



MPR 316



MPR 308 Q



MPR 308 H



MPR304

**MPR 316**

**MPR 308**

**MPR 304**

Kompaktregler  
mit Programmfunktion

**Betriebsanleitung**

Stand 10.07/00462262





Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf. Auch Ihre Anregungen können helfen, diese Betriebsanleitung zu verbessern.

Telefon: (02242) 8703 -0  
Telefax: (02242) 8703 - 20

Alle erforderlichen Einstellungen sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben. Durch Manipulationen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben oder ausdrücklich verboten sind, gefährden Sie Ihren Anspruch auf Gewährleistung. Bitte setzen Sie sich bei Problemen mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.



Die Betriebsanleitung ist gültig ab der **Geräte-Software-Version 192.02.05**

Sie wird angezeigt, indem Sie die Taste  und  gleichzeitig drücken.

**Bei technischen Rückfragen**  
**Telefon-Support Deutschland:**  
Telefon: +49 2242 / 8703 - 0  
Telefax: +49 2242 / 8703 - 20  
E-Mail: team@tematec.de



Beim Eingriff ins Geräteinnere und bei Rücksendungen von Geräteeinschüben, Baugruppen oder Bauelementen sind die Regelungen nach DIN EN 61340-5-1 und DIN EN 61340-5-2 „Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene“ einzuhalten. Verwenden Sie für den Transport nur **ESD-Verpackungen**.

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

**ESD=Electro Static Discharge** (Elektrostatische Entladung)

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Beschreibung .....	7
1.1.1	Betriebs-, Regel- und Steuergerät .....	7
1.2	Typografische Konventionen .....	8
<b>2</b>	<b>Geräteausführung identifizieren</b>	<b>9</b>
2.1	Typenerklärung .....	9
2.2	Lieferumfang .....	10
2.3	Zubehör .....	10
<b>3</b>	<b>Montage</b>	<b>11</b>
3.1	Montageort und klimatische Bedingungen .....	11
3.2	Abmessungen .....	11
3.2.1	Typ MPR304 .....	11
3.2.2	Typ MPR308x .....	12
3.2.3	Typ MPR316 .....	12
3.3	Dicht-an-dicht-Montage .....	13
3.4	Einbau .....	13
3.5	Reglereinschub herausnehmen .....	14
<b>4</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>15</b>
4.1	Installationshinweise .....	15
4.2	Galvanische Trennung .....	16
4.3	Anschlusspläne .....	17
4.3.1	Typ MPR316 (Nennmaß 48mm x 48mm) .....	17
4.3.2	Typ MPR304 / 308x (Nennmaß 48mm x 96mm und 96mm x 96mm) .....	19
4.3.3	Abschlusswiderstand der seriellen Schnittstelle RS422/485 .....	22
4.3.4	Anschluss des PROFIBUS-DP-Steckers .....	22

---

<b>5</b>	<b>Bedienung</b>	<b>23</b>
5.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	23
5.2	Ebenenkonzept .....	24
5.3	Ebenenverriegelung .....	25
5.4	Eingaben und Bedienerführung .....	26
5.5	Festwertregler (werkseitig) .....	27
5.6	Programmregler .....	28
5.6.1	Programme eingeben .....	28
5.6.2	Bedienung .....	30
5.6.3	Programmkurve verschieben .....	31
<b>6</b>	<b>Bedienerebene</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Parametererebene</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>Konfiguration</b>	<b>37</b>
8.1	Analogeingänge „InP“ .....	39
8.1.1	Kundenspezifischer Feinabgleich .....	41
8.2	Regler „Cntr“ .....	43
8.3	Geber „Pro“ .....	45
8.4	Limitkomparatoren „LC“ .....	48
8.5	Ausgänge „OutP“ .....	52
8.6	Binärfunktionen „binF“ .....	54
8.7	Anzeige „diSP“ .....	57
8.8	Timer „tFct“ .....	59
8.9	Schnittstellen „IntF“ .....	60
<b>9</b>	<b>Optimierung</b>	<b>61</b>
9.1	Selbstoptimierung .....	61
9.2	Kontrolle der Optimierung .....	64

---

<b>10</b>	<b>Typenzusätze</b>	<b>65</b>
10.1	Mathematik- und Logikmodul .....	65
10.2	Differenz-, Feuchte- und Verhältnisregler .....	65
<b>11</b>	<b>Baugruppen nachrüsten</b>	<b>67</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b>	<b>69</b>
12.1	Technische Daten .....	69
12.2	Alarmmeldungen .....	72
<b>13</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>73</b>

---

# Inhalt

---

---

## 1.1 Beschreibung

Die Reglerserie besteht aus vier frei programmierbaren Geräten in unterschiedlichen DIN-Formaten zur Regelung von Temperaturen, Drücken und anderen Prozessgrößen. Das kontrastreiche, mehrfarbige LCD-Display für Istwert, Sollwert und Bedienerführung besteht aus zwei vierstelligen 7-Segment-Anzeigen, zwei einstelligen 16-Segment-Anzeigen, Anzeige der aktiven Sollwerte, sechs Schaltstellungsanzeigen und Anzeigen für Einheit, Rampenfunktion und Handbetrieb.

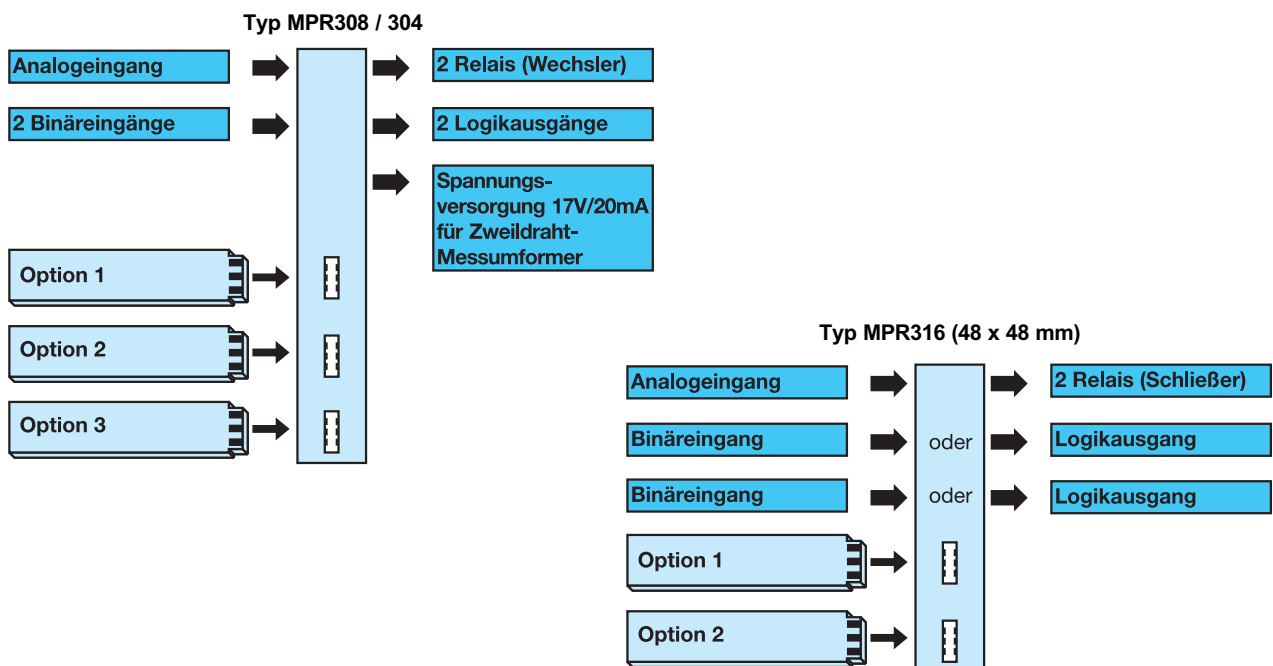
Für das Bedienen, Parametrieren und Konfigurieren genügen vier frontseitige Tasten. Die Geräte können als Zweipunkt-, Dreipunkt-, Dreipunkt-Schrittregler oder stetige Regler eingesetzt werden. Die Software der Regler enthält u. a. eine Programm- oder Rampenfunktion, eine Parametersatzumschaltung, zwei Selbstoptimierungsverfahren, ein Mathematik- und Logikmodul sowie 4 Limitkomparatoren.

Die Linearisierungen der üblichen Messwertgeber sind gespeichert; eine kundenspezifische Linearisierungs-Tabelle ist programmierbar.

Für die komfortable Konfiguration über einen PC ist ein Setup-Programm lieferbar.

Über eine Schnittstelle RS422/485 oder PROFIBUS-DP können die Geräte in einen Datenverbund integriert werden.

Der elektrische Anschluss erfolgt rückseitig über Schraubklemmen.



### 1.1.1 Betriebs-, Regel- und Steuergerät

Temperaturregler TR<sup>1</sup>

Temperaturregler, der in wärmeerzeugenden Anlagen für die Regelung und Steuerung der Temperatur von flüssigen und gasförmigen Medien verwendet wird. (Wirkungsweise 1B)

1. Nähere Erläuterungen siehe DIN EN 14597.

# 1 Einleitung

---

## 1.2 Typografische Konventionen

Warnende  
Zeichen



Vorsicht

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



Achtung

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



Achtung

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

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.

\*

Handlungs-  
anweisung

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

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

\* Taste **EXIT** drücken

Darstellungs-  
arten

Menüpunkte

Texte aus dem Setup-Programm werden kursiv dargestellt, z. B.: *Programm editieren.*

Blinkende  
Anzeige



# 2 Geräteausführung identifizieren

## 2.1 Typenerklärung

Grundtyp	
MPR316	Format 48mm x 48mm inkl. 1 Analogeingang, 2 Relaisausgänge und 2 Binäreingänge oder 2 Logikausgänge
MPR308H	Format 48mm x 96mm (Hochformat) inkl. 1 Analog-, 2 Binäreingänge, 2 Relais und 2 Logikausgänge
MPR308Q	Format 96mm x 48mm (Querformat) inkl. 1 Analog-, 2 Binäreingänge, 2 Relais und 2 Logikausgänge
MPR304	Format 96mm x 96mm inkl. 1 Analog-, 2 Binäreingänge, 2 Relais und 2 Logikausgänge

Grundtypergänzung	
1	Grundtyp 1
Ausführung	
8	Standard mit werkseitigen Einstellungen
9	Programmierung nach Kundenangaben
Logikausgänge (2 standardmäßig vorhanden)	
1	0 / 12V
2	0 / 18V

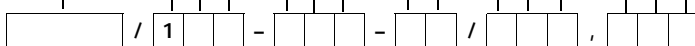
			Typ MPR308/304	Typ MPR316 (keine 3. Option)			
1.	2.	3.	Optionssteckplatz	Anzahl (max.)	Anzahl (max.)	1. Option	2. Option
0	0	0	nicht belegt			X	X
1	1	1	Analogeingang 2 (Universal)	1	1	X	X
2	2	2	Relais (Wechsler)	2	1	X	-
3	3	3	2 Relais (Schließer)	2	1	X	-
4	4	4	Analogausgang	2	2	X	X
5	5	5	2 Binäreingänge	2	1	X	X
6	6	6	Halbleiterrelais 1A	2	2	X	X
7	7	7	Schnittstelle RS422/485	1	1	X	X
8	8	8	PROFIBUS-DP-Schnittstelle	1	1	X	X

X = auf diesem Optionssteckplatz möglich, - = auf diesem Optionssteckplatz nicht zulässig

Spannungsversorgung	
2	3 AC 110...240V -15/+10%, 48...63Hz
2	5 AC/DC 20...30V, 48...63Hz

Typenzusätze	
0	0 0 keine
2	1 4 Mathematik- und Logikmodul
2	1 7 Verhältnisregler (Voraussetzung: 2 Analogeingänge)
2	1 8 Differenzregler (Voraussetzung: 2 Analogeingänge)
2	1 9 Feuchteregler (Voraussetzung: 2 Analogeingänge)

Zulassungen	
0	0 0 Keine
0	5 6 DIN EN 14597



MPR316 / 1 8 1 - 1 4 0 - 2 3 / 0 0 0 , 0 6 1

# 2 Geräteausführung identifizieren

---

## 2.2 Lieferumfang

- Regler
- Dichtung
- Befestigungselemente
- Betriebsanleitung B70.3041.0 im DIN A6-Format

Eine CD mit Demo-Software und PDF-Dokumenten im DIN A4-Format (Betriebsanleitung und weiterer Dokumentation) kann separat bestellt werden.

## 2.3 Zubehör

---

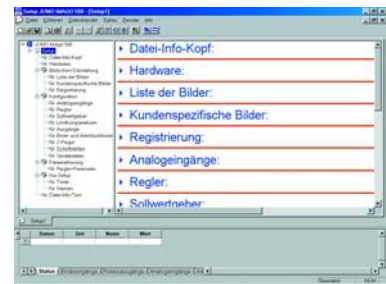
**PC-Interface** PC Interface mit TTL/RS232-Umsetzer und Adapter (Buchse) für Setup-Programm  
Artikel-Nr.: 00350260

---

**USB-Interface** PC-Interface mit USB/TTL-Umsetzer, Adapter (Buchse) und Adapter (Stifte)  
Artikel-Nr.: 00456352

---

**Setup-Programm** Setup-Programm<sup>a</sup> mit Programmreditor und Startup  
Artikel-Nr.: MPR300-SW-01



a. Voraussetzungen

Hardware:

- PC Pentium 100 oder kompatibel
- 128 MB RAM, 30 MB freier Festplattenspeicher
- CD-ROM Laufwerk
- freie serielle oder USB-Schnittstelle

Software:

- Microsoft<sup>1</sup> Windows 98/NT4.0/ME/2000/XP

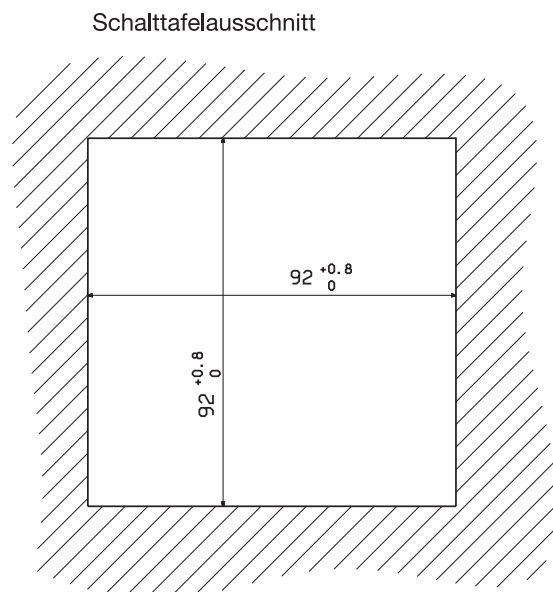
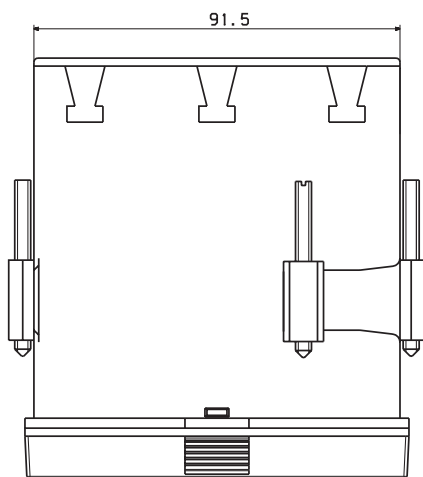
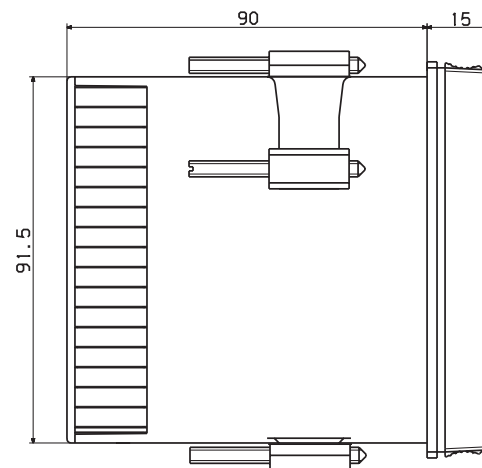
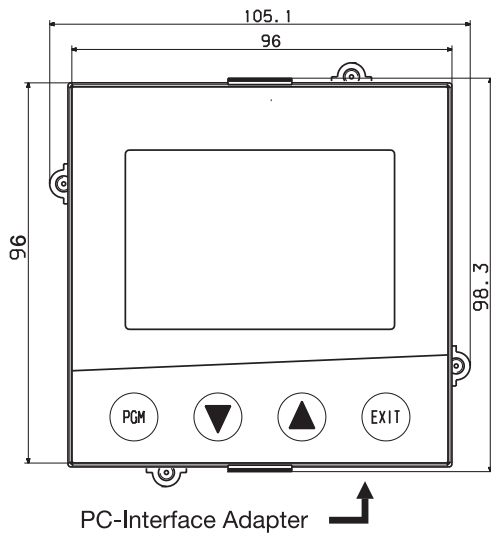
1. Microsoft ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation

## 3.1 Montageort und klimatische Bedingungen

Die Bedingungen am Montageort müssen den in den Technischen Daten aufgeführten Voraussetzungen entsprechen. Die Umgebungstemperatur darf am Einbauort 0...55 °C bei einer relativen Feuchte von  $\leq 90\%$  betragen.

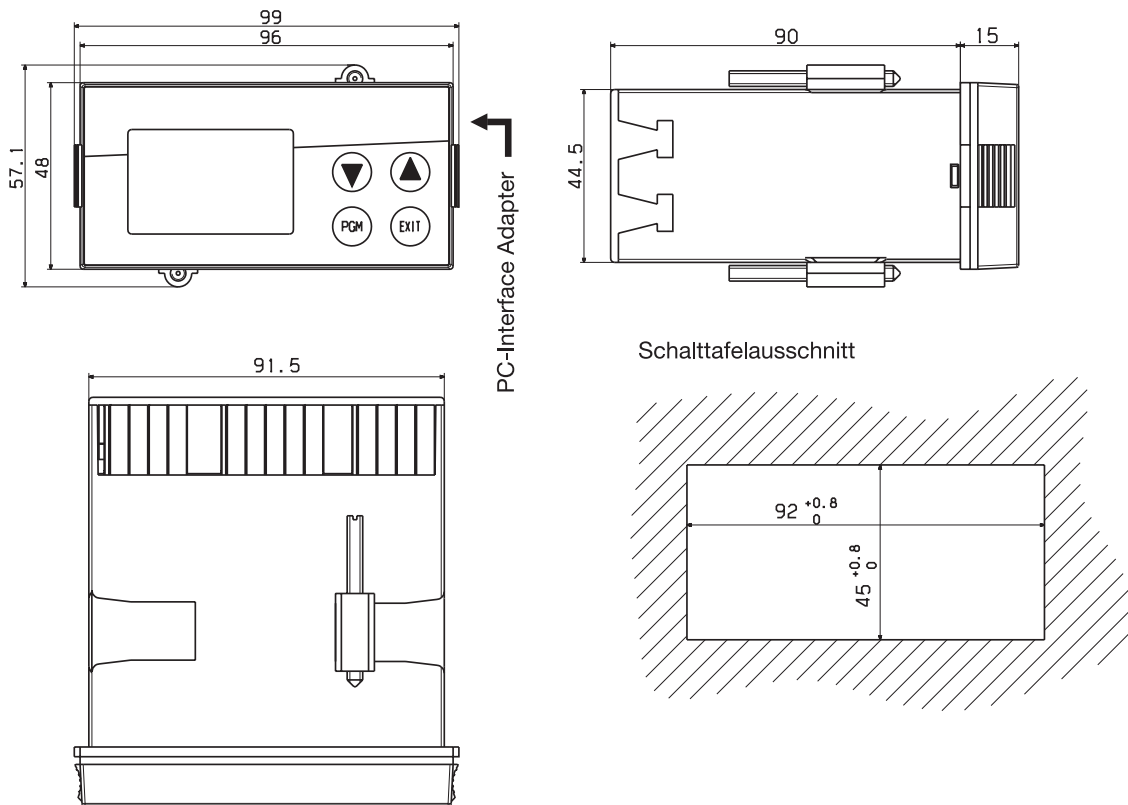
## 3.2 Abmessungen

### 3.2.1 Typ MPR304

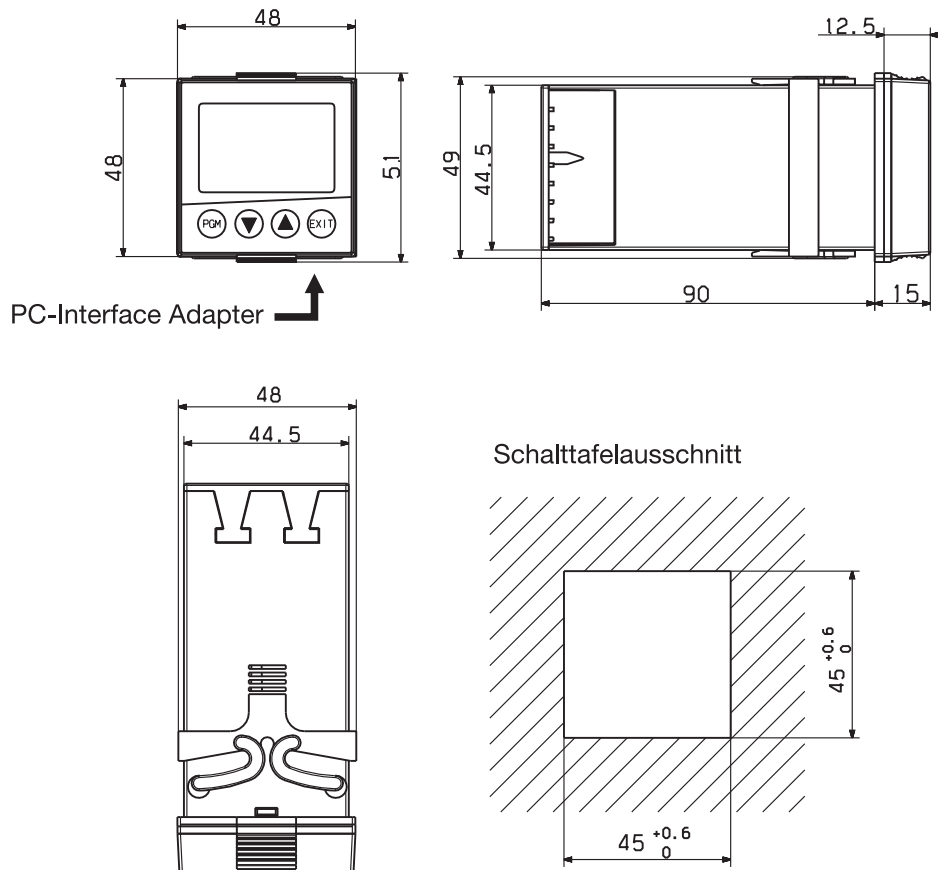


# 3 Montage

## 3.2.2 Typ MPR308 x



## 3.2.3 Typ MPR316



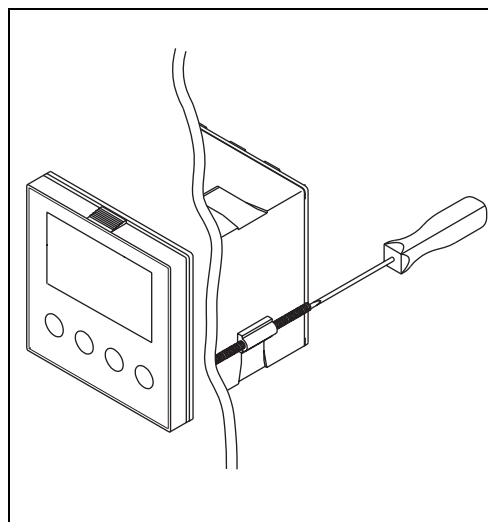
## 3.3 Dicht-an-dicht-Montage

Mindestabstände der Schalttafelausschnitte		
Typ	horizontal	vertikal
ohne Setup-Stecker:		
MPR316 (48mm x 48mm)	11 mm	30mm
MPR308H (Hochformat: 48mm x 96mm))	11 mm	30mm
MPR308Q (Querformat: 96mm x 48mm)	30mm	11 mm
MPR304 (96mm x 96mm)	11 mm	30mm
mit Setup-Stecker (Pfeil):		
MPR316 (48mm x 48mm)	11 mm	65mm
MPR308H (Hochformat: 48mm x 96mm))	11 mm	65mm
MPR308Q (Querformat: 96mm x 48mm)	65mm	11 mm
MPR304 (96mm x 96mm)	11 mm	65mm

## 3.4 Einbau

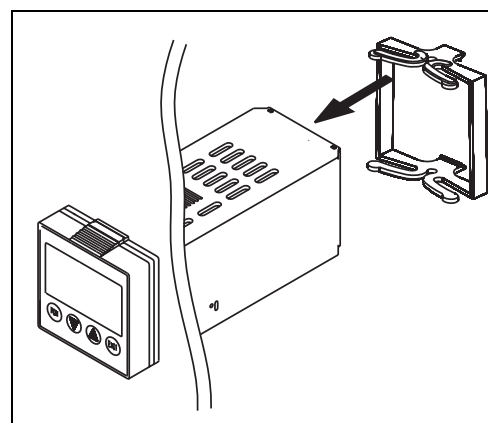
### Typ MPR308/304

- \* 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.



