

WARRANTY

production date

warranty card number

Programmable controller / indicator Case:

Output K1: ☐ EMR ☐ SSR ☐ MOS gate ☐

☐ 0...20 mA ☐ 4...20 mA ☐ 0...10 V

Output K2: ☐ EMR ☐ SSR ☐ MOS gate ☐

Power supply voltage: Voltage U_p : V

Power supply for current transmitter: ☐ 10...30 VDC ☐ VDC / max. 30 mA

Serial interface: ☐ RS485

Front protection: ☐ IP65 ☐ IP54 ☐ IP40

Factory calibration settings:

r_{EF}		r_{Add}	
$SPAn$		AO	
r_{Cur}		AI	
r_{Sch}			

Serial No Quality Control Passed:
(stamp)

Warranty: COMECO provides a 24-month warranty for this device.

.....
(date)

Retailer:

Buyer:

COMECO Inc., Plovdiv 4000, BULGARIA, tel: +359 32 646 523, +359 32 646 524,
fax: +359 32 634 089 e-mail: info@comeco.org, WWW.COMECOGROUP.COM

SERIES PROGRAMMABLE CONTROLLERS AND INDICATORS

RT384, RT484, TC660

OPERATION MANUAL



The devices from the series RT384, RT484, and TC660 are multifunctional and low-cost programmable controllers or indicators with 1 or 2 displays and universal input, operating with the most common RTDs, thermocouples, and linear signals. The devices are equipped either with 2 relay outputs or with a control relay output plus an analog output (control or retransmission), which can control various actuators using varied control algorithms - from ON/OFF to PID with auto-tune. These series of devices can operate in Manual or Automatic mode, and the RS485 option enables networking. Available are 6 different casings according to DIN: 96x96, 96x48, 48x96, 72x72, 48x48, and 72x36 mm, and a casing for DIN-rail mounting.

CONTENTS

CHAPTER	PAGE
TECHNICAL SPECIFICATIONS	3
MOUNTING	4
ELECTRO-MAGNETIC INTERFERENCE (EMI) ISSUES	4
WIRING	5
PARAMETER ADJUSTMENT	6
PARAMETER VALUE ADJUSTMENT	8
ERROR MESSAGES	8
PROGRAMMING LEVELS	9
OPERATING MODES	
Automatic mode	10
Manual mode	10
Auto-tune mode	11
Calibration mode	11
OUTPUT CONTROL	12
PARAMETER PROTECTION AGAINST UNAUTHORIZED ACCESS	14
COMMUNICATION PROTOCOL	14
WARRANTY	16

Table 10

Command	Condition	Response
'p.v'	normal operation	input signal value (as shown on the display)
	measured value outside physical range	(sat.lo) or (sat.hi), corresponding to a blinking  or  message on the display
	malfunction requiring service repair	(break), corresponding to a blinking  message
unknown	-	(invalid command)
-	parity error in any byte	(parity error)

Writing in a device

If the frame consists of two words, it is recognized as a command for writing. With writing, transferred are the same two words that would have been received at the respective command for reading from the device.

If writing has been successful, the device responds with the respective command for reading.

If the writing has failed, the following responses are possible:

Table 10 (continued)

Response	Explanation
'invalid command. '	The device does not recognize the command.
'parity error. '	The device detects a parity error in a byte.
'not a number'	The parameter requires numerical value, and an attempt for writing other symbols has been made.
'point error. '	There has been an attempt to write a numerical value with decimal point position defining a resolution greater than the parameter's respective one.
'out of range. '	There has been an attempt to write a value outside the range (see Table 3).
'read only. '	The parameter is read-only (see Table 3).
'unit is busy. '	If the device is not at Basic level, writing is not allowed.
'not available. '	The output (K1 or K2) is not accessible under the selected control algorithm. (response '-----' during reading)
'automatic mode. '	In Automatic mode, values of K1 and K2 cannot be written.

Time delay

The device starts responding within 50 to 70 ms after the frame end, and transfers response bytes one by one.

- END -

PARAMETER PROTECTION AGAINST UNAUTHORIZED ACCESS

A special procedure protects this series of devices against unwanted access. This protection is programmable and covers all the levels. The **Level's Protection** parameter defines the parameters of which levels will be protected (see Table 3), and can also be protected. The **Display Refresh** parameter cannot be protected by any means. **Level's Protection** value may be changed ONLY after a previous exit from **Display Refresh** programming, and an immediate entrance into **Level's Protection** programming; besides, no other parameter should be changed and Configuration level should not be left.

COMMUNICATION PROTOCOL

Protocol architecture

ASCII protocol is used for communicating, and the information is exchanged in frames. Each frame consists of one, or two words separated by byte 32 (SPACE), and ends with bytes 13 (CR) and 10 (LF). The first word in the frame denotes a parameter SYMBOL as taken from Table 3, but spelled with ONLY small letters and points.

The following words ('commands') are used too:

- 'Ux', where 'x' is the device address (**Address** parameter from Table 3);
- 'K1' - for K1 output;
- 'K2' - for K2 output;
- 'p.v' - for measured input signal value.

Activating a device

For a device to be activated, it should receive a 'Ux' command, and respond to it with 'ok.'. The device remains active until it receives another 'Ux' command but with different line number, or a **F R, L** error.

Reading from a device

If the frame consists of only one word, it is recognized as a command for reading. The device responds to it by returning the same word and its value, according to Table 3, Table 9, and Table 10.

The device's responses to other commands are given in Table 9.

Table 9

	Algorithm	Command	Response
K1 - relay output K2 - relay output	<i>onF.R</i>	'k1'	'on' or 'off'
	<i>onF.b</i>	'k2'	
	<i>P, dP</i>	'k1'	[Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution]
		'k2'	'-----' [N/A]
	<i>P, dS</i>	'k1'	In Automatic mode: [Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution] In Manual mode: '-----' [N/A]
		'k2'	'-----' [N/A]
	<i>bot.R</i>	'k1'	[Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution]
		'k2'	'on' or 'off'
K1 - analog output K2 - relay output	<i>onF.R</i>	'k1'	'-----' [N/A]
	<i>onF.b</i>	'k2'	'on' or 'off'
	<i>P, dR</i> <i>P, dB</i>	'k1'	[Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution]
		'k2'	'on' or 'off'
	<i>P, dP</i>	'k1'	'-----' [N/A]
		'k2'	[Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution]
	<i>bot.L</i>	'k1'	[Control (PID) Output Value - a number with 0.1 resolution]
		'k2'	

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Table 1

INPUT	universal, programmable, with 4(5) input terminals
- RTD Pt100 (1.385 or 1.391)	-100 °C...+600 °C
- RTD Cu100 (1.426 or 1.428)	-50 °C...+200 °C
Input line	3-wire, with automatic software compensation to 50 Ω
- T/C type "L-GOST" (NiCr-CuNi)	0 °C...+600 °C
- T/C type "J" (Fe-CuNi)	0 °C...+1000 °C
- T/C type "K" (NiCr-Ni)	0 °C...+1300 °C
- T/C type "S" (PtRh10-Pt)	0 °C...+1700 °C
- T/C type "R" (PtRh13-Pt)	0 °C...+1700 °C
- T/C type "B" (PtRh30-PtRh6)	+100 °C...+1800 °C
- T/C type "C" (W5Re-W26Re)	0 °C...+2300 °C
Cold-junction compensation	automatic software, -10 °C...+60 °C
DC current linear	0(4)...20 mA (programmable input-to-display correspondence)
DC voltage linear	0...50 mV (programmable input-to-display correspondence)
Decimal point position	programmable
Measurement calibration	programmable
OUTPUTS	2 relay or 1 relay plus 1 analog (specify when ordering)
Analog output:	0(4)...20 mA or 0...10 V (control or retransmission)
- maximum line load [Ω]	for case 'L': 50*(U _p -8); for the other cases: 50*(U _p -2); for voltage U _p - SEE 'WARRANTY'
Relay output:	one of the following:
- electromechanical relay (EMR)	5A/250VAC with NO/NC or NO contact
- SSR	1A/250VAC (0.2A/250VAC for 'L')
- MOS gate	0.1A/60VDC, optically isolated
- for external SSR	5...24 VDC, 30 mA, non-isolated form the device ground
Digital interface (option)	RS485: half-duplex, 4800 bps, parity check, 1 stop bit
CONTROL ALGORITHMS	ON/OFF, PID, alarms
Algorithm and parameter adjustment	from the keyboard or through the interface
Software input and output filtration	programmable
Access protection	programmable
CONTROLS	
PV display	4-digit, 7-segment bright red LED
SV display (only for RT484)	4-digit, 7-segment green LED
Display height (PV/SV)	20/14 mm ('B', TC660), 14/10 mm ('H', 'Q'), 10/10 mm ('V', 'S', 'R', 'L')
LED indicators	for signaling relay output activation
Keyboard	flexible foil-type keyboard with 3 membrane switch keys
METROLOGICAL SPECIFICATIONS	(all accuracy errors - in % from span)
Basic accuracy	less than ± 0.3% (0.5% for noble thermocouples)
Temperature drift	0,01%/°C
RTD line error	less than ± 0.001%/Ω @ R _{lin} . ≤ 50 Ω
Cold-junction error	less than ± 1°C at air temperature -10...+55 °C
Warm-up time	up to 15 min
POWER SUPPLY	
Supply voltage	SEE 'WARRANTY'
Consumption	less than 5 VA
CONSTRUCTION	
Dimensions	SEE 'MOUNTING'
Weight	for different models: from 150 to 400 g
Protection: terminals / sides	IP20 / IP40
Wiring	SEE 'WIRING'
Mounting	SEE 'MOUNTING'
Case material	plastic
OPERATING CONDITIONS	
Operating temperature / humidity	-10...55 °C / 0...85% RH
Storage temperature / humidity	-20...65 °C / 0...95% RH

MOUNTING

The devices from these series, except for case 'R', which is designed for DIN-rail mounting, are to be mounted on a panel with a maximum thickness of 5 mm. Place the device into a cutout and tight it into place using the enclosed mounting accessories. The cutout (Fig.1) and other construction dimensions of the different casings are given in Table 2. Fig.2 shows all different types of rear panels. Please note the terminals' location and numbering.

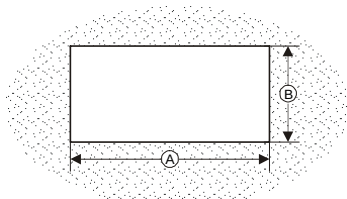


Fig. 1

Table 2

Casing	Front dimensions (width x height)	"A"	"B"	Mounting depth
B	96 x 96	90	90	98
H (TC660)	96 x 48	90	42	98
V	48 x 96	42	90	98
Q	72 x 72	67	67	66
S	48 x 48	45	45	100
L	72 x 36	71	29	55
R	45 x 78	-	-	124

- 1. All dimensions in the table are given in [mm].
- 2. The mounting depth includes the terminals' length.

