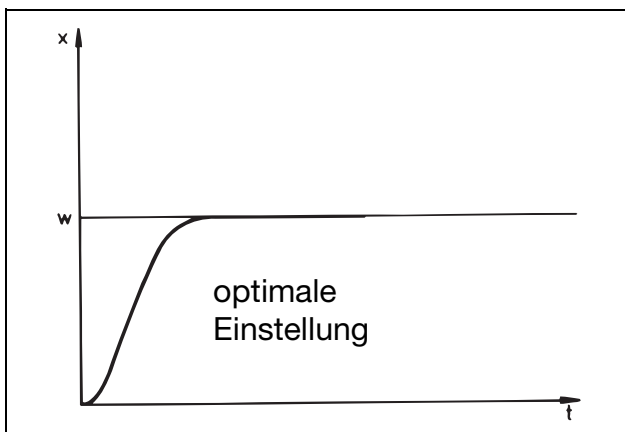
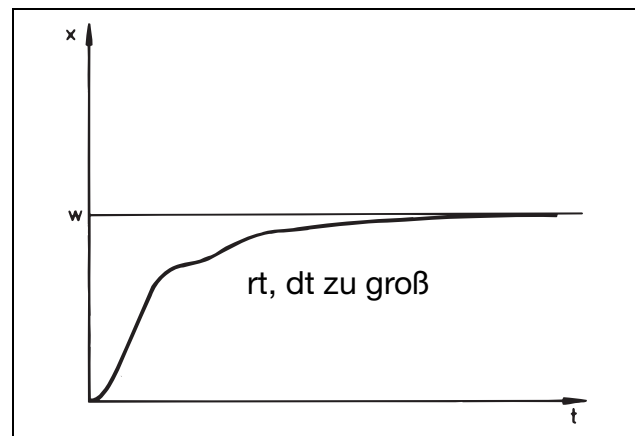
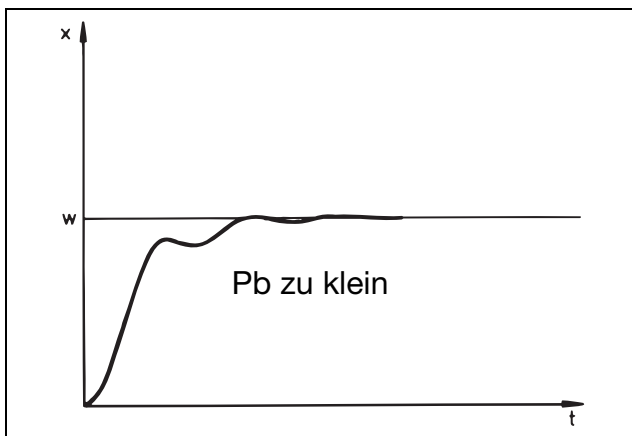
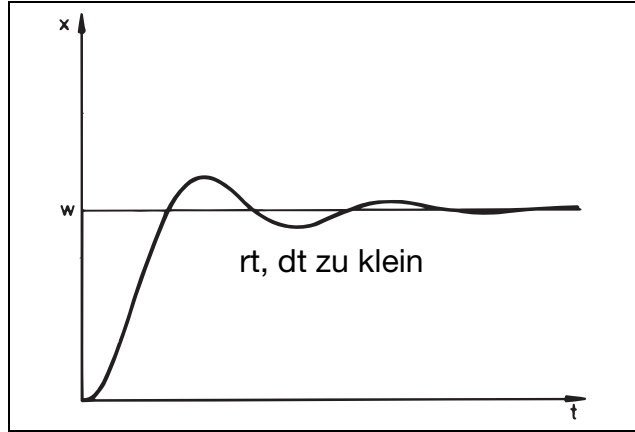
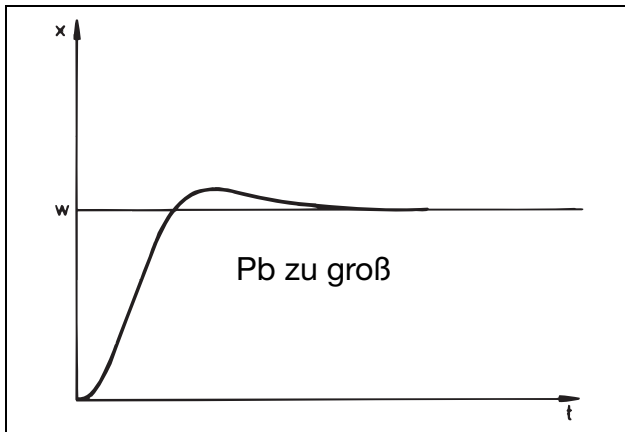
# 9 Optimierung

## 9.2 Kontrolle der Optimierung

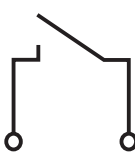

Die optimale Anpassung der Regler an die Regelstrecke kann durch Aufzeichnung des Anfahrvorganges bei geschlossenem Regelkreis überprüft werden. Die nachfolgenden Diagramme geben Hinweise auf mögliche Fehleinstellungen und deren Beseitigung

Als Beispiel ist hier das Führungsverhalten einer Regelstrecke 3. Ordnung für einen PID-Regler aufgezeichnet. Die Vorgehensweise bei der Einstellung der Reglerparameter ist allerdings auch auf andere Regelstrecken übertragbar.

Ein günstiger Wert für  $d t$  ist  $r t / 4$ .



