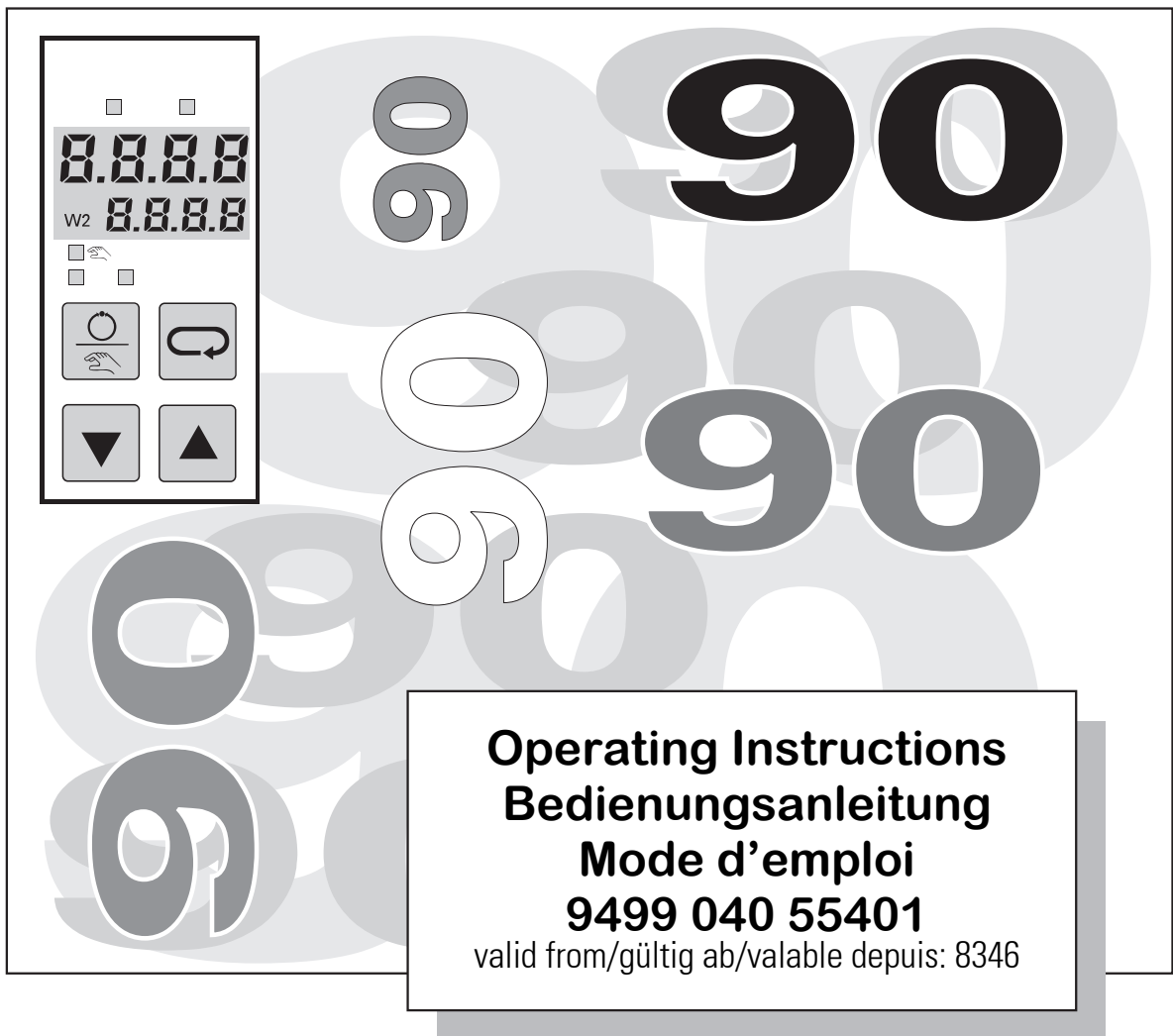


**Industrial controller 90**  
**Industrieregler 90**  
**Régulateur industriel 90**



**ENGLISH****Page 1**

Front view .....	1
Safety notes .....	1
Technical data .....	1
Versions.....	2
Mounting.....	2
Electrical connections ....	2
Operating structure.....	3
Configuration level .....	4
Parameter level .....	10
Operation.....	12
Switching off the outputs .	12
Control inputs di1 / di2 ...	13
Analog input 2 .....	13
Optimizing aid.....	13
Self-tuning.....	14
Display correction.....	16
Digital interface .....	17
Maintenance / troubles ..	17
Own adjustments.....	18

**DEUTSCH****Seite 19**

Frontansicht .....	19
Sicherheitshinweise .....	19
Technische Daten .....	19
Ausführungen.....	20
Montage .....	20
Elektrischer Anschluß ...	20
Bedienstruktur .....	21
Konfigurations-Ebene....	22
Parameter-Ebene .....	28
Bedien-Ebene.....	30
Ausgänge abschalten....	30
Steuereingänge di1 / di2..	31
Analoger Eingang 2.....	31
Optimierungshilfe.....	31
Selbstoptimierung .....	32
Anzeigekorrektur.....	34
Digitale Schnittstelle.....	35
Wartung / Störungen ....	35
Eigene Einstellungen.....	36

**FRANÇAIS****Page 37**

Vue de la face avant .....	37
Notices de sécurité.....	37
Caractéristiques techn. ...	37
Versions.....	38
Montage .....	38
Raccordem. électrique...	38
Structure d'utilisation ....	39
Configuration .....	40
Paramétrage.....	46
Utilisation.....	48
Suppression des sorties..	48
Entrées de comm. di1 / di2	49
Entrée analogique 2.....	49
Aide d'optimisation .....	49
Auto-réglage.....	50
Correction de l'affichage .	52
Interface numérique .....	53
Entretien / cas de panne..	53
Réglage individuel.....	54

**Symbols used on the device**

 EU conformity mark

 Attention, follow the operating instructions


**Symbole auf dem Gerät**

 EU-Konformitätskennzeichnung

 Achtung, Bedienungsanleitung beachten

**Symbols à l'instrument**

 Estampille du conformité UE

 Attention, tenir compte du mode d'emploi

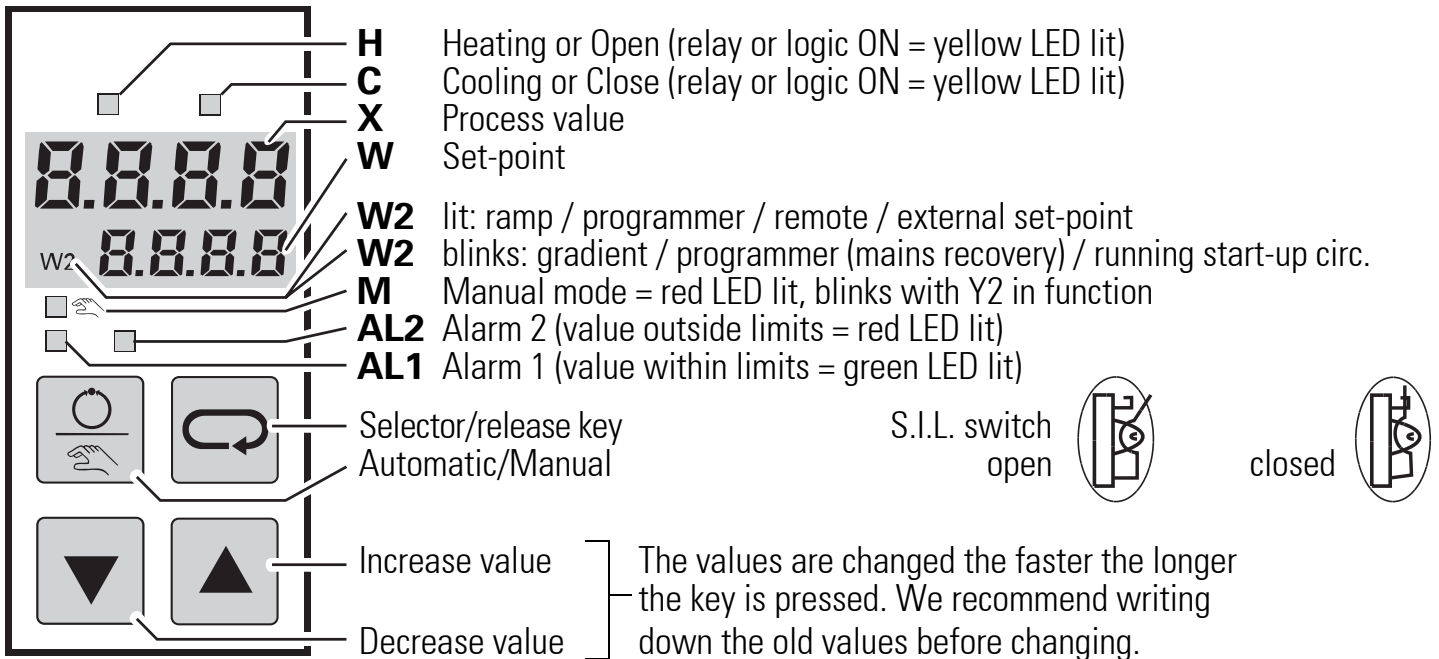
All rights reserved. No part of this documentation may be reproduced or published in any form or by any means without prior written permission from the copyright owner.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung ist der Nachdruck oder die auszugsweise foto-mechanische oder anderweitige Wiedergabe dieses Dokumentes nicht gestattet.

Tous droits sont réservés. Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, faite sans le consentement préalable par écrit de l'auteur, est interdite.

# Industrial controller 90

## FRONT VIEW



## SAFETY NOTES

**Following the enclosed safety instructions 9499 047 08801 is indispensable!**

The insulation of the instrument conforms to EN 61 010-1 with pollution degree 2, overvoltage category II, operating voltage 300 V and protection class I. Additional with horizontal installation: a protection to prevent live parts from dropping into the open housing of a withdrawn controller must be fitted.

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (89/336/EEC)

The following European Generic Standards are met:

**Emission: EN 50081-1** and **Immunity: EN 50082-2.**

The unit can be used **without restriction** for residential and industrial areas.

## TECHNICAL DATA → Data sheet, order no. 9498 737 28513

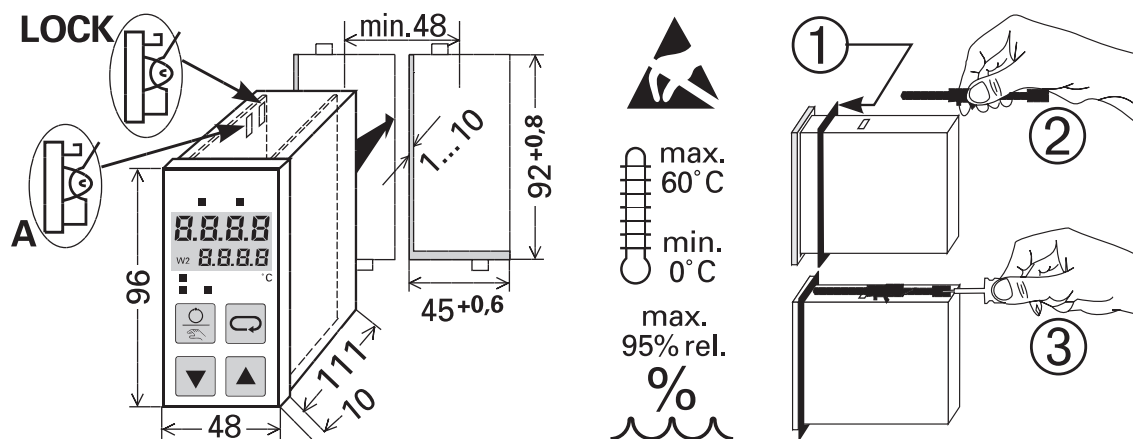
## VERSIONS

9 4 0 4 4 1 0

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 0 0 | Standard configuration  |
|   | 9 9 | Configuration to specification  |
|   | 0   | Switching controller (3 relays 1 logic)                               |
|   | 1   | Switching controller (3 relays 1 logic) + digital interface           |
|   | 2   | 3-point-stepping controller (3 relays 1 logic)                        |
|   | 3   | 3-point-stepping controller (3 relays 1 logic) + digital interface    |
|   | 4   | Continuous controller (0/4...20 mA 2 relays 1 logic)                  |
|   | 5   | Contin. controller (0/4...20 mA 2 relays 1 logic) + digital interface |
|   | 3   | 230 / 115 V AC without options  |
|   | 4   | 230 / 115 V AC with options   |
|   | 5   | 24 V AC without options   |
|   | 6   | 24 V AC with options  |

Options: Display correction and Gradient
---

## MOUNTING



With a sealing ① between controller front and panel, the panel reaches protection mode IP 54. For access to the S.I.L. switches A and LOCK, remove the controller module from the housing by pulling it forwards at the top and bottom cut-outs.

**Caution!** The instrument contains ESD-hazarded components.

## EARTH TERMINAL (for grounding interferences)

If outside interference voltages act on the instrument, functional troubles may be caused (concerns also high-frequency interferences). **For grounding interferences** and ensuring the electromagnetic immunity, **an earth must be connected**: Terminal 6 must be connected to earth potential by means of a short cable (approx. 20 cm, e.g. to switch cabinet ground)! Keep this cable separate from mains cables.

## ELECTRICAL CONNECTIONS

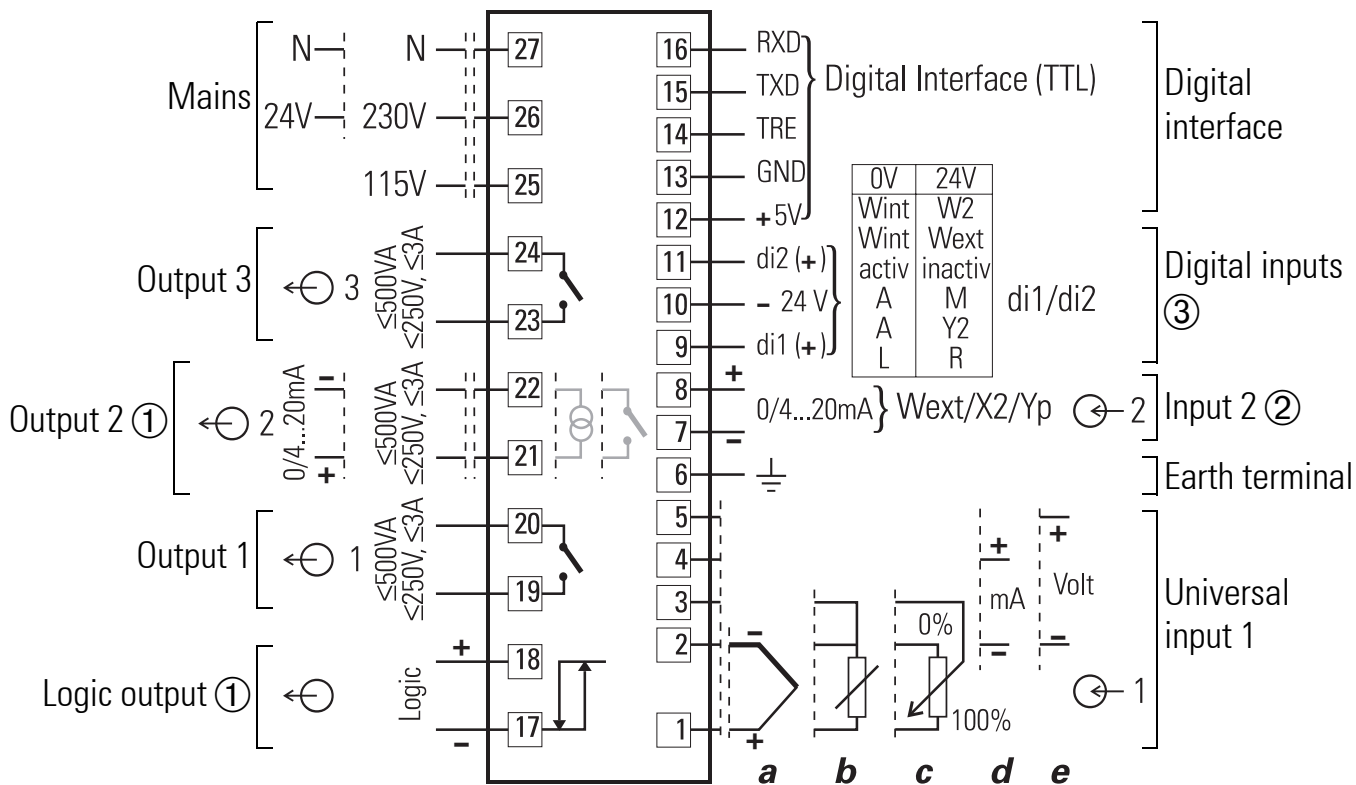
Keep mains cables **separate** from signal and measuring cables. We recommend **twisted and screened measuring cables** (screen connected to earth).

Connected final elements must be equipped with **protective circuits** to manufacturer specification. This avoids voltage peaks which can cause trouble to the controller.

The instruments must be protected by an individual or common fuse for a max. power consumption of 10 VA per unit (standard fuse ratings, min. 1 A)!



**Signal and measurement circuits may carry max. 50 V r.m.s. against ground, mains circuits may carry max. 250 V r.m.s. between terminals.**

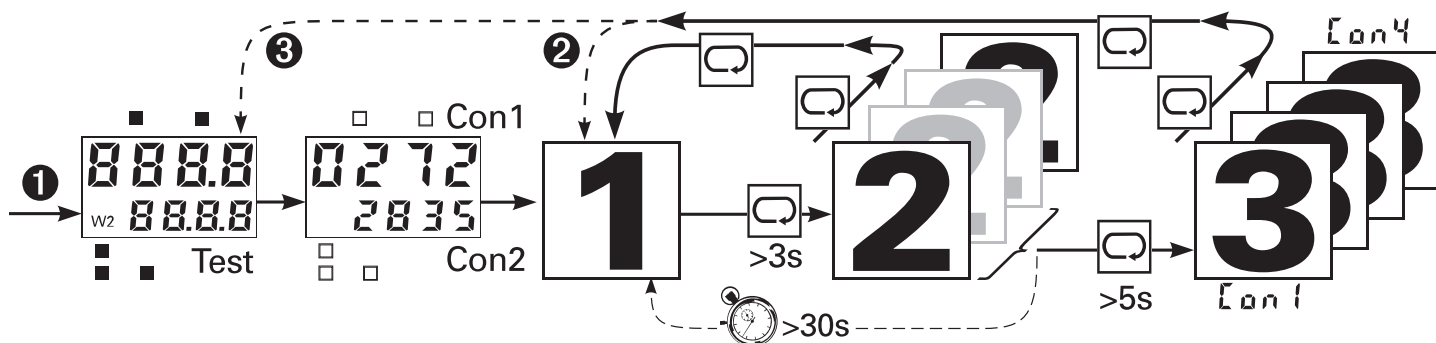


- ① Output 2 (contin.): 0(4)...20 mA  $R_L \leq 500 \Omega$
- ① Output 2 (logic): 0/10 V ( $R_L \geq 500 \Omega$ ) or 0/20 mA ( $R_L \leq 500 \Omega$ )
- ① Logic output: 0/13 V ( $R_L \geq 650 \Omega$ ) or 0/20 mA ( $R_L \leq 650 \Omega$ )

Functions of the outputs → **Con 1**

③ **L = Local**: values changeable via keys, **R = Remote**: values changeable via digital interface

## OPERATING STRUCTURE



After switching on mains (①), the controller is initialized (Test, Con1, Con2), then turns into the ➔ **OPERATING LEVEL 1** and controls the process. The controller is matched to the control task at the ➔ **PARAMETER LEVEL 2** and to the process at the ➔ **CONFIGURATION LEVEL 3**. The level transfer is done with key . For exit from the operating level, **S.I.L. switch LOCK must be open** (factory setting). Exit from the parameter level is via timeout (30 s), too. After keying completely through the configuration level, transfer is into operating level (② configuration not changed) or into initialization (③ configuration has been changed).

## CONFIGURATION LEVEL

At configuration level, the instrument is matched to the control task by means of four 4-digit configuration codes  $Con1$ ,  $Con2$ ,  $Con3$  and  $Con4$ :

### Configuration word 1 ( $Con1$ ):

**Con1**  
0052

Pressing keys  $\blacktriangle$  and  $\blacktriangledown$  changes the value (the longer the faster).  
When pressing  $\square$  the change is effective and  $Con2$  is displayed.

Input type ①	
00	Type L 0...900 °C
01	Type J 0...900 °C
02	Type K 0...1350 °C
03	Type N 0...1300 °C
04	Type S 0...1760 °C
05	Type R 0...1760 °C
06	Type T 0...400 °C
07	Type W 0...2300 °C
08	Type E 0...900 °C
09	Type B 0...1820°C
20	Pt100 -99...250°C ②
21	Pt100 -200...850°C ②
30	0...20 mA, linear ③
31	4...20 mA, linear ③
32	0...10 V, linear ③
40	Potentiom. trans. ④
50	Ratio 0...20mA ⑤
51	Ratio 4...20mA ⑤

### Control. function ⑥

#### Switching controller, 3 relays, 1 logic

0	Signaller direct
1	Signaller inverse
2	2-point contr. direct
3	2-point contr. inverse

#### 5 3-point controller

Function of the outputs			
Logic	Relay 1	Relay 2	Relay 3
0	---	Heating	Alarm 2
1	Heating	Alarm 2	---

2	---	Heating	Cooling
3	Heating	Alarm 2	Cooling

#### 3-point stepping controller, 3 relays, 1 logic

0	Signaller direct
1	Signaller inverse
2	2-point contr. direct
3	2-point contr. inverse

#### 5 3-point controller

Logic	Relay 1	Relay 2	Relay 3
0	---	Heating	Alarm 2
1	Heating	Alarm 2	---

2	---	Heating	Cooling
3	Heating	Alarm 2	Cooling

#### 7 3-pnt. stepping contr.

2	---	Open	Close
---	-----	------	-------

#### Continuous controller 0(4)...20 mA, 2 relays, 1 logic

0	Signaller direct
1	Signaller inverse
2	2-point contr. direct
3	2-point contr. inverse

#### 5 3-point controller

Logic	Relay 1	Continuous	Relay 3
0	---	Heating	---
1	Heating	Alarm 2	---

3	Heating	Alarm 2	Cooling (logic)
4	Heating	Alarm 2	Cooling 0...20 mA
5	Heating	Alarm 2	Cooling 4...20 mA
6	Cooling	Alarm 2	Heating 0...20 mA
7	Cooling	Alarm 2	Heating 4...20 mA

#### 8 Contin. contr. direct

8	---	Alarm 2	0...20 mA
---	-----	---------	-----------

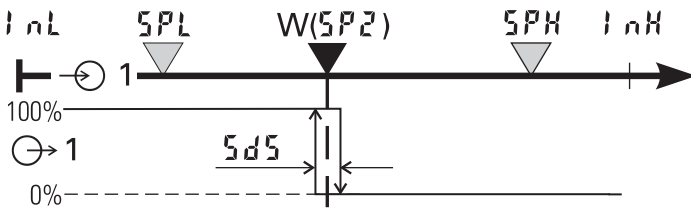
#### 9 Contin. contr. inverse

9	---	Alarm 2	4...20 mA
---	-----	---------	-----------

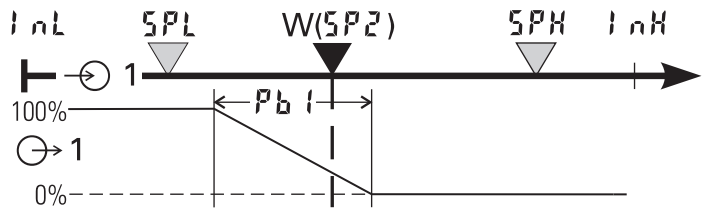
①	Types L...B: table shows $I_{nL} / I_{nH}$ .
②	Pt100: table shows $I_{nL}$ and $I_{nH}$ With decimal point: max. display 999.9 (°F)
③	Current / Voltage: $I_{nL} / I_{nH}$ adjustable.
④	Potentiometric transducers see page 11
⑤	Ratio 0,01...9,99 $\triangle I_{nL}$ and $I_{nH}$
⑥	For P/PD-contr.: Working point $y_0$ : 25 % (2-point contr.) and 0 % (3-point / stepping / continuous controllers)

## Controller functions

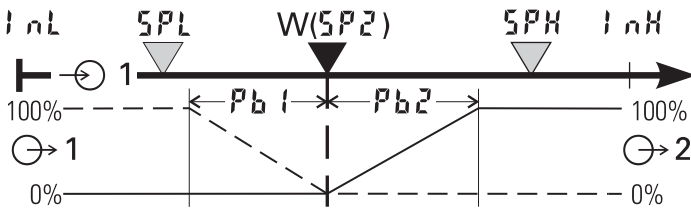
### Signaller (e.g. inverse)



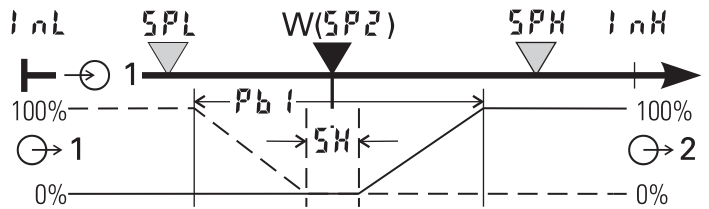
### 2-point controller (e.g. inverse)



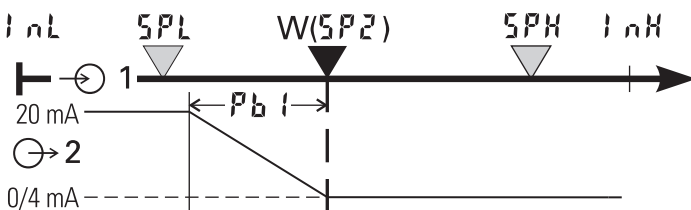
### 3-point controller (e.g. relay & relay)



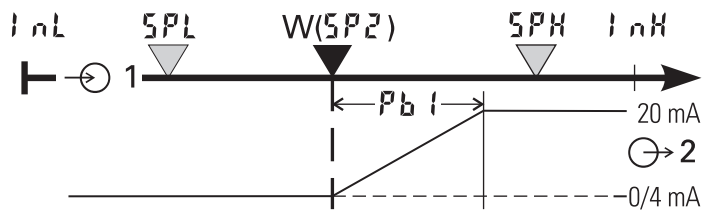
### 3-p. stepping controller (relay & relay)



### Continuous controller (e.g. inverse)



### Continuous controller (e.g. direct)



## Configuration examples for $\Sigma_{on} I$

- 1** Temperature control of 450 °C (type J) with electrical heating, switched with solid state relay. 2 alarms are required.

2-point controller inverse	Logic = Heating	Relay 1 = Alarm 2	Relais 3 = Alarm 1	$\Sigma_{on} I = 0131$
----------------------------	-----------------	-------------------	--------------------	------------------------

All order nos. can be used.

- 2** Temperature control of -20 °C (Pt 100 DIN) with electrical cooling, switched with power relay. 1 alarm is required.

2-point controller direct	Relay 1 = Cooling	Relay 3 = Alarm 1	$\Sigma_{on} I = 2020$
---------------------------	-------------------	-------------------	------------------------

All order nos. can be used.

- 3** Ratio control of a gas/air mixture (2 x 4...20 mA), adjusted by means of a motorized butterfly valve. 1 alarm is required.

3-point stepping contr.	Relay 1 = open	Relay 2 = close	Relay 3 = Alarm 1	$\Sigma_{on} I = 5172$
-------------------------	----------------	-----------------	-------------------	------------------------

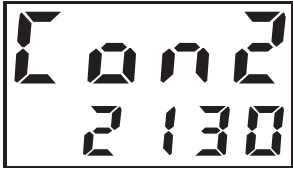
The order nos. 9404 410 **.2..1** or 9404 410 **.3..1** can be used.