### Typ MPR316

- \* Mitgelieferte Dichtung auf Gerätetubus aufsetzen.
- \* Den Regler von vorn in den Schalttafel-ausschnitt einsetzen.
- \* Von der Schalttafelrückseite her den Befestigungsrahmen auf den Gerätekorpus schieben und mit den Federn gegen die Schalttafelrückseite drücken bis die Rastnasen in die dafür vorgesehenen Nuten einrasten und eine ausreichende Befestigung gegeben ist.



### 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.). Keinen Hochdruckreiniger verwenden.

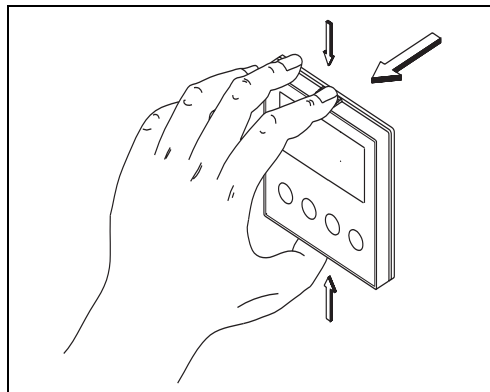
# 3 Montage

---

## 3.5 Reglereinschub herausnehmen

Zu Servicezwecken kann der Reglereinschub aus dem Gehäuse entnommen werden.

- \* Frontplatte an den geriffelten Flächen (oben und unten bzw. links und rechts bei Querformat) zusammendrücken und Reglereinschub herausziehen.



Beim Hineinstecken des Reglereinschubes ist darauf zu achten, daß die Rastnasen (unter den geriffelten Flächen) einrasten.

# 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.
- Der Lastkreis muß auf den maximalen Relaisstrom abgesichert sein, um im Fall eines dortigen Kurzschlusses ein Verschweißen der Ausgangsrelais zu verhindern.
- Die Elektromagnetische Verträglichkeit entspricht den in den technischen Daten aufgeführten Normen und Vorschriften.  
⇒ Kapitel 12.1 „Technische Daten“
- Die Eingangs-, Ausgangs- und Versorgungsleitungen sollten räumlich voneinander getrennt und nicht parallel zueinander verlegt werden.
- Fühler- und Schnittstellenleitungen sollten verdrillt und abgeschirmt ausgeführt werden. Möglichst nicht in der Nähe stromdurchflossener Bauteile oder Leitungen führen. Schirmung einseitig erden.
- 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.



Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.



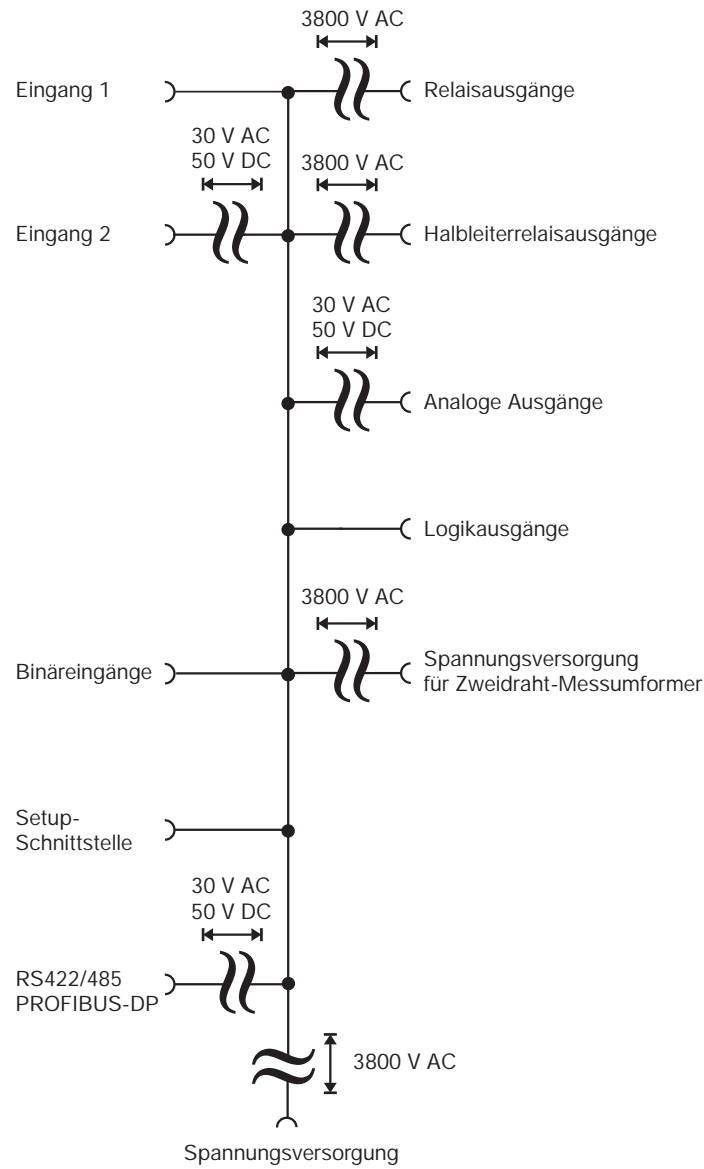
Geräteausführung anhand des Typenschlüssels identifizieren.

### Montagehinweis für Leiterquerschnitte und Aderendhülsen

	minimaler Querschnitt	maximaler Querschnitt	Mindestlänge Aderendhülse
ohne Aderendhülse	0,34 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	10 mm (Abisolierung)
Aderendhülse ohne Kragen	0,25 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	10 mm
Aderendhülse mit Kragen bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	10 mm
Aderendhülse mit Kragen ab 1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	12 mm
Zwillingsaderendhülse mit Kragen	0,25 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	12 mm

# 4 Elektrischer Anschluss

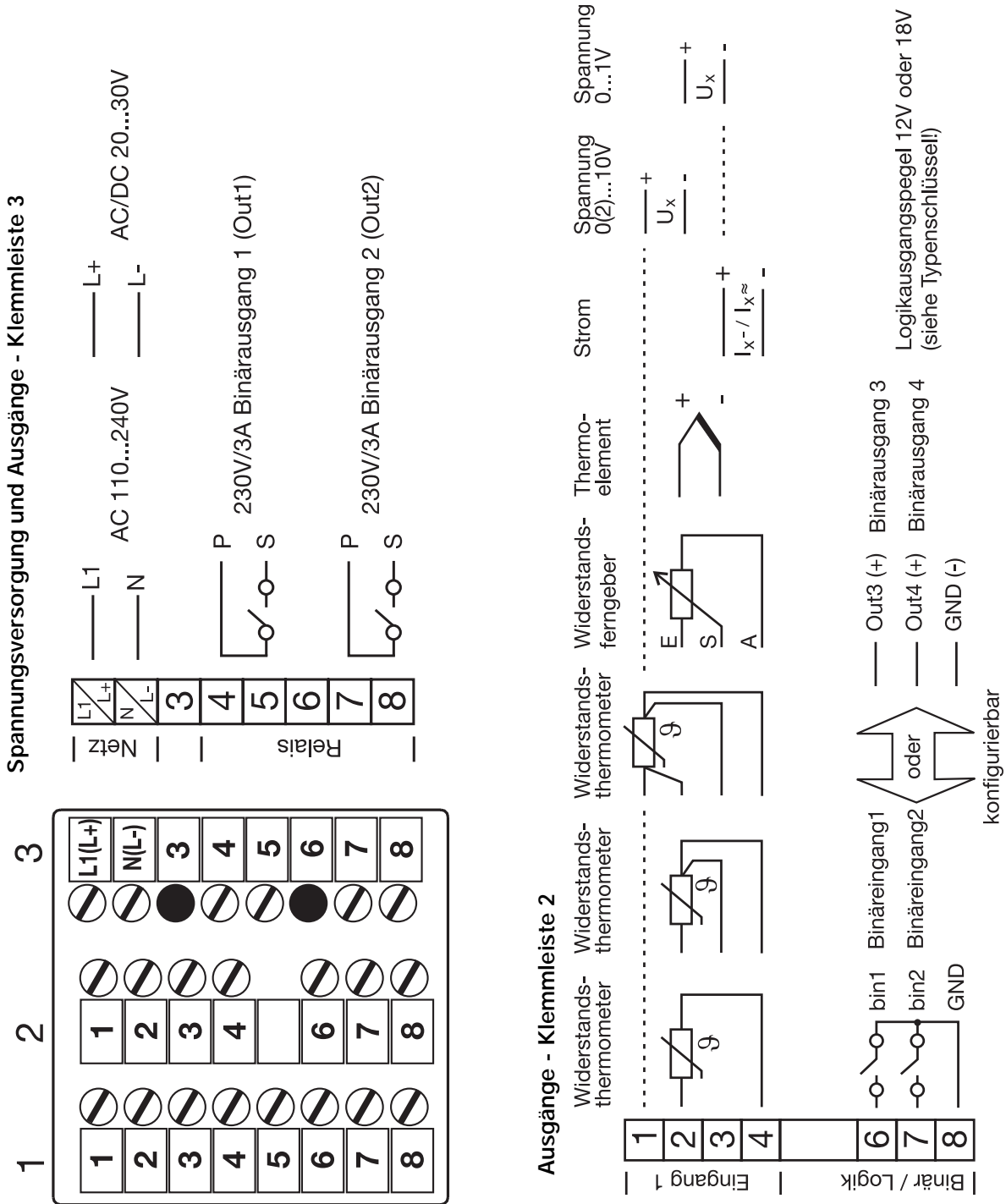
## 4.2 Galvanische Trennung



# 4 Elektrischer Anschluss

## 4.3 Anschlusspläne

### 4.3.1 Typ MPR316 (Nennmaß 48mm x 48mm)



Fortsetzung Typ MPR316

# 4 Elektrischer Anschluss

## Ausgänge und Schnittstellen - Klemmleiste 1 (Optionsplatinen)

Option 1	Option 2	Analog- eingang	2 Binär- eingänge	Analog- ausgang	Relais (Wechsler)	2 Relais (Schliesser)	Halbleiter- relais	Profibus	RS422	RS485
1		-----	bin3	-----	Ö	○-○- Out5	-----	+5 V	--- RxD +	
2		Analogeingang 2 Anschluss wie Analogeingang 1	bin4	U <sub>x</sub> / k +	P	-----	-----	A (+)	--- RxD -	
3			GND	U <sub>x</sub> / k -	S	○-○- Out8	-----	B (-)	--- TxD +	--- RxD/TxD +
4			Binäreingang 3+4	Analogausgang 5 (Out5)	Binärausgang 5 (Out5)	Binärausgang 5+8 (Out5+Out8)	Binärausgang 5 (Out5)	GND	--- TxD -	--- RxD/TxD -
5		-----	bin5	-----	-----	-----	-----	+5 V	--- RxD +	
6		Analogeingang 2 Anschluss wie Analogeingang 1	bin6	U <sub>x</sub> / k +	(Nicht möglich!)	(Nicht möglich!)	-----	A (+)	--- RxD -	
7			GND	U <sub>x</sub> / k -	-----	-----	-----	B (-)	--- TxD +	--- RxD/TxD +
8			Binäreingang 5+6	Analogausgang 6 (Out6)	-----	-----	Binärausgang 6 (Out6)	GND	--- TxD -	--- RxD/TxD -

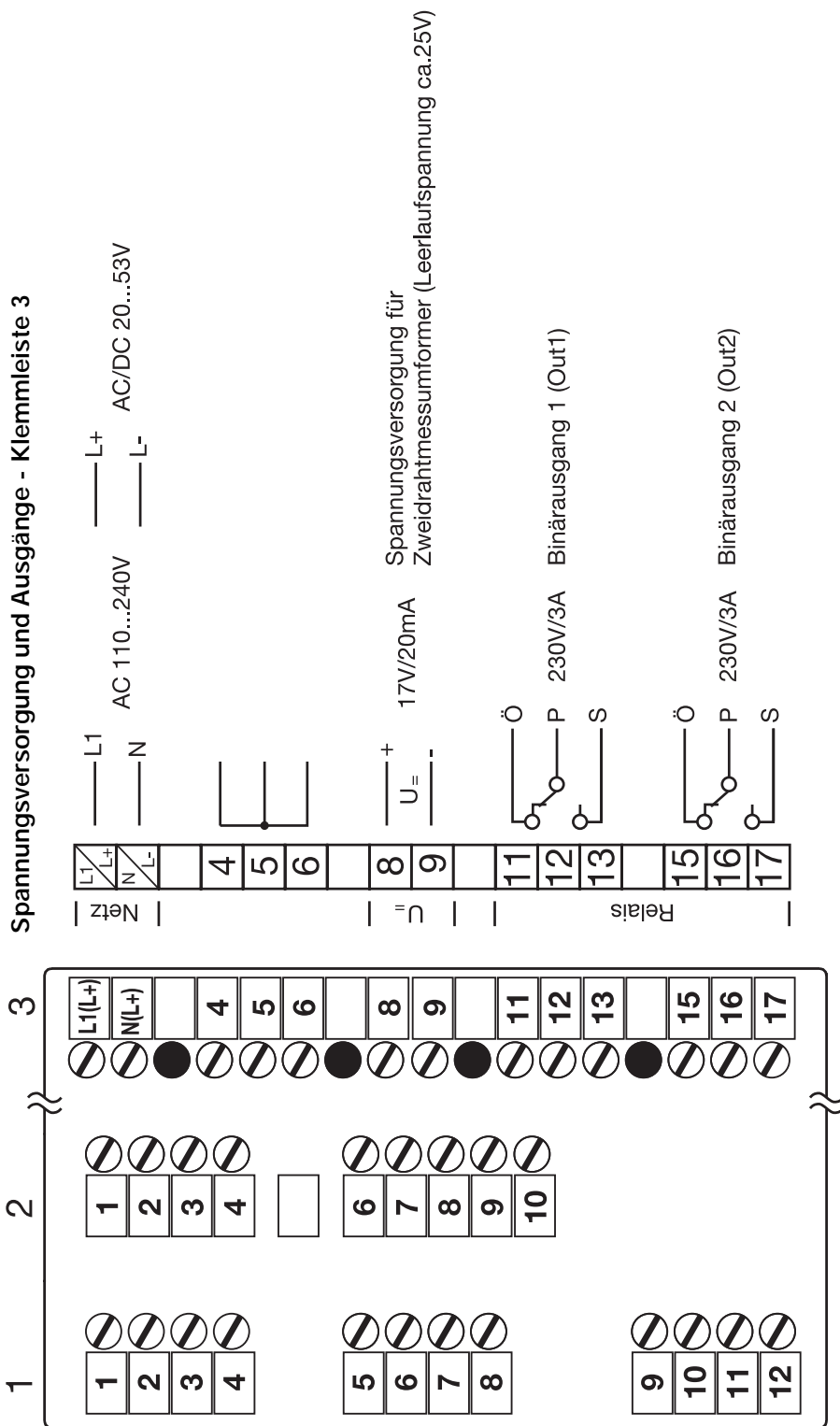


Nummerierung der Ausgänge beachten.

⇒ Kapitel 8.5 „Ausgänge „OutP““

# 4 Elektrischer Anschluss

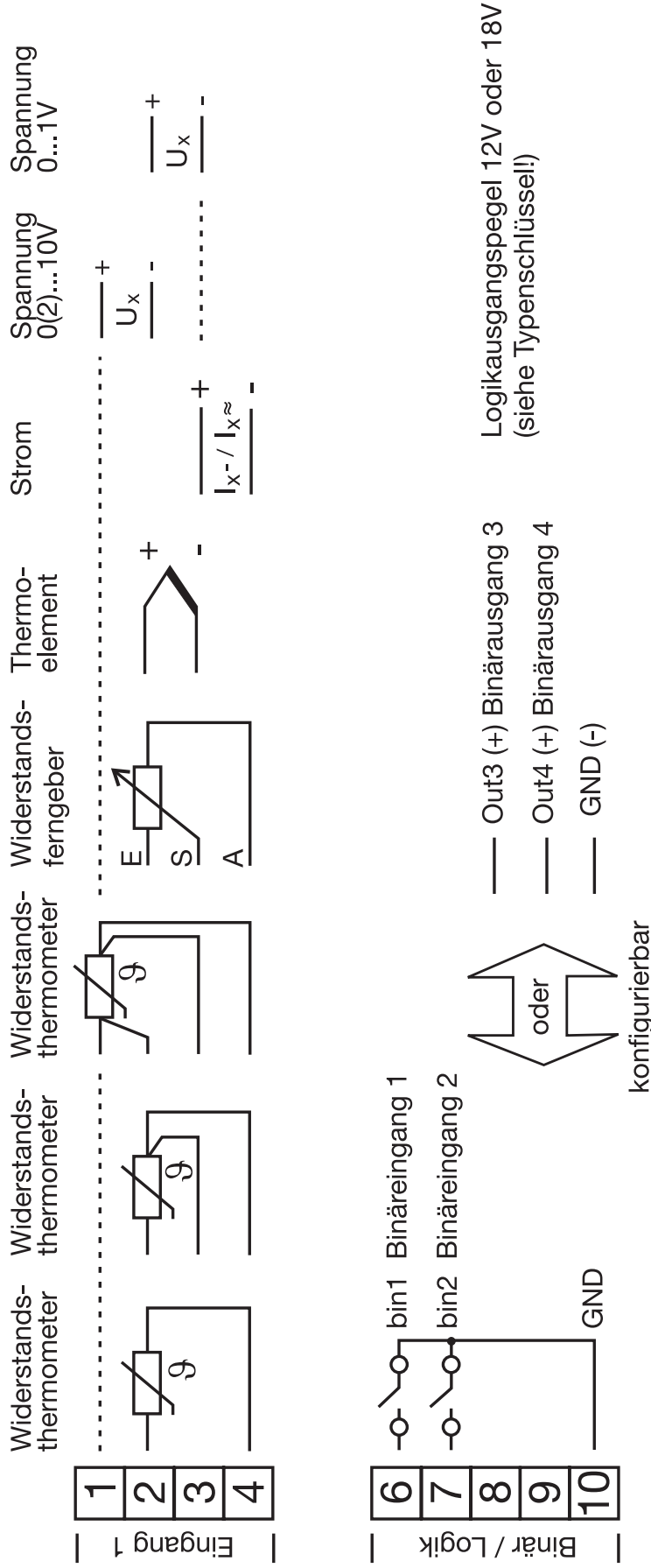
## 4.3.2 Typ MPR308x / 304 (Nennmaß 48mm x 96mm und 96mm x 96mm)



# 4 Elektrischer Anschluss

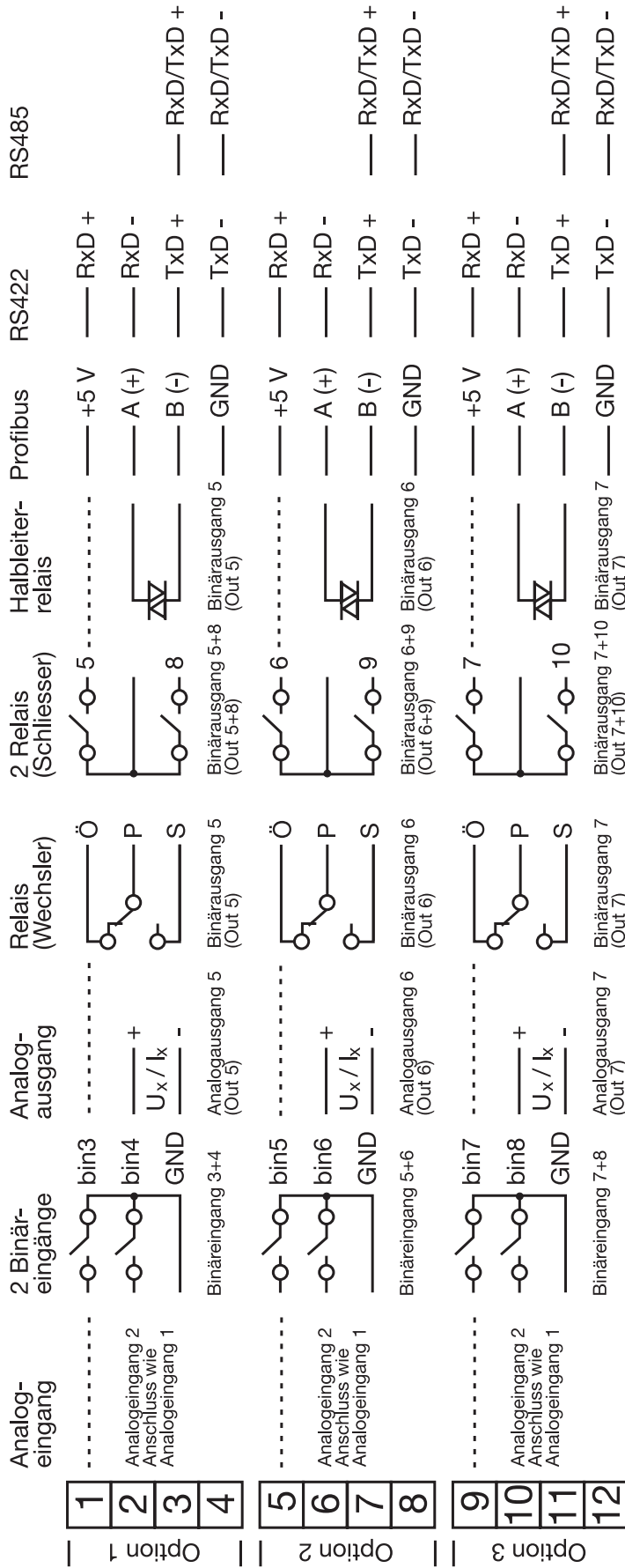
Fortsetzung Typ MPR308x / 304

## Klemmleiste 2



Fortsetzung Typ MPR308x / 304

## Klemmleiste 1



➡ Nummerierung der Ausgänge beachten.



