

# JUMO cTRON 16/08/04

Kompaktregler mit Timer und Rampenfunktion



702071



702072



702074

**B 70.2070.0**  
Betriebsanleitung





<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Vorwort .....	5
1.2	Typenerklärung .....	7
1.3	Lieferumfang .....	8
1.4	Zubehör .....	8
<b>2</b>	<b>Montage</b>	<b>9</b>
2.1	Montageort und klimatische Bedingungen .....	9
2.2	Abmessungen .....	9
2.3	Einbau .....	13
<b>3</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>15</b>
3.1	Installationshinweise .....	15
3.2	Galvanische Trennung .....	16
3.3	Anschlussplan 702071 .....	17
3.4	Anschlussplan 702072 und 702074 .....	18
<b>4</b>	<b>Bedienung</b>	<b>19</b>
4.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	19
4.2	Ebenenkonzept .....	20
4.3	Anwender Ebene konfigurieren .....	21
4.4	Ebenenverriegelung .....	22
4.5	Eingaben und Bedienerführung .....	23
4.6	Regler .....	25
4.7	Anzeige der Software-Version .....	26
<b>5</b>	<b>Bedienerebene</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Parameterebene</b>	<b>29</b>

# Inhalt

---

<b>7</b>	<b>Konfigurationsebene</b>	<b>31</b>
7.1	Analogeingang .....	33
7.2	Regler .....	36
7.3	Rampenfunktion .....	38
7.4	Limitkomparatoren .....	40
7.5	Timer .....	43
7.6	Ausgänge .....	47
7.7	Binärfunktionen .....	49
7.8	Anzeige/Bedienung/Servicezähler .....	52
7.9	Schnittstelle .....	57
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>59</b>
8.1	Technische Daten .....	59
8.2	Alarm- und Fehlermeldungen .....	64
8.3	Selbstoptimierung .....	65

## 1.1 Vorwort

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

Alle erforderlichen Einstellungen sind in der vorliegenden Anleitung beschrieben. Durch Manipulationen, die nicht in der Anleitung 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.

Diese Anleitung ist gültig ab der **Geräte-Software-Version 223.01.01**  
⇒ Kapitel 4.7 „Anzeige der Software-Version“

### Warnende Zeichen



#### **GEFAHR!**

Dieses Zeichen weist darauf hin, dass ein **Personenschaden oder der Tod durch Stromschlag** eintritt/eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **VORSICHT!**

Dieses Zeichen in Verbindung mit dem Signalwort weist darauf hin, dass ein **Sachschaden oder ein Datenverlust** auftritt, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

# 1 Einleitung

---

## Hinweisende Zeichen



### **HINWEIS!**

Dieses Zeichen weist auf eine **wichtige Information** über das Produkt oder dessen Handhabung oder Zusatznutzen hin.



### **VERWEIS!**

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

## 1.2 Typenerklärung

### Grundtyp

702071	<b>Typ 702071</b> (Nennmaß 48mm x 48mm) 1 Analogeingang, 1 Binäreingang (alternativ zum Logikausgang, konfigurierbar)
702072	<b>Typ 702072</b> (Nennmaß 48mm x 96mm) 1 Analogeingang, 1 Binäreingang
702074	<b>Typ 702074</b> (Nennmaß 96mm x 96mm) 1 Analogeingang, 1 Binäreingang

### Grundtypergänzung

8	Standard mit werkseitigen Einstellungen
9	Kundenspezifische Programmierung nach Angaben

### Ausgang 1 - 2 - 3 - 4

1130	Relais - Relais - Logik 0/12V
1131	Relais - Relais - Logik 0/12V - Relais
1134	Relais - Relais - Logik 0/12V - Analogausgang

### Spannungsversorgung

23	AC 110...240V, 48...63Hz
25	AC/DC 20...30V, 48...63Hz

### Schnittstelle

00	ohne
53	Schnittstelle RS485 mit galvanischer Trennung



702071 / 8 - 1130 - 23 - 00

**Typenschlüssel**

**Beispiel**

# 1 Einleitung

---

## 1.3 Lieferumfang

- Regler (inkl. Dichtung und Befestigungselemente)
- Betriebsanleitung B70.2070.0 im Format DIN A6

## 1.4 Zubehör

### **Mini-CD**

Mini-CD mit Demo-Setup-Programm und PDF-Dokumenten (Betriebsanleitung und weitere Dokumentation);

Verkaufs-Artikel-Nr.: 70/00509007

### **PC-Interface**

PC-Interface mit TTL/RS232-Umsetzer und Adapter (Buchse) für Setup-Programm; Verkaufs-Artikel-Nr.: 70/00350260

### **USB-Interface**

PC-Interface mit USB/TTL-Umsetzer, Adapter (Buchse) und Adapter (Stifte); Verkaufs-Artikel-Nr.: 70/00456352

### **Setup-Programm**

PC-Programm zur Konfiguration des Gerätes;

Verkaufs-Artikel-Nr.: 70/00506060

Hardware-Voraussetzungen:

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

Software-Voraussetzungen:

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

---

<sup>1</sup> Microsoft ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation



## 2.1 Montageort und klimatische Bedingungen

Die klimatischen Bedingungen am Montageort müssen den in den technischen Daten aufgeführten Voraussetzungen entsprechen.

⇒ Kapitel 8.1 „Technische Daten“

Das Gerät ist nicht für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

### Reinigung der Gerätefront

Die Gerätefront kann mit warmem oder heißem Wasser gereinigt werden (evtl. unter Zusatz von schwach saurem, neutralem oder schwach alkalischem Reinigungsmittel). Sie ist nur bedingt beständig gegen organische Lösungsmittel (z. B. Spiritus, Waschbenzin u. ä.). Keine Scheuermittel oder Hochdruckreiniger verwenden.

## 2.2 Abmessungen

### Dicht-an-dicht-Montage

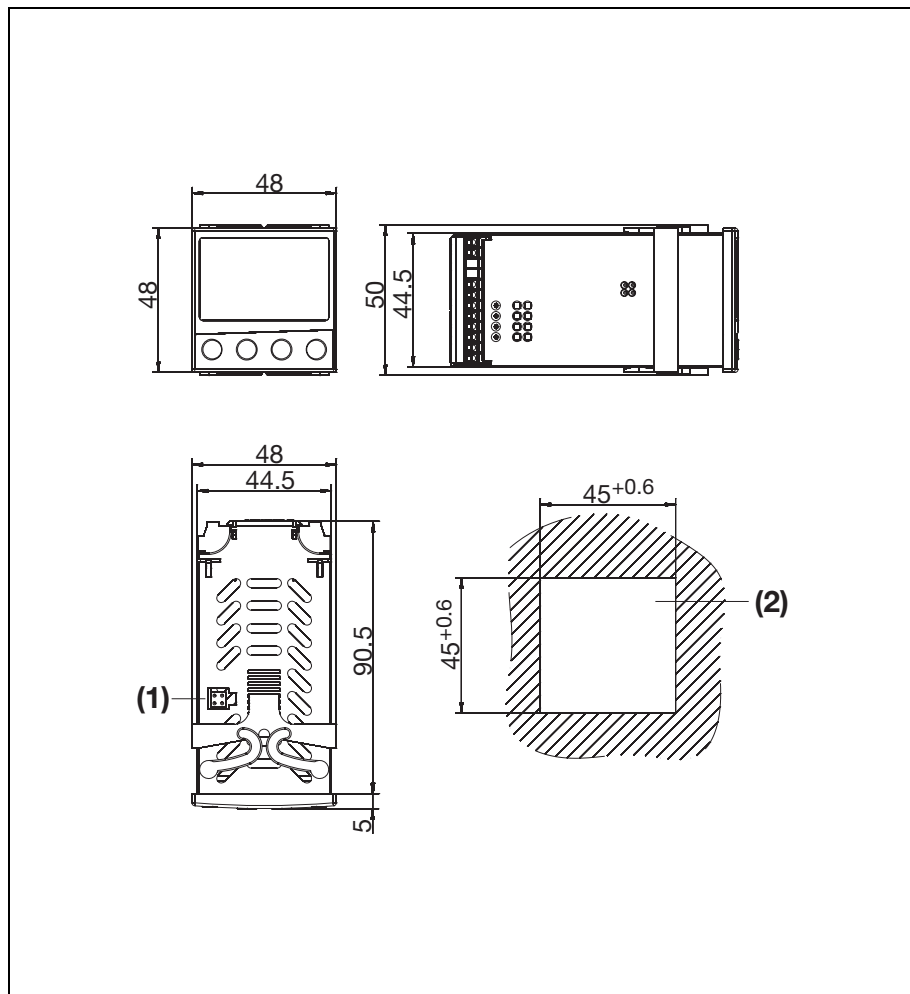
Mindestabstände der Schalttafelausschnitte		
Typ	horizontal	vertikal
ohne Setup-Stecker:		
702071 (48mm x 48mm)	> 8mm	> 8mm
702072 (48mm x 96mm)	> 10mm	> 10mm
702074 (96mm x 96mm)	> 10mm	> 10mm
mit Setup-Stecker:		
702071 (48mm x 48mm)	> 8mm	> 65mm
702072 (48mm x 96mm)	> 10mm	> 10mm
702074 (96mm x 96mm)	> 10mm	> 10mm

# 2 Montage

## Legende zu den folgenden Abbildungen

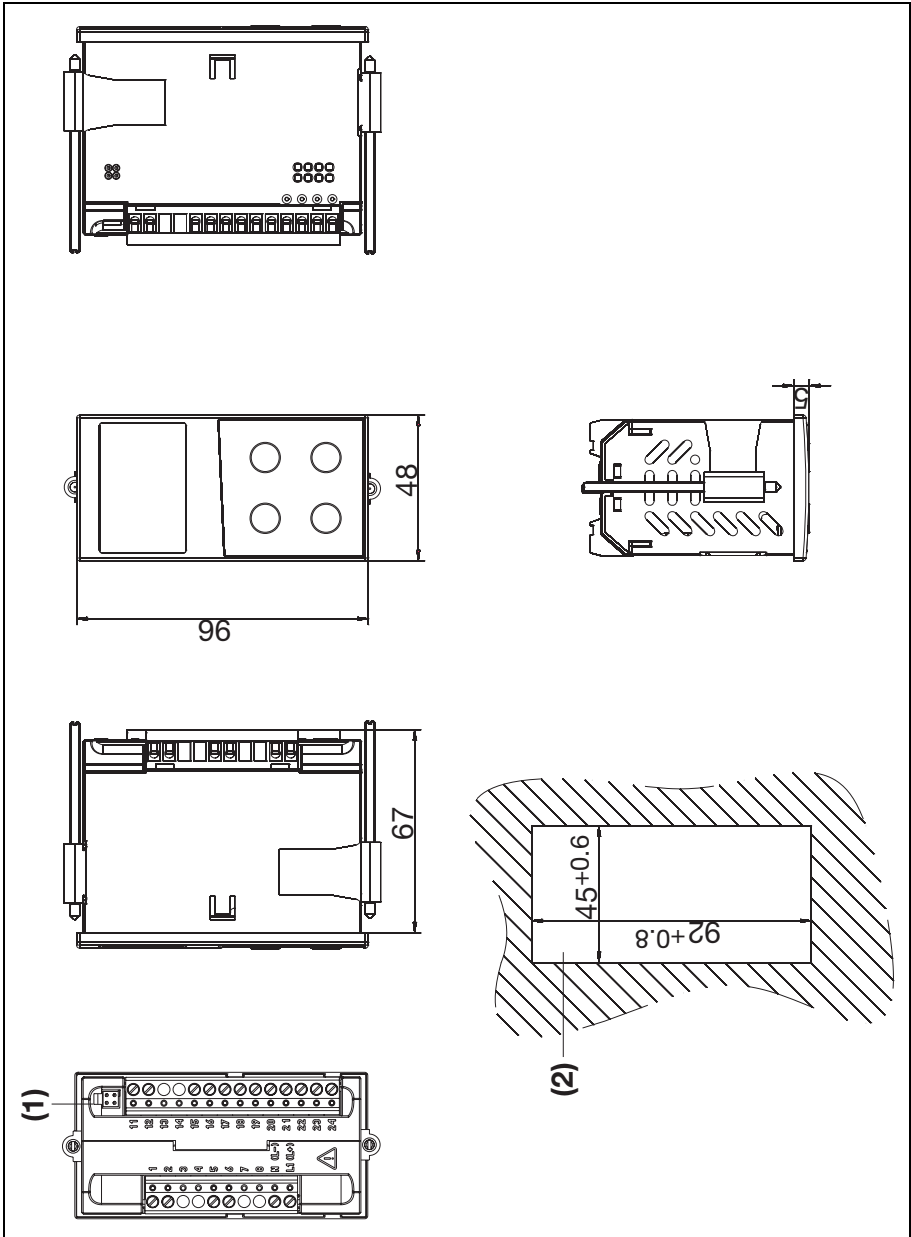
(1) Anschluss für PC-Interface-Adapter (Setup-Stecker)		(2) Schalttafelausschnitt
--	--	---------------------------