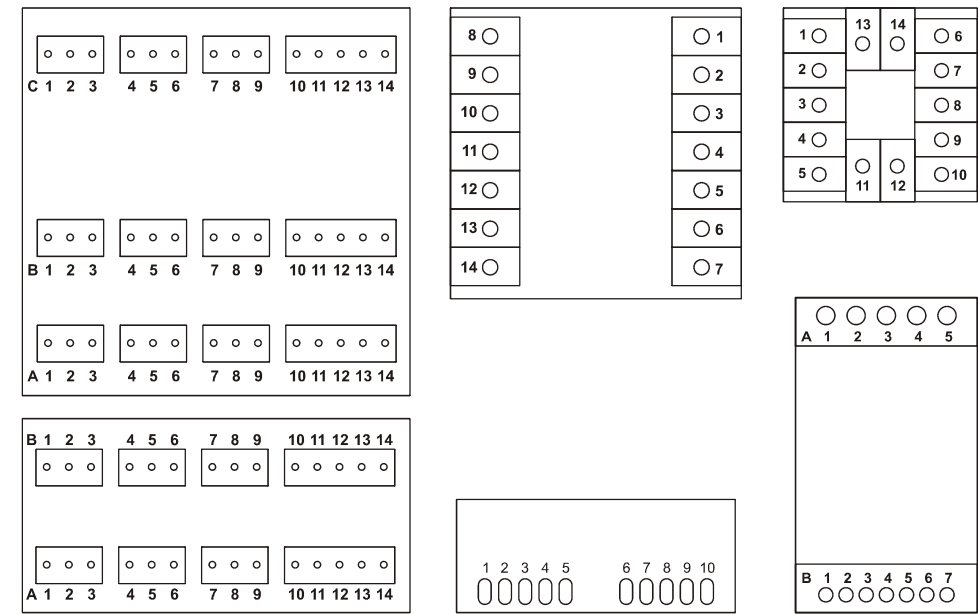


Fig. 2

ELECTRO-MAGNETIC INTERFERENCE (EMI) ISSUES

- 1. All signal wires must be shielded. They must not be packaged together with power cables.
- 2. Never lay the signal wires close to inductive or capacitive noise sources, such as relays, contactors, motors, etc.
- 3. All shields have to be grounded ONLY at one end, as closer as possible to the controller terminals.
- 4. Avoid sharing supply lines with powerful consumers, especially with inductive loads, switched on and off. To provide current supply for your device and at the same time stop unwelcome interference signals, use shielded 1:1 isolation transformer.
- 5. Short all switched (not only those switched by the controller) inductive consumers with special suppression networks: RC group and varistor - for AC loads, or diode - for DC loads.
- 6. If the controller operates in a very powerful EMI area, it has to be mounted inside a grounded metal shielding box.

ON/OFF control algorithm

When a control relay operates by ON/OFF algorithm, its static characteristic resembles the one shown on Fig.7.

Alarm

The static characteristic of a relative alarm relay is shown on Fig.8.

$d, r, x = hEAt$ $d, r, x = cool$

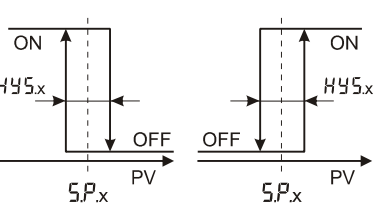


Fig. 7

$d, r, 2 = hEAt$ $d, r, 2 = cool$

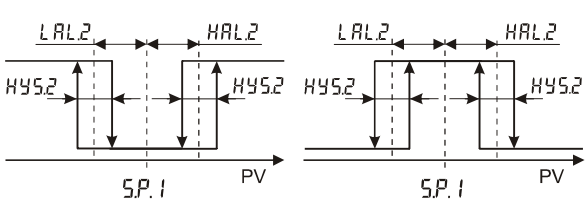


Fig. 8

PID control algorithm

The static characteristic of one or two outputs operating by PID algorithm, when **Direction** is set to 'heating', is shown on Fig.9. The drawings on Fig.10 and Fig.11 show the formula and the graphic curve of a control output, operating respectively by a pulse PID algorithm and by a step PID algorithm. The ANTI-WINDUP software system is an important feature of this series of devices.

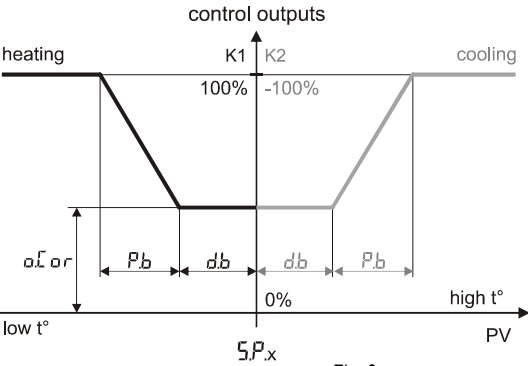


Fig. 9

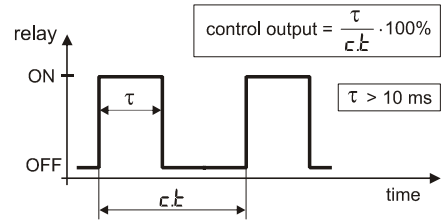


Fig. 10

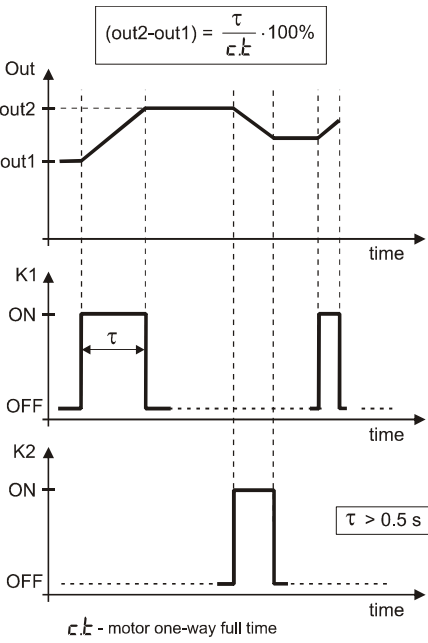


Fig. 11

Please note that **Direction** parameter can change the static characteristic of a control output as shown in Table 8.

Table 8

Direction 1(2)	Algorithm output	Calculated control ouput
<i>cool</i>	-100...0%	100...0%
<i>hEAt</i>	0...100%	0...100%

Start the calibration sub-procedure by pressing key combination + or + . A $P.P.P.P.$ message stays on the PV display throughout the calibration. Symbolic messages like $L_ _ _ _ _$, $r_ _ _ _ _$, or $- - - -$ appear on the PV display if a measurement problem has occurred during the calibration. Some special messages on the PV display indicate the result of calibration sub-procedures. $F R, L$ indicates an unsuccessful calibration. In case of a successful calibration, $5 E O R$ appears for 0.5 s, followed by the symbol $c. U$. After a successful calibration procedure, the corresponding parameters (see Table 3) change their values according to Table 7. The calibration sub-procedures are independent, but in order to assure a complete and correct device calibration, follow the next sequence:

1. Calibrate the voltage measurement channel $c. U$
2. Calibrate the current measurement channel $c. I$
3. Calibrate the RTD measurement channel $c. r I$ and $c. r 2$
4. Calibrate the 'cold junction' measurement channel $c. t c$

Analog output calibration

Connect a proper mA- or volt-meter (depending on the output signal type) to the unit terminals prior to initiating the calibration.

Start the calibration procedure by pressing key combination + or + . The PV display indicates the value of the parameter to be calibrated (R, U or R, I) within the 0...4079 range. The rightmost digit blinks, i.e is selected. Meanwhile, a corresponding current signal is setting up on the unit output terminals. The value of this current may vary from below lower range limit to over upper range limit. Observing the output signal value, adjust it as follows:

1. Select a digit (to be adjusted) with the key.
2. Using and , adjust the displayed value with a step equal to the weight of the selected digit.
3. Continue adjusting till reaching the desired value of the output signal read by the meter.
4. Confirm the calibration by pressing + or + .

Use the same procedure to adjust the second calibration point.

Exiting calibration mode

Exiting calibration mode is possible while the PV display indicates one of the calibration channel symbols from Table 7. Follow the procedure described in 'Configuration level' and change the **Algorithm** parameter value from $c L b r$ to another one. At Parametric level ($L R L$) all the calibration parameters are accessible and can be re-programmed.

Restoring factory calibration

Every unit is factory calibrated, and its calibration parameters have default values that lie within their ranges, as given in Table 3. The user who does not have the proper calibration equipment may recover factory settings in the following way:

1. Enter Configuration level and set **Algorithm** to $c L b r$.
2. Enter Parametric level and adjust the calibration parameters using the values recorded in 'Warranty'.

IMPORTANT NOTE:

Check the calibration parameters in 'Warranty' before operating.
In case of missing factory values, check them at Parametric level and fill the respective boxes in 'Warranty'.

OUTPUT CONTROL

Control output operation

1. In Calibration mode, the relay control outputs are switched off, and the analog control output is at or below its lower range limit (during the calibration, the analog output accepts other values as described in 'Analog output calibration').
2. In Manual mode, the control outputs operate as shown in Table 6.
3. When a device switches between Manual and Automatic mode with PID algorithm, the Control (PID) Output Value remains unchanged. In this case, the device realizes a BUMPLESS switching.
4. In Automatic mode, the control outputs operate according to the control algorithm (Table 5). When a device switches between Automatic and Manual mode, the control outputs hold their state according to the control algorithm.
5. During Auto-tune mode, the PID control outputs operate as an ON/OFF controller/indicator with the selected set-point.
6. The control outputs deactivate when the value of any of the configuration parameters **Input Type**, **Point Position**, **Input Low**, **Input High**, **Low**, **High**, **Algorithm**, and **Cycle Time** is changed. The outputs remain inactive until Basic level is entered.
7. The control direction of each output is defined by the value of the respective **Direction** parameter. When two relay outputs are controlled by P, dP or P, dS algorithm though (see Table 5), **K2**'s direction is determined by **Direction1** value.

WIRING

Power supply wiring

The power supply wiring diagram for all case types is shown on Fig.3.

Notes:

1. See 'Warranty' for power supply specifications.
2. Earthing is necessary ONLY if the power supply voltage is 90...250 V.

	B/H/V	Q	Q*	L	S	R
L(+)	A1	1	1	6	13	B6
	A2	X	2	X	6*	A3*
N(-)	A3	2	3	5	14	B7

* only with 90...250 V power supply

Fig. 3

Input signal wiring

The connection of different sensors to the universal input is shown on Fig.4.

Notes:

1. If the linear voltage input signal is greater than 50 mV DC, use an external resistance divider.
2. 3-wire voltage transmitters must be powered externally.
3. For case 'L', the internal supply voltage for 2-wire transmitter is lower than the DC power supply voltage with 2.5 V, and in case of AC power supply voltage, the schematic cannot be used. Use this schematic ONLY if the transmitter allows, or if such option has been previously requested.

	B/H/V	Q	L	S	R
2-wire transmitter	A10	12	6	5	B5
	A14	11	8	4	B4
	A13	10	7	3	B3
	A12	9	9	2	B2
	A11	8	10	1	B1

Fig. 4

Output wiring

The wiring of the relay outputs and the analog output for the different case types is shown respectively on Fig.5a and Fig.5b.