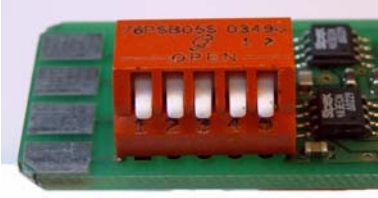
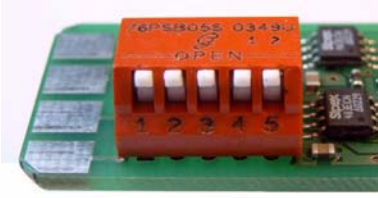
⇒ Kapitel 8.5 „Ausgänge „OutP““

# 4 Elektrischer Anschluss

## 4.3.3 Abschlusswiderstand der seriellen Schnittstelle RS422/485

Für einen störungsfreien Betrieb mehrerer Geräte in einer Linienstruktur müssen deren interne Abschlusswiderstände am Anfang und am Ende aktiviert werden.

- \* Geräteeinschub mit Druck auf die geriffelten Flächen nach vorne herausziehen
- \* Mit einem Kugelschreiber alle weißen Schalter in die gleiche Richtung drücken

Busabschlusswiderstand aktiv:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Alle 5 Schalter nach unten drücken</li> </ul> 
kein Busabschluss (werkseitig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Alle 5 Schalter nach oben drücken</li> </ul> 

- \* Geräteeinschub wieder ins Gehäuse einstecken

### Kontrolle

- \* Tasten **PGM** + **▲** drücken


Rechts neben der grünen Anzeige „VERs“ wird „ON“ für aktive oder „OF“ für inaktive Abschlusswiderstände angezeigt.

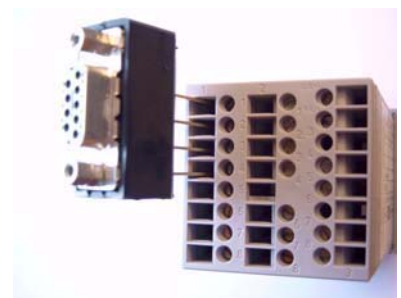
## 4.3.4 Anschluss des PROFIBUS-DP-Steckers

### Adapter montieren

- \* Optionssteckplatz mit der PROFIBUS-DP-Schnittstelle anhand des Typenschlüssels identifizieren (bei vorkonfigurierten Geräten)

In diesem Beispiel ist die PROFIBUS-DP-Schnittstelle auf Optionssteckplatz 1

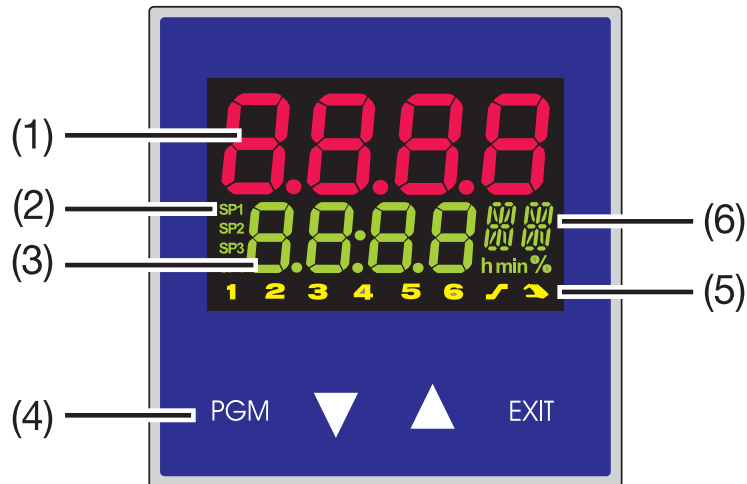
-  Der SUB-D Adapter kann nur im geöffneten Zustand montiert werden, da die Anschlusschrauben durch den Adapter verdeckt werden.



### Belegung der 9-poligen D-SUB Buchse

Pin: Signal	Bezeichnung
1: VP	Spannungversorgung-Plus
2: RxD/TxD-P	Empfangs-/Sendedaten-Plus
3: RxD/TxD-N	Empfangs-/Sendedaten-Minus
4: DGND	Masse

## 5.1 Anzeige- und Bedienelemente



(1)	<b>7-Segment-Anzeige</b> (werkseitig: Istwert) vierstellig, rot; Kommastelle: konfigurierbar (automatische Anpassung bei Überschreiten der Anzeigekapazität)
(2)	<b>aktiver Sollwert</b> (werkseitig: SP1) SP1, SP2, SP3, SP4 (SP=setpoint); grün;
(3)	<b>7-Segment-Anzeige</b> (werkseitig: Sollwert) vierstellig, grün; Kommastelle; konfigurierbar; dient auch zur Bedienerführung (Anzeige von Parameter- und Ebenensymbolen)
(4)	<b>Tasten</b>
(5)	<b>Signalisierung</b> gelb; für - Schaltstellungen der Binärausgänge 1...6 (Anzeige leuchtet = ein) - Rampen-/Programmfunktion aktiv - Handbetrieb aktiv
(6)	<b>16-Segment-Anzeige für die Einheit °C/°F und Text</b> zweistellig, grün; konfigurierbar; Zeichen für h, min und % Über das Setup-Programm können weiterhin die aktuelle Abschnittsnummer (Programm), der Parametersatz oder eine beliebige zweistellige Buchstaben-/Zahlenkombination angezeigt werden.

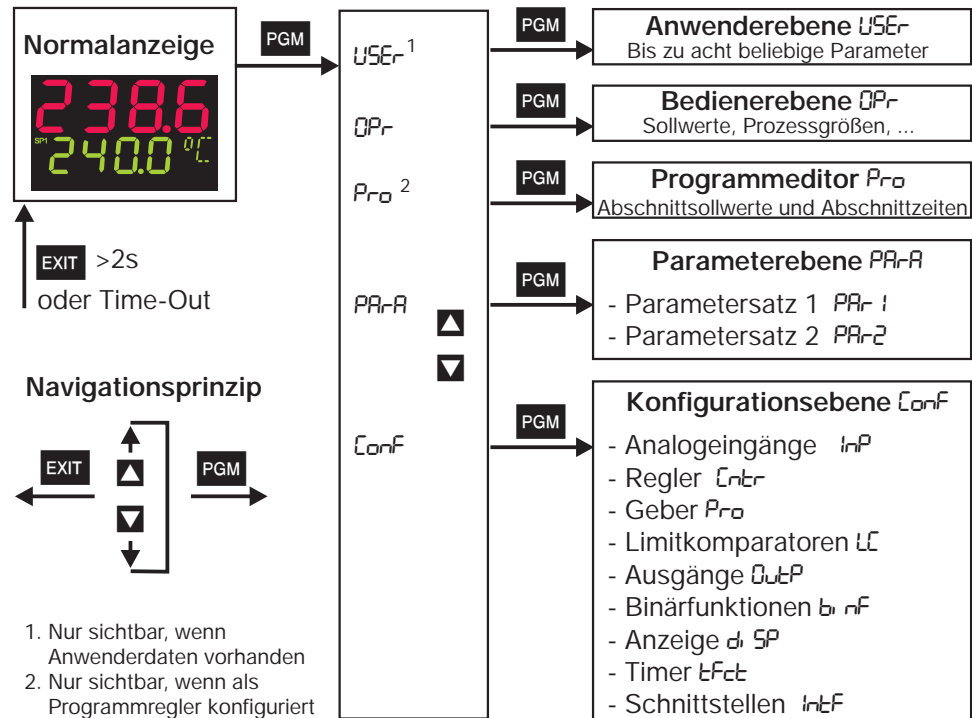
Die Anzeigen sind konfigurierbar.

⇒ Kapitel 8.7 „Anzeige „diSP““

# 5 Bedienung

## 5.2 Ebenenkonzept

Die Parameter zur Einstellung des Gerätes sind in verschiedenen Ebenen organisiert.



### Time-Out

☞ Wird 180s keine Taste betätigt, kehrt das Gerät zurück in die Normalanzeige!

- ⇒ Kapitel 6 „Bedienerebene“
- ⇒ Kapitel 7 „Parameterebene“
- ⇒ Kapitel 8 „Konfiguration“
- ⇒ *Setup/Anzeige - Bedienung/Time-Out*

### Anwenderdaten „USER“

Über das Setup-Programm können hier bis zu acht beliebige Parameter angezeigt und editiert werden.

- ⇒ *Setup/Konfigurationsebene/Anzeige - Bedienung/Anwenderdaten*

Das anzuzeigende Symbol für jeden Parameter kann vom Anwender selbst vergeben werden. Ansonsten wird das standardmäßige Symbol verwendet. Erlaubt sind Buchstaben und Zahlen, die auf einer 7-Segmentanzeige darstellbar sind.

## 5.3 Ebenenverriegelung

Der Zugang zu den einzelnen Ebenen kann verhindert werden.

Code	Bedienerebene, Anwenderebene, Programmeditor	Parameterebene	Konfigurationsebene
0	frei	frei	frei
1	frei	frei	verriegelt
2	frei	verriegelt	verriegelt
3	verriegelt	verriegelt	verriegelt

- \* Zur Codeeingabe mit **PGM** und **▼** (gleichzeitig >5s).
- \* Code ändern mit **PGM** (Anzeige blinkt!)
- \* Code eingeben mit **▲** und **▼**. Werkseitig sind alle Ebenen frei.
- \* Zurück zur Normalanzeige mit **EXIT** oder nach ca. 180s automatisch

Eine Verriegelung der Parameter- und Konfigurationsebene ist auch über Binärfunktion möglich.

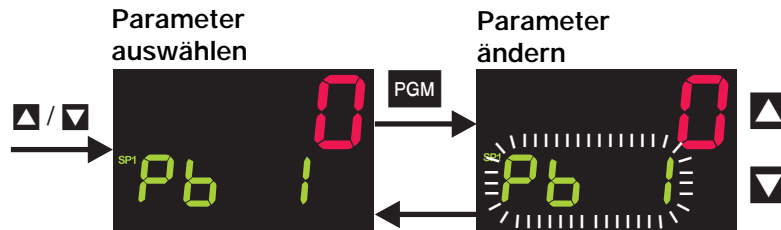
⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““

# 5 Bedienung

## 5.4 Eingaben und Bedienerführung

### Werte eingeben

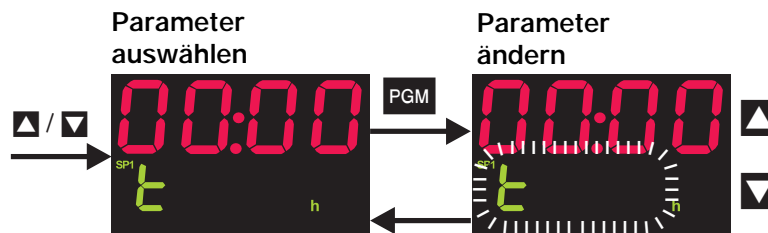
Bei Eingaben innerhalb der Ebenen wird auf der unteren Anzeige das Symbol für den Parameter angezeigt.



- \* Parameter auswählen mit ▲ oder ▼
- \* In den Eingabemodus wechseln mit **PGM** (untere Anzeige blinkt!)
- \* Wert verändern mit ▲ und ▼  
Die Änderung erfolgt dynamisch mit der Dauer des Tastendrucks.
- \* Übernahme der Einstellung mit **PGM** oder nach 2s automatisch oder
- \* Abbruch der Eingabe mit **EXIT**.  
Der Wert wird nicht übernommen.

### Zeiten eingeben

Bei der Eingabe von Zeiten (z.B. Timerzeit eines Timers) wird zusätzlich die Zeiteinheit angezeigt.

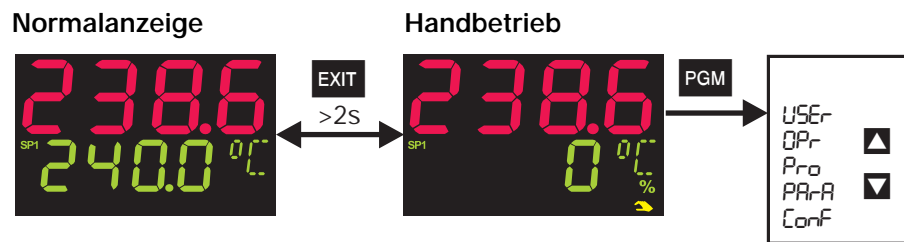


Bei der Einheit wird die höchste Zeiteinheit der Anzeige angezeigt.

Z. B. wird ein "h" für Stunde angezeigt, dann ist das Zeitformat des Wertes hh:mm.

- \* Parameter auswählen mit ▲ oder ▼
- \* In den Eingabemodus wechseln mit **PGM** (untere Anzeige blinkt!)
- \* Wert verändern mit ▲ und ▼  
Die Änderung erfolgt dynamisch mit der Dauer des Tastendrucks.
- \* Übernahme der Einstellung mit **PGM** oder nach 2s automatisch oder
- \* Abbruch der Eingabe mit **EXIT**.  
Der Wert wird nicht übernommen.

## 5.5 Festwertregler (werkseitig)



### Sollwert ändern

In der Normalanzeige:

- \* Ändern des aktuellen Sollwertes mit ▲ und ▼  
(Wert wird automatisch übernommen)

### Handbetrieb

Im Handbetrieb kann der Stellgrad des Reglers manuell verändert werden.

- \* In den Handbetrieb wechseln mit **EXIT** (> 2s)

In der unteren Anzeige wird der Stellgrad angezeigt. Weiterhin leuchten das Handsymbol und die Einheit „%“.

- \* Ändern des Stellgrades mit ▲ und ▼

Bei einem Dreipunktschrittregler wird das Stellglied mit den Tasten auf- bzw. zugefahren.

Die verschiedenen Ebenen sind aus dem Handbetrieb erreichbar.

- \* Beenden des Handbetriebs mit **EXIT** (> 2s)

Die Stellgradvorgabe beim Umschalten ist konfigurierbar. Der Handbetrieb ist verriegelbar.

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

Weitere Bedienungsmöglichkeiten für den Festwertregler sind über Binärfunktionen realisierbar.

⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““

Bei Messbereichsüber/-unterschreitung und Fühlerbruch wechselt der Regler automatisch in den Handbetrieb.

# 5 Bedienung

## 5.6 Programmregler

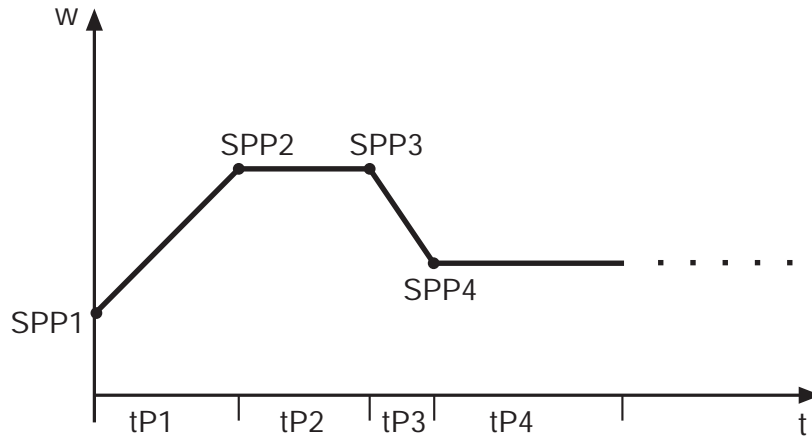
**Auslieferungszustand**

Das Gerät muß als Programmregler/-geber konfiguriert werden. Ebenso muß vorher ein Programm eingegeben werden, um das Gerät als Programmregler/-geber zu betreiben

### 5.6.1 Programme eingeben

**Funktion**

Es kann ein Sollwertprofil mit max. acht Programmabschnitten realisiert werden.



**Eingabe am Gerät**

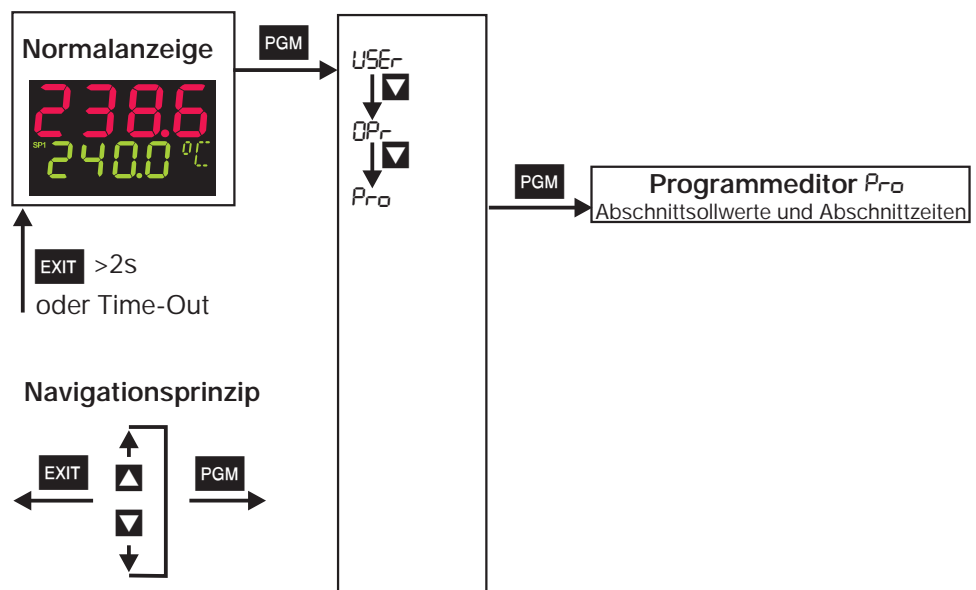
Das Gerät muß als Programmregler oder -geber konfiguriert sein.

⇒ Kapitel 8.3 „Geber „Pro““ (Funktion Fnc<sub>t</sub> muss auf 2 oder 3 stehen)

Als Zeitbasis sind mm:ss, hh:mm und dd:hh konfigurierbar (s=Sekunden, m=Minuten, h=Stunden, d=Tage).

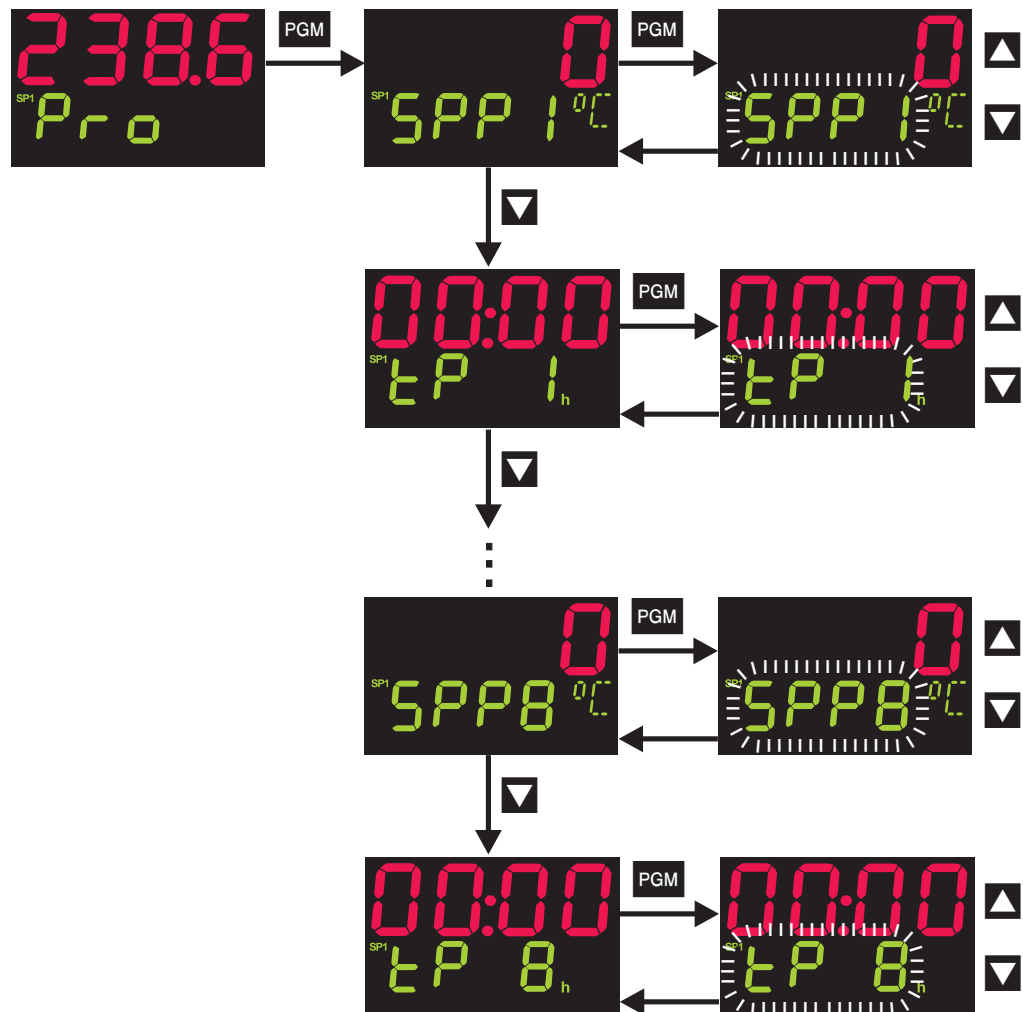
⇒ Kapitel 8.3 „Geber „Pro““ (Einheit)

Die Einstellungen der Abschnittsollwerte (SPP1 ... SPP8) und Abschnittszeiten (tP1 ... tP8) werden im Programmierer vorgenommen.



# 5 Bedienung

Die bis zu acht Programmabschnitte werden durch Abschnittswert und Abschnittszeit definiert.



## Eingabe über Setup-Programm

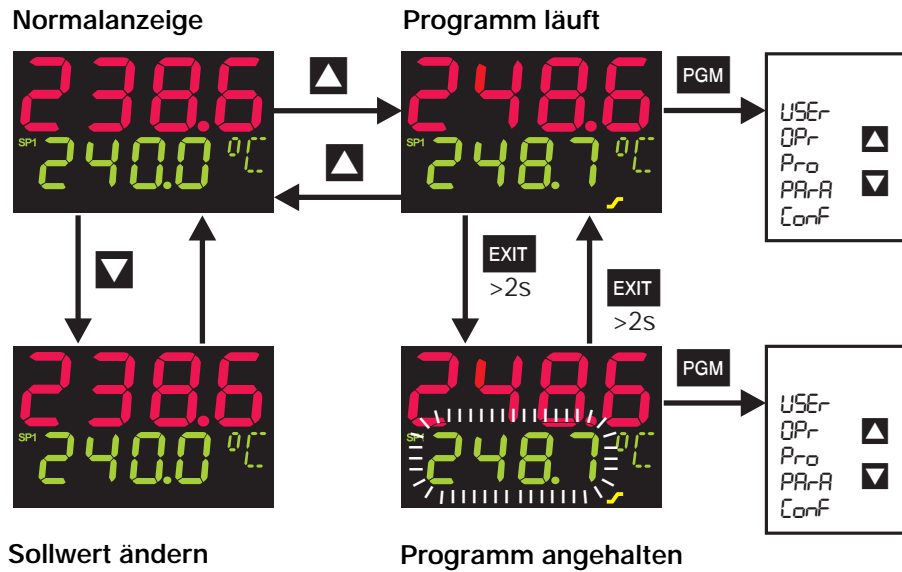
Das Setup-Programm (Zubehör) bietet einen komfortablen Programmierer mit grafischer Darstellung der Programmkurve.