## 10 Binäreingänge

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |                             |   |
| <b>Tastaturverriegelung</b>                 | Bedienung über die Tasten ist möglich.   | Bedienung über die Tasten ist <b>nicht</b> möglich.  |
| <b>Ebenenverriegelung</b>                   | Zugang zur Parameter- und Konfigurationsebene ist möglich.<br>Das Starten der Selbstoptimierung ist möglich. | Zugang zur Parameter- und Konfigurationsebene ist <b>nicht</b> möglich.<br>Das Starten der Selbstoptimierung ist <b>nicht</b> möglich. |
| <b>Rampenstopp</b>                          | Rampe läuft.<br>(Bei aktivierter Rampenfunktion !)   | Rampe gestoppt.<br>⇒ Kapitel 11  |
| <b>Sollwertumschaltung</b>                  | Sollwert 1 (SP1) ist aktiv. Der entsprechende Wert wird auf der Sollwertanzeige dargestellt.                 | Sollwert 2 (SP2) ist aktiv. Der entsprechende Wert wird auf der Sollwertanzeige dargestellt.   |
| <b>Parametersatzumschaltung<sup>1</sup></b> | Parametersatz 1 ist aktiv.   | Parametersatz 2 ist aktiv.   |

1. Folgende Parameter werden umgeschaltet: Pb.1, Pb.2, dt, rt,tt,Cy 1, Cy 2, db,HyS.1, HyS.2, y.0,y.1, y.2, dF, rASd

# 11 Rampenfunktion

Es kann eine ansteigende oder abfallende Rampenfunktion realisiert werden. Sobald die Netzspannung eingeschaltet wird, wird der aktuelle Istwert = Rampensollwert gesetzt und der Sollwert läuft, gemäß der eingestellten Steigung, bis der Rampenendwert SP erreicht ist. Der Rampenendwert wird in der Sollwerteingabe eingegeben. Der Rampenendwert ist jetzt der aktuelle Sollwert. Wenn der Rampenendwert erreicht ist, ist  $WR = SP$  (WR - Rampensollwert; SP - Rampenendwert;  $t_x$  - Zeitpunkt von Änderungen).

## Verhalten bei Fühlerbruch

Bei Fühlerbruch wird die Rampenfunktion unterbrochen. Die Ausgänge verhalten sich wie bei einer Meßbereichsüber- bzw. -unterschreitung (konfigurierbar). Ist der Fehler behoben, übernimmt der Regler den aktuellen Istwert als Rampensollwert und führt die Rampenfunktion fort.

## Verhalten bei Netzausfall

Kehrt die Netzspannung wieder, übernimmt der Regler den aktuellen Istwert als Rampensollwert und setzt die Rampenfunktion mit den eingestellten Parametern fort.

## Verhalten während des Handbetriebs

Während des Handbetriebs ist die Rampenfunktion unterbrochen. Nach dem Wechsel in den Automatikbetrieb wird der aktuelle Istwert als Rampensollwert übernommen und die Rampenfunktion mit den eingestellten Parametern fortgesetzt.

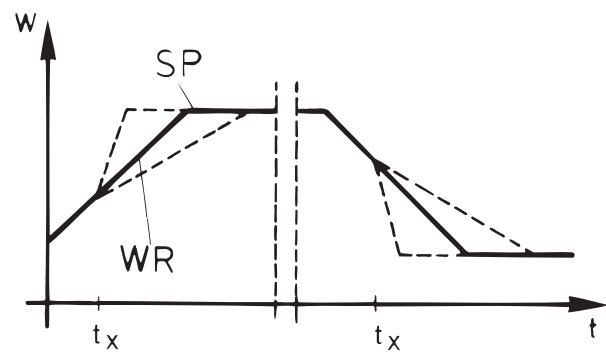
## Rampenstopp

Durch Aktivierung des Rampenstopps über einen binären Eingang wird die Rampenfunktion angehalten. Die Sollwertanzeige blinkt. Nach Deaktivierung des Rampenstopps wird die Rampenfunktion mit dem Rampensollwert zum Zeitpunkt des Rampenstopps fortgesetzt.

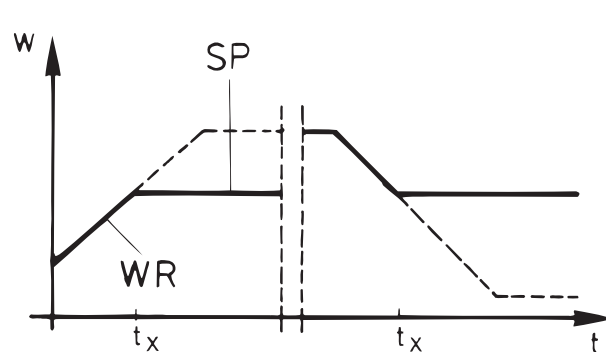
## Neustart der Rampe

Mit der Tastenkombination **EXIT** + **▲** kann die Rampe neu gestartet werden.

