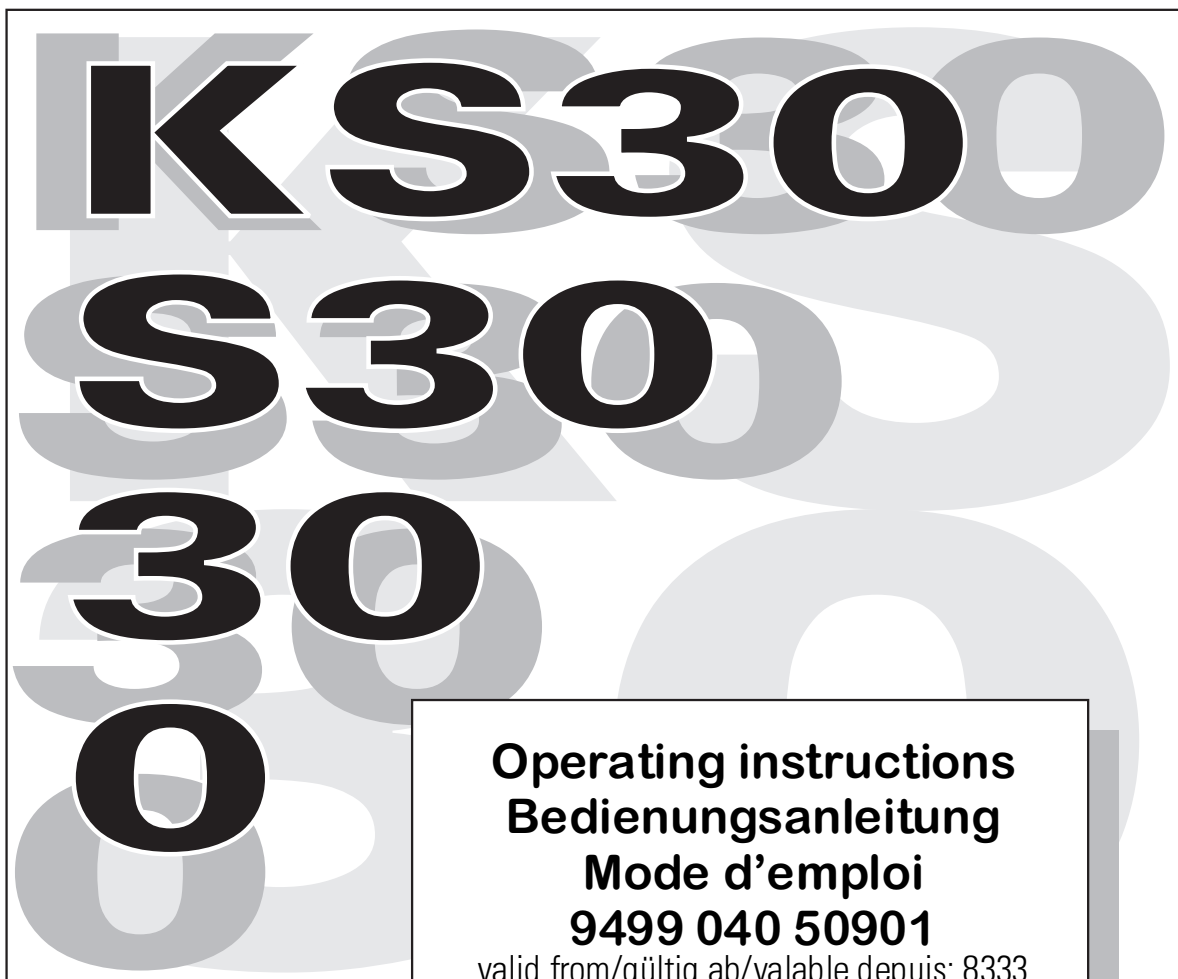




**Industrial controller KS 30**  
**Industrieregler KS 30**  
**Régulateur industriel KS 30**



**Operating instructions**  
**Bedienungsanleitung**  
**Mode d'emploi**

**9499 040 50901**

valid from/gültig ab/valable depuis: 8333



Follow the warnings in the instructions!  
Warnvermerke in der Bedienungsanleitung beachten!  
Suivre les avertissement du mode d'emploi!

## **ENGLISH**

## **Page 1**

SAFETY NOTES	1
MOUNTING	2
ELECTRICAL CONNECTIONS	2
CONFIGURATION LEVEL	4
PARAMETER LEVEL	8
CONTROLLER OPERATING LEVEL	10
OPTIMIZING AID	11
SELF-TUNING	12
DISPLAY CORRECTION	14
POSITIONER OPERATING LEVEL	16
MAINTENANCE	16

## **DEUTSCH**

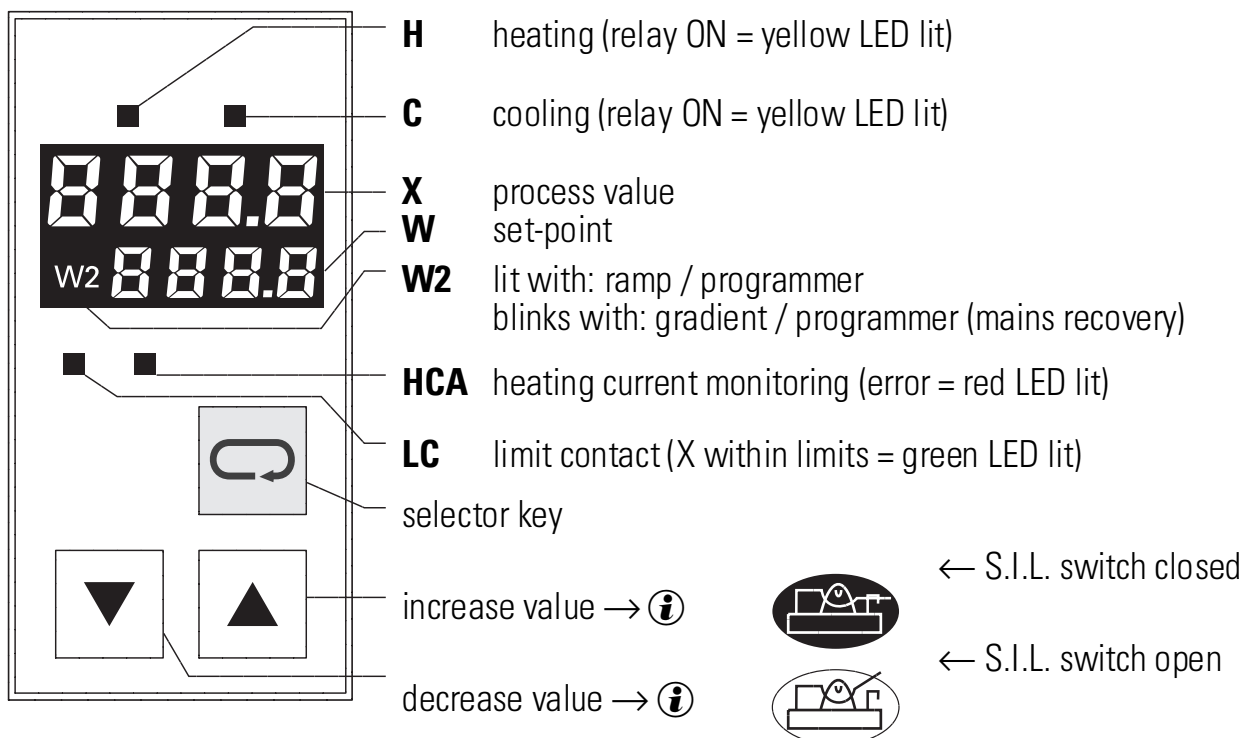
## **Seite 17**

SICHERHEITSHINWEISE	17
MONTAGE	18
ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	18
KONFIGURATIONS-EBENE	20
PARAMETER-EBENE	24
BEDIEN-EBENE (REGLER)	26
OPTIMIERUNGSHILFE	27
SELBSTOPTIMIERUNG	28
ANZEIGEKORREKTUR	30
BEDIEN-EBENE (STELLER)	32
WARTUNG	32

## **FRANÇAIS**

## **Page 33**

NOTICES DE SECURITE	33
MONTAGE	34
RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	34
CONFIGURATION	36
PARAMETRAGE	40
UTILISATION REGULATEUR	42
AIDE D'OPTIMISATION	43
AUTO-REGLAGE	44
CORRECTION DE L'AFFICHAGE	46
UTILISATION DOSEUR	48
ENTRETIEN	48



**i** The values are changed the faster the longer the key is pressed. This applies to set-points, parameters and configurations. We recommend writing down the old values before changing.

## SAFETY NOTES

**Following the enclosed safety instructions 9499 047 07101 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I. Additional with horizontal installation: a protection to prevent live parts from dropping into the open housing of a withdrawn controller must be fitted.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 32913

## VERSIONS

9404 407

1

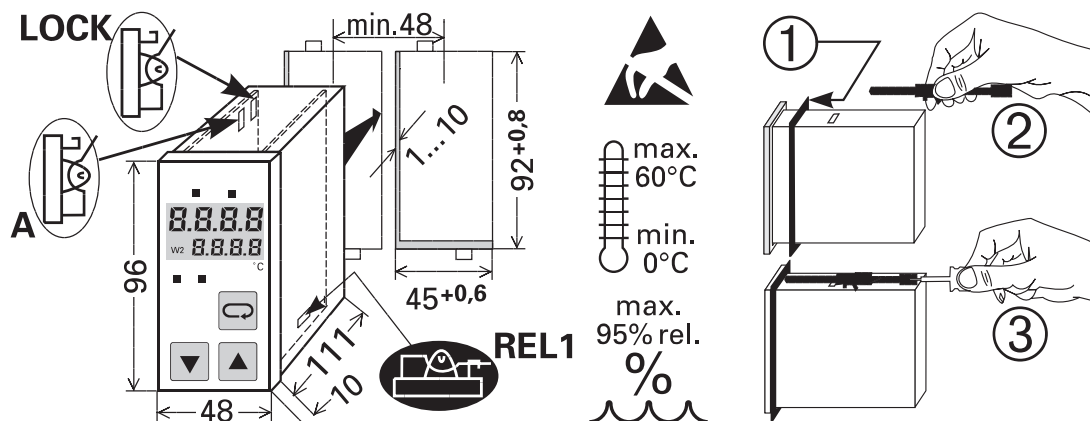
	output 1		output 2		relay 3	standard configuration	
	relay	logic	relay		(alarm)	Con 1	Con 2
3 0							
3 9							
0	X	X	-		X	0031	0100
2	X	X	X		X	0051	0100

4 without process value correction and without gradient function

6 with process value correction and with gradient function

Adjust the required operation at **configuration level** and **parameter level**.

## 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, REL1 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.

## ELECTRICAL CONNECTIONS

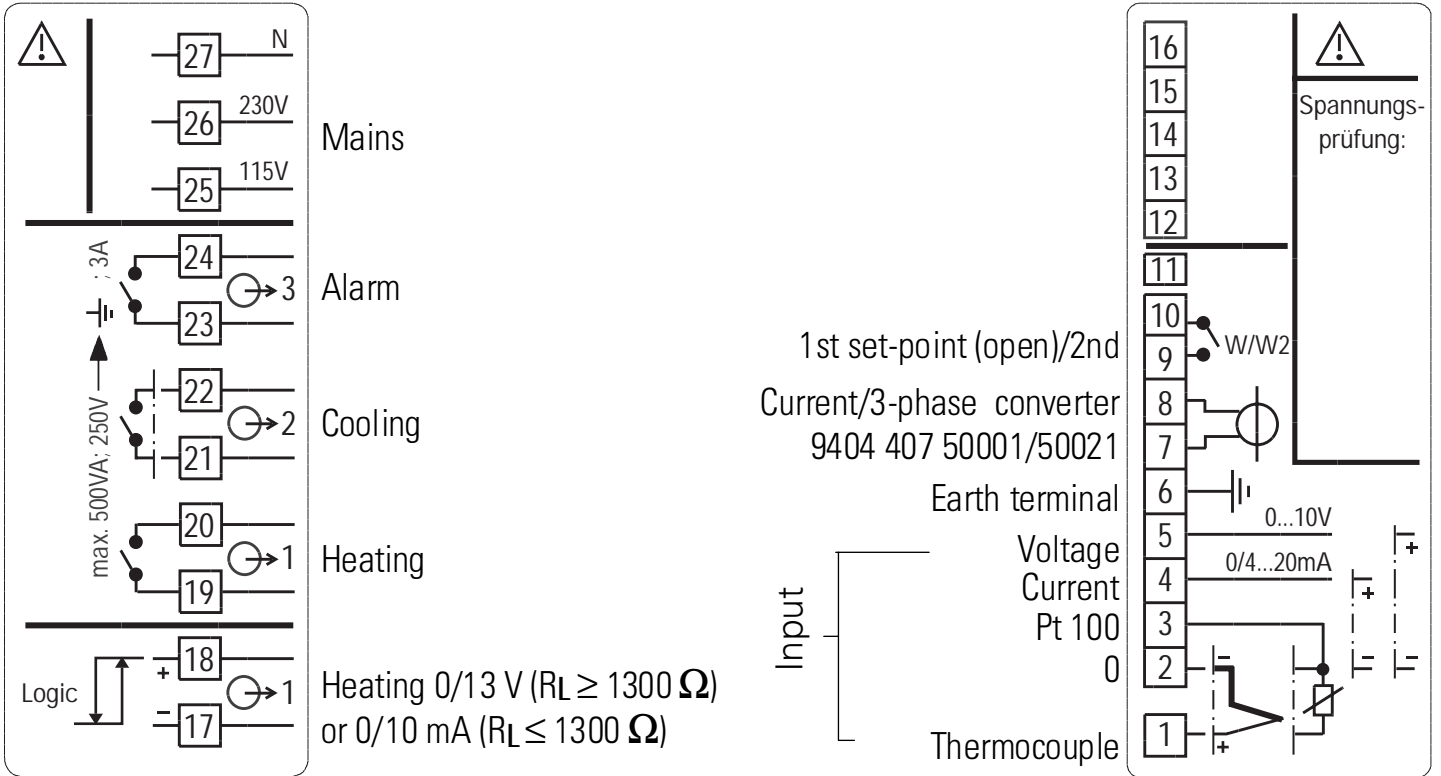
The instrument is fitted with protective insulation. The ground connection of earth terminal 6 should be kept **separate** from the mains and as short as possible (20 cm during test). Keep **mains cables separate** from signal and measurement input leads. We recommend twisted and screened measurement input leads (screen connected to measurement earth).

Connected contactors must be equipped with **RC protective circuits** to contactor manufacturer specification, to avoid voltage peaks which can cause trouble to the controller.

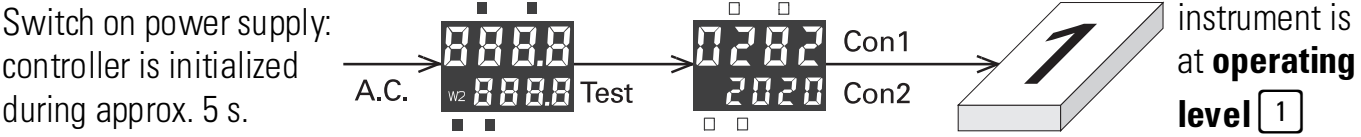
The instruments must be protected by an individual or common fuse for a max. power consumption of 6,5 VA per unit (standard fuse ratings, min. 1 A)!



**Max. 250 V r.m.s. may be available across the instrument connectors.**



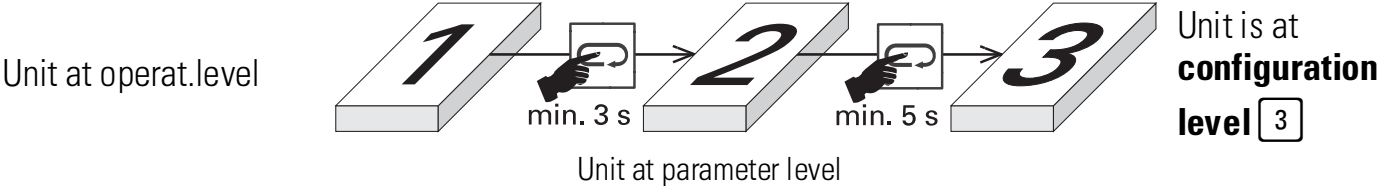
**OPERATION**



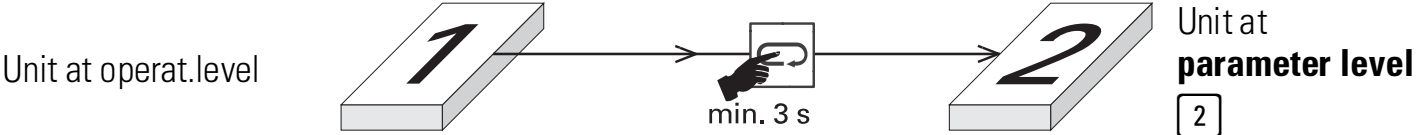
Process control is at **OPERATING LEVEL**. Matching the instrument to the control task at **CONFIGURATION LEVEL** and to the process at **PARAMETER LEVEL** may be necessary.



Changing from OPERATING LEVEL to CONFIGURATION LEVEL is as follows:



Changing from OPERATING LEVEL to PARAMETER LEVEL is as follows:



## CONFIGURATION LEVEL

At configuration level, the instrument is matched to the control task by means of an 8-digit configuration code. The code is displayed in two 4-digit configuration words  $\text{Con 1}$  and  $\text{Con 2}$ :

### Structure of configuration word 1 ( $\text{Con 1}$ ):



Pressing keys  $\blacktriangle$  and  $\blacktriangledown$  changes the value of  $\text{Con 1}$  (the longer the faster). When pressing  $\square$  the change is effective and  $\text{Con 2}$  is displayed.

	$\odot \rightarrow 1$ Relay	Logic	$\odot \rightarrow 2$ Relay
0	Signaller direct		(1)
1	Signaller inverse		(1)
2	2-pnt.contr. direct		(1)
3	2-p.contr. inverse		(1)
4	2-p. positioner		(1)
5	3-pnt.contr.	(2)	
6	3-p. positioner	(2)	

	$\odot \rightarrow 3$ (alarm relay) Limit contact	Heating curr. (6)	Principle (7)
0	relative	-	n.c.
1	absolute	-	n.c.
2	relative	<b>X</b>	n.c.
3	absolute	<b>X</b>	n.c.
4	relative	-	n.o.
5	absolute	-	n.o.
6	relative	<b>X</b>	n.o.
7	absolute	<b>X</b>	n.o.
8	rel. (5)	-	n.o.
9	rel. (5)	-	n.o.