## Weitere Funktionen über Setup-Programm

- Start am Istwert
- Verhalten bei Messbereichsüber-/ -unterschreitung
- Programmwiederholung
- Sollwertvorgabe (Rampe/Sprung)
- Regelung auf letzten Sollwert
- Vorlaufzeit
- Programmierer und -verwaltung mit grafischer Vorschau
- abschnittsweise Programmierung von bis zu vier Steuerkontakten
- abschnittsweise Zuordnung von Parametersätzen

# 5 Bedienung

## 5.6.2 Bedienung



### Normalanzeige

In der Normalanzeige läuft kein Programm und der Regler regelt auf den eingestellten Sollwert.

### Sollwert ändern

Aus der Normalanzeige:

- \* Zur Sollwerteingabe wechseln mit ▼
- \* Ändern des aktuellen Sollwertes mit ▲ und ▼  
(Wert wird automatisch übernommen)

### Programm starten

Aus der Normalanzeige:

- \* Programm starten mit ▲  
(Das Rampensymbol leuchtet!)

Über das Setup-Programm kann eine Vorlaufzeit konfiguriert werden. Bis zum Ablauf der Vorlaufzeit wird „Start“ auf der unteren Anzeige dargestellt. Danach wird das Programm abgearbeitet.

### Programm abbrechen

Bei laufendem Programm:

- \* Programm abbrechen mit ▲

### Programm anhalten

Bei laufendem Programm:

- \* Programm anhalten mit EXIT (> 2s)  
(Die untere Anzeige blinkt!)
- \* Weiterlauf mit EXIT (> 2s)

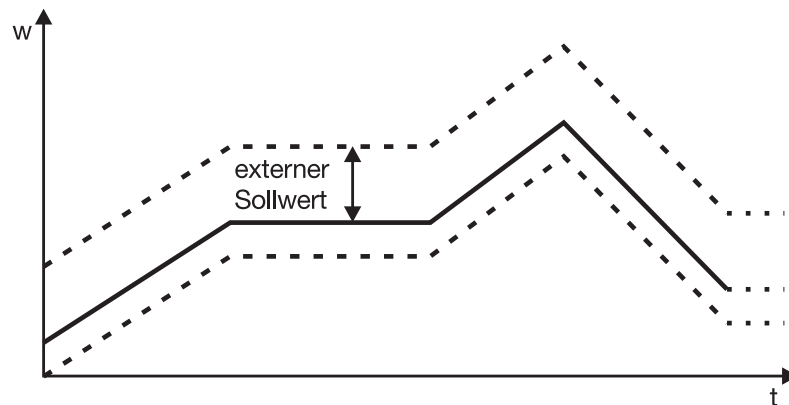
Bei Netzausfall wird das Programm abgebrochen.

Weitere Programmsteuerfunktionen über Binärfunktionen.

⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““

## 5.6.3 Programmkurve verschieben

Über die Funktion „Externer Sollwert mit Korrektur“ kann die Programmkurve nach oben oder unten verschoben werden (nur über Setup-Programm konfigurierbar).



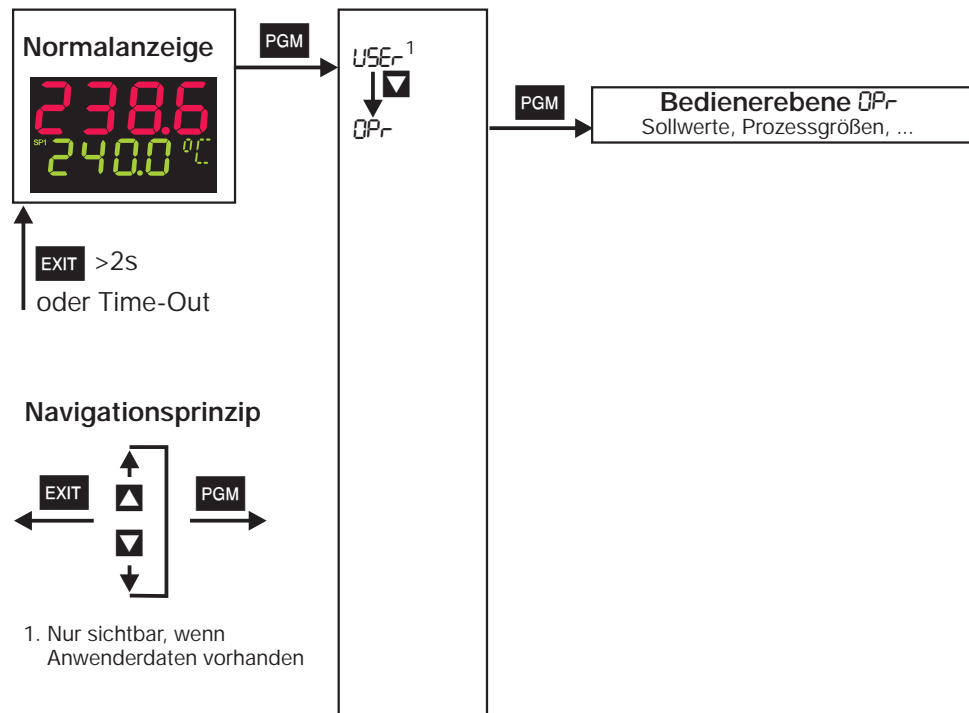
Der externe Sollwert wird über ein Analogsignal vorgegeben.

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

# 5 Bedienung

---

## Zugang



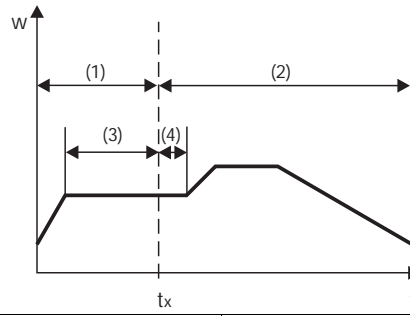
Hier werden die vier Sollwerte angezeigt und editiert sowie weitere Prozessgrößen je nach Konfiguration angezeigt.

Symbol	Bedeutung
SP 1	Sollwert 1 (editierbar)
SP 2	Sollwert 2 (editierbar)
SP 3	Sollwert 3 (editierbar)
SP 4	Sollwert 4 (editierbar)
SP <sub>r</sub>	Rampensollwert (nur wenn konfiguriert)
INP 1	Messwert von Analogeingang 1
INP 2	Messwert von Analogeingang 2 (nur wenn vorhanden)
F 1	Rechenergebnis der Mathematik-Formel 1 (und bei Differenz-, Verhältnis- und Feuchteregler)
F 2	Rechenergebnis der Mathematik-Formel 2 (nur wenn vorhanden)
y	Stellgrad
t <sub>run</sub>	Programmlaufzeit (nur bei Programmregler/-geber)
t <sub>res</sub>	Programmrestzeit (nur bei Programmregler/-geber)
t 1	Timerlaufzeit 1 (nur wenn konfiguriert)
t 2	Timerlaufzeit 2 (nur wenn konfiguriert)

# 6 Bediener Ebene

---

Definition der Programmzeiten:



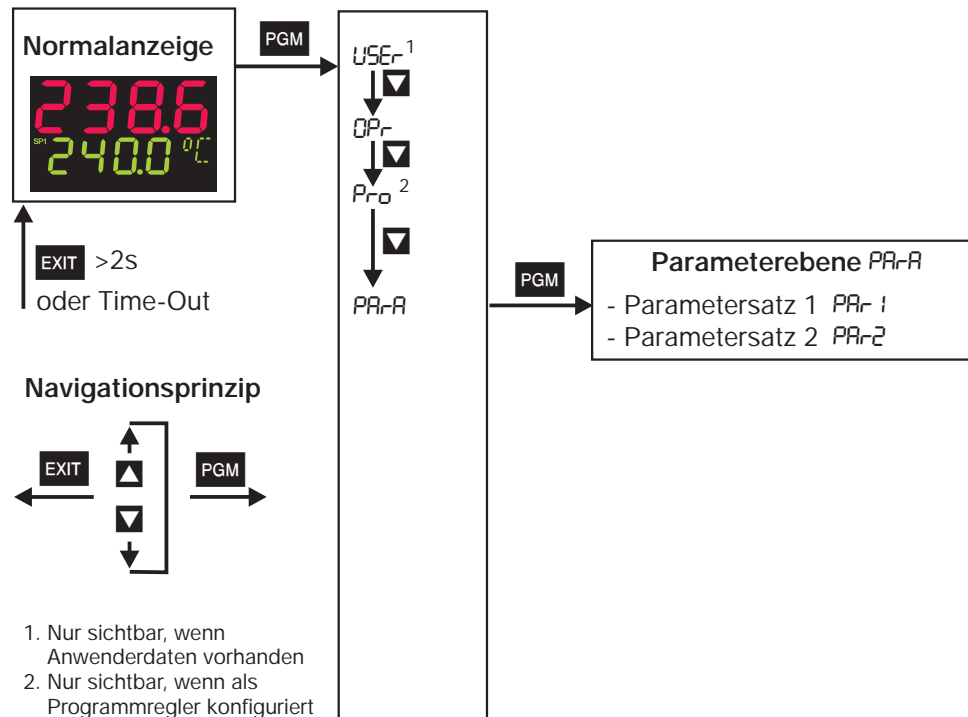
(1) Programmlaufzeit	(3) Abschnittslaufzeit
(2) Programmrestzeit	(4) Abschnittsrestzeit

# 7 Parameterebene

## Allgemeines

Es können zwei Parametersätze (PAR1 und PAR2) gespeichert werden.

## Zugang



Die Ebene ist verriegelbar.

## Anwendungen

- Parametersatzumschaltung über Binärfunktion  
⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““
- Zuordnung von Parametersätzen zu Programmabschnitten (nur über Setup-Programm)  
⇒ *Programmeditor/Programm*

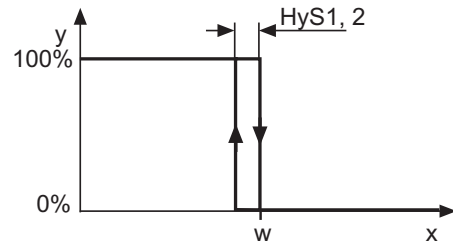
## Beispiel

Einstellung eines Zweipunkt-Reglers mit PI-Verhalten:

Pb1=12°C (Proportionalbereich)  
rt=160s (Nachstellzeit; I-Anteil)  
dt=0s (Vorhaltzeit, D-Anteil)

# 7 Parameterebene

PARA → PAR 1 (PAR 2)

	Anzeige	Wertebereich	werkseitig	Beschreibung
<b>Proportionalbereich</b> Proportional band	Pb 1	0...9999	0	Größe des proportionalen Bereiches  Die Verstärkung des Reglers wird mit größerem Proportionalbereich kleiner.  Bei Pb1,2 = 0 ist die Reglerstruktur nicht wirksam! (Limitkomparator-Verhalten)  Bei stetigen Reglern muss Pb1,2 > 0 sein.
	Pb 2	0...9999	0	
<b>Vorhaltzeit</b> Derivative time	dt	0...9999 s	80 s	Beeinflusst den differentiellen Anteil des Reglerausgangssignales  Die Wirkung des D-Anteils wird mit größerer Vorhaltzeit stärker.
<b>Nachstellzeit</b> Reset time	rt	0...9999 s	350 s	Beeinflusst den integralen Anteil des Reglerausgangssignales  Die Wirkung des I-Anteils wird mit größerer Nachstellzeit schwächer.
<b>Schaltperiodendauer</b> Cycle time	Cy 1	0,0...999,9 s	20 s	Bei schaltendem Ausgang sollte die Schaltperiodendauer so gewählt werden, dass einerseits durch die getaktete Energiezufuhr keine unzulässigen Istwertschwankungen entstehen, andererseits die Schaltglieder nicht überbeansprucht werden.
	Cy 2	0,0...999,9 s	20 s	
<b>Kontaktabstand</b> Contact spacing (dead band)	db	0,0...999,9	0	Abstand zwischen den beiden Regelkontakten bei Dreipunktreglern und Dreipunkt-Schrittreglern.
<b>Schaltendifferenz</b> Switching differential	HyS 1	0,0...999,9	1	Hysterese bei schaltenden Reglern mit Pb1,2 = 0.  
	HyS 2	0,0...999,9	1	
<b>Stellgliedlaufzeit</b> Actuator time	tt	5...3000 s	60 s	Genutzter Laufzeitbereich des Regelventils bei Dreipunkt-Schrittreglern .
<b>Arbeitspunkt</b> Working point	Y0	-100...+100%	0%	Stellgrad bei P- und PD-Reglern (bei x = w ist y = Y0).
<b>Stellgradbegrenzung</b> Output limiting	Y 1	0...100%	100%	Maximale Stellgradbegrenzung.
	Y 2	-100...+100 %	-100%	Minimale Stellgradbegrenzung. (nur bei Pb > 0 wirksam!)

Die Parameter Pb2, Cy2, HyS2 beziehen sich auf den 2. Reglerausgang bei einem Dreipunktregler.

Die Kommastelle von einigen Parametern ist abhängig von der Einstellung für die Kommastelle in den Anzeigen.



Die Anzeige der Parameter am Gerät ist abhängig von der eingestellten Reglerart.

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

# 8 Konfiguration

## Allgemeines

Für die Darstellung der folgenden Parameter und Funktionen in der Konfigurationsebene gilt:

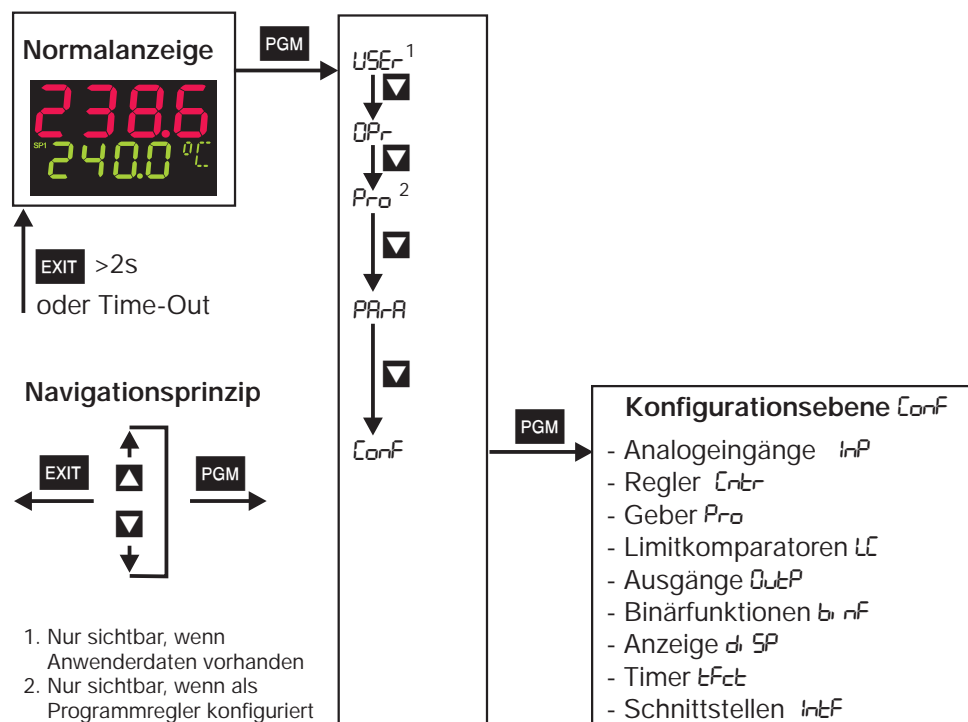
Der Parameter wird nicht dargestellt oder ist nicht anwählbar, wenn

- die Geräteausstattung die dem Parameter zugeordnete Funktion nicht zulässt.  
Beispiel: Analogausgang 2 kann nicht konfiguriert werden, wenn kein Analogausgang 2 im Gerät vorhanden ist.

☞ Manche Parameter können nur über das Setup-Programm programmiert werden. Diese sind in der Symbol-Spalte mit „(Setup)“ gekennzeichnet.

In den Kapitelüberschriften ist das dem Menüpunkt entsprechende Symbol (erscheint in der Anzeige) dargestellt (z.B. 8.1 Analogeingänge „InP“).

## Zugang



☞ Ebenen können verriegelt werden.  
⇒ Kapitel 5.3 „Ebenenverriegelung“

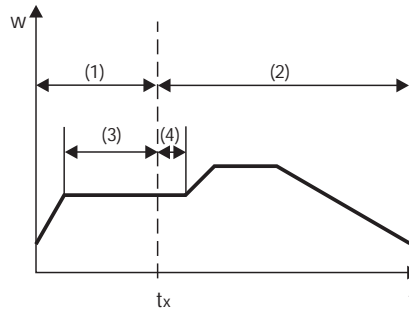
# 8 Konfiguration

## Analogselektor

Bei einigen Parametern kann aus einer Reihe von analogen Werten ausgewählt werden. Aus Übersichtsgründen wird diese Auswahl hier einmalig dargestellt.

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 0 ohne Funktion      | 21 Programmlaufzeit in s          |
| 1 Analogeingang 1    | 22 Programmrestzeit in s          |
| 2 Analogeingang 2    | 23 Abschnittslaufzeit in s        |
| 3 Istwert            | 24 Abschnittsrestzeit in s        |
| 4 aktueller Sollwert | 25 Timerlaufzeit von Timer 1 in s |
| 5 Rampenendwert      | 26 Timerlaufzeit von Timer 2 in s |
| 6 Programmsollwert   | 27 Restlaufzeit von Timer 1 in s  |
| 7 Mathematik 1       | 28 Restlaufzeit von Timer 2 in s  |
| 8 Mathematik 2       | 29 aktueller Abschnittsendwert    |
| 9 Sollwert 1         | 30 Analogmerker (Profibus)        |
| 10 Sollwert 2        | 31 reserviert                     |
| 11 Sollwert 3        | 32 reserviert                     |
| 12 Sollwert 4        | 33 reserviert                     |
| 13 Reglerstellgrad   |                                   |
| 14 1. Reglerausgang  |                                   |
| 15 2. Reglerausgang  |                                   |

Definition der Programmzeiten:




(1) Programmlaufzeit	(3) Abschnittslaufzeit
(2) Programmrestzeit	(4) Abschnittsrestzeit

## 8.1 Analogeingänge „InP“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
Schnittstellen

InP: Analog Input

Es stehen je nach Geräteausführung bis zu zwei Analogeingänge zur Verfügung.

 Die Zulassung nach DIN 3440 gilt nur bei Anschluss von Fühlern mit DIN Zulassung in deren angegebenen Grenzwertbereichen.

⇒ siehe Typenblätter T90.1006 und T90.2006



**Analogeingang 1 InP1 →**  
**Analogeingang 2 InP2 →**

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Fühlerart Sensor type	5E n 5	0	ohne Funktion
		1	<b>Widerstandsthermometer in Dreileiterschaltung</b>
		2	Widerstandsthermometer in Zweileiterschaltung
		3	Widerstandsthermometer in Vierleiterschaltung
		4	Thermoelement
		5	Widerstandsferngeber
		6	Heizstrom 0 ... 50mA AC (nur Analogeingang 2)
		7	0 ... 20mA
		8	4 ... 20mA
		9	0 ... 10V
		10	2 ... 10V
11	0 ... 1V		
			Werkseitig bei Analogeingang 2: ohne Funktion
Linearisierung Linearization	L i n	0	Linear
		1	<b>Pt100</b>
		2	Pt500
		3	Pt1000
		4	KTY11-6
		5	W5Re_W26Re C
		6	W3Re_W25Re D
		7	NiCr-CuNi E
		8	Cu-CuNi T
		9	Fe-CuNi J
		10	Cu-CuNi U
		11	Fe-CuNi L
		12	NiCr-Ni K
		13	Pt10Rh-Pt S
		14	Pt13Rh-Pt R
		15	Pt30Rh-Pt6Rh B
		16	NiCrSi-NiSi N
		17	W3Re_W26Re
18	Kundenspezifische Linearisierung		
			Für die Kundenspezifische Linearisierung sind max. 10 Knickpunkte möglich oder eine Polynomfunktion 5. Grades programmierbar (nur mit Setup-Programm).
			Bei der Linearisierung „KTY11-6“ beträgt der Widerstand 2kΩ bei 25°C (nur mit Setup-Programm).

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

Analogeingang 1 InP1 →  
Analogeingang 2 InP2 →

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung									
Messwertkorrektur Measurement offset	<b>OFFS</b>	-1999... <b>0</b> ...+9999	<p>Mit der Messwertkorrektur kann ein gemessener Wert um einen bestimmten Betrag nach oben oder unten korrigiert werden.</p> <p>Beispiele:</p> <table> <tr> <td>gemessener Wert</td> <td>Offset</td> <td>angezeigter Wert</td> </tr> <tr> <td>294,7</td> <td>+0,3</td> <td>295,0</td> </tr> <tr> <td>295,3</td> <td>- 0,3</td> <td>295,0</td> </tr> </table> <p> Der Regler verwendet für seine Berechnung den korrigierten Wert (= angezeigter Wert). Dieser Wert entspricht nicht dem Messwert an der Messstelle. Bei unsachgemäßer Anwendung können unzulässige Werte der Regelgröße entstehen.</p> <p>Sonderfall „Zweileiterschaltung“: Ist der Eingang mit einem Widerstandsthermometer in Zweileiterschaltung beschaltet, dann wird hier der Leitungswiderstand in Ohm eingestellt.</p>	gemessener Wert	Offset	angezeigter Wert	294,7	+0,3	295,0	295,3	- 0,3	295,0
gemessener Wert	Offset	angezeigter Wert										
294,7	+0,3	295,0										
295,3	- 0,3	295,0										
Anzeigenanfang Display start	<b>SCl</b>	-1999... <b>0</b> ...+9999	Bei Messwertgebern mit Einheitssignal und Widerstandspotentiometern wird dem physikalischen Signal ein Anzeigewert zugeordnet.									
Anzeigenende Display end	<b>SCH</b>	-1999... <b>100</b> ...+9999	<p>Beispiel: 0 ... 20mA <math>\triangle</math> 0 ... 1500°C.</p> <p>Der Bereich des physikalischen Signals kann um 20 % unter- bzw. überschritten werden, ohne dass eine Messbereichsüber-/unterschreitung signalisiert wird.</p>									
Filterzeitkonstante Filter time constant	<b>dF</b>	0... <b>0,6</b> ...100 s	<p>Zur Anpassung des digitalen Eingangsfilters (0s = Filter aus). Bei einem Signalsprung werden nach 2x Filterzeitkonstante 63% der Änderungen erfaßt.</p> <p>Wenn die Filterzeitkonstante groß ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hohe Dämpfung von Störsignalen</li> <li>- langsame Reaktion der Istwertanzeige auf Istwertänderungen</li> <li>- niedrige Grenzfrequenz (Tiefpassfilter 2. Ordnung)</li> </ul>									
Feinabgleich Anfang Fine tuning start value	<b>FES<sup>1</sup></b>	-1999... <b>0</b> ...+9999	<p>siehe Beschreibung auf den folgenden Seiten.</p> <p> Wurden diese Werte irrtümlich verändert, dann muß diese Einstellung nach dem unter „Kundenspezifischer Feinabgleich“ beschriebenen Verfahren rückgängig gemacht werden. Diese Werte können nicht von einem anderen Gerät übernommen werden.</p>									
Feinabgleich Ende Fine tuning end value	<b>FEE<sup>1</sup></b>	-1999... <b>1</b> ...+9999										
Heizstrom- überwachung (Ausgang) Heater current monitoring (output)	<b>HEAT</b>	<b>0</b> 1...10	<p><b>Keine Funktion</b> Ausgang 1...10</p> <p>Über einen Stromwandler mit Einheitssignalausgang wird der Heizstrom erfasst, der durch die Verknüpfung des Analogeingang 2 mit einem Limitkomparator überwacht werden kann. Der Eingangssignalebene beträgt 0...50mA AC (siehe Fühlerart: „Heizstrom“). und muß entsprechend skaliert werden (Anzeigenanfang, -ende). Die Messung des Heizstroms erfolgt jeweils bei geschlossenem Heizkontakt.</p>									
Korrekturwert KTY bei 25°C	(Setup)	0... <b>2000</b> ...4000 $\Omega$	Widerstand bei 25°C/77°F für Linearisierung „KTY 11-6“									

1. Diese beiden Parameter können über Setup-Programm aktiviert / deaktiviert werden.

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Analogeingänge (allgemein) in I2 →

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Temperatur-Einheit Temperature unit	Unit	0	Grad Celsius
		1	Grad Fahrenheit
			Einheit für Temperaturwerte
Abtastzeit Sampling cycle time	Cycl	0	50ms
		1	90ms
		2	150ms
		3	250ms
Netzfrequenz	(Setup)	50Hz 60Hz	Anpassung der Wandlungszeit der Eingangsschaltung an die Netzfrequenz

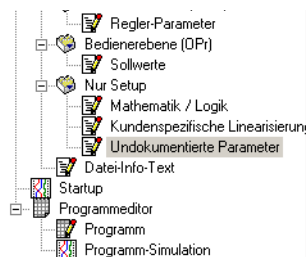
Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## 8.1.1 Kundenspezifischer Feinabgleich

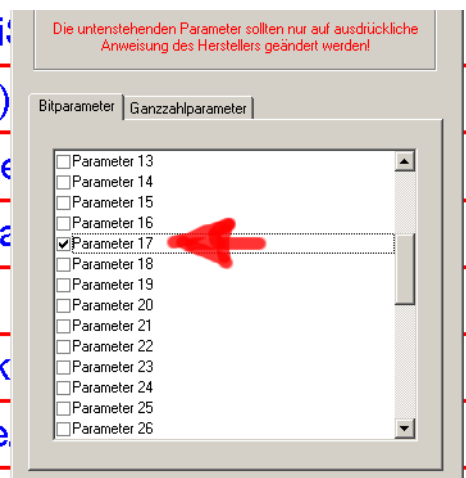
### FtS und FtE über Setup-Programm freischalten

Die beiden Parameter erscheinen werkseitig nicht am Gerät und müssen erst freigeschaltet werden.