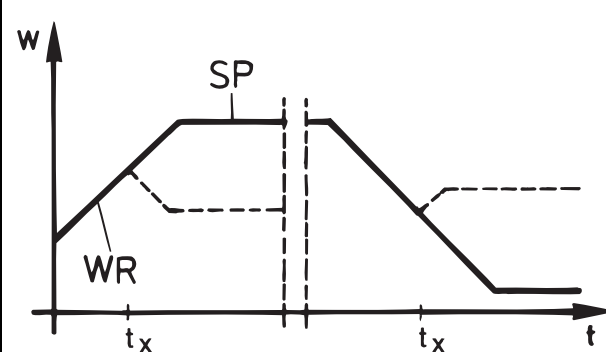
Veränderung der Rampensteigung



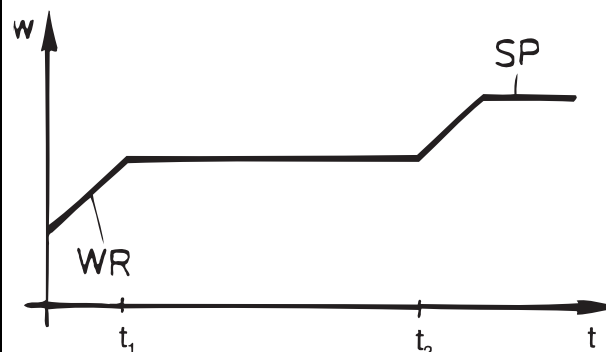
Veränderung des Rampenendwertes



Veränderung des Rampensollwertes



Sollwertverlauf mit Rampenstopp



## 12 Heizstromanzeige/-Überwachung

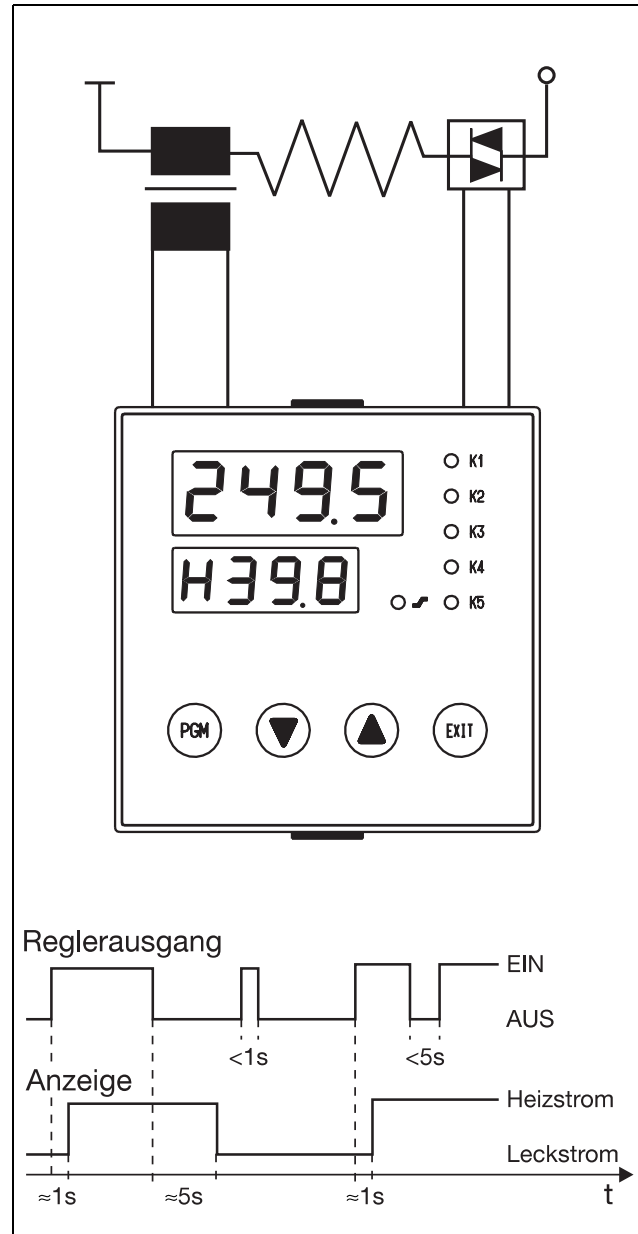
### 12.1 Heizstromanzeige

Mit einem Stromwandler (Übersetzungsverhältnis 1:1000) kann der Heizstrom über Eingang 2 gemessen und angezeigt werden.

Der Eingangssignalbereich beträgt 0...50mA AC. Das Eingangssignal ist auf einen Anzeigebereich von 0...50,0 A skaliert.

Bei entsprechender Konfiguration (Konfigurationscode C111=XX10) wird in der unteren Anzeige der Meßwert mit einem vorgestellten "H" dargestellt.

Die Messung des Heizstromes wird bei geschlossenem Heizkontakt durchgeführt. Ist der Heizkontakt geöffnet, wird mit einer Verzögerung von 5 s der Leckstrom gemessen und angezeigt.



### 12.2 Heizstromüberwachung

Der Heizstrom kann mit den Limitkomparatoren auf eine Über- und/oder Unterschreitung eines Grenzwertes überwacht werden (Funktion Ik7 und Ik8).

Mit der Konfiguration der Heizstromüberwachung wird auch gleichzeitig der Leckstrom überwacht. Dies geschieht intern mit einem Limitkomparator mit Funktion Ik7, einer Schaltdifferenz von 0 und einem Grenzwert, der 1 Prozent des für die Heizstromüberwachung konfigurierten Limitkomparators entspricht.

## 13 Schnittstelle

Durch die Schnittstelle kann der Regler in einen Datenverbund integriert werden. Folgende Anwendungen sind z.B. realisierbar:

- Prozeßvisualisierung
- Anlagensteuerung
- Protokollierung

Das Bussystem ist nach dem Master-Slave-Prinzip konzipiert. Ein Master-Rechner kann bis zu 31 Regler und Geräte (Slaves) ansprechen. Die Schnittstelle ist eine serielle Schnittstelle mit den Standards RS422 oder RS485.