- 4** Temperature control of 1000 °C (type K) with electrical heating by means of a thyristor power controller (input 0...20 mA). 2 alarms are required.

Contin. contr. inverse	Relay 1 = Alarm 2	Contin. = Heat. 0...20 mA	Relay 3 = Alarm 1	$\Sigma_{on} I = 0298$
------------------------	-------------------	---------------------------	-------------------	------------------------

The order nos. 9404 410 **.4..1** or 9404 410 **.5..1** can be used.

**Configuration word 2 (Con2):**



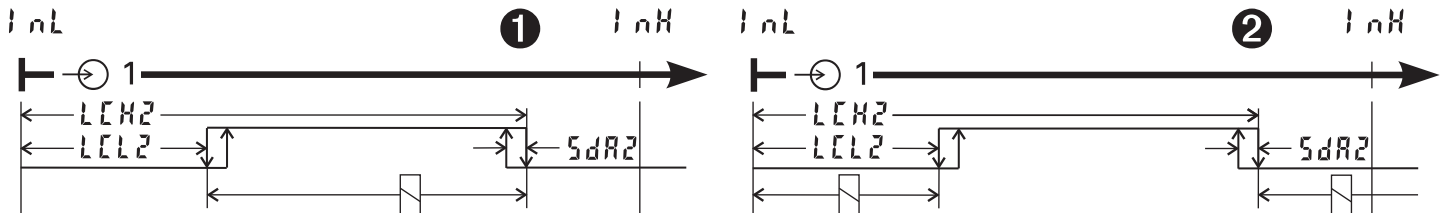
Pressing keys ▲ and ▼ changes the value (the longer the faster). When pressing □ the change is effective and Con3 is displayed.

Alarm 1		Alarm 2 ①	
0	No alarm	0	No alarm
1	Sensor alarm	1	Sensor alarm
2	Sensor alarm + limit contact	2	Sensor alarm + limit contact
3	Program end message	3	Program end message
<i>Normally closed cont. (alarm: de-energized)</i>		<i>Normally closed cont. (alarm: de-energized)</i>	
0	No limit contact	0	No limit contact
1	Relative limit contact	1	Relative limit contact
2	Relative limit contact with suppression ②	2	Relative limit contact with suppression ②
3	Absolute limit contact	3	Absolute limit contact
<i>Normally open cont. (alarm: relay energized)</i>		<i>Normally open cont. (alarm: relay energized)</i>	
5	No limit contact	5	No limit contact
6	Relative limit contact	6	Relative limit contact
7	Relative limit contact with suppression ②	7	Relative limit contact with suppression ②
8	Absolute limit contact	8	Absolute limit contact

- ① At switching controllers with  $Con1 = xxx2$  and at continuous controllers with  $Con1 = xxx0$ , these adjustments are without function.
- ② The limit contact is suppressed during start-up or after set-point changes.

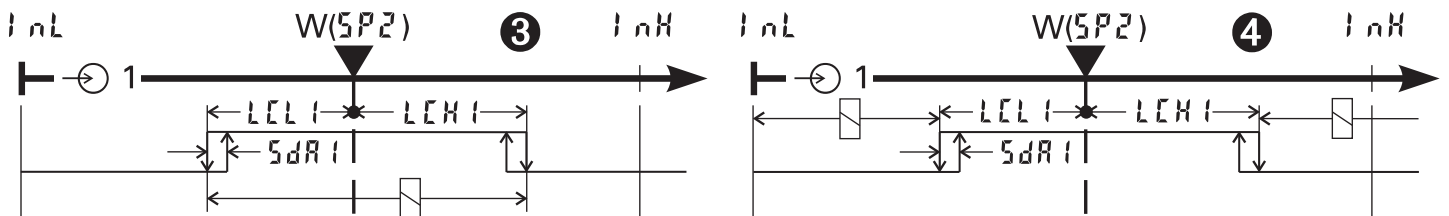
**Function of absolute limit contacts LC1 / LC2 (e.g. for LC2, n.c. contact ①, n.o. contact ②)**

LEL and LEH correspond to the process values (X), at which the alarm occurs.

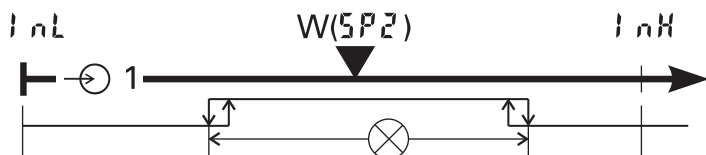


**Function of relative limit contacts LC1 / LC2 (e.g. for LC1, n.c. contact ③, n.o. contact ④)**

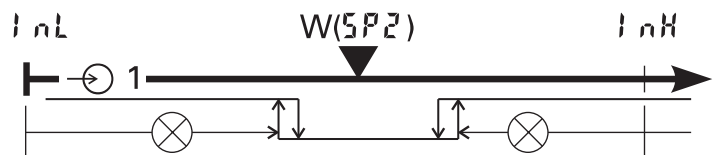
LEL and LEH correspond to the control deviations (W - X), at which the alarm occurs.



**Function of the green LED (alarm 1)**

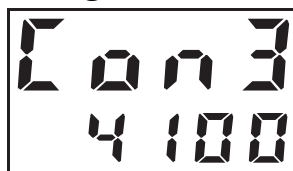


**Function of the red LED (alarm 2)**





### Configuration word 3 (Con3):



Pressing keys ▲ and ▼ changes the value (the longer the faster).  
When pressing □ the change is effective and Con4 is displayed.

Interface	Programmer	not used	Display	Sensor alarm reaction
0 None ①	0 Ramp function	0	0 °C	as $X \gg W$
1 2400 Bd	1 Programmer		1 °C	as $X \ll W$
2 4800 Bd	2 Start-up circuit ②		2 °C	Outputs not active
3 9600 Bd			3 °C	Output = Y2
4 19200 Bd			4 °F	as $X \gg W$
			5 °F	as $X \ll W$
			6 °F	Outputs not active
			7 °F	Output = Y2

① With Remote = HIGH, parameter changes via keys are disabled  
② not with 3-point stepping controllers

### Programmer, ramp function, gradient and start-up circuit

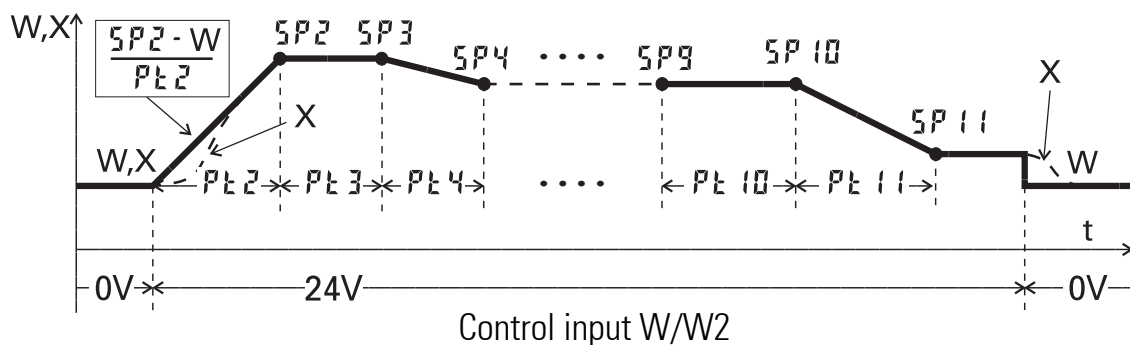
#### Start behaviour ① and behaviour with mains recovery ② (programmer / ramp)

	Set-point W	Process value X	
①	$W < SP2$	$X < SP2$	The effective set-point runs from X to $SP2$ with positive ramp
	$W < SP2$	$X > SP2$	Start at $SP2$
	$W > SP2$	$X < SP2$	Start at $SP2$
	$W > SP2$	$X > SP2$	The effective set-point runs from X to $SP2$ with negative ramp
②	<b>Programmer:</b> W2 blinks; the program can be re-started with key □		
	<b>Ramp function:</b> automatic re-start of ramp		

#### Programmer

**Start:** 24 V at control input W/W2.  
W2 is lit.

**Cancellation:** 0 V at control input W/W2.



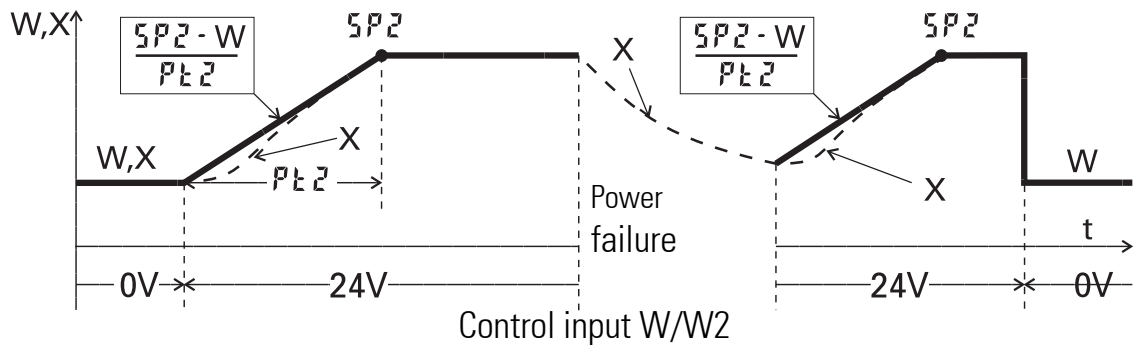
- ☞ After start, the actual process value is used as start value for program.
- ☞ The 1st program ramp follows the above given equation and start behaviour.
- ☞ With running program  $lnL$  and  $lnH$  cannot be changed.
- ☞ If  $SP2$  is switched off (key ▼, display ' - - - '), the programmer is off.

➡ Ramp function, gradient and start-up circuit are shown on the following page.

## Ramp function

**Start:** 24 V at control input W/W2.  
W2 is lit.

**Cancellation:** 0 V at control input W/W2



☞ After start, the actual process value is used as start value and the ramp follows the equation and the start behaviour, e.g. with  $X=W$ ,  $SP2$  is reached after  $Pt2$ .

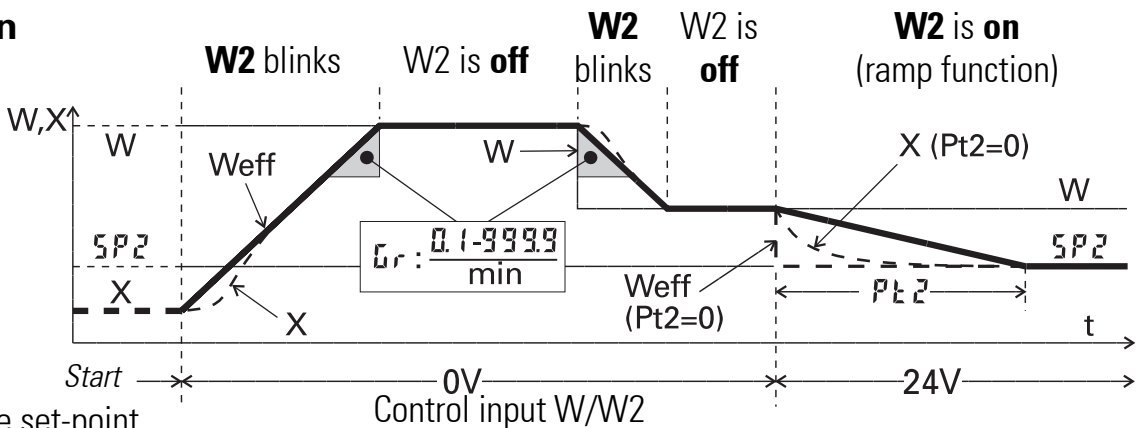
☞ When switching on the controller with 24 V at the control input for W/W2, the ramp is started immediately. With  $Pt2 = 0$  the effective set-point **jumps** to  $SP2$  (safety set-point).

☞ If  $SP2$  is switched off (key  $\square$ , display '- - - -'), the ramp function is off.

## Gradient function

**Start:** automatically

- at supply voltage switch-on
- after set-point changes
- with switch-over from W2 to W

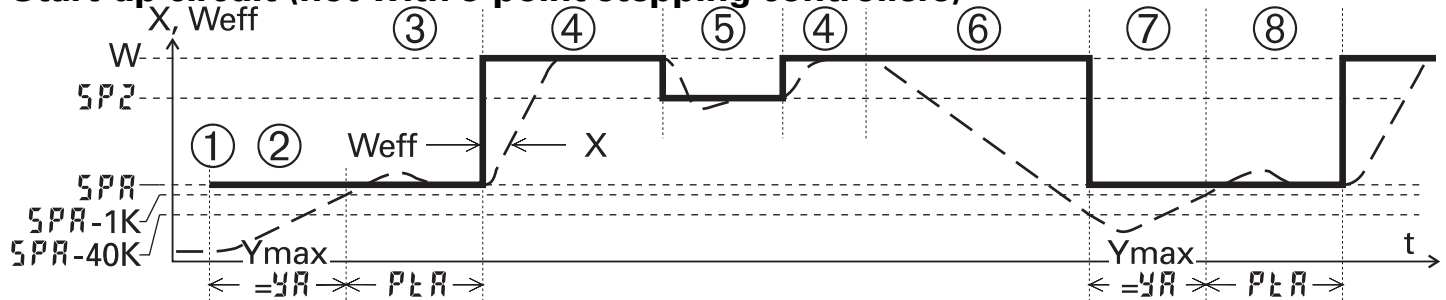


**Cancellation:**

- when reaching the set-point
- when switching from W to W2

☞ If  $Gr$  is switched off (key  $\square$ , display '- - - -'), the gradient function is off.

## Start-up circuit (not with 3-point stepping controllers)



After switching on mains (①) with  $X < SP2 < W$ , the process value is controlled towards set-point  $SP2$  (②,  $Y_{max} = Y_{max}$ ). One degree below, holding time  $PtA$  starts (③). At holding time end, the process is lined out at set-point  $W$  (④). If switched to 2nd set-point,  $SP2$  will be valid (⑤). If a disturbance (⑥) causes the process value to drop more than 40 degrees below set-point  $SP2$ , the procedure re-starts (⑦ ⑧). W2 blinks with running procedure.

☞ With  $SP2 < SP2$  and active W2,  $SP2$  is used as start-up set-point.

☞ With  $W < SP2$ ,  $W$  is used as start-up set-point.

☞ With start-up circuit,  $Pt2 = 0$  and is not accessible at parameter level.

## Configuration word 4 (Con4):

Con4  
1520

Pressing keys ▲ or ▼ changes the value (the longer the faster).  
When pressing □ the change is effective and the configuration level is left.

Digital input di1 LOW ↔ HIGH	Digital input di2 LOW ↔ HIGH	Analog input 2	Key □
0 W ↔ W2/progr./ramp	0 W ↔ W2/progr./ramp	0 not used/ratio control	0 Auto. ↔ Manual
1 W ↔ Wext.	1 W ↔ Wext.	1 Wext. 0...20mA *	1 Y ↔ Y2 (Param.)
2 Outputs active ↔ off	2 Outputs active ↔ off	2 Wext. 4...20mA *	2 Only automatic
3 Automatic ↔ Manual	3 Automatic ↔ Manual	3 Yp 0...20mA	3 Only manual
4 Y ↔ Y2 (Parameter)	4 Y ↔ Y2 (Parameter)	4 Yp 4...20mA	
5 Local ↔ Remote ①	5 Local ↔ Remote ①		
6 Enable ↔ disable ②	6 Enable ↔ disable ②		
7 Set 1 ↔ set 2 ③	7 Set 1 ↔ set 2 ③		
8 Disable ↔ enable ④	8 Disable ↔ enable ④		

\* corresponds to SPL ... SPK

① **Local**: values changeable via keys ▲▼.

**Remote**: values changeable via digital interface.

② With Con3 = .1...: Display of parameters after the last programmer parameters and configuration.

③ Control parameter set switch-over (only contained in the options).

④ With Con4 = ...0: Function of key □ can be disabled or enabled. Disabled: only automatic mode is possible. Disabling has priority.

## Configuration examples for Con2 Con3 Con4

**1 Alarm 1**: 10K below / 20K above set-point; **alarm 2**: program end; in case of alarm: both relays OFF; **interface**: 9600 Baud; **sensor alarm**: X>>W; **di1**: program start; **di2**: local ↔ remote; □: manual ↔ automatic.

Con2=2130    LCL1=10    LCH1=20    Con3=3100    Con4=0500

**2 Alarm**: >-18°C, in case of alarm: relay ON; **ramp function**; **sensor alarm**: outputs off; **di1**: W ↔ W2; **di2**: W ↔ Wext; **Input 2**: Wext 0...20 mA; □: only automatic.

Con2=2800    LCL1=- - - -    LCH1=- 18    Con3=0002    Con4=0112

**3 Alarm**: >1100°C, in case of alarm: relay OFF; **Start-up circuit**; **sensor alarm**: X>>W; **input 2**: Yp 4...20 mA; □: manual ↔ automatic.

Con2=2300    LCL1=- - - -    LCH1=1100    Con3=0200    Con4=0040

**4 Alarm 1**: <580°C / >850°C, in case of alarm: relay OFF; **alarm 2**: 50K below / 40K above set-point, with suppression, in case of alarm: relay ON; **ramp function**; **sensor alarm**: output=Y2; **di1**: Y ↔ Y2; **di2**: W ↔ W2; □: Y ↔ Y2.

Con2=2321    LCL1=580    LCL2=50    Con3=0003    Con4=4001  
LCH1=850    LCH2=40

**5 Alarm 1**: >1530°F; **alarm 2**: program end, in case of alarm: both relays ON; **sensor alarm**: X>>W; **di1**: active ↔ off; **di2**: program start; **input 2**: Yp 0...20 mA; □: manual ↔ automatic.

Con2=2835    LCL1=- - - -    LCH1=1530    Con3=0104    Con4=2030

## PARAMETER LEVEL

At parameter level, the instrument is matched to the process. Only the parameters which are required for the configured instrument are displayed.



Pressing keys ▲ or ▼ changes the value (the longer the faster). The change is effective after 2 s or when pressing □ shortly; □ is also used for switching to the next parameter.

☞ The parameter level is left after a **time-out of 30 s** or by pressing key □ shortly after the last parameter.

Parameter name	Symbol	Adjustment range
2nd set-point (ramp too)	SP2	SPL ... SPH ①②
2nd segment time (ramp too)	Pt2	0...9999 min
3rd set-point	SP3	SPL ... SPH ②
3rd segment time	Pt3	0...9999 min
.	.	.
.	.	.
.	.	.
11th set-point	SP11	SPL ... SPH ②
11th segment time	Pt11	0...9999 min
Correcting variable for start-up	YA	5...100%
Set-point for start-up	SPR	SPL ... SPH ②
Holding time for start-up	PtR	0...9999 min
Limit contact 1 low	LCL1	relative: 1...9999 ; absolute: SPL ...9999 ②③
Limit contact 1 high	LCH1	relative: 1...9999 ; absolute: SPL ...9999 ②③
Limit contact 2 low	LCL2	relative: 1...9999 ; absolute: SPL ...9999 ②③
Limit contact 2 high	LCH2	relative: 1...9999 ; absolute: SPL ...9999 ②③
Alarm switch. differential LC1	SdR1	1...9999 ②
Alarm switch. differential LC2	SdR2	1...9999 ②
Switch. differential signaller	SdS	1...9999 ②
Operation locking	Loc	0...3 (→ locking the operation)

If a set-point is set to - - - , the following segments are omitted

- ① SP2 can be switched off (▼, display '- - - -'). Ramp function and programmer are off and parameters SP3... SP11 / Pt2... Pt11 are not displayed. With the function (ramp or program) running, the relevant parameters can be adjusted.
- ② The displayed value depends on the decimal point.
- ③ If LCL1 / LCH1 / LCL2 / LCH2 are switched off (▼, display '- - - -'), the corresponding parameter is not effective.

### Locking the operation (parameter Loc)

Loc	In operating level is indicated:	In operating level is adjustable ①:	The self tuning is
0	X, W/SP2, Y	W/SP2, Y ②	permitted
1	X, W/SP2, Y	W/SP2, Y ②	not permitted
2	X, W/SP2, Y	Y	not permitted
3	X	Y (no display)	not permitted

☞ With Loc > 0, the following parameters are not displayed and cannot be changed.

- ① In manual mode, the correcting variable Y is adjustable in the operating level.
- ② With ramp function and SP2 reached, SP2 is also adjustable in the operating level.

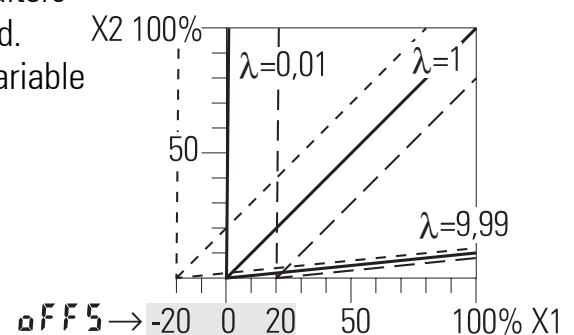
Parameter name	Symbol	Adjustment range
Lower set-point limit	$SPL$	$I nL \dots (SPH - 1)$ ②
Upper set-point limit	$SPH$	$(SPL + 1) \dots I nH$ ②
Set-point gradient	$G_r$	0,1...999,9 per min. ①
Proportional band (heating)	$Pb1$	0,1...999,9 %
Proportional band (cooling)	$Pb2$	0,1...999,9 %
Integral time	$t_i$	0...9999 s (0 = no I-action)
Derivative time	$t_d$	0...9999 s (0 = no D-action)
Actuator response time	$t_t$	8...300 s
Min. step time ③	$t_{EP}$	0,1...2,0 s ①
Trigger point separation ③	$SK$	0,2...20,0 %
Cycle time heating	$t_1$	0,4...999,9 s
Cycle time cooling	$t_2$	0,4...999,9 s
2nd correcting variable	$Y2$	$YLL \dots YLH$
Lower output limit ③	$YLL$	-100...( $YLH - 10$ ) %
Upper output limit ③	$YLH$	$(YLL + 10) \dots 100$ %
Filter time constant	$t_F$	0,0...999,9 s
Zero offset (ratio control) ⑦	$oFF5$	-99,9...0...99,9 %
Span start potentiom. transd. ④	$PO$	see calibration below
End of range pot. transducer ④	$P100$	see calibration below
Decimal point ⑤	$dP$	0 / 1 / 2 (0 = no decimal point)
Span start ⑥	$I nL$	- 999...( $I nH - 1$ ) ② } $\rightarrow$ $Con1$
End of range ⑥	$I nH$	
Interface address	$Adr$	0...99

Specifications in % refer to the span  $\triangleq I nH - I nL$  (not for correcting variable).

- ① This function can be switched off: Press key  $\blacktriangledown$  until ' - - - - ' is displayed.
- ② The displayed value depends on the decimal point.
- ③ With  $Con1 = ..72$ , an output limitation is not possible.  $t_{EP}$  is independent and with - - - - ,  $SK$  is valid.  $SK$  is affected by  $t_{EP}$ :  $SK = SK$  or  $SK = 2 \cdot t_{EP} \cdot Pb1 / t_t$ , the higher one of the two is valid.
- ④ Calibrating the universal input for potentiometric transducers:  
*Take-over the values:* Select parameter  $PO$ , place transducer at 0%. Wait 6 s. Press  $\square$  and  $\blacktriangledown$ ,  $0$  is displayed. Press  $\square$ ,  $P100$  is displayed. Set transducer to 100%, wait 6 s. Press  $\square$  and  $\blacktriangle$ ,  $100$  is displayed. Press  $\square$ .  
*Adjusting the display:*  $I nL / I nH$  are the display values for 0%/100%.
- ⑤ Only with input 0/4...20 mA, 0...10 V, potentiometric transducer or Pt 100 (for Pt100 only 0 / 1, for ratio input only 2).
- ⑥ Only with input 0/4...20 mA, 0...10 V or potentiometric transducer. When changing these values, all set-points and limit values must be matched. For this, leave parameter level, re-select it and adjust values as required with  $\blacktriangle$  and  $\blacktriangledown$ .
- ⑦ With a given variable X2 (e.g. air flow), the ratio controller alters variable X1 (e.g. fuel flow) until the adjusted ratio is reached. The required ratio can be set from 0,01...9,99. The zero of variable X1 is adjustable from -99,9...99,9% of Xh.

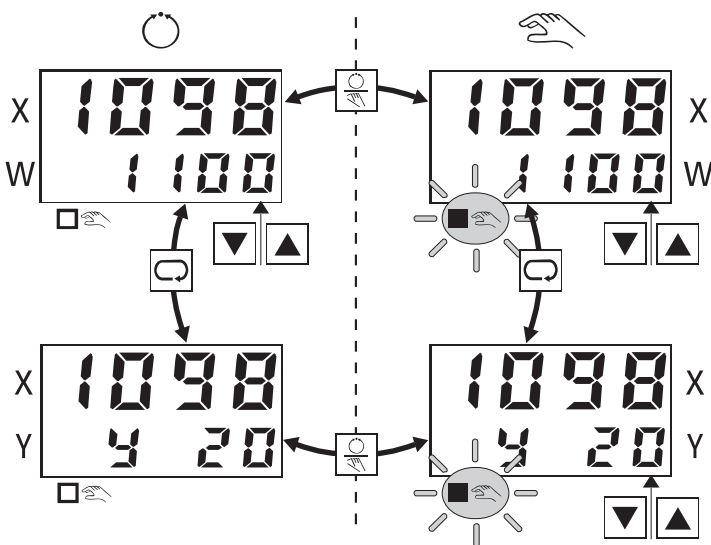
$$\lambda = \frac{X1 \pm oFF5}{X2} = 0,01 \dots 9,99$$

(Example:  $oFF5 = -20 \dots 20\%$ )



# OPERATING LEVEL

This level is for process control. Process value X and set-point W are displayed in manual and automatic modes. Output Y is displayed by means of key . Manual and automatic modes are switched with key . The set-point in manual mode or set-point and output in automatic mode can be changed by means of keys . The change is effective after 2 s or by pressing shortly. With ramp function or programmer, the symbol **W2** is lit and **SP2** is effective; the functions of and remain the same. If **SP2** is reached with ramp function, it can be changed in the operating level by means of keys .



## Sensor errors

Defects or wrong polarity of sensors are indicated by the following error messages:



### Thermocouples / Pt 100:

Sensor break

**4...20 mA:** Input current < 2 mA

**Thermocouples:** Wrong polarity or temperature < -30 °C

**Pt 100:** Short circuit or temperature < -130 °C

### 2nd input, 4...20 mA:

Input current < 2 mA

## Switching off and on again the outputs

**Switching off:** Switch off set-point W by means of key (display '- - - -'). When doing so whilst pressing the key continuously, the previous set-point remains valid for switch-on. When pressing the key at intervals > 2 s, the set-point of the last interval is valid for switch-on. Switching off causes:

- the heating, cooling and continuous outputs are switched off, the alarm relays are switched off and the 2nd set-point function is ineffective.

**Switching on:** Press key . The set-point jumps to the last set-point valid before switching off, and control starts after approx. 2 s. Set-point adjustment is only possible after pressing the key again.