	B/H/V	Q	L	S	R
SSR1	A4	6	1	9	A3**
	A5	7	2	10	A4
	A6	X	X	X	12*
	A7	5	3	8	A1
	A8	4	4	7	A2
	A9	3**	X	X	6**

* not available when serial interface is installed

** not available with 90...250 V power supply

Fig. 5a

	B/H/V	Q	S	R
	B4	7	10	A4
	B6	6	9	A5

	L
	1
	2

Fig. 5b

Notes:

1. For the load capabilities of the outputs, see 'Technical specifications'.
2. The relay NO contacts are internally shorted by EMI suppression RC-group of 51 Ω and 15 nF.

RS485 serial interface wiring

The RS485 wiring diagram is shown on Fig.6.

Note: See 'Communication protocol' for more detail information about the RS485 interface.

	B/H/V	Q	S	R
GND	B3	X	X	X
B	B1	14	11	
A	B2	13	12	

Fig. 6

PARAMETER ADJUSTMENT

A complete list of all the parameters is given in Table 3. The parameters are given in the order they appear on the display after the  key has been pressed, and their values in the order of appearance after the  key has been pressed.

Table 3

Parameter	Symbol	Description	Value	Dim.	Notes
Configuration Parameters (These parameters are part of Configuration level)					
Input Type *	 INP	The type of the signal that can be connected to the device input	rPt1.1	-	Pt 100 (1.385): -100...600 °C
			rPt1.2	-	Pt 100 (1.391): -100...600 °C
			rCu1.1	-	Cu 100 (1.426): -50...200 °C
			rCu1.2	-	Cu 100 (1.428): -50...200 °C
			tCJ	-	T/C J: 0...1000 °C
			tCK	-	T/C K: 0...1300 °C
			tCL	-	T/C L: 0...600 °C
			tCS	-	T/C S: 0...1700 °C
			tCR	-	T/C R: 0...1700 °C
			tCB	-	T/C B: 100...1800 °C
			tCC	-	T/C C: 0...2300 °C
			iI20	-	0...20 mA
			iI20	-	4...20 mA
			u0.50	-	0...50 mV
Point Position *	 Pnt	The display decimal point position	x1; x0.1; x0.01; x0.001	-	when indicating values with Input Signal Dimension (ISD)
Input Low *	 IL0	Display low range, corresponding to the low signal range of a DC linear input	-1999 ... 9999	ISD	ISD - Input Signal Dimension
Input High *	 HI	Display high range, corresponding to the high signal range of a DC linear input	-1999 ... 9999	ISD	
Input Correction *	 Icor	Specifies a constant to be added to the measured input value	-1999 ... 9999	ISD	
Analog Output Low	 oLo	Specifies the input value corresponding to 0% analog output	-1999 ... 9999	ISD	only with retransmission analog output
Analog Output High	 oHi	Specifies the input value corresponding to 100% analog output	-1999 ... 9999	ISD	only with retransmission analog output
Surge Filtration	 SurF	Duration of the filtered surge	0 ... 20	-	value '0' disables surge filtration
Filter Time	 FE	Input filter relative time constant	0 ... 1000	-	
Filter Band	 Fb	Input filter activity zone	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(a zone around the measured value)
Display Refresh	 dr	Display refresh time, when measured value or set-point value is indicated	0 ... 20	sec	
Low *	 Lo	Lower limit of the operating range	-1999 ... 9999	ISD	
High *	 Hi	Upper limit of the operating range	-1999 ... 9999	ISD	
Algorithm *	 ALG	Defines the control algorithm, or, in case of 2 relay outputs, sets the measurement calibration mode	onFA	-	K1 - ON/OFF; K2 - ON/OFF
			onFB	-	K1 - ON/OFF; K2 - alarm
			Pi dP	-	Pulse PID, -100...100% for both relays
			Pi dS	-	Step PID, -100...100% for both relays (a special algorithm for motorized drives)
			botFA	-	K1 - pulse PID, 0...100%; K2 - ON/OFF
			botFB	-	K1 - pulse PID, 0...100%; K2 - alarm
			CLbr	-	Measurement Calibration mode
			onFA	-	K1 - retransmission output; K2 - ON/OFF
			onFB	-	K1 - retransmission output; K2 - alarm
		Defines the control algorithm, or, in case of a relay and an analog output, sets the measurement calibration mode	Pi dA	-	K1 - PID with analog output 0...100%; K2 - ON/OFF
			Pi dB	-	K1 - PID with analog output 0...100%; K2 - alarm
			Pi dP	-	K1 - retransmission analog output; K2 - pulse PID 0...±100%
			botI	-	PID -100.0...100% with outputs: K1 - analog; K2 - relay pulse
			CLbr	-	Measurement Calibration mode

Table 6

	Algorithm	Action with 	Action with 
K1 - relay output K2 - relay output	onFA	alternatively changes the state of relay K1	alternatively changes the state of relay K2
	onFB		
	Pi dP	press and hold to start the procedure of control output adjustment from -100.0 to 100.0 %	none
	Pi dS	press/release to switch relay K1 on/off	press/release to switch relay K2 on/off
	botFA botFB	press and hold to start the procedure of control output adjustment from 0.0 to 100.0 %	alternatively changes the state of relay K2
K1 - analog output K2 - relay output	onFA onFB	none	alternatively changes the state of relay K2
	Pi dA	press and hold to start the procedure of control output adjustment from 0.0 to 100.0 %	alternatively changes the state of relay K2
	Pi dB	press/release to switch relay K1 on/off	press/release to switch relay K2 on/off
	Pi dP	none	press and hold to start the procedure of control output adjustment from 0.0 to 100.0 %
	botI	press and hold to start the procedure of control output adjustment from -100.0 to 100.0 % or from 0.0 to 100.0 %	

Auto-tune mode

Entering this mode is possible when the **Tune** parameter is **YES** and the device is entering Automatic mode (from Manual mode or after power-on). The auto-tuning is impossible if the **Algorithm** parameter value is either **onFA**, **onFB**, or **CLbr**. During the Auto-tune mode, the device operates as an ON/OFF controller/indicator. After several oscillations of the control loop, it calculates all necessary parameters, and starts controlling, using preliminary selected PID algorithm and the so calculated parameters. The **Tune** parameter is automatically set to **no**. The auto-tuning stops and PID parameters resume their old values if no oscillates have been made for a certain period of time. During the auto-tuning process, the rightmost-digit point of the PV display blinks.

Calibration mode

To enter this mode, set the **Algorithm** parameter to **CLbr**. While the device is at Basic level, one of the following calibrating symbols appears on the PV display:

Table 7

Symbol	Calibration sub-procedure	Calibration value	Parameter
c. U	calibration of the voltage measurement channel	50 mV	SPAn
c. I	calibration of the current measurement channel	20 mA	rCur
c. r1	calibration of the RTD measurement channel;	100 Ω (Pt100 DIN 0°C)	-
c. r2	c. r2 appears only if c. r1 has been successfully calibrated	313.59418 Ω (Pt100 DIN 600°C)	urEF and rSch
c. tc	calibration of the 'cold junction' temperature channel This can be done only at a service laboratory.		rAdd
c. AO	calibration of the analog output signal at 0% calculated output		AO
c. AI	calibration of the analog output signal at 100% calculated output		AI

Use  and  to select the calibration symbol to be displayed. The first five sub-procedures given in Table 7 refer to the '**Input calibration**', and the last two ones refer to the '**Analog output calibration**'.

Input calibration

Prior to initiating input calibration, connect an external signal source to the device terminals, and adjust the calibration value according to Table 7.

OPERATING MODES

Automatic mode

Depending on the **Algorithm** parameter value, the device acts as outlined in Table 5.

Table 5

	Algorithm	Action of output K1	Action of relay output K2	Display reaction after  pressing	Display reaction after  pressing
K1 - relay output K2 - relay output	onF.A	ON/OFF control towards Set Point 1	ON/OFF control towards Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	onF.b		relative alarm towards Set Point 1		none
	P₁ dP	PID-pulse control towards Set Point 1		Set Point 1	Set Point 2
	P₁ dS	PID-step control towards Set Point 1		Set Point 1	Control (PID) Output
	bot.A	PID-pulse control towards Set Point 1	ON/OFF control towards Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	bot.b	PID-pulse control towards Set Point 1	relative alarm towards Set Point 1	Set Point 1	Control (PID) Output
K1 - analog output K2 - relay output	onF.A	analog retransmission output	ON/OFF control towards Set Point 2	none	Set Point 2
	onF.b		relative alarm towards Set Point 1	Set Point 1	none
	P₁ dA	PID-analog control towards Set Point 1	ON/OFF control towards Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	P₁ dB		relative alarm towards Set Point 1	Set Point 1	Control (PID) Output
	P₁ dP	analog retransmission output	PID-pulse control towards Set Point 2	Control (PID) Output	Set Point 2
	bot.c	PID-analog control towards Set Point 1	PID-pulse control towards Set Point 1	Set Point 1	Control (PID) Output

Automatic mode for devices with one (PV) display (RT384 and TC660)

In Automatic mode, such devices normally display the measured value (PV). Press and hold  or  to read (depending on the **Algorithm**, according to Table 5) **S.P. 1**, **S.P. 2**, or **out** for a moment, followed by the value of **Set Point 1**, **Set Point 2**, or Control (PID) Output. The display becomes dark for 0.5 s after key release, and then indicates the PV again.

To adjust the value of the displayed parameter (if it is not prohibited by **Level's Protection** parameter), press  while holding  or . After adjustment, the device displays the PV again.

Automatic mode for devices with two (PV and SV) displays (RT484)

In Automatic mode, such devices normally display the measured value (PV) and the set point value (SV). Press and hold  or  to read (depending on the **Algorithm**, according to Table 5) **S.P. 1**, **S.P. 2**, or **out** on the PV display, and the value of **Set Point 1**, **Set Point 2**, or Control (PID) Output on the SV display.

To adjust the value of the displayed parameter (if it is not prohibited by **Level's Protection** parameter), press  while holding  or . After adjustment, the device displays the PV again.

In some cases (see Table 5), depending on the device variant and the control algorithm, the **Set Point 2** also has to be adjusted. After adjustment, the PV display will show the measured value again, and the SV display will show the newly adjusted value.

Display refreshment

The display reading is being refreshed in accordance with the **Display Refresh** parameter value:

1. If **Display Refresh** value is '0', the unit always displays the *actual* parameter value without any refreshment limits;
2. Otherwise, the unit will refresh its displays not more often than the time period, specified by the **Display Refresh**.

Manual mode

While a device is in Manual mode:

1. The PV display indicates the measured value,
2. The SV display, if there is such, indicates - - - - ,
3. The rightmost-digit point of the PV display lights constantly.

Depending on the **Algorithm** parameter, the device functions as described in Table 6.