Als Datenprotokolle sind möglich:

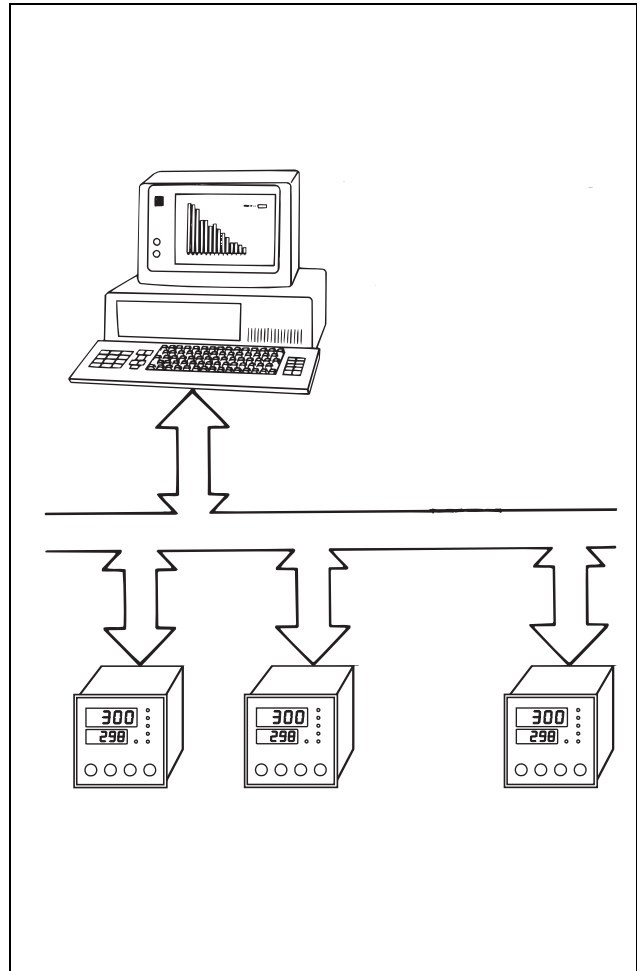
- MOD-Bus-Protokoll
- J-Bus-Protokoll



Schnittstellenbeschreibung  
B 70.3030.2



Das Nachrüsten der Schnittstelle  
kann nur im Werk erfolgen.



# 14 Anhang

## 14.1 Technische Daten

### Eingang 1

Zwischen Pt100, Thermoelementen, 0...20mA und 4...20 mA kann softwaremäßig umkonfiguriert werden.

Spannungseingänge (0(2)...10 V) erfordern eine werkseitige hardwaremäßige Änderung.

### Regler zum Anschluß an Widerstandsthermometer

#### Meßeingang

Pt100, in Zwei- oder Dreileiterschaltung

#### Regelbereich

-199,9...+850,0 °C

-200 ...+850 °C

**Leitungswiderstand:** < 30 Ω

#### Leitungsabgleich

Bei Dreileiterschaltung nicht erforderlich.

Bei Anschluß eines Widerstandsthermometers in Zweileiterschaltung kann ein Leitungsabgleich mit einem externen Leitungsabgleichwiderstand durchgeführt werden ( $R_{\text{Abgleich}} = R_{\text{Leitung}}$ ). Weiterhin kann der Leitungswiderstand softwaremäßig durch eine Istwertkorrektur kompensiert werden.

### Regler zum Anschluß an Thermoelemente

| Typ                | Meßbereich     |
|--------------------|----------------|
| Fe-CuNi "L"        | -200...+ 900°C |
| Fe-CuNi "J"        | -200...+1200°C |
| NiCr-Ni "K"        | -200...+1372°C |
| Cu-CuNi "U"        | -200...+ 600°C |
| Nicrosil-Nisil "N" | -100...+1300°C |
| Pt10Rh-Pt "S"      | 0... 1768°C    |
| Pt13Rh-Pt "R"      | 0... 1768°C    |
| Pt30Rh-Pt6Rh "B"   | 0... 1820°C    |

**Temperaturkompensation:** intern

### Regler zum Anschluß an linearisierte Meßwertgeber mit Einheitssignal

| Signale       | Innenwiderstand Ri<br>Spannungsabfall Ue |
|---------------|--|
| 0( 2)...10 V  | Ri = 500 KΩ                              |
| 0( 4)...20 mA | $\Delta U_e = 1 \text{ V}$               |

Anzeige mit oder ohne Kommastelle

### Eingang 2

Zwischen 0(4)...20mA (externe Sollwertvorgabe) und 0...50mA AC (Heizstromüberwachung) kann softwaremäßig umkonfiguriert werden.

Spannungseingänge (0(2)...10 V) und Potentiometereingang erfordern eine werkseitige hardwaremäßige Änderung.

### Regler zum Anschluß an linearisierte Meßwertgeber mit Einheitssignal

| Signale       | Innenwiderstand Ri<br>Spannungsabfall Ue |
|---------------|--|
| 0( 2)...10 V  | Ri = 500 KΩ                              |
| 0( 4)...20 mA | $\Delta U_e = 1 \text{ V}$               |

Anzeige mit oder ohne Kommastelle

### Regler zum Anschluß an Widerstandspotentiometer

R = 100 Ω..10 KΩ

### Regler zum Anschluß an Stromwandler (Heizstromüberwachung)

Anschlußüber Stromwandler ( $\ddot{U}=1:1000$ )

0...50 mA AC (Sinusform)

Skalierung: 0...50,0 A

### Ausgänge

Serienmäßig stehen 2 Relaisausgänge, 2 Logikausgänge und 1 optionaler Relais- oder stetiger Ausgang zur Verfügung.