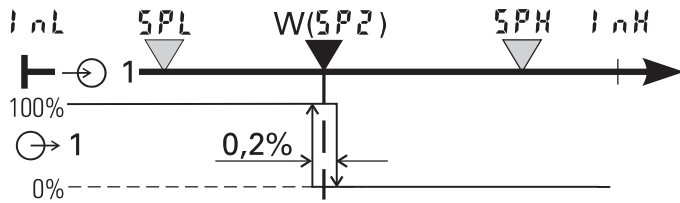
	Display	Measurement loop monitoring (9)
0	$^{\circ}\text{C}$	Unit reacts as $x \gg w$
1	$^{\circ}\text{C}$	Unit reacts as $x \ll w$
2	$^{\circ}\text{F}$	Unit reacts as $x \gg w$
3	$^{\circ}\text{F}$	Unit reacts as $x \ll w$

	Input type
0	type L 0...900 $^{\circ}\text{C}$
1	type J 0...900 $^{\circ}\text{C}$
2	type K 0...1350 $^{\circ}\text{C}$
3	type N 0...1300 $^{\circ}\text{C}$
4	Type S 0...1760 $^{\circ}\text{C}$
5	Type R 0...1760 $^{\circ}\text{C}$
6	Pt 100 -99,9...500,0 $^{\circ}\text{C}$ (8)
7	0...20 mA linear
8	4...20 mA linear
9	0...10 V linear

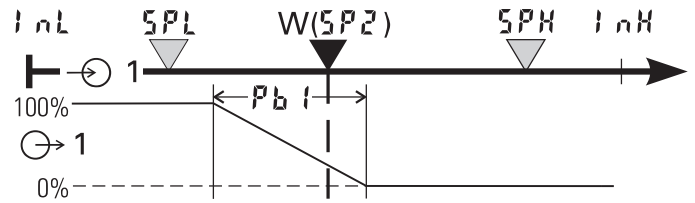
- (1) Output is not used.
- (2) Code is not adjustable for versions with 2 relays.
- (5) The limit contact is suppressed during start-up or after set-point changes.
- (6) For description of heating current monitoring  $\rightarrow$  right page.
- (7) **n.o.**: normally open contact, relay 3 energized with alarm.  
**n.c.**: normally closed contact, relay 3 de-energized with alarm. +
- (8) Without decimal point (parameter  $dP = 0$ ) the range is -99...500  $^{\circ}\text{C}$ .
- (9) With 3-pnt.controllers: with **FbF** and **Pol** heating and cooling = OFF.

## Control behaviour functions and parameters

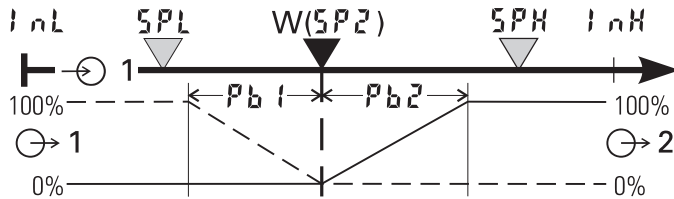
### Signaller, inverse



### 2-point controller, inverse

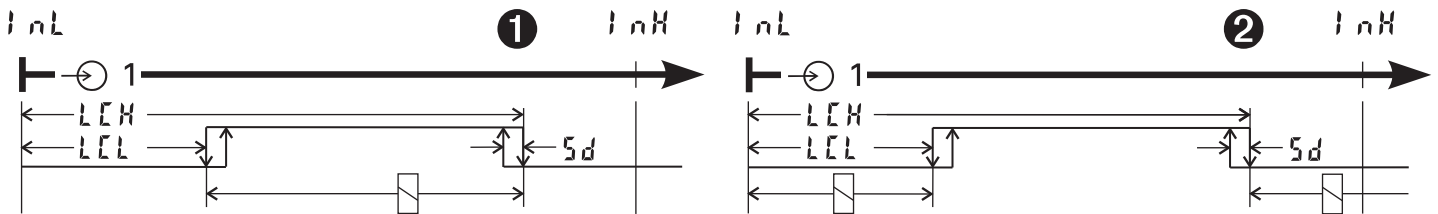


### 3-point controller



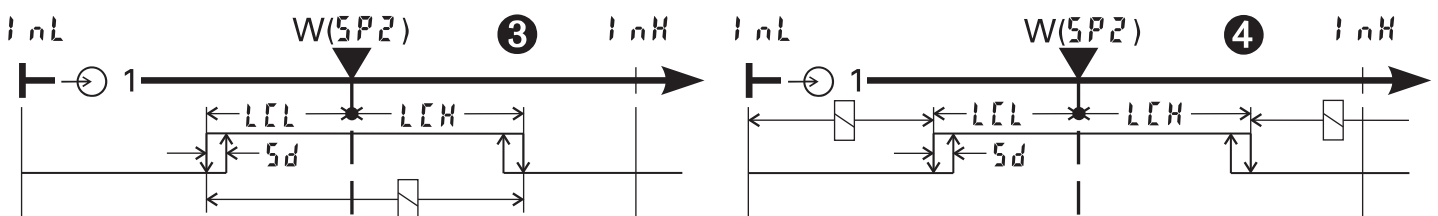
### Limit contact (LC), absolute, normally closed ① normally open ②

The adjusted values correspond to the process values (X), at which the alarm occurs.



### Limit contact (LC), relative, normally closed ③ normally closed ④

The adjusted values correspond to control deviations (X-W), at which an alarm occurs.



### Heating current monitoring HCR (with 2-pnt./3-pnt. controllers and positioners)

When configured accordingly HCA and LC switch relay 3 (OR-function for the alarm case) in common. The alarm cases are:

Relay 'heating' is on, but the load current is  $< HCR$ : **interruption of actuator**

Relay 'heating' is off, but the load current is  $> 0.4 A$ : **short circuit of actuator**

Relay 'heating' is on, but the load current is  $> HCR$ : **over load**

**i** The red HCA LED works also without the heating current alarm configured.

## Re-configurations

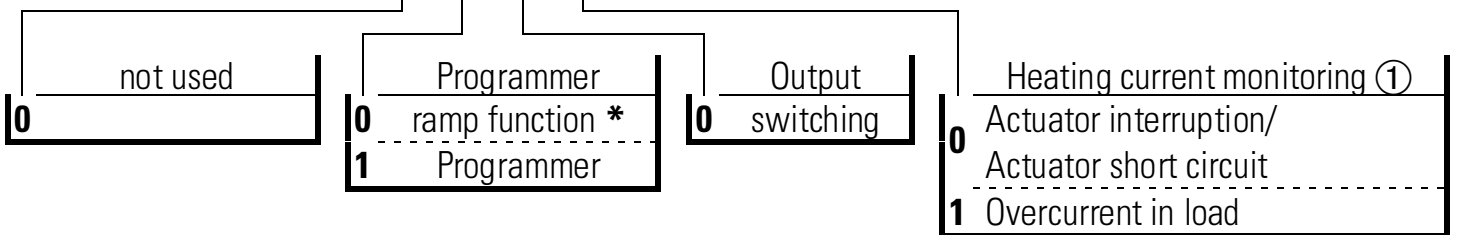
- ☞ Configuring from controller to positioner operation: set **W** and **SP2** to 0.
- ☞ Configuring from positioner to controller operation: set **W** and **SP2** to '----'. The outputs are switched off, ramp and program are disabled.
- ☞ **With re-configuration of the input type, all range-dependent parameters must be matched to the new measuring range!**

### Structure of configuration word 2 (Eon2):



Pressing keys ▲ and ▼ changes the value of Eon2 (the longer the faster).

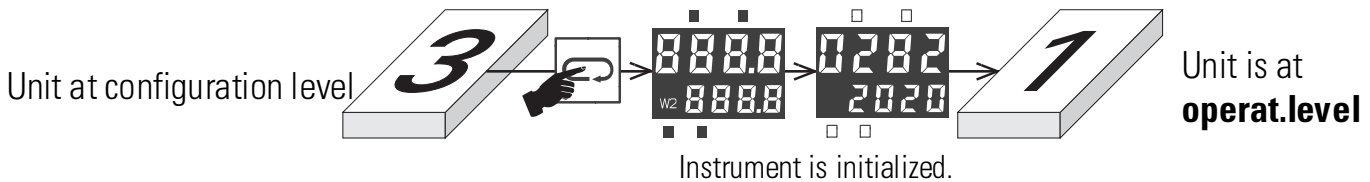
When pressing □ the modification is effective and the configuration level is left.



\* also gradient function with 9404 407 6....

① Explanation → previous page

### Exit from the configuration level



- ☞ If the configuration was not changed, the initialization is omitted.
- ☞ The configuration level is not left via time-out!

## Functions and parameters for programmer, ramp and gradient

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

Set-point W	Proc.val. X	Start behaviour
$W < SP2$	$X < SP2$	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 rampe

### Behaviour with mains recovery

**Programmer:** W2 blinks; the program can be re-started with key □ (for behaviour → table opposite).

**Ramp function:** automatic re-start of ramp (for behaviour → table opposite).

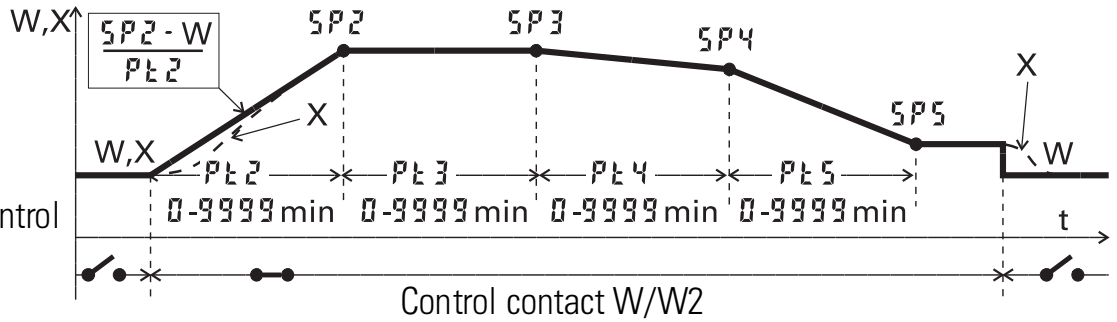
**Positioner:** Programmer and ramp function are not available.



**Programmer**

**Start:** Close control contact. **W2** is lit.

**Cancellation:** open control contact. **W2** is off.

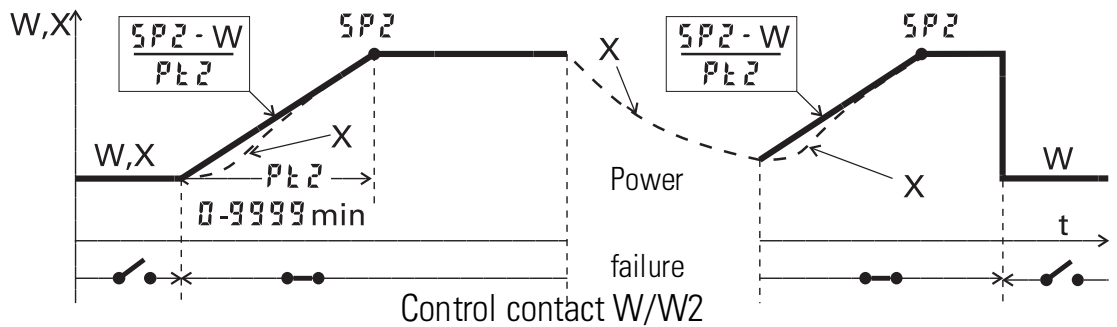


- With running program  $i_{nL}$  and  $i_{nH}$  cannot be adjusted.
- If  $SP2$  was switched off by means of key  $\blacktriangledown$  (display '- - - -'), the programmer cannot be activated via the control contact.

**Ramp function**

**Start:** close control contact. **W2** is lit.

**Cancellation:** open control contact. **W2** is off.



- When switching on the controller with control contact W/W2 closed, the ramp function is started immediately. With  $Pt2 = 0$  the effective set-point **jumps** to  $SP2$  (safety set-point).
- If  $SP2$  was switched off by means of key  $\blacktriangledown$  (display '- - - -'), the ramp function cannot be activated via the control contact.

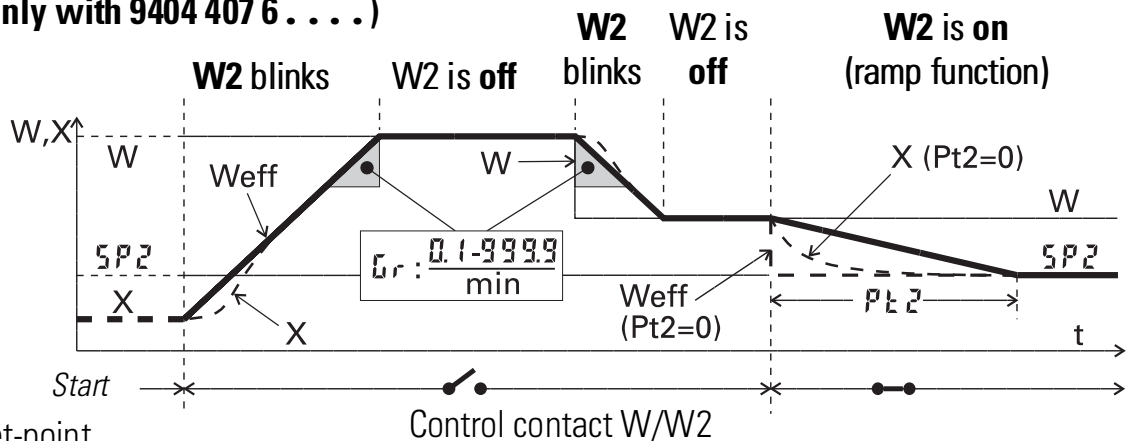
**Gradient function (only with 9404 407 6 . . . .)**

**Start:**

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

**Cancellation:**

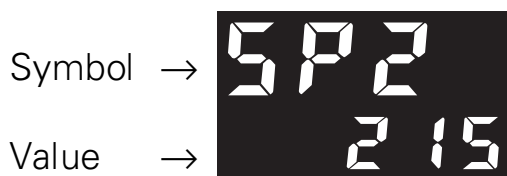
- when reaching the set-point
- when switching over from W to W2



- If  $G_r$  was switched off by means of key  $\blacktriangledown$  (display '- - - -'), the gradient function is out of operation.

## 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 w2 (ramp)	SP2	w0...w100 *
Segment time t2 (ramp)	PL2	0...9999 min
3rd set-point w3	SP3	w0...w100
Segment time t3	PL3	0...9999 min
4th set-point w4	SP4	w0...w100
Segment time t4	PL4	0...9999 min
5th set-point w5	SP5	w0...w100
Segment time t5	PL5	0...9999 min
Limit contact low	LCL	relative: 1...9999 ; absolute: x0...9999 *
Limit contact high	LCH	relative: 1...9999 ; absolute: x0...9999 *
Alarm switching differential X <sub>Sd</sub>	S <sub>d</sub>	1...9999
Heating current	HC	Only display
Heating current limit	HCL	0...30,0 A *
Operation locking	Loc	0...3 (→ Locking)

\*) This function can be switched off: press key ▼ until ' - - - ' is displayed.

### Locking (parameter Loc )

Loc	Operation enable (only for controller operation)
0	X and W display with adjustment, self-tuning permitted
1	X and W display with adjustment
2	X and W display, but without adjustment
3	Only X display, lower display is off (no set-point adjustment)



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



Parameter name	Symbol	Adjustment range
Set-point limit low $w_0$	<b>SP<sub>L</sub></b>	$x_0 \dots (x_{100} - 1)$
Set-point limit high $w_{100}$	<b>SP<sub>H</sub></b>	$(w_0 + 1) \dots x_{100}$
Set-point gradient	<b>G<sub>r</sub></b>	0,1...999,9 per min. *
Proportional band $X_{p1}$ (heating)	<b>P<sub>b1</sub></b>	0,1...999,9 %
Proportional band $X_{p2}$ (cooling)	<b>P<sub>b2</sub></b>	0,1...999,9 %
Integral time $T_n$	<b>T<sub>i</sub></b>	0...9999 s (0 = no I-action) ①
Derivative time $T_v$	<b>T<sub>d</sub></b>	0...9999 s (0 = no D-action)
Cycle time heating	<b>T<sub>1</sub></b>	0,4...999,9 s
Cycle time cooling	<b>T<sub>2</sub></b>	0,4...999,9 s
Decimal point ②	<b>dP</b>	0 or 1 (0 = no decimal point)
Span start $x_0$ ③	<b>lnL</b>	- 999...( $x_{100} - 1$ ) } fixed values with thermo ( $x_0 + 1$ )...9999 } couples a. Pt 100 (→ <b>Con 1</b> )
Span end $x_{100}$ ③	<b>lnH</b>	



Specifications in % refer to control range  $X_h$  (span).  $X_h = x_{100} - x_0$



\* This function can be switched off: Press key  until '- - - -' is displayed.

② Only with input 0/4...20 mA, 0...10 V or Pt 100

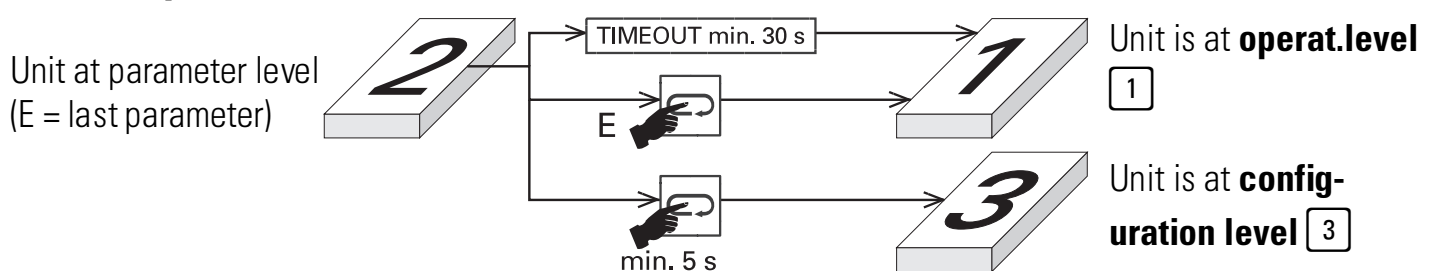
③ Only adjustable with input 0/4...20 mA or 0...10 V. When changing these values, all set-points and limit values must be matched. For this, leave parameter level, re-select it and adjust values as required with  and .