- \* Setup Programm anschließen und starten
- \* Regler anschließen und ein Verbindung aufbauen
- \* *Undokumentierte Parameter* doppelklicken



- ▶ Anzeige (di)
- ▶ Timer (tFct)
- ▶ Schnittstelle
- ▶ Regler-Para
- ▶ Sollwerte:
- ▶ Mathematik
- ▶ Kundenspe



- \* auf Parameter 17 klicken, sodass ein Häkchen erscheint
- \* Setup-Datei speichern und *Datentransfer zum Gerät* ausführen

Jetzt erscheinen die Parameter FtS und FtE in der Konfigurationsebene

### Prinzip

Mit dem Kundenspezifischen Feinabgleich können die Anzeigewerte des Gerätes korrigiert werden. Dies kann z. B. bei einer Anlagen-Validierung erforderlich sein, wenn die angezeigten Werte nicht mehr mit den tatsächlichen Werten am Messort übereinstimmen.

Mit einem Referenzmessgerät werden zwei Messwerte ermittelt, die möglichst weit auseinander liegen (Anfangswert, Endwert). Dabei müssen stabile Messverhältnisse herrschen. An dem abzugleichenden Gerät wird der jeweils ermittelte Referenzwert als Anfangs- (FtS) bzw. Endwert (FtE) eingegeben.

# 8 Konfiguration



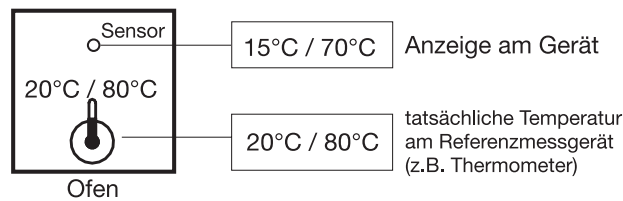
## Achtung:

Weichen Anfangs- und/oder Endwert von der werkseitigen Einstellung (FtS=0 und FtE=1) ab, ist schon einmal eine Feinabgleich durchgeführt worden. In diesem Fall muss die Feinabgleich zurückgesetzt werden.

Mehrmaliger Feinabgleich ohne Rücksetzung bezieht sich sonst auf eine bereits korrigierte Kennlinie und stellt falsche Werte dar.

## Beispiel

Die Temperatur in einem Ofen wird mit einem Widerstandsthermometer gemessen und an einem Gerät angezeigt. Aufgrund einer Temperaturdrift des Sensors weicht die tatsächliche Temperatur von der Anzeige am Gerät ab. Bei 20°C zeigt das Gerät 15°C an, bei 80°C werden 70°C angezeigt (extremes Beispiel zur besseren Darstellung).

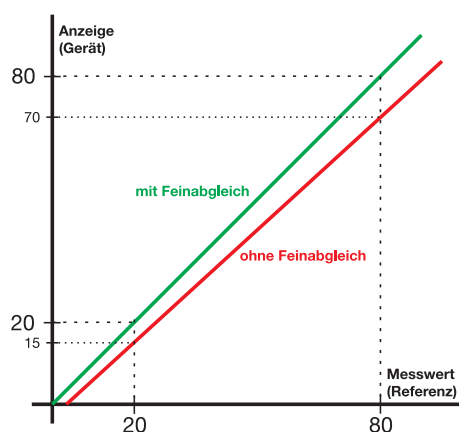


## Durchführung

- \* Temperatur für unteren Messwert (möglichst niedrig und konstant) herstellen mit dem Referenzmessgerät ermitteln.  
(Im Beispiel: 20°C Zimmertemperatur).
- \* Am Gerät den Wert 20 als Anfangswert (FtS) eingeben.
- \* Temperatur für oberen Messwert (möglichst hoch und konstant) herstellen und mit Referenzmessgerät ermitteln.  
(Im Beispiel: Ofentemperatur auf 80°C erhöhen)
- \* Am Gerät den Wert 80 als Endwert (FtE) eingeben.

## Kennlinie

Das folgende Diagramm zeigt, wie sich die Kennlinie durch den Feinabgleich ändert (Schnittpunkt mit x-Achse sowie Steigung).



## Sonderfall Offset

Wenn die Abweichung von Messwert zu Anzeigewert am unteren und am oberen Messpunkt identisch ist, muss lediglich eine Offset-Korrektur durchgeführt werden (Steigung wird nicht verändert). Ein Feinabgleich ist hierzu nicht erforderlich.

⇒ Kapitel 8.1 „Analogeingänge „InP““  
Parameter OFFS

## Feinabgleich zurücksetzen

Um die Feinabgleich rückgängig zu machen, muss der Anfangs- und Endwert (FtS, FtE) mit dem gleichen Wert programmiert werden (beide Parameter auf 0 setzen). Das Gerät setzt daraufhin automatisch den Anfangswert auf 0 und der Endwert auf 1 (werkseitige Einstellung).

## 8.2 Regler „Cntr“

Konfiguration
Analogeingänge
<b>Regler</b>
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
Schnittstellen

Cntr: Controller

Hier werden die Reglerart und die Eingangsgrößen des Reglers, die Sollwertgrenzen, die Bedingungen für den Handbetrieb und die Voreinstellungen für die Selbstoptimierung eingestellt.

Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Konfiguration</b>		
<b>Reglerart</b> Controller type	<b>CTYP</b>	0 ohne Funktion <b>1 Zweipunktregler</b> 2 Dreipunktregler 3 Dreipunktschrittregler 4 Stetiger Regler
<b>Wirksinn</b> Control action	<b>CACT</b>	0 Direkt <b>1 Invers</b>  invers: Der Stellgrad Y des Reglers ist dann > 0, wenn der Istwert kleiner als der Sollwert ist (z. B. Heizen). direkt: Der Stellgrad Y des Reglers ist dann > 0, wenn der Istwert größer als der Sollwert ist (z. B. Kühlen).
<b>Handbetrieb</b> Inhibit manual mode	<b>INHd</b>	0 <b>frei</b> 1 gesperrt Wenn der Handbetrieb gesperrt ist, kann über die Tasten oder Binäreingang vom Bediener nicht in den Handbetrieb umgeschaltet werden.
<b>Hand-Stellgrad</b> Manual output	<b>HAmd</b>	-100... <b>101</b> Definiert den Stellgrad nach der Umschaltung in den Handbetrieb. 101 = letzter Stellgrad Bei Dreipunktschrittregler: 101 = Stellglied bleibt stehen; 0 = Stellglied fährt zu; 100 = Stellglied fährt auf
<b>Range-Stellgrad</b> Range output	<b>ROUT</b>	-100... <b>0</b> ...101 Stellgrad bei einer Messbereichsüber- oder unterschreitung. 101 = letzter Stellgrad Bei Dreipunktschrittregler: 101 = Stellglied bleibt stehen; 0 = Stellglied fährt zu; 100 = Stellglied fährt auf
<b>Sollwertanfang</b> Setpoint low	<b>SPL</b>	-1999...+9999 Die Sollwertbegrenzung verhindert die Eingabe von Werten außerhalb des vorgegebenen Bereichs.
<b>Sollwertende</b> Setpoint high	<b>SPH</b>	-1999...+9999 Die Sollwertgrenzen sind bei der Sollwertvorgabe über die Schnittstelle nicht wirksam. Bei externem Sollwert mit Korrektur wird der Korrekturwert begrenzt.

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Eingänge</b>			
<b>Regler Istwert</b> Controller process value	$\zeta P r$	(Analogselektor) <b>Analog. Ein. 1</b>	Definiert die Quelle für den Istwert des Regelkanals
<b>Externer Sollwert</b> External setpoint	$\xi S P$	(Analogselektor) <b>Abgeschaltet</b>	Aktiviert die externe Sollwertvorgabe und definiert die Quelle für den externen Sollwert.  Externer Sollwert mit Korrektur: (Nur über Setup-Programm einstellbar) Externer Sollwert + Sollwert 1 = aktueller Sollwert Der Externe Sollwert wird über die Tastatur (Sollwert 1) nach oben oder unten korrigiert. In der Anzeige erscheint der aktuelle Sollwert.
<b>Stellgrad-rückmeldung</b> Output feedback	$F E E d$	(Analogselektor) <b>Abgeschaltet</b>	Definiert die Quelle für die Stellgradrückmeldung bei einem Dreipunkt-Schrittregler
<b>Selbstoptimierung</b>			
<b>Methode Tune</b> Method of tuning	$\xi Y P E$	0 1	<b>Schwingungsmethode</b> Sprungmethode ⇒ Kapitel 9.1 „Selbstoptimierung“
<b>Selbstoptimierung</b> Inhibit tuning	$i n H E$	0 1	<b>frei</b> gesperrt  Wenn die Selbstoptimierung gesperrt ist, kann die Selbstoptimierung über die Tasten oder Binärfunktion nicht gestartet werden.
<b>Reglerausgang 1</b> Output of tuning 1	$O E E 1$	0 1 2	<b>Relais</b> Halbleiter + Logik Stetig
<b>Reglerausgang 2</b> Output of tuning 2	$O E E 2$		Die Art des physikalischen Ausgangs für das Signal des 1. und 2. Reglerausgangs muss vorgegeben werden.
<b>Ruhestellgrad</b> Controller standby output	$S O u t$	-100...0...+100%	Ausgangsstellgrad bei Sprungantwort
<b>Sprunghöhe</b> Step size	$S t S 1$	10...30...100%	Sprunghöhe bei Sprungantwort

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Analogselektor

0	ohne Funktion	21	Programmlaufzeit in s
1	Analogeingang 1	22	Programmrestzeit in s
2	Analogeingang 2	23	Abschnittslaufzeit in s
3	Istwert	24	Abschnittsrestzeit in s
4	aktueller Sollwert	25	Timerlaufzeit von Timer 1 in s
5	Rampenendwert	26	Timerlaufzeit von Timer 2 in s
6	Programmsollwert	27	Restlaufzeit von Timer 1 in s
7	Mathematik 1	28	Restlaufzeit von Timer 2 in s
8	Mathematik 2	29	aktueller Abschnittsendwert
9	Sollwert 1	30	Analogmerker (Profibus)
10	Sollwert 2	31	reserviert
11	Sollwert 3	32	reserviert
12	Sollwert 4	33	reserviert
13	Reglerstellgrad		
14	1. Reglerausgang		
15	2. Reglerausgang		

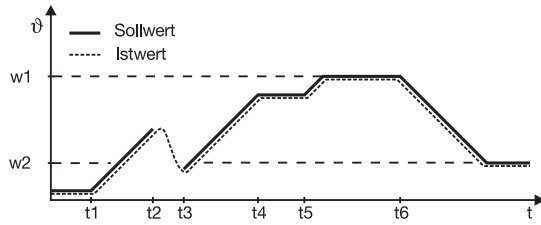

## 8.3 Geber „Pro“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
<b>Geber</b>
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
Schnittstellen

Pro: (Program) Generator

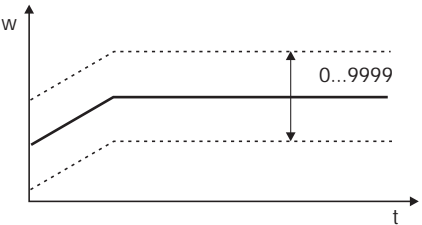
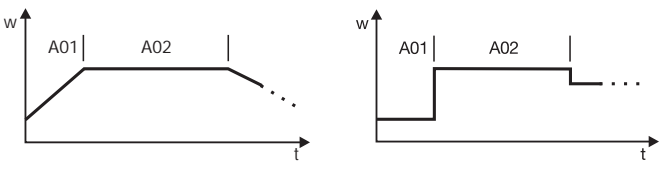
Hier wird die Grundfunktion des Gerätes definiert. Das Gerät kann als Festwertregler mit und ohne Rampenfunktion oder Anfahrrampe für Heißkanaltechnik, Programmregler oder Programmgeber betrieben werden.

Funktion  
Function

Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Allgemein</b>		
<b>Fncct</b>	<p>0 Festwertregler 1 Rampenfunktion 2 Programmregler 3 Programmgeber 4 Heißkanalregler</p>	<p>Rampenfunktion: Es kann eine ansteigende oder abfallende Rampenfunktion realisiert werden. Der Rampenendwert wird durch die Sollwertvorgabe bestimmt und kann wie bei einem Festwertregler mit den Tasten ▲ und ▼ verändert werden.</p>  <p>t1 Netz ein (w1 aktiv) t2...t3 Netzausfall/Handbetrieb/Fühlerbruch t4...t5 Rampenstopp t6 Sollwertumschaltung auf w2</p> <p>Über Binärfunktionen kann die Rampenfunktion angehalten und abgebrochen werden. ⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““</p> <p> Bei Fühlerbruch oder Handbetrieb wird die Rampenfunktion unterbrochen. Die Ausgänge verhalten sich wie bei einer Messbereichsüber-/unterschreitung (konfigurierbar).</p> <p>Programmgeber: Anwendung z. B. zur Ausgabe der Sollwertkurve über einen stetigen Ausgang ohne Regelfunktion. Einstellungen des Programmgebers in Zusammenhang mit dem Istwert werden nicht ausgewertet (z. B. Start am Istwert, Witerlauf, Toleranzband).</p>

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

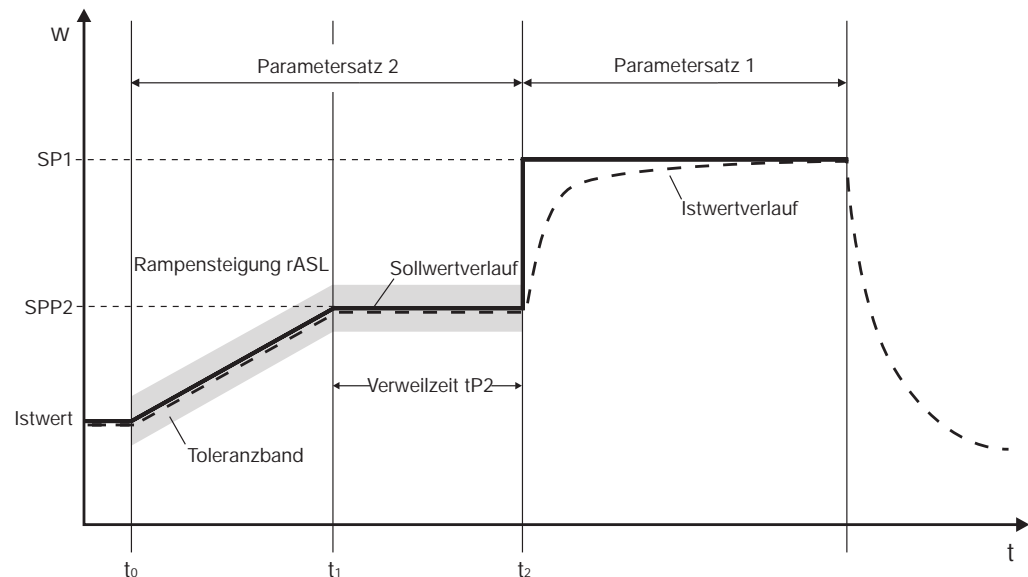
# 8 Konfiguration

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Einheit Unit of slope	$\dot{w}, t$	<b>0</b> 1 2	<b>Rampenfunktion</b> <b>Programm</b> <b>K/Minute</b> <b>mm:ss</b> K/Stunde            hh:mm K/Tag                dd:hh  s=Sekunden; m=Minuten; h=Stunden;d=Tage  Einheit der Rampensteigung in Kelvin pro Zeiteinheit oder Format der Abschnittszeiten bei Programmregler/-geber.
Rampensteigung Ramp slope	$rASL$	0...9999	Betrag der Steigung bei Rampenfunktion
Toleranzband Tolerance band	$tOLP$	0...999	0=aus Bei einem Programmregler/-geber und Rampenfunktion kann zur Überwachung des Istwertes um die Sollwertkurve ein Toleranzband gelegt werden. Bei Überschreitung der oberen oder unteren Grenze wird ein Toleranzbandsignal ausgelöst, das intern weiterverarbeitet oder über einen Ausgang ausgegeben werden kann.   Beispiel: Signal, wenn Istwert 20K größer oder kleiner als Sollwert ist. toLP=40  0 = ausgeschaltet Verarbeitung des Toleranzbandsignals unter: ⇒ Kapitel 8.5 „Ausgänge „OutP““ ⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““
<b>Programm</b>			
Programmstart	(Setup)	<b>Programmstart</b> Start am Istwert	Definiert, ob das Programm mit dem ersten Programmsollwert beginnt oder der aktuelle Istwert als erster Programmsollwert übernommen wird.
Range-Verhalten	(Setup)	<b>Weiterlauf</b> Programm anhalten	Definiert Verhalten bei Messbereichsüber/-unterschreitung
Verhalten nach Netz-Ein	(Setup)	<b>Kein Start</b> Automatischer Start	Definiert, ob das Programm beim Einschalten der Netzspannung startet.
Programm-wiederholung	(Setup)	<b>Keine</b> Zyklisch	Bei der Einstellung „Zyklisch“ wird das Programm fortwährend wiederholt.
Sollwertvorgabe	(Setup)	<b>Rampe</b> Sprung	Sollwertrampe                      Sollwertsprung 
Regelung auf letzten Sollwert	(Setup)	<b>inaktiv</b> aktiv	Wenn aktiv, wird nach Ablauf des Programms auf den letzten Programmsollwert geregelt.
Vorlaufzeit	(Setup)	0...9999 min	Verzögert den Programmstart um eine einstellbare Zeit.  Im unteren Display wird „ <b>Start</b> “ angezeigt.
<b>Grundstellung</b>			
Steuerkontakte	(Setup)	SK1 SK2 SK3 SK4	Die vier Steuerekontakte können in der Grundstellung (wenn das Programm nicht läuft) aktiviert werden.

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Heißkanalregler

Die Anfahrrampe für Heißkanaltechnik dient z. B. dem schonenden Betrieb keramischer Heizpatronen. Während der Anfahrphase ( $t_0 \dots t_2$ ) kann die Feuchtigkeit aus den hygroskopischen Heizpatronen langsam entweichen und dadurch eine Beschädigung vermieden werden.



Zum Zeitpunkt  $t_0$  wird der aktuelle Istwert als Startwert für die Rampe übernommen. Im Zeitraum  $t_0 \dots t_1$  wird mit der programmierten Rampensteigung  $rASL$  der Haltesollwert  $SPP2$  angefahren. In diesem Zeitraum wird der Rampensollwert linear erhöht. Es folgt eine programmierbare Verweilzeit  $tP2$  ( $t_1 \dots t_2$ ), nach der auf den aktuellen Sollwert (werkseitig Sollwert 1 ( $SP1$ )) geregelt wird.


Die Heißkanalfunktion wird mit den Einstellungen für die Rampenfunktion und dem Programm über das Setup-Programm realisiert.

Relevante Einstellungen:

### Setup/Geber/Allgemein

- Rampensteigung  $rASL$  mit Zeiteinheit
- Toleranzband (optional)

### Setup/Geber/Programm

- Programmstart auf „Start am Istwert“ konfigurieren
- Verhalten nach Netz-Ein definieren; die Anfahrrampe startet entweder automatisch beim Einschalten der Spannungsversorgung oder durch Drücken der Taste 

### Setup/Parameterebene/Regler-Parameter

- Stellgradbegrenzungen für Parametersatz 1 und 2 (optional)

### Setup/Programmeditor/Programm

- Parametersatz 2 für Abschnitt 1 einstellen (Abschnittssollwert und -zeit bleiben unberücksichtigt)
- Abschnitt 2 konfigurieren mit Abschnittssollwert (=Haltesollwert  $SPP2$ ), Abschnittszeit (=Verweilzeit  $tP2$ ) und Parametersatz 2

### Setup/Anzeige - Bedienung/ Anwenderdaten

- relevante Parameter können in die Anwenderdaten (Bedienerebene) gelegt werden (optional)

# 8 Konfiguration

## 8.4 Limitkomparatoren „LC“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
<b>Limitkomparatoren</b>
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
Schnittstellen

LC: Limit comparator

Mit Limitkomparatoren (Grenzwertmeldern, Grenzkontakten) kann eine Eingangsgröße (Limitkomparator-Istwert) gegenüber einem festen Grenzwert oder einer anderen Größe (Limitkomparator-Sollwert) überwacht werden. Bei Überschreiten eines Grenzwertes kann ein Signal ausgegeben oder eine reglerinterne Funktion ausgelöst werden.

Es stehen 4 Limitkomparatoren zur Verfügung.

### Limitkomparator-funktionen

Limitkomparatoren können verschiedenen Schaltfunktionen haben.

Die HystereseFunktionen „unsymmetrisch links“ und „unsymmetrisch rechts“ sind nur über das Setup-Programm einstellbar. Standardmäßig wird die HystereseFunktion „symmetrisch“ verwendet.