### Typ 702071



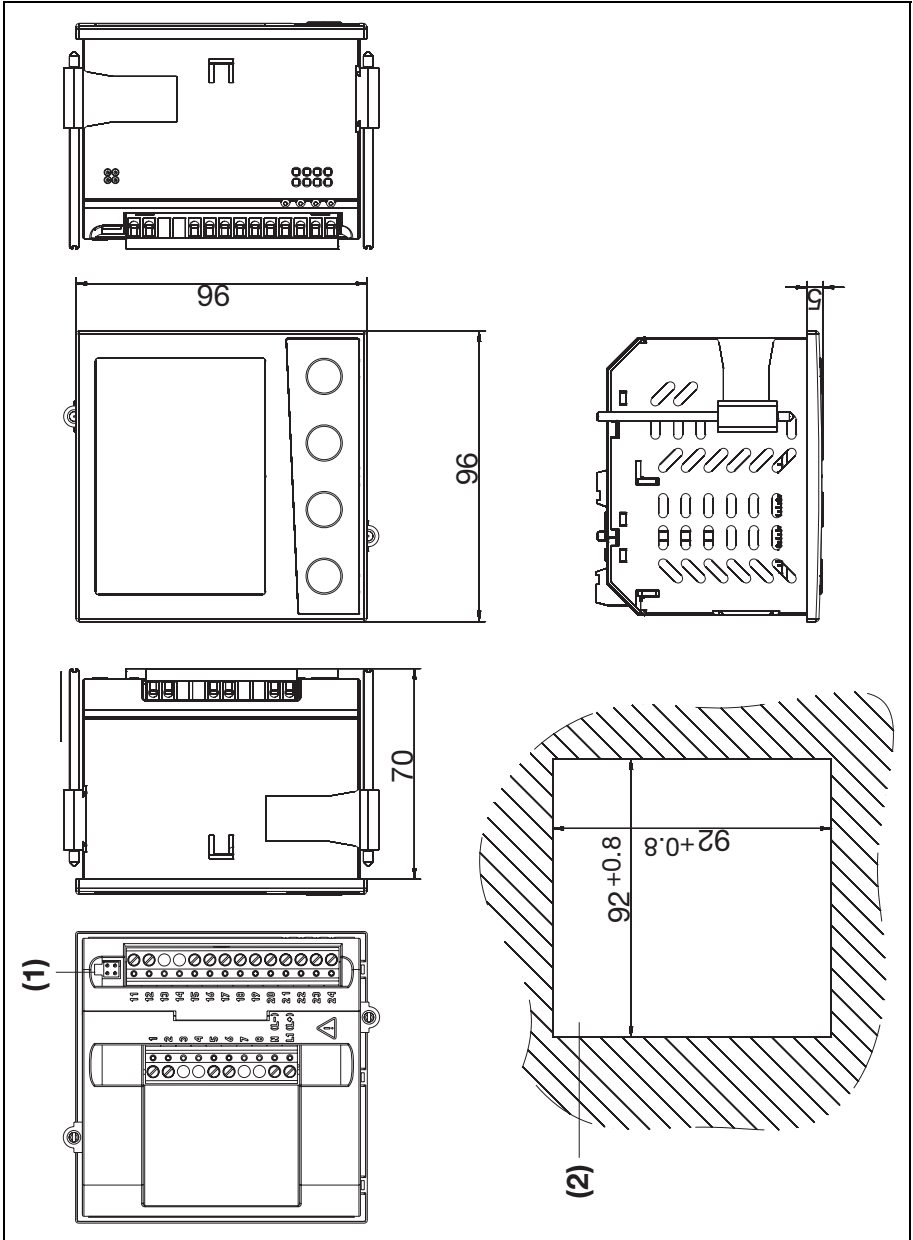
# 2 Montage

## Typ 702072



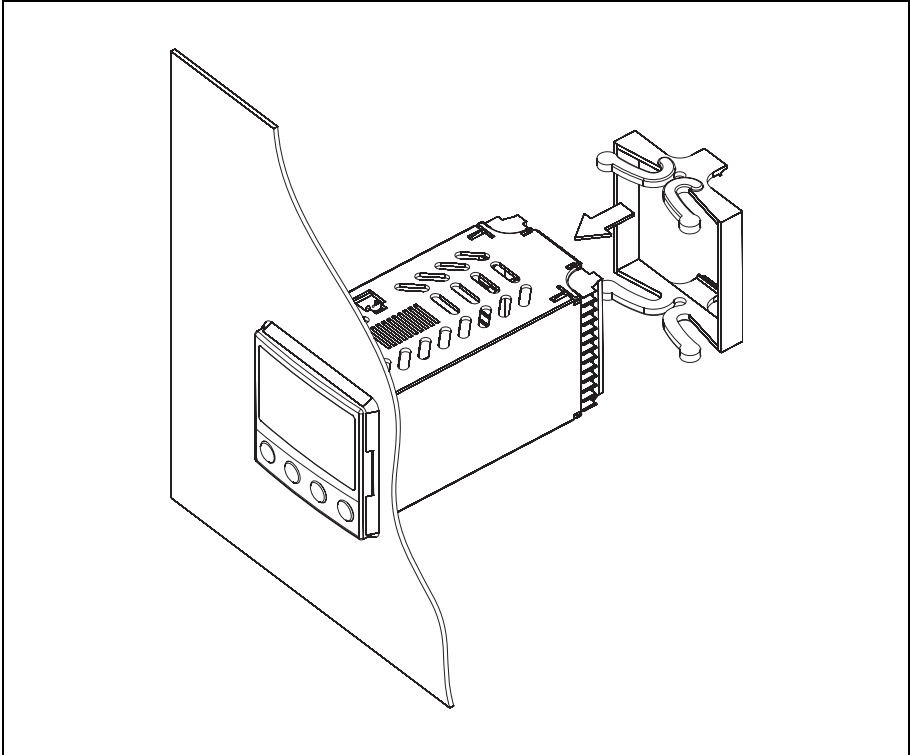
# 2 Montage

Typ 702074



## 2.3 Einbau

Typ 702071

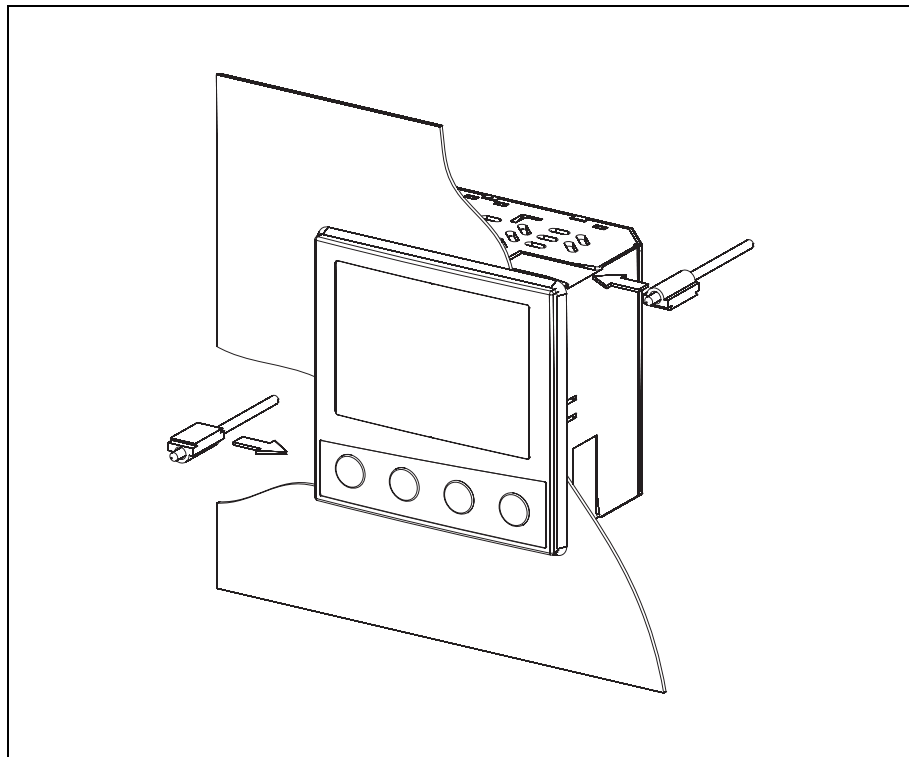


1. Mitgelieferte Dichtung auf Gerätekorpus aufsetzen.
2. Das Gerät von vorn in den Schalttafelausschnitt einsetzen.
3. Von der Schalttafelrückseite her den Befestigungsrahmen auf den Gerätekorpus schieben und mit den Federn gegen die Schalttafelrückseite drücken, bis die Rastnasen in die dafür vorgesehenen Nuten einrasten und eine ausreichende Befestigung gegeben ist.

## 2 Montage

---

Typ 702072 und 702074



1. Mitgelieferte Dichtung auf Gerätekorpus aufsetzen.
2. Das Gerät von vorn in den Schalttafelausschnitt einsetzen.
3. Von der Schalttafelrückseite her die Befestigungselemente in die seitlichen Führungen einschieben. Dabei müssen die flachen Seiten der Befestigungselemente am Gehäuse anliegen.
4. Die Befestigungselemente gegen die Schalttafelrückseite setzen und mit einem Schraubendreher gleichmäßig festspannen.

# 3 Elektrischer Anschluss

---

## 3.1 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 2-polig 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 8.1 „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.



### **GEFAHR!**

Gefährliche elektrische Spannung.  
Personenschaden oder Tod durch Stromschlag möglich.  
Der elektrische Anschluss darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden.

# 3 Elektrischer Anschluss



## HINWEIS!

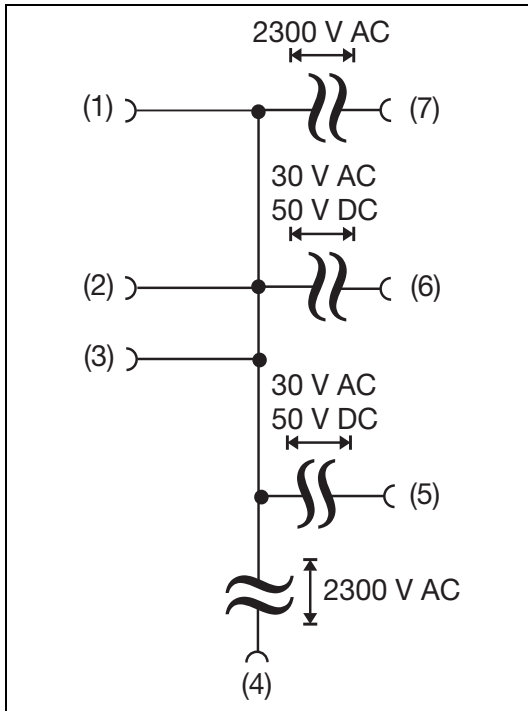
Geräteausführung anhand des Typenschlüssels identifizieren.

## Montagehinweis für Leiterquerschnitte

Ader	Typ	702071	702072 702074
eindräftig		$\leq 1,3\text{mm}^2$	$\leq 2,5\text{mm}^2$
feindräftig, mit Aderendhülse		$\leq 1,0\text{mm}^2$	$\leq 1,5\text{mm}^2$

Die Klemmleisten (Schraubklemmen) sind steckbar.

## 3.2 Galvanische Trennung

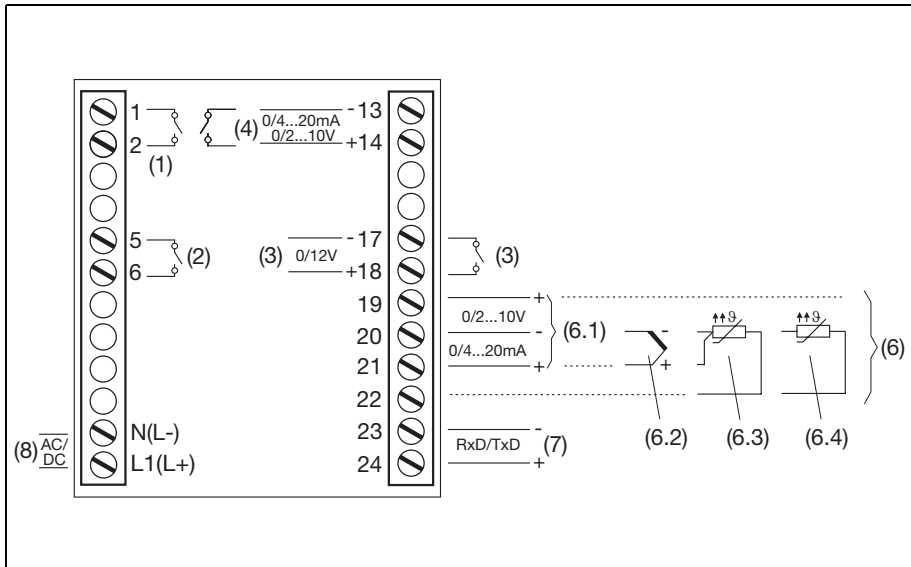


- (1) Analogeingang
- (2) Binäreingang/  
Ausgang K3  
(Logik)
- (3) Setup-Schnittstelle
- (4) Spannungs-  
versorgung
- (5) RS485-Schnittstelle
- (6) Analogausgang
- (7) Ausgang K1, K2 und  
K4 (Relais)