 On controllers **SP2** can be switched off by means of key  (display '- - - -'). Thereby, ramp function and programmer are disabled and parameters **SP3**...**SP5** and **Pt2**...**Pt5** are not displayed. With the function (ramp or program) running, the relevant parameters can be adjusted.

 If **LEL** / **LEH** are switched off by means of key , the corresponding parameter is not effective.

 The heating current monitoring **HEA** can be switched off by pressing  (display '- - - -'). Thereby, the heating current value **HC** is not displayed at parameter level.

### Exit from parameter level



## CONTROLLER OPERATING LEVEL

The following operations for **controllers** are described:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Set-point display / adjustment | <input type="checkbox"/> Control input W/W2                   |
| <input type="checkbox"/> Alarm status display           | <input type="checkbox"/> Switching off the relay for output 1 |
| <input type="checkbox"/> Display of relay statuses      | <input type="checkbox"/> Heating current monitoring           |
| <input type="checkbox"/> Self-tuning operation          | <input type="checkbox"/> Output switch-off                    |

### Process value display

### Set-point display/adjustment



Pressing keys  $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$  changes the set-point display (the longer the faster). The modification is effective after 2 s or by pressing  $\square$ .

$\text{☞}$  → Parameter **Lac** disables or enables this operation.

$\text{☞}$  **W2** is on: ramp function or programmer is active. Thereby set-point adjustment via the keys is not possible.

**Thermocouples or Pt 100:**  
Sensor break  
**Input 4...20 mA:**  
Input current < 2 mA

**Thermocouples:**  
wrong polarity or temperature < -30°C.  
**Pt 100:**  
short circuit or temperature < -130°C

### Alarm status display

The **LC** LED indicates the alarm status, it is **lit within the limits**. The function is dependent of → configuration **LC on /** (LC relative/absolute) and → parameters **LEL** and **LEH**. With thermocouple or Pt 100 input, a switch-on delay of approx. 5 s must be expected after **FbF** or **POL**. With the outputs switched off (W = '- - - -'), the **LC** LED remains off.

### Relay status display for heating and cooling

LEDs **H** and **C** indicate the relay statuses for heating and cooling. With the outputs switched off (W = '- - - -'), the LEDs remain off.

### Switching off and on again the outputs

**Switching off:** Switch off set-point W by means of key  $\blacktriangledown$  (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:

- all relay outputs and the logic output (terminal 17/18) are switched off,
- the 2nd set-point function is ineffective and
- the alarm indicators **LC** and **HCA** are switched off.

**Switching on:** Press key  $\blacktriangle$ . The set-point display 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.

## Switching off output 1 relay

When using only the logic output, relay 1 can be switched off. For this, open S.I.L. switch **REL1** (→ MOUNTING).

## Heating current monitoring

Heating current measurement is via current converter 9404 407 50001 or 3-phase current converter 9404 407 50021. The monitoring functions are explained at configuration level (**CONF1**) and at parameter level (**HEA, HE**).

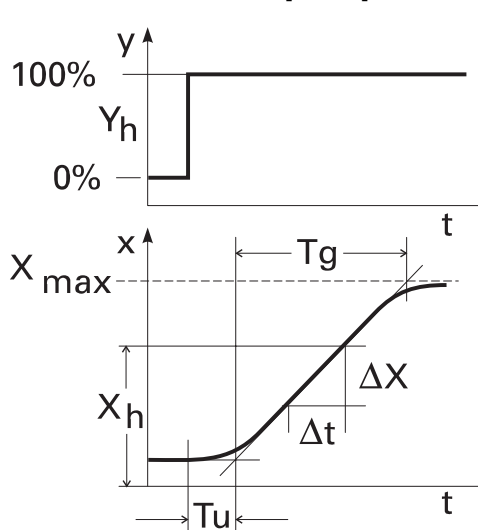
## Control input W/W2

Ramp function or programmer are started or stopped.

The functions are explained at configuration level (**CONF2**) and parameter level.

## Optimizing aid for manual adjustment of control parameters

### Step response of process



$y$  = corr. variable  
 $Y_h$  = control range  
 $T_u$  = delay time (s)  
 $T_g$  = recovery time (s)

$$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

= max. rate of increase of process value (°C/s)

$X_{max}$  = maximum process value  
 $X_h$  = adjustment range

### Controller characteristics

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

With 2-point and 3-point controllers, the cycle time must be adjusted to  $t_1$  or  $t_2 \leq 0,25 T_u$ .

Control action	$X_p$ [%]	$T_v$ [s]	$T_n$ [s]
DPID	1,7K	$2 T_u$	$2 T_u$
PD	0,5K	$T_u$	$\infty \triangle 0000$
PI	2,6K	0	$6 T_u$
P	K	0	$\infty \triangle 0000$

Parameter	Control	Disturbances	Start-up
<b>Xp1</b>	higher:	increased damping	slower line-out
	lower:	reduced damping	faster line-out
<b>Tn</b>	higher:	increased damping	slower change of energy
	lower:	reduced damping	faster change of energy *
<b>Tv</b>	higher:	reduced damping	faster response
	lower:	increased damping	slower response

\* Increase Xp1, if line-out oscillates.

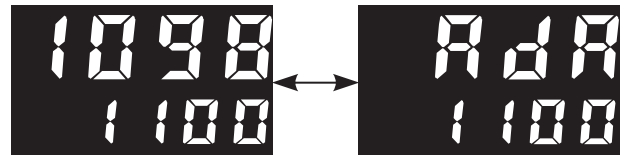
## Self tuning (automatic adaption of control parameters)

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.

☞ 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. →



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
- 2 the change of process value  $X$  is constant for one minute.

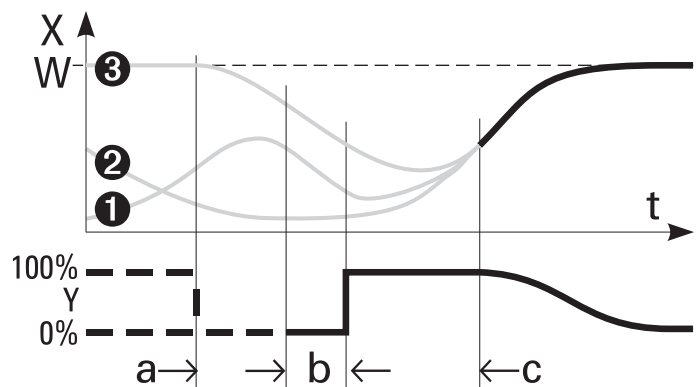
$$W_h = SPH - SPL \text{ (set-point range), } X_h = I_{nH} - I_{nL} \text{ (control range)}$$

### Adaption sequence

#### Example 1: 2-point-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.



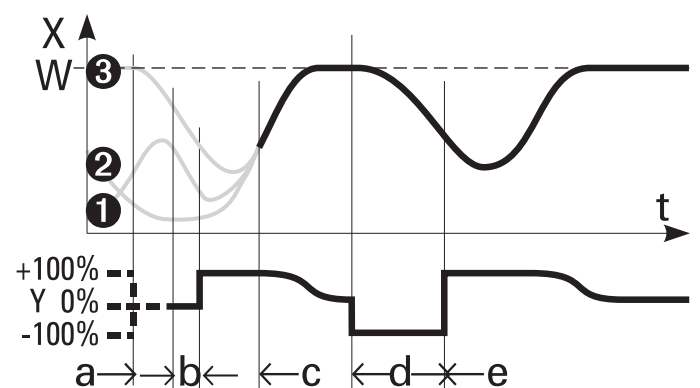
#### Example 2: 3-point-controller, heating/cooling

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  $P_{b1}, t_i, t_d$  and  $t_l$ .

The cooling energy is switched on (d).

At the turning point (e),  $P_{b2}$  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: AdF**

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: AdF**

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: AdF**

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

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

$Pb1$  ( $Pb2$ ) and/or  $t1$  too high ( $\rightarrow$  Optimizing aid).

**Problem: Control oscillates too much around set-point**

$Pb1$  ( $Pb2$ ) and/or  $t1$  too small ( $\rightarrow$  Optimizing aid).

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

$t1$  too high. Proceed further according to the table of Optimizing aid.

**Problem: Control sensitivity too low**

Because of switching rate, the cycle times  $t1$  (heating) or  $t2$  (cooling) have been adjusted too high. We recommend to adjust the value to an optimum of switching rate (wear of contactors) and control sensitivity.  $t1$  or  $t2 \leq 0,25 \cdot Tu$ .

\*  $W_h = SP_H - SP_L$  (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

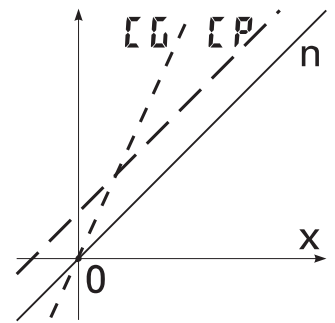
$I_{nL}$  /  $I_{nH}$  are the indicated values at 0 % / 100 % of the signal. The values can be adjusted with relevant correction (linear correction).


For thermocouples or Pt 100 ( $n = \text{no correction}$ )

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

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

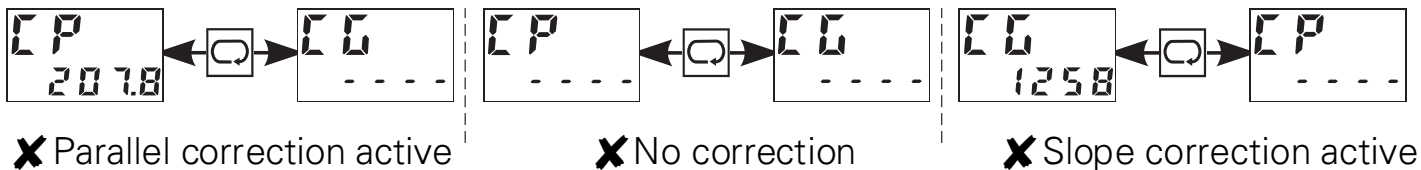
Display






 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 (❶❷). Select the suitable one.

❶ The temperature deviation is known:

$\llbracket P$  Do not connect a sensor. Display = correction.


$\llbracket G$  Do not connect a sensor. Display = End of range + / - correction.

❷ The process value display must correspond with a measured temperature:

$\llbracket P$  Connect sensor or required signal source. Display = Measured value + / - correction.

$\llbracket G$  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.

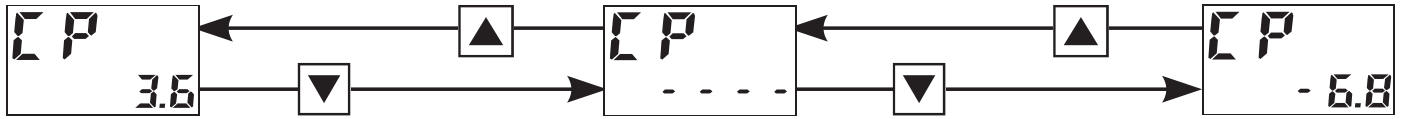
### Further commissioning

- 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*

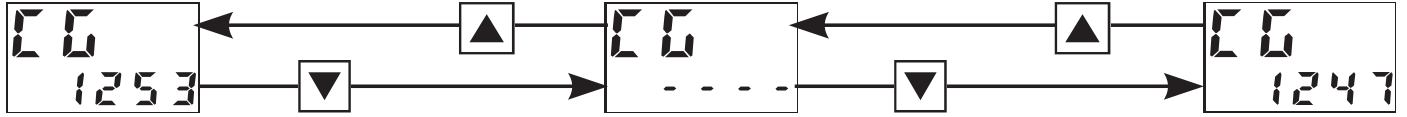


The correction is 3,6 °C.

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.

## POSITIONER OPERATING LEVEL

**Switching off relay 1** and **heating current monitoring** are as described for controllers. **Control contact W/W2** is ineffective. The other conditions are as follows:

### Displaying/adjusting the correcting value

➔ Correcting values for heating: **H** . . . ➔ for cooling: **C** . . .

Pressing keys **▲** **▼** changes the correcting value display (the longer the faster). The change is effective after 2 s or by pressing **□** shortly.

The correcting value for two-point or three-point positioner is determined from formula

$$Y = \text{rel. duty cycle [\%]} = \frac{T_{\text{on}}}{T_{\text{on}} + T_{\text{off}}} \cdot 100 \%$$

The parameters for cycle time ( $T_{\text{on}} + T_{\text{off}}$  at  $Y = 50\%$ ) are set as **t 1** or **t 2**.

### Display of the relay statuses

The limit contact is without effect, the **LC** LED is off. LEDs **H** and **C** indicate the relay statuses for heating and cooling. With the outputs switched off (**H** **□**), the LEDs remain off.

### Switching off and on again the outputs

**Switching off:** Set correcting value to **H** **□** by means of key **▼**. Switch. off causes:

- all relay outputs and the logic output (terminal 17/18) are switched off,

**Switching on:** Increase the output by pressing key **▲**. With 3-point positioners, changing the heating or cooling output accordingly is done by means of keys **▲** and **▼**.

## 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 two 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!



ⓘ Die Werte werden um so schneller geändert, je länger die Taste gedrückt wird. Dies gilt für Sollwerte, Parameter und Konfigurationen. Wir empfehlen, die alten Werte vor der Veränderung zu notieren.

## SICHERHEITSHINWEISE



**Beiliegende Sicherheitshinweise 9499 047 07101 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 waagrechttem 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 32933

## AUSFÜHRUNGEN

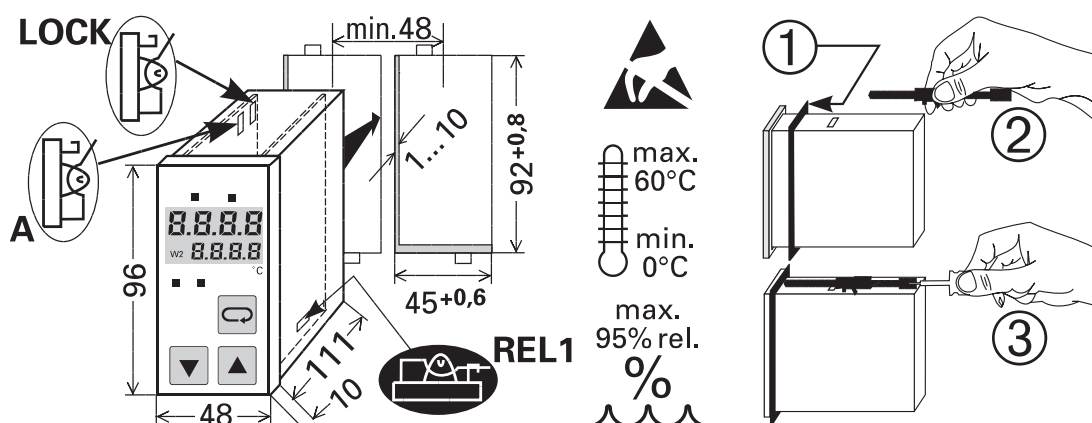
9404 407 . . . . .1

	Ausgang 1		Ausgang 2	Relais 3	Standardkonfiguration	
	Relais	Logik	Relais	(Alarm)	Con1	Con2
3 0						
3 9						
0	X	X	-	X	0031	0100
2	X	X	X	X	0051	0100

4 Ohne Meßwertkorrektur und ohne Gradientenfunktion  
6 Mit Meßwertkorrektur und mit Gradientenfunktion

Die gewünschte Arbeitsweise ist in **Konfigurations-Ebene** und **Parameter-Ebene** einzustellen.

## MONTAGE



Mit der Dichtung ① zwischen Front und Schalttafel erhält die Tafelfront die Schutzart IP 54. Zum Zugriff auf die Drahtschalter A, REL1 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.

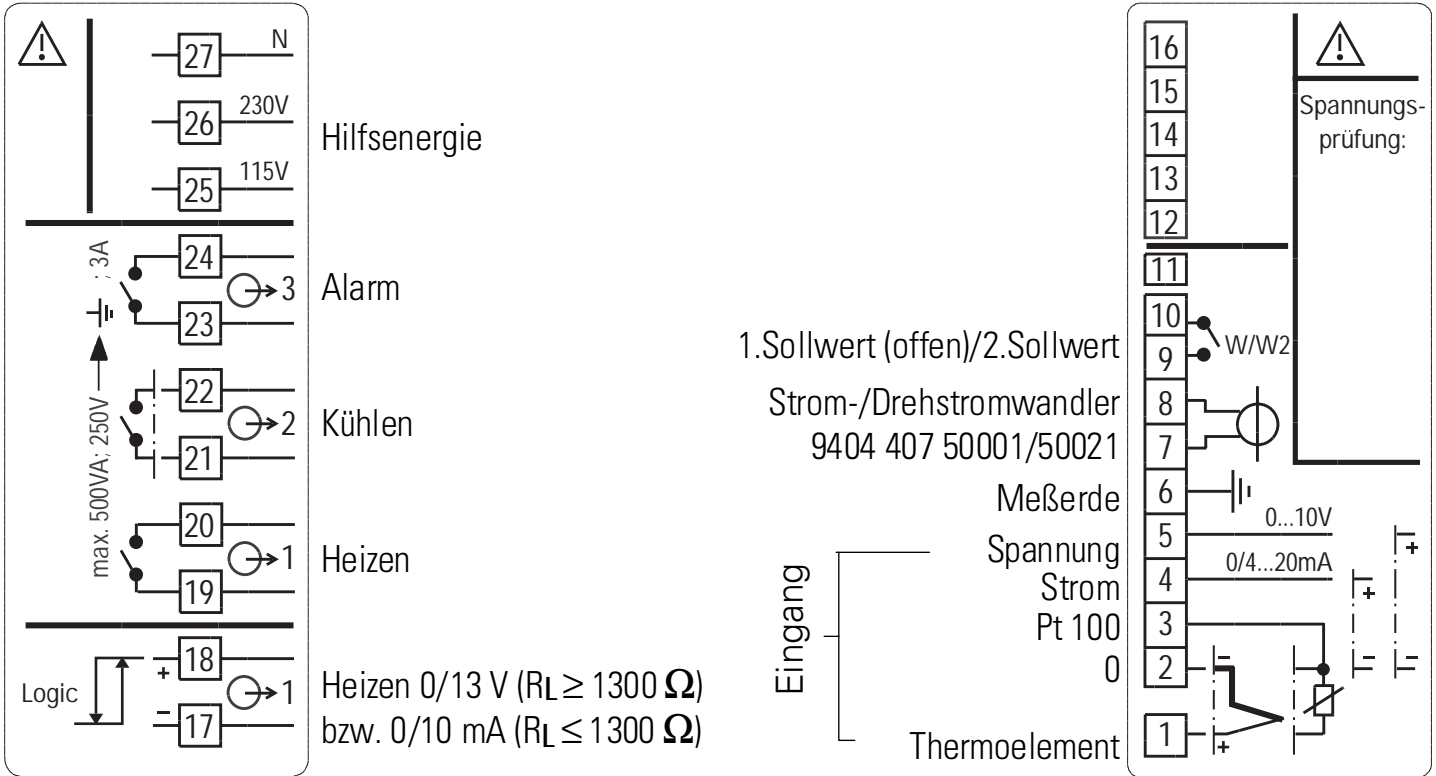
## ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Das Gerät ist schutzisoliert. Die an den Anschluß 6 zu führende Meßerde sollte **getrennt** vom Netzanschluß auf möglichst kurzem Weg mit Erdpotential verbunden werden (20 cm im Prüfaufbau). **Netzleitungen** sind **getrennt** von Signal- und Meßleitungen zu verlegen. Wir empfehlen verdrehte und abgeschirmte Meßleitungen (Abschirmung mit Meßerde verbunden).