	Hysteresefunktion		
	unsymmetrisch links	symmetrisch	unsymmetrisch rechts
<b>Ik1</b>			
<b>Ik2</b>			
<b>Ik3</b>			
<b>Ik4</b>			
<b>Ik5</b>			
<b>Ik6</b>			

# 8 Konfiguration

Bei den Limitkomparatorfunktionen Ik7 und Ik8 wird der eingestellte Messwert auf einen Festwert AL hin überwacht.

		Hysteresefunktion		
		unsymmetrisch links	symmetrisch	unsymmetrisch rechts
Ik7				

**Limitkomparator 1** LC1 →

**Limitkomparator 2** LC2 →

**Limitkomparator 3** LC3 →

**Limitkomparator 4** LC4 →

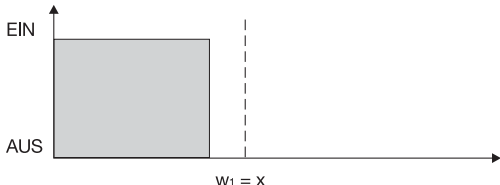
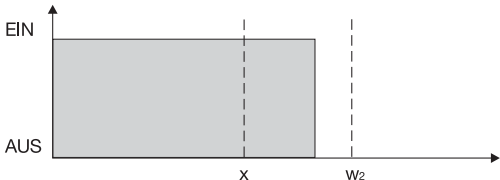
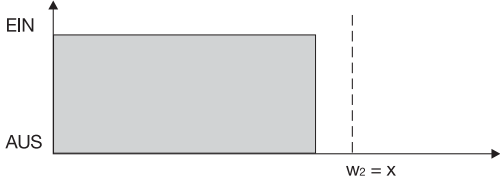
	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Funktion Function	<b>Fnct</b>	<b>0</b>	<b>ohne Funktion</b>
		1	Ik1
		2	Ik2
		3	Ik3
		4	Ik4
		5	Ik5
		6	Ik6
		7	Ik7
		8	Ik8
Grenzwert Limit value	<b>AL</b>	-1999...0...+9999	Zu überwachender Grenzwert Grenzwertbereich bei Ik1 und Ik2: 0...9999
Schaltdifferenz Switching differential	<b>HYSt</b>	0...1...9999	Schaltdifferenz

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

- Limitkomparator 1  $\llcorner \llcorner 1 \rightarrow$
- Limitkomparator 2  $\llcorner \llcorner 2 \rightarrow$
- Limitkomparator 3  $\llcorner \llcorner 3 \rightarrow$
- Limitkomparator 4  $\llcorner \llcorner 4 \rightarrow$

Wirkungsweise/  
Signal bei Range  
Action/  
Range response

Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
$\overline{R} \llcorner \llcorner \overline{R}$	<p>0 1 2 3</p>	<p><b>absolut/aus</b> relativ/aus absolut/ein relativ/ein</p> <p>Definiert die Wirkungsweise des Limitkomparators und den Schaltzustand bei einer Messbereichsüber-/unterschreitung.</p> <p>Wirkungsweise: Definiert das Schaltverhalten des Limitkomparators bei einer Sollwertänderung oder bei Netzein.</p> <p>absolut: Der Limitkomparator verhält sich zum Zeitpunkt der Änderung gemäß seiner Funktion.</p> <p>relativ: Der Limitkomparator befindet sich in Schaltstellung „AUS“. Würde eine Änderung des Grenzwertes oder des (Limitkomparator-)Sollwertes das „EIN“-schalten des Limitkomparators hervorrufen, so wird diese Reaktion unterdrückt. Dieser Zustand hält solange an, bis der (Limitkomparator-) Istwert den Einschaltbereich (graue Fläche) <b>wieder</b> verlassen hat.</p> <p>Beispiel: Überwachung des (Regler-) Istwertes x mit Funktion lk4 Sollwertänderung <math>w_1 \rightarrow w_2</math> a) Ausgangszustand</p>  <p>b) Zustand zum Zeitpunkt der Änderung Der Limitkomparator bleibt „AUS“, obwohl sich der Istwert im Einschaltbereich befindet</p>  <p>c) ausgeregelter Zustand Der Limitkomparator arbeitet wieder gemäß seiner Funktion</p>  <p>Mit dieser Funktion wird auch das Auslösen eines Limitkomparators während der Anfahrphase verhindert.</p>
Einschaltverzögerung Switch-on delay	$t_{ON}$	0...9999
Ausschaltverzögerung Switch-off delay	$t_{OFF}$	0...9999s

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

**Limitkomparator 1**  $\llcorner 1 \rightarrow$   
**Limitkomparator 2**  $\llcorner 2 \rightarrow$   
**Limitkomparator 3**  $\llcorner 3 \rightarrow$   
**Limitkomparator 4**  $\llcorner 4 \rightarrow$

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Quittierung</b> Acknowledgement	$\overline{ACK}$	0 1 2	<b>keine Quittierung</b> 1 Quittierung; nur bei inaktivem Limitkomparator möglich 2 Quittierung; immer möglich  Bei Einstellungen mit Quittierung ist der Limitkomparator selbsthaltend, d. h. er bleibt auch „EIN“ wenn die Einschaltbedingung nicht mehr gegeben ist. Der Limitkomparator muß über Tasten ( $\blacktriangledown$ + EXIT ) oder Binärsignal zurückgesetzt werden.
<b>Wischerzeit</b> Pulse time	$t_{PUL}$	0...9999s	Der Limitkomparator wird nach einer einstellbaren Zeit automatisch zurückgesetzt.
<b>Limitkomparator-Istwert</b> Limit comparator PV	$\llcorner PV$	(Analogselektor) <b>Istwert</b>	siehe Schaltdiagramme
<b>Limitkomparator-Sollwert</b> Limit comparator SP	$\llcorner SP$	(Analogselektor) <b>aktueller Sollwert</b>	siehe Schaltdiagramme (nur bei Ik1...Ik6)
<b>Hysteresefunktion</b>	(Setup)	<b>Symmetrisch</b> Unsymmetrisch links Unsymmetrisch rechts	siehe Schaltdiagramme ⇨ Kapitel 12.2 „Alarmmeldungen“

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Analogselektor

0 ohne Funktion	21 Programmlaufzeit in s
1 Analogeingang 1	22 Programmrestzeit in s
2 Analogeingang 2	23 Abschnittslaufzeit in s
3 Istwert	24 Abschnittsrestzeit in s
4 aktueller Sollwert	25 Timerlaufzeit von Timer 1 in s
5 Rampenendwert	26 Timerlaufzeit von Timer 2 in s
6 Programmsollwert	27 Restlaufzeit von Timer 1 in s
7 Mathematik 1	28 Restlaufzeit von Timer 2 in s
8 Mathematik 2	29 aktueller Abschnittsendwert
9 Sollwert 1	30 Analogmerker (Profibus)
10 Sollwert 2	31 reserviert
11 Sollwert 3	32 reserviert
12 Sollwert 4	33 reserviert
13 Reglerstellgrad	
14 1. Reglerausgang	
15 2. Reglerausgang	

# 8 Konfiguration

## 8.5 Ausgänge „OutP“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
<b>Ausgänge</b>
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
Schnittstellen

OutP: Outputs

Die Konfiguration der Ausgänge des Gerätes ist unterteilt in Analogausgänge (OutA; max. 2) und Binärausgänge (OutL; max. 9). Binärausgänge sind Relais, Halbleiterrelais und Logikausgänge. Anzeige und Nummerierung der Ausgänge richtet sich nach der Art der Belegung der Optionssteckplätze.

Die Schaltzustände der Binärausgänge 1 ... 6 werden auf dem Display dargestellt.

### Nummerierung der Ausgänge

Standard bei allen Geräteausführungen:

(Binär-)Ausgang 1 (Out1) = Relais

(Binär-)Ausgang 2 (Out2) = Relais

(Binär-)Ausgang 3 (Out3) = Logikausgang

(Binär-)Ausgang 4 (Out4) = Logikausgang

Weitergehende Nummerierung bei den Optionssteckplätzen:

Steckplatz	Steckplatine mit 1 Analogausgang	Steckplatine mit 1 Binärausgang (Relais oder Halbleiterrelais)	Steckplatine mit 2 Binärausgänge (2 Relais)
Option 1	Ausgang 5 (Out5)	Ausgang 5 (Out5)	Ausgang 5+8 (Out5/Out8)
Option 2	Ausgang 6 (Out6)	Ausgang 6 (Out6)	Ausgang 6+9 (Out6/Out9)
Option 3	Ausgang 7 (Out7)	Ausgang 7 (Out7)	Ausgang 7+10 (Out7/Out10)

### Binärausgänge OutL



Binärausgang 1  
Binary output 1  
...  
Binärausgang 10  
Binary output 10

Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Out 1	0	<b>ohne Funktion</b>
	1	<b>1. Reglerausgang</b> (werkseitig bei Out1)
...	2	2. Reglerausgang
	5	Binäreingang 1
Out 0	6	Binäreingang 2
	7	Binäreingang 3
	8	Binäreingang 4
	9	Binäreingang 5
	10	Binäreingang 6
	11	Binäreingang 7
	12	Binäreingang 8
	13	1. Limitkomparator
	14	2. Limitkomparator
	15	3. Limitkomparator
	16	4. Limitkomparator
	17	Steuerkontakt 1
	18	Steuerkontakt 2
	19	Steuerkontakt 3
	20	Steuerkontakt 4
	21	Logik-Formel 1
	22	Logik-Formel 2
	23	Timer 1 aktiv
	24	Timer 2 aktiv
	25	Programm aktiv
	26	Programmende-Signal
	27	Toleranzband-Signal
	28	Handbetrieb an/aus
	29	Binärmerker
	30	Beliebiger Binärwert aus Speicheradresse (nur über Setup)
	31	immer aktiv

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

Analogausgänge  $OutA \rightarrow$  Ausgang 5  $Out5 \rightarrow$   
 Ausgang 6  $Out6 \rightarrow$   
 Ausgang 7  $Out7 \rightarrow$

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung									
<b>Funktion</b> Function	$Funct$	(Analogselektor) <b>Abgeschaltet</b>	Funktion des Ausgangs									
<b>Signalart</b> Type of signal	$S, Sn$	0 1 2 3	0...10V 2...10V <b>0...20mA</b> 4...20mA  Physikalisches Ausgangssignal									
<b>Signal bei Range</b> Range output	$rOut$	<b>0...101%</b>	Signal bei Messbereichsüber- oder unterschreitung. 101=letztes Ausgangssignal   Ist der Ausgang ein Reglerausgang, schaltet der Regler in den Handbetrieb um und gibt den im Kapitel „Regler „Cntr““ unter rOut definierten Stellgrad aus. ⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““									
<b>Nullpunkt</b> Zero point	$OPnt$	-1999... <b>0</b> ...+9999	Einem physikalisches Ausgangssignal wird ein Wertebereich der Ausgangsgröße zugeordnet. Werkseitig entspricht die Einstellung einem Stellgrad von 0...100% für Reglerausgänge. Beispiel: Über einen Analogausgang (0...20mA) soll der Sollwert 1 (Wertebereich: 150...500°C) ausgegeben werden. D.h.: 150 ... 500°C $\triangleq$ 0 ... 20mA Nullpunkt: 150 / Endwert: 500   <b>Einstellung bei Reglerausgängen zum Kühlen</b> Bei Dreipunktreglern müssen folgende Einstellungen vorgegeben werden: Nullpunkt: 0 / Endwert: -100									
<b>Endwert</b> End value	$End$	-1999... <b>100</b> ...+9999										
<b>Offset</b>	(Setup)	-1999... <b>0</b> ...+9999	Mit dem Offset kann das Ausgangssignal um einen bestimmten Betrag nach oben oder unten verschoben werden.  Beispiele: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ursprünglicher Wert</th> <th>Offset</th> <th>ausgegebenener Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>294,7</td> <td>+0,3</td> <td>295,0</td> </tr> <tr> <td>295,3</td> <td>- 0,3</td> <td>295,0</td> </tr> </tbody> </table>	ursprünglicher Wert	Offset	ausgegebenener Wert	294,7	+0,3	295,0	295,3	- 0,3	295,0
ursprünglicher Wert	Offset	ausgegebenener Wert										
294,7	+0,3	295,0										
295,3	- 0,3	295,0										

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Analogselektor

0 ohne Funktion	21 Programmlaufzeit in s
1 Analogeingang 1	22 Programmrestzeit in s
2 Analogeingang 2	23 Abschnittslaufzeit in s
3 Istwert	24 Abschnittsrestzeit in s
4 aktueller Sollwert	25 Timerlaufzeit von Timer 1 in s
5 Rampenendwert	26 Timerlaufzeit von Timer 2 in s
6 Programmsollwert	27 Restlaufzeit von Timer 1 in s
7 Mathematik 1	28 Restlaufzeit von Timer 2 in s
8 Mathematik 2	29 aktueller Abschnittsendwert
9 Sollwert 1	30 Analogmerker (Profibus)
10 Sollwert 2	31 reserviert
11 Sollwert 3	32 reserviert
12 Sollwert 4	33 reserviert
13 Reglerstellgrad	
14 1. Reglerausgang	
15 2. Reglerausgang	

# 8 Konfiguration

## 8.6 Binärfunktionen „binF“

<b>Konfiguration</b>
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
<b>Binärfunktionen</b>
Anzeige
Timer
Schnittstellen

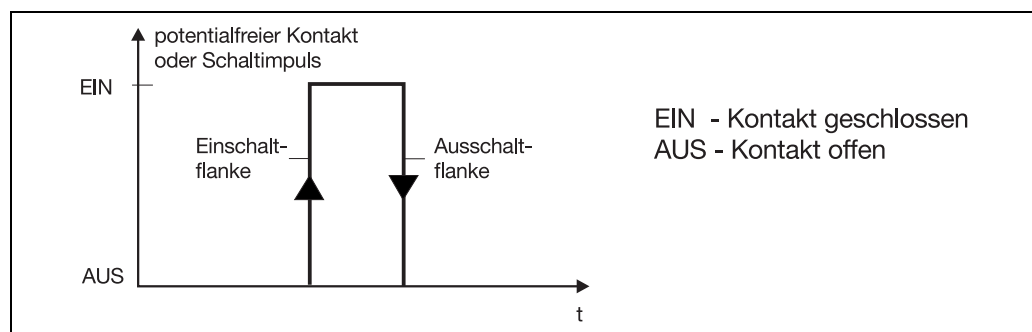
binF: Binary functions

Hier werden den Binärsignalen der Binäreingänge und Limitkomparatoren Funktionen zugewiesen.

Weiterhin werden bei einem Programmregler/-geber die Funktionen für Steuerkontakte, Toleranzbandsignal und Programmendesignal definiert.

Bei einem Festwertregler können den Rampenende-Signalen Funktionen zugewiesen werden.

### Schaltverhalten



Die Funktionen sind in zwei Gruppen eingeteilt:

### Flankengetriggerte Funktionen

Die Binärfunktion reagiert auf Einschaltflanken.

Folgende Funktionen sind flankengetriggert:

- Start/Stopp der Selbstoptimierung
- Quittierung der Limitkomparatoren
- Programmstart, -abbruch
- Timer starten
- Abschnittswechsel

### Zustandsgesteuerte Funktionen

Die Binärfunktion reagiert auf Ein- bzw. Ausschaltzustände.

- alle übrigen Funktionen

# 8 Konfiguration

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Binäreingang 1</b> Binary input 1	<b>bin1</b>	<b>0</b>	<b>ohne Funktion</b>
...			1 Selbstoptimierung starten
			2 Selbstoptimierung abbrechen
			3 Umschaltung in den Handbetrieb
<b>Binäreingang 8</b> Binary input 8	<b>bin8</b>		4 Regler aus (Reglerausgänge sind abgeschaltet)
			5 Verriegelung des Handbetriebs
			6 Rampe anhalten
<b>Limitkomparator 1</b> Limit comparator 1	<b>LC1</b>		7 Rampe abbrechen
...			8 Sollwertumschaltung
			9 Parametersatzumschaltung
			10 Tastaturverriegelung
<b>Limitkomparator 4</b> Limit comparator 4	<b>LC4</b>		11 Ebenenverriegelung
			12 Anzeige „aus“ mit Tastaturverriegelung
			13 Quittierung der Limitkomparatoren
<b>Timer 1</b> Timer 1	<b>TF1</b>		14 Verriegelung Programmstart
			15 Programm starten
			16 Programm anhalten
<b>Timer 2</b> Timer 2	<b>TF2</b>		17 Programm abbrechen
			18 Abschnittswechsel
<b>Logik 1</b> Logic 1	<b>Lo1</b>		19 Timer 1 starten
			20 Timer 2 starten
<b>Logik 2</b> Logic 2	<b>Lo2</b>		21 Timer 1 abbrechen
			22 Timer 2 abbrechen
<b>Steuerkontakt 1</b> Control contact 1	<b>CC1</b>		Ebenenverriegelung: Die Parameter- und Konfigurationsebene sind gesperrt. Weiterhin ist der Start der Selbstoptimierung gesperrt.
...			
<b>Steuerkontakt 4</b> Control contact 1	<b>CC4</b>		Programmendesignal: Das Signal ist ca. 1 Sekunde aktiv (Impuls) Für längere Signale kann ein Timer mit dem Programmendesignal gestartet werden.
<b>Toleranzband-Signal</b> Tolerance band alarm signal	<b>toLS</b>		Textanzeige: Ist die Binärfunktion aktiv, wird ein konfigurierbarer Text auf dem unteren Display angezeigt. Der Text kann einmalig definiert werden (nur über Setup-Programm).
<b>Programmende-Signal</b> Program end signal	<b>PRE5</b>		Typ MPR316: Die Einstellungen für die Binäreingänge 1+2 haben Priorität vor denen der Logikausgänge.

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

## Sollwert- und Parametersatzumschaltung

Über eine Binärfunktion kann zwischen Sollwert 1 und Sollwert 2 bzw. Parametersatz 1 und Parametersatz 2 umgeschaltet werden.

Sollwertumschaltung	Parametersatzumschaltung	Binärsignal
Sollwert 1 aktiv	Parametersatz 1 aktiv	0/Kontakt offen
Sollwert 2 aktiv	Parametersatz 2 aktiv	1/Kontakt geschlossen

Um zwischen den vier möglichen Sollwerten umzuschalten, müssen zwei Binärfunktionen auf „Sollwertumschaltung“ konfiguriert werden. Die Zustände der beiden Binärfunktionen werden als Z1 und Z2 bezeichnet und schalten die Sollwerte nach folgender Tabelle um:

Sollwert	Z2	Z1
Sollwert 1	0	0
Sollwert 2	0	1
Sollwert 3	1	0
Sollwert 4	1	1

0 = Kontakt offen /AUS

1 = Kontakt geschlossen /EIN

# 8 Konfiguration

Die Zuordnung der Zustände Z1 und Z2 zu den Binärfunktionen geschieht in absteigender Reihenfolge (siehe Liste rechts), d. h. die erste gewählte Binärfunktion in der Liste ist Z1.

Steuergröße	Zustand
Binäreingang 1	
...	
Binäreingang 8	
Limitkomparator 1	
...	
Limitkomparator 4	
Timer 1	➔ Z1
Timer 2	Z2
Logik-Formel 1	
Logik-Formel 2	
Steuerkontakt 1*	
...	
Steuerkontakt 4*	
Toleranzbandsignal*	
Programmendesignal*	

\* nur bei Programmregler/-geber

Beispiel:

Beispiel:

Die Auswahl des Sollwertes soll über einen Binäreingang und dem Zustand eines Limitkomparators erfolgen.

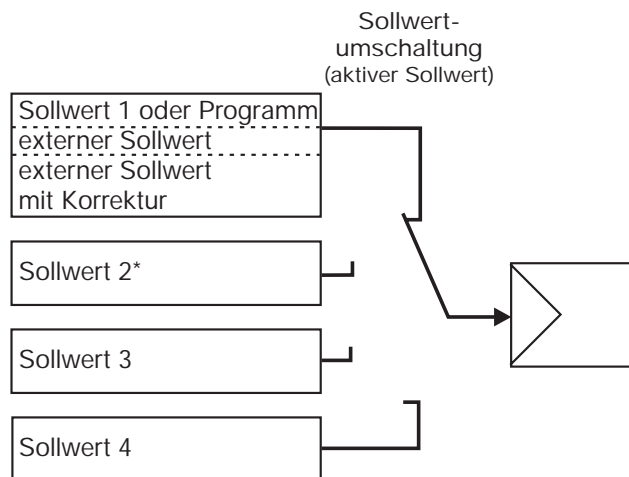
Daraus ergibt sich die Zuordnung:

Z1 - Binäreingang 1

Z2 - 1. Limitkomparator

Die Binärfunktionen für Binäreingang 1 und den 1. Limitkomparator sind auf „Sollwertumschaltung“ zu konfigurieren.

Je nach weiterer Konfiguration ergibt sich folgendes Schaltschema:



\* Eine Ausnahme bildet die Konfiguration eines Programmreglers mit externer Sollwertvorgabe mit und ohne Korrektur. Hier ist Sollwert 2 der Programmsollwert.

## Weitere Funktionen über Setup-Programm

Über das Setup-Programm können mehrere Binärfunktionen miteinander kombiniert werden. Zusätzlich ist eine Binärfunktion „Textanzeige“ möglich. Im unteren Display kann hiermit eine Buchstabenkombination angezeigt werden.

## 8.7 Anzeige „diSP“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
<b>Anzeige</b>
Timer
Schnittstellen

diSP: Display

Die angezeigten Werte können an die gegebenen Anforderungen angepasst werden. Weiterhin werden hier der Time-Out und die Ebenenverriegelung konfiguriert.

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Allgemein</b>			
<b>Obere Anzeige</b> Upper display	$d, SU$	(Analogselektor) <b>Istwert</b>	Anzeigewert für das obere Display
<b>Untere Anzeige</b> Lower display	$d, SL$	(Analogselektor) <b>aktueller Sollwert</b>	Anzeigewert für das untere Display
<b>Kommastelle</b> Decimal point	$dEP$	<b>0</b> 1 2	<b>keine Nachkommastelle</b> eine Nachkommastelle zwei Nachkommastellen  Ist der anzuzeigende Wert mit der programmierten Kommastelle nicht mehr darstellbar, so wird die Anzahl der Nachkommastellen automatisch verringert. Wird der Messwert anschließend wieder kleiner, so erhöht sich die Anzahl auf den programmierten Wert des Dezimalpunktes.
<b>16-Segmentanzeige</b>	$d, St$	Abgeschaltet: 0 <b>Temp. einheit: 1</b> Akt. Abschnitt: 2 Akt. Paramet. satz: 3 Text: 4	Anzeigewert für die zweistellige 16-Segmentanzeige
<b>Helligkeit</b> Brightness	(Setup)	<b>0...5</b>	(hell) 0...5 (dunkel)
<b>Time-Out</b>	(Setup)	0... <b>180</b> ...255s	Zeitspanne, nach der das Gerät automatisch zurück in die Normalanzeige wechselt, wenn keine Taste gedrückt wird.
<b>Ebenenverriegelung</b>	(Setup)	<b>Keine</b> Konfigurations- ebene Parameter- und Konfigurations- ebene Bediener-, Parame- ter- und Konfigura- tionsebene	Der Zugang zu einzelnen Ebenen kann gesperrt werden.  Die Einstellung ist unabhängig von der Binärfunktion „Ebenenverriegelung“.  Mit der Verriegelung der Parameterebene wird auch gleichzeitig der Start der Selbstoptimierung gesperrt.
<b>Anwenderdaten (Setup-Programm)</b>			
Es können bis zu acht Parameter aus den verschiedenen Ebenen unter Anwenderdaten (Bedienerebene) am Gerät angezeigt und editiert werden. Die Symbole für diese Parameter, die im unteren Display angezeigt werden, müssen vom Anwender selbst vorgegeben werden.			