Table 3 (continued)

Parameter	Symbol	Description	Value	Dim.	Notes
Automatic *	Auto	Specifies device control mode if Algorithm is a control algorithm	YES	-	Automatic mode
			no	-	Manual mode
Cycle Time *	ct	Period duration of the pulse output (in case of Pulse PID algorithm); Full time of the motor one-way stroke (in case of Step PID algorithm)	1 ... 524	sec	
Address *	Addr	Device address during communication	1 ... 99	-	
Level's Protection	LP	Specifies the parameter protection against unauthorized access	nonE	-	no protected parameters (full access)
			conF	-	Only configuration parameters are protected ⁽²⁾ .
			PAR	-	The parameters from both Configuration and Parametric levels are protected ⁽²⁾ .
			ALL	-	All parameters are protected ⁽²⁾ .
Parameters of the control algorithm (These parameters are part of Parametric level)					
(Only the parameters concerning the selected control algorithm can be displayed)					
Direction 1	dir.1	Direction of the control action of K1 output	cool, heat	-	('cooling', 'heating')
Hysteresis 1	HYS.1	Hysteresis of relay K1	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	when ON/OFF algorithm is selected
Dead Band	db	Dead band of the PID algorithm	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	
Proportional Band	Pb	Proportional band of the PID algorithm	0 ... 9999	ISD	
Integral Time	t _i	Integral time of the PID algorithm	0 ... 9999	sec	
Derivative Time	t _d	Derivative time of the PID algorithm	0 ... 1000	sec	
Filter Time	t _F	Filter time of the PID output software filter	0 ... 1000	sec	The filter function is 1/(Ts+1).
Output Correction	oCor	A constant that can be added to the calculated output of the PID algorithm (output shift)	-100.0 ... 100.0	%	with two-relay pulse PID algorithms
			0.0 ... 100.0	%	with one-relay pulse PID
Tune *	tune	PID algorithm Auto-tune mode	no, YES	-	
Direction 2	dir.2	Direction of the control action of output K2	cool, heat	-	('cooling', 'heating')
Hysteresis 2	HYS.2	Hysteresis of relay K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	when ON/OFF or Relative alarm algorithm is selected
Low Alarm 2	LAL.2	Relative alarm low limit of relay K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	under Set Point 1
High Alarm 2	HAL.2	Relative alarm high limit of relay K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	over Set Point 1
Parameters of measurement calibration (These parameters are part of Parametric level)					
*	urEF		250.0 ... 550.0	-	
*	SPRn		58.00 ... 63.00	-	
*	rCur		350.0 ... 450.0	-	
*	rSch		3.500 ... 5.500	-	
*	rAdd		5.000 ... 6.000	-	
*	RD	A number corresponding to 0% calculated output	0 ... 4079	-	The result of the calibration is a physical output signal from near the lower range limit to over the higher range limit.
*	RI	A number corresponding to 100% calculated output	0 ... 4079	-	
Parameters of Basic (operating) level					
Set Point 1	S.P. 1	Set-point value of output K1 in Automatic mode	within the operating range	ISD	from Low to High
Set Point 2	S.P. 2	Set-point value of output K2 in Automatic mode			

* - When the device is communicating, the values of these parameters are read-only.

✳ - Changing the value of this parameter reflects the real value of all parameters with ISD dimension. For example, changing **Point Position** from (x1) to (x0.1) causes a parameter (for example **Set Point 1**) value of 100 to change to 10.0.

⁽¹⁾ In case of temperature input, the integer part of **M** must not be greater than 100; otherwise, **M** = 25% of signal range

⁽²⁾ Except **Display Refresh** and **Level's Protection**

PARAMETER VALUE ADJUSTMENT

Numerical value adjustment

After entering Numerical parameter adjustment mode, read the value together with the left zeroes on the PV display. If operating with a RT484 unit, read the parameter symbol (name) on the PV display and the parameter value on the SV display.

The rightmost digit blinks, i.e. is selected. Increase or decrease the blinking digit value with  or  key. The 3 rightmost digits can accept values from 0 to 9, and the leftmost digit can also accept the values - and 1. To select another digit, use .

Confirm the adjusted parameter value by pressing the key combination  +  or  + . If the parameter value is within its range, the adjustment completes, and the PV display indicates the symbol of the adjusted parameter, or, in case of a RT484 unit, the PV and SV displays indicate again respectively the symbol and the value of the adjusted parameter. If the parameter value is outside its range, the PV display (or, in case of RT484, the SV display) indicates the lowest or the highest possible parameter value, depending on over-ranged or under-ranged value adjusting attempt. If the new value has not been confirmed and no key has been pressed for a certain period of time, value adjustment automatically ceases, and the parameter retains its initial value.

Symbolic value adjustment

After entering Symbolic parameter adjustment mode, read the blinking parameter value on the PV display, or on the SV display if the device is a RT484. Change it using  and . Confirm by pressing the key combination  +  or  + .

If the new value has not been confirmed and no key has been pressed for a certain period of time, value adjustment automatically ceases, and the parameter retains its initial value.

ERROR MESSAGES

1. If a message of the **Err.xx** type is displayed permanently, and still exists after power off/on, the device has to be repaired by an authorized service.
2. A blinking message **Par.L** means that parameter values stored in the non-volatile memory are not correct. If the problem cannot be solved after power reset, press and hold . All parameters, including calibration parameters, accept their default (factory) settings.
3. Sometimes, at entering Basic level, the device can find non-conformities in parameter values that must be corrected before operating at Basic level. The device indicates such kind of problems by displaying blinking messages as given in Table 4.

Table 4

Message	Possible problem	Pressing  leads to:
Err.1	incorrectly adjusted operating range limits: Low > High (Table 3)	Configuration level
Err.2	wrong correspondence of the lower limits of: 1. operating range and display range of linear input 2. operating range and signal range of temperature input (Table 3)	
Err.3	the same as above, but for the upper limits (Table 3)	
Err.Fb Err.db Err.H1 Err.H2 Err.LL Err.HL	the value of Filter Band , Dead Band , Hysteresis 1 , Hysteresis 2 , Low Alarm Limit 2 , or High Alarm Limit 2 is not correct (Table 3)	Configuration level Parametric level
Err.AL	broken restriction: (Low Alarm Limit 2) + (High Alarm Limit 2) > Hysteresis 2 (see 'Outputs' / 'Alarms')	Parametric level
Err.out	output shift does not match the control algorithm (Table 3)	Parametric level
ESP.1	set-point value is out of operating range	programming of Set Point 1
ESP.2	(Table 3)	programming of Set Point 2

PROGRAMMING LEVELS

Basic level

The device behavior at Basic Level depends on **Point Position**, **Display Refresh**, **Low**, **High**, **Algorithm**, **Automatic**, and **Tune** configuration parameters.

If **Algorithm** value is **CLbr**, the unit is in Calibration mode.

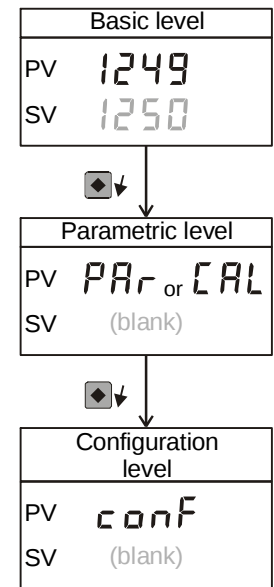
If **Automatic** parameter is either **YES** or **NO**, the unit operates in either Automatic or Manual mode. In case of Automatic mode and PID algorithm, the **Tune** parameter defines the Auto-tune mode.

Displaying the PV and SV values

The devices from the series indicate the measured input value (PV) with a resolution, according to the **Point Position** parameter.

The two-display controllers indicate the set point value (SV) with the same resolution on the SV display. If the integer part of the PV cannot be entirely displayed, the device generates blinking 'overflow' messages on the PV display (**OL** or **-OL**, depending on the PV sign). PV display reading blinks if the measured value is out of its operating range (see Table 3).

When the measured value is out of physical range, the PV display indicates blinking symbolic messages: **---** (under-range) or **---** (over-range). The symbolic message **---** on the PV display means a measurement problem requiring service repair.



Parametric level

This level contains the parameters of the programmed control algorithm or those of the measurement calibration.

Enter this level by pressing and holding the  key until message **Par** or **Cal** appears on the PV display. Release the key.

Unless the key is not released on time, the unit enters Configuration level. At Parametric level and in calibration mode, all the calibration parameters are accessible. In the rest of the modes, the control algorithm parameters are accessible.

Choose a parameter using the  or  key. While holding the  key, read the parameter value. Before releasing

the  key, press  or  to adjust the parameter value, if this has not been prohibited by the **Level's Protection**

parameter. If no key has been pressed for a while, the device automatically returns to Basic level, storing all the changes made.

Use the key combination  +  to return to Basic level and save the changes.

Configuration level

This level contains all device configuration parameters. Enter by pressing and holding the  key until message **conf** appears on the PV display.

To access and adjust the configuration parameters, follow the method described in '**Parametric level**'.

ГАРАНЦИОННА КАРТА

дата на производство

№ на гаранционната карта

Изделие: **Програмируем контролер / индикатор** Корпус:.....

Изход K1: ☐ EMP ☐ SSR ☐ МОП ключ ☐
☐ 0...20 mA ☐ 4...20 mA ☐ 0...10 V

Изход K2: ☐ EMP ☐ SSR ☐ МОП ключ ☐

Захранващо напрежение: Напрежение Up V

Захранване за токов трансмитер: ☐ 10...30 VDC ☐ VDC / макс. 30 mA

Сериен интерфейс: ☐ RS485

Лицева защита: ☐ IP65 ☐ IP54 ☐ IP40

Фабрични калибровъчни стойности:

u_{ref}		r_{Add}	
$SPAn$		AO	
r_{cur}		$A.1$	
r_{Sch}			

Фабричен № Уредът е проверен от ОТК:
 (печат)

Гаранционен срок: 24 месеца от деня на закупуването, но не повече от 30 месеца от излизането на изделието от склада на фирмата производител.

Стоката е закупена от:
 на 20 година с фактура

Гаранционни условия: Замяната или ремонтът се извършват при условие, че са спазени изискванията за транспорт, съхранение, монтаж и експлоатация, отразени в настоящата инструкция или в нормативните документи за този вид изделия, както и при условие, че уредът не е отварян.

ВСИЧКИ СЕРВИЗНИ РАБОТИ СЕ ИЗВЪРШВАТ ОТ ФИРМАТА ПРОИЗВОДИТЕЛ ИЛИ ОТ УПЪЛНОМОЩЕНИ ЗА ЦЕЛТА ОРГАНИЗАЦИИ, ОТБЕЛЯЗАНИ В ДОПЪЛНИТЕЛЕН СПИСКЪК.

..... Продавач:
 (дата)

Купувач:

СЕРИИ ПРОГРАМИРУЕМИ КОНТРОЛЕРИ И ИНДИКАТОРИ

RT384, RT484, TC660

ИНСТРУКЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ



Уредите от серии RT384, RT484 и TC660 са многофункционални и евтини програмируеми контролери или индикатори с 1 или 2 дисплея и с универсален вход за най-разпространените термостойпротивления, термодвойки и линейни сигнали. Уредите са снабдени с по 2 релейни или 1 релейен плюс 1 аналогов изход (управляващ или препредаващ), които могат да управляват разнообразни изпълнителни механизми по различни закони за управление - от ON/OFF до ПИД със самонастройка. Уредите от тези серии дават възможност за работа в ръчен и автоматичен режим, а опцията RS485 позволява свързването им в мрежа. Уредите се предлагат в изпълнение с различни корпуси с 6 лицеве размера по DIN: 96x96, 96x48, 48x96, 72x72, 48x48 и 72x36 mm плюс корпус за монтаж на DIN шина.