# 3 Elektrischer Anschluss

## 3.3 Anschlussplan 702071



(1) Ausgang 1 (K1):  
Relais 250V/3A

(2) Ausgang 2 (K2):  
Relais 250V/3A

(3) Ausgang 3 (K3):  
Logikausgang

(4) Ausgang 4 (K4) (Option):  
Analogausgang oder  
Relais 250V/3A

oder (konfigurierbar):

Binäreingang  
(potenzialfreier Kontakt)

(6) Analogeingang

(6.1) Einheitssignale

(6.2) Thermoelement

(6.3) Widerstandsthermometer  
(3-Leiter)

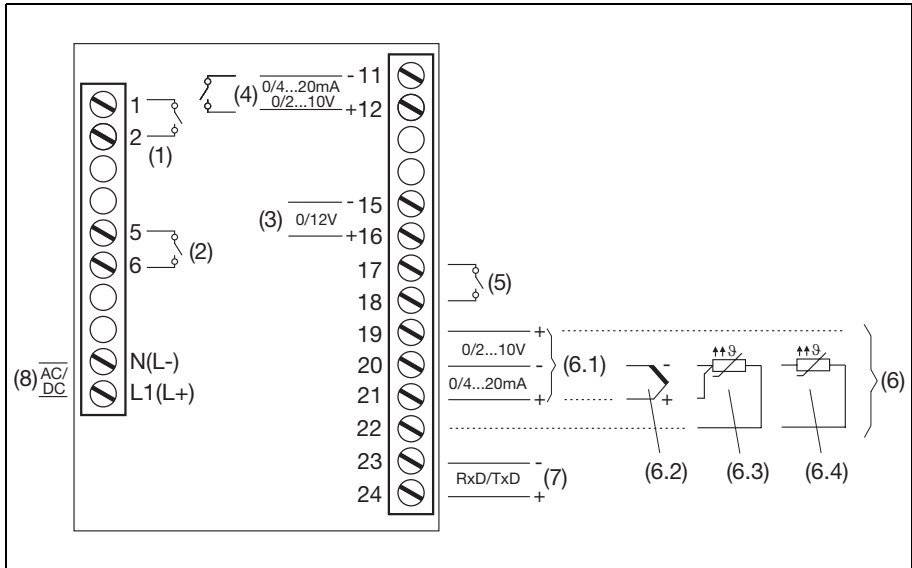
(6.4) Widerstandsthermometer  
(2-Leiter)

(7) RS485-Schnittstelle  
(Option)

(8) Spannungsversorgung  
110-240V AC  
(Option: 20-30V AC/DC)

# 3 Elektrischer Anschluss





## 3.4 Anschlussplan 702072 und 702074



- |   |  |
|---|--|
| (1) Ausgang 1 (K1):<br>Relais 250V/3A         | (2) Ausgang 2 (K2):<br>Relais 250V/3A                                |
| (3) Ausgang 3 (K3):<br>Logikausgang           | (4) Ausgang 4 (K4) (Option):<br>Analogausgang oder<br>Relais 250V/3A |
| (5) Binäreingang<br>(potenzialfreier Kontakt) | (6) Analogeingang  |
| (6.1) Einheitssignale                         | (6.2) Thermoelement  |
| (6.3) Widerstandsthermometer<br>(3-Leiter)    | (6.4) Widerstandsthermometer<br>(2-Leiter)                           |
| (7) RS485-Schnittstelle<br>(Option)           | (8) Spannungsversorgung<br>110-240V AC<br>(Option: 20-30V AC/DC)     |

## 4.1 Anzeige- und Bedienelemente

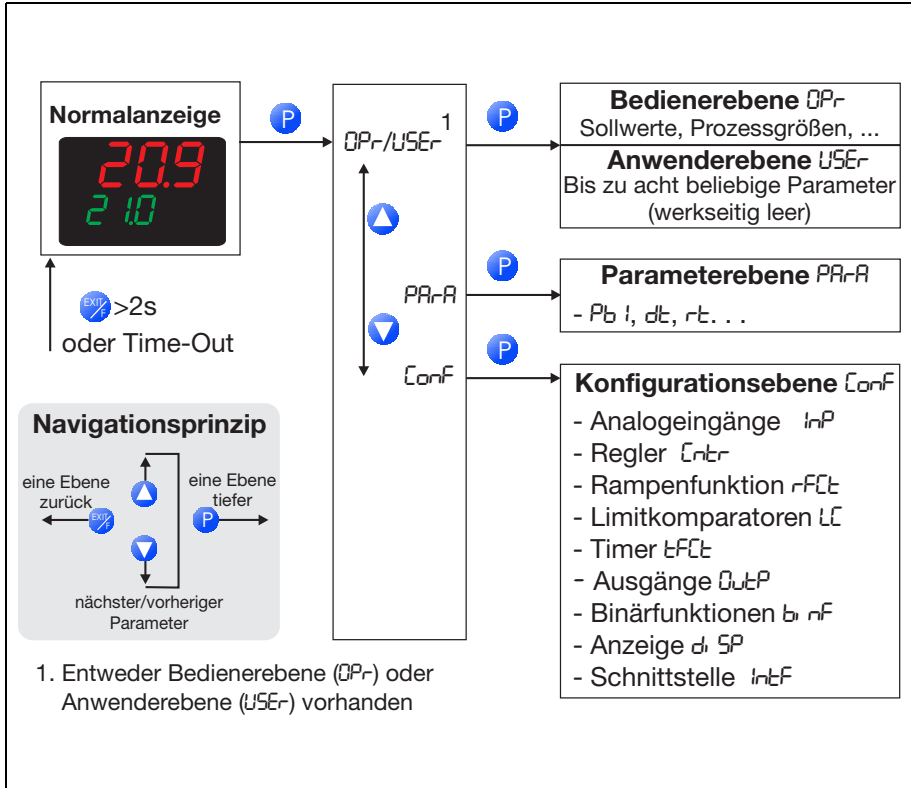


- (1) **Rote 7-Segment-Anzeige** (werkseitig: Istwert); vierstellig, konfigurierbare Kommastelle (automatische Anpassung bei Überschreiten der Anzeigekapazität)
- (2) **Grüne 7-Segment-Anzeige** (werkseitig: Sollwert); vierstellig, konfigurierbare Kommastelle, dient auch zur Bedienerführung (Anzeige von Parameter- und Ebenensymbolen)
- (3) **Signalisierung gelbe LED**  
Schaltstellungen der Binärausgänge 1 ... 4 (Anzeige leuchtet = ein)
- (4) **Tasten**
  -  Programmieren, eine Ebene tiefer
  -  Ebene verlassen / Funktionstaste  
⇒ Kapitel 7.8 „Anzeige/Bedienung/Servicezähler“
  -  Wert verkleinern / vorheriger Parameter
  -  Wert vergrößern / nächster Parameter
- (5) **Signalisierung grüne LED**
  - Handbetrieb aktiv
  - Rampenfunktion aktiv
  - Timer aktiv

# 4 Bedienung

## 4.2 Ebenenkonzept

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



- ⇒ Kapitel 5 „Bedienerebene“
- ⇒ Kapitel 6 „Parameterebene“
- ⇒ Kapitel 7 „Konfigurationsebene“



### HINWEIS!

Wird 180s keine Taste betätigt, kehrt das Gerät zurück in die Normalanzeige (Werkseinstellung)! Die Einstellung kann im Setup-Programm geändert werden (Anzeige/Bedienung/Servicezähler -> Bedienung -> Timeout).

## 4.3 Anwenderebene konfigurieren

Im Setup-Programm können bis zu acht beliebige Parameter für die Anwenderebene ausgewählt werden.

Der Anwender kann für jeden Parameter einen Namen vergeben, der am Gerät angezeigt wird. Erlaubt sind vier Zeichen, die mit einer Sieben-Segment-Anzeige darstellbar sind. Wird kein Name vergeben, erscheint am Gerät der werkseitig verwendete Name.

Parameter:	Wert :	Name :
1	Servicezeit	00
2	Serviceintervall	0000
3	Abgeschaltet	
4	Abgeschaltet	
5	Abgeschaltet	
6	Abgeschaltet	
7	Abgeschaltet	
8	Abgeschaltet	



### HINWEIS!

Die hier ausgewählten Parameter werden in der Anwenderebene (USER) dargestellt. Die Bediener Ebene (OPER) ist dann nicht mehr sichtbar.

Werden Parameter aus der Bediener Ebene benötigt, müssen diese ebenfalls hier ausgewählt werden.







# 4 Bedienung

---

## 4.4 Ebenenverriegelung

Der Zugang zu den einzelnen Ebenen kann verriegelt werden.

Code	Bediener-, Anwender Ebene	Parameterebene	Konfigurations- ebene
0	frei	frei	frei
1	frei	frei	verriegelt
2	frei	verriegelt	verriegelt
3	verriegelt	verriegelt	verriegelt

1. Zur Code-Eingabe mit  und  (gleichzeitig > 5s)
2. Code ändern mit  (Anzeige blinkt!)
3. Code eingeben mit  und   
(werksseitig sind alle Ebenen frei)
4. Zurück zur Normalanzeige mit   
oder nach 180s automatisch

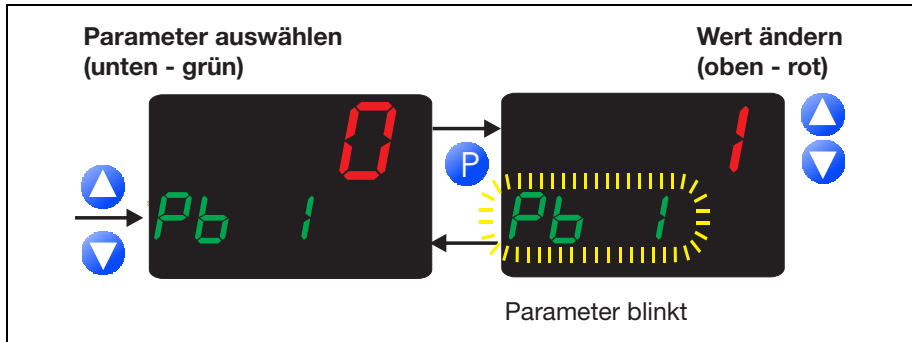
Eine Verriegelung der Parameter- und der Konfigurationsebene ist auch über Binärfunktion möglich.

⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“

## 4.5 Eingaben und Bedienerführung

### Werte eingeben

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



1. Parameter auswählen mit ▲ oder ▼
2. In den Eingabemodus wechseln mit P (untere Anzeige blinkt)
3. Wert verändern mit ▲ und ▼  
Die Änderung erfolgt dynamisch mit der Dauer des Tastendrucks.
4. Übernahme der Einstellung mit P  
oder nach 2s automatisch

oder Abbruch der Eingabe mit EXIT/F  
Der Wert wird nicht übernommen.



### HINWEIS!

Wird die Funktionstaste EXIT/F > 2s gedrückt, kehrt das Gerät zurück in die Normalanzeige.

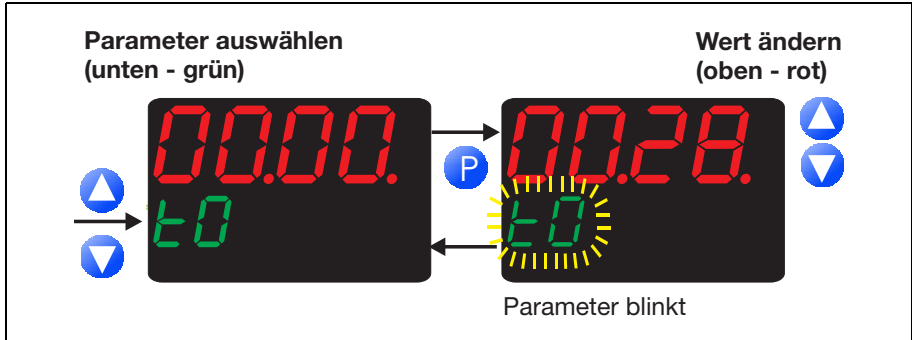
# 4 Bedienung

## Zeiten eingeben

Zur Darstellung von Zeiten wird in der Mitte und rechts ein Dezimalpunkt eingeblendet.

Die Zeiteinheit ist konfigurierbar.