## Galvanically isolated control inputs di1/di2 (configuration → Con4 and Con3)

A separate active voltage signal is required for both inputs:

HIGH = +24 V (15...30 V) LOW = 0 V (-3...+5 V) current consumption approx. 5 mA

Priority	di1/di2 = LOW ↔ di1/di2 = HIGH
①	Outputs active ↔ outputs inactive
②	Control output = Y ↔ control output = Y2
③	Automatic mode ↔ manual mode
④	Internal set-pnt. W ↔ ramp (SP2)
④	Internal set-pnt. W ↔ program (SP2...SP11)
⑤	Internal set-pnt. W ↔ external set-point Wext
	Local ↔ remote (W2 lit)

Priority of operating modes	
①	Outputs inactive
②	Manual mode
③	Y2 active (parameter)
④	Sensor error
⑤	Automatic mode

**Local mode:** Values can be changed with the keys.

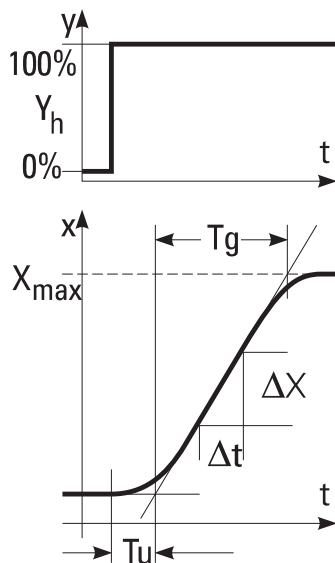
**Remote mode:** Values can be changed via the digital interface only. By means of the keys, the values are still readable.

## Analog input 2 (0/4...20 mA, Ri approx. 170Ω, configuration → Con4 and Con1)

Following functions can be selected: 2nd input for ratio control (X2) **or** external set-point (Wext) **or** position feedback (Yp)

## Optimizing aid (manual adjustment of control parameters)

### Step response of process



y = Correcting variable  
 $Y_h$  = Output range  
 $T_u$  = Delay time (s)  
 $T_g$  = Recovery time (s)

$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta X}{\Delta t}$   
 $\triangleq$  Max. rate of increase of process value (°C/s)  
 $X_{max}$  = Maximum process value  
 $X_h$  = Control range  
 $\triangleq I_{nH} - I_{nL}$

### Controller characteristics

$$K = \frac{V_{max}}{X_h} \cdot T_u \cdot 100 \%$$

2-/3-p.-contr:  $t_1$  or  $t_2 \leq 0,25 \cdot T_u$

3-p.-step.contr.:  $t_1 t_2$  = actuator response

Control action	Control parameters		
	Pb1 [%]	td [s]	ti [s]
DPID / DPI	$1,7 \cdot K$	$2 \cdot T_u$	$2 \cdot T_u$
PD	$0,5 \cdot K$	$T_u$	$0 \triangleq \infty$
PI	$2,6 \cdot K$	0	$6 \cdot T_u$
P	K	0	$0 \triangleq \infty$
3-p. step. contr.	$1,7 \cdot K$	$T_u$	$2 \cdot T_u$

Parameter	Control	Disturbances	Start-up
Pb1	higher: increased damping lower: reduced damping	slower line-out faster line-out	slower reduction of energy faster reduction of energy *
ti	higher: increased damping lower: reduced damping	slower line-out faster line-out	slower change of energy faster change of energy *
td	higher: increased damping lower: reduced damping	stronger reaction weaker reaction	earlier reduction of energy later reduction of energy *

\* Increase Pb1, if line-out oscillates.

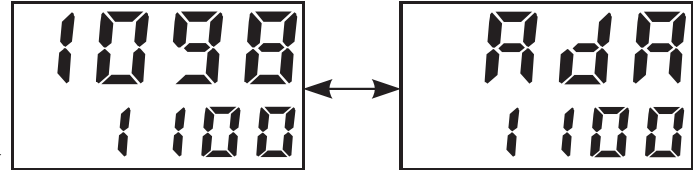
## Self tuning (automatic adaption of control parameters)

After start by the operator, the controller makes an attempt for adaption. Thereby, it calculates the parameters for fast line-out to the set-point without overshoot from the process characteristics. The start-up circuit is interrupted.

☞ For adaption, → parameter  $L_{oc}$  must be 0 ( $L_{oc} > 0$  disables the adaption).

☞  $t_i$  and  $t_d$  are only taken into account during adaption, if they are  $> 0$  previously.

**Starting the adaption:** The operator can start the adaption attempt at any time. For this, keys  $\square$  and  $\blacktriangle$  must be pressed simultaneously. Display is as shown here.



$Y$  is displayed by pressing  $\square$ . The controller continues the adaption if

- 1 The process value is  $\geq 10\%$  of  $W_h$  below set-point (inverse mode) or  $\geq 10\%$  of  $W_h$  above set-point (direct mode) and the
- 2 difference process value  $\leftrightarrow$  set-point is  $\geq 2\%$  of  $X_h$ .

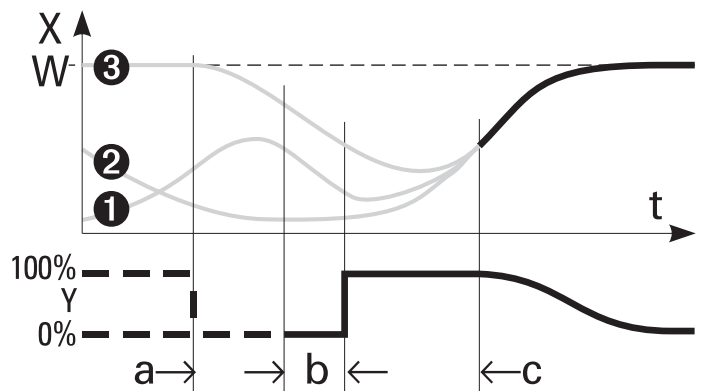
$W_h = SPH - SPL$  (set-point range),  $X_h = I_{nH} - I_{nL}$  (control range)

## Adaption sequence

### Example 1: controller inverse, heating

With process value increasing ① or decreasing ② or around set-point ③, the heating energy  $Y$  is switched off (a).

If the change of process value  $X$  is constant for one minute and the control deviation is  $> 10\%$  of  $W_h$  (b), the energy is switched on. At the turning point (c), adaption attempt is finished and set-point  $W$  is controlled with the new parameters.



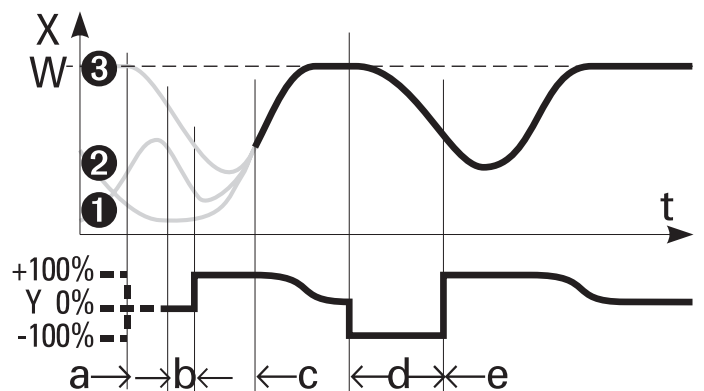
### Example 2: controller inverse, heating/cooling

The parameters for heating and cooling are determined in one attempt, the heating function is as above (a, b, c).

Set-point is controlled with the heating parameters  $Pb1, t_i, t_d$  and  $t_l$ .


The cooling energy is switched on (d).

At the turning point (e),  $Pb2$  and  $t_2$  are determined, and the adaption attempt is finished. Set-point  $W$  is controlled with the new parameters.



With sufficient process reaction, the attempts are successful and new control parameters are determined. After successful adaption,  $AdA$  disappears and the actual process value is displayed.

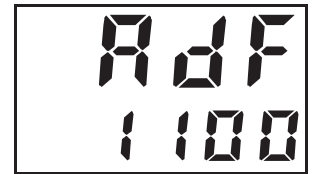



**Cancellation of adaption:** The operator can cancel the adaption attempt at any time. For this, key  must be pressed. The controller continues operating with the old parameters.

### Adaption problems

If process or control conditions occur preventing a successful adaption, the controller cancels the adaption attempt.

The display is as shown here.



The controller outputs are switched off, to prevent from set-point overshoots. After acknowledgement with , process control is continued with the old parameters.

### Optimizing problems

**Problem: Self-tuning cancelled immediately, display: RdF**

Inverse controllers: process value too high and set-point  $W$  must be increased **or**  
 direct controller: process value too low and set-point  $W$  must be reduced.

**Problem: Self-tuning cancelled after switching on the energy, display: RdF**

Wrong action direction and the instrument must be reconfigured (inverse  $\leftrightarrow$  direct) **or**  
 the difference  $X \leftrightarrow W$  is too small and  $X_h^*$  must be reduced.

For single cooling control, the heating function of a 2-point controller with direct action must be used. If the cooling function of a 3-point controller is used instead, the same problem occurs.

**Problem: Self-tuning cancelled after approx. 1 hour, display: RdF**

The process value  $X$  does not react. Check sensors, connections and process.

**Problem: With self-tuning, energy is not switched on, display: RdR  $\leftrightarrow$  X**

The difference  $X \leftrightarrow W$  does not increase sufficiently and  $W_h^*$  must be reduced **or**  
 the process value  $X$  is continuously unstable and the process must be checked (disturbances, correcting variable).

**Problem: Line-out too slow**

$P_b$  and/or  $t_i$  too high ( $\rightarrow$  Optimizing aid).

**Problem: Control oscillates too much around set-point / actuator opens and closes continuously**

$P_b$  and/or  $t_i$  too small ( $\rightarrow$  Optimizing aid). For motor actuators, 3-point stepping controllers must be used, 2- or 3-point controllers cannot be used.

**Problem: Control oscillates before reaching the set-point**

$t_d$  too high. Proceed further according to the table of Optimizing aid.

**Problem: Control sensitivity too low with 3-point stepping controller**

Because of switching rate, the trigger point separation  $S_h$  has been adjusted too high. We recommend to adjust the value to an optimum of switching rate (wear of actuator) and control sensitivity.

\*  $W_h = S_{PH} - S_{PL}$  (set-point range),  $X_h = I_{nH} - I_{nL}$  (control range)

## DISPLAY CORRECTION

For matching the process value display to the local situation or to other instruments.

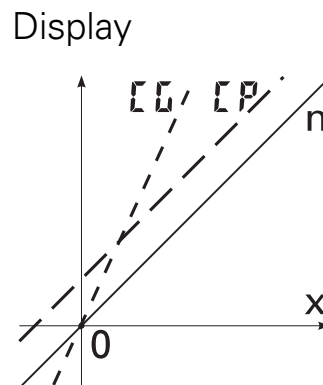
For input signals 0...20 mA / 4...20 mA / 0...10 V


$I_{nL}$  /  $I_{nH}$  are the indicated values at 0 % / 100 % of the signal. The values can be adjusted with relevant correction (linear correction).

For thermocouples or Pt 100 ( $n = no$  correction)

**Parallel correction** [P]: The display is corrected by the same value in the overall range (positive or negative).

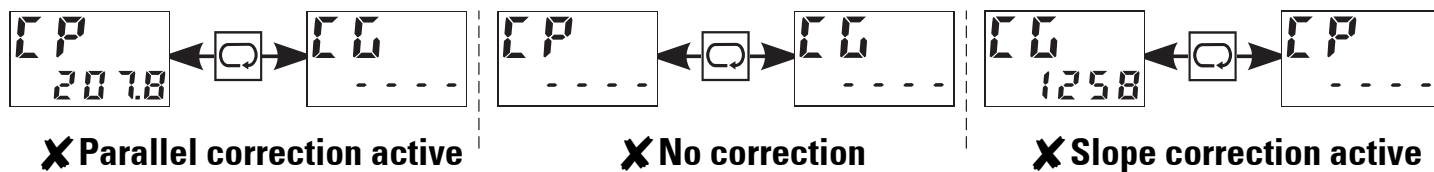
**Slope correction** [G]: The display is corrected by a value changing linearly in the range (increasing or decreasing, zero at 0°C / 32°F).






 During correction adjustment, the controller outputs are switched off.

### Selecting the correction method

- Switch off mains and withdraw the controller from the housing.
- Close S.I.L. switch **A** (→ MOUNTING).
- Plug in controller and switch on mains.
- The instrument is initialized and then the display is as follows (3 examples):



The values can be changed with  and . If a value is acknowledged with , this method is activated with this value. The other method is switched off.

### Adjusting the correction value

Two different types of adjustment are possible (1 2). Select the suitable one.

**1** The temperature deviation is known:

[P] Do not connect a sensor. Display = correction.


[G] Do not connect a sensor. Display = End of range + / - correction.

**2** The process value display must correspond with a measured temperature:

[P] Connect sensor or required signal source. Display = Measured value + / - correction.

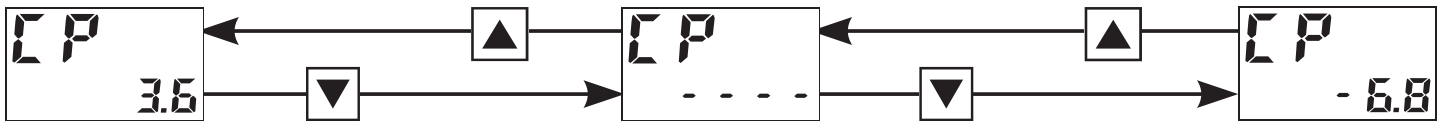
[G] Connect sensor or required signal source. Display = Measured value + / - correction.  
The difference between meas. value and 0°C / 32°F must be as high as possible.

### Further commissioning

- Acknowledge correction value or indicated process value by means of key .
- Switch off mains and withdraw the controller from the housing.
- Open S.I.L. switch **A** (→ MOUNTING).
- Plug in controller and switch on mains.
- The instrument is initialized and then the controller is in operation.

## Examples

### *Parallel correction, no sensor connected*



The correction is 3,6 °C.

The correction is 0.

The correction is -6,8 °C.

### *Slope correction at measured value 1250°C*



At the applied value,  
1253°C are displayed.

The value is displayed  
without correction.

At the applied value,  
1247°C are displayed.

## DIGITAL INTERFACE

The controller can be equipped with a digital interface. 4 instruments can be connected with separate cables (1 m long) to a busable interface module. Via its RS 422/485 interface, data transmission upto 1 km distance is possible (read and write). In remote mode of the controller, computers or PLCs can affect controller data (write) by means of relevant programs. The operating notes 9499 040 15601 include information for connection and operation of the interface modul. The interface description 9499 040 47701 includes further information about interfaces (protocol, codes).

## MAINTENANCE / BEHAVIOUR IN CASE OF TROUBLE

The controller needs no maintenance. The rules to be followed in case of trouble are:

- Check mains (voltage, frequency and correct connections),
- check, if all connections are correct,
- check the correct function of the sensors and final elements,
- check the four configuration words for required functions and
- check the adjusted parameters for required operation.

If the controller still does not work properly after these checks, shut down the controller and replace it.

### **Cleaning**

Housing and front can be cleaned by means of a dry, lint-free cloth. No use of solvents or cleansing agents!

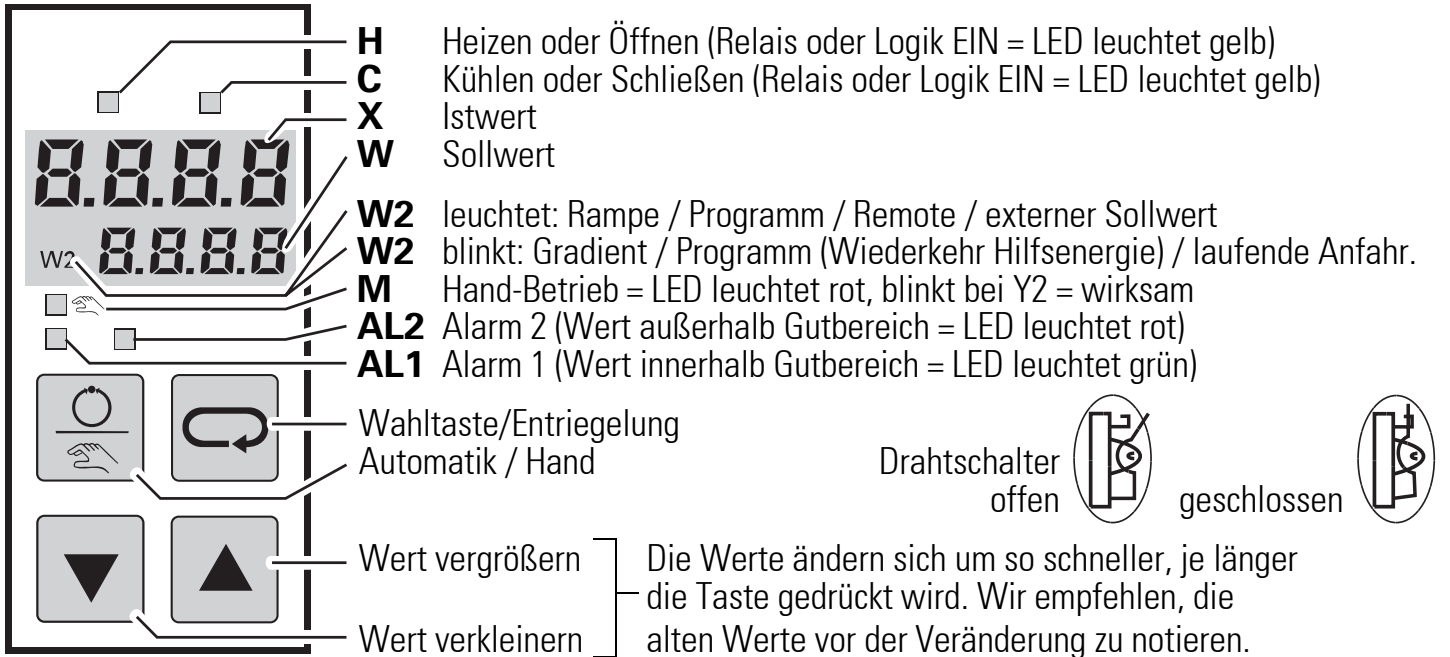
## Table of own adjustments

It is often helpful to know the adjustments of an instrument. The following table may help. It can be copied and enlarged and stored at the process documents or used as order form.

Process	Controller	Function	Description
Con 1	Con 2	Con 3	Con 4
Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value	Parameter Value
SP2	YA	SPL	Y2
Pt 2	SPR	SPH	YLL
SP3	PtR	Gr	YLH
Pt 3	LCL 1	Pb 1	EF
SP4	LCH 1	Pb 2	oFFS
Pt 4	LCL 2	t 1	PO
SP5	LCH 2	td	P 100
Pt 5	SdR 1	tt	dP
SP6	SdR 2	ttP	InL
Pt 6	SdS	SH	InH
SP7	Loc	t 1	Rdr
Pt 7		t 2	
SP8			
Pt 8			
SP9			
Pt 9			
SP 10			
Pt 10			
SP 11			
Pt 11			

# Industrieregler 90

## FRONTANSICHT



## SICHERHEITSHINWEISE

**Beiliegende Sicherheitshinweise 9499 047 08801 sind unbedingt zu beachten!**

Die Isolierung des Gerätes entspricht der Norm EN 61 010-1 (VDE 0411-1) mit Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II, Arbeitsspannungsbereich 300 V und Schutzklasse I. Zusätzlich gilt bei waagrechtem Einbau: Bei gezogenem Regler muß ein Schutz gegen das Hereinfallen leitender Teile in das offene Gehäuse angebracht werden.

## ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT (89/336/EWG)

Es werden die folgenden Europäischen Fachgrundnormen erfüllt:

**Störaussendung: EN 50081-1** und **Störfestigkeit: EN 50082-2.**

Das Gerät ist **uneingeschränkt** für Wohn- und Industriegebiete anwendbar.

## TECHNISCHE DATEN → Datenblatt, Bestell-Nr. 9498 737 28533

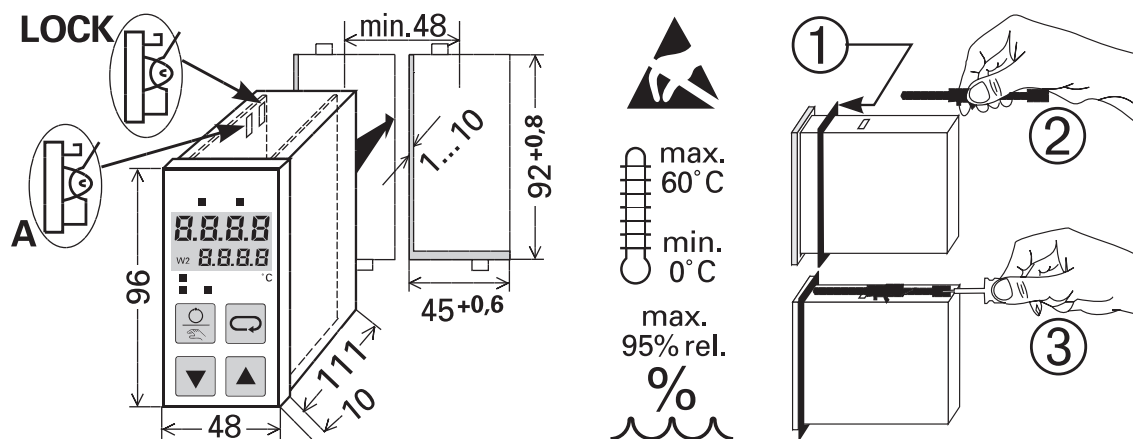
## AUSFÜHRUNGEN

9 4 0 4 4 1 0

- |   |   |
|---|---|
| 1<br>0 0<br>9 9<br>0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>3<br>4<br>5<br>6 | Standardkonfiguration<br>Konfiguration nach Angabe<br>Schaltender Regler (3 Relais 1 Logik)<br>Schaltender Regler (3 Relais 1 Logik) + digitale Schnittstelle<br>3-Punkt-Schrittregler (3 Relais 1 Logik)<br>3-Punkt-Schrittregler (3 Relais 1 Logik) + digitale Schnittstelle<br>Stetigregler (0/4...20 mA 2 Relais 1 Logik)<br>Stetigregler (0/4...20 mA 2 Relais 1 Logik) + digitale Schnittstelle<br>230 / 115 V AC ohne Optionen<br>230 / 115 V AC mit Optionen<br>24 V AC ohne Optionen<br>24 V AC mit Optionen |
|---|---|

Optionen: Anzeigekorrektur und Gradient
--

## MONTAGE



Mit der Dichtung ① zwischen Front und Schalttafel erhält die Tafelfront die Schutzart IP 54. Zum Zugriff auf die Drahtschalter A und LOCK muß der Regler mit kräftigem Zug an den Aussparungen des Frontrahmens aus dem Gehäuse gezogen werden.

**Achtung!** Das Gerät enthält ESD-gefährdete Bauelemente.

## ERDANSCHLUSS (zum Ableiten von Störeinflüssen)

Wenn von außen Störspannungen (auch hochfrequente) auf das Gerät einwirken, so kann dies zu Funktionsstörungen führen. **Um Störungen abzuleiten** und die Störfestigkeit sicherzustellen, **muß eine Erde angeschlossen werden**: Der Anschluß 6 muß mit einer kurzen Leitung mit Erdpotential verbunden werden (ca. 20 cm, z.B. an Schaltschrankmasse)! Diese Leitung ist getrennt von Netzleitungen zu verlegen.

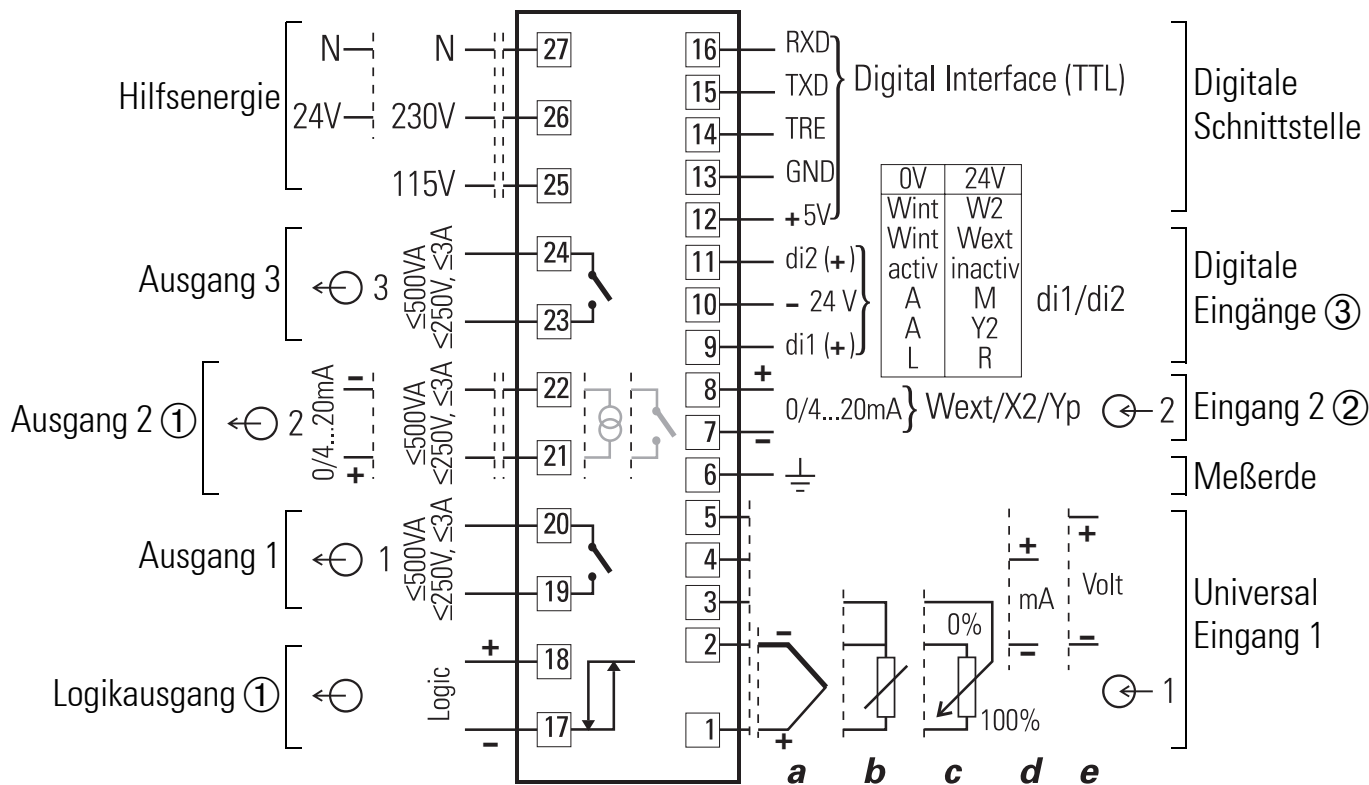
## ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

**Netzleitungen getrennt** von Signal- und Meßleitungen verlegen. Wir empfehlen **verdrillte und abgeschirmte Meßleitungen** (Abschirmung mit Erde verbunden).

Angeschlossene Stellglieder sind mit **Schutzbeschaltungen** nach Angabe des Herstellers zu versehen, um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden, die eine Störung des Reglers verursachen können.

Die Geräte sind zusätzlich entsprechend einer max. Leistungsaufnahme von 10 VA pro Gerät einzeln oder gemeinsam abzusichern (Standard-Sicherungswerte, min. 1 A)!