1. Relaisausgänge K1/K2  
Arbeitskontakt (Schließer)  
Schaltleistung:  
3 A, 250 V AC bei ohmscher Last  
Kontaktlebensdauer:  
>5·10<sup>5</sup> Schaltungen bei Nennlast
2. Relaisausgang K3  
Wechselkontakt  
Schaltleistung:  
3 A, 250 V AC bei ohmscher Last  
Kontaktlebensdauer:  
>5·10<sup>5</sup> Schaltungen bei Nennlast
3. Logikausgänge K4/K5  
0/5 V  $R_{\text{Last}} > 250 \text{ } \Omega$   
0/12 V  $R_{\text{Last}} > 650 \text{ } \Omega$



## 14 Anhang

### 4. Stetiger Ausgang K3

(2)...10 V  $R_{\text{Last}} > 500 \Omega$

0(4)...20 mA  $R_{\text{Last}} < 500 \Omega$

galvanisch getrennt zu den Eingängen:

$\Delta U < 30 \text{ V AC}$

$\Delta U < 50 \text{ V DC}$

### Allgemeine Reglerkennwerte

#### Reglerart

Zweipunkt-, Dreipunkt-, Dreipunktschritt- und stetiger Regler konfigurierbar

**A/D-Wandler:** Auflösung > 15 Bit

**Abtastzeit:** 210 ms

#### Meßgenauigkeit

#### Umgebungs-

#### temperatureinfluß

bei Anschluß von Widerstandsthermometern

$\leq 0,05 \%$   $\leq 25 \text{ ppm/K}$

bei Anschluß von Thermoelementen im Arbeitsbereich

$\leq 0,25 \%^*$   $\leq 100 \text{ ppm/K}$

bei Anschluß von linearisierten Meßwertgebern mit Einheitssignal

$\leq 0,1 \%$   $\leq 100 \text{ ppm/K}$

Die Angaben schließen die Linearisierungstoleranzen ein.

\* bei Pt30Rh-Pt6Rh"B" im Bereich 300...1820°C

### Meßkreisüberwachung

| Meßwertgeber           | Fühlerbruch | Kurzschluß |
|------------------------|-------------|------------|
| Widerstandsthermometer | X           | X          |
| Thermoelemente         | X           | -          |
| 0...10V                | -           | -          |
| 2...10V                | X           | X          |
| 0...20mA               | -           | -          |
| 4...20mA               | X           | X          |

X = wird erkannt - = wird nicht erkannt

Die Ausgänge nehmen einen definierten Zustand an.

**Datensicherung:** EEPROM

### Spannungsversorgung

AC 48...63 Hz, 93...263 V oder

AC/DC 48...63 Hz, 20...53 V

**Leistungsaufnahme:** ca. 8 VA

### Elektrischer Anschluß

über Flachstecker nach DIN 46 244/A;  
4,8 mm x 0,8 mm

### Zulässiger

### Umgebungstemperaturbereich

0...50°C

### Zulässiger Lagertemperaturbereich

-40...+70°C

### Klimafestigkeit

rel. Feuchte  $\leq 75 \%$  ohne Betauung

### Schutzart

nach EN 60529

frontseitig IP 65

rückseitig IP 20

### Elektrische Sicherheit

nach EN 61010

Schutzklasse 2

Luft- und Kriechstrecken für

- Überspannungskategorie 2

- Verschmutzungsgrad 2

### Elektromagnetische Verträglichkeit

EN 61 326

### Gehäuse

Einbaugehäuse aus leitfähigem Kunststoff nach DIN 43700, Basismaterial ABS, mit steckbarem Reglereinsatz

### Einbaulage

beliebig

### Gewicht

ca. 430 g

### Schnittstelle RS 422/RS485

galvanisch getrennt

**Baudrate:** 1200...9600 Baud

**Protokoll:** MOD-/J-Bus

**Geräteadresse:** 1...31

## 14 Anhang

### 14.2 Limitkomparator-Funktionen

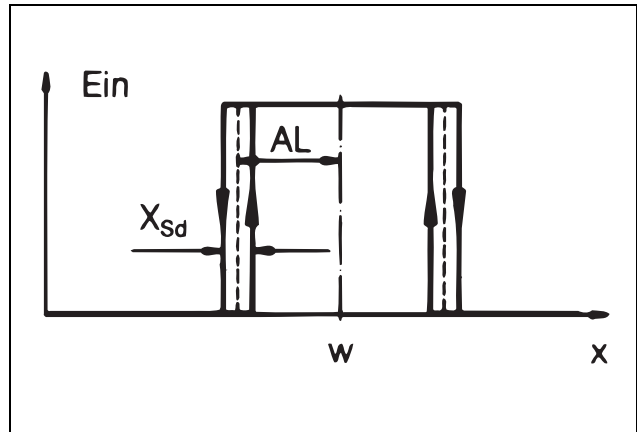
#### Funktion Ik1

Fensterfunktion: Der Zustand des Ausgangs ist "EIN", wenn der Istwert innerhalb eines Fensters um den Sollwert ( $w$ ) liegt.

Beispiel:  $w = 200\text{ °C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{Sd} = 10$

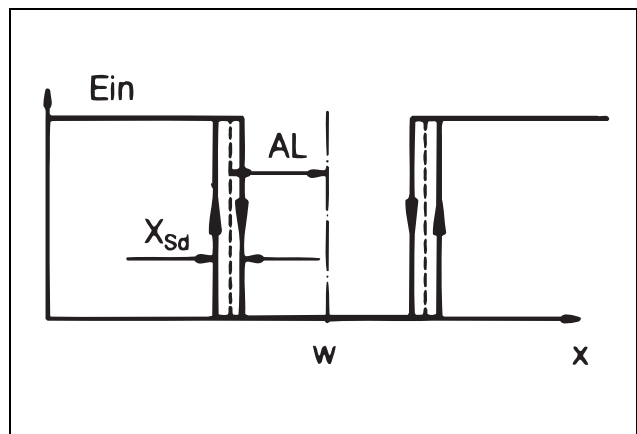
Istwert steigend: Relais schaltet bei  $185\text{ °C}$  ein und bei  $225\text{ °C}$  aus.