⇒ Kapitel 7.5 „Timer“

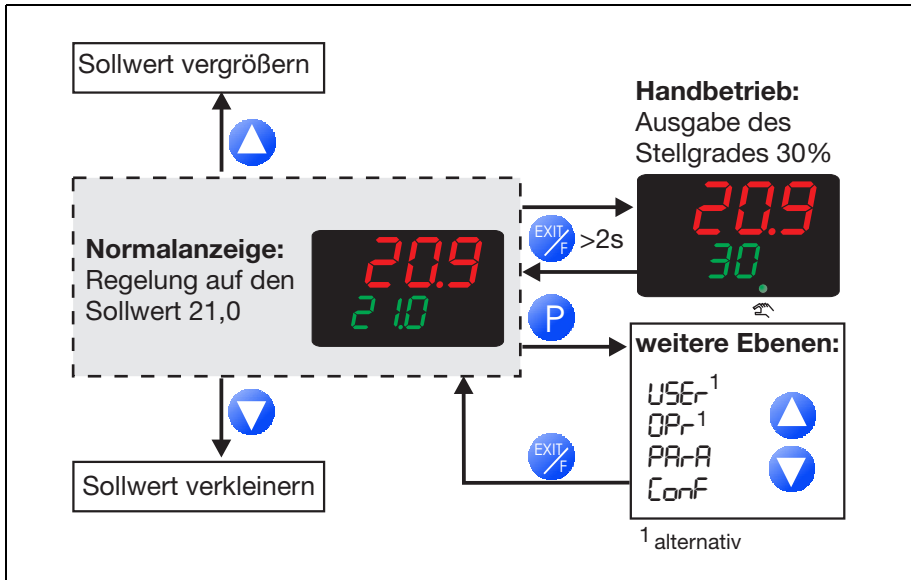


1. Parameter auswählen mit ▲ oder ▼
2. In den Eingabemodus wechseln mit P (untere Anzeige blinkt!)
3. Wert verändern mit ▲ und ▼  
Die Änderung erfolgt dynamisch mit der Dauer des Tastendrucks.
4. Übernahme der Einstellung mit P  
oder nach 2s automatisch

oder Abbruch der Eingabe mit EXIT/F  
Der Wert wird nicht übernommen.



## 4.6 Regler





### Normalanzeige

In der Normalanzeige regelt der Regler auf den eingestellten Sollwert.

### Sollwert ändern

Aus der Normalanzeige:

1. Ändern des aktuellen Sollwertes mit  und   
(Wert wird automatisch übernommen)




Je länger die Taste gedrückt wird, desto schneller verändert sich der Sollwert.

# 4 Bedienung

---

## In den Handbetrieb wechseln

Im Handbetrieb kann der Stellgrad des Reglers manuell verändert werden.

1. In den Handbetrieb wechseln mit Funktionstaste  (> 2s)  
(werkseitige Einstellung)
  - ➔ In der unteren Anzeige wird der Stellgrad in Prozent angezeigt. Weiterhin leuchtet die LED „Handbetrieb aktiv“.
2. 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.

Über das Setup-Programm kann die Stellgradvorgabe beim Umschalten konfiguriert werden. Außerdem lässt sich der Handbetrieb verriegeln.

⇒ Kapitel 7.2 „Regler“

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

## Handbetrieb beenden



1. Beenden des Handbetriebs mit Funktionstaste  (> 2s)

## Bedienung über Binärfunktionen

Weitere Bedienungsmöglichkeiten für den Festwertregler sind über Binärfunktionen realisierbar.

⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“

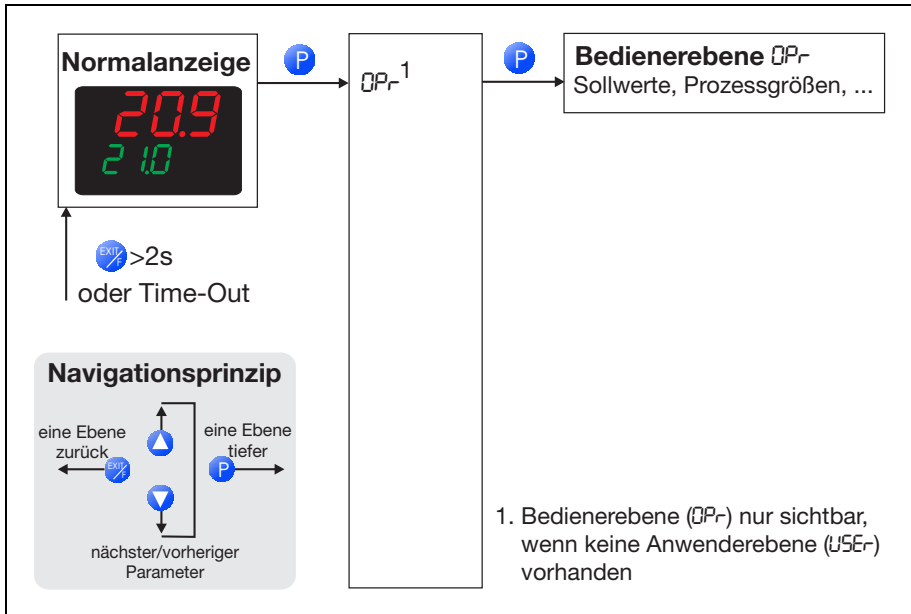
## 4.7 Anzeige der Software-Version

Zur Anzeige der Software-Version müssen die Tasten  und  gleichzeitig gedrückt werden.

Die Anzeige erfolgt vierstellig.

Beispiel: Anzeige „01.01“ bei Software-Version „xxx.01.01“

# 5 Bediener Ebene



Der Zugang kann verriegelt werden.

⇒ Kapitel 4.4 „Ebenenverriegelung“

# 5 Bediener Ebene

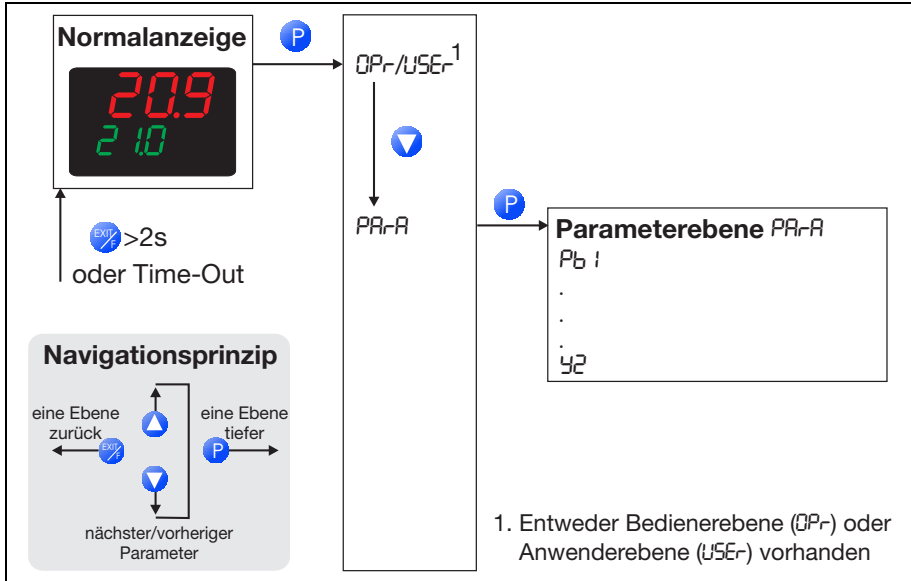
---

## Parameter

Je nach Konfiguration werden folgende Werte angezeigt.

Symbol	Bedeutung
$SP_1$	Sollwert 1 (editierbar)
$SP_2$	Sollwert 2 (editierbar) nur bei Sollwertumschaltung ⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“
$SP_r$	Rampensollwert (nur wenn konfiguriert) ⇒ Kapitel 7.3 „Rampenfunktion“
$INP_1$	Messwert von Analogeingang 1
$y$	Stellgrad
$t_1$	Timer-Zeit (nur wenn konfiguriert und Timer nicht läuft) ⇒ Kapitel 7.5 „Timer“
$t_L$	Timer-Laufzeit (nur wenn Timer läuft) ⇒ Kapitel 7.5 „Timer“
$t_r$	Timer-Restlaufzeit (nur wenn Timer läuft) ⇒ Kapitel 7.5 „Timer“
$DC$	Stand des Servicezählers (nur wenn Servicezähler läuft bzw. solange ein erreichter Grenzwert nicht zurückgesetzt wurde) ⇒ Kapitel 7.8 „Anzeige/Bedienung/Servicezähler“

# 6 Parameterebene



Der Zugang kann verriegelt werden.

⇒ Kapitel 4.4 „Ebenenverriegelung“

Parameter	Symbol	Wertebereich	Beschreibung
<b>Proportionalbereich</b> Proportionalband	$Pb 1$	0...9999	Größe des proportionalen Bereiches Die Verstärkung des Reglers wird mit größerem Proportionalbereich kleiner. Bei $Pb_{1,2}=0$ ist die Reglerstruktur nicht wirksam (Limitkomparator-Verhalten)! Beim stetigen Regler muss $Pb_{1,2}>0$ sein.
	$Pb 2$	0...9999	
<b>Vorhaltezeit</b> Derivative time	$d\tau$	0... <b>80</b> ... 9999s	Beeinflusst den differentiellen Anteil des Reglerausgangssignals Die Wirkung des D-Anteils wird mit größerer Vorhaltezeit stärker.
<b>Nachstellzeit</b> Reset time	$r\tau$	0... <b>350</b> ... 9999s	Beeinflusst den integralen Anteil des Reglerausgangssignales Die Wirkung des I-Anteils wird mit größerer Nachstellzeit schwächer.
1) Nur bei Dreipunktregler (Reglerausgang 2)			

# 6 Parameterebene

<b>Schaltperiodendauer</b> Cycle time of output	$\underline{y1}$	0.0... <b>20.0</b> ... 999.9s	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.
	$\underline{y2}$ 1)	0.0... <b>20.0</b> ... 999.9s	
<b>Kontaktabstand</b> Dead band	$\underline{db}$	<b>0.0</b> ... 999.9	Abstand zwischen den beiden Regelkontakten beim Dreipunktregler und Dreipunkt-Schrittregler
<b>Schalt-differenz</b> Hysteresis	$\underline{HyS1}$	0.0... <b>1.0</b> ... 999.9	Hysteresese bei schaltendem Regler mit $Pb_{1,2} = 0$ .  
	$\underline{HyS2}$ 1)	0.0... <b>1.0</b> ... 999.9	
<b>Stellgliedlaufzeit</b> Valve run time	$\underline{tt}$	5... <b>60</b> ... 3000s	Genutzter Laufzeitbereich des Regelventils beim Dreipunkt-Schrittregler
<b>Arbeitspunkt</b> Operating value	$\underline{y0}$	-100... <b>0</b> ... +100%	Stellgrad bei P- und PD-Reglern (bei $x=w$ ist $y=Y0$ )
<b>Stellgradbegrenzung</b> Output value limits	$\underline{y1}$	0... <b>100</b> %	Stellgradbegrenzung Heizkontakt Stellgradbegrenzung Kühlkontakt (nur bei $Pb > 0$ wirksam!)
	$\underline{y2}$	<b>-100</b> ... +100%	
1) Nur bei Dreipunktregler (Reglerausgang 2)			

Werkseitige Einstellungen sind **fett** dargestellt.

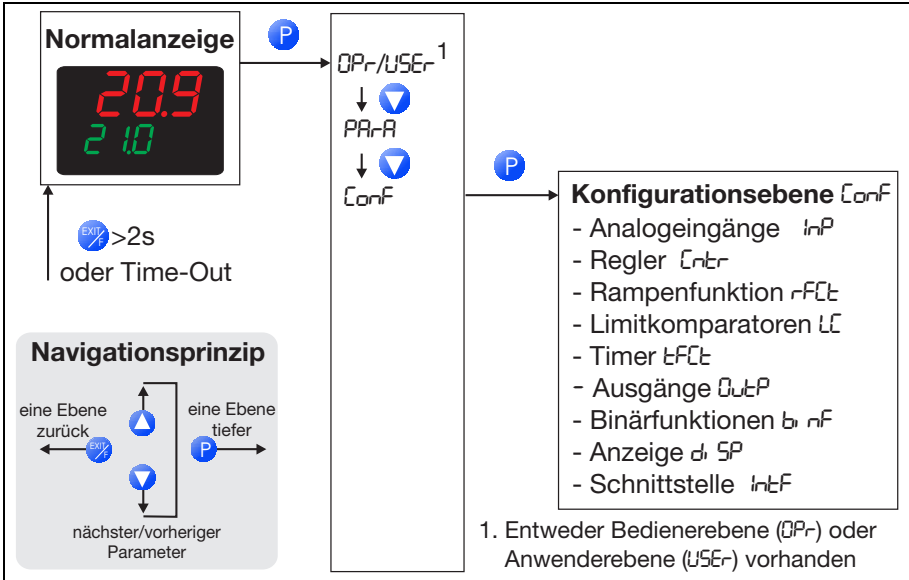
Anzeige der Parameter abhängig von Reglerart:

⇒ Kapitel 7.2 „Regler“

Kommastelle bei einigen Parametern abhängig von Geräteeinstellung:

⇒ Kapitel 7.8 „Anzeige/Bedienung/Servicezähler“

# 7 Konfigurationsebene



Der Zugang kann verriegelt werden.

⇒ Kapitel 4.4 „Ebenenverriegelung“



## HINWEIS!

Im Gerät werden Parameter ausgeblendet, wenn die erforderliche Geräteausstattung nicht vorhanden ist. So können z. B. keine Schnittstellenparameter konfiguriert werden, wenn das Gerät keine Schnittstelle besitzt.



## HINWEIS!

Einige Parameter können nur im Setup-Programm eingestellt werden. Diese sind in den folgenden Tabellen in der Spalte „Parameter“ mit „(Setup)“ gekennzeichnet.



## HINWEIS!

Werkseitige Einstellungen sind in den folgenden Tabellen in den Spalten „Wert/Auswahl“ und „Beschreibung“ **fett** dargestellt.

# 7 Konfigurationsebene

---



## HINWEIS!

Die Informationen im Kapitel 7.9 „Schnittstelle“ werden durch eine separate Schnittstellenbeschreibung Modbus (B70.2070.2.0) ergänzt. Diese steht auf der Mini-CD als PDF-Dokument zur Verfügung.