Раздел	Страница
ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	3
МОНТАЖ	4
МЕРКИ ЗА ЗАЩИТА ОТ СМУЩЕНИЯ (ШУМ)	4
ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ.....	5
ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОГРАМИРАНЕ	6
ПРОГРАМИРАНЕ СТОЙНОСТИТЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ.....	8
СЪОБЩЕНИЯ ЗА ГРЕШКИ	8
НИВА НА ПРОГРАМИРАНЕ.....	9
РЕЖИМИ НА РАБОТА	
Автоматичен режим.....	10
Ръчен режим	10
Режим на самонастройка.....	11
Калибровка на измерването	11
ИЗХОДИ И ЗАКОНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ.....	12
ЗАЩИТА СТОЙНОСТИТЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ ОТ ПРОМЯНА	14
КОМУНИКАЦИОНЕН ПРОТОКОЛ	14
ГАРАНЦИОННА КАРТА.....	16

Таблица 10

Команда	Състояние	Отговор
'p.v'	нормално работно състояние	стойността на входната величина (както се показва на дисплея)
	измерената стойност е извън физическия обхват	(sat.lo) или (sat.hi), съответстващи на мигащи символи на дисплея:  или 
	грешка, отстранима само в сервис	(break), съответства на мигащ символ - - - -
непозната	-	(invalid command)
-	грешка по четност в някой байт	(parity error)

Запис в уреда

Ако кадърът съдържа само 2 думи, това се възприема като команда за запис. При запис се предават СЪЩИТЕ две думи, които биха се получили при съответната команда за четене от уреда. При успешно извършен запис, уредът отговаря със съответната команда за четене. Възможни са следните отговори при неуспешен опит за запис:

Таблица 10 (продължение)

Отговор	Обяснение
'invalid command. '	подадена е команда, която не се разпознава от уреда
'parity error. '	уредът открива грешка по четност в някой от байтовете
'not a number'	параметърът изисква числова стойност, а има опит да се запиши друг символ
'point error. '	опит да се запише числова стойност с позиция на десетичната точка, определяща разрешаваща способност по-голяма от съответната за параметъра
'out of range. '	при опит да се запише стойност извън обхвата (виж. Таблица 3)
'read only. '	параметърът е само за четене (виж. Таблица 3)
'unit is busy. '	ако уредът не е в Основно ниво, запис не се позволява
'not available. '	изходът (K1 или K2) не е достъпен при избрания алгоритъм (отговор '-----' при четене)
'automatic mode. '	в автоматичен режим не могат да се записват стойности на K1 и K2

Времеzakъснение

Уредът стартира изпращаните на отговора в рамките на 50...70 ms след края на кадъра, като байтовете на отговора се предават един след друг.

- КРАЙ -

ЗАЩИТА НА СТОЙНОСТИТЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ ОТ ПРОМЯНА

В уреда е предвидена защита на стойностите на параметрите от промяна. Защитата е програмируема и може да обхваща различните нива. Стойността на параметъра **Level's Protection** определя стойностите на параметрите от кои нива не могат да се променят (виж Таблица 3). Стойността на самия **Level's Protection** също е защитена от промяна, но чрез друг механизъм:

- Параметърът **Display Refresh** никога не е защитен, независимо от стойността на **Level's Protection**;
- Стойността на **Level's Protection** може да бъде променена, само ако непосредствено преди това се излезе от програмиране на **Display Refresh** и веднага се влезе в програмиране на **Level's Protection**, без да се променя който и да е друг параметър и без да се напуска конфигурационното ниво.

КОМУНИКАЦИОНЕН ПРОТОКОЛ

Архитектура на протокола

За комуникация се използва ASCII протокол, а информацията се обменя на кадри. Всеки кадър се състои от 1 или 2 думи, разделени с байт 32 (SPACE) и завършва с 2 байта 13 (CR) и 10 (LF). Първата дума от кадъра представлява ОЗНАЧЕНИЕТО на параметъра и се взема от съответната колона в Таблица 3, като се използват САМО *малки* букви и се запазват точките. Допълнително се използват следните думи (команди):

- 'Ux' - където 'x' е адреса на уреда от Таблица 3;
- 'k1' - за изход K1;
- 'k2' - за изход K2;
- 'r.v' - за измерената стойност на входната величина.

Активиране уреда

За да се активира даден уред, трябва да му се изпрати команда 'Ux', на което той трябва да отговори с 'ok.'. Уредът остава активен, докато не получи команда 'Ux' с номер на друг уред или грешка от тип *F R L*.

Четене от уреда

Ако кадърът се състои само от 1 дума, тя се възприема като команда за четене. Уредът отговаря на тази команда като връща същата дума и нейната стойност според Таблица 3, Таблица 9 и Таблица 10. При изпратени други команди, уредът отговаря според данните в Таблица 9.

Таблица 9

	Algorithm	Команда	Отговор
K1 - релеен изход K2 - релеен изход	<i>onF.R</i> <i>onF.b</i>	'k1' 'k2'	'on' или 'off'
	<i>P, dP</i>	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	'-----' [няма смисъл]
	<i>P, dS</i>	'k1'	в автоматичен режим: [управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1] в ръчен режим: '-----' [няма смисъл]
		'k2'	'-----' [няма смисъл]
	<i>bot.R</i> <i>bot.b</i>	'k1' 'k2'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1] 'on' или 'off'
K1 - аналогов изход K2 - релеен изход	<i>onF.R</i> <i>onF.b</i>	'k1' 'k2'	'-----' [няма смисъл] 'on' или 'off'
	<i>P, dR</i> <i>P, dB</i>	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	'on' или 'off'
	<i>P, dP</i>	'k1'	'-----' [няма смисъл]
		'k2'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
	<i>bot.L</i>	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	

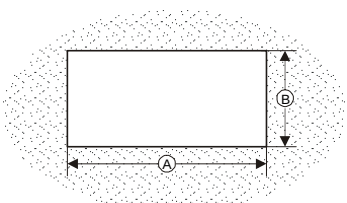
ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

Таблица 1

ВХОД	универсален, програмируем, с 4(5) входни клеми
- RTD Pt100 (1.385 или 1.391)	-100 °C...+600 °C
- RTD Cu100 (1.426 или 1.428)	-50 °C...+200 °C
Свързваща линия	3-проводна, с автоматична софтуерна компенсация до 50 Ω
- ТД тип "L-ГОСТ" (NiCr-CuNi)	0 °C...+600 °C
- ТД тип "J" (Fe-CuNi)	0 °C...+1000 °C
- ТД тип "K" (NiCr-Ni)	0 °C...+1300 °C
- ТД тип "S" (PtRh10-Pt)	0 °C...+1700 °C
- ТД тип "R" (PtRh13-Pt)	0 °C...+1700 °C
- ТД тип "B" (PtRh30-PtRh6)	+100 °C...+1800 °C
- ТД тип "C" (W5Re-W26Re)	0 °C...+2300 °C
Компенсация на "студения край"	автоматична софтуерна, -10 °C...+60 °C
Линеен токов	0(4)...20 mA (програмируемо съответствие с дисплея)
Линеен напреженост	0...50 mV (програмируемо съответствие с дисплея)
Десетична точка	програмируема
Калибровка на входа и изхода	програмируема
ИЗХОДИ	2 релейни или 1 релеен и 1 аналогов (определя се при поръчка)
Вид на аналоговия изход:	0(4)...20 mA или 0...10 V (управляващ или препредаващ)
- максимален товар на линията [Ω]	за корпус 'L': 50*(Up-8); за останалите корпуси: 50*(Up-2) за напрежението Up - ВИЖ. ГАРАНЦИОННАТА КАРТА
Вид на релейния изход:	един от описаните
- електромеханично реле (EMP)	5A/250VAC - НО/НЗ или НО
- SSR	1A/250VAC (0,2A/250VAC при 'L')
- МОП ключ	0,1A/60VDC, оптично изолиран
- за управление на външно SSR	5...24 VDC, 30 mA, неизолиран от "масата" на уреда
Цифров интерфейс (<i>опция</i>)	RS485 - полудуплекс, 4800 bps, контрол по четност, 1 стоп бит
ЗАКОНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	ON/OFF, ПИД, аларми
Избор на закона и параметрите	от клавиатурата или през интерфейса
Цифрова филтрация	програмируема
Ограничение на достъпа	програмируемо
ОРГАНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	
PV дисплей	4-разряден ярко червен 7-сегментен LED (за текущата стойност)
SV дисплей (само при RT484)	4-разряден зелен 7-сегментен LED (за заданието)
Височина на дисплеите (PV/SV)	20/14 mm ('B', TC660), 14/10 mm ('H', 'Q'), 10/10 mm ('V', 'S', 'L', 'R')
Светодиоди	сигнални LED за релейните изходи
Клавиатура	фолийна с 3 мембранны бутона
МЕТРОЛОГИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	(всички грешки са в % от обхвата)
Основна грешка от измерване	не по-голяма от ± 0,3% (0,5% при благородни термодвойки)
Температурен дрейф	0,01%/°C
Грешка от линията при RTD	не по-голяма от ± 0,001%/Ω при Rлин. ≤ 50 Ω
Грешка от "студения край" при ТД	не по-голяма от ± 1°C при Tсреда -10...+55 °C
Време за първоначално подгриване	до 15 min
ЗАХРАНВАНЕ	
Напрежение	ВИЖ. ГАРАНЦИОННАТА КАРТА
Консумация	не по-голяма от 5 VA
КОНСТРУКТИВНИ ДАННИ	
Габаритни размери	ВИЖ. РАЗДЕЛ "МОНТАЖ"
Тегло	за различните модели: от 150 до 400 g
Степен на защита: клеми / страни	IP20 / IP40
Електрическо свързване	ВИЖ. РАЗДЕЛ "ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ"
Монтаж	ВИЖ. РАЗДЕЛ "МОНТАЖ"
Материал	пластмаса
РАБОТНИ УСЛОВИЯ	
Работна температура / влажност	-10...55 °C / 0...85% RH
Температура / влажност на съхранение	-20...65 °C / 0...95% RH

МОНТАЖ

Уредите RT384/484 и TC660 са предназначени за монтаж на панел с максимална дебелина от 5 mm. Размерите на отвора (Фиг. 1) и други геометрични размери за различните видове корпуси са приведени в Таблица 2. След поставянето му в отвора, уредът се притяга към него с помощта на монтажните приспособления от окомплектовката на изделието. Корпусът 'R' е предназначен за монтаж на DIN шина. На Фиг. 2 са дадени изгледите от задните панели на всички варианти от корпуси на уреда. Показани са клемите и означенията (номерацията) на изводите за свързване.

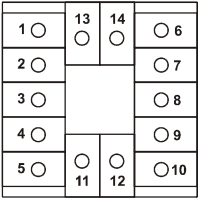
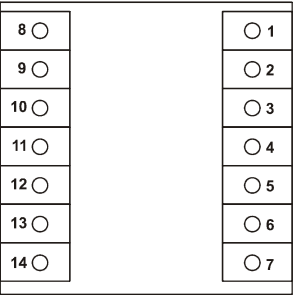
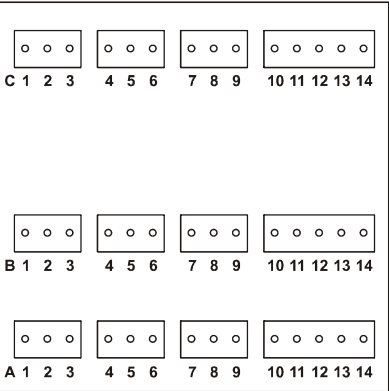


Фиг. 1

Таблица 2

Корпус	Лицев размер (ширина x височина)	Размер "А"	Размер "В"	Монтажна дълбочина
В	96 x 96	90	90	98
Н (ТС660)	96 x 48	90	42	98
V	48 x 96	42	90	98
Q	72 x 72	67	67	66
S	48 x 48	45	45	100
L	72 x 36	71	29	55
R	45 x 78	-	-	124

- 1. Всички размери от таблицата са в mm.
- 2. Монтажната дълбочина включва и клемите.