 **Meß- und Signalstromkreise dürfen max. 50 Veff gegen Erde führen, Netzstromkreise dürfen max. 250 Veff gegeneinander führen.**



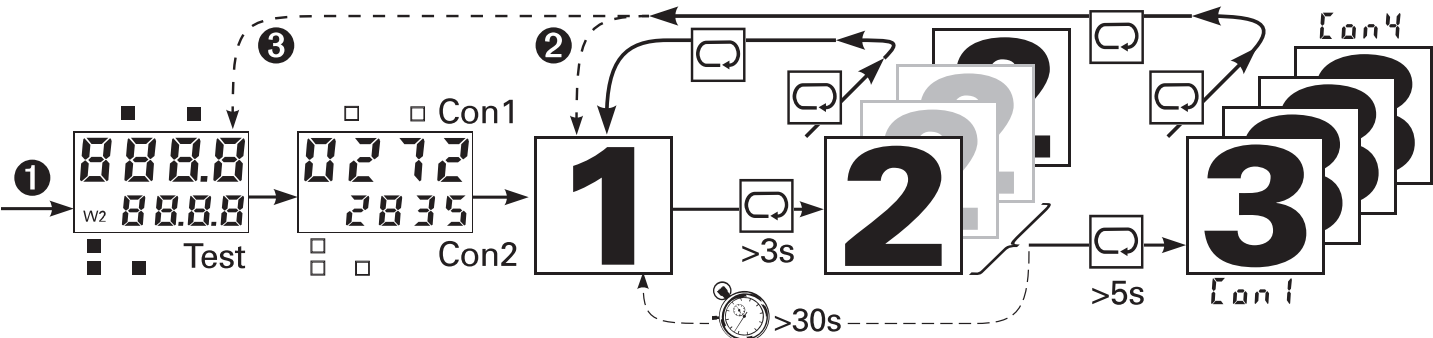
- ① Ausgang 2 (Stetig): 0(4)...20 mA  $R_L \leq 500 \Omega$
- ① Ausgang 2 (Logik): 0/10 V ( $R_L \geq 500 \Omega$ ) oder 0/20 mA ( $R_L \leq 500 \Omega$ )
- ① Logikausgang: 0/13 V ( $R_L \geq 650 \Omega$ ) oder 0/20 mA ( $R_L \leq 650 \Omega$ )

- a** Thermoelemente
  - b** Widerstandsthermometer
  - c** Widerstandsferngeber
  - d** Gleichstrom
  - e** Gleichspannung
- ② Eingangswiderstand  $R_i$  ca.  $170 \Omega$

Funktionen der Ausgänge → **Con 1**

③ **L = Local**: Werte änderbar über Tasten, **R = Remote**: Werte änderbar über digitale Schnittstelle

## BEDIENSTRUKTUR



Nach Einschalten der Hilfsenergie (①) wird das Gerät initialisiert (Test, Con1, Con2), geht in die **➔ BEDIEN-EBENE** ① und der Prozeß wird geführt. Das Gerät wird in der **➔ PARAMETER-EBENE** ② an die Regelstrecke und in der **➔ KONFIGURATIONS-EBENE** ③ an die Regelaufgabe angepaßt. Die Übergänge erfolgen mit Taste . Zum Verlassen der Bedien-Ebene muß der **Schalter LOCK offen** sein (Auslieferungszustand). Die Parameter-Ebene wird auch über Timeout (30 s) verlassen. Die Konfigurations-Ebene muß vollständig durchlaufen werden. Danach Übergang in Bedien-Ebene (② Konfiguration nicht geändert) oder Initialisierung (③ Konfiguration wurde geändert).

# KONFIGURATIONS-EBENE

In der Konfigurations-Ebene wird das Gerät mit vier 4-stelligen Konfigurations-Codes  $\text{Con 1}$ ,  $\text{Con 2}$ ,  $\text{Con 3}$  und  $\text{Con 4}$  an die Regelaufgabe angepaßt:

## Konfigurationswort 1 ( $\text{Con 1}$ ):



Drücken der Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  verändert den Wert von  $\text{Con 1}$  (je länger desto schneller). Mit Drücken von  $\square$  wird die Änderung wirksam und  $\text{Con 2}$  wird angezeigt.

Eingangstyp <b>①</b>	
00	Typ L 0...900 °C
01	Typ J 0...900 °C
02	Typ K 0...1350 °C
03	Typ N 0...1300 °C
04	Typ S 0...1760 °C
05	Typ R 0...1760 °C
06	Typ T 0...400 °C
07	Typ W 0...2300 °C
08	Typ E 0...900 °C
09	Typ B 0...1820 °C
20	Pt100 -99...250°C <b>②</b>
21	Pt100 -200...850°C <b>②</b>
30	0...20 mA, linear <b>③</b>
31	4...20 mA, linear <b>③</b>
32	0...10 V, linear <b>③</b>
40	Ferngeber <b>④</b>
50	Verhältn. 0...20mA <b>⑤</b>
51	Verhältn. 4...20mA <b>⑤</b>

Reglerfunktion <b>⑥</b>	
<b>☞</b>	<b>Schaltender Regler, 3 Relais, 1 Logik</b>
0	Signalgerät direkt
1	Signalgerät invers
2	2-Punkt-Regl. direkt
3	2-Punkt-Regl. invers
5	3-Punkt-Regler

Belegung der Ausgänge				
	Logik	Relais 1	Relais 2	Relais 3
0	---	Heizen	Alarm 2	Alarm 1
1	Heizen	Alarm 2	---	Alarm 1

2	---	Heizen	Kühlen	Alarm 1
3	Heizen	Alarm 2	Kühlen	Alarm 1

2	---	Heizen	Kühlen	Alarm 1
3	Heizen	Alarm 2	Kühlen	Alarm 1

<b>☞</b>	<b>3-Punkt-Schrittregler, 3 Relais, 1 Logik</b>
0	Signalgerät direkt
1	Signalgerät invers
2	2-Punkt-Regl. direkt
3	2-Punkt-Regl. invers
5	3-Punkt-Regler

	Logik	Relais 1	Relais 2	Relais 3
0	---	Heizen	Alarm 2	Alarm 1
1	Heizen	Alarm 2	---	Alarm 1

2	---	Heizen	Kühlen	Alarm 1
3	Heizen	Alarm 2	Kühlen	Alarm 1

2	---	Heizen	Kühlen	Alarm 1
3	Heizen	Alarm 2	Kühlen	Alarm 1

7	---	Auf	Zu	Alarm 1
---	-----	-----	----	---------

2	---	Auf	Zu	Alarm 1
---	-----	-----	----	---------

<b>☞</b>	<b>Stetiger Regler 0(4)...20 mA, 2 Relais, 1 Logik</b>
0	Signalgerät direkt
1	Signalgerät invers
2	2-Punkt-Regl. direkt
3	2-Punkt-Regl. invers
5	3-Punkt-Regler

	Logik	Relais 1	Stetig	Relais 3
0	---	Heizen	---	Alarm 1
1	Heizen	Alarm 2	---	Alarm 1

3	Heizen	Alarm 2	Kühlen Logik	Alarm 1
4	Heizen	Alarm 2	Kühlen 0...20 mA	Alarm 1
5	Heizen	Alarm 2	Kühlen 4...20 mA	Alarm 1
6	Kühlen	Alarm 2	Heizen 0...20 mA	Alarm 1
7	Kühlen	Alarm 2	Heizen 4...20 mA	Alarm 1

3	Heizen	Alarm 2	Kühlen Logik	Alarm 1
4	Heizen	Alarm 2	Kühlen 0...20 mA	Alarm 1
5	Heizen	Alarm 2	Kühlen 4...20 mA	Alarm 1
6	Kühlen	Alarm 2	Heizen 0...20 mA	Alarm 1
7	Kühlen	Alarm 2	Heizen 4...20 mA	Alarm 1

8	---	Alarm 2	0...20 mA	Alarm 1
9	---	Alarm 2	4...20 mA	Alarm 1

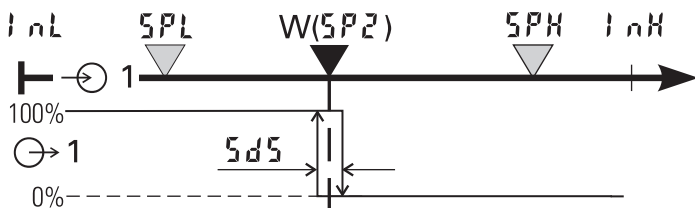
8	---	Alarm 2	0...20 mA	Alarm 1
9	---	Alarm 2	4...20 mA	Alarm 1

- ①** Typ J...Typ B: Tabelle nennt  $I_{nL} / I_{nH}$ .
- ②** Pt100: Tabelle nennt  $I_{nL} / I_{nH}$ .  
Mit Dezimalpunkt: Max. Anzeige  $999.9$  (°F)
- ③** Strom / Spannung:  $I_{nL} / I_{nH}$  einstellbar.
- ④** Ferngeber siehe Seite 29
- ⑤** Verhältnis 0,01...9,99  $\triangleq I_{nL}$  und  $I_{nH}$
- ⑥** Bei P / PD-Regler: Arbeitspunkt y0: 25 % (2-Punkt-Regler) 0 % (3-Punkt- / Schritt- und stetige Regler)

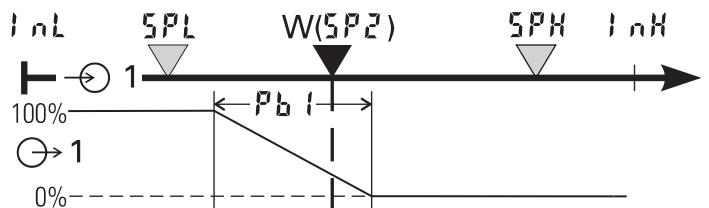


## Reglerfunktionen

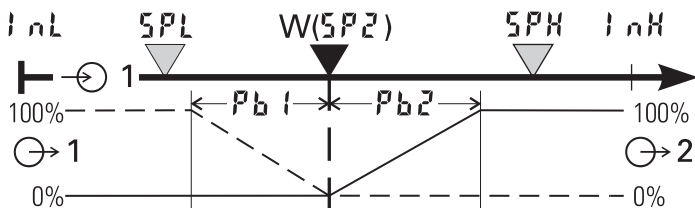
### Signalgerät (z.B. invers)



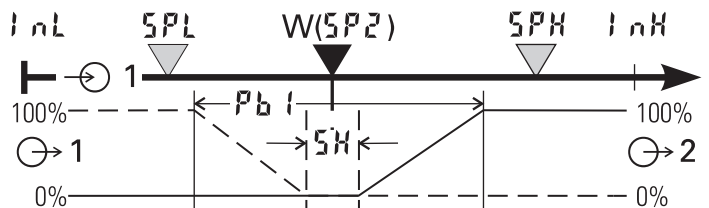
### 2-Punkt-Regler (z.B. invers)



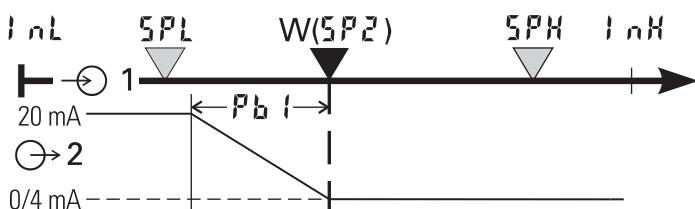
### 3-Punkt-Regler (z.B. Relais & Relais)



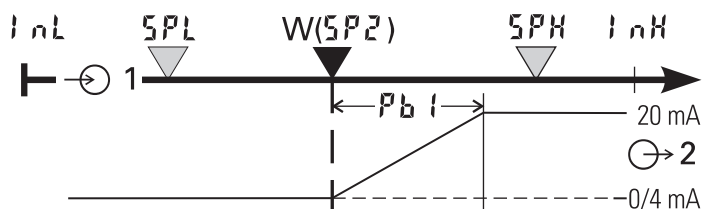
### 3-Punkt-Schrittregler (Relais & Relais)



### Stetiger Regler (z.B. invers)



### Stetiger Regler (z.B. direkt)



## Konfigurationsbeispiele für $\Sigma_{0n1}$

- 1** Regelung einer Temperatur von 450 °C (Typ J) mittels einer elektrischen Heizung, geschaltet mit einem Halbleiterrelais. Es werden 2 Alarme gefordert.

2-Punkt-Regler invers	Logik = Heizen	Relais 1 = Alarm 2	Relais 3 = Alarm 1	$\Sigma_{0n1} = 0131$
-----------------------	----------------	--------------------	--------------------	-----------------------

Alle Bestell-Nr. sind verwendbar.

- 2** Regelung einer Temperatur von -20 °C (Pt 100 DIN) mittels einer elektrischen Kühlung, geschaltet mit einem Schütz. Es wird 1 Alarm gefordert.

2-Punkt-Regler direkt	Relais 1 = Kühlen	Relais 3 = Alarm 1	$\Sigma_{0n1} = 2020$
-----------------------	-------------------	--------------------	-----------------------

Alle Bestell-Nr. sind verwendbar.

- 3** Regelung des Verhältnisses eines Gas-Luft-Gemisches (2 x 4...20 mA), gestellt mit einer motorisch betriebenen Drosselklappe. Es wird 1 Alarm gefordert.

3-Punkt-Schrittregler	Relais 1 = öffnen	Relais 2 = schließen	Relais 3 = Alarm 1	$\Sigma_{0n1} = 5172$
-----------------------	-------------------	----------------------	--------------------	-----------------------

Die Bestell-Nr. 9404 410 **.2..1** oder 9404 410 **.3..1** sind verwendbar.

- 4** Regelung einer Temperatur von 1000 °C (Typ K) mittels einer elektrischen Heizung mit Thyristor-Leistungssteller (Eingang 0...20 mA). Es werden 2 Alarme gefordert.

Stetigregler invers	Relais 1 = Alarm 2	Stetig = Heizen 0...20 mA	Relais 3 = Alarm 1	$\Sigma_{0n1} = 0298$
---------------------	--------------------	---------------------------	--------------------	-----------------------

Die Bestell-Nr. 9404 410 **.4..1** oder 9404 410 **.5..1** sind verwendbar.

## Konfigurationswort 2 (Con2):



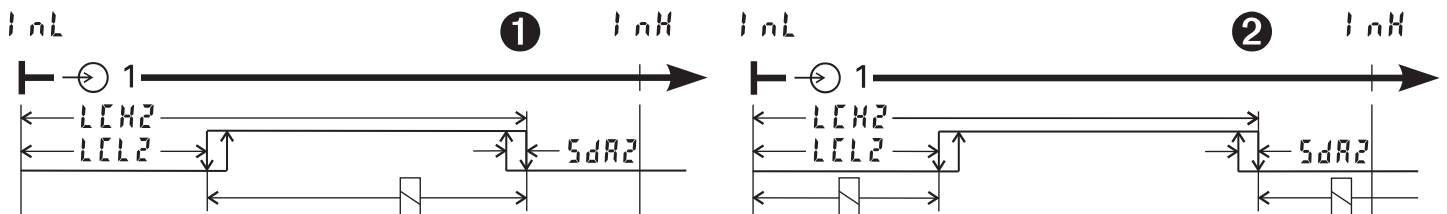
Drücken von ▲ oder ▼ verändert den Wert (je länger desto schneller). Mit Drücken von □ wird die Änderung wirksam und Con3 wird angezeigt.

Alarm 1		Alarm 2 ①	
0	Kein Alarm	0	Kein Alarm
1	Sensor Alarm	1	Sensor Alarm
2	Sensor Alarm + Limitkontakt	2	Sensor Alarm + Limitkontakt
3	Meldung Programmende	3	Meldung Programmende
<b>Ruhestromprinzip (Relais fällt ab bei Alarm)</b>		<b>Ruhestromprinzip (Relais fällt ab bei Alarm)</b>	
0	Kein Limitkontakt	0	Kein Limitkontakt
1	Relativer Limitkontakt	1	Relativer Limitkontakt
2	Relativer Limitkontakt mit Unterdrückung ②	2	Relativer Limitkontakt mit Unterdrückung ②
3	Absoluter Limitkontakt	3	Absoluter Limitkontakt
<b>Arbeitsstromprinzip (Relais zieht an bei Alarm)</b>		<b>Arbeitsstromprinzip (Relais zieht an bei Alarm)</b>	
5	Kein Limitkontakt	5	Kein Limitkontakt
6	Relativer Limitkontakt	6	Relativer Limitkontakt
7	Relativer Limitkontakt mit Unterdrückung ②	7	Relativer Limitkontakt mit Unterdrückung ②
8	Absoluter Limitkontakt	8	Absoluter Limitkontakt

- ① Bei schaltenden Reglern mit  $Con1 = xxx2$  und stetigen Reglern mit  $Con1 = xxx0$  sind die Einstellungen unwirksam.  
 ② Der Limitkontakt wird beim Anfahren oder bei Sollwertänderungen unterdrückt.

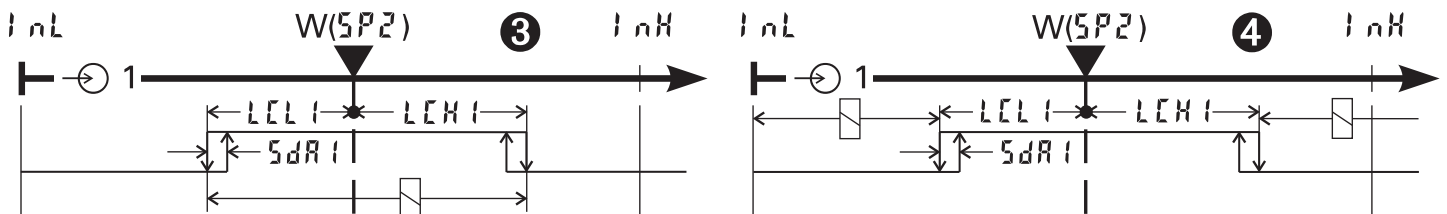
### Wirkungsweise absoluter Limitkontakte LC1 / LC2 (z.B. für LC2, Ruhestrom ①, Arbeitsstrom ②)

LEL und LEH entsprechen den Istwerten (X), bei denen der Alarmfall entsteht.

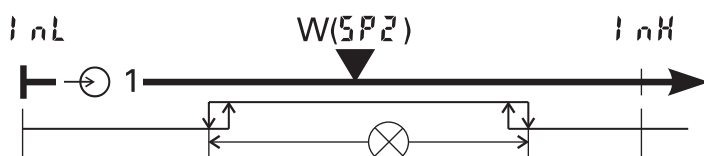


### Wirkungsweise relativer Limitkontakte LC1 / LC2 (z.B. für LC1, Ruhestrom ③, Arbeitsstrom ④)

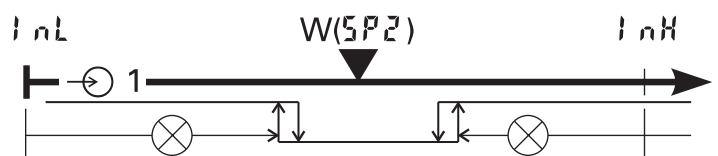
LEL und LEH entsprechen den Regelabweichungen (W - X), bei denen der Alarmfall entsteht.



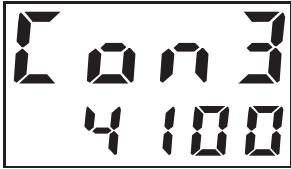
### Wirkungsweise der grünen LED (Alarm 1)



### Wirkungsweise der roten LED (Alarm 2)



### Konfigurationswort 3 (Con3):



Drücken von ▲ oder ▼ verändert den Wert (je länger desto schneller). Mit Drücken von □ wird die Änderung wirksam und Con4 wird angezeigt.

Schnittstelle	Programmregler	nicht belegt	Anzeige	Reaktion bei Sensoralarm
0 Keine ①	0 Rampenfunktion	0	0 °C	wie X>>W
1 2400 Bd	1 Programmgeber		1 °C	wie X<<W
2 4800 Bd	2 Anfahrschaltung②		2 °C	Ausgänge inaktiv
3 9600 Bd			3 °C	Ausgang = Y2
4 19200 Bd			4 °F	wie X>>W
			5 °F	wie X<<W
			6 °F	Ausgänge inaktiv
			7 °F	Ausgang = Y2

① Bei Remote = HIGH ist die Parameteränderung mit den Tasten blockiert.  
 ② nicht bei 3-Punkt-Schrittreglern

### Programmgeber, Rampenfunktion, Gradient und Anfahrschaltung

#### Verhalten bei Start ① und Wiederkehr der Hilfsenergie ② (Programmregler / Rampe)

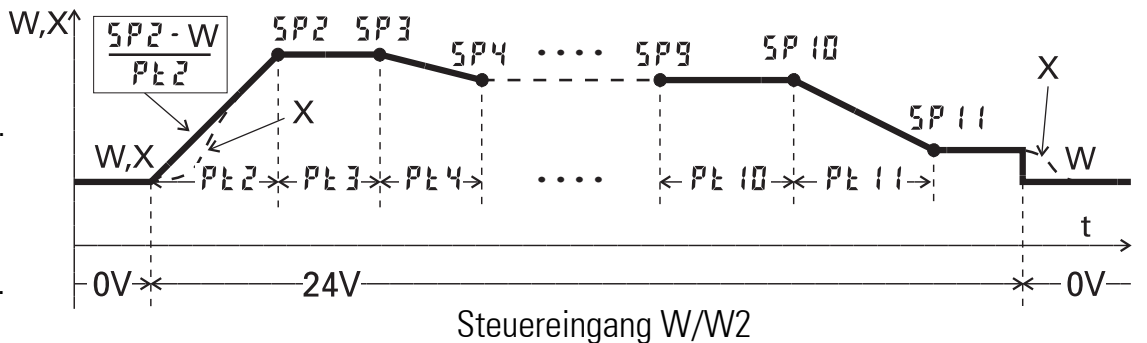
	Sollwert W	Istwert X	
①	$W < SP2$	$X < SP2$	Der wirksame Sollwert läuft von X nach $SP2$ mit positiver Rampe
	$W < SP2$	$X > SP2$	Start bei $SP2$
	$W > SP2$	$X < SP2$	Start bei $SP2$
	$W > SP2$	$X > SP2$	Der wirksame Sollwert läuft von X nach $SP2$ mit negativer Rampe

②	<b>Programmregler:</b> W2 blinkt; das Programm kann mit der Taste □ neu gestartet werden
	<b>Rampenfunktion:</b> Automatischer Neustart d. Rampe

#### Programmregler

**Start:** 24 V an  
Steuereingang W/W2.  
W2 leuchtet.

**Abbruch:** 0 V an  
Steuereingang W/W2.



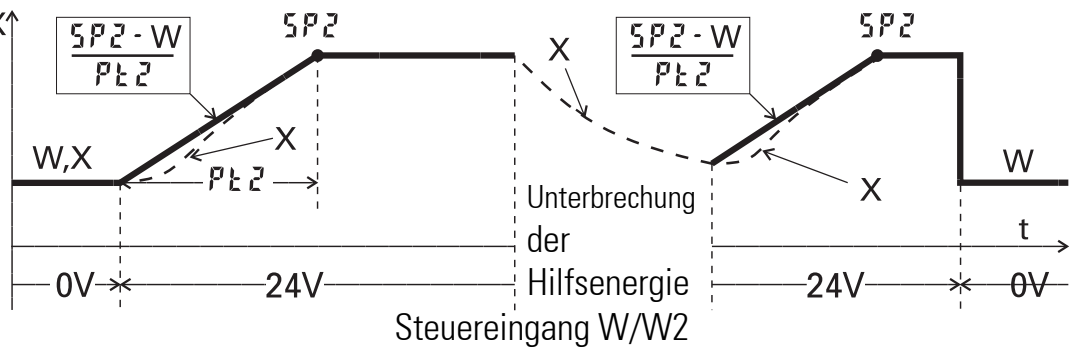
- ☞ Nach dem Start wird der Istwert als Startwert des Programms verwendet.
- ☞ Die 1. Programmrampe folgt der o.a. Formel und dem genannten Startverhalten.
- ☞ Bei laufendem Programm können  $lnL$  und  $lnH$  nicht verstellt werden.
- ☞ Ist  $SP2$  abgeschaltet (Taste ▼, Anzeige '---'), so ist der Programmregler aus.

➡ Rampenfunktion, Gradient und Anfahrschaltung sind auf der folgenden Seite gezeigt.

## Rampenfunktion $W, X$

**Start:** 24 V an  
Steuereingang  $W/W2$ .  
**W2** leuchtet.

**Abbruch:** 0 V an  
Steuereingang  $W/W2$



☞ Beim Start wird der Istwert zum Startwert, und die Rampe verläuft nach Formel und Startverhalten. Mit  $X=W$  wird z.B. der Sollwert  $SP2$  nach  $Pt2$  erreicht.

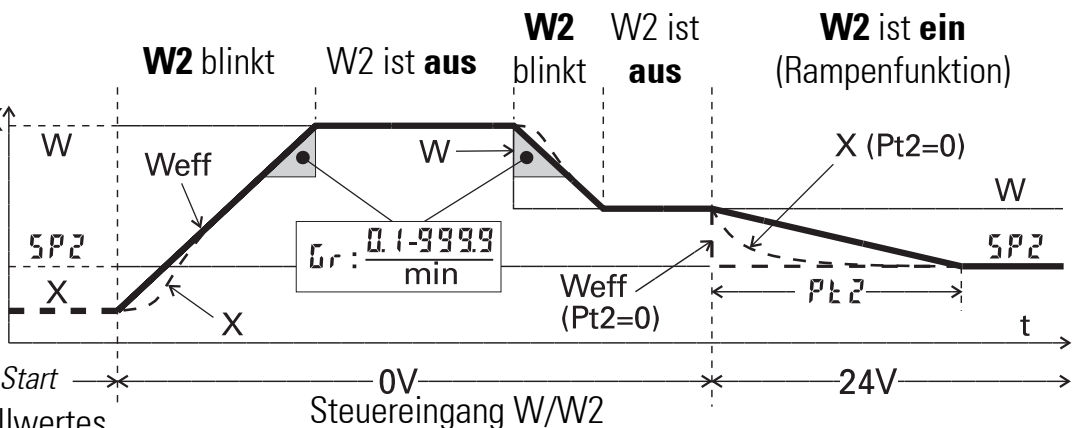
☞ Die Rampenfunktion startet sofort, wenn der Steuereingang  $W/W2$  beim Einschalten des Reglers 24V führt. Bei  $Pt2 = 0$  **springt** der wirksame Sollwert auf  $SP2$  (Sicherheits-Sollwert).

☞ Ist  $SP2$  abgeschaltet (Taste  $\nabla$ , Anzeige ' - - - '), so ist die Rampenfunktion aus.

## Gradientenfunktion

**Start:** Automatisch

- beim Einschalten der Hilfsenergie
- bei Änderungen des Sollwertes
- beim Umschalten von  $W2$  nach  $W$

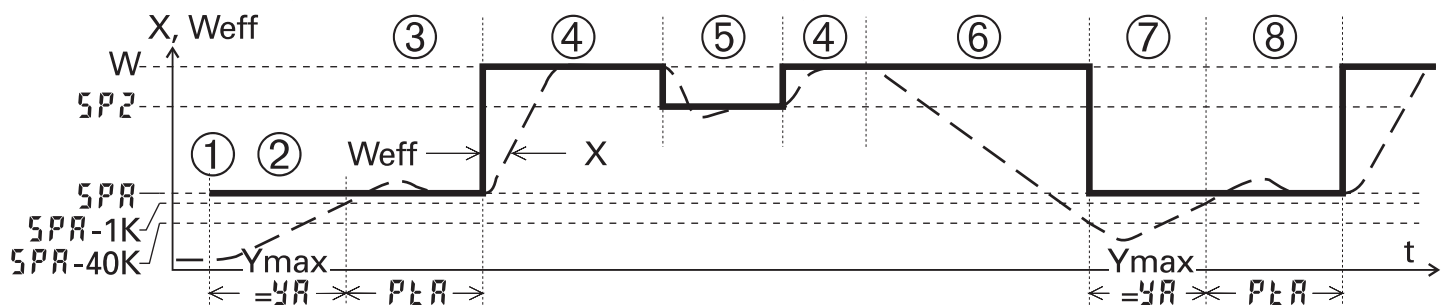


**Abbruch:**

- beim Erreichen des Sollwertes
- beim Umschalten von  $W$  auf  $W2$

☞ Ist  $Gr$  abgeschaltet (Taste  $\nabla$ , Anzeige ' - - - '), so ist die Gradientenfunktion aus.