## Analogselektor

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

Wert	Beschreibung
0	abgeschaltet
1	Analogeingang
2	Istwert
3	aktueller Sollwert
4	Rampenendwert
5	Rampensollwert
6	(reserviert)
7	(reserviert)
8	Sollwert 1
9	Sollwert 2
10	Reglerstellgrad (-100%...+100%)
11	Reglerausgang 1 (0...+100%; z. B. „Heizen“)
12	Reglerausgang 2 (0...-100%; z. B. „Kühlen“)
13	Timer-Laufzeit (Zeiteinheit des Timers)
14	Timer-Restlaufzeit (Zeiteinheit des Timers)
15	(reserviert)
16	(reserviert)
17	(reserviert)



# 7 Konfigurationsebene

## 7.1 Analogeingang

Es steht ein Analogeingang zur Verfügung.

CONF -> InP ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
Fühlerart SEn5 Sensor type	0	Widerstandsthermometer Pt100 3-Leiter
	1	Widerstandsthermometer Pt1000 3-Leiter
	2	Widerstandsthermometer Pt100 2-Leiter
	3	Widerstandsthermometer Pt1000 2-Leiter
	4	KTY 2-Leiter
	5-9	(reserviert)
	10	Cu-CuNi T
	11	Fe-CuNi J
	12	Cu-CuNi U
	13	Fe-CuNi L
	14	NiCr-Ni K
	15	Pt10Rh-Pt S
	16	Pt13Rh-Pt R
	17	Pt30Rh-Pt6Rh B
	18	NiCrSi-NiSi N
	19	NiCr-CuNi E
	20	W5Re_W26Re C
	21	W3Re_W25Re D
	22	W3Re_W26Re
	23	0...20mA
	24	4...20mA
	25	0...10V
	26	2...10V

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung									
<b>Messwertkorrektur</b> <b>OFF5</b> Offset	-1999 ... <b>0</b> ... +9999	Mit der Messwertkorrektur (Offset) kann ein gemessener Wert um einen bestimmten Betrag nach oben oder unten korrigiert werden. Beispiele: <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Messwert</td> <td>Offset</td> <td>Anzeigewert</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> Sonderfall „Zweileiterschaltung“: Ist der Eingang mit einem Widerstandsthermometer in Zweileiterschaltung beschaltet, dann wird hier der Leitungswiderstand in Ohm eingestellt.	Messwert	Offset	Anzeigewert	294,7	+0,3	295,0	295,3	- 0,3	295,0
Messwert	Offset	Anzeigewert									
294,7	+0,3	295,0									
295,3	- 0,3	295,0									
<b>Anzeigenanfang</b> <b>5LL</b> Scale low level	-1999 ... <b>0</b> ... +9999	Bei einem Messwertgeber mit Einheitssignal wird hier dem physikalischen Signal ein Anzeigewert zugeordnet. Beispiel: 0 ... 20mA = 0 ... 1500°C.									
<b>Anzeigenende</b> <b>5CH</b> Scale high level	-1999 ... <b>100</b> ... +9999	Der Bereich des physikalischen Signals kann um 20 % unter- bzw. überschritten werden, ohne dass eine Messbereichsüber-/unterschreitung signalisiert wird.									
<b>Filterzeitkonstante</b> <b>dF</b> Digital filter	0.0 ... <b>0.6</b> ... 100.0	Zur Anpassung des digitalen Eingangsfilters (Zeit in Sekunden; 0s = Filter aus). Bei einem Signalsprung werden nach 2x Filterzeitkonstante 63% der Änderungen erfasst (Filter 2. Ordnung). Wenn die Filterzeitkonstante groß ist: -hohe Dämpfung von Störsignalen -langsame Reaktion der Istwertanzeige auf Istwertänderungen -niedrige Grenzfrequenz (Tiefpassfilter)									



## VORSICHT!

**Messwertkorrektur:** 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.

Messwertkorrektur nur im zulässigen Rahmen durchführen.

# 7 Konfigurationsebene

---

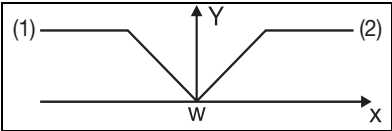
Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Temperatur- Einheit</b> U <sub>n</sub> , t Temperature unit	<b>1</b> <b>2</b>	Grad Celsius Grad Fahrenheit  Einheit für Temperaturwerte
<b>Korrekturwert KTY bei 25 °C</b> (Setup)	0... <b>2000...</b> 4000	Widerstand in Ohm bei 25 °C/77 °F für Füh- lerart „KTY - 2-Leiter“ Einstellung im Setup-Programm (-> Analogeingang -> Analogeingang 1)

# 7 Konfigurationsebene

## 7.2 Regler

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

CONF -> CNTR ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Reglerart</b> CTYPE Controller type	<b>1</b> 2 3 4	<b>Zweipunktregler</b> Dreipunktregler Dreipunktschrittregler Stetiger Regler
<b>Wirksinn</b> CACT Control direction	0 <b>1</b>	 <p>(1) = Invers:            Der Stellgrad Y des Reglers ist dann <math>&gt; 0</math>, wenn der Istwert x kleiner als der Sollwert w ist (z. B. Heizen).</p> <p>(2) = Direkt:            Der Stellgrad Y des Reglers ist dann <math>&gt; 0</math>, wenn der Istwert x größer als der Sollwert w ist (z. B. Kühlen).</p>
<b>Sollwertbegrenzung Anfang</b> SPL Setpoint low	<b>-1999 ...</b> <b>+9999</b>	Die Sollwertbegrenzung verhindert die Eingabe von Werten außerhalb des vorgegebenen Bereichs. Die Sollwertgrenzen sind bei der Sollwertvorgabe über die Schnittstelle nicht wirksam. Bei externem Sollwert mit Korrektur wird der Korrekturwert begrenzt.
<b>Sollwertbegrenzung Ende</b> SPH Setpoint high	<b>-1999 ...</b> <b>+9999</b>	

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Istwert</b> $[P_r$ Process value for controller	(Analog-selektor)  <b>Analog-eingang</b>	Legt die Quelle für den Regler-Istwert fest. ⇨ Seite 32, Analogselektor
<b>Handstellgrad</b> (Setup)	-100... <b>+101</b>	Definiert den Stellgrad nach der Umschaltung in den Handbetrieb. 101 = letzter Stellgrad Bei Dreipunktschrittregler: 0 = Stellglied fährt zu 100 = Stellglied fährt auf 101 = Stellglied bleibt stehen Einstellung im Setup-Programm (-> Regler -> Handstellgrad)
<b>Stellgrad bei Out of Range</b> (Setup)	-100... <b>0...</b> <b>+101</b>	Stellgrad bei einer Messbereichsüber- oder -unterschreitung. 101 = letzter Stellgrad Bei Dreipunktschrittregler: 0 = Stellglied fährt zu 100 = Stellglied fährt auf 101 = Stellglied bleibt stehen Einstellung im Setup-Programm (-> Regler -> Stellgrad bei Out of Range)
<b>Handbetrieb</b> (Setup)	<b>frei</b> gesperrt	Wenn der Handbetrieb gesperrt ist, kann über Tasten oder Binäreingang nicht in den Handbetrieb umgeschaltet werden. Einstellung im Setup-Programm (-> Regler -> Handbetrieb)
<b>Selbst-optimierung</b> (Setup)	<b>frei</b> gesperrt	Ist die Selbstoptimierung gesperrt, kann sie nicht über Tasten oder Binärfunktion gestartet werden. ⇨ Kapitel 8.3 „Selbstoptimierung“ Einstellung im Setup-Programm (-> Regler -> Selbstoptimierung) Die Selbstoptimierung ist auch gesperrt, wenn die Parameterebene verriegelt ist. ⇨ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“ ⇨ Kapitel 7.8 „Anzeige/Bedienung/Servicezähler“



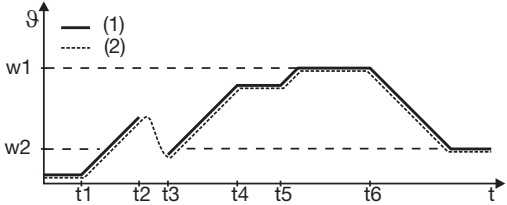
# 7 Konfigurationsebene

## 7.3 Rampenfunktion

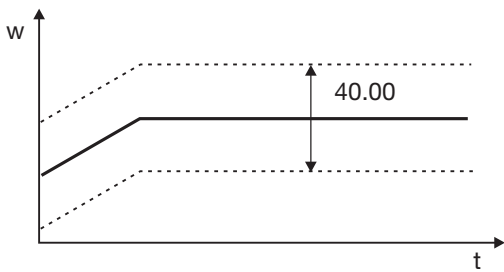
Das Gerät kann als Festwertregler mit und ohne Rampenfunktion betrieben werden.

Bei aktiver Rampenfunktion wird ein neuer Temperatur-Sollwert nicht mehr als Sprung, sondern rampenförmig angefahren. Es kann eine ansteigende oder abfallende Rampenfunktion realisiert werden. Der Rampenendwert wird durch die Sollwertvorgabe bestimmt.

$\text{ConF} \rightarrow \text{rF}[\text{t}] \rightarrow$

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Funktion</b> $\text{rF}[\text{t}]$ Function	<b>0 abgeschaltet</b> 1 Rampe Kelvin/Minute 2 Rampe Kelvin/Stunde 3 Rampe Kelvin/Tag	Der Rampenendwert kann mit den Tasten  oder  verändert werden.
		 <p>(1) = Sollwert      (2) = Istwert                      t1: Netz-Ein/Rampenstart (w1 aktiv)                      t2-t3: Netzausfall/Handbetrieb/Fühlerbruch                      t4-t5: Rampenstopp                      t6: Sollwertumschaltung auf w2</p> <p>Über Binärfunktionen kann die Rampenfunktion angehalten, abgebrochen und neu gestartet werden.                      ⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“</p>

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Rampensteigung</b> $r_{RSL}$ Ramp rate	0.0... 999.9	Betrag der Rampensteigung (nur bei Funktion 1 bis 3)
<b>Toleranzband</b> $t_{oLP}$ Tolerance band	0...9999	<p>Breite des Toleranzbandes (in Kelvin) um den Sollwert  <b>0 = Toleranzband inaktiv</b>                      (nur bei Funktion 1 bis 3)</p> <p>Bei der Rampenfunktion kann zur Überwachung des Istwertes ein Toleranzband um die Sollwertkurve gelegt werden. Bei Überschreitung der oberen oder unteren Grenze wird ein Toleranzband-Signal ausgelöst, das intern verwendet oder über einen Ausgang ausgegeben werden kann.</p> <p>In dem folgenden Beispiel beträgt das Toleranzband (<math>t_{oLP}</math>) 40K. Somit wird ein Toleranzband-Signal ausgelöst, wenn der Istwert um 20K größer oder kleiner als der Sollwert ist.</p>  <p>Weitere Informationen zur Verwendung des Toleranzband-Signals:                      ⇒ Kapitel 7.6 „Ausgänge“                      ⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“</p>



## HINWEIS!

Bei Fühlerbruch oder Handbetrieb wird die Rampenfunktion unterbrochen. Die Ausgänge verhalten sich wie bei einer Messbereichsüber-/unterschreitung (konfigurierbar).

# 7 Konfigurationsebene

## 7.4 Limitkomparatoren

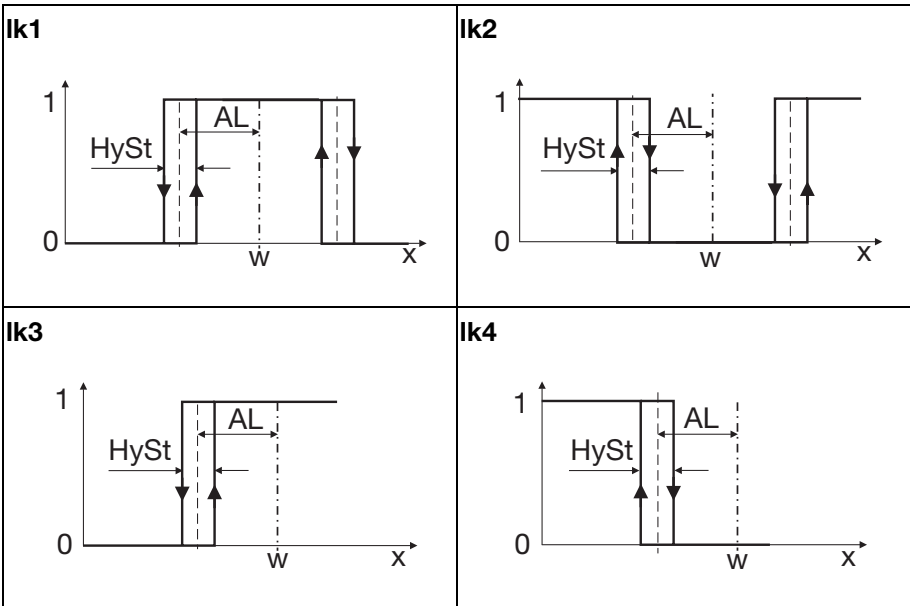
Mit Limitkomparatoren (Grenzwertmeldern, Grenzkontakten) kann der Limitkomparator-Istwert gegenüber einem festen Grenzwert oder einem vom Limitkomparator-Sollwert abhängigen Grenzwert überwacht werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes kann ein Signal ausgegeben oder eine geräteinterne Funktion ausgelöst werden.