Фиг. 2

МЕРКИ ЗА ЗАЩИТА ОТ СМУЩЕНИЯ (ШУМ)

- 1. Всички сигнални проводници да бъдат екранирани и да не се пакетират заедно със силови проводници.
- 2. Сигналните проводници не трябва да минават близо до източници на индуктивни и/или капацитивни шумове.
- 3. Всички екрани да се заземяват САМО в една точка, за предпочитане при контролера.
- 4. Източникът на захранване трябва да бъде независим. Полезно е да се използва и разделителен мрежов трансформатор с екран между намотките.
- 5. Всички комутиреми (не само от контролера) променливотокови индуктивни товари като: релета, контактори, мотори и други да се шунтират с RC-групи и/или варистори, а постояннотоковите - с диодно-резисторна група.
- 6. При работа в среда с особено мощни електромагнитни полета, контролерът да се монтира в заземена метална кутия.

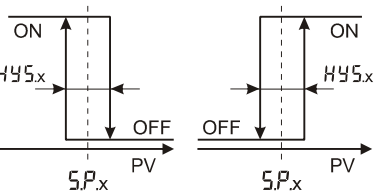
ON/OFF закон

Когато управляващо реле работи под управлението на ON/OFF закон, неговата статична характеристика е тази от Фиг.7.

Аларми

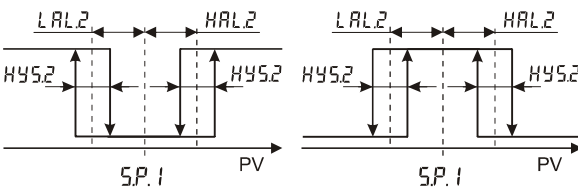
Статичната характеристика на реле, управлявано от относителна аларма е показана на Фиг.8.

$d, r, x = h E A t$ $d, r, x = c o o l$



Фиг. 7

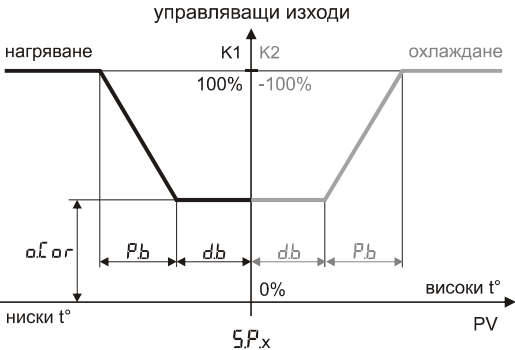
$d, r, 2 = h E A t$ $d, r, 2 = c o o l$



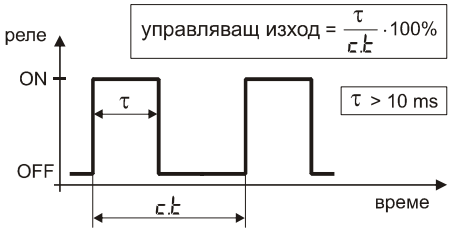
Фиг. 8

ПИД закон

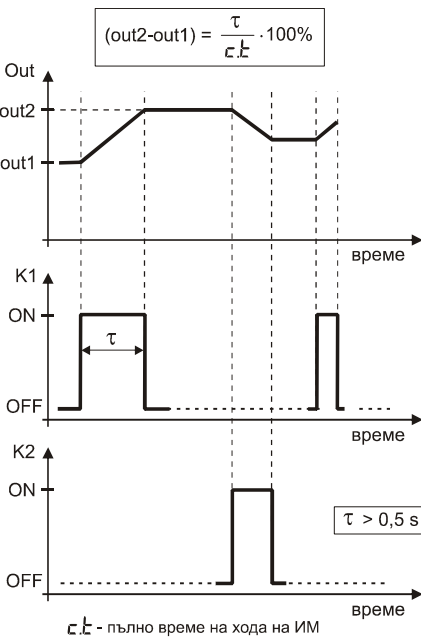
Когато един или два изхода работят под управлението на ПИД закон, тяхната статична характеристика при избрана съответна посока на управление - "загряване" е показана на Фиг.9. Видът и изчисляването на управлението за ШИМ-ПИД и Стъпков ПИД са илюстрирани съответно на Фиг.10 и Фиг.11. В уреда са предвидени специални мерки за борба с насищането от интегралната съставка (ANTI-WINDUP).



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

Таблица 8

Direction1(2)	Изход на закона за управление	Изчислен управляващ изход
$c o o l$	-100 ... 0%	100 ... 0%
$h E A t$	0 ... 100%	0 ... 100%

Параметърът **Direction** може да променя статичната характеристика на управляващия изход, както следва от Таблица 8.

Резултатът от калибровката се индицира върху PV дисплея чрез съответно съобщение. Ако калибровката не е била успешна се показва съобщението **ERR**. В случай на успех се показва **Set OK**. Съобщението стои около 0,5 s, след което се показва символа **CL**. При това стойностите на съответните калибровъчни параметри се променят, както е дадено в Таблица 7. Отделните калибровки са независими за изпълнение, но правилната калибровка на уреда може да се извърши само при спазване на следния ред:

- 1. Калибрира се канала за измерване на напрежение **CL** **U**
- 2. Калибрира се канала за измерване на ток **CL** **I**
- 3. Калибрира се канала за измерване на съпротивление **CL** **R** и **CL** **R2**
- 4. Калибрира се канала за измерване на температурата на клемите **CL** **TC**

Калибровка на аналоговия изход

Преди да се стартира калибровката на аналоговия изход, към съответните клеми на уреда трябва да се свърже подходящ измервателен уред. След това калибровката се стартира с натискане на комбинацията от бутони **◆** + **⏏** или **◆** + **⏏**. На PV дисплея се изписва стойността на калибрирания параметър (**AD** или **AI**) в обхвата от 0 до 4079, като най-десният разряд мига. Междувременно, на изходните клеми на уреда се установява съответен аналогов сигнал. Големината на този сигнал може да варира от под долната до над горната стойност на обхвата. Големината на изходния сигнал се наблюдава на измервателния уред и се настройва по следната последователност:

- 1. С бутона **◆** се избира разряда, чиято стойност ще се променя. Избраният разряд мига.
- 2. Стойността, която се показва на дисплея се изменя чрез **⏏** и **⏏** със стъпка, равна на тежестта на избрания разряд.
- 3. Настройката продължава докато се достигне желаната стойност на изходния сигнал, отчетена от измервателния уред.
- 4. Калибровката се потвърждава чрез натискане на комбинацията от бутони **◆** + **⏏** или **◆** + **⏏**.

По същата процедура калибрирайте и втората точка.

Излизане от режим на калибровка

Излизането от режима е възможно докато на PV дисплея е показан символа на някой от каналите за калибровка от Таблица 7. В конфигурацията на параметъра **Algorithm**, стойността **CL** **Br** се заменя с друга според процедурата, описана в **Конфигурационно ниво**. В Параметричното ниво (**CL** **AL**), всички калибровъчни параметри са достъпни и могат да бъдат препрограмирани.

Възстановяване на фабричната калибровка

Всеки уред е фабрично калибриран и параметрите от Таблица 7 имат определени стойности, които са в рамките на посочените в Таблица 3. В случай, че потребителят не разполага с калибрираща техника, той може да възстанови фабричната калибровка като **в режим на калибровка** влезе в параметрично ниво и възстанови стойностите, посочени в **Гаранционната карта** на изделието. Ако стойностите на тези параметри липсват, потребителят може сам да ги впише от Параметричното ниво ПРЕДИ да прави нова калибровка.

ИЗХОДИ

Работа на изходите

- 1. В режим на калибровка на измерването, релейните изходи са неактивни, а аналоговият управляващ изход е равен или под долната граница (по време на калибровката, аналоговият изход приема и други стойности - виж **Калибровка на аналоговия изход**).
- 2. В ръчен режим изходите се променят, както е описано в Таблица 6.
- 3. При преминаване от ръчен в автоматичен режим с ПИД-закон, стойността на управлението се запазва, т.е осъществява се БЕЗУДАРНО ПРЕВКЛЮЧВАНЕ.
- 4. В автоматичен режим изходите се управляват спрямо закона за управление. При преминаване от автоматичен в ръчен режим, изходите запазват състоянията си според закона за управление.
- 5. В режим на самонастройка изходите на ПИД-а работят като ON/OFF регулатор/индикатор по избраното задание.
- 6. Изходите се деактивират при промяна стойността на един от следните конфигурационни параметри: **Input Type**, **Point Position**, **Input Low**, **Input High**, **Low**, **High**, **Algorithm** или **Cycle Time**, като остават неактивни до влизане в основното ниво.
- 7. Посоката на управление на всеки изход се определя от съответния параметър **Direction**. В случай на два релейни изхода, управлявани по **P**, **дP** или **P**, **дS** закон за управление (виж Таблица 5), посоката на K2 се определя от **Direction1**.

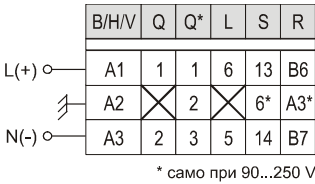
ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ

Свързване на захранването

Свързването на захранването за всички видове корпуси е показано на Фиг. 3.

Забележки:

- 1. Видът на захранването е посочено в **Гаранционната карта** на изделието.
- 2. Заземяването е необходимо само при захранване 90...250 V.



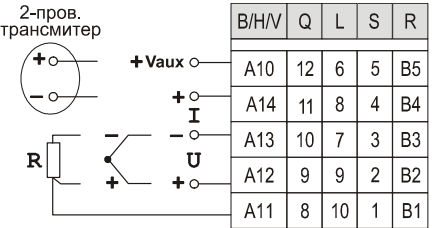
Фиг. 3

Свързване на входните сигнали

Свързването на различни сензори към универсалния вход на уреда за всички видове корпуси е показано на Фиг. 4.

Забележки:

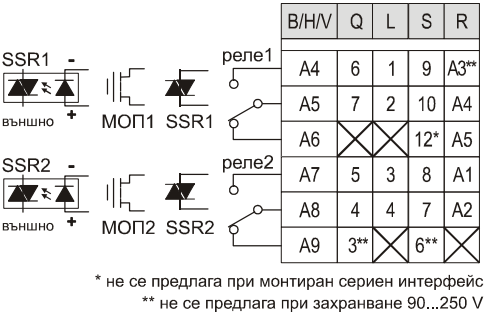
- 1. При линейен напреженов сигнал, по-голям от 50 mV, свържете допълнителен входен делител.
- 2. Трипроводни напреженови трансмитери се захранват от външен източник.
- 3. При корпус 'L' захранването за токов трансмитер е с 2,5 V по-ниско от захранващото DC напрежение, а при AC захранване схемата не може да се използва. Използвайте тази схема на свързване САМО ако трансмитера позволява или след предварителна заявка.