## Anfahrerschaltung (nicht bei 3-Punkt-Schrittreglern)



Nach dem Einschalten der Hilfsenergie (①) mit  $X < SP2 < W$ , wird der Istwert zum Sollwert  $SP2$  (②) hin geregelt ( $Y_{max} = \gamma A$ ). Ein Grad darunter startet die Haltezeit  $PtA$  (③). Danach wird auf den Sollwert  $W$  ausgeregelt (④). Ist auf den 2. Sollwert geschaltet, wird  $SP2$  geregelt (⑤). Läßt eine Störung (⑥) den Istwert  $> 40$  Grad unter den Sollwert  $SP2$  fallen, so startet der Vorgang erneut (⑦ ⑧). **W2** blinkt bei laufender Anfahrerschaltung.

☞ Mit  $SP2 < SP2$  und aktivem  $W2$  wird  $SP2$  als Anfahr-Sollwert verwendet.

☞ Mit  $W < SP2$  wird  $W$  als Anfahr-Sollwert verwendet.

☞ Bei Anfahrerschaltung ist  $Pt2 = 0$  und ohne Zugriff in der Parameter-Ebene.

## Konfigurationswort 4 (Con4):

Con4  
1520

Drücken von ▲ oder ▼ verändert den Wert (je länger desto schneller). Mit Drücken von ☐ wird die Änderung wirksam und die Konfigurations-Ebene wird verlassen.

Digitaler Eingang di1 (LOW ↔ HIGH)	Digitaler Eingang di2 (LOW ↔ HIGH)	Analoger Eingang 2	Taste
0 W ↔ W2/Progr./Rampe	0 W ↔ W2/Progr./Rampe	0 nicht benutzt/Verhältnis	0 Automat. ↔ Hand
1 W ↔ Wext.	1 W ↔ Wext.	1 Wext. 0...20mA *	1 Y ↔ Y2 (Param.)
2 Ausg. aktiv ↔ inaktiv	2 Ausg. aktiv ↔ inaktiv	2 Wext. 4...20mA *	2 Nur Automatik
3 Automatik ↔ Hand	3 Automatik ↔ Hand	3 Yp 0...20mA	3 Nur Hand
4 Y ↔ Y2 (Parameter)	4 Y ↔ Y2 (Parameter)	4 Yp 4...20mA	
5 Local ↔ Remote ①	5 Local ↔ Remote ①		
6 Freigabe ↔ gesperrt ②	6 Freigabe ↔ gesperrt ②		
7 Satz 1 ↔ Satz 2 ③	7 Satz 1 ↔ Satz 2 ③		
8 Gesperrt ↔ Freigabe ④	8 Gesperrt ↔ Freigabe ④		

\* entspricht SPL ... SPK

- ① **Local:** Werte änderbar über Tasten ▲▼. **Remote:** Werte änderbar über digitale Schnittst.
- ② Bei Con3 = .1..: Anzeige der Parameter nach den Programmgeber-Parametern u. Konfigurationen.
- ③ Umschaltung der Regelparameter-Sätze (nur in den Optionen enthalten).
- ④ Bei Con4 = ...0 wird die Funktion der Taste ☐ gesperrt oder freigegeben. Gesperrt: es ist nur Automatik-Betrieb möglich. Sperrung hat Vorrang.

## Konfigurationsbeispiele für Con2 Con3 Con4

- 1 Alarm 1:** 10K unter / 20K über Sollwert; **Alarm 2:** Programmende; beide Relais im Alarmfall AUS; **Schnittstelle:** 9600 Baud; **Sensoralarm:** X>>W;  
**di1:** Programmstart; **di2:** Local ↔ Remote; ☐: Hand ↔ Automatik.

Con2=2130    LCL1=10    LCH1=20    Con3=3100    Con4=0500

- 2 Alarm:** >-18°C, Relais im Alarmfall EIN; **Rampenfunktion;**  
**Sensoralarm:** Ausgänge inaktiv; **di1:** W ↔ W2; **di2:** W ↔ Wext;  
**Eingang 2:** Wext 0...20 mA; ☐: nur Automatik.

Con2=2800    LCL1=- - - -    LCH1=- 18    Con3=0002    Con4=0112

- 3 Alarm:** >1100°C, Relais im Alarmfall AUS; **Anfahrerschaltung;**  
**Sensoralarm:** X>>W; **Eingang 2:** Yp 4...20 mA; ☐: Hand ↔ Automatik.

Con2=2300    LCL1=- - - -    LCH1=1100    Con3=0200    Con4=0040

- 4 Alarm 1:** <580°C / >850°C, Relais im Alarmfall AUS; **Alarm 2:** 50K unter / 40K über Sollwert mit Unterdrückung, Relais im Alarmfall EIN; **Rampenfunktion;**  
**Sensoralarm:** Ausgang=Y2; **di1:** Y ↔ Y2; **di2:** W ↔ W2; ☐: Y ↔ Y2.

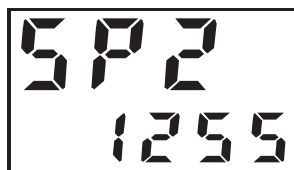
Con2=2321    LCL1=580    LCL2=50    Con3=0003    Con4=4001  
LCH1=850    LCH2=40

- 5 Alarm 1:** >1530°F; **Alarm 2:** Programmende, beide Relais im Alarmfall EIN;  
**Sensoralarm:** X>>W; **di1:** aktiv ↔ inaktiv; **di2:** Programmstart;  
**Eingang 2:** Yp 0...20 mA; ☐: Hand ↔ Automatik.

Con2=2835    LCL1=- - - -    LCH1=1530    Con3=0104    Con4=2030

## PARAMETER-EBENE

In der Parameter-Ebene wird das Gerät an die Regelstrecke angepaßt. Es werden nur die Parameter angezeigt, die für das konfigurierte Gerät erforderlich sind.



Drücken von ▲ oder ▼ verändert den Wert (je länger desto schneller). Die Änderung wird nach 2 s oder durch kurzes Drücken von □ wirksam; □ schaltet auf den nächsten Parameter weiter.

☞ Die Parameter-Ebene wird mit **Timeout 30 s** verlassen oder durch kurzes Drücken von □ nach dem letzten Parameter.

Parametername	Symbol	Verstellbereich der Werte
2. Sollwert (auch Rampe)	SP2	SPL ... SPK ①②
2. Abschnittszeit (auch Rampe)	PE2	0...9999 min
3. Sollwert	SP3	SPL ... SPK ②
3. Abschnittszeit	PE3	0...9999 min
.	.	.
.	.	.
.	.	.
11. Sollwert	SP11	SPL ... SPK ②
11. Abschnittszeit	PE11	0...9999 min
Anfahrstellwert	YA	5...100%
Anfahrswert	SPA	SPL ... SPK ②
Anfahrhaltezeit	PEA	0...9999 min
Limitkontakt 1 unten	LCL1	Relativ: 1...9999 ; Absolut: SPL ...9999 ②③
Limitkontakt 1 oben	LCH1	Relativ: 1...9999 ; Absolut: SPL ...9999 ②③
Limitkontakt 2 unten	LCL2	Relativ: 1...9999 ; Absolut: SPL ...9999 ②③
Limitkontakt 2 oben	LCH2	Relativ: 1...9999 ; Absolut: SPL ...9999 ②③
Alarm-Schaltdifferenz für LC1	SDA1	1...9999 ②
Alarm-Schaltdifferenz für LC2	SDA2	1...9999 ②
Schaltdifferenz für Signalgerät	SDS	1...9999 ②
Blockierung der Bedienung	Loc	0...3 (→ Blockierung der Bedienung)

Wird ein Sollwert auf - - - - gestellt, so entfallen die weiteren Segmente

- ① SP2 ist abschaltbar (▼, Anzeige '- - - -'). Rampe und Programmgeber sind aus, Parameter SP3... SP11 / PE2... PE11 werden nicht angezeigt. Bei laufender Funktion (Rampe oder Programm) sind die dazugehörigen Parameter verstellbar.
- ② Die Anzeige ist vom Dezimalpunkt abhängig.
- ③ Werden LCL1 / LCH1 / LCL2 / LCH2 abgeschaltet (▼, Anzeige '- - - -'), so ist der entsprechende Parameter nicht wirksam.

### Blockierung der Bedienung (Parameter Loc)

Loc	In der Bedien-Ebene wird angezeigt:	Die Selbst-optimierung ist
0	X, W/ SP2, Y ist einstellbar ①	zugelassen
1	X, W/ SP2, Y ist einstellbar ②	nicht zugelassen
2	X, W/ SP2, Y	nicht zugelassen
3	X	nicht zugelassen

☞ Ist der Parameter Loc > 0, so werden die nach Loc folgenden Parameter nicht angezeigt und können somit nicht verändert werden.

- ① Die Stellgröße Y ist in der Bedien-Ebene im Hand-Betrieb verstellbar.
- ② Bei Rampenfunktion und erreichtem SP2 ist SP2 auch in der Bedien-Ebene verstellbar.

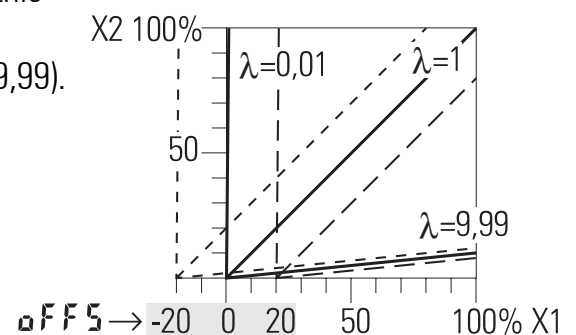
Parametername	Symbol	Verstellbereich der Werte
Untere Sollwertgrenze	$SPL$	$I_{nL} \dots (SPH - 1)$ ②
Obere Sollwertgrenze	$SPH$	$(SPL + 1) \dots I_{nH}$ ②
Sollwertgradient	$Gr$	0,1...999,9 pro min. ①
Proportionalbereich (Heizen)	$Pb1$	0,1...999,9 %
Proportionalbereich (Kühlen)	$Pb2$	0,1...999,9 %
Nachstellzeit	$t_i$	0...9999 s (0 = kein I-Anteil)
Vorhaltzeit	$t_d$	0...9999 s (0 = kein D-Anteil)
Laufzeit des Stellmotors	$t_t$	8...300 s
Min. Stellschrittzeit ③	$t_{tP}$	0,1...2,0 s ①
Schaltpunktabstand ③	$SK$	0,2...20,0 %
Schaltperiodendauer Heizen	$t_1$	0,4...999,9 s
Schaltperiodendauer Kühlen	$t_2$	0,4...999,9 s
2. Stellwert	$Y2$	$YLL \dots YLH$
Min. Stellgrößenbegrenzung ③	$YLL$	-100...( $YLH - 10$ ) %
Max. Stellgrößenbegrenzung ③	$YLH$	$(YLL + 10) \dots 100$ %
Filterzeitkonstante	$t_F$	0,0...999,9 s
Nullpunkt Verhältnisregelung ⑦	$\alpha FF5$	-99,9...0...99,9 %
Ferngeber Anfang ④	$P0$	siehe Abgleich unten
Ferngeber Ende ④	$P100$	siehe Abgleich unten
Dezimalpunkt ⑤	$dP$	0 / 1 / 2 (0 = kein Dezimalpunkt)
Meßbereichsanfang ⑥	$I_{nL}$	- 999...( $I_{nH} - 1$ ) ② } $\rightarrow \text{[on]}$
Meßbereichsende ⑥	$I_{nH}$	
Schnittstellenadresse	$Adr$	0...99

%-Angaben beziehen sich auf die Meßspanne  $\triangleq I_{nH} - I_{nL}$  (nicht bei Stellgröße).

- ① Diese Funktion ist abschaltbar: Taste  $\blacktriangledown$  drücken bis ' - - - - ' angezeigt wird.
- ② Die Anzeige ist vom Dezimalpunkt abhängig.
- ③ Bei  $\text{[on]} = \dots 72$  ist die Begrenzung der Stellgröße nicht möglich.  $t_{tP}$  ist unabhängig und bei - - - - ist  $SK$  wirksam.  $SK$  wird von  $t_{tP}$  beeinflusst:  
 $SK = SK$  oder  $SK = 2 \cdot t_{tP} \cdot Pb1 / t_t$ , es gilt der größere der beiden Werte.
- ④ Abgleich des Universal-Eingangs für Ferngeber:  
*Werte übernehmen:* Parameter  $P0$  wählen, Ferngeber auf 0% stellen. 6 s warten.  $\square$  und  $\blacktriangledown$  drücken,  $0$  wird angezeigt.  $\square$  drücken,  $P100$  wird angezeigt. Ferngeber auf 100% stellen, 6 s warten.  $\square$  und  $\blacktriangle$  drücken,  $100$  wird angezeigt.  $\square$  drücken.  
*Anzeige einstellen:*  $I_{nL} / I_{nH}$  sind die Anzeigewerte für 0% / 100%.
- ⑤ Nur bei Eingang 0/4...20 mA, 0...10 V, Ferngeber oder Pt 100 (bei Pt100 nur 0 / 1, bei Verhältnisseingang nur 2).
- ⑥ Nur bei Eingang 0/4...20 mA, 0...10 V oder Ferngeber. Bei Änderung dieser Werte müssen alle Soll- und Grenzwerte angepaßt werden. Dazu Parameter-Ebene verlassen, erneut anwählen und Werte mit  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  wie gewünscht einstellen.
- ⑦ Bei gegebener Größe  $X2$  (z.B. Luftmenge) ändert der Verhältnisregler die Größe  $X1$  (z.B. Gasmenge), bis das gewünschte Verhältnis erreicht ist. Das Verhältnis ist einstellbar (0,01...9,99). Der Nullpunkt von  $X1$  ist einstellbar (-99,9...99,9% von  $X_h$ ).

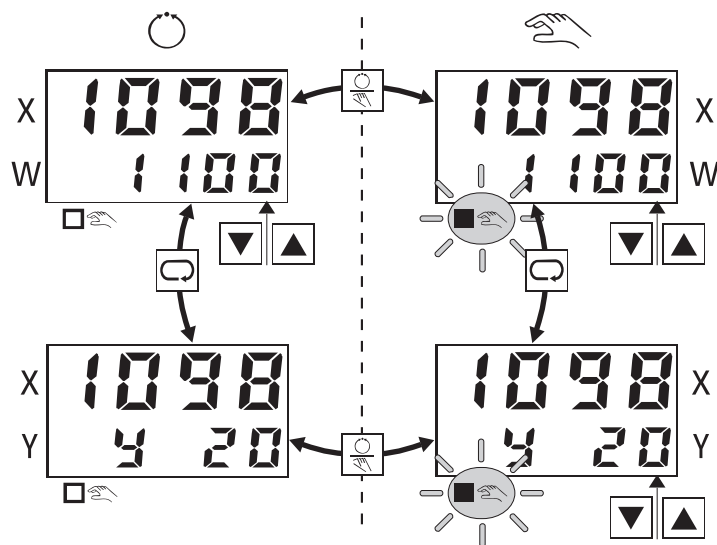
$$\lambda = \frac{X1 \pm \alpha FF5}{X2} = 0,01 \dots 9,99$$

(Beispiel:  $\alpha FF5 = -20 \dots 20\%$ )



# BEDIEN-EBENE

Diese Ebene dient der Prozeßführung. In Hand und Automatik werden Istwert X und Sollwert W angezeigt. Mittels wird der Stellwert Y angezeigt. Mittels werden Hand- oder Automatik-Betrieb geschaltet. Mittels ist in Hand der Sollwert oder der Stellwert und in Automatik der Sollwert änderbar. Die Änderung ist nach 2 s oder durch kurzzeitiges Drücken von wirksam. Bei Rampenfunktion oder Programmgeber leuchtet das Symbol **W2** und **SP2** ist wirksam; die Funktionen von und bleiben gleich. Ist der **SP2** bei Rampenfunktion erreicht, so ist er in der Bedien-Ebene mittels verstellbar.



## Sensorfehler

Bei Defekt oder Verpolung der Sensoren kommt es zu folgenden Fehlermeldungen:



**Thermoelemente / Pt 100:**

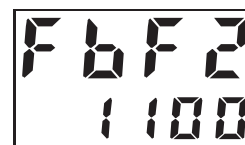
Fühlerbruch

**4...20 mA:** Meßstrom < 2 mA



**Thermoelemente:** Fühler verpolt oder Temperatur < -30 °C

**Pt 100:** Fühlerkurzschluß oder Temperatur < -130 °C



**2. Eingang, 4...20 mA:**

Meßstrom < 2 mA

## Ausgänge abschalten und wieder einschalten

**Abschalten:** Sollwert W mittels Taste abschalten (Anzeige '- - - -'). Wird dabei die Taste dauernd gedrückt, so bleibt der vorherige Sollwert für das Einschalten gültig. Wird die Taste mit Unterbrechungen > 2 s gedrückt, so wird der Sollwert der letzten Unterbrechung für das Einschalten gültig. Die Abschaltung bewirkt:

- die Heizen-, Kühlen- und stetigen Ausgänge sind abgeschaltet, die Alarmrelais sind abgeschaltet und die Funktion des 2. Sollwertes wird wirkungslos.

**Einschalten:** Taste drücken. Der Sollwert springt auf den vor dem Abschalten zuletzt gültigen Sollwert, und ca. 2 s später startet der Regelvorgang. Verstellungen des Sollwertes sind erst nach erneutem Drücken der Taste möglich.



## Galvanisch getrennte Steuereingänge di1/di2 (Konfiguration → Con4 und Con3)

Für beide Eingänge ist ein separates aktives Spannungssignal erforderlich:  
 HIGH = +24 V (15...30 V) LOW = 0 V (-3...+5 V) Stromaufnahme ca. 5 mA

Priorität	di1/di2 = LOW ↔ di1/di2 = HIGH
①	Ausgänge aktiv ↔ Ausgänge inaktiv
②	Reglerausgang = Y ↔ Reglerausgang = Y2
③	Automatik-Betrieb ↔ Hand-Betrieb
④	interner Sollwert W ↔ Rampe (SP2)
④	interner Sollwert W ↔ Programm (SP2 ... SP11)
⑤	interner Sollwert W ↔ externer Sollwert Wext
	Local ↔ Remote (W2 leuchtet)

Priorität	Betriebszustände
①	Ausgänge inaktiv
②	Hand-Betrieb
③	Y2 aktiv (Parameter)
④	Sensorfehler
⑤	Automatik-Betrieb

**Local-Betrieb:** Verstellung der Werte über die Tasten.

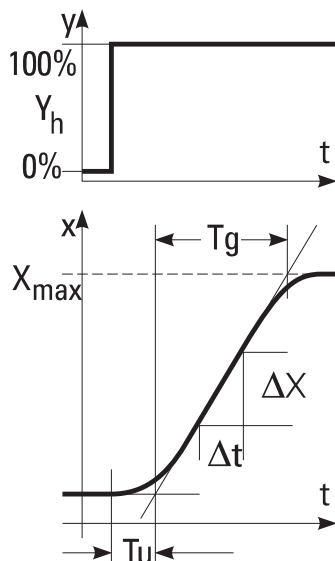
**Remote-Betrieb:** Verstellung der Werte über die digitale Schnittstelle. Sie sind dann mittels der Tasten nicht mehr verstellbar, können jedoch noch angesehen werden.

## Analoger Eingang 2 (0/4...20 mA, Ri ca. 170 Ω, Konfiguration → Con4 und Con1)

Folgende Funktionen sind einstellbar: 2. Eingang für Verhältnisregelung (X2) **oder** externer Sollwert (Wext) **oder** Stellungsrückmeldung (Yp)

## Optimierungshilfe (manuelle Einstellung der Regelparameter)

### Sprungantwort der Regelstrecke



y = Stellgröße  
 Yh = Stellbereich  
 Tu = Verzugszeit (s)  
 Tg = Ausgleichzeit (s)

$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$   
 ≙ max. Anstiegsgeschwindigkeit der Regelgröße (°C/s)  
 Xmax = Maximalwert der Regelstrecke  
 Xh = Regelbereich  
 ≙  $I_{nH} - I_{nL}$

### Kennwerte der Regler

$$K = \frac{V_{max}}{X_h} \cdot T_u \cdot 100 \%$$

**2-/3-P.-Regler:**  $t_1$  bzw.  $t_2 \leq 0,25 \cdot T_u$

**3-P.-Schrittregler:**  $t_1 t_2$  = Motorlaufzeit

Regelverhalten	Regelparameter		
	Pb [%]	td [s]	ti [s]
DPID / DPI	1,7 · K	2 · Tu	2 · Tu
PD	0,5 · K	Tu	0 ≙ ∞
PI	2,6 · K	0	6 · Tu
P	K	0	0 ≙ ∞
3-P.-Schrittregler	1,7 · K	Tu	2 · Tu

Kennwert	Regelvorgang	Störungen	Anfahrvorgang
Pb	größer: stärker gedämpft kleiner: schwächer gedämpft	langsames Ausregeln schnelleres Ausregeln	langsamere Rücknahme der Energie schnellere Rücknahme der Energie *
ti	größer: stärker gedämpft kleiner: schwächer gedämpft	langsames Ausregeln schnelleres Ausregeln	langsamere Änderung der Energie schnellere Veränderung der Energie *
td	größer: schwächer gedämpft kleiner: stärker gedämpft	stärkere Reaktion schwächere Reaktion	frühere Rücknahme der Energie spätere Rücknahme der Energie *

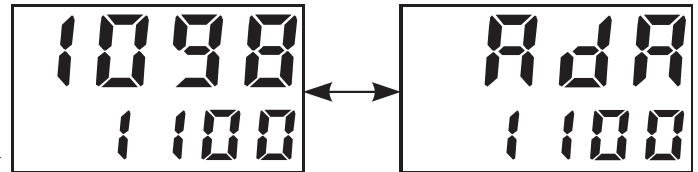
\* Bei schwingendem Einlauf auf den Sollwert ist **Pb** zu vergrößern.

## Selbstoptimierung (automatische Adaption der Regelparameter)

Nach dem Starten durch den Bediener führt der Regler einen Adaptionversuch durch. Er errechnet aus den Kennwerten der Regelstrecke die Parameter für ein schnelles, überschwingfreies Ausregeln auf den Sollwert. Die Anfahrtschaltung ist unterbrochen.

- ☞ Zur Adaption muß der → Parameter  $L_{oc} = 0$  sein ( $L_{oc} > 0$  sperrt die Adaption).
- ☞  $t_i$  und  $t_d$  werden bei der Adaption nur berücksichtigt, wenn sie vorher  $> 0$  sind.

**Start der Adaption:** Der Bediener kann den Adaptionversuch jederzeit starten. Dazu sind die Tasten  $\square$  und  $\blacktriangle$  gleichzeitig zu drücken. Die Anzeige ist wie hier gezeigt →



☞ kann angezeigt werden ( $\square$ ). Der Regler wartet mit der Fortführung der Adaption, bis

- 1 der Istwert  $\geq 10\%$  von  $W_h$  unter dem Sollwert (inverser Betrieb) bzw.  $\geq 10\%$  von  $W_h$  über dem Sollwert ist (direkter Betrieb) und der
- 2 Abstand Istwert  $\leftrightarrow$  Sollwert  $\geq 2\%$  von  $X_h$  ist.

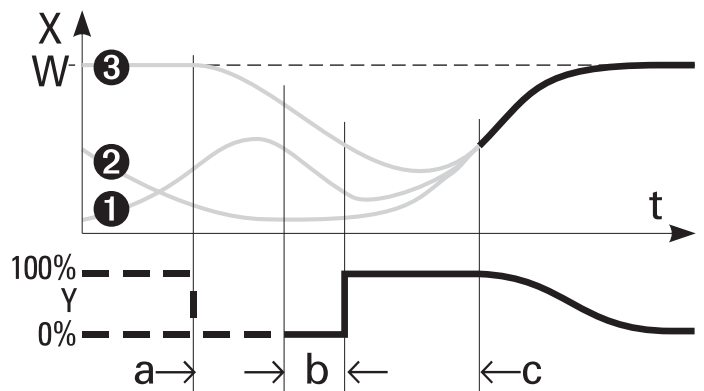
$W_h = SPH - SPL$  (Sollwertbereich),  $X_h = I_{nH} - I_{nL}$  (Regelbereich)

## Adaptionsablauf

### Beispiel 1: Regler invers, Heizen

Unabhängig davon, ob der Istwert steigt ①, sinkt ② oder am Sollwert ist ③, wird die Heizleistung  $Y$  ausgeschaltet (a).

Ist die Änderung des Istwertes  $X$  eine Minute lang konstant und die Regelabweichung ist  $> 10\%$  von  $W_h$  (b), wird die Leistung eingeschaltet. Am Wendepunkt (c) ist der Adaptionversuch beendet, und der Sollwert  $W$  wird mit den neuen Parametern geregelt.

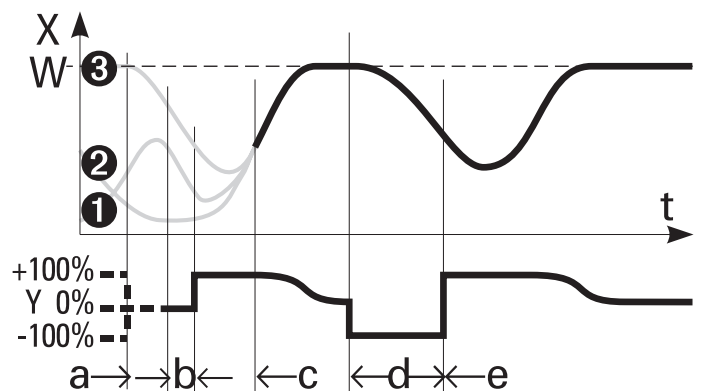


### Beispiel 2: Regler invers, Heizen/Kühlen


Die Parameter für Heizen und Kühlen werden in einem Versuch ermittelt, die Heizen-Funktion ist wie oben (a, b, c).

Mit den Heizen-Parametern  $P_{b1}$ ,  $t_i$ ,  $t_d$  und  $t_f$  wird der Sollwert geregelt.

Die Kühlleistung wird eingeschaltet (d). Am Wendepunkt (e) werden  $P_{b2}$  und  $t_2$  ermittelt, und der Adaptionversuch ist beendet. Der Sollwert  $W$  wird mit den neuen Parametern geregelt.

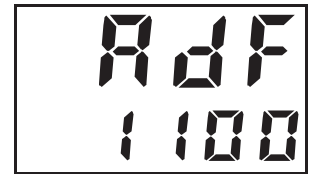



Bei ausreichender Reaktion der Regelstrecke verlaufen die Versuche erfolgreich, und neue Regelparameter werden ermittelt. Nach erfolgreicher Adaption verlöscht  $AdA$ , und der aktuelle Istwert wird angezeigt.

**Abbruch der Adaption:** Der Bediener kann den Adaptionsversuch jederzeit abbrechen. Dazu ist die Taste  zu drücken. Der Regler arbeitet dann mit den alten Parameterwerten weiter.

### Adaptionsprobleme

Liegen regeltechnische Gegebenheiten vor, die eine erfolgreiche Adaption verhindern, so bricht der Regler den Adaptionsversuch ab. Die Anzeige ist wie hier gezeigt.