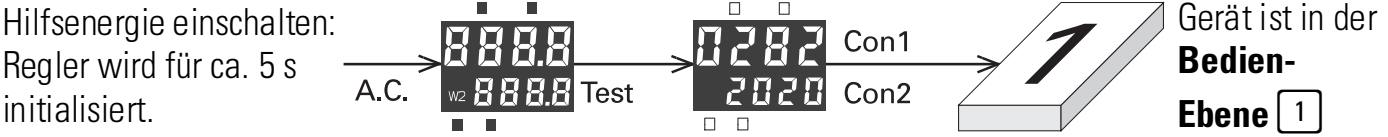
Angeschlossene Steuerschütze sind mit **RC-Schutzbeschaltungen** nach Angabe des Schützerherstellers zu versehen, um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden, die eine Störung des Reglers verursachen können.

Die Geräte sind zusätzlich entsprechend einer max. Leistungsaufnahme von 6,5 VA pro Gerät einzeln oder gemeinsam abzusichern (Standard-Sicherungswerte, min. 1 A)!

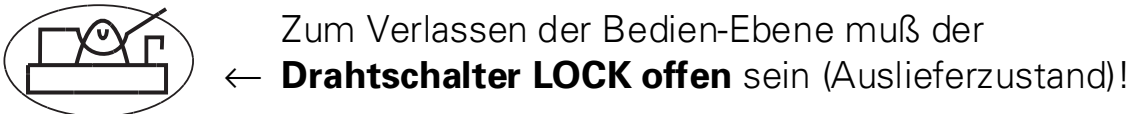
**! Zwischen den Anschlüssen des Gerätes dürfen max. 250 Veff anstehen.**



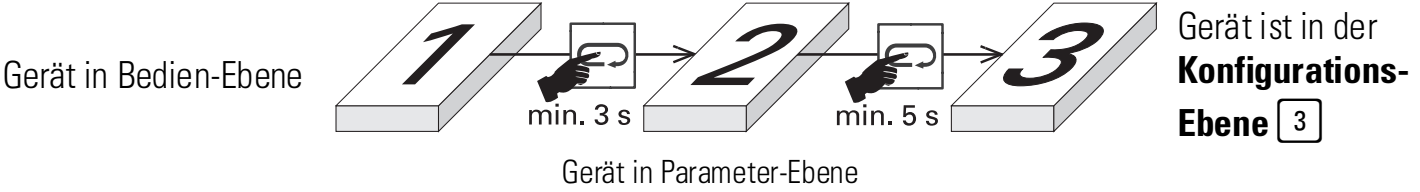
**BEDIENUNG**



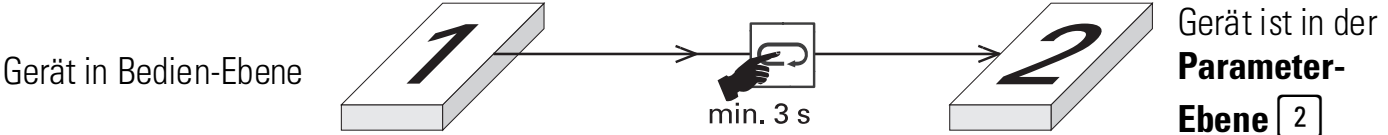
Die Führung des Prozesses erfolgt in der ➡ **BEDIEN-EBENE**. Es kann erforderlich sein, das Gerät in der ➡ **KONFIGURATIONS-EBENE** an die Regelaufgabe und in der ➡ **PARAMETER-EBENE** an die Regelstrecke anzupassen.



Aus der BEDIEN-EBENE gelangt man wie folgt in die KONFIGURATIONS-EBENE:



Aus der BEDIEN-EBENE gelangt man wie folgt in die PARAMETER-EBENE:



## KONFIGURATIONS-EBENE

In der Konfigurations-Ebene wird das Gerät mit Hilfe eines 8-stelligen Konfigurations-Codes an die Regelaufgabe angepaßt. Der Code wird in zwei 4-stelligen Konfigurationsworten  $\text{Con 1}$  und  $\text{Con 2}$  angezeigt:

### Aufbau des Konfigurationswortes 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.

Ausführung schaltend		
	$\odot \rightarrow 1$	$\odot \rightarrow 2$
	Relais	Logik
0	Signalgerät direkt	①
1	Signalgerät invers	①
2	2-P.-Regler direkt	①
3	2-P.-Regler invers	①
4	2-Punkt-Steller	①
5	3-Punkt-Regler	②
6	3-Punkt-Steller	②

	$\odot \rightarrow 3$ (Alarmrelais)		
	Limitkontakt	Heizstrom ⑥	Arbeitsprinzip ⑦
0	relativ	-	Ruhe
1	absolut	-	Ruhe
2	relativ	X	Ruhe
3	absolut	X	Ruhe
4	relativ	-	Arbeit
5	absolut	-	Arbeit
6	relativ	X	Arbeit
7	absolut	X	Arbeit
8	rel. ⑤	-	Ruhe
9	rel. ⑤	-	Arbeit

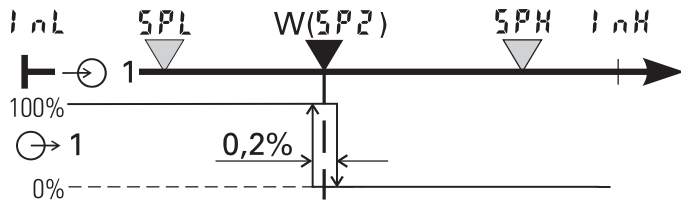
	Anzeige	Meßkreisüberwachung ⑨
0	°C	Gerät reagiert wie $x \gg w$
1	°C	Gerät reagiert wie $x \ll w$
2	°F	Gerät reagiert wie $x \gg w$
3	°F	Gerät reagiert wie $x \ll w$

	Eingangstyp	Temperaturbereich
0	Typ L	0...900 °C
1	Typ J	0...900 °C
2	Typ K	0...1350 °C
3	Typ N	0...1300 °C
4	Typ S	0...1760 °C
5	Typ R	0...1760 °C
6	Pt 100	-99,9...500,0 °C ⑧
7	0...20 mA linear	
8	4...20 mA linear	
9	0...10 V linear	

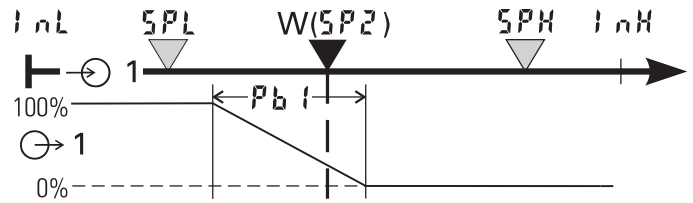
- ① Ausgang wird nicht verwendet.
- ② Code ist für Geräte mit 2 Relais nicht einstellbar.
- ⑤ Der Limitkontakt wird beim Anfahren oder bei Sollwertänderungen unterdrückt.
- ⑥ Beschreibung der Heizstromüberwachung  $\rightarrow$  rechte Seite.
- ⑦ **Arbeitsstrom**: Relais 3 zieht bei Alarm an. **Ruhestrom**: Relais 3 fällt bei Alarm ab.
- ⑧ Ohne Dezimalpunkt (Parameter  $dP = 0$ ) ist der Bereich -99...500 °C.
- ⑨ Bei 3-Punkt-Reglern: Bei **F b F** und **P o L** ist Heizen und Kühlen = AUS.

# Funktionen und Einstellparameter der Reglerverhalten

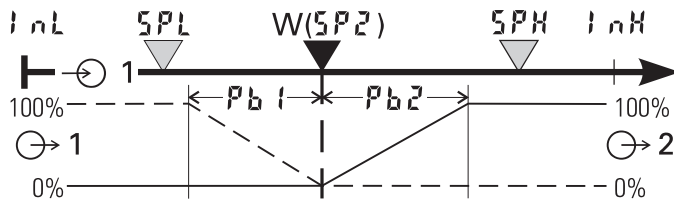
## Signalgerät, invers



## 2-Punkt-Regler, invers

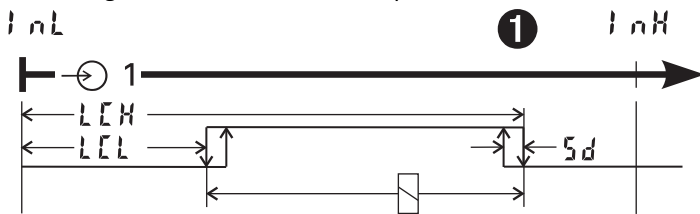


## 3-Punkt-Regler

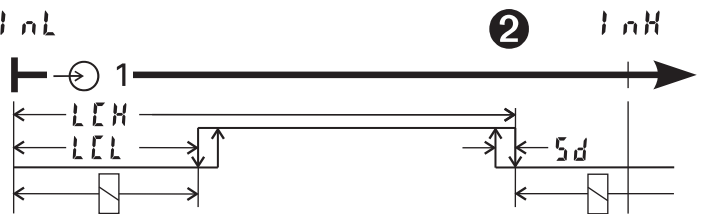


### Limitkontakt (LC), absolut, Ruhestrom ①

Die eingestellten Werte entsprechen den Istwerten (X), bei denen der Alarmfall entsteht.

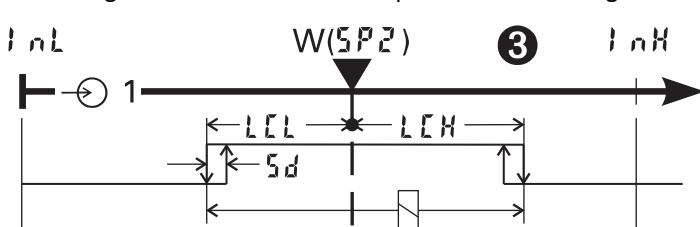


### Arbeitsstrom ②

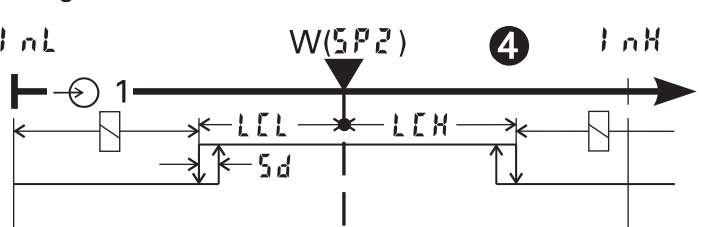


### Limitkontakt (LC), relativ, Ruhestrom ③

Die eingestellten Werte entsprechen den Regelabweichungen (X-W), bei denen der Alarmfall entsteht.



### Arbeitsstrom ④



## Heizstromüberwachung HCR (bei 2-Punkt- / 3-Punkt-Reglern und -Stellern)

Bei entsprechender Konfiguration schalten **HCA** und **LC** gemeinsam Relais 3 (ODER-Funktion für den Alarmfall). Die Alarmfälle sind wie folgt:

Relais 'Heizen' ist ein, der Laststrom ist aber  $< HCR$ : **Unterbrechung des Stellgliedes.**

Relais 'Heizen' ist aus, der Laststrom ist aber  $> 0,4 A$ : **Kurzschluß des Stellgliedes.**

Relais 'Heizen' ist ein, der Laststrom ist aber  $> HCR$ : **Überstrom in der Last.**

**i** Die rote HCA-LED arbeitet auch ohne konfigurierten Heizstromalarm.

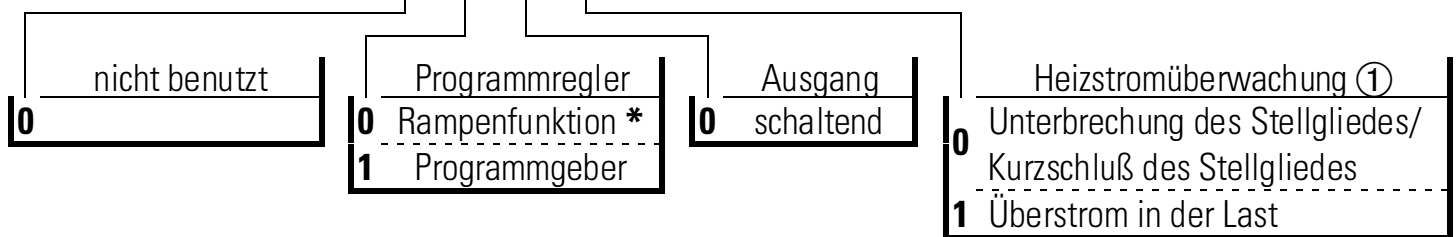
## Umkonfigurationen

- ☞ Von Regler- auf Stellerbetrieb konfigurieren: **W** und **SP2** werden auf **0** gesetzt.
- ☞ Von Steller- auf Reglerbetrieb konfigurieren: **W** und **SP2** werden auf ' - - - - ' gesetzt. Die Ausgänge sind abgeschaltet, Rampe und Programm sind gesperrt.
- ☞ **Bei Umkonfiguration der Eingangsart müssen alle meßbereichsabhängigen Parameter an den neuen Meßbereich angepaßt werden!**

## Aufbau des Konfigurationswortes 2 (L0n2):



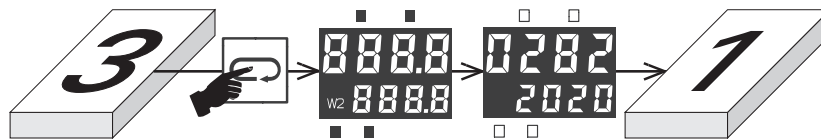
Drücken der Tasten ▲ und ▼ verändert den Wert von **L0n2** (je länger desto schneller).  
Mit Drücken von □ wird die Änderung wirksam und die Konfigurations-Ebene wird verlassen.



\* auch Gradientenfunktion bei 9404 407 6....

## Verlassen der Konfigurations-Ebene

Gerät in Konfigurations-Ebene



Gerät ist in der **Bedien-Ebene**

Gerät wird initialisiert.

- ☞ Wurde die Konfiguration nicht verändert, entfällt die Initialisierung.
- ☞ Die Konfigurations-Ebene wird nicht über Timeout verlassen!

## Funktionen und Einstellparameter für Programmregler, Rampe und Gradient

### Startverhalten und Verhalten bei Wiederkehr der Hilfsenergie (Programmregler / Rampe)

Sollwert W	Istwert X	Startverhalten
$W < SP2$	$X < SP2$	Der wirksame Sollwert läuft von X nach <b>SP2</b> 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 <b>SP2</b> mit negativer Rampe

Verhalten bei Wiederkehr der Hilfsenergie
<b>Programmregler:</b> W2 blinkt; das Programm kann mit der Taste □ neu gestartet werden (Verhalten → nebenstehende Tabelle).
<b>Rampenfunktion:</b> automatischer Neustart der Rampe (Verhalten → nebenstehende Tabelle).

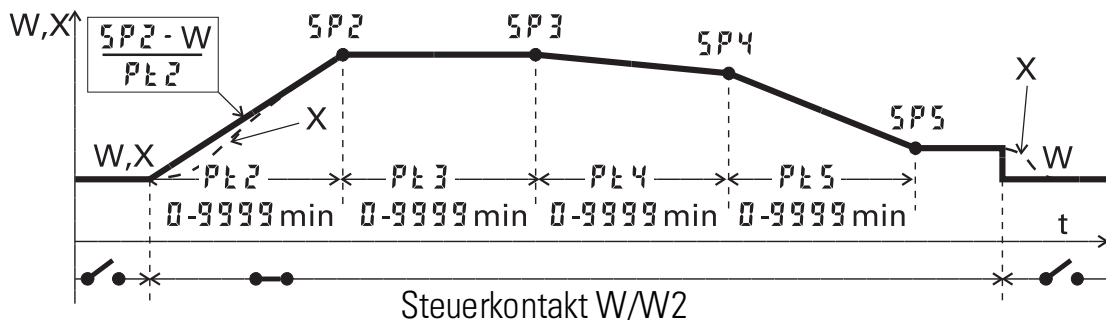
**Steller:** Programmregler und Rampenfunktion stehen nicht zur Verfügung.