Es stehen 2 Limitkomparatoren zur Verfügung (LC1, LC2).

Die Limitkomparatoren können verschiedene Schaltfunktionen haben (Ik1 bis Ik8). Der Wert der Schaltdifferenz (HySt) ist einstellbar und in allen Fällen symmetrisch zum Grenzwert (AL).

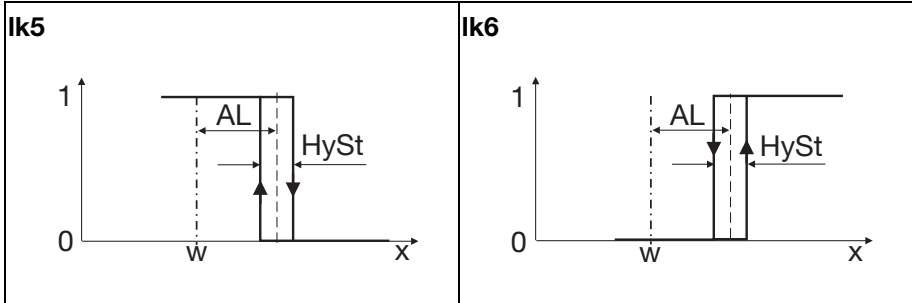
### Grenzwert AL relativ zu Sollwert w

Bei den Limitkomparator-Funktionen Ik1 bis Ik6 wird der Istwert  $x$  auf einen einzustellenden Grenzwert AL überwacht, wobei der absolute Wert vom Sollwert  $w$  abhängig ist.



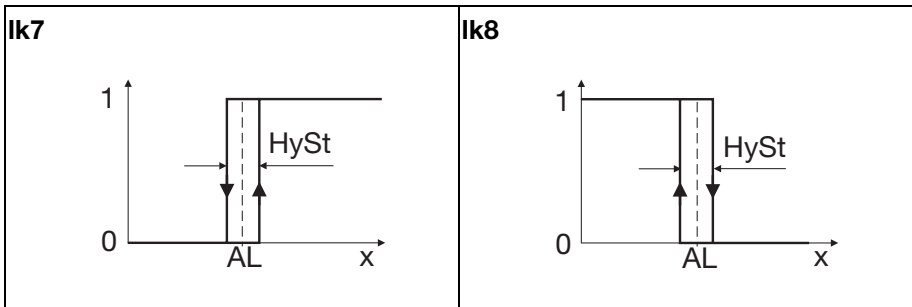


# 7 Konfigurationsebene



## Fester Grenzwert AL

Bei den Limitkomparator-Funktionen Ik7 und Ik8 wird der Istwert  $x$  auf einen einzustellenden festen Grenzwert AL überwacht.



Conf -> LC -> LC1, LC2 ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Funktion</b>	<b>0</b>	<b>ohne Funktion</b>
$F_{nct}$	1	Ik1
Function	2	Ik2
	3	Ik3
	4	Ik4
	5	Ik5
	6	Ik6
	7	Ik7
	8	Ik8

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Grenzwert</b> <i>AL</i> Alarm value	-1999 ... <b>0</b> ... +9999	Zu überwachender Grenzwert (siehe Limitkomparator-Funktionen lk1...lk8: Grenzwert AL) Grenzwertbereich bei lk1 und lk2: 0...9999
<b>Schaltdifferenz</b> <i>HySt</i> Hysteresis	0... <b>1</b> ... 9999	Schaltdifferenz zum Grenzwert (siehe Limitkomparator-Funktionen lk1...lk8: Hysteresis HySt)
<b>Verhalten bei Out of Range</b> <i>RCR</i> Response by out of range	<b>0</b> <b>aus</b> <b>1</b> ein	Schaltzustand bei Messbereichsüber- oder -unterschreitung („Out of Range“)
<b>Limitkompara- tor-Istwert</b> <i>LCPr</i> Limit comparator process value	(Analog- selektor) <b>Istwert</b>	Eingangsgröße für Limitkomparator (siehe Limitkomparator-Funktionen lk1...lk8: Istwert x)
<b>Limitkompara- tor-Sollwert</b> <i>LCSP</i> Limit comparator setpoint value	(Analog- selektor) <b>aktueller Sollwert</b>	Sollwert für Limitkomparator (siehe Limitkomparator-Funktionen lk1...lk6: Sollwert w)

## 7.5 Timer

### Timer-Signal

Es steht ein Timer-Signal (tF1) zur Verfügung, das über Binärausgänge ausgegeben oder für interne Verknüpfungen verwendet werden kann, z. B. um den **Regler abzuschalten** (Stellgrad 0%) oder **die Sollwerte umzuschalten**.

⇒ Kapitel 7.7 „Binärfunktionen“ und Kapitel 7.6 „Ausgänge“

Das Timer-Signal kann über den Parameter „SiGn“ invertiert werden.

⇒ Kapitel 7.5 „Timer“

Das Timer-Signal ist entweder während der Timer läuft aktiv, oder während der Timer-Nachlaufzeit (s. u.).

### Timer-Zeit

Der Timer läuft für die eingestellte Timer-Zeit  $t_1$ .

Timer-Zeit, aktuelle Timer-Laufzeit und Timer-Restzeit können in der Bediener- oder Anwenderebene angezeigt werden (Timer-Zeit kann hier auch geändert werden).

### Timer starten

Das Startverhalten ist einstellbar und kann über Netz-Ein, Funktionstaste oder Binärsignal ausgelöst werden. Danach wird die Timer-Zeit  $t_1$  entweder sofort, oder nachdem der Istwert eine programmierbare Toleranzgrenze erreicht hat, bis auf 0 heruntergezählt. Der Timer kann angehalten (Wartezeit) oder abgebrochen werden.

### Woran sieht man, dass der Timer läuft?

Während die Timer-Zeit heruntergezählt wird, blinkt die grüne Timer-LED über dem Uhrensymbol, und falls ein Timer-Wert auf der grünen Anzeige dargestellt wird, blinkt dessen mittlerer Dezimalpunkt (xx.xx.).

### Timer-Nachlaufzeit

Ist die Timer-Nachlaufzeit  $t_2$  aktiviert, beginnt diese nach Ablauf des Timers. Die Timer-Nachlaufzeit kann z. B. dazu benutzt werden, eine Hupe anzusteuern.

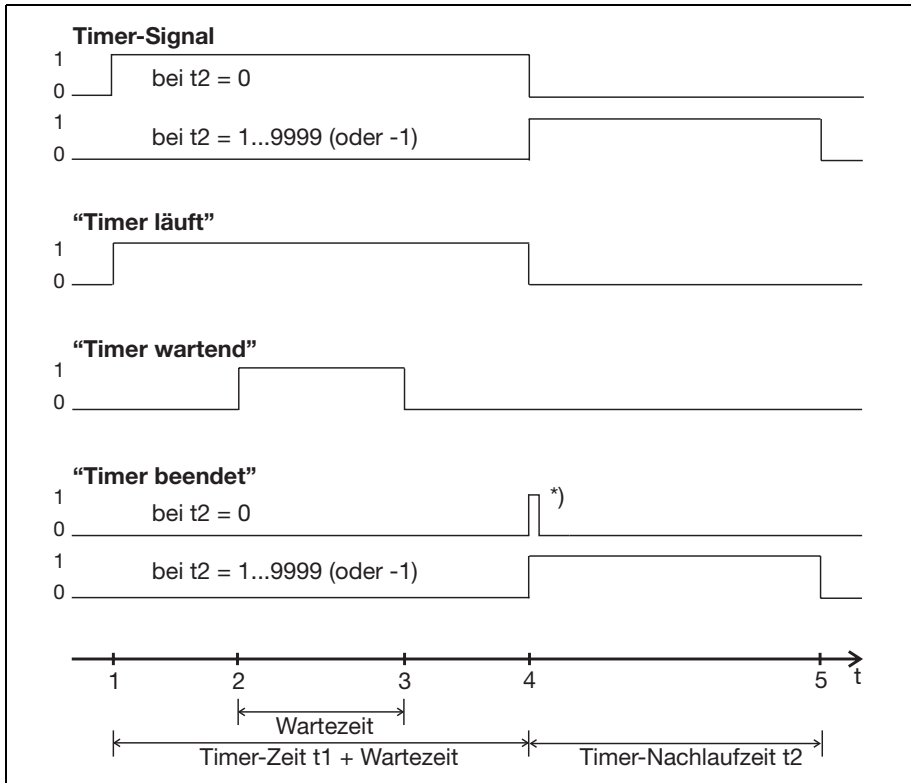
# 7 Konfigurationsebene

## Timer in Verbindung mit Rampenfunktion

Sollwerte können grundsätzlich auch mit der Rampenfunktion angefahren werden. Bei Timer-Funktionen mit Start über Toleranzgrenze wird nur der Sollwert (Rampenendwert) überwacht.

## Signale des Timers

Die zusätzlichen Signale „Timer läuft“, „Timer wartend“ und „Timer beendet“ können für Binärausgänge verwendet werden.



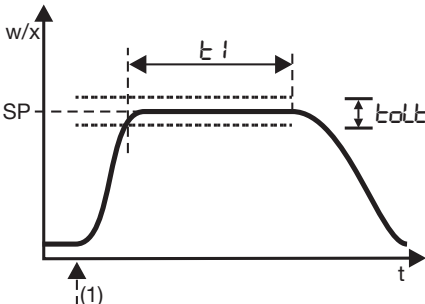
- |   |                    |    |                                  |
|---|--------------------|----|----------------------------------|
| 1 | Timer gestartet    | 4  | Timer abgelaufen                 |
| 2 | Timer angehalten   | 5  | Timer-Nachlaufzeit abgelaufen    |
| 3 | Timer läuft weiter | *) | Kurzer Impuls („Wischerkontakt“) |

# 7 Konfigurationsebene

Conf -> tFct ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Funktion</b> Fnc Function	0 1 2	<b>ohne Funktion</b> 1 Timer 2 Timer für zeitverzögerte Regelung
<b>Startbedingung</b> Start Starting conditions	0 1 2	<b>Timer wird manuell über Funktionstaste oder Binärsignal gestartet.</b> 1 Manuell (s. o.) sowie automatischer Start nach Netz-Ein. <i>Neustart nach Netzausfall.</i> 2 Manuell (s. o.) sowie automatischer Start nach Netz-Ein. <i>Weiterlauf nach Netzausfall.</i> (Restlaufzeit wird im Minutentakt gespeichert.)
<b>Zeiteinheit</b> Unit Time unit	0 1 2	<b>mm.ss</b> 1 hh.mm 2 hhh.h
<b>Timer-Signal</b> S, Sn Timer signal	0 1	0 invertiert 1 <b>nicht invertiert</b>
<b>Timer-Zeit</b> t1 Set time t1	<b>00.00.</b> ... <b>99.99.</b>	Für diese Zeit läuft der einmal gestartete Timer in der angegebenen Zeiteinheit.

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Timer-Nachlaufzeit</b> $t_2$ Set time t2	-1 ... <b>0</b> ... +9999	<p>Mit dieser Zeit (in Sekunden) kann nach Ablauf der Timer-Zeit ein zeitlich begrenztes oder quittierbares Signal ausgegeben werden.</p> <p><b>0 = abgeschaltet</b></p> <p>1...9999 = aktiv für eingestellte Dauer</p> <p>-1 = aktiv bis Quittierung</p> <p>Quittierung:            Bei <math>t_2 = -1</math> ist die Timer-Nachlaufzeit unendlich lang. Das Signal muss mittels Funktionstaste oder Binärsignal abgebrochen werden.</p>
<b>Toleranzband</b> $t_{ol}t$ Tolerance band	<b>0</b> ...9999	<p>Die eingegebene Timer-Zeit läuft erst dann ab, wenn der Istwert das Toleranzband erreicht hat.</p> <p><b>0 = Start ohne Toleranzband</b></p> <p>Das Toleranzband (in Kelvin) ist symmetrisch zum Sollwert SP.</p>  <p>(1) = Start über Funktionstaste, Binäreingang oder bei Netz-Ein</p>

# 7 Konfigurationsebene

## 7.6 Ausgänge

Die Konfiguration der Ausgänge des Gerätes ist unterteilt in Binärausgänge (OutL) und Analogausgang (OutA). Binärausgänge sind Relais und Logikausgang. Die Schaltzustände der Binärausgänge 1 bis 4 werden auf dem Display dargestellt (K1 bis K4).