Istwert fallend: Relais schaltet bei  $215\text{ °C}$  ein und bei  $175\text{ °C}$  aus.



#### Funktion Ik2

wie Ik1, jedoch invertierte Schaltfunktion



#### Funktion Ik3

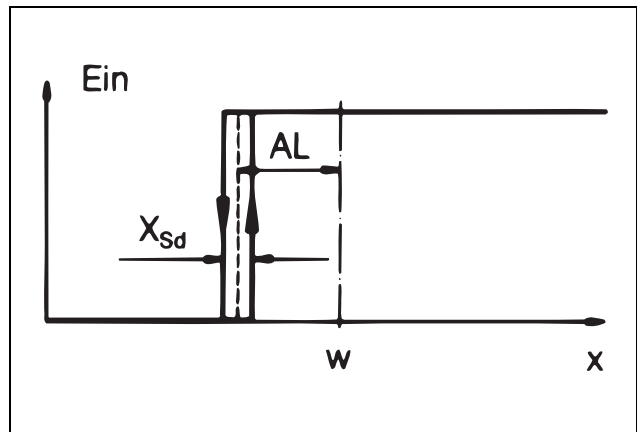
untere Grenzwertsignalisierung

Funktion: Der Zustand des Ausgangs ist "AUS", wenn Istwert  $<$  (Sollwert - Grenzwert) ist.

Beispiel:  $w = 200\text{ °C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{Sd} = 10$

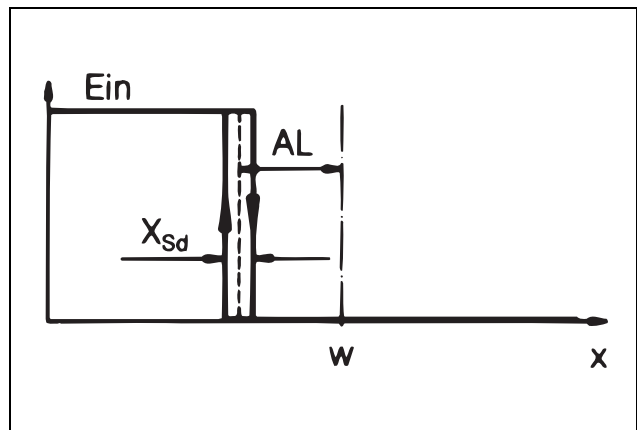
Istwert steigend: Relais schaltet bei  $185\text{ °C}$  ein.

Istwert fallend: Relais schaltet bei  $175\text{ °C}$  aus.



#### Funktion Ik4

wie Ik3, jedoch invertierte Schaltfunktion



$w$  = Sollwert;  $x$  = Istwert;

$X_{Sd}$  = Schaltdifferenz;  $AL$  = Grenzwert

## 14 Anhang

### Funktion Ik5

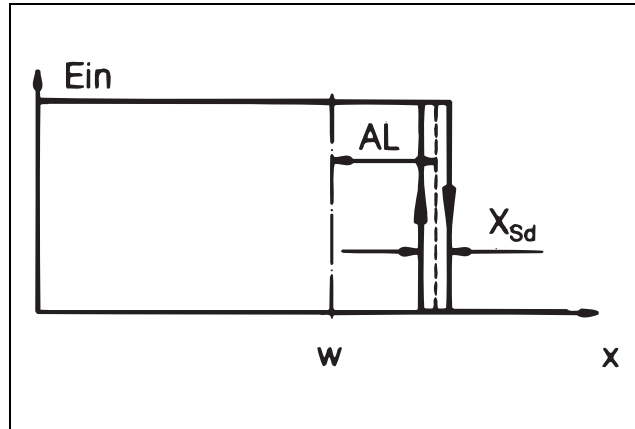
obere Grenzwertsignalisierung

Funktion: Der Zustand des Ausgangs ist "AUS", wenn Istwert  $>$  (Sollwert + Grenzwert) ist.

Beispiel:  $w = 200^{\circ}\text{C}$ ,  $AL = 20$ ,  $X_{Sd} = 10$

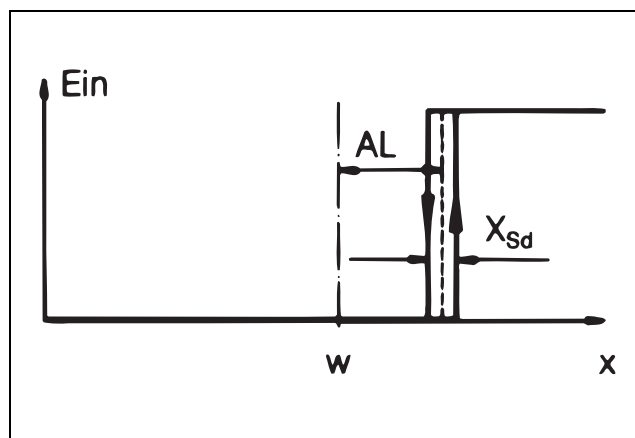
Istwert steigend: Relais schaltet bei  $225^{\circ}\text{C}$  aus.

Istwert fallend: Relais schaltet bei  $215^{\circ}\text{C}$  ein.