## Programmregler

**Start:** Steuerkontakt schließen.  
W2 leuchtet.

**Abbruch:** Steuerkontakt öffnen.  
W2 ist aus.



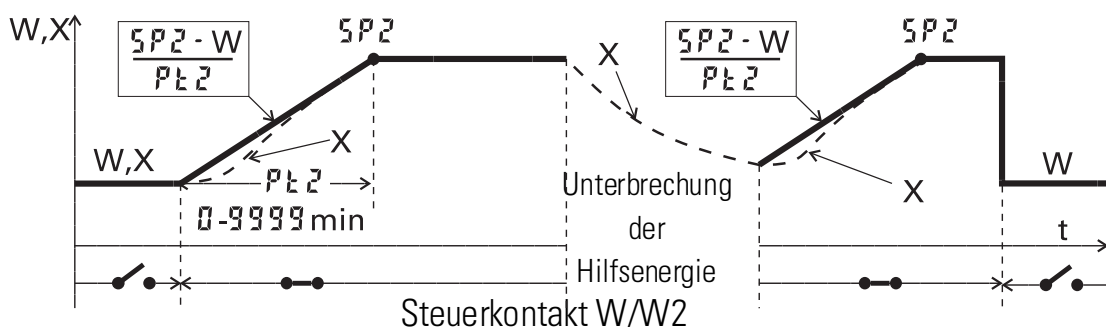
Bei laufendem Programm können  $I_{nL}$  und  $I_{nH}$  nicht verstellt werden.

Wurde  $SP2$  mittels Taste  $\nabla$  abgeschaltet (Anzeige '- - - -'), so kann der Programmregler nicht über den Steuerkontakt aktiviert werden.

## Rampenfunktion

**Start:** Steuerkontakt schließen.  
W2 leuchtet.

**Abbruch:** Steuerkontakt öffnen.  
W2 ist aus.



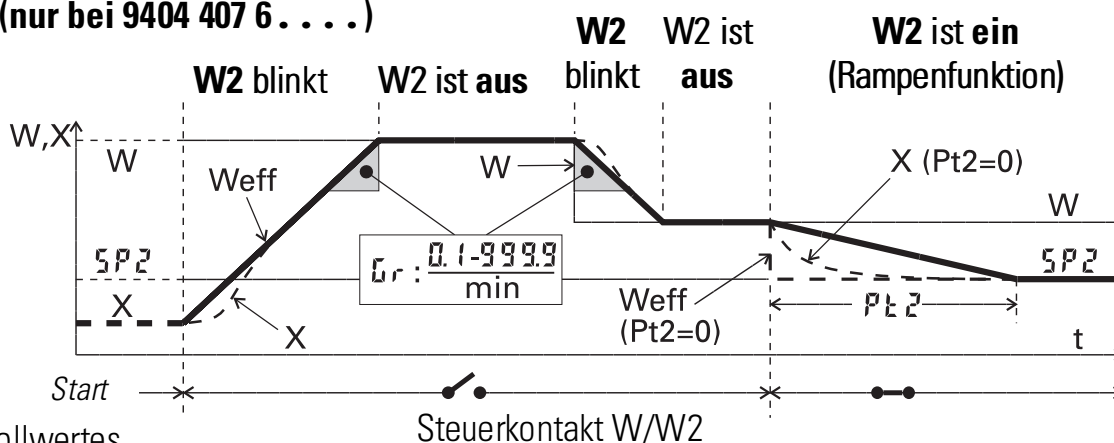
Wird der Regler bei geschlossenem Steuerkontakt W/W2 eingeschaltet, so wird die Rampenfunktion sofort gestartet. Bei  $Pt2 = 0$  **springt** der wirksame Sollwert auf  $SP2$  (Sicherheits-Sollwert).

Wurde  $SP2$  mittels Taste  $\nabla$  abgeschaltet (Anzeige '- - - -'), so kann die Rampenfunktion nicht über den Steuerkontakt aktiviert werden.

## Gradientenfunktion (nur bei 9404 407 6 . . . .)

**Start:**

- 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

Wurde  $G_r$  mittels Taste  $\nabla$  abgeschaltet (Anzeige '- - - -'), so ist die Gradientenfunktion außer Betrieb.

## 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:

Symbol →  Drücken der Tasten ▲ oder ▼ verändert den Wert (je länger desto schneller). Die Änderung wird nach 2 s oder durch kurzzeitiges Drücken von □ wirksam; mit □ wird auch auf den nächsten Parameter geschaltet.

Wert →

☞ Die Parameter-Ebene wird nach einer **Timeout von 30 s** verlassen oder wenn die Taste □ nach dem letzten Parameter kurzzeitig gedrückt wird.

Parametername	Symbol	Verstellbereich der Werte
2. Sollwert w2 (Rampe)	SP2	w0...w100 *
Abschnittszeit t2 (Rampe)	PL2	0...9999 min
3. Sollwert w3	SP3	w0...w100
Abschnittszeit t3	PL3	0...9999 min
4. Sollwert w4	SP4	w0...w100
Abschnittszeit t4	PL4	0...9999 min
5. Sollwert w5	SP5	w0...w100
Abschnittszeit t5	PL5	0...9999 min
Limitkontakt unten	LCL	Relativ: 1...9999 ; Absolut: x0...9999 *
Limitkontakt oben	LCH	Relativ: 1...9999 ; Absolut: x0...9999 *
Alarm-Schaltdifferenz X <sub>Sd</sub>	S <sub>d</sub>	1...9999
Heizstrom	HC	Nur Anzeige
Heizstromgrenze	HCR	0...30,0 A *
Blockierung Bedienung	Loc	0...3 (→ Blockierung)

\*) Diese Funktion ist abschaltbar: Taste ▼ drücken bis '- - - -' angezeigt wird.

### Blockierung (Parameter Loc)

Loc	Bedienungsfreigabe (nur für Reglerbetrieb)
0	X- und W- Anzeige mit Verstellung, Selbstoptimierung zugelassen
1	X- und W- Anzeige mit Verstellung
2	X- und W- Anzeige, jedoch ohne Verstellung
3	Nur X- Anzeige, untere Anzeige ist aus (keine Sollwertverstellung)

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

Parametername	Symbol	Verstellbereich der Werte
Untere Sollwertgrenze $w_0$	SP <sub>L</sub>	$x_0 \dots (w_{100} - 1)$
Oberer Sollwertgrenze $w_{100}$	SP <sub>H</sub>	$(w_0 + 1) \dots x_{100}$
Sollwertgradient	G <sub>r</sub>	0,1...999,9 pro min. *
Proportionalbereich X <sub>p1</sub> (Heizen)	P <sub>b1</sub>	0,1...999,9 %
Proportionalbereich X <sub>p2</sub> (Kühlen)	P <sub>b2</sub>	0,1...999,9 %
Nachstellzeit T <sub>n</sub>	t <sub>1</sub>	0...9999 s (0 = kein I-Anteil) ①
Vorhaltzeit T <sub>v</sub>	t <sub>d</sub>	0...9999 s (0 = kein D-Anteil)
Schaltperiodendauer Heizen	t <sub>1</sub>	0,4...999,9 s
Schaltperiodendauer Kühlen	t <sub>2</sub>	0,4...999,9 s
Dezimalpunkt ②	dP	0 oder 1 (0 = kein Dezimalpunkt)
Meßbereichsanfang $x_0$ ③	l n L	- 999...( $x_{100} - 1$ ) } feste Werte bei Thermoelementen u. Pt 100 (→ <b>Entf!</b> )
Meßbereichsende $x_{100}$ ③	l n H	

%-Angaben beziehen sich auf den Regelbereich  $X_h$  (Meßspanne).  $X_h = x_{100} - x_0$

\* Diese Funktion ist abschaltbar: Taste drücken bis ' - - - - ' angezeigt wird.

② Nur bei Eingang 0/4...20 mA, 0...10 V oder Pt 100

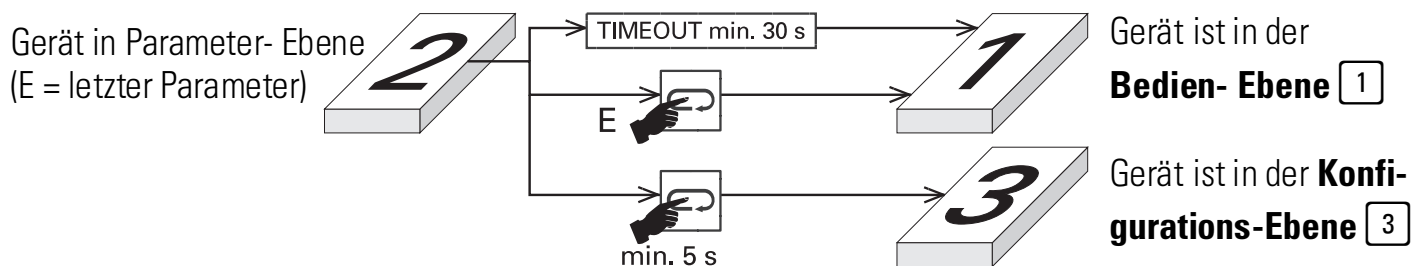
③ Nur einstellbar bei Eingang 0/4...20 mA oder 0...10 V. Bei Änderung dieser Werte müssen alle Soll- und Grenzwerte angepaßt werden. Dazu Parameter-Ebene verlassen, erneut anwählen und Werte mit und wie gewünscht einstellen.

Bei Reglern kann **SP2** mittels Taste abgeschaltet werden (Anzeige ' - - - - '). Dabei sind Rampenfunktion und Programmgeber blockiert, und die Parameter **SP3... SP5** und **Pt2... Pt5** werden nicht angezeigt. Bei laufender Funktion (Rampe oder Programm) können die dazugehörigen Parameter verstellt werden.

Werden **LEL / LEH** mittels Taste abgeschaltet (Anzeige ' - - - - '), so ist der entsprechende Parameter nicht wirksam.

Die Heizstromüberwachung **HEA** kann mittels Taste abgeschaltet werden (Anzeige ' - - - - '). Dabei ist die Anzeige des Heizstrom- Meßwertes **HE** in der Parameter-Ebene ausgeblendet.

### Verlassen der Parameter-Ebene



## BEDIEN-EBENE (REGLER)

Folgende Bedienungen für **Regler** werden beschrieben:

- Anzeigen / Verstellen des Sollwertes
- Anzeigen des Alarmzustandes
- Anzeigen der Relaiszustände
- Bedienen der Selbstoptimierung
- Steuereingang W/W2
- Abschalten des Relais für Ausgang 1
- Überwachung des Heizstromes
- Abschalten der Ausgänge

### Anzeigen des Istwertes

### Anzeigen/Verstellen des Sollwertes



Drücken der Tasten ändert die Sollwertanzeige (je länger desto schneller). Die Änderung wird nach 2 s oder durch kurzzeitiges Drücken von wirksam.

Der → Parameter **Loc** blockiert oder erlaubt diese Bedienung.

**W2** ist ein: Rampenfunktion oder Programmgeber ist aktiv. Dabei ist eine Verstellung des Sollwertes mit den Tasten nicht möglich.

**Thermoelemente oder Pt 100:**  
Fühlerbruch  
**Eingang 4...20 mA:**  
Meßstrom < 2 mA

**Thermoelemente:**  
Fühlerverpolung oder Temperatur < -30°C.  
**Bei Pt 100:**  
Fühlerkurzschluß oder Temperatur < -130°C

### Anzeigen des Alarmzustandes

Die **LC**-LED zeigt den Alarmzustand an, sie **leuchtet im Gutbereich**. Die Funktion ist abhängig von der → Konfiguration **LC** (LC relativ/absolut) und den → Parametern **LEL** und **LEH**. Bei Geräten mit Thermoelement- oder Pt 100-Eingang muß nach **FbF** oder **POL** mit einer Einschaltverzögerung von ca. 5 s gerechnet werden. Sind die Ausgänge abgeschaltet (W = '- - - -'), bleibt die **LC**-LED aus.

### Anzeigen der Relaiszustände für Heizen und Kühlen

Die LED's **H** und **C** zeigen die Relaiszustände für Heizen und Kühlen an. Sind die Ausgänge abgeschaltet (W = '- - - -'), bleiben die LEDs aus.

### 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:

- alle Relaisausgänge und der Logikausgang (Anschluß17/18) werden abgeschaltet,
- die Funktion des 2. Sollwertes wird wirkungslos und
- die Alarmanzeigen **LC** und **HCA** werden abgeschaltet.

**Einschalten:** Taste drücken. Die Sollwertanzeige 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.

## Relais des Ausgangs 1 abschalten

Wird nur der Logikausgang verwendet, kann Relais 1 abgeschaltet werden. Dazu ist der Drahtschalter **REL1** zu öffnen (→ MONTAGE).

## Heizstromüberwachung

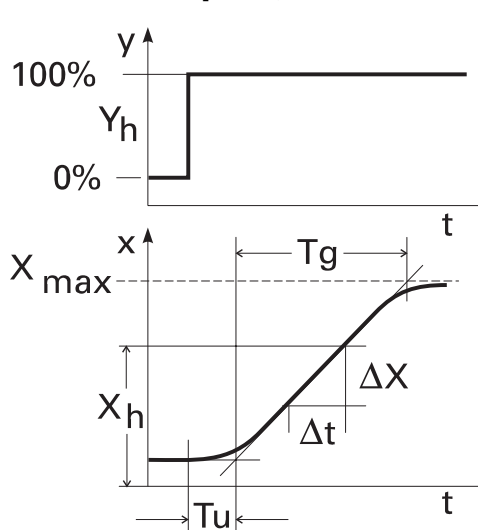
Die Messung des Heizstromes erfolgt über den Stromwandler 9404 407 50001 oder den Drehstromwandler 9404 407 50021. Die Überwachungsfunktionen sind in der Konfigurations-Ebene (**CONF1**) und in der Parameter-Ebene (**HEP, HE**) erläutert.

## Steuereingang W/W2

Rampenfunktion oder Programmregler werden gestartet oder gestoppt. Die Funktionen sind in Konfigurations-Ebene (**CONF2**) und Parameter-Ebene erläutert.

## Optimierungshilfe zur manuellen Einstellung der Regelparameter

### Sprungantwort der Regelstrecke



- y = Stellgröße
- Yh = Stellbereich
- Tu = Verzugszeit (s)
- Tg = Ausgleichszeit (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

### Kennwerte der Regler

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

Bei den 2-Punkt- und 3-Punkt-Reglern ist die Schaltperiodendauer auf  $t_1$  bzw.  $t_2 \leq 0,25 T_u$  einzustellen.

Regelverhalten	Xp[%]	Tv[s]	Tn[s]
DPID	1,7K	2Tu	2Tu
PD	0,5K	Tu	$\infty \triangle 0000$
PI	2,6K	0	6Tu
P	K	0	$\infty \triangle 0000$



Kennwert	Regelvorgang	Störungen	Anfahrvorgang
<b>Xp1</b>	größer: stärker gedämpft	langsames Ausregeln	langsamere Rücknahme der Energie
	kleiner: schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Rücknahme der Energie *
<b>Tn</b>	größer: stärker gedämpft	langsames Ausregeln	langsamere Änderung der Energie
	kleiner: schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Veränderung der Energie *
<b>Tv</b>	größer: schwächer gedämpft	stärkere Reaktion	frühere Rücknahme der Energie
	kleiner: stärker gedämpft	schwächere Reaktion	spätere Rücknahme der Energie *

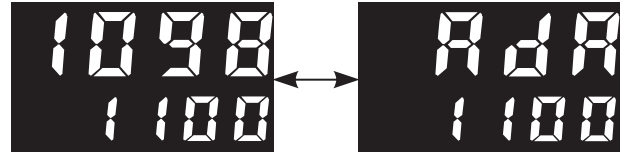
\* Bei schwingendem Einlauf auf den Sollwert ist der Xp1 zu vergrößern.

## Selbstoptimierung (automatische Adaption der Regelparameter)

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

- ☞ 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 Adaptionsversuch jederzeit starten. Dazu sind die Tasten  und  gleichzeitig zu drücken. Die Anzeige ist wie hier gezeigt. →



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
- 2 die Änderung des Istwertes  $X$  eine Minute lang konstant ist.

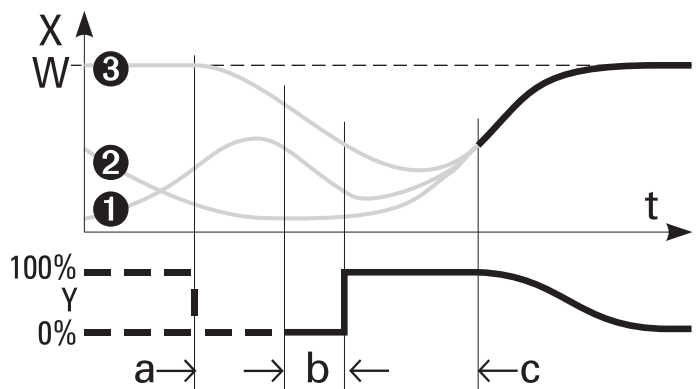
$$W_h = SPH - SPL \text{ (Sollwertbereich)}, \quad X_h = I_nH - I_nL \text{ (Regelbereich)}$$

## Adaptionsablauf

### Beispiel 1: 2-Punkt-Regler invers, Heizen

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

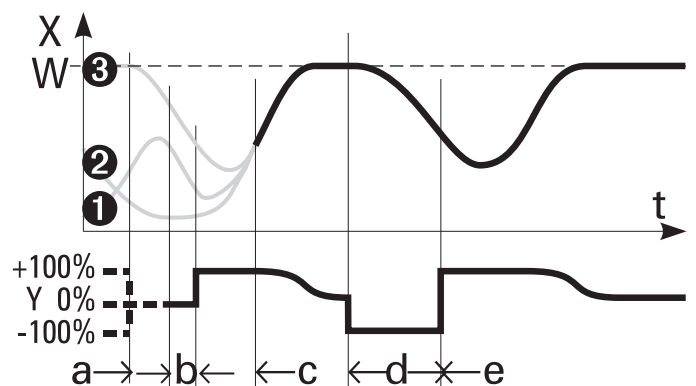
Ist die Änderung des Istwertes  $X$  eine Minute lang konstant und die Regelabweichung ist  $> 10\%$  von  $W_h$  (b), wird die Leistung eingeschaltet. Am Wendepunkt (c) ist der Adaptionsversuch beendet, und der Sollwert  $W$  wird mit den neuen Parametern geregelt.