### Binärausgänge

Ausgang 1 (Out1) = Relais  
Ausgang 2 (Out2) = Relais  
Ausgang 3 (Out3) = Logikausgang  
Ausgang 4 (Out4) = Relais (Option)

CONF -> OutP -> OutL ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Binärausgang 1</b> Out 1 Binary output 1	0	<b>ohne Funktion</b>
	1	<b>Reglerausgang 1</b> (werkseitig bei Out1) (z. B. „Heizen“, bei inversem Wirksinn)
	2	Reglerausgang 2 (z. B. „Kühlen“, s. o.)
...	3	Binäreingang
	4	(reserviert)
<b>Binärausgang 4</b> Out4 Binary output 4	5	Limitkomparator 1
	6	Limitkomparator 2
	7	Timer-Signal
	8	Timer läuft
	9	Timer beendet
	10	Timer wartend
	11	(reserviert)
	12	(reserviert)
	13	Toleranzband-Signal Rampe
	14	Rampenende-Signal
	15	Service-Alarm
	16	(reserviert)
	17	Tastenbetätigung
	18	Handbetrieb

# 7 Konfigurationsebene

## Analogausgang

Das Gerät kann optional mit einem Analogausgang ausgestattet sein.

CONF -> OutP-> OutA ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Funktion</b> Funct Function	(Analog- selektor) <b>Regler-            stellgrad</b>	Funktion des Ausgangs
<b>Signalart</b> S, Sn Type of signal	0 1 <b>2</b> 3	0...10V 2...10V <b>0...20mA</b> 4...20mA Physikalisches Ausgangssignal
<b>Wert bei Out of range</b> rOut Value by out of range	0...101	Signal (in Prozent) bei Messbereichsüber- oder unterschreitung 101=letztes Ausgangssignal
<b>Nullpunkt</b> OPnt Zero point	-1999... <b>0</b> ... +9999	Einem physikalischen Ausgangssignal wird ein Wertebereich der Ausgangsgröße zuge- ordnet. Werkseitig entspricht die Einstellung einem Stellgrad von 0...100 % für Regleraus- gänge.
<b>Endwert</b> End End value	-1999... <b>100</b> ... +9999	Beim Stetigen Regler muss die Werksein- stellung nicht verändert werden. Beim Dreipunktregler müssen zum Kühlen folgende Einstellungen vorgegeben wer- den: Nullpunkt = 0 / Endwert = -100 Beispiel (Funktion als Messumformer): Über den Analogausgang (0...20mA) soll der Istwert (Wertebereich: 150...500°C) ausgegeben werden, das bedeutet: 150...500°C = 0...20mA Nullpunkt: 150 / Endwert: 500



# 7 Konfigurationsebene

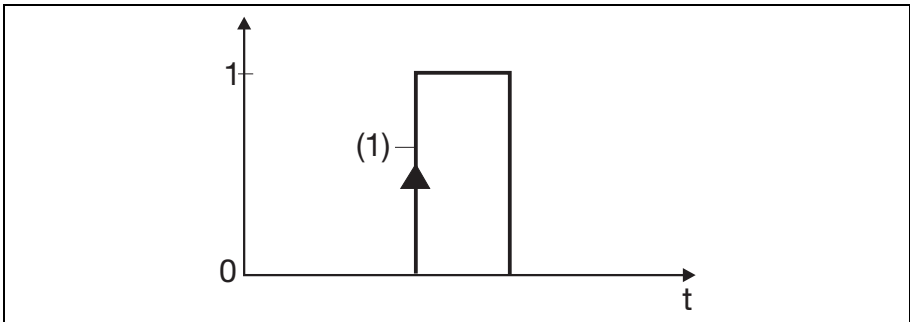
---

## 7.7 Binärfunktionen

Den Binärsignalen von Binäreingang, Limitkomparatoren und Timer können Funktionen zugeordnet werden.

Außerdem können bei einer Rampenfunktion die Funktionen für Toleranzband-Signal und Rampenende-Signal definiert werden.

### Schaltverhalten



Potentialfreier Kontakt oder Schaltimpuls

0 = Kontakt offen

(1) = Einschaltflanke

1 = Kontakt geschlossen

Die folgenden Binärfunktionen reagieren auf Einschaltflanken:

- Selbstoptimierung starten, abbrechen
- Timer starten, abbrechen, starten/abbrechen

Alle übrigen Binärfunktion reagieren auf Ein- bzw. Ausschaltzustände.

# 7 Konfigurationsebene

---

CONF -> binF

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Binäreingang 1</b> bin1 Binary input	<b>0</b>	<b>ohne Funktion</b>
	1	Selbstoptimierung starten
	2	Selbstoptimierung abbrechen
	3	Umschaltung in den Handbetrieb
<b>Limit-komparator 1</b> LC1 Limit comparator 1	4	Regler aus (Reglerausgänge sind abgeschaltet)
	5	Regler einschalten
	6	Verriegelung des Handbetriebs
	7	Rampe anhalten
	8	Rampe abbrechen
	9	Rampe neu starten
<b>Limit-komparator 2</b> LC2 Limit comparator 2	10	Sollwertumschaltung: 0/Kontakt offen= Sollwert 1 aktiv, 1/Kontakt geschlossen= Sollwert 2 aktiv)
	11	(reserviert)
	12	(reserviert)
	13	(reserviert)
<b>Timer-Signal</b> tF1 Timer signal	14	(reserviert)
	15	(reserviert)
	16	Tastaturverriegelung
<b>Endesignal Rampe</b> rEnd Ramp end signal	17	Ebenenverriegelung: Die Parameter- und die Konfigurationsebene sind gesperrt. Der Start der Selbstoptimierung ist gesperrt.
	18	Anzeige aus mit Tastaturverriegelung
	19	(reserviert)
<b>Toleranzband-signal Rampe</b> tOL5 Tolerance band signal ramp	20	Quittierung Timer
	21	Timer starten
	22	Timer abbrechen
	23	Timer anhalten
	24	Timer starten/abbrechen

# 7 Konfigurationsebene

---

## **Weitere Funktionen im Setup-Programm**

Im Setup-Programm können mehrere Binärfunktionen miteinander kombiniert werden (Auswahl unter „Zusätzliche Funktionen“).

Als zusätzliche Funktion kann auch „Textanzeige“ ausgewählt werden. Maximal 4 Zeichen, die mit einer 7-Segment-Anzeige darstellbar sind, können als Text vorgegeben werden (Button „Textanzeige“). Der Text wird bei aktiver Binärfunktion in der unteren Anzeige dargestellt.

# 7 Konfigurationsebene

---

## 7.8 Anzeige/Bedienung/Servicezähler






Beide Anzeigen können durch Konfiguration des Anzeigewertes, der Kommastelle und der automatischen Umschaltung (Timer) an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Das Timeout der Bedienung, die Belegung der Funktionstaste und die Ebenenverriegelung sind ebenfalls konfigurierbar.

CONF -> d, SP ->

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Obere Anzeige</b> d, SU Upper display	(Analog- selektor) <b>Istwert</b>	Anzeigewert für die obere Anzeige
<b>Untere Anzeige</b> d, SL Lower display	(Analog- selektor) <b>aktueller Sollwert</b>	Anzeigewert für die untere Anzeige
<b>Anzeigenwechsel bei Timer-Start</b> d, St Display change to timer value	0 <b>1</b> 2	Zeitanzeige in der unteren Anzeige (nur nach Start des Timers wirksam) 0 ohne Funktion <b>1 Anzeige Timer-Restzeit</b> 2 Anzeige Timer-Laufzeit
<b>Time-out</b> tout	0...180... 255	Zeitspanne in Sekunden, nach der das Gerät automatisch zurück in die Normalanzeige wechselt, wenn keine Taste gedrückt wird
<b>Netz-Ein-Verzögerung</b> tRES Restart time	0...9999	Anlaufverzögerung nach Netz-Ein in Sekunden  Erst nach Ablauf dieser Zeit sind alle Funktionen des Gerätes aktiv.

# 7 Konfigurationsebene




Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Kommastelle</b>  Decimal point	0 1 2	<b>keine Nachkommastelle</b> eine Nachkommastelle zwei Nachkommastellen  Ist der anzuzeigende Wert mit der programmierten Kommastelle nicht mehr darstellbar, wird die Anzahl der Nachkommastellen automatisch verringert. Wird der Messwert anschließend wieder kleiner, erhöht sich die Anzahl auf den programmierten Wert des Dezimalpunktes.
<b>Funktionstaste</b>  <b>kurz (&lt; 2s)</b>  Push time short (< 2 sec)	0 1 2 3 4 5	Funktion, wenn die Taste in der Normalanzeige kurzzeitig gedrückt wird (max. zwei Sekunden)  <b>ohne Funktion</b> Timer starten Timer abbrechen Timer anhalten/weiterlaufen lassen Timer starten/abbrechen Anzeige Timer-Wert (manuell)
<b>Funktionstaste</b>  <b>lang (&gt;2s)</b>  Push time long (>2sec)	0 1 2 3 4 5	Funktion, wenn die Taste in der Normalanzeige länger als zwei Sekunden gedrückt wird  <b>Umschaltung Handbetrieb</b> Timer starten Timer abbrechen Timer anhalten/weiterlaufen lassen Timer starten/abbrechen Anzeige Timer-Wert (manuell)

# 7 Konfigurationsebene

---

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Ebenen- verriegelung</b> (Setup)	<b>Keine</b>	<p>Der Zugang zu einzelnen Ebenen kann gesperrt werden.</p> <p>Einstellung im Setup-Programm (-&gt; Anzeige/Bedienung/Servicezähler -&gt; Bedienung):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Keine</li><li>-Konfigurationsebene</li><li>-Parameter- und Konfigurationsebene</li><li>-Bediener-, Parameter- und Konfigurationsebene</li></ul> <p>Die Einstellung ist unabhängig von der Binärfunktion „Ebenenverriegelung“.</p> <p>Mit der Verriegelung der Parameterebene wird auch gleichzeitig der Start der Selbstoptimierung gesperrt.</p>

# 7 Konfigurationsebene

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Serviceintervall</b> (Setup) 	Anzahl: <b>0...9999000</b>  Zeit (h): 0...999  Zeit (d): 0...999	<p>Grenzwert für Servicezähler (bei Auswahl „Anzahl“ in 1000er Schritten)  <b>0 = Servicezähler ausgeschaltet</b></p> <p>Mit dem Servicezähler kann ein Binärsignal hinsichtlich Anzahl (Einschaltflanke) oder Zeit (Zustand EIN) überwacht werden.</p> <p>Durch Eingabe eines Wertes &gt; 0 wird der Servicezähler gestartet. Beim Überschreiten des Grenzwertes wird ein Signal erzeugt, das auf einem Binärausgang ausgegeben werden kann.</p> <p>Das Signal kann nur durch Zurücksetzen des Grenzwertes auf Null quittiert werden (Servicezähler ausgeschaltet).</p> <p>Der Zählerstand wird einmal pro Stunde im EEPROM gesichert; nach einem Netzausfall wird mit dem zuletzt gesicherten Zählerstand weiter gezählt.</p> <p>Besonderheiten am Gerät bei Auswahl „Anzahl“ (Bedienung und Anzeige nur in Anwenderebene):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wertebereich: 0...9999 (1 entspricht 1000)</li> <li>- Zählerstand wird in Tausend angezeigt (1 entspricht 1000); bei Zählerstand unter 1000 wird 0 angezeigt.</li> <li>- Tasten  +  gleichzeitig drücken: Der vollständige Zählerstand wird für ca. 3s auf beiden Anzeigen zusammen dargestellt.</li> </ul> <p>Beispiel: Zählerstand 1234567;            obere Anzeige = 1234,            untere Anzeige = 567</p> <p>Einstellung im Setup-Programm            (-&gt; Anzeige/Bedienung/Servicezähler -&gt; Servicezähler)</p>
<b>Servicetyp</b> (Setup)	<b>Überwachung Anzahl</b>	Auswahl der Intervall-Art Einstellung im Setup-Programm (-> Anzeige/Bedienung/Servicezähler -> Servicezähler): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachung Anzahl</li> <li>- Überwachung Zeit (h)</li> <li>- Überwachung Zeit (d)</li> </ul>

# 7 Konfigurationsebene

---

Parameter	Wert/ Auswahl	Beschreibung
<b>Zu überwachen- des Signal</b> (Setup)	<b>Regler- ausgang 1</b>	Auswahl des zu überwachenden Binärsignals Einstellung im Setup-Programm (-> Anzeige/Bedienung/Servicezähler -> Servicezähler): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgeschaltet</li> <li>- Reglerausgang 1</li> <li>- Reglerausgang 2</li> <li>- Binäreingang</li> <li>- Limitkomparator 1</li> <li>- Limitkomparator 2</li> <li>- Timer-Signal</li> <li>- Timer läuft</li> <li>- Timer beendet</li> <li>- Timer wartend</li> <li>- Toleranzbandsignal</li> <li>- Rampenende</li> <li>- Service-Alarm</li> <li>- Tastenbetätigung</li> <li>- Handbetrieb</li> </ul>
<b>Anwenderenebene</b> (Setup)		Es können bis zu acht Parameter aus den verschiedenen Ebenen festgelegt werden, die dann am Gerät in der Anwenderenebene (User) zur Verfügung stehen. Der Parameter-Name (max. 4 Zeichen, die mit 7-Segment-Anzeige darstellbar sind) kann vom Anwender vorgegeben werden. Ohne Vorgabe wird der im Gerät hinterlegte Name angezeigt.  Einstellung im Setup-Programm (-> Anzeige/Bedienung/Servicezähler -> Anwenderenebene)



# 7 Konfigurationsebene

## 7.9 Schnittstelle

Für die Kommunikation mit PCs, Bussystemen und Peripheriegeräten müssen die Schnittstellenparameter für die RS485-Schnittstelle konfiguriert werden.