Der Regler schaltet seine Ausgänge ab, um Sollwertüberschreitungen zu verhindern. Nach dem Quittieren mit  regelt er mit den alten Parameterwerten weiter.

### Optimierungsprobleme

**Problem: Sofortiger Abbruch der Selbstoptimierung, Anzeige: AdF**

Bei inversen Reglern ist der Istwert zu groß, und der Sollwert  $W$  ist zu erhöhen **oder** bei direkten Reglern ist der Istwert zu klein, und der Sollwert  $W$  ist zu verringern.

**Problem: Abbruch der Selbstoptimierung nach Einschalten der Leistung, Anzeige: AdF**

Die Wirkungsrichtung ist falsch, und das Gerät ist umzukonfigurieren (invers  $\leftrightarrow$  direkt) **oder** der Abstand  $X \leftrightarrow W$  ist zu klein, und  $X_h^*$  ist zu verkleinern.

Zur ausschließlichen Kühlen-Regelung ist die Heizen-Funktion eines 2-Punkt-Reglers mit direkter Wirkungsrichtung zu verwenden. Wird stattdessen die Kühlen-Funktion eines 3-Punkt-Reglers verwendet, so zeigt sich das gleiche Problem.

**Problem: Abbruch der Selbstoptimierung nach ca. 1 Stunde, Anzeige: AdF**

Der Istwert  $X$  reagiert nicht, und Fühler, Anschlüsse und Prozeß sind zu prüfen.

**Problem: Bei Selbstoptimierung wird die Leistung nicht eingeschaltet, Anzeige: AdR  $\leftrightarrow$  X**

Der Abstand  $X \leftrightarrow W$  wird nicht groß genug, und  $W_h^*$  ist zu verkleinern **oder** der Istwert  $X$  ist dauernd instabil, sodaß der Prozeß zu prüfen ist (Störgrößen, Stellgröße).

**Problem: Ausregelung zu träge**

$P_b$  und/oder  $t_i$  zu groß ( $\rightarrow$  Optimierungshilfe).

**Problem: Regelung schwingt zu stark um den Sollwert / Stellglied fährt dauernd auf und zu**

$P_b$  und/oder  $t_i$  zu klein ( $\rightarrow$  Optimierungshilfe). Für motorische Stellglieder sind 3-Punkt-Schrittregler einzusetzen, 2- oder 3-Punkt-Regler sind dafür nicht geeignet.

**Problem: Regelung schwingt vor Erreichen des Sollwertes**

$t_d$  ist zu groß. Des weiteren ist nach der Tabelle der Optimierungshilfe zu verfahren.

**Problem: 3-Punkt-Schrittregler zu unempfindlich**

Der Schaltabstand  $S_h$  ist aus Gründen der Schalzhäufigkeit zu groß eingestellt. Es empfiehlt sich, ein Optimum aus Schalzhäufigkeit (Verschleiß des Stellgliedes) und Regelempfindlichkeit zu suchen.

\*  $W_h = S_{PK} - S_{PL}$  (Sollwertbereich),  $X_h = I_{nK} - I_{nL}$  (Regelbereich)

## ANZEIGEKORREKTUR

Zur Anpassung der Istwertanzeige an örtliche Gegebenheiten oder andere Geräte.

Für Eingangssignale 0...20 mA / 4...20 mA / 0...10 V

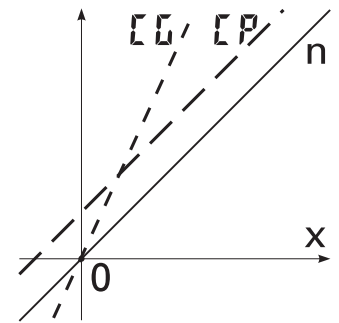
$I_{nL} / I_{nH}$  entsprechen den angezeigten Werten bei 0 % / 100 % des Signals. Die Werte können entsprechend korrigiert angegeben werden (lineare Korrektur).


Für Thermoelemente oder Pt 100 ( $n = \text{ohne Korrektur}$ )

**Parallelkorrektur**  $\llcorner P$ : Die Anzeige wird im Bereich um den gleichen Wert korrigiert (positiv oder negativ).

**Steigungskorrektur**  $\llcorner G$ : Die Anzeige wird um einen im Bereich linear sich ändernden Wert korrigiert (steigend oder fallend, Nullpunkt bei 0°C / 32°F).

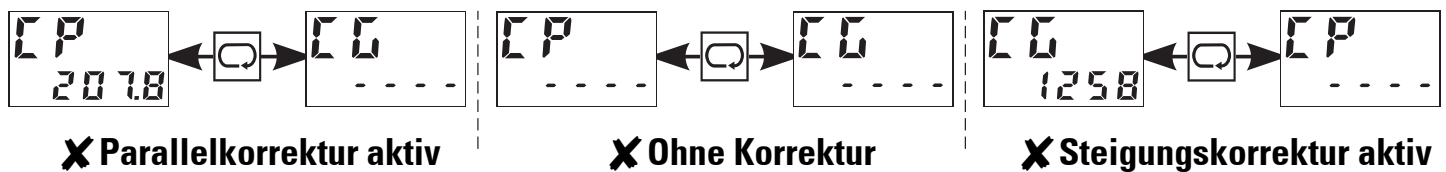
Anzeige






 Während der Einstellung der Korrektur sind die Reglerausgänge abgeschaltet.

### Auswahl der Korrekturmethode

- Hilfsenergie ausschalten und Regler aus dem Gehäuse ziehen.
- Drahtschalter **A** schließen (→ MONTAGE).
- Regler einschieben und Hilfsenergie einschalten.
- Die Initialisierung läuft ab, und danach ist die Anzeige wie folgt (3 Beispiele):



Mit  und  sind die Werte veränderbar. Wird ein Wert mit  bestätigt, so wird diese Methode mit diesem Wert wirksam. Die andere Methode wird abgeschaltet.

### Korrekturwert einstellen

Die Einstellung kann auf zwei Arten erfolgen (1 2). Es ist die günstigere zu wählen.

**1 Die Abweichung der Temperatur ist bekannt:**

$\llcorner P$  Keinen Fühler anschließen. Anzeige = Korrektur.


$\llcorner G$  Keinen Fühler anschließen. Anzeige = Meßende + / - Korrektur.

**2 Die Istwertanzeige soll mit einer Meßtemperatur übereinstimmen:**

$\llcorner P$  Fühler oder entsprechenden Geber anschließen. Anzeige = Meßwert + / - Korrektur.

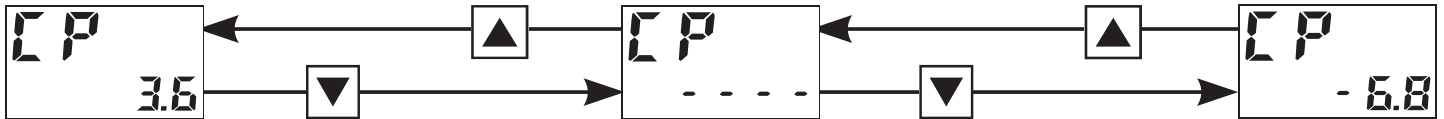
$\llcorner G$  Fühler oder entsprechenden Geber anschließen. Anzeige = Meßwert + / - Korrektur.  
Der Meßwert muß so weit wie möglich entfernt von 0°C / 32°F liegen.

### Gerät betriebsbereit machen

- Korrekturwert oder angezeigten Istwert mit Taste  bestätigen.
- Hilfsenergie ausschalten und Regler aus dem Gehäuse ziehen.
- Drahtschalter **A** öffnen (→ MONTAGE).
- Regler einschieben und Hilfsenergie einschalten.
- Die Initialisierung läuft ab, und danach ist der Regler betriebsbereit.

## Beispiele

### Parallelkorrektur, kein Fühler angeschlossen



Die Korrektur ist 3,6 °C.

Die Korrektur ist 0.

Die Korrektur ist -6,8 °C.

### Steigungskorrektur bei Meßwert 1250°C



Am Meßwert werden  
1253°C angezeigt.

Der Meßwert ist ohne  
Korrektur angezeigt.

Am Meßwert werden  
1247°C angezeigt.

## DIGITALE SCHNITTSTELLE

Der Regler kann mit einer digitalen Schnittstelle ausgerüstet sein. 4 Geräte sind über separat zu bestellende Kabel (1 m Länge) an ein busfähiges Schnittstellenmodul anschließbar. Über dessen RS 422/485-Schnittstelle ist die Fernübertragung der Daten (Lesen und Schreiben) bis zu 1 km möglich. Im Remote-Modus des Reglers können Rechner oder Steuerung mit Hilfe geeigneter Programme Daten des Reglers beeinflussen (Schreiben). Informationen zu Anschluß und Betrieb des Schnittstellenmoduls enthält der Bedienhinweis 9499 040 15601. Weitergehende Informationen zur Schnittstelle (Protokoll, Codes) enthält die Schnittstellenbeschreibung 9499 040 47701.

## WARTUNG / VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

Der Regler ist wartungsfrei. Im Falle einer Störung sind folgende Punkte zu prüfen:

- die Hilfsenergie auf Spannung, Frequenz und korrekten Anschluß,
- alle Anschlüsse auf Korrektheit,
- die Sensoren und Stellglieder auf einwandfreie Funktion,
- die vier Konfigurationsworte auf benötigte Wirkungsweise und
- die eingestellten Parameter auf erforderliche Wirkung.

Arbeitet der Regler nach diesen Prüfungen immer noch nicht einwandfrei, so ist er außer Betrieb zu nehmen und auszutauschen.

### Reinigung

Gehäuse und Front können mit einem trockenen, fusselreien Tuch gereinigt werden. Kein Einsatz von Lösungs- oder Reinigungsmitteln!

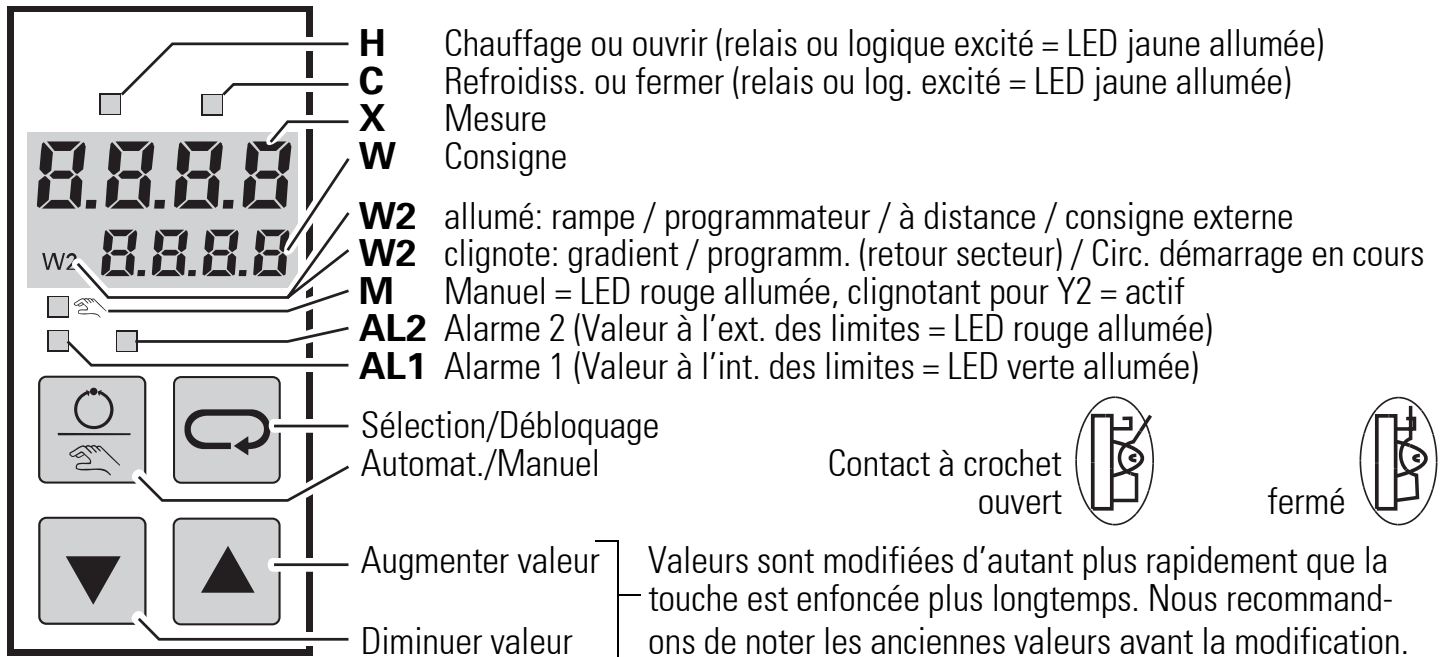
## Tabelle der eigenen Einstellungen

Oft ist es zweckmäßig, die Einstellungen eines Gerätes zu kennen. Der folgende kopier- und vergrößerbare Vordruck hilft dabei. Er kann bei den Anlagenpapieren abgelegt oder als Bestell-Vorlage verwendet werden.

Anlage	Regler	Funktion	Bezeichnung
Con 1	Con 2	Con 3	Con 4
Parameter Wert	Parameter Wert	Parameter Wert	Parameter Wert
SP2	YA	SPL	Y2
Pt2	SPR	SPH	YLL
SP3	PtR	Gr	YLH
Pt3	LCL1	Pb1	EF
SP4	LCH1	Pb2	oFFS
Pt4	LCL2	t1	PO
SP5	LCH2	td	P100
Pt5	SdR1	tt	dP
SP6	SdR2	ttP	InL
Pt6	SdS	SH	InH
SP7	Loc	t1	Rdr
Pt7		t2	
SP8			
Pt8			
SP9			
Pt9			
SP10			
Pt10			
SP11			
Pt11			

# Régulateur industriel 90

## VUE DE LA FACE AVANT



## NOTICES DE SECURITE

**Tenir compte des notices de sécurité 9499 047 08801 ci-jointes!**

Le isolement de l'appareil conforme à la norme EN 61 010-1 avec degré de pollution 2, catégorie de surtension II, gamme de tension service 300 V et classe de protection I. Additionnel en position horizontale: lorsque le régulateur est retiré, prévoir un dispositif pour empêcher des pièces sous tension de tomber dans le boîtier ouvert.

## COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (89/336/CEE)

L'appareil répond aux normes génériques européennes suivantes:

**EN 50081-1 «Emission de parasites»** et **EN 50082-2 «Résistance au brouillage».**

L'appareil peut être utilisé **sans réserves** dans des zones industrielles et d'habitation.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES → Fiche technique 9498 737 28533

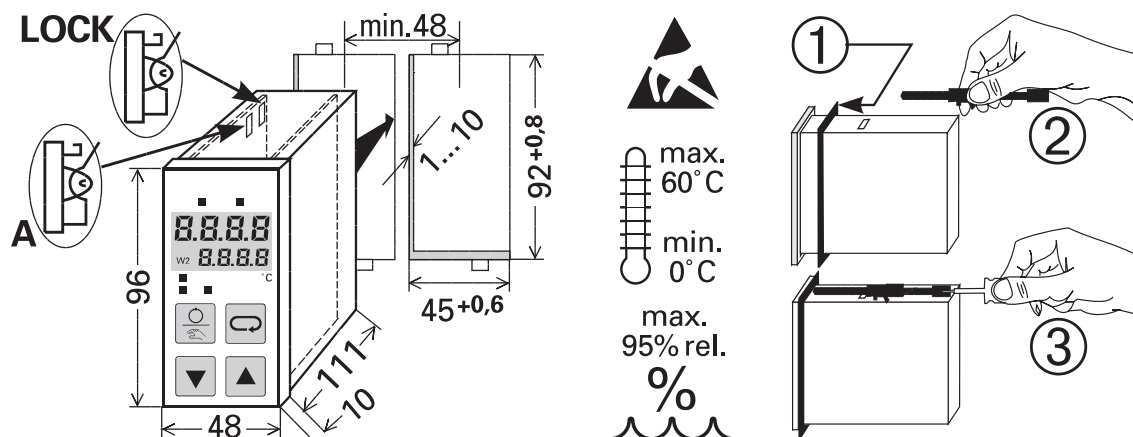
## VERSIONS

9 4 0 4 4 1 0

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 0 0 | Configuration standard  |
|   | 9 9 | Configuration selon specification   |
|   | 0   | Régulateur à sortie sur contacts (3 relais 1 logique)                       |
|   | 1   | Régulateur à sortie sur contacts (3 relais 1 logique) + interface numérique |
|   | 2   | Régulateur pas à pas à 3 plages (3 relais 1 logique)                        |
|   | 3   | Régulateur pas à pas à 3 plages (3 relais 1 logique) + interface numérique  |
|   | 4   | Régulateur continu (0/4...20 mA 2 relais 1 logique)                         |
|   | 5   | Régulateur continu (0/4...20 mA 2 relais 1 logique) + interface numérique   |
|   | 3   | 230 / 115 V AC sans options   |
|   | 4   | 230 / 115 V AC avec options   |
|   | 5   | 24 V AC sans options  |
|   | 6   | 24 V AC avec options  |

Options:  
 Correction de  
 l'affichage et  
 Gradient

## MONTAGE



Un joint d'étanchéité ① entre la face avant et le panneau permet au panneau une protection selon IP 54. Pour accéder aux contacts à crochet A et LOCK, saisir le module par les découpes sup. et inf. et l'enlever du boîtier en le tirant vers l'avant. **Attention!** L'appareil contient des pièces sensibles à la décharge électro-statique.

## BORNE DE TERRE (pour la mise à la terre des interférences)

Si l'appareil est sous l'influence d'interférences ext., l'appareil risque d'être mis en panne (ceci concerne également les interférences à haute fréquence). **Afin de mettre les interférences à la terre** et de garantir la résistance au brouillage, **une borne de mise à la terre doit être connectée**. Relier la borne 6 au potentiel de terre au moyen d'un câble court (environ 20 cm, p.ex. à la terre de l'armoire de commande)! Ce câble doit être maintenu séparé des câbles secteur.

## RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Maintenir les **câbles secteur séparés** des câbles signal et mesure. Nous recommandons des **câbles de mesure torsadés et blindés** (blindage relier à la terre).

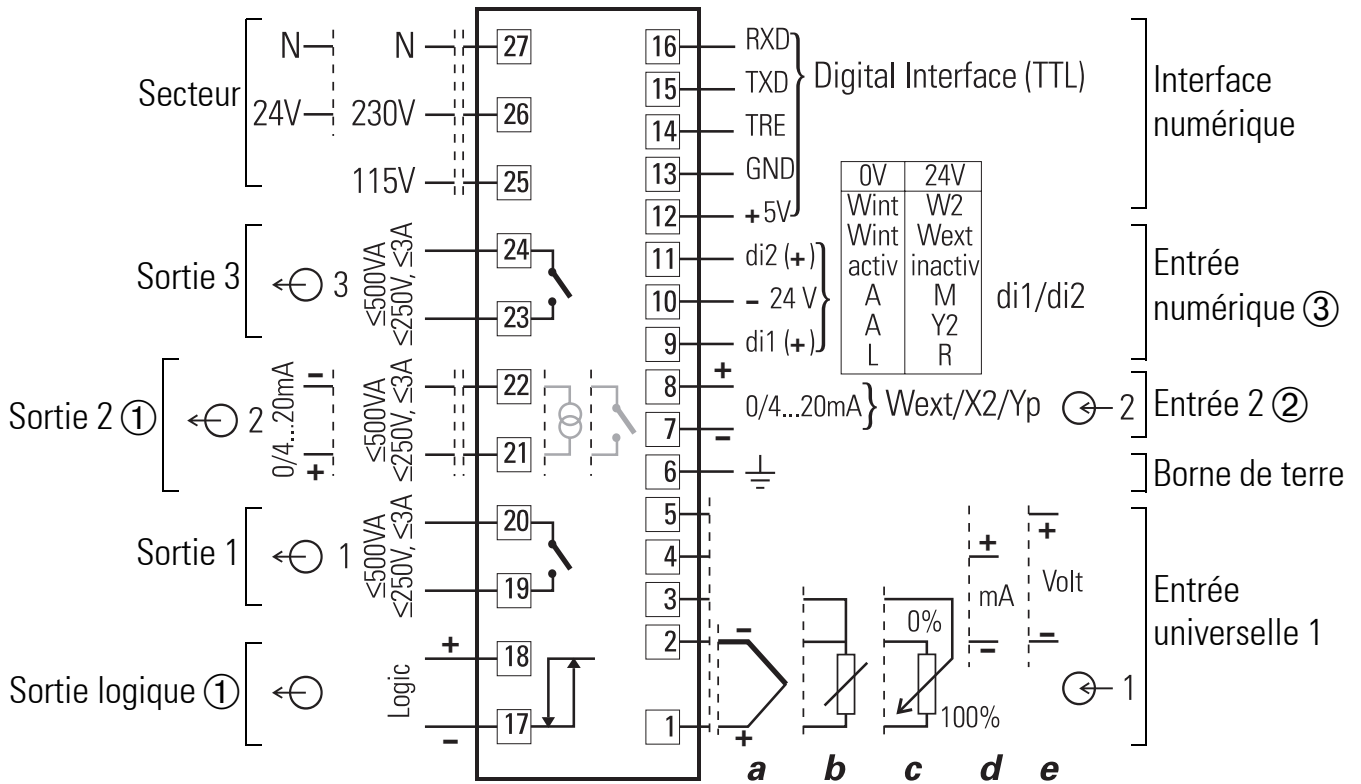
Si l'on connecte des organes de réglage, il faut prévoir des **circuits de protection** selon la spécification du fabricant, pour éviter des pics de tension qui risquent de mettre l'appareil en panne.

Protéger les unités par un fusible supplémentaire individuel ou commun pour une consommation de puissance max. de 10 VA par unité (calibres standard, min. 1 A)!



**Le potentiel max. admissible par rapport à la terre dans les circuits de mesure et du signal est de 50 Veff. Le potentiel max. admissible entre les bornes des circuits du secteur est de 250 Veff.**





- ① Sortie 2 (continu): 0(4)...20 mA  $R_L \leq 500 \Omega$
- ① Sortie 2 (logique): 0/10 V ( $R_L \geq 500 \Omega$ ) ou 0/20 mA ( $R_L \leq 500 \Omega$ )
- ① Sortie logique: 0/13 V ( $R_L \geq 650 \Omega$ ) ou 0/20 mA ( $R_L \leq 650 \Omega$ )

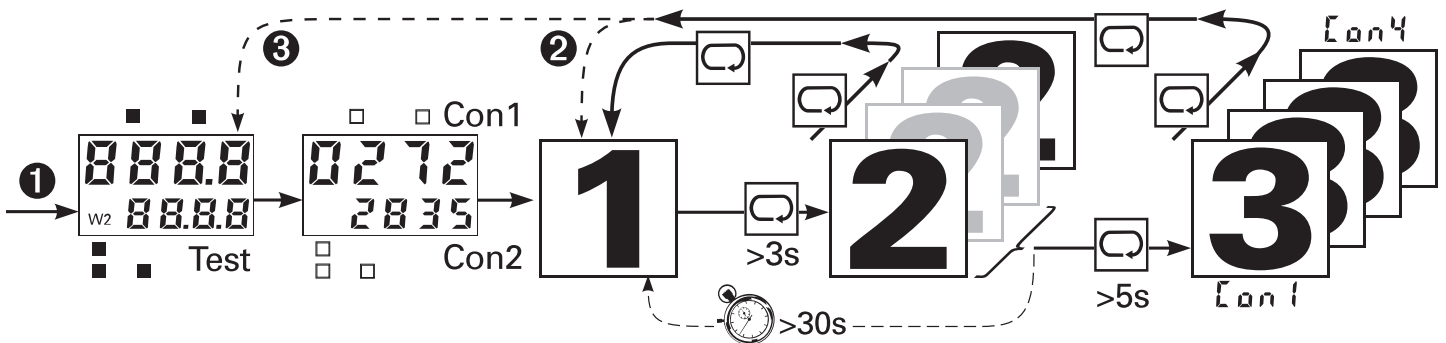
Fonctions des sorties → **Con 1**

- a** Thermocouple
- b** Sonde à résistance
- c** Transmetteur à résistance
- d** Courant
- e** Tension

② Résistance d'entrée  $R_i$  ca. 170  $\Omega$

③ **L=local**: valeurs réglables par touches, **R=à distance**: valeurs réglables par l'interface numérique

## STRUCTURE D'UTILISATION



Après l'enclenchement de l'alimentation (1), le régulateur est initialisé (Test, Con1, Con2). En ➔ **UTILISATION** (1), le processus est réglé. En ➔ **PARAMETRAGE** (2), l'appareil est adapté au processus et en ➔ **CONFIGURATION** (3), à la tâche de régulation. Les passages sont réalisés par la touche . Pour sortir d'UTILISATION le contact à crochet LOCK doit être ouvert (réglé à l'usine). Le PARAMETRAGE est sorti aussi sur Timeout (30 s). Parcourir la CONFIGURATION complètement. Ensuite, passage en UTILISATION (2 configuration inchangée) ou initialisation (3 configuration changée).

# CONFIGURATION

En CONFIGURATION, l'appareil est adapté à la tâche de régulation à l'aide de quatre codes de configuration à 4 chiffres  $Con1$ ,  $Con2$ ,  $Con3$  et  $Con4$ :

## Mot de configuration 1 ( $Con1$ ):



En enfonçant  $\blacktriangle$  et  $\blacktriangledown$  on change la valeur de  $Con1$  (d'autant plus rapidement que plus longtemps). Par appui sur  $\square$  la modification est effective et  $Con2$  est affiché.