### Beispiel 2: 3-Punkt-Regler, 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  $Pb1, t_i, t_d$  und  $t_f$  wird der Sollwert geregelt. Die Kühlleistung wird eingeschaltet (d). Am Wendepunkt (e) werden  $Pb2$  und  $t_2$  ermittelt, und der Adaptionsversuch 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  $\square$  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  $\square$  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**

$P_b$  (  $P_b^2$  ) und/oder  $t_i$  zu groß ( $\rightarrow$  Optimierungshilfe).

**Problem: Regelung schwingt zu stark um den Sollwert**

$P_b$  (  $P_b^2$  ) und/oder  $t_i$  zu klein ( $\rightarrow$  Optimierungshilfe).

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

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

**Problem: Regler zu unempfindlich**

Die Schaltperiodendauern  $t_1$  (Heizen) oder  $t_2$  (Kühlen) sind aus Gründen der Schalzhäufigkeit zu groß eingestellt. Es empfiehlt sich, ein Optimum aus Schalzhäufigkeit (Verschleiß der Schaltschütze) und Regelempfindlichkeit zu suchen.

$t_1$  oder  $t_2 \leq 0,25 \cdot T_u$ .

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

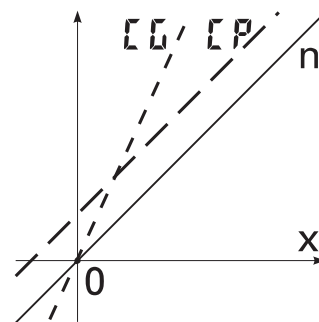
Für Thermoelemente oder Pt 100 ( $n =$  ohne Korrektur)

**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).

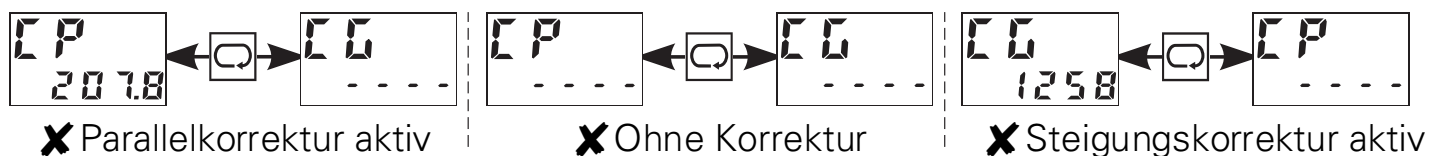
 Während der Einstellung der Korrektur sind die Reglerausgänge abgeschaltet.




Anzeige



### 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.

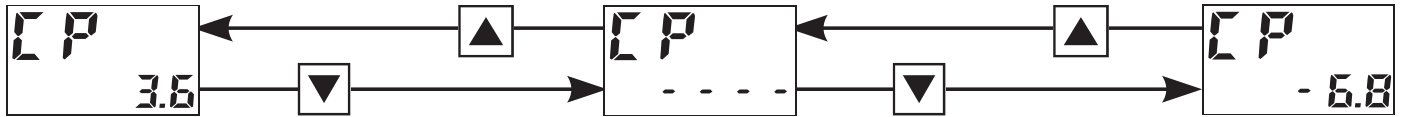
### Gerät betriebsbereit machen

- 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

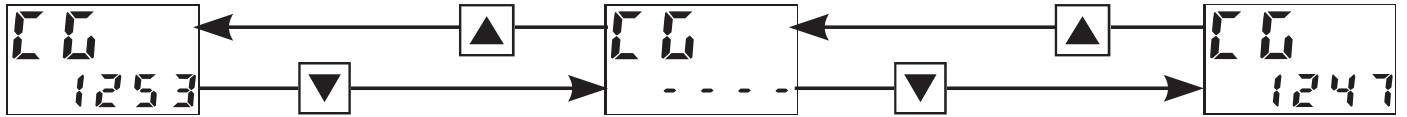


Die Korrektur ist 3,6 °C.

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.

## BEDIEN-EBENE - STELLER

Das **Abschalten des Relais 1** und die **Heizstromüberwachung** sind wie bei Reglern beschrieben. Der **Steuerkontakt W/W2** ist wirkungslos. Die weiteren Bedienungen sind wie folgt:

### Anzeigen/Verstellen des Stellwertes



➔ Stellwerte für Heizen: **H** . . . ➔ Stellwerte für Kühlen: **C** . . .

Drücken der Tasten **▲** **▼** ändert die Stellwertanzeige (je länger desto schneller). Die Änderung wird nach 2 s oder durch kurzzeitiges Drücken von **□** wirksam.

Der Stellwert für Zweipunkt- und Dreipunkt-Steller ergibt sich aus der Formel

$$Y = \text{relative Einschaltdauer [\%]} = \frac{T_{\text{ein}}}{T_{\text{ein}} + T_{\text{aus}}} \cdot 100 \%$$

Die Schaltperiodendauer ( $T_{\text{ein}} + T_{\text{aus}}$  bei  $Y = 50\%$ ) wird als **t 1** bzw. **t 2** parametriert.

### Anzeigen der Relaiszustände

Der Limitkontakt ist wirkungslos, die **LC-LED** ist aus. Die LEDs **H** und **C** zeigen die Relaiszustände für Heizen und Kühlen an. Sind die Ausgänge abgeschaltet (**H** **□**), bleiben die LEDs aus.

### Ausgänge abschalten und wieder einschalten

**Abschalten:** Stellwert mittels Taste **▼** auf **H** **□** stellen. Die Abschaltung bewirkt:

- alle Relaisausgänge und der Logikausgang (Anschluß 17/18) werden abgeschaltet,

**Einschalten:** Mit der Taste **▲** wird der Stellwert erhöht. Bei 3-Punkt-Stellern wird mit den Tasten **▲** und **▼** der Heizen- oder der Kühlen-Stellwert entsprechend verändert.

## 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 zwei Konfigurationsworte auf benötigte Wirkungsweise und
- die eingestellten Parameter auf erforderliche Wirkung.

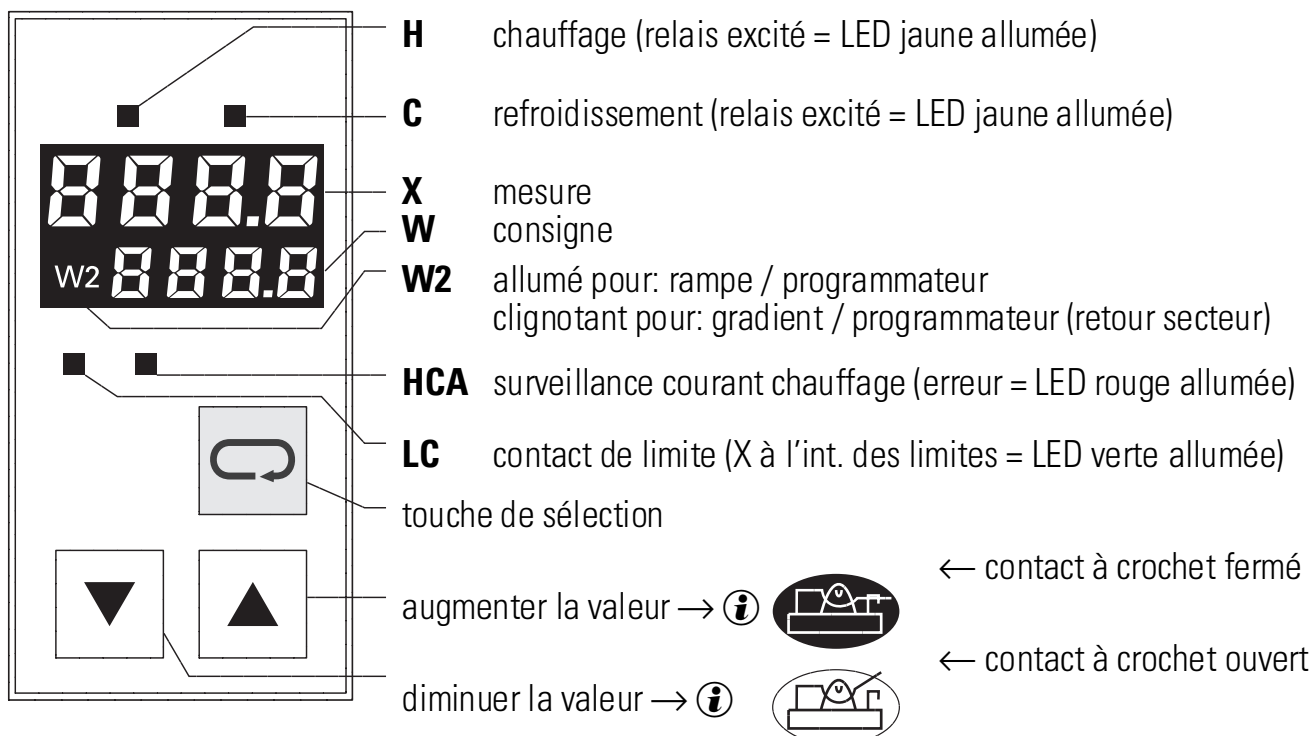
Arbeitet der Regler nach diesen Prüfungen immer noch nicht einwandfrei, so ist er außer Betrieb zu nehmen und auszutauschen.

### Reinigung

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

# Régulateur industriel KS 30

**Mode d'emploi**  
**9499 040 50901**  
**valable depuis 8333**



ⓘ Les valeurs sont modifiées d'autant plus rapidement que la touche est enfoncée plus longtemps. Cela s'applique aux consignes, paramètres et configurations. Nous recommandons de noter les anciennes valeurs avant la modification.

## NOTICES DE SECURITE

**Tenir compte des notices des sécurité 9499 047 07101 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. Additional 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.

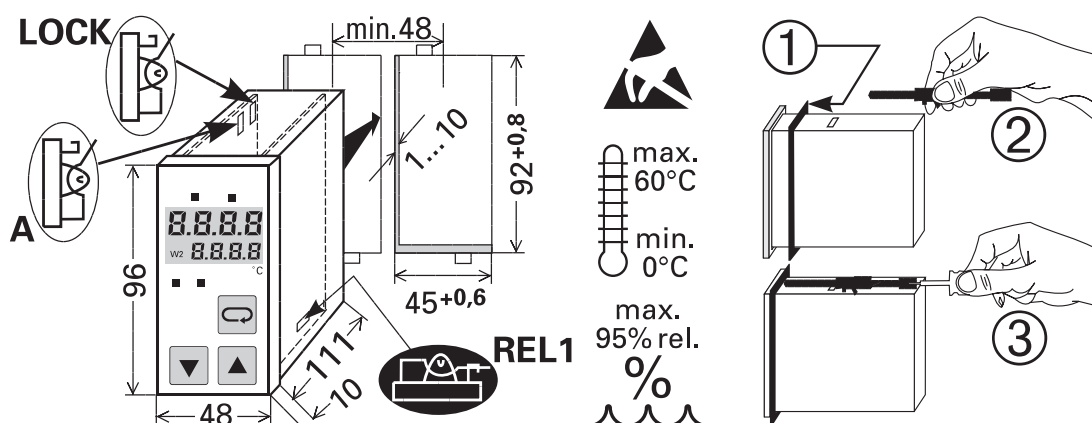
## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES → Fiche technique 9498 737 32913

## VERSIONS

9404 407	1				configuration standard	
	sortie 1 relais	sortie 1 logique	sortie 2 relais	relais 3 (alarme)	Con 1	Con 2
30					0031	0100
39					0031	0100
0	X	X	-	X	0031	0100
2	X	X	X	X	0051	0100
4	sans correction de la mesure et sans gradient					
6	avec correction de la mesure et avec gradient					

Régler le fonctionnement requis en «**configuration**» et en «**paramétrage**».

## 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, REL1 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.

## RACCORDEMENT ELECTRIQUE

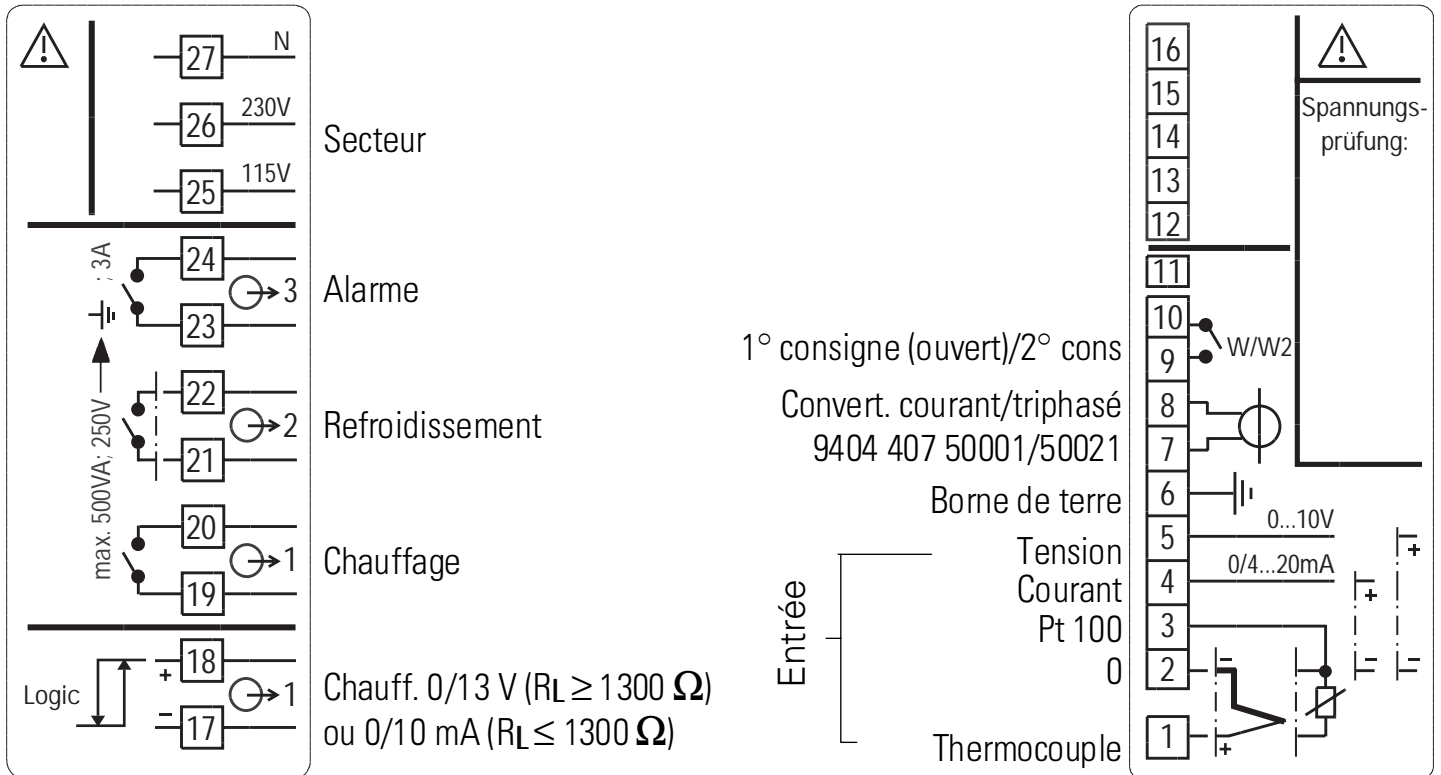
L'appareil possède un isolement protecteur. Maintenir la liaison avec le potentiel de terre de la borne de terre 6 **séparée** du câble secteur et si courte que possible (20 cm dans les mesures). Maintenir les **câbles secteur séparés** des lignes de signalisation et de mesure. Nous recommandons des lignes d'entrée de mesure torsadées et blindées (blindage relier à la terre de mesure).

Afin d'éviter des pics de tension qui risquent de mettre le régulateur en panne, équiper des contacteurs connectés de **circuits de protection RC** selon les spécifications du fabricant des contacteurs.

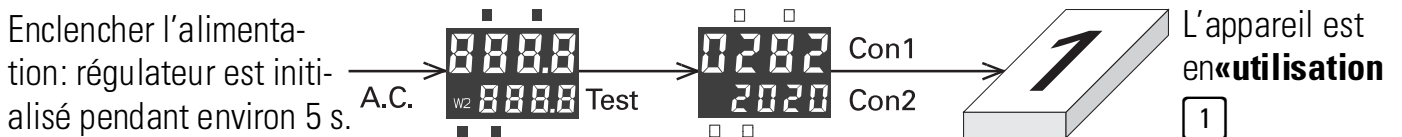
Protéger les appareils par un fusible individuel ou commun pour une consommation de puissance max. de 6,5 VA par unité (calibres fusibles standard, min. 1 A)!



**Max. 250 Veff doivent être disponibles entre les bornes de l'appareil.**



## UTILISATION

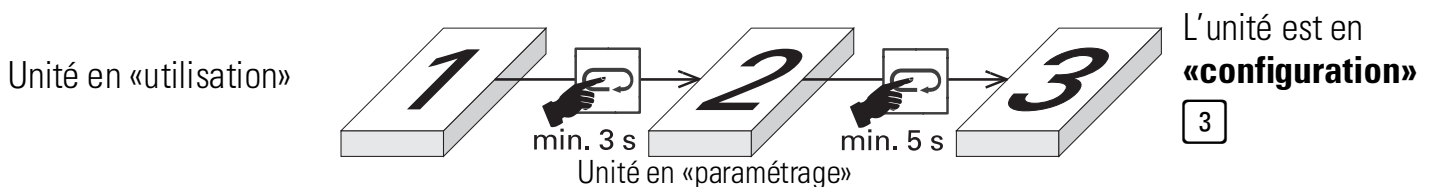


La régulation du processus s'effectue en ➤ **UTILISATION**. Il peut être nécessaire d'adapter l'appareil à la tâche de régulation en ➤ **CONFIGURATION** et au processus en ➤ **PARAMETRAGE**.

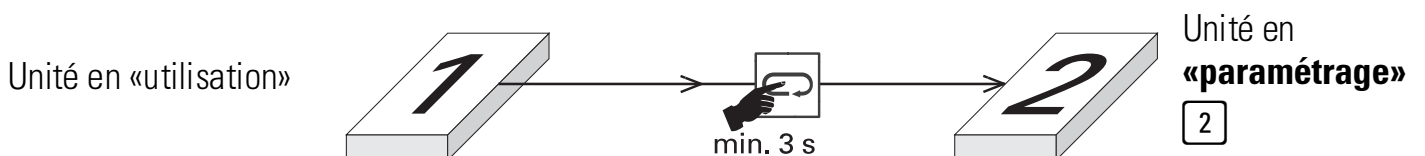


Pour sortir d'«utilisation»  
 ← **le contact à crochet LOCK doit être ouvert** (réglé à l'usine)!