CONF -> INTF ->

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



### HINWEIS!

Bei Kommunikation über die Setup-Schnittstelle ist die RS485-Schnittstelle inaktiv.

# 7 Konfigurationsebene

---

## 8.1 Technische Daten

### Eingang Thermoelement

Bezeichnung	DIN EN	Messbereich	Messgenauigkeit <sup>1</sup>	Umgebungstemperatur-einfluss
Fe-CuNi „L“		-200... +900 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Fe-CuNi „J“	60584	-200...+1200 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Cu-CuNi „U“		-200... +600 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Cu-CuNi „T“	60584	-200... +400 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
NiCr-Ni „K“	60584	-200...+1372 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
NiCr-CuNi „E“	60584	-200... +900 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
NiCrSi-NiSi „N“	60584	-100...+1300 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Pt10Rh-Pt „S“	60584	0...+1768 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Pt13Rh-Pt „R“	60584	0...+1768 °C	≤ 0,25%	100 ppm/K
Pt30Rh-Pt6Rh „B“	60584	0...+1820 °C	≤ 0,25% <sup>2</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: Pt100 intern				

<sup>1</sup> Inkl. Messgenauigkeit der Vergleichsstelle.

Die Genauigkeiten beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang.  
Bei kleinen Messspannen verringert sich die Linearisierungsgenauigkeit.

<sup>2</sup> im Bereich 300... 1820 °C

### Eingang Widerstandsthermometer

Bezeichnung, Anschlussart	Messbereich	Messgenauigkeit <sup>1</sup>	Umgebungstemperatur-einfluss
Pt100 DIN EN 60751 2-Leiter-Anschluss 3-Leiter-Anschluss	-200...+850 °C	≤ 0,4% ≤ 0,1%	50 ppm/K
Pt1000 DIN EN 60751 2-Leiter-Anschluss 3-Leiter-Anschluss	-200...+850 °C	≤ 0,2% ≤ 0,1%	50 ppm/K

# 8 Anhang

Bezeichnung, Anschlussart	Messbereich	Messgenauigkeit <sup>1</sup>	Umgebungstemperatur-einfluss
KTY11-6 2-Leiter-Anschluss	-50...+150°C	≤ 2,0%	50ppm/K
Sensorleitungswiderstand: max. 30Ω je Leitung bei Dreileiterschaltung			
Mess-Strom: ca. 250μA			
Leitungsabgleich: Bei Dreileiterschaltung nicht erforderlich. Bei Zweileiterschaltung kann ein Leitungsabgleich durch eine Istwertkorrektur durchgeführt werden.			

<sup>1</sup> Die Genauigkeiten beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang. Bei kleinen Messspannen verringert sich die Linearisierungsgenauigkeit.

## Eingang Einheitssignale

Messbereich	Messgenauigkeit <sup>1</sup>	Umgebungstemperatureinfluss
Spannung 0(2)...10V Eingangswiderstand $R_E > 100k\Omega$	≤ 0,05%	100ppm/K
Strom 0(4)...20mA Spannungsabfall ≤ 2,2V	≤ 0,05%	100ppm/K

<sup>1</sup> Die Genauigkeiten beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang. Bei kleinen Messspannen verringert sich die Linearisierungsgenauigkeit.

## Binäreingang

Potenzialfreier Kontakt (bei Typ 702071 alternativ zum Logikausgang)	offen = inaktiv; Kurzschluss gegen GND = aktiv
---	---

## Messkreisüberwachung

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

Messwertgeber	Messbereichs- über-/unter- schreitung	Fühler-/ Leitungskurz- schluss	Fühler-/ Leitungsbruch
Thermoelement	•	-	•
Widerstands- thermometer	•	•	•
Spannung 2...10V 0...10V	• (•)	• -	• -
Strom 4...20mA 0...20mA	• (•)	• -	• -

• = wird erkannt    - = wird nicht erkannt

(•) = nur Messbereichsüberschreitung wird erkannt

## Ausgänge

Relais (Schließer) Schaltleistung Kontaktlebensdauer	3A bei 230VAC ohmsche Last 350.000 Schaltungen bei Nennlast/900.000 Schal- tungen bei 1 A 310.000 Schaltungen bei Nennlast und $\cos\phi > 0,7$
Logikausgang (bei Typ 702071 alter- nativ zum Binärein- gang)	0/12V / 20mA max.
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 $R_{Last} \leq 500\Omega$ $\leq 0,5\%$

# 8 Anhang

---

## Regler

Reglerart	Zweipunkt-, Dreipunkt-, Dreipunktschrittregler, Stetiger Regler
Reglerstrukturen	P/PI/PD/PID
A/D-Wandler	Auflösung 16 Bit
Abtastzeit	250ms

## Timer

Ganggenauigkeit	$\pm 0,5\% \pm 25\text{ppm/K}$
-----------------	--------------------------------

## Elektrische Daten

Spannungsversorgung (Schaltnetzteil)	AC 110...240V -15/+10%, 48...63Hz AC/DC 20...30V, 48...63Hz									
Elektrische Sicherheit	nach DIN EN 61010, Teil 1 Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2									
Leistungsaufnahme	max. 15VA									
Datensicherung	EEPROM									
Elektrischer Anschluss	Rückseitig über Schraubklemmen, Leiterquerschnitt bis max. 2,5mm <sup>2</sup> (bei Typ 702071 bis max. 1,3mm <sup>2</sup> ) <b>Montagehinweis für Leiterquerschnitte</b> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Typ 702071</th><th>Typ 702072 Typ 702074</th></tr></thead><tbody><tr><td><b>eindrätig</b></td><td><math>\leq 1,3\text{mm}^2</math></td><td><math>\leq 2,5\text{mm}^2</math></td></tr><tr><td><b>feindrätig, mit Aderendhülse</b></td><td><math>\leq 1,0\text{mm}^2</math></td><td><math>\leq 1,5\text{mm}^2</math></td></tr></tbody></table>		Typ 702071	Typ 702072 Typ 702074	<b>eindrätig</b>	$\leq 1,3\text{mm}^2$	$\leq 2,5\text{mm}^2$	<b>feindrätig, mit Aderendhülse</b>	$\leq 1,0\text{mm}^2$	$\leq 1,5\text{mm}^2$
	Typ 702071	Typ 702072 Typ 702074								
<b>eindrätig</b>	$\leq 1,3\text{mm}^2$	$\leq 2,5\text{mm}^2$								
<b>feindrätig, mit Aderendhülse</b>	$\leq 1,0\text{mm}^2$	$\leq 1,5\text{mm}^2$								
Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung Störfestigkeit	DIN EN 61326  Klasse B Industrie-Anforderung									

## Gehäuse

Gehäuseart	Kunststoffgehäuse für den Schalttafeleinbau nach DIN IEC 61554
Einbautiefe Typ 702071 Typ 702072 Typ 702074	90,5mm 67,0mm 70,0mm
Umgebungs-/Lager- temperaturbereich	-5...+55°C / -40...+70°C
Klimafestigkeit	rel. Feuchte < 90% im Jahresmittel ohne Betauung
Gebrauchslage	beliebig
Schutzart	nach DIN EN 60529, frontseitig IP 65, rückseitig IP 20
Gewicht (voll bestückt) Typ 702071 Typ 702072 Typ 702074	ca. 123g ca. 173g ca. 252g

## Schnittstelle

Schnittstellenart	RS485
Protokoll	Modbus
Baudrate	9600, 19200, 38400
Geräteadresse	0...255
Max. Anzahl der Teilnehmer	32

# 8 Anhang

---

## 8.2 Alarm- und Fehlermeldungen

<b>Anzeige</b>	<b>Ursache</b>	<b>Fehlerbehebung</b> <b>Prüfen/Instandsetzen/Tauschen</b>
RLrE (werkseitig vorgegebener Text, kann geändert werden)	Binärfunktion, für die eine Textanzeige konfiguriert wurde, ist aktiv	Die für diesen Fall vorgesehene Maßnahme durchführen
- 1999 (blinkt!)	Messbereichsunterschreitung des angezeigten Wertes	Liegt das zu messende Medium im Messbereich (zu heiß - zu kalt?) Fühler auf Fühlerbruch und Fühlerkurzschluss prüfen
9999 (blinkt!)	Messbereichsüberschreitung des angezeigten Wertes	Anschluss des Fühlers und Anschlussklemmen prüfen Leitung prüfen Prüfen, ob der angeschlossene Fühler mit der konfigurierten Fühlerart übereinstimmt
alle Anzeigen an; untere 7-Segment-Anzeige blinkt	Watchdog oder Netz-Ein lösen Initialisierung aus (Reset)	Regler austauschen, wenn Initialisierung länger als 5s

Unter Messbereichsüber-/unterschreitung sind folgende Ereignisse zusammengefasst:

- Fühlerbruch/-kurzschluss
- Messwert liegt außerhalb des Fühler-Messbereichs
- Anzeigenüberlauf



## 8.3 Selbstoptimierung

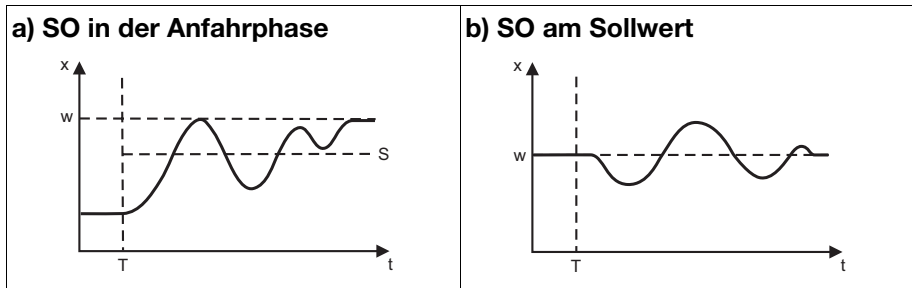
### Prinzip

Die Selbstoptimierung (SO) erfolgt nach der Schwingungsmethode und ermittelt die optimalen Reglerparameter für einen PID- oder PI-Regler.

Folgende Reglerparameter werden je nach konfigurierter Reglerart bestimmt:

Proportionalbereiche (Pb), Vorhaltzeit (dt), Nachstellzeit (rt), Schaltperiodendauern (Cy), Filterzeitkonstante (dF)

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





S = Schaltgerade

T = Start der Selbstoptimierung (SO)

### Voraussetzungen

Um die Selbstoptimierung starten zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Keine Ebenenverriegelung über Binärfunktionen (binF) aktiv
- Keine Verriegelung der Parameterebene über Setup-Programm aktiv (Anzeige/Bedienung/Servicezähler -> Bedienung -> Ebenenverriegelung)
- Die Tasten  +  dürfen nicht zeitversetzt betätigt werden. Die gemeinsame Betätigung muss unbedingt synchron erfolgen.

# 8 Anhang

---

Darüber hinaus sollten mindestens folgende Punkte vor einem Start der Selbstoptimierung berücksichtigt bzw. geprüft und ggf. eingestellt werden:

- Ist die passende Reglerart konfiguriert?
- Reglerwirksinn überprüfen bzw. einstellen
- Lässt sich der Istwert im Handbetrieb angemessen beeinflussen?
- Vor dem Start der Optimierung auf PID-Struktur darf die Nachstellzeit (rt) nicht auf 0 eingestellt sein.
- Nur bei stetigem Regler: Die Funktion des Ausganges (OutP -> OutA) muss auf Reglerausgang 1 konfiguriert und auf 0...100% skaliert sein.  
Dies bedeutet:  
Funktion (FnCt) = Reglerausgang 1 (11)  
Nullpunkt (OPnt) = 0  
Endwert (End) = 100
- Nur bei Dreipunktschrittregler: Stellgliedlaufzeit (tt) ermitteln und in der Parameterebene einstellen

## Start der Selbstoptimierung

1. Tasten  +  gleichzeitig drücken (>2s)  
➔ In 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.

## Abbruch der Selbstoptimierung

1. Abbrechen mit  +  (gleichzeitig)





### **JUMO GmbH & Co. KG**

Hausadresse:

Moritz-Juchheim-Straße 1  
36039 Fulda, Germany

Lieferadresse:

Mackenrodtstraße 14  
36039 Fulda, Germany

Postadresse:

36035 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-727

Telefax: +49 661 6003-508

E-Mail: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)

Internet: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)

### **Bei technischen Rückfragen - Telefon-Support Deutschland:**

Telefon: +49 661 6003-300 oder -653 oder -899

Telefax: +49 661 6003-881729

E-Mail: [service@jumo.net](mailto:service@jumo.net)

### **JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H**

Pfarrgasse 48

1232 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610

Telefax: +43 1 6106140

E-Mail: [info@jumo.at](mailto:info@jumo.at)

Internet: [www.jumo.at](http://www.jumo.at)

### **JUMO Mess- und Regeltechnik AG**

Laubisrütistrasse 70

8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44

Telefax: +41 44 928 24 48

E-Mail: [info@jumo.ch](mailto:info@jumo.ch)

Internet: [www.jumo.ch](http://www.jumo.ch)