### Funktion Ik6

wie Ik5, jedoch invertierte Schaltfunktion



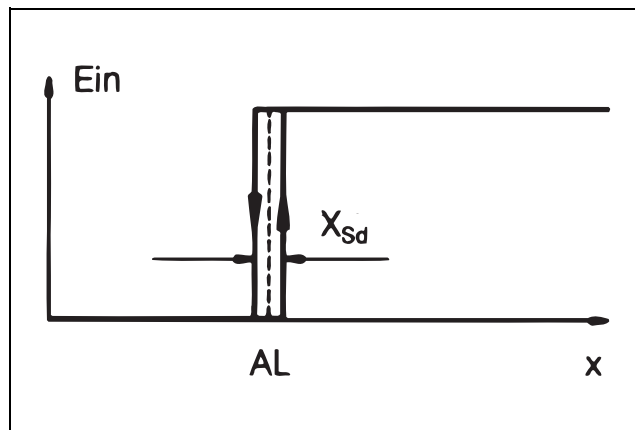
### Funktion Ik7

Schaltpunkt ist unabhängig vom Sollwert des Reglers; allein AL legt den Schaltpunkt fest. Funktion: Der Zustand des Ausgangs ist "EIN", wenn Istwert  $>$  Grenzwert ist.

Beispiel:  $AL = 150$ ,  $X_{Sd} = 10$

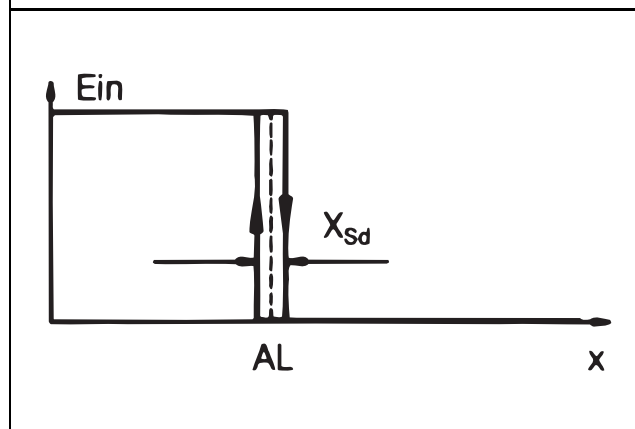
Istwert steigend: Relais schaltet bei  $155^{\circ}\text{C}$  ein.

Istwert fallend: Relais schaltet bei  $145^{\circ}\text{C}$  aus.



### Funktion Ik8

wie Ik7, jedoch invertierte Schaltfunktion

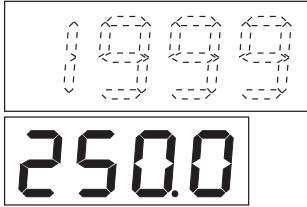
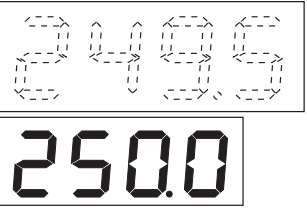
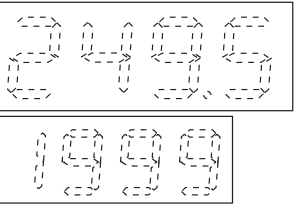
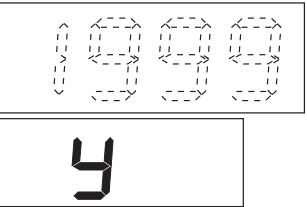


$w$  = Sollwert;  $x$  = Istwert;