Pour changer d'UTILISATION en CONFIGURATION:



Pour changer d'UTILISATION en PARAMETRAGE:



## «CONFIGURATION»

En «configuration», l'appareil est adapté à la tâche de régulation à l'aide d'un code de configuration à 8 chiffres. Le code est affiché sous la forme des deux mots de configuration à 4 chiffres  $L_{on1}$  et  $L_{on2}$  :

### Structure du mot de configuration 1 ( $L_{on1}$ ):



En enfonçant  $\blacktriangle$  et  $\blacktriangledown$  on change la valeur de  $L_{on1}$  (d'autant plus rapidement que plus longtemps). Par appui sur  $\square$  la modification est effective et  $L_{on2}$  est affiché.

Version sortie sur cont.		
	$\odot \rightarrow 1$	$\odot \rightarrow 2$
	Relais	Logique
0	Alarme directe	①
1	Alarme inverse	①
2	Rég.2 pl. direct	①
3	Rég.2 pl. inverse	①
4	Doseur 2 plages	①
5	Rég.3 plages	②
6	Doseur 3 plages	②

$\odot \rightarrow 3$ (relais d'alarme)		
Contact limite	Courant chauff.⑥	Action ⑦
0	relatif	-
1	absolu	-
2	relatif	X
3	absolu	X
4	relatif	-
5	absolu	-
6	relatif	X
7	absolu	X
8	rel. ⑤	-
9	rel. ⑤	-

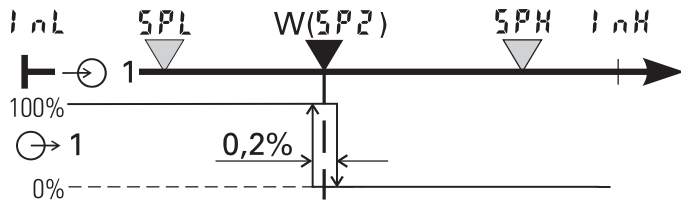
	Affichage	Surveill.boucle mesure ⑨
0	°C	Réact.unité comme x >> w
1	°C	Réact.unité comme x << w
2	°F	Réact.unité comme x >> w
3	°F	Réact.unité comme x << w

	Type d'entrée
0	type L 0..900 °C
1	type J 0..900 °C
2	type K 0..1350 °C
3	type N 0..1300 °C
4	Type S 0..1760 °C
5	Type R 0..1760 °C
6	Pt 100 -99,9..500,0 °C ⑧
7	0..20 mA linéaire
8	4..20 mA linéaire
9	0..10 V linéaire

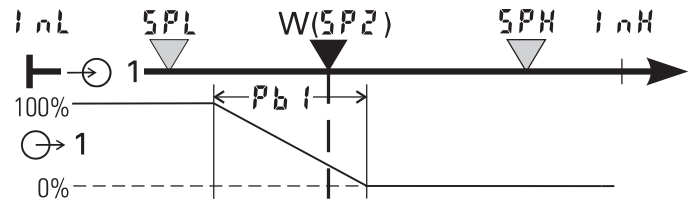
- ① La sortie n'est pas utilisée.
- ② Le code n'est pas réglable pour les versions à 2 relais.
- ⑤ Le contact de limite est supprimé pendant le démarrage ou après changement de consigne.
- ⑥ Pour la description surv. courant chauffage  $\rightarrow$  page ci-contre.
- ⑦ **n.o.**: contact normalement ouvert, relais 3 excité en cas d'alarme.  
**n.f.**: contact normalement fermé, relais 3 déexcité en cas d'alarme.
- ⑧ Sans point décimal (paramètre  $dP = 0$ ) la gamme est -99...500 °C.
- ⑨ Régulateurs à 3 plages: lorsque **FbF** ou **PaL** est affiché le chauffage et le refroidissement sont HORS CIRCUIT.

## Fonctions et paramètres de réglage des comportements de régulation

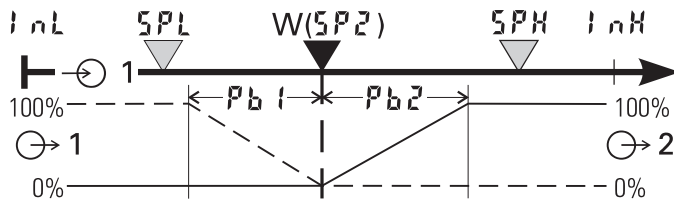
### Alarme, inverse



### Régulateur à 2 plages, inverse

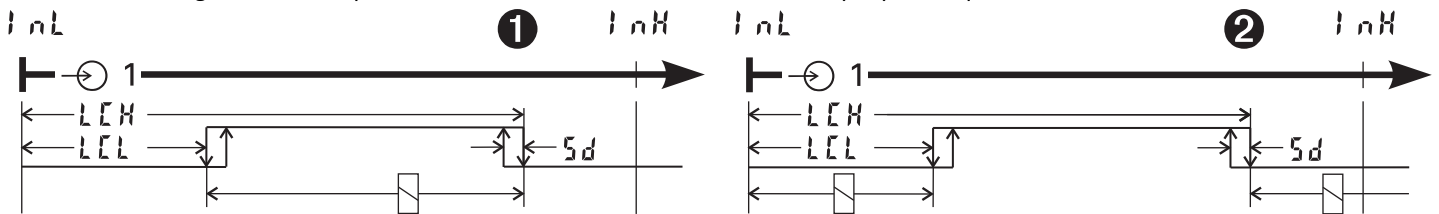


### Régulateur à 3 plages



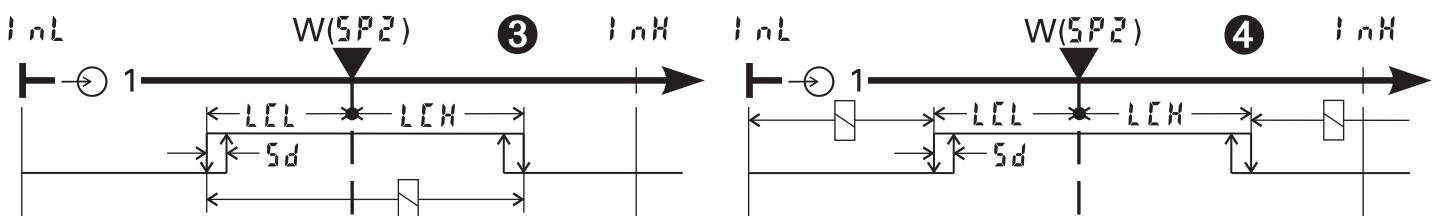
### Contact de limite (LC), absolu, normal. fermé ❶ normalement ouvert ❷

Les valeurs réglées correspondent aux valeurs de mesure (X), qui provoquent l'alarme.



### Contact de limite (LC), relatif, normal. fermé ❸ normalement ouvert ❹

Les valeurs réglées correspondent aux écarts de réglage (X-W), qui provoquent l'alarme.



### Surveillance courant de chauffage HCR (régulateur et doseur 2 / 3 plages)

En configuration correcte HCA et LC commutent le relais 3 (fonction OU pour le cas d'alarme) en commun. Les cas d'alarme sont:

Relais «chauffage» en, mais courant de charge < HCR : **interruption organe réglage**

Relais «chauffage» hors, mais courant de charge > 0,4 A : **court-circuit organe réglage**

Relais «chauffage» en, mais courant de charge > HCR : **surcharge**

❶ La LED rouge HCA fonctionne également sans configuration de l'alarme courant de chauffage.

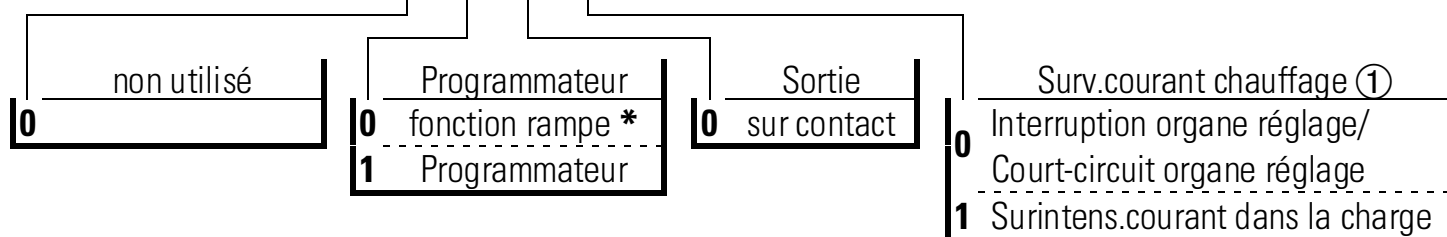
## Réconfigurations

- ☞ Réconfiguration fonct. régulateur en fonct. doseur: mettre **W** et **SP2** à **0**.
- ☞ Réconfiguration fonct. doseur en fonct. régulateur: mettre **W** et **SP2** à '- - - -'. Les sorties sont supprimées, la rampe et le programme sont interdits.
- ☞ **Lors d'une réconfiguration du type d'entrée, tous les paramètres déterminant la gamme de mesure doivent être adaptés à la gamme nouvelle!**

### Structure du mot de configuration 2 (Con2):



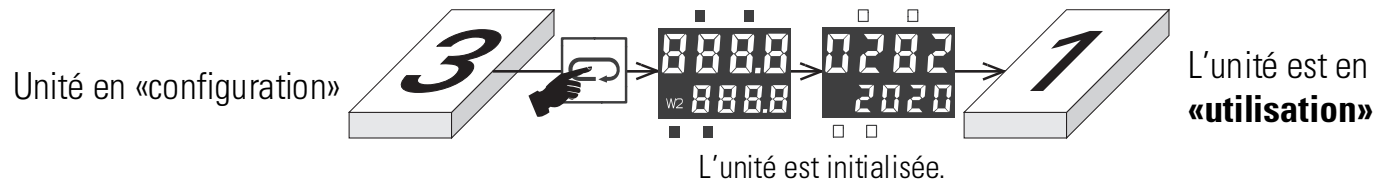
Par appui sur ▲ et ▼ on change la valeur de Con2 (d'autant plus rapidement que plus longtemps). En appuyant sur □ la modification est effective et la «configuration» est quittée.



\* également fonct. gradient  
(9404 407 6...)

①Explication → page précéd.

### Sortie de la «configuration»



- ☞ Si la configuration n'a pas été changée, l'initialisation est omise.
- ☞ La «configuration» n'est pas quittée par dépassement de temps «time-out»!

## Fonctions et paramètres de réglage pour programmeur, rampe et gradient

### Comportement départ et comportement retour alimentation (programmeur / rampe)

Consigne W	Mesure X	Comp. départ
$W < SP2$	$X < SP2$	La consigne effective court de X vers <b>SP2</b> 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 <b>SP2</b> avec rampe négative

### Comp.lors du retour de l'alim.

**Programmeur:** **W2** clignote; programme pouvant être redémarré par appui sur □  
(pour comportement → table ci-contre).  
**Fonction rampe:** redépart automatique rampe  
(pour comportement → table ci-contre).

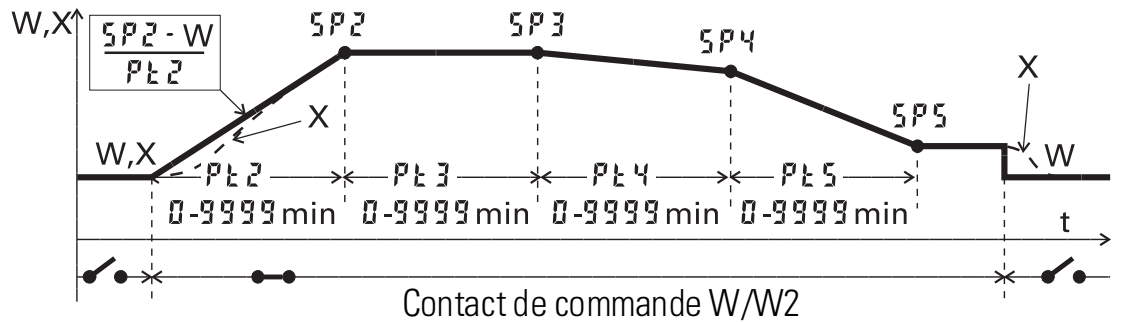
**Doseur:** Le programmeur et la fonction de rampe ne sont pas disponibles.



## Programmeur

**Départ:** fermer le contact de commande. **W2** est allumé.

**Abandon:** ouvrir le contact de commande **W2** est éteint.



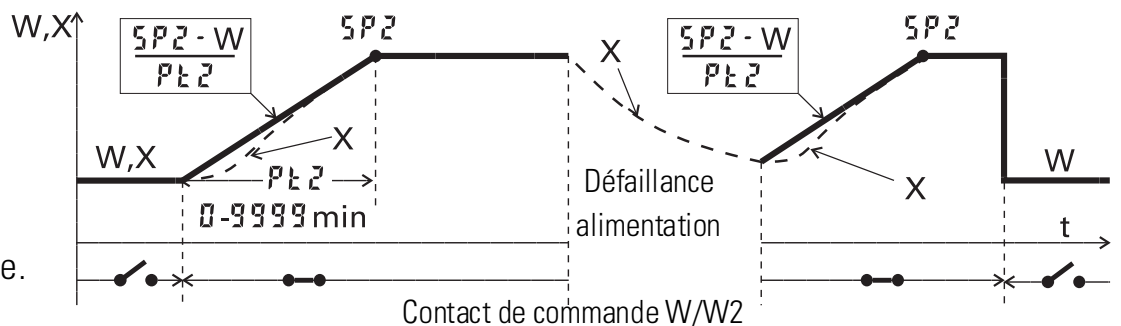
👉 Lorsque le programme est en cours  $i_{nL}$  et  $i_{nH}$  ne peuvent pas être réglés.

👉 Si  $SP2$  a été mis hors circuit en appuyant sur  $\nabla$  (affichage '- - - -'), le programmeur ne peut pas être activé par l'int. du contact de commande.

## Fonction de rampe

**Départ:** fermer le contact de commande. **W2** est allumé.

**Abandon:** ouvrir le contact de commande. **W2** est éteint.



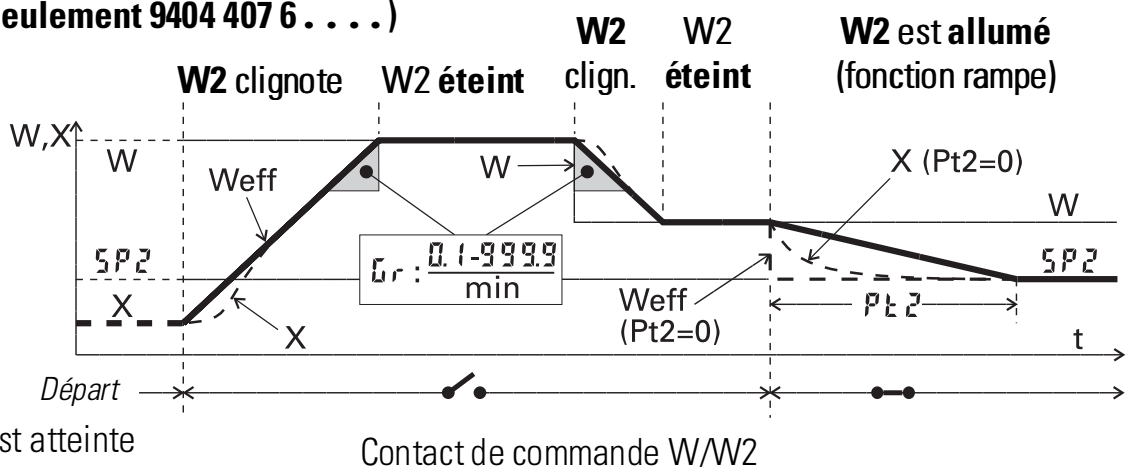
👉 Si le régulateur est enclenché lorsque le contact de commande  $W/W2$  est fermé, la fonction de rampe est mise en route immédiatement. Lorsque  $Pt2 = 0$  la consigne effective **saute** sur  $SP2$  (consigne de sécurité).

👉 Si  $SP2$  a été mis hors circuit en tapant sur  $\nabla$  (affichage '- - - -'), la fonction de rampe ne peut pas être activée par l'int. du contact de commande.

## Fonction gradient (seulement 9404 407 6 . . . .)

**Départ:**

- 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 commutation de  $W$  à  $W2$



👉 Si  $G_r$  a été mis hors circuit par appui sur  $\nabla$  (affichage '- - - -'), la fonction de rampe est mise hors circuit.

## «PARAMETRAGE»

En «paramétrage», l'appareil est adapté au processus. Seulement les paramètres requis pour l'appareil configuré sont affichés:

Symbole →   
 Valeur → 

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 «paramétrage» est quitté après un **«time-out» de 30 s** ou en tapant brièvement sur  après le dernier paramètre.

Nom du paramètre	Symbole	Gamme de réglage
2° consigne w2 (rampe)	SP2	w0...w100 *
Temps du segment t2 (rampe)	PL2	0...9999 min
3° consigne w3	SP3	w0...w100
Temps du segment t3	PL3	0...9999 min
4° consigne w4	SP4	w0...w100
Temps du segment t4	PL4	0...9999 min
5° consigne w5	SP5	w0...w100
Temps du segment t5	PL5	0...9999 min
Contact de limite inf.	LCL	relatif: 1...9999 ; absolu: x0...9999 *
Contact de limite sup.	LCH	relatif: 1...9999 ; absolu: x0...9999 *
Différentielle de commutation d'alarme Xsd	Sd	1...9999
Courant de chauffage	HC	seulement affichage
Limite courant chauffage	HCR	0...30,0 A *
Interdiction utilisation	Loc	0...3 (→ Interdiction)

\*) Cette fonction peut être supprimée: taper sur  jusqu'à ce que '- - - -' soit affiché.

### Interdiction (paramètre Loc)

Loc	Autorisation utilisation (seulement en fonctionnement régulateur)
0	affichage X et W avec réglage, auto-réglage autorisé
1	affichage X et W avec réglage
2	affichage X et W, mais sans réglage
3	seulement affichage X, affichage inférieur éteint (pas de réglage consigne)

 Si le paramètre **Loc** est > à 0, les paramètres suivants ne sont pas affichés et ne peuvent pas être modifiés.