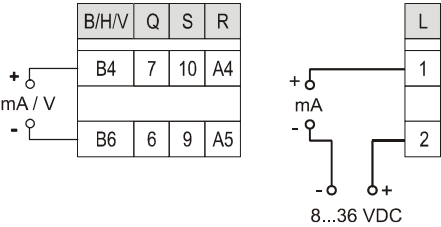
Фиг. 4

Свързване на изходите

Свързването на релейните и аналоговия изход за всички видове корпуси е показано съответно на Фиг.5а и Фиг.5б.



Фиг. 5а



Фиг. 5б

Забележки:

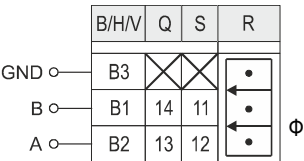
- 1. Товароспособността на различните изходи е посочена в раздела **Технически данни** на тази инструкция.
- 2. НО контактите на електромеханичните релета са вътрешно шунтирани с последователна RC-група от 51 Ω и 15 nF.

Свързване на серийния интерфейс RS485

Свързването на интерфейса е показано на Фиг.6.

Забележка:

Допълнителна информация за работата с интерфейса е дадена в раздела **Комуникационен протокол**.



Фиг. 6

ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОГРАМИРАНЕ

Пълният списък на параметрите е приведен в Таблица 3. Редът на параметрите е аналогичен на появяването им на дисплея при натискане на бутон , а редът на техните стойности - на бутон .

Таблица 3

Параметър	Означение	Обяснение	Стойност	Ед-ца	Значение (Забележка)
Конфигурационни параметри (Параметри от конфигурационното ниво)					
Input Type *	 <i>INP</i>	Тип на входа	<i>PT1</i>	-	Pt100 (1.385): -100...600 °C
			<i>PT2</i>	-	Pt100 (1.391): -100...600 °C
			<i>CU1</i>	-	Cu100 (1.426): -50...200 °C
			<i>CU2</i>	-	Cu100 (1.428): -50...200 °C
			<i>TDJ</i>	-	ТД J: 0...1000 °C
			<i>TDK</i>	-	ТД K: 0...1300 °C
			<i>TDL</i>	-	ТД L: 0...600 °C
			<i>TD S</i>	-	ТД S: 0...1700 °C
			<i>TD R</i>	-	ТД R: 0...1700 °C
			<i>TD B</i>	-	ТД B: 100...1800 °C
			<i>TD C</i>	-	ТД C: 0...2300 °C
			<i>IO20</i>	-	0...20 mA
			<i>IO40</i>	-	4...20 mA
			<i>IO50</i>	-	0...50 mV
Point Position *	 <i>PNt</i>	Позиция на десетичната точка	x1; x0.1; x0.01; x0.001	-	при показване на стойности в дименсията на входната величина
Input Low *	 <i>LO</i>	Показание на на дисплея при мин. стойност на линейния вход	-1999 ... 9999	ISD	ISD - дименсия на входната величина
Input High *	 <i>HI</i>	Показание на на дисплея при макс. стойност на линейния вход	-1999 ... 9999	ISD	
Input Correction *	 <i>LOr</i>	Събира се към изчислената стойност на входната величина	-1999 ... 9999	ISD	корекция на измерването
Analog Output Low	 <i>OLO</i>	Определя входната стойност отговаряща на аналогов изход 0%	-1999 ... 9999	ISD	само при препредаващ аналогов изход
Analog Output High	 <i>OHI</i>	Определя входната стойност отговаряща на аналогов изход 100%	-1999 ... 9999	ISD	само при препредаващ аналогов изход
Surge Filtration	 <i>SURF</i>	Времетраене на филтрирания пик	0 ... 20	-	Стойност 0 изключва филтрацията.
Filter Time	 <i>FT</i>	Времеконстанта на филтъра	0 ... 1000	-	в относителни единици
Filter Band	 <i>FB</i>	Зона на действие на филтъра	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(около текущата стойност на входа)
Display Refresh	 <i>dr</i>	Време за опресняване показанията на дисплея	0 ... 20	sec	(при показване входната на величина или управляващото въздействие)
Low *	 <i>LO</i>	Долна граница на работния обхват	-1999 ... 9999	ISD	
High *	 <i>HI</i>	Горна граница на работния обхват	-1999 ... 9999	ISD	
Algorithm *	 <i>ALG</i>	Определя закона за управление или състояние за калибровка на измерването - при 2 релейни изхода	<i>onFR</i>	-	два ON/OFF закона - за всяко реле
			<i>onFb</i>	-	K1 - ON/OFF; K2 - аларма
			<i>Pi dP</i>	-	ШИМ ПИД с 2 релета (-100 .. 100%)
			<i>Pi dS</i>	-	стъпков ПИД с 2 релета (за управление на мотор-вентили)
			<i>botFR</i>	-	K1 - ШИМ ПИД, 0...100%; K2 - ON/OFF
			<i>botb</i>	-	K1 ШИМ ПИД, 0...100%; K2 - аларма
			<i>cLbr</i>	-	калибровка на измерването
			<i>onFR</i>	-	K1 - препредаващ изход; K2 - ON/OFF
		Определя закона за управление или състояние за калибровка на измерването - при релеен плюс аналогов изход	<i>onFb</i>	-	K1 - препредаващ изход; K2 - аларма
			<i>Pi dR</i>	-	K1 - ПИД с аналогов изход 0...100%; K2 - ON/OFF
			<i>Pi db</i>	-	K1 - ПИД с аналогов изход 0...100%; K2 - аларма
			<i>Pi dP</i>	-	K1 - препредаващ аналогов изход; K2 - ШИМ ПИД 0...100%
			<i>botL</i>	-	ПИД -100..0...100% с изходи: K1 - аналогов; K2 - релеен ШИМ
			<i>cLbr</i>	-	калибровка на измерването

Таблица 6

	Algorithm	Поведение при натискане на 	Поведение при натискане на 
K1 - релеен изход K2 - релеен изход	<i>onFR</i>	алтернативно сменя състоянието на реле K1	алтернативно сменя състоянието на реле K2
	<i>onFb</i>		
	<i>Pi dP</i>	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от -100,0 до 100,0 %	няма
	<i>Pi dS</i>	натисни/отпусни за да включи/изключи релето K1	натисни/отпусни за да включи/изключи релето K2
K1 - аналогов изход K2 - релеен изход	<i>botFR</i>	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %	алтернативно сменя състоянието на реле K2
	<i>botb</i>		
	<i>onFR</i>	няма	алтернативно сменя състоянието на реле K2
	<i>onFb</i>		
	<i>Pi dR</i>	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %	алтернативно сменя състоянието на реле K2
	<i>Pi db</i>	натисни/отпусни за да включи/изключи релето K1	натисни/отпусни за да включи/изключи релето K2
	<i>Pi dP</i>	няма	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %
	<i>botL</i>	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от -100,0 до 100,0 % или от 0,0 до 100,0 %	

Режим на самонастройка

В този режим се влиза, ако са налице две условия:
- параметърът **Tune** да има стойност **YES** ;
- уредът да влиза в автоматичен режим (от ръчен режим или при пускане на захранването).
Самонастройка не може да се стартира ако параметъра **Algorithm** има стойност *onFR*, *onFb* или *cLbr* .
По време на самонастройката, уредът работи като ON/OFF регулатор/индикатор. След няколко колебания уредът изчислява нужните параметри сам и стартира управлението по ПИД-закон с изчислените параметри като при това параметърът **Tune** автоматично приема стойност **NO** . Ако колебания не се осъществят за определено време, самонастройката се прекратява и се запазват предишните стойности на параметрите на ПИД-закона. Докато трае самонастройката, точката на най-десния разряд на PV дисплея мига.

Калибровка на измерването

В този режим се влиза като в конфигурацията на параметър **Algorithm** се зададе стойност *cLbr* . След излизане в основно ниво, на PV дисплея се показва един от символите за калибровка:

Таблица 7

Означение	Обяснение	Калибровъчна стойност	Параметър
<i>c. U</i>	калибровка на канала за измерване на напрежение	50 mV	<i>SPRn</i>
<i>c. I</i>	калибровка на канала за измерване на ток	20 mA	<i>rLur</i>
<i>c. r 1</i>	калибровка на канала за измерване на съпротивление. <i>c. r 2</i> се показва само след успешна калибровка на <i>c. r 1</i>	100 Ω (Pt100 DIN 0 °C)	-
<i>c. r 2</i>		313.59418 Ω (Pt100 DIN 600 °C)	<i>urEF и r.Sch</i>
<i>c. tc</i>	калибровка на канала за измерване на температурата на клемите		<i>rAdd</i>
<i>c. RD</i>	калибровка на изходния сигнал при изчислен изход 0%		<i>RD</i>
<i>c. R. I</i>	калибровка на изходния сигнал при изчислен изход 100%		<i>R. I</i>

Символът, който да се показва на дисплея може да се избира чрез бутоните  и . Първите 5 символа от Таблица 7 се отнасят към **Калибровка на входа**, а последните 2 - към **Калибровка на аналоговия изход**.

Калибровка на входа

Преди да се стартира калибровката на избрания канал, на съответните клеми на уреда трябва да е подаден сигнал с точната калибровъчна стойност (според Таблица 7). След това калибровката се стартира с натискане на комбинацията от бутони  +  или  + . При това на PV дисплея мига съобщението **???**. След няколко секунди калибровката приключва. Ако по време на калибровката има проблеми с измерването на съответния канал се показват символите **---**, **---** или **---**.

РЕЖИМИ НА РАБОТА

Автоматичен режим

В зависимост от стойността на параметъра **Algorithm**, поведението на уреда е както е дадено в Таблица 5.

Таблица 5

	Algorithm	Действие на изход K1	Действие на изход K2	Показание след натискане на	Показание след натискане на
K1 - релеен изход K2 - релеен изход	<i>onF.A</i>	ON/OFF контрол по Set Point 1	ON/OFF контрол по Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	<i>onF.b</i>		относителна аларма по Set Point 1		няма
	<i>P, dP</i>	ПИД-ШИМ контрол по Set Point 1		Set Point 1	управляващия изход на ПИД
	<i>P, dS</i>	ПИД-стълков контрол по Set Point 1		Set Point 1	управляващия изход на ПИД
	<i>bot.A</i>	ПИД-ШИМ контрол по Set Point 1	ON/OFF контрол по Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	<i>bot.b</i>	ПИД-ШИМ контрол по Set Point 1	относителна аларма по Set Point 1	Set Point 1	управляващия изход на ПИД
K1 - аналогов изход K2 - релеен изход	<i>onF.A</i>	аналогов препредаващ изход	ON/OFF контрол по Set Point 2	няма	Set Point 2
	<i>onF.b</i>		относителна аларма по Set Point 1	Set Point 1	няма
	<i>P, dA</i>	ПИД-аналогов контрол по Set Point 1	ON/OFF контрол по Set Point 2	Set Point 1	Set Point 2
	<i>P, dB</i>		относителна аларма по Set Point 1	Set Point 1	управляващия изход на ПИД
	<i>P, dP</i>	аналогов препредаващ изход	ПИД-ШИМ контрол по Set Point 2	управляващия изход на ПИД	Set Point 2
	<i>bot.L</i>	ПИД-аналогов контрол по Set Point 1	ПИД-ШИМ контрол по Set Point 1	Set Point 1	управляващия изход на ПИД

Автоматичен режим за уреди с един (PV) дисплей (RT384 и TC660)

В автоматичен режим тези уреди нормално показват измерената стойност (PV). При натискане и задържане на или (в зависимост от избрания закон за управление) на дисплея се показват надписи *S.P. 1*, *S.P. 2* или *out*, последвани от стойността на параметри **Set Point 1**, **Set Point 2** или управляващия изход на ПИД. Ако бутона се отпусне, дисплеят ще загасне за около 0,5 s и след това ще покаже отново измерената стойност (PV). За да настроите стойността на един от трите параметъра (ако това не е забранено чрез параметъра **Level's Protection**) натиснете докато все още задържате на или . След приключване на програмирането, уредът отново ще показва измерената стойност (PV).