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

---

<b>Analogselektor</b>	0	ohne Funktion	21	Programmlaufzeit in s
	1	Analogeingang 1	22	Programmrestzeit in s
	2	Analogeingang 2	23	Abschnittslaufzeit in s
	3	Istwert	24	Abschnittsrestzeit in s
	4	aktueller Sollwert	25	Timerlaufzeit von Timer 1 in s
	5	Rampenendwert	26	Timerlaufzeit von Timer 2 in s
	6	Programmsollwert	27	Restlaufzeit von Timer 1 in s
	7	Mathematik 1	28	Restlaufzeit von Timer 2 in s
	8	Mathematik 2	29	aktueller Abschnittsendwert
	9	Sollwert 1	30	Analogmerker (Profibus)
	10	Sollwert 2	31	reserviert
	11	Sollwert 3	32	reserviert
	12	Sollwert 4	33	reserviert
	13	Reglerstellgrad		
	14	1. Reglerausgang		
15	2. Reglerausgang			

## 8.8 Timer „tFct“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
<b>Timer</b>
Schnittstellen

tFct: Timer function

Mit dem Timer können zeitabhängige Steuerungen durchgeführt werden. Das Timersignal (Timer 1 + 2) zeigt, ob der Timer aktiv ist, und kann über Binärausgänge ausgegeben oder intern weiterverarbeitet werden.

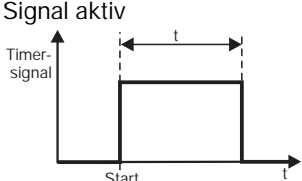
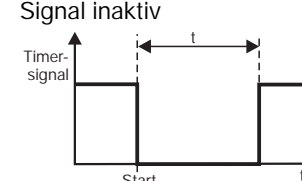
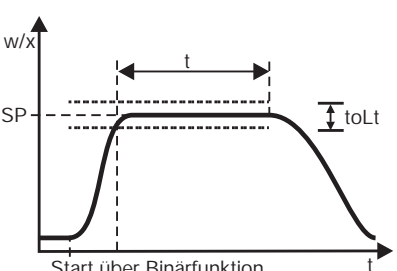
Start und Abbruch der Timer erfolgen über Binärfunktionen.

⇒ Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““

Die aktuellen Timerlaufzeiten können in der Bediener Ebene (Prozessdaten) eingesehen werden.

**Timer 1** tF1 →

**Timer 2** tF2 →

Funktion	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
Function	<b>Fnc t</b>		<p><b>0 ohne Funktion</b></p> <p>1 bei laufendem Timer ist Timersignal=1 (Signal aktiv) / Zeiteinheit: hh:mm</p> <p>2 bei laufendem Timer ist Timersignal=0 (Signal inaktiv) / Zeiteinheit: hh:mm</p> <p>3 Toleranzband / Zeiteinheit: hh:mm</p> <p>4 bei laufendem Timer ist Timersignal=1 (Signal aktiv) / Zeiteinheit: mm:ss</p> <p>5 bei laufendem Timer ist Timersignal=0 (Signal inaktiv) / Zeiteinheit: mm:ss</p> > <p>6 Toleranzband / Zeiteinheit: mm:ss</p> <p>Signal aktiv </p> <p>Signal inaktiv </p> <p>Funktion „Toleranzband“ </p> <p>Zeit läuft, wenn der Istwert ein Toleranzband um den Sollwert erreicht hat. Das Timersignal ist = 1 (Signal aktiv) ab dem Start der Funktion bis zum Ablauf der Timerzeit.</p>
<b>Timerzeit</b> Timer time	t	0...99:59	Zeitvorgabe (Zeiteinheit siehe unter „Funktion“)
<b>Toleranzband</b> Tolerance band	toLt	0...999	0=aus

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

# 8 Konfiguration

## 8.9 Schnittstellen „IntF“

Konfiguration
Analogeingänge
Regler
Geber
Limitkomparatoren
Ausgänge
Binärfunktionen
Anzeige
Timer
<b>Schnittstellen</b>

IntF: Interfaces

Für die Kommunikation mit PCs, Bussystemen und Peripheriegeräten müssen die Schnittstellenparameter für die Schnittstelle RS422/485 oder PROFIBUS-DP-Schnittstelle konfiguriert werden.

### PROFIBUS-DP PROF →

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Protokollart</b> Protocol	<i>Prot</i>	0	Intel
		<b>1</b>	<b>Motorola</b>
		2	Intel integer
<b>Geräteadresse</b> Device address	<i>Adr</i>	0...125...255	Adresse im Datenverbund
<b>Analogmerker</b> Analog marker	<i>AnAP</i>	-1999...0...+9999	Analoger Wert
<b>Binärmerker</b> Binary marker	<i>binP</i>	0...255	Binärer Wert

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

### MOD-Bus r422 →

	Symbol	Wert/Auswahl	Beschreibung
<b>Protokollart</b> Protocol	<i>Prot</i>	0	<b>MOD-Bus</b>
		1	MOD-Bus integer
<b>Baudrate</b> Baud rate	<i>bdrt</i>	0	<b>9600 Baud</b>
		1	19200 Baud
		2	38400 Baud
<b>Datenformat</b> Data format	<i>dft</i>	0	<b>8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität</b>
		1	8 Datenbits, 1 Stoppbit, ungerade Parität
		2	8 Datenbits, 1 Stoppbit, gerade Parität
		3	8 Datenbits, 2 Stoppbits, keine Parität
<b>Geräteadresse</b> Device address	<i>Adr</i>	0...1...255	Adresse im Datenverbund
<b>Minimale Antwortzeit</b>	(Setup)	0...500ms	Zeitspanne, die von der Anfrage eines Gerätes in einem Datenverbund bis zur Antwort des Reglers mindestens vergeht.

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.



Schnittstellenbeschreibung B70.3041.2

## 9.1 Selbstoptimierung

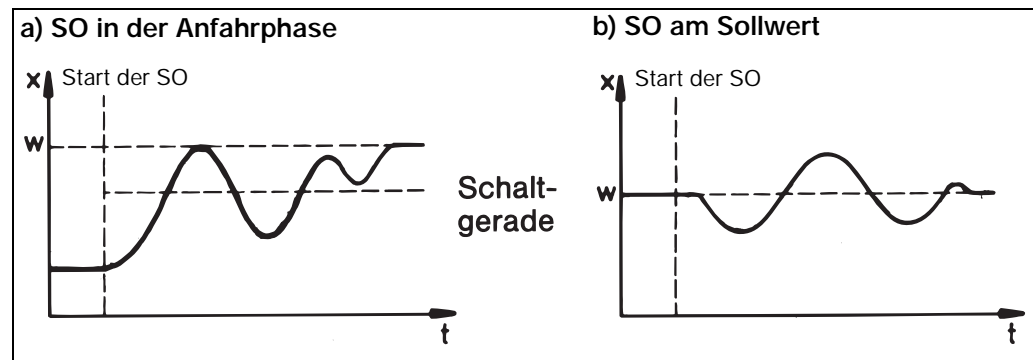
### Schwingungsmethode

Die Selbstoptimierung SO ermittelt die optimalen Reglerparameter für einen PID- oder PI-Regler.

Folgende Reglerparameter werden je nach Reglerart bestimmt:

Nachstellzeiten ( $r_t$ ), Vorhaltzeiten ( $d_t$ ), Proportionalbereiche ( $P_b$ ), Schaltperiodendauern ( $C_y$ ), Filterzeitkonstante ( $d_F$ )

In Abhängigkeit von der Größe der Regelabweichung wählt der Regler zwischen zwei Verfahren **a** oder **b** aus:



### Sprungantwort-Methode

Bei dieser Optimierung werden die Reglerparameter mittels eines Stellgradsprunges auf die Regelstrecke ermittelt. Zuerst wird ein Ruhestellgrad ausgegeben bis der Istwert in "Ruhe" (konstant) ist. Anschließend erfolgt automatisch ein vom Anwender definierbarer Stellgradsprung (Sprunghöhe) auf die Strecke. Aus dem resultierenden Istwertverlauf werden die Reglerparameter berechnet.

Die Selbstoptimierung ermittelt, je nach voreingestellter Regelstruktur, die optimalen Reglerparameter für einen PID- oder PI-Regler.

Folgende Reglerparameter werden je nach Reglerart bestimmt:

Nachstellzeiten ( $r_t$ ), Vorhaltzeiten ( $d_t$ ), Proportionalbereiche ( $P_b$ ), Schaltperiodendauern ( $C_y$ ), Filterzeitkonstante ( $d_F$ )

Die Optimierung läßt sich aus jedem Anlagenzustand starten und kann beliebig oft wiederholt werden.

Es müssen die Ausgänge der Regler (stetig, Relais, Halbleiter), der Ruhestellgrad und die Sprunghöhe (min. 10%) definiert werden.

#### Hauptanwendungen der Sprungantwortmethode:

- Optimierung direkt nach "Netz-Ein" während des Anfahrens  
Erheblicher Zeitgewinn, Einstellung Ruhestellgrad = 0 %.
- Die Regelstrecke läßt sich nur sehr schwer zu Schwingungen anregen (z.B. sehr gut isolierter Ofen mit geringen Verlusten, große Schwingungsdauer)
- Istwert darf den Sollwert nicht überschreiten  
Ist der Stellgrad bei ausgeregeltem Sollwert bekannt, wird ein Überschwingen nach folgender Einstellung vermieden:  
Ruhestellgrad + Sprunghöhe  $\leq$  Stellgrad im ausgeregeltem Zustand

# 9 Optimierung

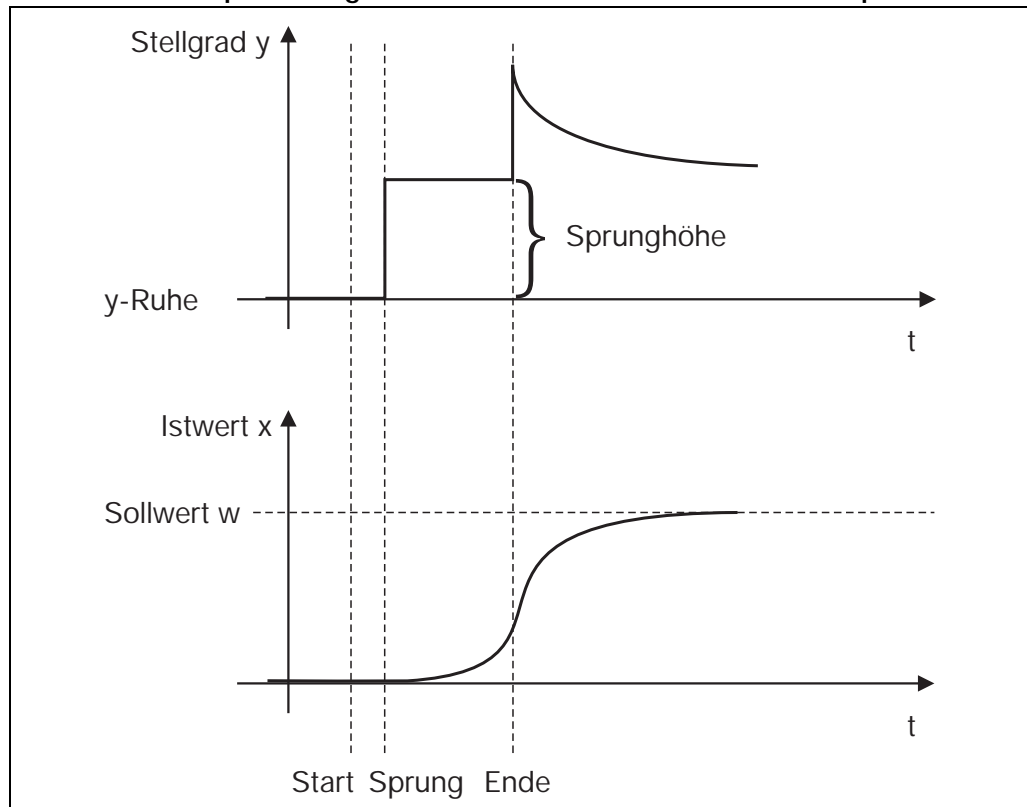


Bei Ausgangsart Halbleiter wird während der Optimierung die Periodendauer auf  $8 \cdot$  Abtastzeit verringert.

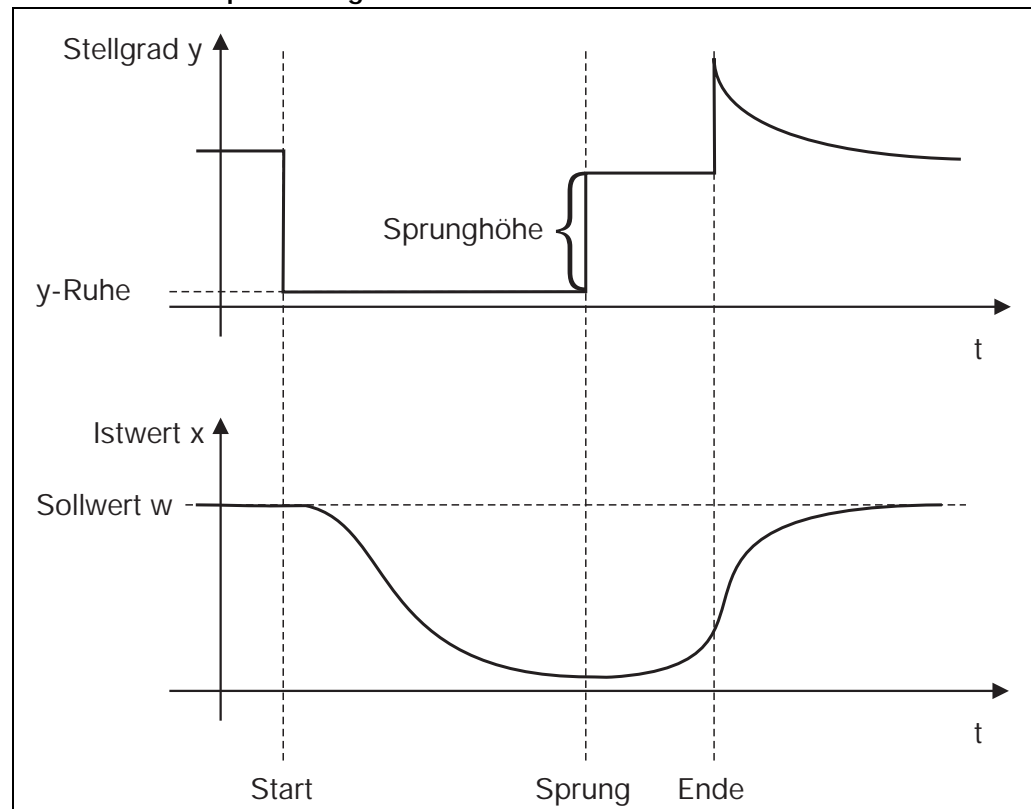
Bei Ausgangsart Relais ist darauf zu achten, daß der Istwert nicht von der Schaltperiodendauer beeinflusst wird, da die Optimierung sonst nicht erfolgreich beendet werden kann.

Lösung: Periodendauer  $Cy$  verringern, bis keine Beeinflussung des Istwertes mehr auftritt. (Hand-Betrieb kann zur Einstellung genutzt werden!)

Start der Selbstoptimierung nach Netz-Ein und während der Anfahrphase



## Start der Selbstoptimierung während des Betriebs



### Start der Selbstoptimierung

- \* Starten mit ▲ und ▼ (gleichzeitig >2s  
Auf der unteren Anzeige wird „tUnE“ blinkend dargestellt

Die Selbstoptimierung ist beendet, wenn die Anzeige automatisch in die Normalanzeige wechselt. Die Dauer der Selbstoptimierung ist abhängig von der Regelstrecke.



)



Für die Selbstoptimierung müssen die Art der Reglerausgänge definiert werden.

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cnr““

Bei einem Programmregler kann die Selbstoptimierung nur in der Normalanzeige gestartet werden.

### Abbruch der Selbstoptimierung

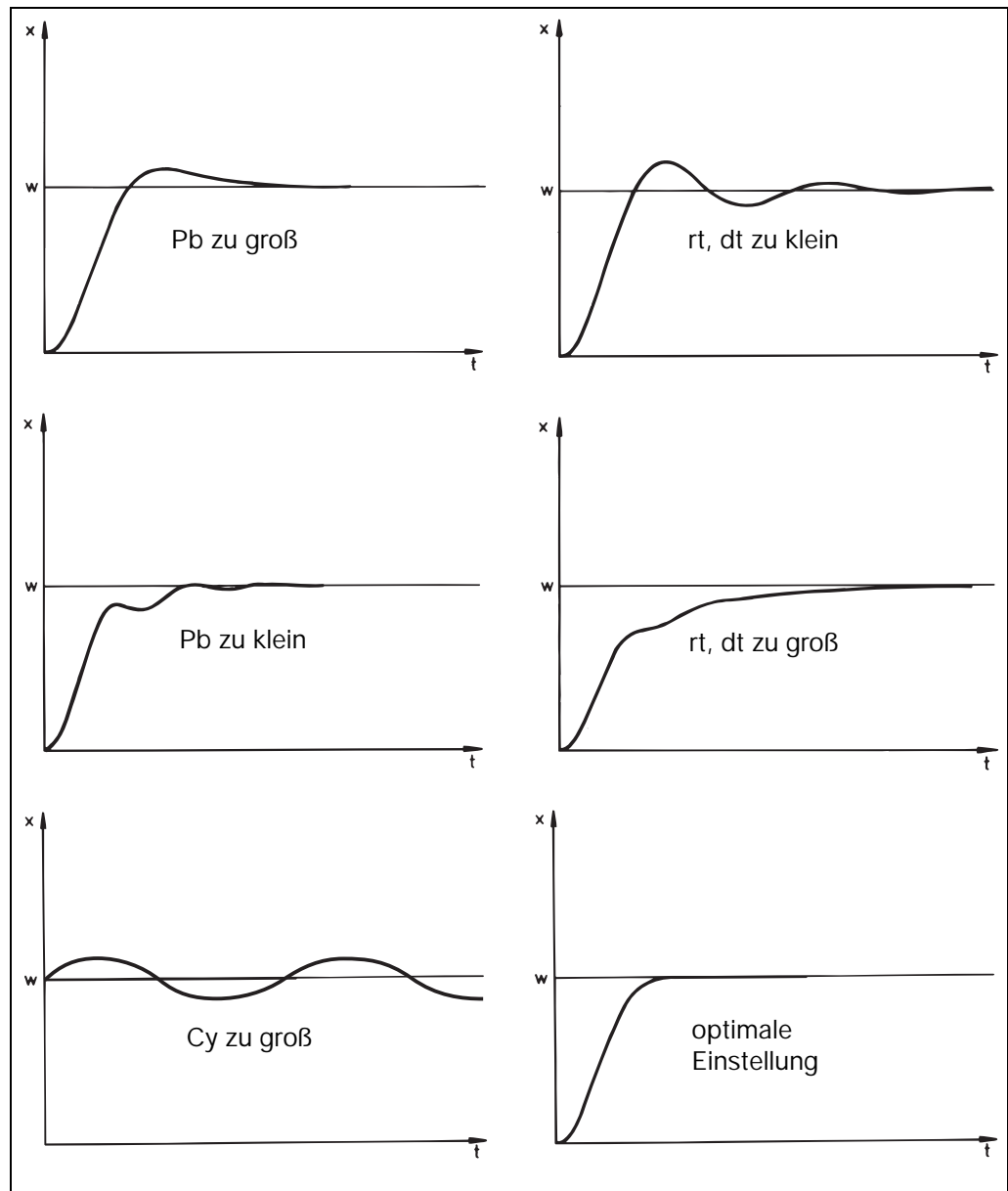
- \* Abbrechen mit ▲ und ▼ (gleichzeitig)

# 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.



## 10.1 Mathematik- und Logikmodul

Über das Setup-Programm können bis zu zwei mathematische Berechnungen oder logische Verknüpfungen von verschiedenen Signalen und Prozessgrößen des Reglers über eine Formel durchgeführt werden.

Bei Mathematik-Formeln steht das Rechenergebnis über die beiden Signale „Mathematik 1“ und „Mathematik 2“ im Analogselektor zur Verfügung. Bei Logik-Formeln steht das Ergebnis der logischen Verknüpfung über die Signale „Logik 1“ und „Logik2“ im Binärselektor bei der Konfiguration der Binärfunktionen zur Verfügung.

Kapitel 8.6 „Binärfunktionen „binF““

### Formeleingabe

- Die Formelzeichenkette besteht aus ASCII-Zeichen und hat eine maximale Länge von 60 Zeichen.
- Die Formel kann nur im Setup-Programm eingegeben werden.
- Die Formeln können frei nach den üblichen mathematischen Regeln eingegeben werden.
- In der Formelzeichenkette dürfen Leerzeichen beliebig eingefügt werden. Innerhalb von Funktionsbezeichnungen, Variablennamen und Konstanten dürfen keine Leerzeichen sein.

## 10.2 Differenz-, Feuchte- und Verhältnisregler

Der Regler ist entweder als Differenz-, Feuchte- oder Verhältnisregler voreingestellt (Typenzusatz) oder muß über das Setup-Programm konfiguriert werden. Der Analogeingang 2 muß vorhanden sein.

⇒ *Setup/Nur Setup/ Mathematik/Logik /Mathematik 1*

Die Prozessgrößen der beiden Analogeingänge sind fest vorgegeben.

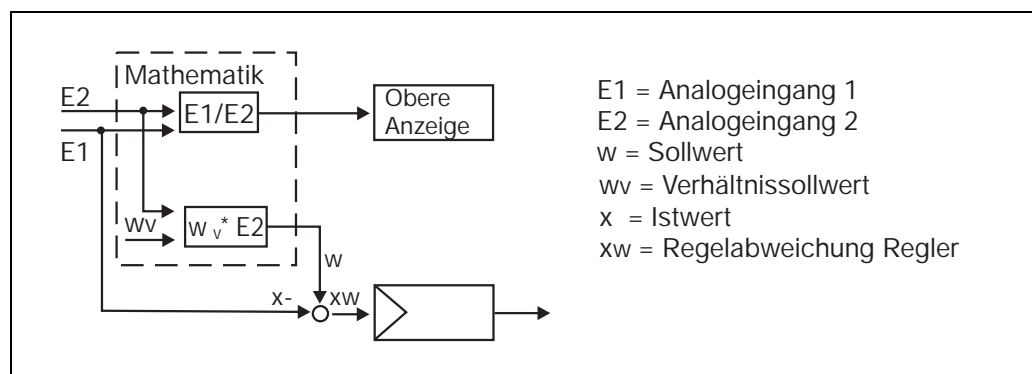
### Verhältnisregelung

Die Regelung bezieht sich immer auf Analogeingang 1 (E1).

Das Mathematikmodul bildet das Verhältnis der Messwerte von E1 und E2 für die Anzeige und liefert den Sollwert für den Regler. Das Verhältnis der gemessenen Werte kann über die Funktion „Mathematik 1“ abgerufen und angezeigt werden.

Als Sollwert (Verhältnissollwert) wird das gewünschte Verhältnis E1/E2 in der Sollwertvorgabe programmiert.

Verhältnis: E1/E2



# 10 Typenzusätze

---

Für die Funktion als Verhältnisregler sind weitere Einstellungen durch den Anwender nötig:

- Regler Istwert: Analogeingang 1
- Externer Sollwert: Rampenendwert

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

Soll auf einer Anzeige das Verhältnis dargestellt werden, muß eine Anzeige auf „Mathematik 1“ konfiguriert werden.