Type d'entrée ①	
00	Type L 0...900 °C
01	Type J 0...900 °C
02	Type K 0...1350 °C
03	Type N 0...1300 °C
04	Type S 0...1760 °C
05	Type R 0...1760 °C
06	Type T 0...400 °C
07	Type W 0...2300 °C
08	Type E 0...900 °C
09	Type B 0...1820 °C
20	Pt100 -99...250°C ②
21	Pt100 -200...850°C ②
30	0...20 mA, lin. ③
31	4...20 mA, lin. ③
32	0...10 V, linéaire ③
40	Transm. à résist. ④
50	Rapport 0...20mA ⑤
51	Rapport 4...20mA ⑤

Fonction régl. ⑥	
<b>Régulateur à sortie sur contacts, 3 relais, 1 logique</b>	
0	Alarme directe
1	Alarme inverse
2	Rég. 2 plages directe
3	Rég. 2 plages inverse

Fonctionnement des sorties				
	Logique	Relais 1	Relais 2	Relais 3
0	---	Chauff.	Alarme 2	Alarme 1
1	Refruid.	Alarme 2	---	Alarme 1

5	Régulateur 3 plages
---	---------------------

2	---	Chauff.	Refruid.	Alarme 1
3	Chauff.	Alarme 2	Refruid.	Alarme 1

<b>Régulateur pas à pas à 3 plages, 3 relais, 1 logique</b>	
0	Alarme directe
1	Alarme inverse
2	Rég. 2 plages directe
3	Rég. 2 plages inverse

	Logique	Relais 1	Relais 2	Relais 3
0	---	Chauff.	Alarme 2	Alarme 1
1	Chauff.	Alarme 2	---	Alarme 1

5	Régulateur 3 plages
---	---------------------

2	---	Chauff.	Refruid.	Alarme 1
3	Chauff.	Alarme 2	Refruid.	Alarme 1

7	Rég. pas à pas 3 pl.
---	----------------------

2	---	Ouvrir	Fermer	Alarme 1
---	-----	--------	--------	----------

<b>Régulateur continu 0(4)...20 mA, 2 relais, 1 logique</b>	
0	Alarme directe
1	Alarme inverse
2	Rég. 2 plages directe
3	Rég. 2 plages inverse

	Logique	Relais 1	Continu	Relais 3
0	---	Chauff.	---	Alarme 1
1	Chauff.	Alarme 2	---	Alarme 1

5	Régulateur 3 plages
---	---------------------

3	Chauff.	Alarme 2	Refruid. logique	Alarme 1
4	Chauff.	Alarme 2	Refruid. 0...20 mA	Alarme 1
5	Chauff.	Alarme 2	Refruid. 4...20 mA	Alarme 1
6	Refruid.	Alarme 2	Chauff. 0...20 mA	Alarme 1
7	Refruid.	Alarme 2	Chauff. 4...20 mA	Alarme 1

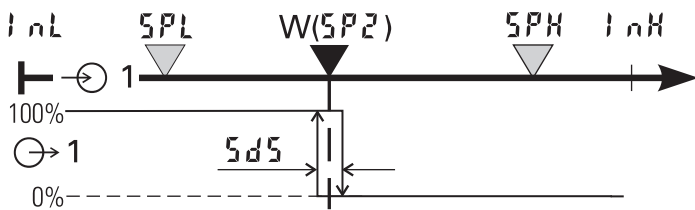
8	Rég. continu directe
9	Rég. continu inverse

8	---	Alarme 2	0...20 mA	Alarme 1
9	---	Alarme 2	4...20 mA	Alarme 1

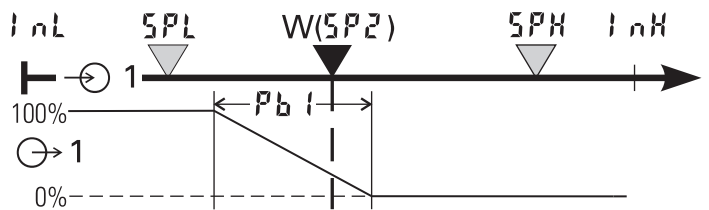
- ① Types L...B: la table indiquée  $lnL / lnH$ .
- ② Pt 100: la table indiquée  $lnL / lnH$ . Avec point déc.: affichage max.  $999.9$  (°F)
- ③ Courant / tension:  $lnL / lnH$  réglable
- ④ Transmetteur à résistance voir page 47
- ⑤ Rapport 0,01...9,99  $\triangleq lnL$  et  $lnH$
- ⑥ Pour rég. P/PD: Point de travail  $y0$ : 25 % (rég. 2 plages) et 0 % (rég. 3 plages et pas à pas et continu)

## Fonctions des régulateurs

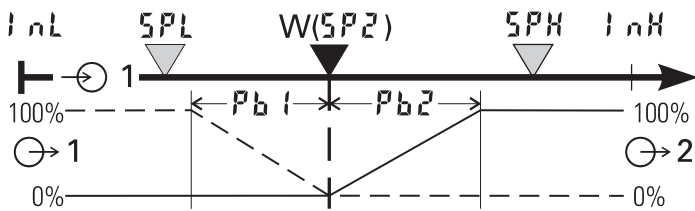
### Alarme (p.ex. inverse)



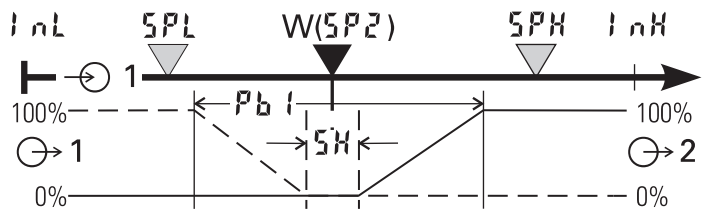
### Régulateur 2 plages (p.ex. inverse)



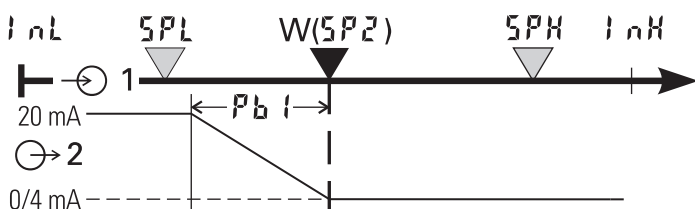
### Régulateur 3 plages (p.ex. relais & relais)



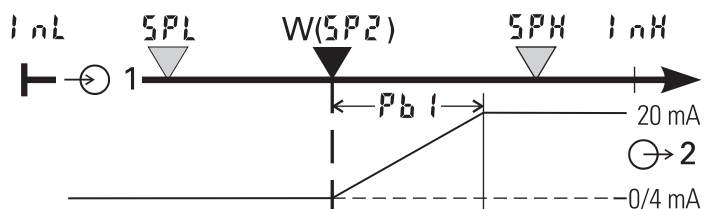
### Rég. pas à pas à 3 pl. (relais & relais)



### Régulateur continu (p.ex. inverse)



### Régulateur continu (p.ex. directe)



## Exemples de configuration pour $\Sigma_{on} 1$

- 1** Régulation d'une température de 450 °C (type J) à l'aide d'une chauffage électrique, commutée avec un relais sémi-conducteur. 2 alarmes sont requises.

Régulateur 2 pl. inverse | Logique = chauff. | Rel. 1 = alarme 2 | Rel. 3 = alarme 1 |  $\Sigma_{on} 1 = 0131$

Toutes les nos. de commande sont utilisables.

- 2** Régulation d'une température de -20 °C (Pt 100 DIN) à l'aide d'un refroidissement électrique, commuté avec contacteur externe. 1 alarme est requise.

Régulateur 2 pl. directe | Relais 1 = refroidissement | Relais 3 = alarme 1 |  $\Sigma_{on} 1 = 2020$

Toutes les nos. de commande sont utilisables.

- 3** Régulation d'un rapport gaz-air (2 x 4...20 mA) à l'aide d'une vanne papillon contrôlée par moteur. 1 alarme est requise.

Rég. pas à pas à 3 pl. | Relais 1 = ouvrir | Relais 2 = fermer | Rel. 3 = alarme 1 |  $\Sigma_{on} 1 = 5172$

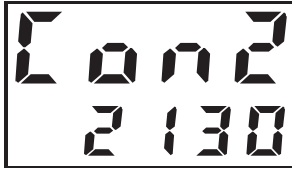
Les nos. de commande 9404 410 **.2..1** et 9404 410 **.3..1** sont utilisables.

- 4** Régulation d'une température de 1000 °C (type K) à l'aide d'un chauffage électrique avec rég. de puissance à thyristors (entrée: 0...20 mA). 2 alarmes sont requises.

Rég. continu inv. | Rel. 1 = alarme 2 | Continu = chauff. 0...20 mA | Rel. 3 = alarme 1 |  $\Sigma_{on} 1 = 0298$

Les nos. de commande 9404 410 **.4..1** et 9404 410 **.5..1** sont utilisables.

## Mot de configuration 2 (L0n2):

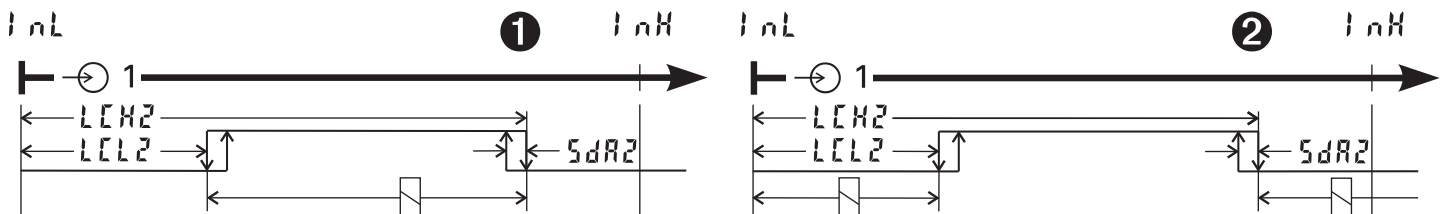


En enfonçant ▲ et ▼ on change la valeur de L0n2 (d'autant plus rapidement que plus longtemps). Par appui sur □ la modification est effective et L0n3 est affiché.

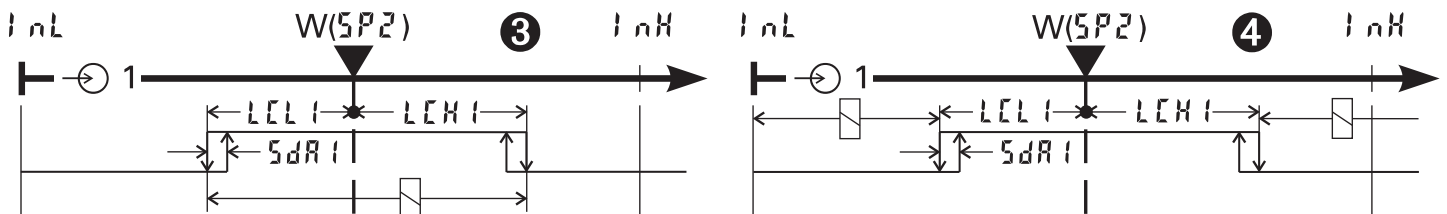
Alarme 1		Alarme 2 ①	
0	Sans alarme	0	Sans alarme
1	Alarme capteur	1	Alarme capteur
2	Alarme capteur + contact de limite	2	Alarme capteur + contact de limite
3	Message Fin programme	3	Message Fin programme
<b>Relais désexcité en cas d'alarme</b>		<b>Relais désexcité en cas d'alarme</b>	
0	Sans contact de limite	0	Sans contact de limite
1	Contact de limite relatif	1	Contact de limite relatif
2	Contact de limite relatif avec suppression ②	2	Contact de limite relatif avec suppression ②
3	Contact de limite absolu	3	Contact de limite absolu
<b>Relais excité en cas d'alarme</b>		<b>Relais excité en cas d'alarme</b>	
5	Sans contact de limite	5	Sans contact de limite
6	Contact de limite relatif	6	Contact de limite relatif
7	Contact de limite relatif avec suppression ②	7	Contact de limite relatif avec suppression ②
8	Contact de limite absolu	8	Contact de limite absolu

- ① En régulateurs à sortie sur contacts avec L0n1 = x x x 2 et en régulateurs continu avec L0n1 = x x x 0, les réglages sont inefficaces.
- ② Le contact de limite est supprimé pendant le démarrage ou après changement de consigne.

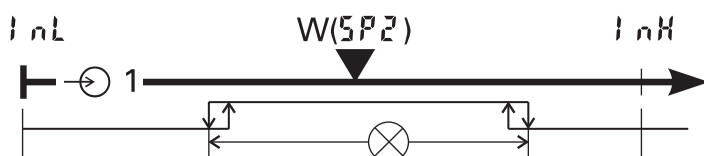
**Fonct.: contacts de limite absolu LC1 / LC2 (p.ex. LC2, normalem. fermé ①, normal. ouvert ②)**  
LEL et LEH correspondent aux valeurs de mesure (X), qui provoquent l'alarme.



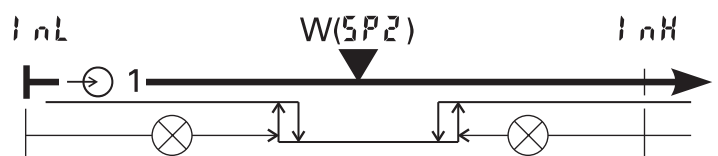
**Fonct.: contacts de limite relatif LC1 / LC2 (p.ex. LC1, normalem. fermé ③, normal. ouvert ④)**  
LEL et LEH correspondent aux écarts de réglage (W - X), qui provoquent l'alarme.



**Fonction de la LED verte (alarme 1)**



**Fonction de la LED rouge (alarme 2)**



### Mot de configuration 3 (Con3):



En enfonçant ▲ et ▼ on change la valeur de Con3 (d'autant plus rapidement que plus longtemps). Par appui sur □ la modification est effective et Con4 est affiché.

Interface	Programmeur	Réserve	Affichage	Réaction alarme capteur
0 Sans ①	0 Fonction rampe	0	0 °C	comme X>>W
1 2400 Bd	1 Programmeur		1 °C	comme X<<W
2 4800 Bd	2 Circ. démarrage②		2 °C	Sorties supprimées
3 9600 Bd			3 °C	Sortie = Y2
4 19200 Bd			4 °F	comme X>>W
			5 °F	comme X<<W
			6 °F	Sorties supprimées
			7 °F	Sortie = Y2

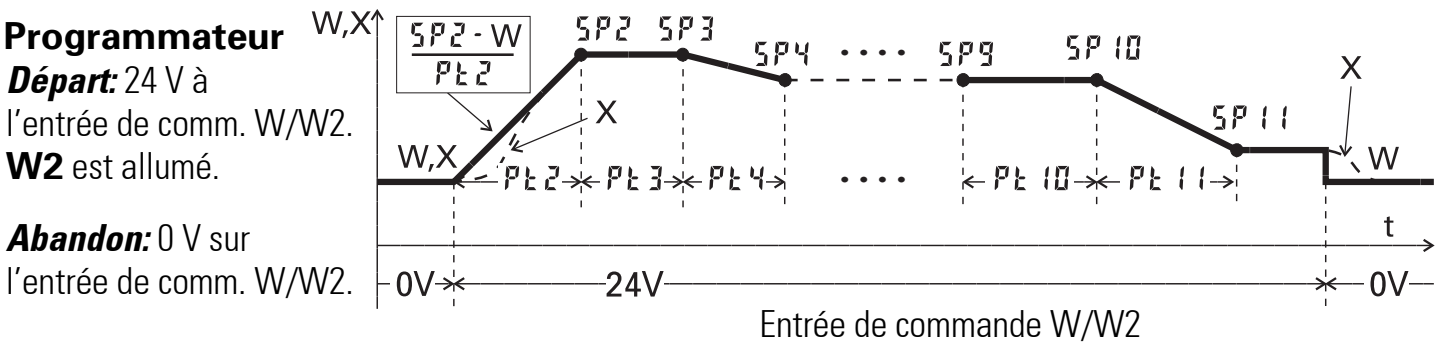
① «à distance» = HIGH: le changement des paramètres sur les touches ▲▼ est interdit.  
 ② ne pas utilisé en régulateurs pas à pas à 3 pages

### Programmeur, fonction de rampe, gradient et circuit démarrage

#### Comportements départ et retour alimentation (programmeur / rampe)

	Consigne W	Mesure X	
①	$W < SP2$	$X < SP2$	La consigne effective court de X vers $SP2$ avec rampe positive
	$W < SP2$	$X > SP2$	Départ depuis $SP2$
	$W > SP2$	$X < SP2$	Départ depuis $SP2$
	$W > SP2$	$X > SP2$	La consigne effective court de X vers $SP2$ avec rampe négative

② **Programmeur:** W2 clignote; programme pouvant être redémarré par appui sur □  
**Fonction rampe:** redépart automatique rampe

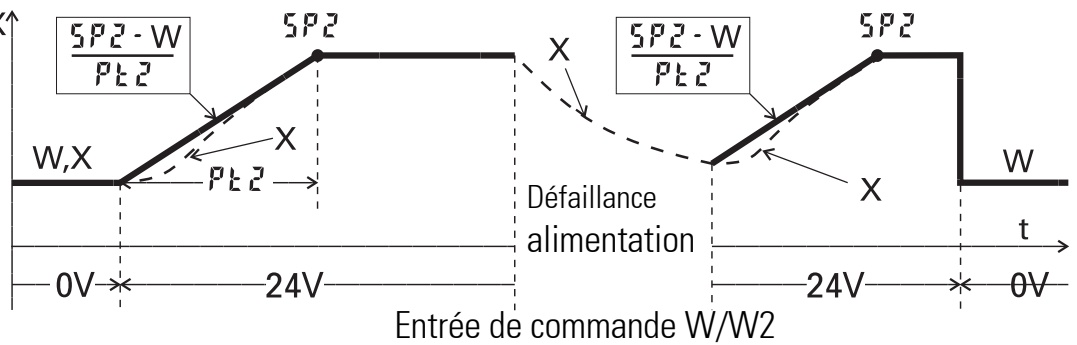


- ☞ Après le démarrage, la mesure est utilisée comme valeur de départ.
  - ☞ La 1<sup>o</sup> rampe se conforme à la formule et au comportement de démarrage.
  - ☞ Pendant l'exécution du programme,  $I_{nL}$  et  $I_{nH}$  ne sont pas réglable.
  - ☞  $SP2$  hors circuit (touche ▼, affichage ' - - - '): le programmeur est hors circuit.
- ➔ Fonction de rampe, gradient et circuit de démarrage sont indiquées sur la page suivante.

## Fonct. de rampe

**Départ:** 24 V à l'entrée de comm. W/W2.  
W2 est allumé.

**Abandon:** 0 V à l'entrée de comm. W/W2

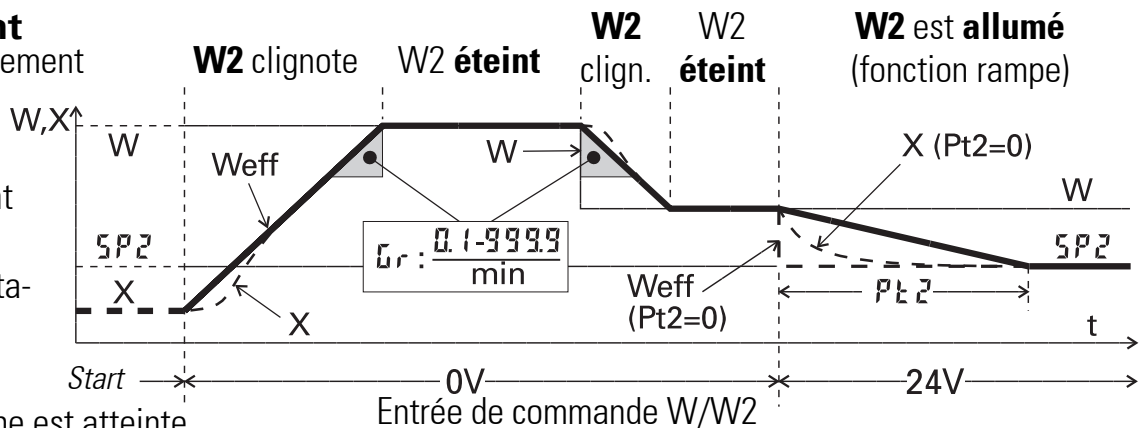


- ➡ Après le démarrage, la mesure est utilisée comme valeur de départ et la rampe se conforme à la formule et au comp. de démarrage. Si p.ex.  $X=W$ , la consigne  $SP2$  est atteinte après  $Pt2$ .
- ➡ Si 24 V sont disponible à l'entrée de commande W/W2 lors de l'enclenchement du régulateur: démarrage immédiat fonction de rampe. Lorsque  $Pt2 = 0$  la consigne effective **saute** sur  $SP2$  (consigne de sécurité).
- ➡  $SP2$  hors circuit (touche  $\nabla$ , affichage '- - - -'): fonction de rampe désactivée.

## Fonction gradient

**Départ:** automatiquement

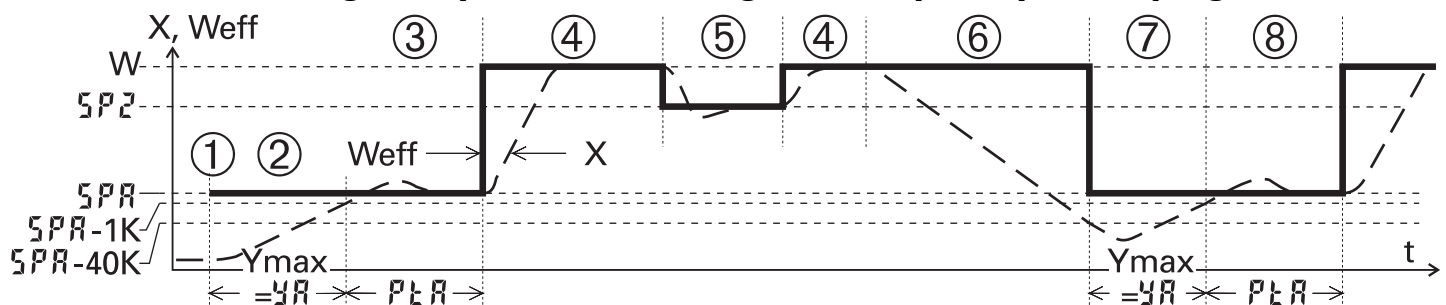
- lors de la mise sous tension
- après changement consigne
- lors de la commutation de W2 à W



**Abandon:**

- lorsque la consigne est atteinte
- lors de la commutat. de W à W2
- ➡  $Gr$  hors circuit (touche  $\nabla$ , affichage '- - - -'): fonction gradient désactivée.

## Circuit de démarrage (ne pas utilisé en régulateurs pas à pas à 3 plages)





Après enclenchement de l'alimentation (①) avec  $X < SP2 < W$ , la mesure est équilibrée à la consigne  $SP2$  (②,  $Y_{max} = YR$ ). Le temps de maintien  $PtA$  est mis en route (③) lorsque la valeur s'est approchée de la consigne à un degré près. Ensuite, équilibrage à la consigne W (④). Si la 2<sup>e</sup> consigne est activée,  $SP2$  est valable (⑤). Si la mesure est inf. à la consigne  $SP2$  de plus de 40 degrés à cause d'une perturbation (⑥), la procédure recommence (⑦ ⑧). Lorsque la procédure est en cours, W2 clignote.

- ➡  $SP2 < SP2$  et W2 actif:  $SP2$  est utilisé comme consigne de départ.
- ➡  $W < SP2$ : W est utilisé comme consigne de départ.
- ➡ Circuit de démarrage:  $Pt2 = 0$  et pas d'accès en PARAMETRAGE.

## Mot de configuration 4 (Con4):

Con4  
1520


En enfonçant ▲ et ▼ on change la valeur de Con3 (d'autant plus rapidement que plus longtemps). Par appui sur  la modification est effective et la CONFIGURATION est quittée.

Entrée numérique di1	Entrée numérique di2	Entrée analogue 2	Touche 
0 W ↔ W2/progr./rampe	0 W ↔ W2/progr./rampe	0 n'est pas utilisé/rapport	0 Autom. ↔ manuel
1 W ↔ Wext.	1 W ↔ Wext.	1 Wext. 0...20mA *	1 Y ↔ Y2 (param.)
2 Sorties actives ↔ supp.	2 Sorties actives ↔ supp.	2 Wext. 4...20mA *	2 Seulem. automat.
3 Automatique ↔ manuel	3 Automatique ↔ manuel	3 Yp 0...20mA	3 Seulem. manuel
4 Y ↔ Y2 (paramètre)	4 Y ↔ Y2 (paramètre)	4 Yp 4...20mA	
5 Local ↔ à distance <sup>①</sup>	5 Local ↔ à distance <sup>①</sup>		
6 Libération ↔ interdit. <sup>②</sup>	6 Libération ↔ interdit. <sup>②</sup>		
7 Ensemble 1 ↔ 2 <sup>③</sup>	7 Ensemble 1 ↔ 2 <sup>③</sup>		
8 Interdict. ↔ libération <sup>④</sup>	8 Interdict. ↔ libération <sup>④</sup>		


\* correspondant à SPL ... SPK

- ① **Local**: val. réglables à l'aide des touches ▲▼ **à distance**: val. réglables par l'interface numérique  
 ② Avec Con3 = . 1 . . : Affichage des paramètres après dernier param. programme et de configuration.  
 ③ Commutation entre les ensembles de paramètres (seulement compris dans les options).  
 ④ Avec Con4 = . . . 0 : La fonction de la touche H est interdite ou autorisée. Interdit: seulement «automatique» est possible. L'interdiction a la priorité.


### Exemples de configuration pour Con2 Con3 Con4

**1 Alarme 1**: 10K inf./20K sup. à la consigne; **alarme 2**: fin programme; les deux relais désexcités en cas d'alarme; **interface**: 9600 Bauds; **alarme capteur**: X>>W; **di1**: démarrage programme; **di2**: local ↔ à distance; : manuel ↔ automatique.


Con2=2130    LCL1=10    LCH1=20    Con3=3100    Con4=0500

**2 Alarme**: >-18°C, relais excité en cas d'alarme; **fonction rampe**; **alarme capteur**: sorties désactivées; **di1**: W ↔ W2; **di2**: W ↔ Wext; **entrée 2**: Wext 0...20 mA; : seulement automatique.


Con2=2800    LCL1=- - - -    LCH1=- 18    Con3=0002    Con4=0112

**3 Alarme**: >1100°C, relais désexcité en cas d'alarme; **circuit de démarrage**; **alarme capteur**: X>>W; **entrée 2**: Yp 4...20 mA; : manuel ↔ automatique.

Con2=2300    LCL1=- - - -    LCH1=1100    Con3=0200    Con4=0040

**4 Alarme 1**: <580°C / >850°C, relais désexcité en cas d'alarme; **alarme 2**: 50K inf. / 40K sup. à la consigne avec suppression, relais excité en cas d'alarme; **fonct. rampe**; **alarme capteur**: sortie=Y2; **di1**: Y ↔ Y2; **di2**: W ↔ W2; : Y ↔ Y2.

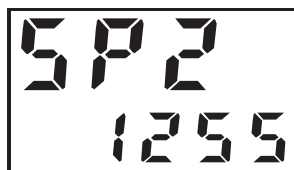
Con2=2321    LCL1=580    LCL2=50    Con3=0003    Con4=4001  
 LCH1=850    LCH2=40

**5 Alarme 1**: >1530°F; **alarme 2**: fin programme, les deux relais excités en cas d'alarme; **alarme capteur**: X>>W; **di1**: actif ↔ inactif; **di2**: démarrage programme; **entrée 2**: Yp 0...20 mA; : manuel ↔ automatique.

Con2=2835    LCL1=- - - -    LCH1=1530    Con3=0104    Con4=2030

## PARAMETRAGE

En PARAMETRAGE, l'appareil est adapté au processus. Seulement les paramètres requis pour l'appareil configuré sont affichés.



Par appui sur ▲ ou ▼ on change la valeur (d'autant plus rapidement que plus longtemps). La modification est effective après 2 s ou lorsqu'on tape brièvement sur □; □ est utilisé également pour commuter au paramètre suivant.

☞ Le PARAMETRAGE est quitté après un **time-out de 30 s** ou en tapent brièvement sur □ après le dernier paramètre.

Nom du paramètre	Symbole	Gamme de réglage
2° consigne (rampe aussi)	SP2	SPL ... SPX ①②
2° temps du segment (rampe)	PE2	0...9999 min
3° consigne	SP3	SPL ... SPX ②
3° temps du segment	PE3	0...9999 min
.	.	.
.	.	.
.	.	.
11° consigne	SP11	SPL ... SPX ②
11° temps du segment	PE11	0...9999 min
Var. de correction (circ. démarrage)	YA	5...100%
Consigne de démarrage	SPR	SPL ... SPX ②
Temps maintien (Circ. démarrage)	PER	0...9999 min
Contact de limite 1 inf.	LEL1	relatif: 1...9999 ; absolu: SPL ...9999 ②③
Contact de limite 1 sup.	LEH1	relatif: 1...9999 ; absolu: SPL ...9999 ②③
Contact de limite 2 inf.	LEL2	relatif: 1...9999 ; absolu: SPL ...9999 ②③
Contact de limite 2 sup.	LEH2	relatif: 1...9999 ; absolu: SPL ...9999 ②③
Diff. de commut. d'alarme LC1	SDR1	1...9999 ②
Diff. de commut. d'alarme LC2	SDR2	1...9999 ②
Diff. de commut. d'alarme	SDS	1...9999 ②
Interdiction d'utilisation	LOC	0...3 (→ Interdiction d'utilisation)

Si l'on réglé un consigne à - - - - , les suivants segments sont omises

- ① SP2 peut être supprimé (▼, affichage '- - - -'). Rampe et programmeur sont interdits et les paramètres SP3... SP11 / PE2... PE11 ne sont pas affichés. Lorsque la fonction (rampe ou programme) est en cours, les paramètres correspondants peuvent être réglés.
- ② L'affichage est dépendant de la point décimal.
- ③ Si LEL1 / LEH1 / LEL2 / LEH2 sont supprimés (▼, affichage '- - - -'), le paramètre correspondant n'est pas affectif.