Nom du paramètre	Symbole	Gamme de réglage
Limite inf. de la consigne $w_0$	<b>SP<sub>L</sub></b>	$x_0 \dots (w_{100} - 1)$
Limite sup. de la consigne $w_{100}$	<b>SP<sub>H</sub></b>	$(w_0 + 1) \dots x_{100}$
Gradient consigne	<b>G<sub>r</sub></b>	0,1...999,9 par min. *
Bande proportion. Xp1 (chauff.)	<b>Pb<sub>1</sub></b>	0,1...999,9 %
Bande proportion. Xp2 (refroid.)	<b>Pb<sub>2</sub></b>	0,1...999,9 %
Temps intégral $T_n$	<b>t<sub>i</sub></b>	0...9999 s (0 = sans action I) ①
Temps dérivé $T_v$	<b>t<sub>d</sub></b>	0...9999 s (0 = sans action D)
Temps de cycle chauffage	<b>t<sub>1</sub></b>	0,4...999,9 s
Temps de cycle refroid.	<b>t<sub>2</sub></b>	0,4...999,9 s
Point décimal ②	<b>dP</b>	0 ou 1 (0 = sans point décimal)
Début de gamme $x_0$ ③	<b>ln<sub>L</sub></b>	} valeurs fixes thermocouples et Pt 100 (→ <b>Lo<sub>n</sub>!</b> )
Fin de gamme $x_{100}$ ③	<b>ln<sub>H</sub></b>	

Les valeurs en % se rapportent à la gamme de régulation  $X_h$  ( $X_h = x_{100} - x_0$ )

\* Cette fonction peut être supprimée: taper sur **▼** jusqu'à ce que ' - - - - ' soit affiché.

② Seulement possible avec entrée 0/4...20 mA, 0...10 V ou Pt 100

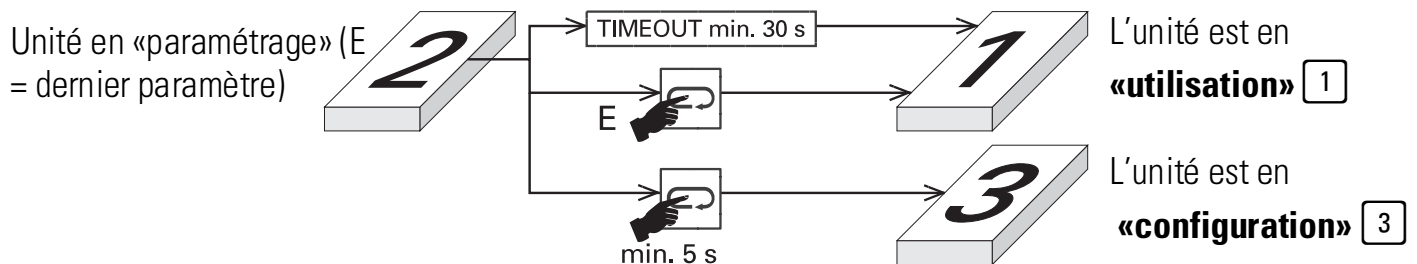
③ Seulement réglable avec entrée 0/4...20 mA ou 0...10 V. Lorsque ces valeurs sont modifiées, toutes les consignes et limites doivent être adaptées. Pour ce faire, quitter le «paramétrage», le choisir de nouveau et régler les valeurs (**▲** et **▼**).

**☞** Sur les régulateurs **SP<sub>2</sub>** peut être supprimé en tapant sur **▼** (affichage ' - - - - '). La fonction de rampe et le programmeur sont alors interdits et les paramètres **SP<sub>3</sub>... SP<sub>5</sub>** et **Pt<sub>2</sub>... Pt<sub>5</sub>** ne sont pas affichés. Lorsque la fonction (rampe ou programme) est en cours, les paramètres correspondants peuvent être réglés.

**☞** Si **LCL / LCH** sont supprimés en tapant sur **▼** (affichage ' - - - - '), le paramètre correspondant n'est pas effectif.

**☞** La surveillance du courant de chauffage **HCA** peut être supprimée en tapant sur **▼** (display affichage ' - - - - '). La valeur du courant de chauffage **HC** n'est alors pas affichée en «paramétrage».

## Sortie du paramétrage



## «UTILISATION REGULATEUR»

Les fonctions d'utilisation suivantes pour des **régulateurs** sont décrites:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Affichage / réglage de la consigne | <input type="checkbox"/> Entrée de commande W/W2              |
| <input type="checkbox"/> Affichage de l'état d'alarme       | <input type="checkbox"/> Mise hors circuit du relais 1        |
| <input type="checkbox"/> Affichage des états des relais     | <input type="checkbox"/> Surveillance du courant de chauffage |
| <input type="checkbox"/> Utilisation de l'auto-réglage      | <input type="checkbox"/> Suppression des sorties              |

### Affichage de la mesure

### Affichage/réglage de la consigne



En tapant sur on change l'affichage de la consigne (d'autant plus rapidement que plus longtemps). La modification est effective après 2 s ou en tapant sur .

Le → paramètre **LC** interdit ou autorise cette fonction.

**W2** allumé: rampe ou programmateur actif. Le réglage de la consigne par l'int. des touches n'est pas possible.

**Thermocouples ou Pt 100:**  
Rupture capteur  
**Entrée 4...20 mA:**  
Courant d'entrée < 2 mA

**Thermocouples:**  
Erreur polarité sonde ou températ. < -30°C.  
**Pt 100:** Court-circuit sonde ou température < -130°C

### Affichage de l'état d'alarme

La LED **LC** indique l'état d'alarme, elle est **allumée à l'int. des limites**. La fonction dépend de la → configuration **LC** (LC relatif/absolu) et → des paramètres **LEL** et **LEH**. Si le signal d'entrée provient d'un thermocouple ou d'un Pt 100, on peut s'attendre à un délai de mise en circuit d'environ 5 s après **FbF** ou **POL**. Si les sorties sont supprimées (W = '- - - -'), la LED **LC** reste éteinte.

### Affichage de l'état des relais pour chauffage et refroidissement

Les LED **H** et **C** indiquent les états des relais pour chauffage et refroidissement. Si les sorties sont supprimées (W = '- - - -'), les LED restent éteintes.

### Suppression et remise en circuit des sorties

**Suppression:** Supprimer la consigne W en tapant 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:

- la mise hors circuit de toutes les sorties sur relais et logique (borne 17/18),
- la fonction de la 2<sup>e</sup> consigne est inefficace et
- les affichages d'alarmes **LC** et **HCA** sont supprimés.

**Remise en circuit:** Taper sur . L'affichage de la consigne saute sur la dernière consigne 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.

## Mise hors circuit du relais 1

Si l'on utilise seulement la sortie logique, le relais 1 peut être mis hors circuit. Pour ce faire ouvrir le contact à crochet **REL1** (→ MONTAGE).

## Surveillance du courant de chauffage

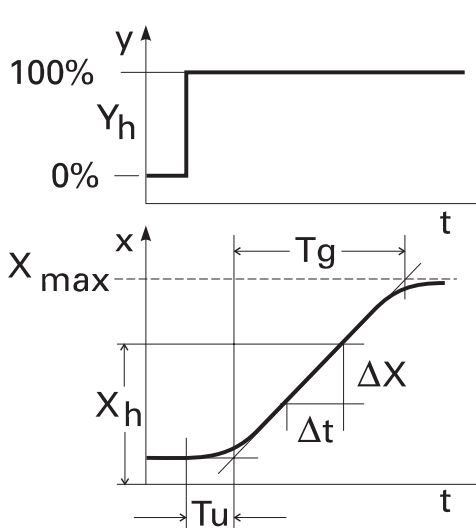
Le courant de chauffage est mesuré par l'int. du convert. de courant 9404 407 50001 ou par l'int du conv. de courant triphasé 9404 407 50021. Les fonctions de surveillance sont expliquées en «configuration» (L001) et en «paramétrage» (HCR, HC).

## Entrée de commande W/W2

La fonction de rampe ou le programmeur sont mis en route ou arrêtés. Les fonctions sont expliquées en «configuration» (L002) et en «paramétrage».

## Aide d'optimisation pour le réglage manuel des paramètres de régulation

### Réponse à un échelon du processus



y = variable de corr.  
 $Y_h$  = étend.action corr.  
 $T_u$  = temps mort (s)  
 $T_g$  = temps restitution (s)

$V_{max} = \frac{X_{max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$   
 = vitesse max.d'accroissement variable de processus (°C/s)

$X_{max}$  = valeur max. processus  
 $X_h$  = gamme de réglage

### Caractéristiques des régulateurs

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

Sur les régulateurs à 2 et à 3 pl. le temps de cycle doit être réglé à  $t_1$  ou à  $t_2 \leq 0,25 T_u$ .

Action	$X_p$ [%]	$T_v$ [s]	$T_n$ [s]
DPID	1,7K	$2T_u$	$2T_u$
PD	0,5K	$T_u$	$\infty \triangle 0000$
PI	2,6K	0	$6T_u$
P	K	0	$\infty \triangle 0000$

Paramètre	Régulation	Perturbations	Démarrage
<b><math>X_{p1}</math></b>	plus élevé: atténuation augmentée plus faible: atténuation réduite	équilibre plus lent équilibre plus rapide	réduction plus lente de l'énergie réduction plus rapide de l'énergie *
<b><math>T_n</math></b>	plus élevé: atténuation augmentée plus faible: atténuation réduite	équilibre plus lent équilibre plus rapide	changement plus lent de l'énergie changement plus rapide de l'énergie *
<b><math>T_v</math></b>	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 *

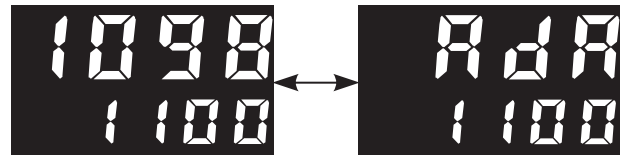
\* Augmenter  $X_{p1}$ , si l'équilibre oscille.

## 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.

- ☞ 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. 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 le changement de la mesure  $X$  est constant pendant une minute.

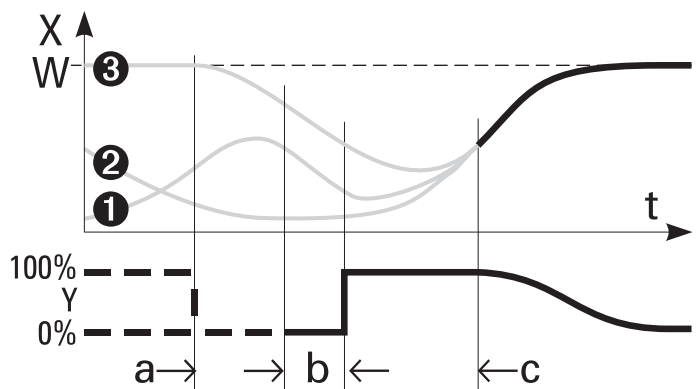
$$W_h = SPH - SPL \text{ (plage de consigne)}, X_h = I_{nH} - I_{nL} \text{ (gamme de réglage)}$$

## Procédure d'adaptation

### Exemple 1: régulateur à 2 plages, 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).

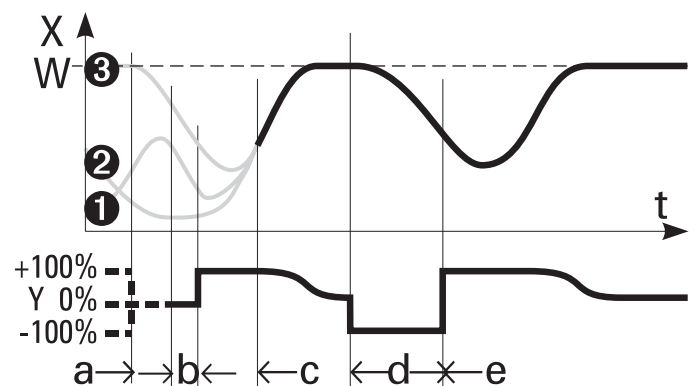
Si le changement de la mesure  $X$  est constant pendant une minute et l'écart de régulation est  $>$  à  $10\%$  de  $W_h$  (b), l'énergie est mise en circuit. Au point tournant (c), la tentative d'adaptation est terminée et la consigne  $W$  est réglée au moyen des paramètres nouveaux.



### Exemple 2: régulateur à 3 plages, chauffage/refroidissement


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 réglée avec les paramètres de chauff.  $Pb1, t_i, t_d$  et  $t_f$ . L'énergie de refroid. est mise en circ. (d). Au point tournant (e),  $Pb2$  et  $t_2$  sont déterminés, et la tentative d'adaptation est terminée. La consigne  $W$  est réglée 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: AdF**

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: AdF**

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: AdF**

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

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

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

**Problème: atténuation augmentée**

$P_b 1$  ( $P_b 2$ ) et/ou  $t_c$  plus élevé ( $\rightarrow$  aide d'optimisation).

**Problème: trop oscillations autour de la consigne**

$P_b 1$  ( $P_b 2$ ) et/ou  $t_c$  plus faible ( $\rightarrow$  aide d'optimisation).

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

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

**Problème: sensibilité régulateur insuffisante**

Temps de cycle  $t_1$  (chauff.) ou  $t_2$  (refroid.) trop élevée pour des raisons de la fréquence de commutation. Nous recommandons d'optimiser la fréquence de commutation (usure des contacteurs) et la sensibilité de régulation.  $t_1$  ou  $t_2 \leq 0,25 \cdot T_u$ .

\*  $W_h = SP_H - SP_L$  (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).

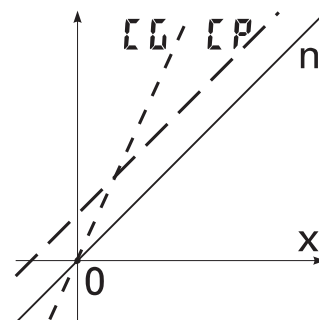
*Pour thermocouple ou Pt 100 (n = sans correction)*

**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).

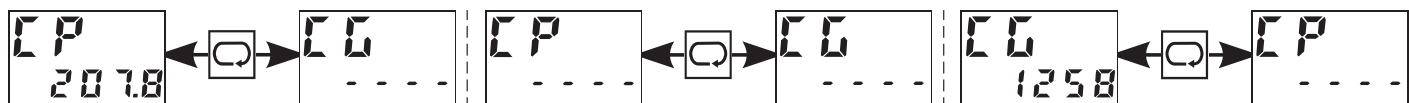
 Pendant le réglage de la correction, les sorties du régulateur sont supprimées.

Affichage



### 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):



**X** Correction parallèle active

**X** Sans correction

**X** Correction pente active

Les valeurs sont modifiables par  $\blacktriangle$  et  $\blacktriangledown$ . Si une valeur est confirmée par  $\square$ , 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.

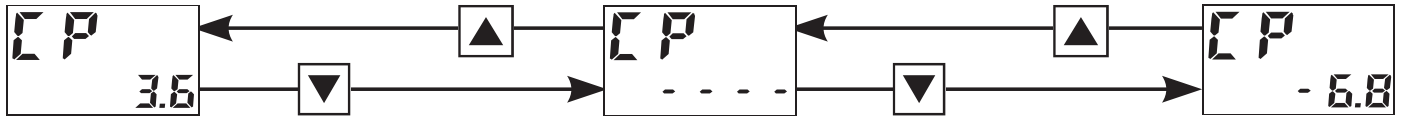
La différence entre la temp. mesurée et 0°C / 32°F soit la plus élevée possible.

### Rendre l’appareil prêt à fonctionner

- Confirmer valeur de correction ou mesure affiché en tapant sur  $\square$ .
- 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*

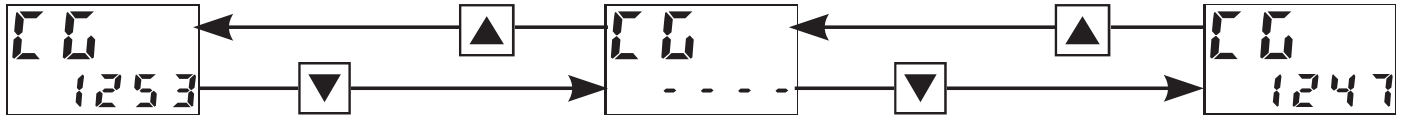


La correction est 3,6 °C.

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.

## «UTILISATION DOSEUR»

La **mise hors circuit du relais 1** et la **surveillance courant chauffage** sont comme décrits pour les régulateurs. Le **contact de commande W/W2** est ineffectif. Les autres conditions sont:

### Affichage/Réglage valeur correction

➔ Valeurs correction chauff.: **H** . . . ➔ correction refroid.: **L** . . .

Taper sur **▲** **▼** pour changer l'affichage de la valeur de corr. (d'autant plus rapidement que plus longtemps). La modif. est effective après 2 s ou en tapant brièvement sur **□**.

Déterminer la valeur de corr. pour doseur 2 ou 3 plages à partir de la formule

$$Y = \text{cycle [\%]} = \frac{T_{en}}{T_{en} + T_{hors}} \cdot 100 \%$$

Les paramètres (temps du cycle,  $T_{en} + T_{hors}$  à  $Y = 50\%$ ) sont réglés comme **1** ou **2**.

### Affichage des états des relais

Le contact limite est sans effet, la LED **LC** est éteinte. Les LED **H** et **C** indiquent les états des relais chauffage et refroid. Si les sorties sont supprimées (**H** **□**), les LED restent éteintes.

### Suppression et remise en circuit des sorties

**Suppression:** Mettre la sortie à **H** **□** en tapant sur **▼**. La suppression provoque:

- mise hors circuit toutes sorties relais et sortie logique (borne 17/18),

**Mise en circuit:** Augmenter valeur correction en tapant sur **▲**. Doseurs à 3 plages: changer valeur correction chauffage ou refroidissement en tapant sur **▲** et **▼**.

## 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 2 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 de solvant ou détergent!



Subject to alterations without notice  
Änderungen vorbehalten  
Sous réserve de toutes modifications

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH  
Postfach 310 229, D-34058 Kassel, Germany  
Printed in Germany 9499 040 50901 (9709)b

---