⇒ Kapitel 8.7 „Anzeige „diSP““

## Feuchte- regelung

---

Mit Hilfe eines psychrometrischen Feuchtesensors wird - über die mathematische Verknüpfung der Feuchte- und Trockentemperatur - die relative Feuchte ermittelt.

relative Feuchte: (E1, E2)

E1 - Trockentemperatur über Analogeingang 1

E2 - Feuchtetemperatur über Analogeingang 2

Für die Funktion als Feuchteregler sind weitere Einstellungen durch den Anwender nötig:

- Regler Istwert: Mathematik 1

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

Soll auf einer Anzeige der Wert für die relative Feuchte dargestellt werden, muß eine Anzeige auf „Mathematik 1“ konfiguriert werden.

⇒ Kapitel 8.7 „Anzeige „diSP““

## Differenzregelung

---

Es wird die Differenz der Messwerte von Analogeingang 1 und 2 gebildet und über „Mathematik 1“ zur Verfügung gestellt.

Differenz: E1-E2

E1 - Analogeingang 1

E2 - Analogeingang 2

Für die Funktion als Differenzregler sind weitere Einstellungen durch den Anwender nötig:

- Regler Istwert: Mathematik 1

⇒ Kapitel 8.2 „Regler „Cntr““

Soll auf einer Anzeige die Differenz dargestellt werden, muß eine Anzeige auf „Mathematik 1“ konfiguriert werden.

⇒ Kapitel 8.7 „Anzeige „diSP““

# 11 Baugruppen nachrüsten

## Sicherheits- hinweise



Das Nachrüsten der Baugruppen darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Die Baugruppen können durch elektrostatische Entladung beschädigt werden. Vermeiden Sie deshalb beim Ein- und Ausbau elektrostatische Aufladung. Nehmen Sie das Nachrüsten der Baugruppen an einem geeigneten Arbeitsplatz vor.

## Baugruppe identifizieren

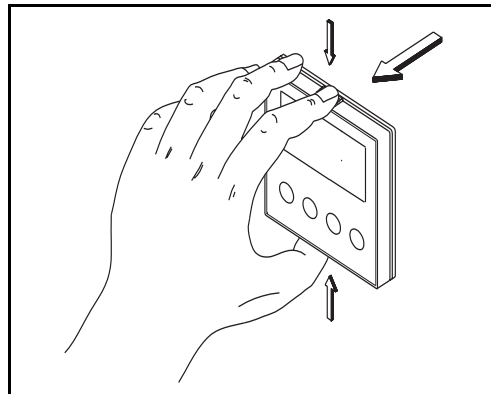
- \* Identifizieren der Baugruppe anhand der aufgeklebten Artikel-Nummer auf der Verpackung

Baugruppen	Code	Artikel-Nr.	Platinenansicht
Analogeingang 2	1	MPR3-BG-EA	
1 Relais (Wechselkontakt)	2	MPR3-BG-AW	
2 Relais (Schließer)	3	MPR3-BG-AS	
1 Analogausgang	4	MPR3-BG-AA	
2 Binäreingänge	5	MPR3-BG-EB	
1 Halbleiterrelais 230V/1A	6	MPR3-BG-AH	
Schnittstelle RS422/485	7	MPR3-BG-SR	
PROFIBUS-DP	8	MPR3-BG-SP	

# 11 Baugruppen nachrüsten

## Geräteein- schub heraus- nehmen

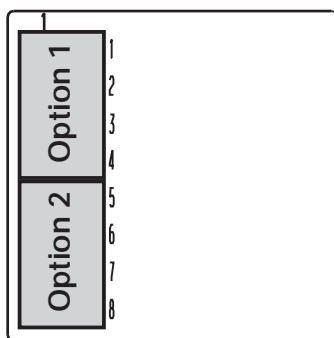
- \* Frontplatte an den geriffelten Flächen (oben und unten bzw. links und rechts bei Querformat) zusammendrücken und Reglereinschub herausziehen.



## Baugruppe nachrüsten

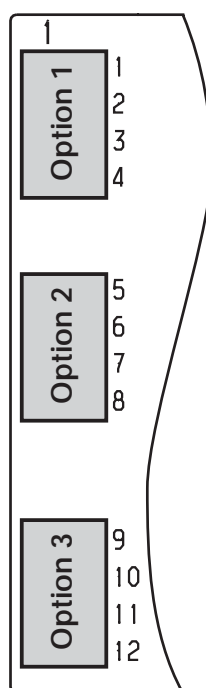
- \* Optionssteckplatz auswählen (Einschränkungen bei Typ MPR316 beachten! (siehe Anschlussplan))

Typ MPR316

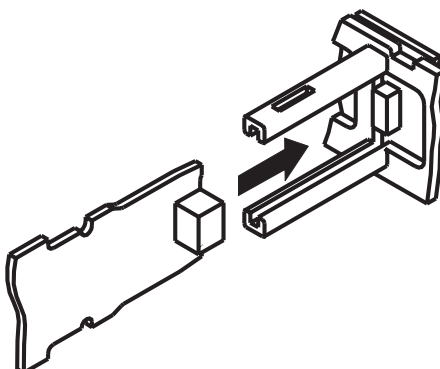


Bei Typ MPR316 sind Relais nur auf Optionssteckplatz 1 nachrüstbar!

Typ MPR308 / 304



- \* Baugruppe in den Steckplatz einschieben, bis der Steckverbinder einrastet



- \* Geräteeinschub in das Gehäuse schieben bis die Rastnasen in die dafür vorgesehenen Nuten einrasten

## 12.1 Technische Daten

### Eingang Thermoelement

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit	Umgebungs-temperatureinfluss
Fe-CuNi „L“	-200 ... +900 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Fe-CuNi „J“ DIN EN 60584	-200 ... +1200 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Cu-CuNi „U“	-200 ... +600 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Cu-CuNi „T“ DIN EN 60584	-200 ... +400 °C	≤0,25%	100 ppm/K
NiCr-Ni „K“ DIN EN 60584	-200 ... +1372 °C	≤0,25%	100 ppm/K
NiCr-CuNi „E“ DIN EN 60584	-200 ... +1000 °C	≤0,25%	100 ppm/K
NiCrSi-NiSi „N“ DIN EN 60584	-100 ... +1300 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Pt10Rh-Pt „S“ DIN EN 60584	0 ... 1768 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Pt13Rh-Pt „R“ DIN EN 60584	0 ... 1768 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Pt30Rh-Pt6Rh „B“ DIN EN 60584	0 ... 1820 °C	≤0,25% <sup>1</sup>	100 ppm/K
W5Re-W26Re „C“	0...2320 °C	≤0,25%	100 ppm/K
W3Re-W25Re „D“	0...2495 °C	≤0,25%	100 ppm/K
W3Re-W26Re	0...2400 °C	≤0,25%	100 ppm/K
Vergleichsstelle	Pt 100 intern		

1. im Bereich 300...1820 °C

### Eingang Widerstandsthermometer

Bezeichnung	Anschlussart	Messbereich	Messgenauigkeit		Umgebungs-temperatureinfluss
			3-/4-Leiter	2-Leiter	
Pt100 DIN EN 60751	2-Leiter/3-Leiter/4-Leiter	-200 ... +850 °C	≤0,05%	≤0,4%	50 ppm/K
Pt500 DIN EN 60751	2-Leiter/3-Leiter/4-Leiter	-200 ... +850 °C	≤0,2%	≤0,4%	100 ppm/K
Pt1000 DIN EN 60751	2-Leiter/3-Leiter/4-Leiter	-200 ... +850 °C	≤0,1%	≤0,2%	50 ppm/K
KTY11-6	2-Leiter	-50 ... +150 °C	–	≤2,0%	50 ppm/K
Sensorleitungswiderstand	max. 30Ω je Leitung bei Drei- und Vierleiterschaltung				
Messstrom	ca. 250µA				
Leitungsabgleich	Bei Drei- und Vierleiterschaltung nicht erforderlich. Bei Zweileiterschaltung kann ein Leitungsabgleich softwaremäßig durch eine Istwertkorrektur durchgeführt werden.				

### Eingang Einheitssignale

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit	Umgebungs-temperatureinfluss
Spannung	0(2) ... 10V 0 ... 1V Eingangswiderstand $R_E > 100k\Omega$	≤0,05% ≤0,05%	100 ppm/K 100 ppm/K
Strom	0(4) ... 20mA, Spannungsabfall ≤ 1,5V	≤0,05%	100 ppm/K
Heizstrom	0 ... 50mA AC	≤1%	100 ppm/K
Widerstandsferngeber	min. 100Ω, max. 4kΩ	±4Ω	100 ppm/K

### Binäreingänge

potenzialfreie Kontakte	
-------------------------	--

■ Standardausführung

# 12 Anhang

## Messkreisüberwachung

Im Fehlerfall nehmen die Ausgänge definierte Zustände ein (konfigurierbar).

Messwertgeber	Messbereichsüber-/ -unterschreitung	Fühler-/Leitungskurzschluss	Fühler-/Leitungsbruch
Thermoelement	•	-	•
Widerstandsthermometer	•	•	•
Spannung 2...10V	•	•	•
0...10V	•	-	-
0...1V	•	-	-
Strom 4...20mA	•	•	•
0...20mA	•	-	-
Widerstandsferngeber	-	-	•

• = wird erkannt - = wird nicht erkannt

## Ausgänge

Relais (Wechsler) bei Typ MPR308 / 304 Schaltleistung Kontaktlebensdauer	5A bei 230VAC ohmsche Last 350.000 Schaltungen bei Nennlast/750.000 Schaltungen bei 1A
Relais (Wechsler (Option)) Schaltleistung Kontaktlebensdauer	8A bei 230VAC ohmsche Last 100.000 Schaltungen bei Nennlast/350.000 Schaltungen bei 3A
Relais (Schließer) bei Typ MPR316 Schaltleistung Kontaktlebensdauer	3A bei 230VAC ohmsche Last 150.000 Schaltungen bei Nennlast/350.000 bei 1A
Relais (Schließer (Option)) Schaltleistung Kontaktlebensdauer	3A bei 230VAC ohmsche Last 350.000 Schaltungen bei Nennlast/900.000 Schaltungen bei 1A
Logikausgang	0/12V / 30mA max. (Summe der Ausgangsströme) oder 0/18V / 25mA max. (Summe der Ausgangsströme)
Halbleiterrelais (Option) Schaltleistung Schutzbeschaltung	Der Haltestrom des Triac beträgt mindestens 50 mA. 1A bei 230V Varistor
Spannung (Option) Ausgangssignale Lastwiderstand Genauigkeit	0...10V / 2...10V $R_{Last} \geq 500\Omega$ $\leq 0,5\%$
Strom (Option) Ausgangssignale Lastwiderstand Genauigkeit	0...20mA / 4...20mA $R_{Last} \leq 500\Omega$ $\leq 0,5\%$
Spannungsversorgung für Zweidrahtmessumformer bei Typ MPR308 / 304 Spannung Strom	galvanisch getrennt, ungeregelt Leerlaufspannung ca.25V 17V bei 20mA

## Regler

Reglerart	Zweipunktregler, Dreipunktregler, Dreipunktschrittregler, Stetiger Regler
Reglerstrukturen	P/PD/PI/PID
A/D-Wandler	Auflösung dynamisch bis 16 Bit
Abtastzeit	250ms 50ms, 90ms, 150ms, 250ms

■ Standardausführung

## Elektrische Daten

Spannungsversorgung (Schaltnetzteil)	AC 110 ... 240V -15/+10%, 48 ... 63Hz AC/DC 20...30V, 48...63Hz																								
Elektrische Sicherheit	nach DIN EN 61 010, Teil 1 Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2																								
Leistungsaufnahme	Typ MPR316: max. 8VA Typ MPR308 / 304: max. 13VA																								
Datensicherung	EEPROM																								
Elektrischer Anschluss	Rückseitig über Schraubklemmen, Leiterquerschnitt bis max. 2,5mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse (Länge: 10mm)  <b>Montagehinweis für Leiterquerschnitte und Aderendhülsen</b>																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>minimaler Querschnitt</th> <th>maximaler Querschnitt</th> <th>Mindestlänge Aderendhülse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ohne Aderendhülse</td> <td>0,34mm<sup>2</sup></td> <td>2,5mm<sup>2</sup></td> <td>10mm (Abisolierung)</td> </tr> <tr> <td>Aderendhülse ohne Kragen</td> <td>0,25mm<sup>2</sup></td> <td>2,5mm<sup>2</sup></td> <td>10mm</td> </tr> <tr> <td>Aderendhülse mit Kragen bis 1,5mm<sup>2</sup></td> <td>0,25mm<sup>2</sup></td> <td>1,5mm<sup>2</sup></td> <td>10mm</td> </tr> <tr> <td>Aderendhülse mit Kragen ab 1,5mm<sup>2</sup></td> <td>1,5mm<sup>2</sup></td> <td>2,5mm<sup>2</sup></td> <td>12mm</td> </tr> <tr> <td>Zwillingsaderendhülse mit Kragen</td> <td>0,25mm<sup>2</sup></td> <td>1,5mm<sup>2</sup></td> <td>12mm</td> </tr> </tbody> </table>		minimaler Querschnitt	maximaler Querschnitt	Mindestlänge Aderendhülse	ohne Aderendhülse	0,34mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	10mm (Abisolierung)	Aderendhülse ohne Kragen	0,25mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	10mm	Aderendhülse mit Kragen bis 1,5mm <sup>2</sup>	0,25mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	10mm	Aderendhülse mit Kragen ab 1,5mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	12mm	Zwillingsaderendhülse mit Kragen	0,25mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	12mm
	minimaler Querschnitt	maximaler Querschnitt	Mindestlänge Aderendhülse																						
ohne Aderendhülse	0,34mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	10mm (Abisolierung)																						
Aderendhülse ohne Kragen	0,25mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	10mm																						
Aderendhülse mit Kragen bis 1,5mm <sup>2</sup>	0,25mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	10mm																						
Aderendhülse mit Kragen ab 1,5mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>	12mm																						
Zwillingsaderendhülse mit Kragen	0,25mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	12mm																						
Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung Störfestigkeit	DIN EN 61 326 Klasse B Industrie-Anforderung																								

■ Standardausführung

## Gehäuse

Gehäuseart	Kunststoffgehäuse für den Schalttafeleinbau nach DIN 43700
Einbautiefe	90 mm
Umgebungs-/Lagertemperaturbereich	0 ... 55°C / -30...+70°C
Klimafestigkeit	rel. Feuchte ≤ 90% im Jahresmittel ohne Betauung
Gebrauchslage	horizontal
Schutzart	nach DIN EN 60 529, frontseitig IP 65, rückseitig IP 20
Gewicht (voll bestückt)	Typ MPR316: ca. 220g Typ MPR308: ca. 380g Typ MPR304: ca. 490g

## Schnittstelle

### MOD-Bus

Schnittstellenart	RS 422/RS 485
Protokoll	Modbus, Modbus-integer
Baudrate	9600, 19200, 38400
Geräteadresse	0 ... 255
Max. Anzahl der Teilnehmer	32

### Profibus

Geräteadresse	0 ... 255
---------------	-----------

## Zulassungen

UL	Underwriter Laboratories	alle Typen
DIN	DIN-Zulassung	alle Typen
GL	Germanischer Lloyd	Typ MPR304

# 12 Anhang

---

## 12.2 Alarmmeldungen

Anzeige	Ursache	Fehlerbehebung Prüfen/Instandsetzen/Tauschen
- 1999 (blinkt!)	Messbereichsunterschreitung des angezeigten Wertes.	Liegt das zu messende Medium im Messbereich (zu heiß - zu kalt?)
9999 (blinkt!)	Messbereichsüberschreitung des angezeigten Wertes.	Fühler auf Fühlerbruch und Fühlerkurzschluss prüfen Anschluss des Fühlers und Anschlussklemmen prüfen Leitung prüfen
alle Anzeigen an; untere 7-Segment-Anzeige blinkt	Watchdog oder Netz ein lösen Initialisierung aus (Reset).	Regler austauschen, wenn Initialisierung länger als 5s.
PROF	PROFIBUS-Fehler	Kann durch die Einstellung der PROFIBUS-Adresse auf „0“ unterdrückt werden.
OPT	Hardware-Konfigurationsfehler	Die Belegung der Steckplätze mit Optionsplatinen überprüfen.

Unter Messbereichsüber-/unterschreitung (Range) sind folgende Ereignisse zusammengefaßt:

- Fühlerbruch/-kurzschluss
- Messwert liegt außerhalb des Regelbereiches des angeschlossenen Fühlers
- Anzeigenüberlauf

## A

Abmessungen 11–12  
Abtastzeit 41  
Analogeingang 39  
Analogmerker 60  
Analogselektor 38  
Anschlusspläne 17  
Anwenderdaten 24  
Anzeige 57  
Anzeigen 23  
Anzeigenende 40  
Ausgänge 52  
    Nummerierung 52

## B

Baudrate 60  
Baugruppe  
    identifizieren 67  
    nachrüsten 67  
Binärausgang 52  
Binärfunktionen 54  
Binärmerker 60

## D

Datenformat 60  
Dicht-an-dicht-Montage 13  
Differenzregelung 66

## E

Ebenenkonzept 24  
Ebenenverriegelung 25, 57  
Einbau 13  
Einheit 46  
    Temperatur-Einheit 41  
Einschaltverzögerung 50  
Endwert 53

## F

Feuchteregelung 66  
Filterzeitkonstante 40  
Formeleingabe 65  
Fühlerart 39

## G

Galvanische Trennung 16  
Geräteadresse 60  
Grenzwert 49

## H

Handbetrieb 27, 43, 53

Hand-Stellgrad 43  
Heißkanalregler 47  
Heizstromüberwachung 40  
Helligkeit 57

## I

Installationshinweise 15

## K

Kommastelle 57

## L

Lieferumfang 10  
Limitkomparator 48  
Limitkomparatorfunktionen 48  
Linearisierung 39

## M

Messwertkorrektur 40  
Montageort 11

## N

Nachkalibrierung 41  
    Kundenspezifische 40  
Netzfrequenz 41  
Nullpunkt 53

## O

Optimierung 64

## P

Parameterenebene 35  
Parametersatzumschaltung 55  
Passwort 37  
PC-Interface 10  
Pflege der Frontplatte 13  
Programme eingeben 28  
Programmmeditor 10  
Programmkurve verschieben 31  
Programmstart 46  
Protokollart 60

## Q

Quittierung 51

## R

Rampensteigung 46

---

Range-Stellgrad 43  
Regler 43  
Reglerart 43, 52, 55, 59  
Reglereinschub herausnehmen 14  
Ruhestellgrad 44

## S

Schaltdifferenz 49  
Schaltverhalten 54  
Schnittstelle 60  
Selbstopтимierung 44, 61  
Setup- Programm 10  
Sicherheitshinweise 67  
Signalart 53  
Sollwert 33  
    Externer 44  
Sollwertgrenzen 43  
Sollwertumschaltung 55  
Sprungantwort-Methode 61  
Sprunghöhe 44  
Steuerkontakte 46

## T

Textanzeige 55  
Time-Out 57  
Timer 59  
Toleranzband 46, 59  
Typenerklärung 9

## V

Verhältnisregelung 65  
Vorlaufzeit 46

## W

Werte eingeben 26  
Wirksinn 43, 59–60  
Wischerzeit 51

## Z

Zeiten eingeben 26  
Zubehör 10  
Zugangscode 37

# Übersicht der Konfigurationsebene

InP Seite 39	InP 1 InP 2	SEN5 LIN OFFS SCL SCH dF FtS FtE HEAT	Fühlerart Linearisierung Messwertkorrektur Anzeigeanfang Anzeigeende Filterzeitkonstante Nachkalibrierung Anfang Nachkalibrierung Ende Heizstromüberwachung	Sensor type Linearization Measurement offset Display start Display end Filter time constant Fine tuning start value Fine tuning end value Heater current monitoring
	InP 12	Unit CYcl	Einheit Abtastzeit	Unit Sampling cycle time
Contr Seite 43		CTYP CAct InHA HAnd rOut SPL SPH CP- ESP FEEd tYPt InHt Ott 1 Ott 2 SOuT StS 1	Reglerart Wirksinn Verriegelung Handbetrieb Handstellgrad Signal bei Range Sollwertanfang Sollwertende Regler-Istwert externer Sollwert Stellgradrückmeldung Methode Tune Verriegelung Tune Ausgang 1 Tune Ausgang 2 Tune Ruhestellgrad Sprunghöhe	Controller type Control action Inhibit manual mode Manual output Range output Setpoint low Setpoint high Controller process value external setpoint Output feedback Method of tuning Inhibit tuning Output of tuning 1 Output of tuning 2 Controller standby output Step size
Pro Seite 45		Funct Unit rASL tolP	Funktion Zeit/Einheit Rampensteigung Toleranzband	Function Unit of slope Ramp slope Tolerance band
LC Seite 48	LC 1 LC 2 LC 3 LC 4	Funct AL HYSL ActRA tOn tOFF ActL tPUL LCPr LCSP	Funktion Grenzwert Schaltdifferenz Wirkungsweise/Signal bei Range Einschaltverzögerung Ausschaltverzögerung Quittierung Wischerzeit LK-Istwert LK-Sollwert	Function Limit value Switching differential Action/Range response Switch-on delay Switch-off delay acknowledgement pulse time Limit comparator PV Limit comparator SP
OutP Seite 52	OutL	OutS	Ausgang 5 (Analogausgang) Funktion Signalart Signal bei Range Nullpunkt Endwert	Analog output 5 Function Type of Signal Range output Zero point End value
		...	...	...
	OutA	Out 7 Out 1 ... Out 0	Ausgang 7 (Analogausgang) Binärausgang 1 ... Binärausgang 10	Analog output 7 Binary output 1 ... Binary output 10
binF Seite 54		bin 1 ... bin 8 LC 1 ... LC 4 tF 1 tF 2 Lo 1 Lo 2 CC 1 ... CC 4 tolS PrES	Binäreingang 1 ... Binäreingang 8 Limitkomparator 1 ... Limitkomparator 4 Timer 1 Timer 2 Logik 1 Logik 2 Steuerkontakt 1 ... Steuerkontakt 4 Toleranzband-Signal Programmende-Signal	Binary input 1 ... Binary input 8 Limit comparator 1 ... Limit comparator 4 Timer 1 Timer 2 Logic 1 Logic 2 Control contact 1 ... Control contact 4 Tolerance band alarm signal Program end signal
di SP Seite 57		di SU di SL dEcP di St	obere Anzeige untere Anzeige Kommastelle 16-Segmentanzeige	Upper display Lower display Decimal point 16 segment display
tFct Seite 59	tF 1 tF 2	Funct t tolL	Funktion Timerzeit Toleranzband	Function Timer time Tolerance band
InIF Seite 60	PrOF	Prot Adr AnAP binP	Protokollart Geräteadresse Analogmerker Binärmerker	Protocol Device address Analog marker Binary marker
	r422	Prot bdrT dFt Adr	Protokollart Baudrate Datenformat Geräteadresse	Protocol Baud rate Data format Device adress



**TEMATEC GmbH**

Postadresse:  
Postfach 1261

53759 Hennef

Hausadresse:  
Löhestr. 37

53773 Hennef

Telefon (+49) 0 22 42-8703-0  
Telefax (+49) 0 22 42-8703-20  
http: // [www.tematec.de](http://www.tematec.de)  
e-mail: [team@tematec.de](mailto:team@tematec.de)