### Interdiction d'utilisation (paramètre LOC)

LOC	Dans UTILISATION		L'auto-réglage est
	est affiché:	est réglable ①:	
0	X, W/ SP2, Y	W/ SP2, Y ②	autorisé
1	X, W/ SP2, Y	W/ SP2, Y ②	interdit
2	X, W/ SP2, Y	Y	interdit
	X	Y (sans affich.)	interdit

☞ Si le paramètre LOC est > 0, les paramètres suivants ne sont pas affichés et ne peuvent pas être modifiés.

① En mode manuel, la variable de correction Y est réglable dans UTILISATION.

② En fonct. de rampe et après avoir atteint SP2, SP2 est réglable également en UTILISATION.



Nom du paramètre	Symbole	Gamme de réglage
Limite inf. de la consigne	<b>SPL</b>	$1 nL \dots (5PK - 1)$ ②
Limite sup. de la consigne	<b>SPK</b>	$(5PL + 1) \dots 1 nK$ ②
Gradient consigne	<b>Gc</b>	0,1...999,9 par min. ①
Bande proportionnelle (chauffage)	<b>Pb1</b>	0,1...999,9 %
Bande proportionnelle (refroidiss.)	<b>Pb2</b>	0,1...999,9 %
Temps intégral	<b>tI</b>	0...9999 s (0 = sans action I)
Temps dérivé	<b>tD</b>	0...9999 s (0 = sans action D)
Temps réponse de moteur de rég.	<b>tE</b>	8...300 s
Temps min. d'un pas de position.③	<b>tEP</b>	0,1...2,0 s ①
Séparation des seuils③	<b>SK</b>	0,2...20,0 %
Temps de cycle chauffage	<b>t1</b>	0,4...999,9 s
Temps de cycle refroidissement	<b>t2</b>	0,4...999,9 s
2° variable de correction	<b>Y2</b>	<b>YLL ... YLH</b>
Limite min. (variable de correct.) ③	<b>YLL</b>	$-100 \dots (YLH - 10)$ %
Limite max. (variable de correct.) ③	<b>YLH</b>	$(YLL + 10) \dots 100$ %
Constante de temps du filtre	<b>tF</b>	0,0...999,9 s
Zéro pour régulation rapport ⑦	<b>oFF5</b>	$-99,9 \dots 0 \dots 99,9$ %
Début de gamme (transm. pot.) ④	<b>P0</b>	voir le réglage ci-dessous
Fin de gamme (transm. pot.) ④	<b>P100</b>	voir le réglage ci-dessous
Point décimal ⑤	<b>dP</b>	0 / 1 / 2 (0 = sans point décimal)
Début de gamme ⑥	<b>1 nL</b>	- 999...( <b>1 nK</b> - 1) ② } → <b>Con1</b>
Fin de gamme ⑥	<b>1 nK</b>	
Adresse interface	<b>Adr</b>	0...99

Les valeurs en % se rapportent à la gamme  $\triangleq 1 nK - 1 nL$  (sauf var. de correct.).

① Cette fonction peut être supprimée: taper sur  $\blacktriangledown$  jusqu'à ce que ' - - - - ' soit affiché.

② L'affichage est dépendant de la point décimal.

③ Avec **Con1** = . . 72, limitation de la variable de correction n'est pas possible. **tEP** est indépendant et avec - - - - , **SK** est effective. **SK** est affectée de **tEP**:  
 $SK = SK$  ou  $SK = 2 \cdot tEP \cdot Pb1 / tE$ , le valeur sup. des deux valeurs est valable.

④ Etalonnage entrée universelle transmetteur potentiométrique:

*Mémoriser valeurs:* choisir paramètre **P0**, mettre le transm. à 0%, attendre 6 s. Presser  $\square$  et  $\blacktriangledown$ , **0** est affiché. Presser  $\square$ , **P100** est affiché. Mettre le transm. à 100%, attendre 6 s. Presser  $\square$  et  $\blacktriangle$ , **100** est affiché. Presser  $\square$ .

*Régler l'affichage:* **1 nL** / **1 nK** sont les valeurs d'affichage pour 0% et 100%.

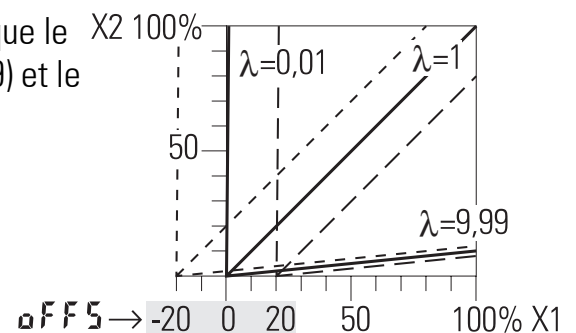
⑤ Seulement possible avec entrée 0/4...20 mA, 0...10 V, transmetteur potentiométrique ou Pt 100 (avec Pt100 seulement 0 / 1, avec entrée rapport seulement 2).

⑥ Seulement possible avec entrée 0/4...20 mA, 0...10 V ou transm. pot.. Lorsque ces valeurs sont modifiées, toutes les consignes et limites doivent être adaptées. Pour ce faire, quitter le PARAMETRAGE, le choisir de nouveau et régler les valeurs ( $\blacktriangle$  et  $\blacktriangledown$ ).










⑦ Avec une variable X2 donnée (p.ex. débit d'air), le régulateur change la variable X1 (p.ex. débit combustible), jusqu'à ce que le rapport réglé soit atteint. Le rapport est réglable (0,01...9,99) et le zéro de la variable X1 est réglable (-99,9...99,9% de Xh).

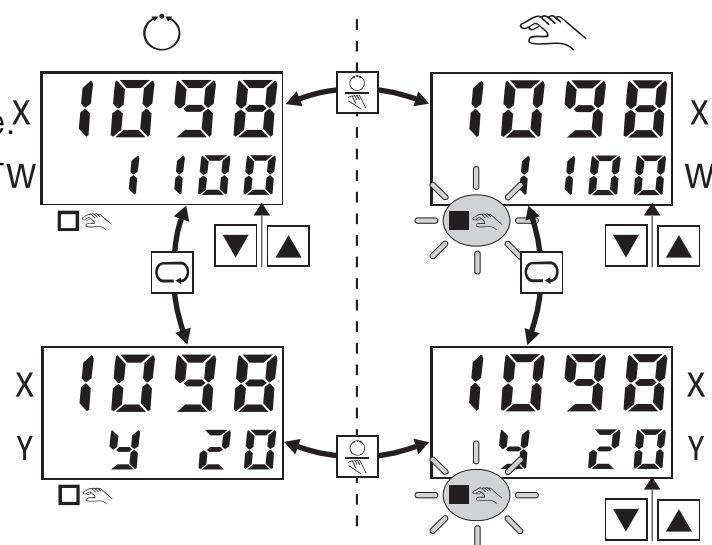
$$\lambda = \frac{X1 \pm oFF5}{X2} = 0,01 \dots 9,99$$

(Exemple: **oFF5** = -20...20%)



## UTILISATION

Ce niveau sert au contrôle du processus. En manuel et automatique, la mesure X et la consigne W sont affichées. Par appui sur , la valeur de correction Y est affichée.  permet de choisir «manuel» et «automatique». Par appui sur  , on peut changer la consigne ou la valeur de correction en manuel, ou la consigne en automatique. Le changement est effectif après 2 s ou en pressant brièvement . En «rampe» ou régulateur programmable, le symbole **W2** est allumé et **SP2** est effectif; les fonctions de  et  restent inchangées. Si **SP2** est atteint en «rampe», il est réglable par   en UTILISATION.



### Erreurs capteur

En cas de défaut ou erreur polarité du capteur, les suivants messages d'erreur sont affichés:



**Thermocouples / Pt 100:**

Rupture capteur

**4...20 mA:** Courant < 2 mA



**Thermocouples:** Erreur polarité ou température < -30 °C


**Pt 100:** Court-circuit sonde ou température < -130 °C




**2. Eingang, 4...20 mA:**

Courant < 2 mA

### Suppression et remise en circuit des sorties

**Suppression:** Supprimer la consigne W en tapent sur  (affichage ' - - - - '). Si la touche est enfoncée continuellement, la consigne précédente reste valable après la remise en circuit. Si l'on presse la touche à des intervalles > 2 s, la consigne du dernier intervalle est valable après la remise en circuit. La suppression provoque:

- les sorties chauffage, refroidissement et continu sont supprimées, les relais d'alarme sont supprimés et la fonction de la 2<sup>e</sup> consigne est ineffective.

**Remise en circuit:** Taper sur . La consigne saute sur le dernier valeur valable avant la suppression, et la régulation est mise en route après environ 2 s. Le réglage de la consigne est possible seulement après avoir tapé encore une fois sur la touche.

## Entrées de commande galv. isolés di1/di2 (configuration → Con4 et Con3)

Pour les deux entrées, un signal de tension actif séparé est requis:

HIGH = +24 V (15...30 V) LOW = 0 V (-3...+5 V) Consommation environ 5 mA

Priorité	di1/di2 = LOW ↔ di1/di2 = HIGH
①	Sorties actives ↔ sorties supprimées
②	Sortie du rég. = Y ↔ sortie du régulateur = Y2
③	Automatique ↔ manuel
④	Consigne interne W ↔ rampe (SP2)
④	Consigne interne W ↔ programme (SP2...SP11)
⑤	Consigne interne W ↔ consigne externe Wext
	Local ↔ à distance (W2 allumé)

Priorités d'états d'utilisat.	
①	Sorties supprimées
②	Manuel
③	Y2 actif (paramètre)
④	Erreur capteur
⑤	Automatique

**Local:** les valeurs sont réglables à l'aide des touches.

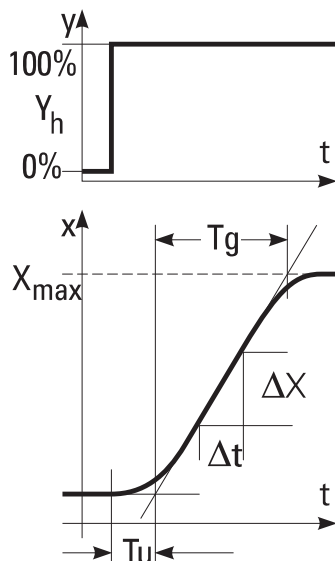
**à distance:** Les valeurs sont réglable par l'interface numérique. Elles ne sont alors plus réglables par les touches, mais elles restent affichable.

## Entrée analogue 2 (0/4...20 mA, Ri environ 170Ω, configuration → Con4 et Con1)

Les fonctions suivants sont réglable: 2° entrée pour régulation de rapport (X2) ou consigne externe (Wext) ou retransmission de la position (Yp)

## Aide d'optimisation (réglage manuel des paramètres de régulation)

### Réponse à un échelon du processus



y = variable de corr.  
 Yh = étend.action corr.  
 Tu = temps mort (s)  
 Tg = temps restitution (s)

$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta X}{\Delta t}$   
 ≙ vitesse max.  
 d'accroissement de  
 mesure X (°C/s)  
 Xmax = valeur max.  
 processus  
 Xh = gamme de réglage  
 ≙  $I_{nH} - I_{nL}$

### Caractéristiques des régulateurs

$$K = \frac{V_{max}}{X_h} \cdot T_u \cdot 100 \%$$

Rég. à 2 et à 3 pl.:  $t_1$  ou  $t_2 \leq 0,25 \cdot T_u$

Rég. pas à pas:  $t_t =$  temps réponse mot.

Action	Paramètre de régulation		
	Pb1 [%]	td [s]	ti [s]
DPID / DPI	$1,7 \cdot K$	$2 \cdot T_u$	$2 \cdot T_u$
PD	$0,5 \cdot K$	$T_u$	$0 \triangleq \infty$
PI	$2,6 \cdot K$	0	$6 \cdot T_u$
P	K	0	$0 \triangleq \infty$
Rég. pas à pas	$1,7 \cdot K$	$T_u$	$2 \cdot T_u$

Paramètre	Régulation	Perturbations	Démarrage
Pb1	plus élevé: atténuation augmentée plus faible: atténuation réduite	équilibrage plus lent équilibrage plus rapide	réduction plus lent de l'énergie réduction plus rapide de l'énergie *
ti	plus élevé: atténuation augmentée plus faible: atténuation réduite	équilibrage plus lent équilibrage plus rapide	changement plus lent de l'énergie changement plus rapide de l'énergie *
td	plus élevé: atténuation réduite plus faible: atténuation augmentée	réponse plus rapide réponse plus lente	réduction plus tôt de l'énergie réduction plus tard de l'énergie *

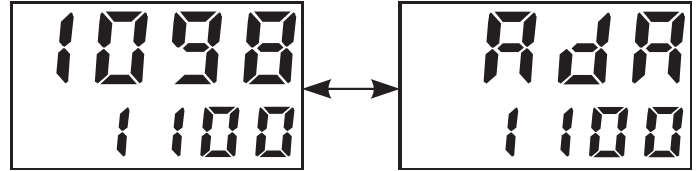
\* Augmenter Pb1, si l'équilibrage oscille.

## Auto-réglage (détermination automatique des paramètres de régulation)

Après la mise en route par l'opérateur, le régulateur fait une tentative d'adaptation. Il calcule les paramètres pour équilibrage rapide sur la consigne sans dépassement à partir des caractéristiques du processus. Le circuit de démarrage est coupé.

- ☞ Pour l'adaptation, le → paramètre  $L_{oc}$  doit être 0 ( $L_{oc} > 0$  bloque l'adaptation).
- ☞  $t_i$  et  $t_d$  sont adaptées seulement si  $> 0$  auparavant.

**Mise en route de l'adaptation:** L'opérateur peut toujours mettre en route l'auto-réglage. A cet effet, taper sur  $\square$  et  $\blacktriangle$  simult. L'affichage est comme illustré ici.



$Y$  peut être affiché à l'aide de touche  $\square$ . L'auto-réglage attend jusqu'à ce que

- 1 la mesure doit être  $\geq 10\%$  de  $W_h$  inf. à la consigne (en fonct. inverse) ou  $\geq 10\%$  de  $W_h$  sup. à la consigne (en fonct. directe) et
- 2 la différence mesure  $\leftrightarrow$  consigne doit être  $\geq 2\%$  de  $X_h$ .

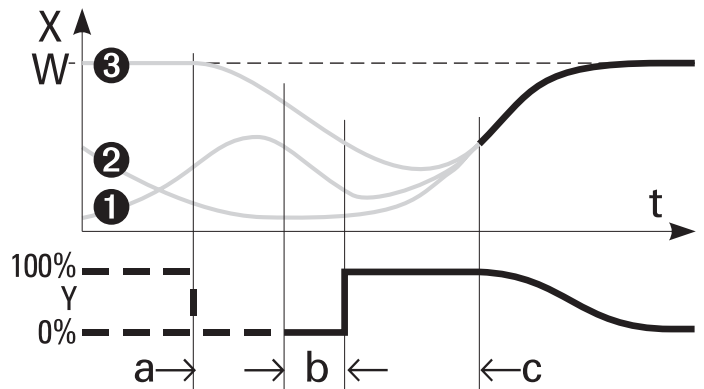
$W_h = SPH - SPL$  (plage de consigne),  $X_h = I_{nH} - I_{nL}$  (gamme de réglage)

## Procédure d'adaptation

### Exemple 1: régulateur inverse, chauffage

Que la mesure augmente ①, diminue ② ou soit égale à la consigne ③, l'énergie de chauff.  $Y$  est mise hors circuit (a).

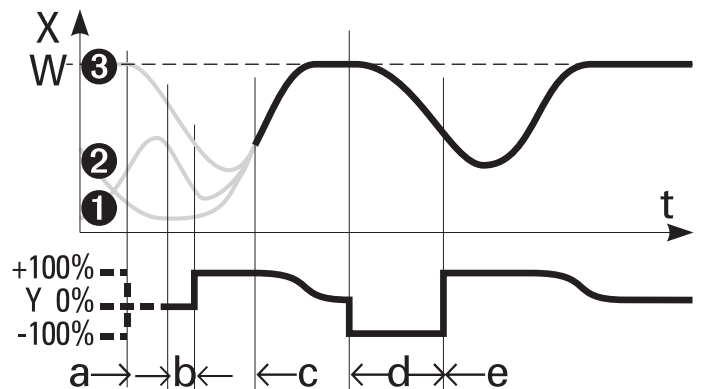
Si le changement de la mesure  $X$  est constant pendant une minute et l'écart de régulation est  $>$  à 10 % de  $W_h$  (b), l'énergie est mise en circuit. Au point tournant (c), la tentative d'adaptation est terminée et la consigne  $W$  est réglée au moyen des paramètres nouveaux.




### Exemple 2: régulateur invers, chauff./refroid.

Les param. pour chauff. et refroid. sont déterminés en une tentative, la fonc. chauff. est comme décrite ci-avant (a, b, c).


La consigne est régulée avec les paramètres de chauff.  $P_{b1}$ ,  $t_i$ ,  $t_d$  et  $t_f$ . L'énergie de refroid. est mise en circ. (d). Au point tournant (e),  $P_{b2}$  et  $t_2$  sont déterminés, et la tentative d'adaptation est terminée. La consigne  $W$  est régulée au moyen des paramètres nouveaux.

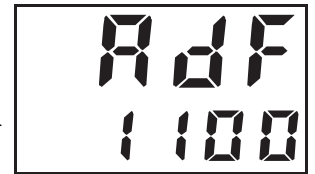



Lorsque la réponse du processus est suffisante, les tentatives réussissent et des paramètres nouveaux sont déterminés. Après une adaptation réussie,  $AdA$  disparaît et la mesure actuelle est affichée.

**Abandon de l'adaptation:** L'opérateur peut toujours abandonner l'adaptation. Pour ce faire, taper sur . Le régulateur poursuit le fonctionnement avec les valeurs anciennes des paramètres.

### Problèmes d'adaptation

Si les conditions de régulation évitent une optimisation réussie, la tentative est abandonnée. L'affichage est comme illustré ici. 



Le régulateur supprime ces sorties pour éviter le dépassement de la consigne. Après acquittement : poursuite de la régulation à l'aide des paramètres anciens.

### Problèmes d'optimisation

**Problème: abandon immédiatement de l'auto-réglage, affichage: RdF**

Régulateurs inverses: mesure trop élevée, augmenter la consigne W **ou**

Régulateurs directs: mesure trop faible, réduire la consigne W.

**Problème: abandon de l'auto-réglage après sortie de l'échelon de la var. corr., affichage: RdF**

Sens d'action faux: changer la configuration (inverse  $\leftrightarrow$  direct) **ou** séparation  $X \leftrightarrow W$  trop faible: réduire  $X_h^*$ .

Pour refroidissement exclusivement, utiliser la fonction de chauffage d'un régulateur 2 plages avec action directe. Si l'on utilise la fonction de refroidissement d'un régulateur 3 plages, le problème est identique.

**Problème: abandon de l'auto-réglage après environ 1 h, affichage: RdF**

La mesure X ne réagit pas. Vérifier capteurs, connexions et processus.

**Problème: L'énergie n'est pas enclenchée lors de l'auto-réglage. Affichage: RdR  $\leftrightarrow$  X**

Séparation  $X \leftrightarrow W$  insuffisante: réduire  $W_h^*$  **ou** mesure X instable continuellement: vérifier le processus (perturbations, variable de correction).

**Problème: atténuation augmentée**

$P_b$  et/ou  $t_c$  plus élevé ( $\rightarrow$  aide d'optimisation).

**Problème: trop oscillations autour de la consigne / organe réglage ne s'arrêtant pas d'ouvrir et de fermer**

$P_b$  et/ou  $t_c$  plus faible ( $\rightarrow$  aide d'optimisation). Pour les org. régl. motorisés, utiliser des régulateurs pas-à-pas 3 plages, les régulateurs 2 ou 3 plages sont inappropriés.

**Problème: oscillations avant d'atteindre la consigne**

$t_d$  plus élevé. Pour le reste, procéder suivant la table d'optimisation.

**Problème: sensibilité régulateur pas-à-pas 3 plages insuffisante**

Séparation entre les seuils  $S_h$  trop élevée pour des raisons de la fréquence de commutation. Nous recommandons d'optimiser la fréquence de commutation (usure de l'organe de réglage) et la sensibilité de régulation.

\*  $W_h = S_{PH} - S_{PL}$  (plage de consigne),  $X_h = I_{nH} - I_{nL}$  (gamme de réglage)

## CORRECTION DE L’AFFICHAGE

Pour adapter l’affichage de la mesure aux conditions locales ou à d’autres appareils.

Pour les signaux d’entrée de 0...20 mA / 4...20 mA / 0...10 V

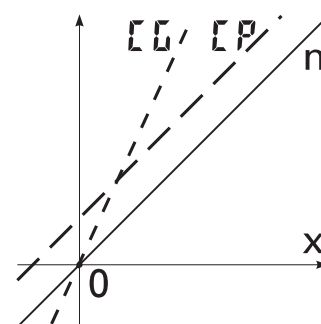
$I_{nL} / I_{nH}$  correspondent aux valeurs affichées à un signal de 0 % / 100 %. Les valeurs peuvent être spécifiées avec correction (linéaire).


Pour thermocouple ou Pt 100 ( $n = \text{sans correction}$ )

**Correction parallèle**  $\llcorner P$  : L’affichage est corrigée d’une même valeur dans la plage complète (positive ou négative).

**Correction pente**  $\llcorner G$  : L’affichage est corrigée d’une valeur changeant linéairement à l’int. de la plage (augmentant ou diminuant, zéro à 0°C / 32°F).

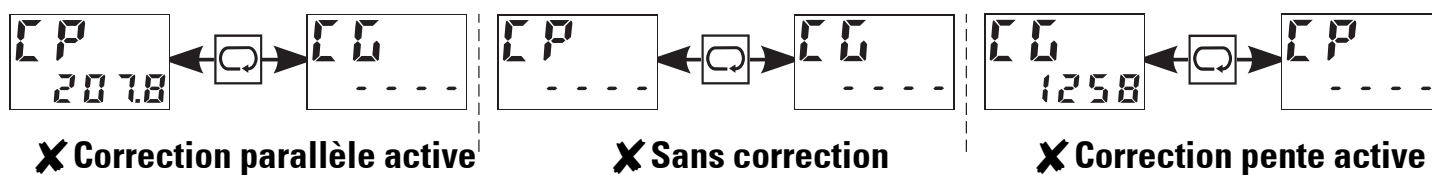
Affichage






 Pendant le réglage de la correction, les sorties du régulateur sont supprimées.

### Sélection de la méthode de correction

- Mettre l’alimentation hors circuit et retirer le régulateur du boîtier.
- Fermer le contact à crochet **A** (→ MONTAGE).
- Embrocher le régulateur et enclencher l’alimentation.
- Après l’initialisation, l’affichage est (3 exemples):



Les valeurs sont modifiables par  et . Si une valeur est confirmée par , cette méthode est activée avec cette valeur. L’autre méthode est supprimée.

### Régler la valeur de correction

Deux méthodes de réglage sont possibles (1 2). Choisir la méthode appropriée.

#### 1 L’écart de température est connu:

$\llcorner P$  Ne pas brancher un capteur. Affichage = correction.

$\llcorner G$  Ne pas brancher un capteur. Affichage = fin gamme + / - correction.


#### 2 L’affichage de la mesure doit correspondre à une température mesurée:

$\llcorner P$  Brancher capteur ou source signal. Affichage = temp. mesurée + / - correction.

$\llcorner G$  Brancher capteur ou source signal. Affichage = temp. mesurée + / - correction.

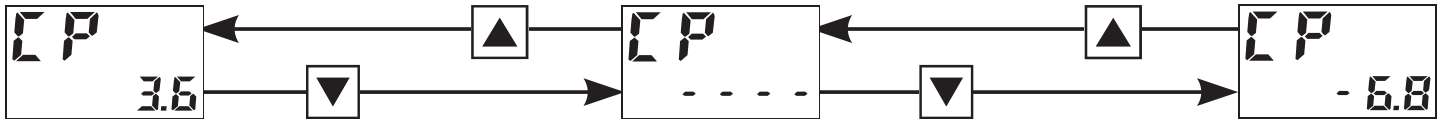
La différence entre la temp. mesurée et 0°C / 32°F soit la plus élevée possible.

### Rendre l’appareil prêt à fonctionner

- Confirmer valeur de correction ou mesure affiché en tapant sur .
- Mettre l’alimentation hors circuit et retirer le régulateur du boîtier.
- Ouvrir le contact à crochet **A** (→ MONTAGE).
- Embrocher le régulateur et enclencher l’alimentation.
- Après l’initialisation, le régulateur est prêt à fonctionner.

## Exemples

### Correction parallèle, pas de capteur branché



La correction est 3,6 °C.

La correction est 0.

La correction est -6,8 °C.

### Correction pente à une température mesurée de 1250°C



A la température mesurée  
1253°C sont affichés.

La température mesurée  
est affichée sans correction.

A la température mesurée  
1247°C sont affichée.

## INTERFACE NUMERIQUE

Le régulateur peut être muni d'une interface numérique. 4 unités peuvent être reliées à un module d'interface bussable par un câble (longueur 1 m, commander individuellement). L'interface RS 422/485 permet la transmission des données (lecture et écriture) jusqu'à 1 km. Lorsque le régulateur est en «à distance», le calculateur ou l'automate programmable peuvent influencer les données du régulateur (écriture) par des programmes. Pour le raccordement et l'utilisation des modules d'interface, voir les notices 9499 040 15601. Renseignements supplémentaires (protocole, code): voir la description de l'interface 9499 040 47701.

## ENTRETIEN / COMPORTEMENT EN CAS DE PANNE

Le régulateur n'exige pas d'entretien. En cas de panne, vérifier:

- l'alimentation, fréquence et raccordement corrects?
- si les connexions sont en bon état.
- si les capteurs et éléments finaux fonctionnent correctement,
- si les 4 mots de configuration sont appropriés pour la fonction requise et
- si les paramètres réglés ont l'effet désiré.

Si le régulateur ne fonctionne toujours pas correctement après cela, le mettre hors circuit et le remplacer.

### Nettoyage

Boîtier et face avant peut être nettoyé par un torchon sèche et non pelucheux. Ne pas utiliser du solvant ou détergent!

## Table de réglage individuel

Il est souvent recommandable de connaître les valeurs réglées d'un appareil. Vous pouvez copier ou agrandir le formulaire suivant, le ranger avec les documents de l'installation ou l'utiliser pour la commande.

Processus	Régulateur	Function	Description
Con 1	Con 2	Con 3	Con 4
Paramètre Valeur	Paramètre Valeur	Paramètre Valeur	Paramètre Valeur
SP2	YA	SPL	Y2
Pt2	SPR	SPH	YLL
SP3	PtR	Gr	YLH
Pt3	LCL1	Pb1	EF
SP4	LCH1	Pb2	oFFS
Pt4	LCL2	t1	PQ
SP5	LCH2	td	P100
Pt5	SdR1	tt	dP
SP6	SdR2	tEP	InL
Pt6	SdS	SH	InH
SP7	Loc	t1	Rdr
Pt7		t2	
SP8			
Pt8			
SP9			
Pt9			
SP10			
Pt10			
SP11			
Pt11			