$X_{Sd}$  = Schaltdifferenz;  $AL$  = Grenzwert

# 14 Anhang

## 14.3 Alarmmeldungen

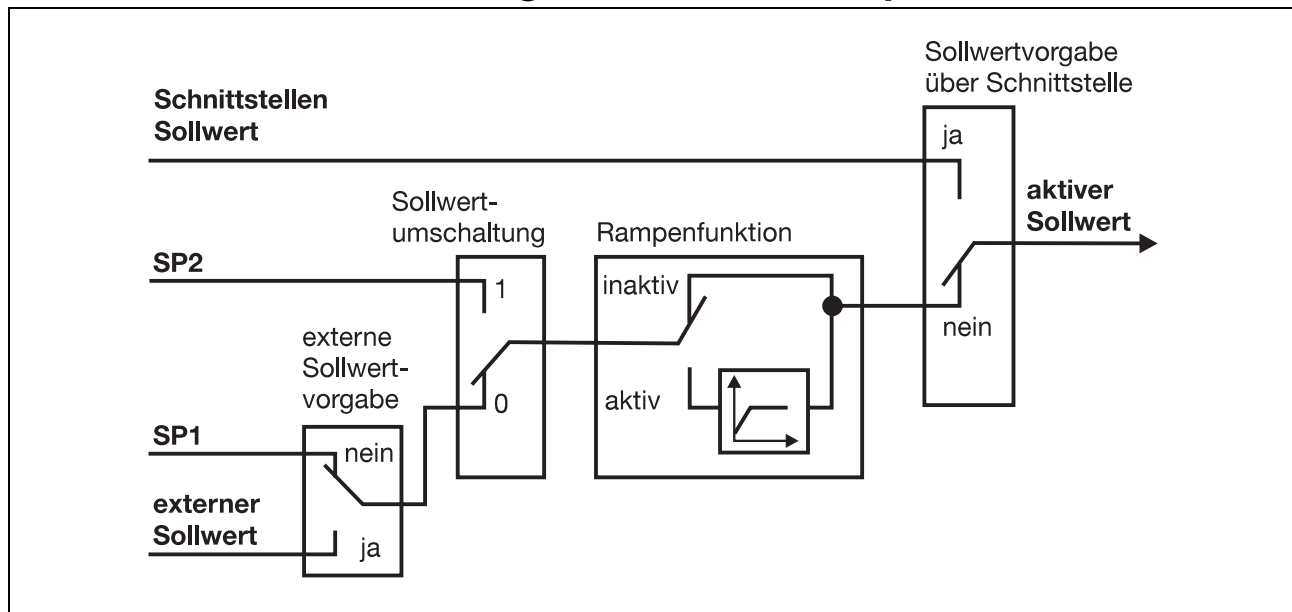
| Anzeige   | Beschreibung  | Ursache/Verhalten   |
|---|---|---|
|    | <p>Istwertanzeige zeigt „1999“ blinkend an.<br/>Sollwertanzeige zeigt den Sollwert oder den Heizstrom.</p>  | <p>Meßbereichsüber- oder unterschreitung des Meßwerts auf Eingang 1<br/>Regler und Limitkomparatoren mit Bezug auf Eingang 1 verhalten sich gemäß der Konfiguration (C112)</p>  |
|    | <p>Die Istwertanzeige zeigt den Istwert blinkend an.<br/>Die Sollwertanzeige zeigt den Sollwert, wenn „Stellgradrückmeldung“ konfiguriert ist.</p>                                  | <p>Meßbereichsüber- oder unterschreitung des Meßwerts auf Eingang 2.<br/>Bei Dreipunktschrittregler mit Stellgradrückmeldung und bei externer Sollwertvorgabe verhält sich der Regler gemäß der Konfiguration (C112).</p> |
|   | <p>Die Istwertanzeige zeigt den Istwert blinkend an.<br/>Die Sollwertanzeige zeigt „1999“ blinkend an, wenn „Heizstromanzeige“ oder „externe Sollwertvorgabe“ konfiguriert ist.</p> | <p>Limitkomparatoren mit Bezug auf Eingang 2 verhalten sich gemäß der Konfiguration (C112).</p>   |
|  | <p>Bedienerebene:<br/>Wenn Eingang 2 mit „Stellgradrückmeldung“ konfiguriert ist, zeigt die Istwertanzeige bei Aufruf des Parameters „y“ „1999“ blinkend an.</p>                    |   |



Unter Meßbereichsüber/-unterschreitung sind folgende Ereignisse zusammengefaßt:

- Fühlerbruch/-kurzschluß
- Meßwert ist außerhalb Wertebereichs des angeschlossenen Fühlers
- Anzeigenüberlauf

### 14.4 Externe Sollwertvorgabe und Sollwertprioritäten





# Programmierung des Reglers

Programmierung aus der Normalanzeige beginnen.

- \* Wechseln in die Parameterebene mit **PGM** (2s)
- \* Weiterschalten mit **PGM** bis der Parameter y0 in der Anzeige erscheint
- \* Wechseln in die Konfigurationsebene mit **PGM** (2s)

(Die Parameter erscheinen in der nebenstehenden Reihenfolge. In Abhängigkeit von den Einstellungen in der Konfigurationsebene werden manche Parameter übersprungen.)

- \* Eingeben des Codes
- \* Bestätigen mit **PGM**
- \* Weiterschalten zu den folgenden Parametern mit **PGM** und entsprechende Codes und Werte eingeben, bis in der Sollwertanzeige „SP1“ erscheint
- \* Eingeben des Sollwerts SP1
- \* Weiterschalten mit **PGM**
- \* Eingeben des Sollwerts SP2
- \* Weiterschalten mit **PGM**
- \* Zurück zur Normalanzeige mit 2x **PGM**

## Eingabe des zweiten Parametersatzes:

Programmierung aus der Normalanzeige beginnen.

- \* Wechseln in die Parameterebene mit **PGM** (2s)
- \* Weiterschalten mit **PGM** bis der Parameter Pb.1 angezeigt wird
- \* Wählen des Parametersatzes mit **PGM** (2s)
- \* Eingeben der Parameter

| Code |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| C111 |  |  |  |  |
| C112 |  |  |  |  |
| C113 |  |  |  |  |
| C211 |  |  |  |  |
| C212 |  |  |  |  |
| C213 |  |  |  |  |
| SCL  |  |  |  |  |
| SCH  |  |  |  |  |
| SPL  |  |  |  |  |
| SPH  |  |  |  |  |
| OFFS |  |  |  |  |

| Parameter | Parametersatz 1 | Parametersatz 2 |
|-----------|-----------------|-----------------|
| AL 1      |                 | -               |
| AL 2      |                 | -               |
| Pb.1      |                 |                 |
| Pb.2      |                 |                 |
| dt        |                 |                 |
| rt        |                 |                 |
| tt        |                 |                 |
| Cy 1      |                 |                 |
| Cy 2      |                 |                 |
| db        |                 |                 |
| HyS.1     |                 |                 |
| HyS.2     |                 |                 |
| y.0       |                 |                 |
| y.1       |                 |                 |
| y.2       |                 |                 |
| dF        |                 |                 |
| rASd      |                 |                 |

## **TEMATEC Löbach GmbH**

Postadresse:  
Postfach 1261

53759 Hennef

Hausadresse:  
Löhestr. 37

53773 Hennef

Telefon (+49) 0 22 42-87 03-0  
Telefax (+49) 0 22 42-87 03-20  
http: // [www.tematec.de](http://www.tematec.de)  
e-mail: [team@tematec.de](mailto:team@tematec.de)