Автоматичен режим за уреди с два (PV и SV) дисплея (RT484)

В автоматичен режим тези уреди нормално показват измерената стойност (PV) и заданието (SV). При натискане и задържане на или (в зависимост от избрания закон за управление) на PV дисплея се показва надпис *S.P. 1*, *S.P. 2* или *out*, а на SV дисплея се показва стойността на параметри **Set Point 1**, **Set Point 2** или управляващия изход на ПИД. За да настроите стойността на един от трите параметъра (ако това не е забранено чрез параметъра **Level's Protection**) натиснете докато все още задържате на или . В зависимост от варианта и управляващия алгоритъм, в определените от Таблица 5 случаи се налага програмиране и на параметъра **Set Point 2**. След приключване на програмирането, уредът се връща в нормално състояние.

Опресняване на дисплея

Показанията на дисплея се опресняват според стойността на параметъра **Display Refresh**:

- Ако стойността на **Display Refresh** е '0', уредът показва стойността на параметъра без ограничения при опресняването.
- При стойност различна от '0', показанието на дисплеят се опреснява през време, определено от **Display Refresh**.

Ръчен режим

Когато уредът е в ръчен режим:

- PV дисплеят показва измерената стойност,
- Ако уредът е RT484, на SV дисплея се индицира - - - - ,
- Точката на най-десния разряд на PV дисплея свети постоянно.

В зависимост от стойността на параметъра **Algorithm**, поведението на уреда е както е дадено в Таблица 6.

Таблица 3 (продължение)

Параметър	Означение	Обяснение	Стойност	Ед-ца	Значение (Забележка)
Automatic *	Auto	Определя режима на уреда, когато Algorithm е закон за управление	YES	-	Автоматичен режим
			no	-	Ръчен режим
Cycle Time *	ct	При ШИМ ПИД - период на ШИМ; При стълков ПИД - максимално време на хода на мотора в една посока	1 ... 524	sec	
Address *	Addr	Адрес на устройството при комуникация	1 ... 99	-	
Level's Protection	LP	Определя защитата от промяна на стойността на нивата параметри	none	-	Няма защитени параметри
			conf	-	Защитени са само параметрите в конфигурацията ⁽²⁾
			prog	-	Защитени са конфигурационното и параметричното ниво ⁽²⁾
			ALL	-	Защитени са всички параметри ⁽²⁾
Параметри на закона за управление (Параметри от параметричното ниво)					
(Показват се само параметрите за избрания закон за управление)					
Direction1	dir.1	Посока на управлението на изход K1	cool, heat	-	("охлаждане" , "загряване")
Hysteresis1	hys.1	Хистерезис на реле K1	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(когато работи по ON/OFF закон)
Dead Band	db	Мъртва зона на ПИД-закона	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	
Proportional Band	Pb	Зона на пропорционалност	0 ... 9999	ISD	
Integral Time	ti	Времеконстанта на интегриране	0 ... 9999	sec	
Derivative Time	td	Времеконстанта на диференциране	0 ... 1000	sec	
Filter Time	tf	Времеконстанта на изходния филтър на ПИД-закона	0 ... 1000	sec	Предавателната функция на филтъра е 1/(Ts+1)
Output Correction	oLor	Условна нула на изходния сигнал при ПИД-закон	-100.0 ... 100.0	%	(при двурелейни ПИД)
			0.0 ... 100.0	%	(при еднорелеен ПИД)
Tune *	tune	Режим на самонастройка	no, YES	-	
Direction2	dir.2	Посока на управлението на реле K2	cool, heat	-	("охлаждане" , "загряване")
Hysteresis2	hys.2	Хистерезис на реле K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(когато работи по ON/OFF закон)
Low Alarm 2	LAL2	Относителна аларма "отдолу" за реле K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(под Set Point 1)
High Alarm 2	HAL2	Относителна аларма "отгоре" за реле K2	0 ... M ⁽¹⁾	ISD	(над Set Point 1)
Параметри за калибриране на измерването (Параметри от параметричното ниво)					
*	urEF		250.0 ... 550.0	-	
*	SPAn		58.00 ... 63.00	-	
*	rCur		350.0 ... 450.0	-	
*	rScH		3.500 ... 5.500	-	
*	rAdd		5.000 ... 6.000	-	
*	RD	Число, съответно на изход 0%	0 ... 4079	-	Резултатът от калибровката е изходен сигнал от под долната до над горната граница на обхвата.
*	RI	Число, съответно на изход 100%	0 ... 4079	-	
Параметри на основното (работно) ниво					
Set Point 1	SP.1	Задание в автоматичен режим за изход K1	в границите на работния обхват	ISD	от Low до High
Set Point 2	SP.2	Задание в автоматичен режим за реле K2			

* - При комуникация стойностите на тези параметри са само за четене (read-only).

❖ - Промяната на този параметър води до промяна на реалната стойност на всички параметри с дименсията на входната величина (ISD). Например, при промяна на **Point Position** от цяло число (x1) в десети (x0.1), стойността на даден параметър (например **Set Point 1**) от 100 става 10.0.

⁽¹⁾ При вход от термосензор, цялата част от **M** не е по-голяма от 100, а при линеен вход - **M** = 25% от входния обхват

⁽²⁾ С изключение на **Display Refresh** и **Level's Protection**

ПРОГРАМИРАНЕ СТОЙНОСТИТЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ

Програмиране на цифрова стойност

Когато се влезе за програмиране на параметър с цифрова стойност, на PV дисплея се показва цялата стойност с водещите нули, а най-десният разряд мига. При работа с уред от серията RT484, означението (символа) на съответния параметър се изписва на PV дисплея, а неговата стойност - на SV дисплея. Миграцията разряд може да се сменя чрез натискане на . Стойността на миграция разряд може да се променя чрез  или . Десните три разряда могат да имат стойности от **0** до **9**, а най-левият разряд може да приема още и стойностите - и **-1**. Набраната стойност на параметъра се потвърждава чрез натискане на комбинацията от бутони  +  или  + . При това, ако стойността е в обхвата на съответния параметър, програмирането приключва и на PV дисплея отново се показва означението на параметъра или, в случай на уред с два дисплея, PV и SV дисплеите показват отново съответно означението и стойността на настройвания параметър. Ако стойността на параметъра е извън неговия обхват, програмирането на стойността продължава, като набраната стойност се заменя с най-малката или най-голямата възможна стойност, в зависимост от къде набраната стойност е била извън обхвата на параметъра. Ако новата стойност не е потвърдена и за известно време не се натиснат бутоните, програмирането на стойността автоматично се прекратява, като се запазва първоначалната стойност на параметъра.

Програмиране на символна стойност

Когато се влезе за програмиране на параметър със символна стойност, на PV дисплея (или, при RT484, на SV дисплея) мига съответната стойност. Тя може да се променя чрез  или . Избраната стойност се потвърждава чрез натискане на  +  или  + . Ако новата стойност не е потвърдена и за известно време не се натискат бутоните, програмирането на стойността автоматично се прекратява, като се запазва първоначалната стойност на параметъра.

СЪОБЩЕНИЯ ЗА ГРЕШКИ

1. Ако в процеса на работа се установи трайно съобщение от вида **„СХ“** и не се оправи чрез изключване на захранването, уредът трябва да се даде за ремонт.
2. Мигащо съобщение **FR**, **L** означава, че стойностите на параметрите, съхранявани в енерго-независимата памет са некоректни. От това състояние се излиза с изключване на захранването и ако това не помогне, се натиска и задържа . При това всички параметри (включително калибровъчните) приемат стойности по подразбиране.
3. Преди влизане в основно ниво, уредът може да открие несъответствия между стойностите на параметрите, които трябва да се отстранят преди да се влезе нивото. Това се индицира чрез мигащи съобщения, дадени в Таблица 4.

Таблица 4

Съобщение	Възможна причина	Натискане на  води до:
<i>Err.1</i>	некоректно зададени граници на Работния обхват: Low>High (виж. Таблица 3)	Конфигурационно ниво
<i>Err.2</i>	несъответствие на долните граници на: 1. работния обхват и дисплея при линеен вход 2. работния и входния обхвати при температурен вход (виж. Таблица 3)	
<i>Err.3</i>	Както по-горе, но за горните граници. (виж. Таблица 3)	
<i>Err.6</i>	стойността на параметър Filter Band, Dead Band, Hysteresis 1, Hysteresis 2, Low Alarm Limit 2 или High Alarm Limit 2 не е избрана коректно	Конфигурационно ниво
<i>Err.1</i>	(виж. Таблица 3)	Параметрично ниво
<i>Err.2</i>		
<i>Err.11</i>		
<i>Err.12</i>		
<i>Err.14</i>	нарушено е ограничението: (Low Alarm Limit 2) + (High Alarm Limit 2) > Hysteresis 2 (виж. Изходи / Аларми)	Параметрично ниво
<i>Err.16</i>	условната нула не съответства на Закона (виж. Таблица 3)	Параметрично ниво
<i>ESP.1</i>	задаването е извън програмирация Работен обхват	Програмиране на Set Point 1
<i>ESP.2</i>	(виж. Таблица 3)	Програмиране на Set Point 2

НИВА НА ПРОГРАМИРАНЕ

Основно ниво

Поведението на уреда в основно ниво се определя от програмираните стойности на параметрите **Point Position**, **Display Refresh**, **Low**, **High**, **Algorithm**, **Automatic** и **Tune**.

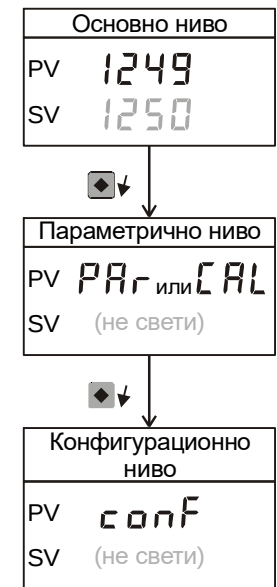
Ако **Algorithm** има стойност **cl br**, уредът е в режим на калибровка на измерването. Когато **Algorithm** не е **cl br**, стойността на **Automatic** определя дали уредът е в ръчен или автоматичен режим. Когато уредът е в автоматичен режим и има избран ПИД закон за управление, стойността на параметъра **Tune** определя дали да работи ПИД закона или да се извърши определяне на параметрите на ПИД-а.

Показване на измерената стойност и заданието

Измерената стойност (PV) и задаването (SV) се показват с точност според програмираната позиция на десетичната точка (**Point Position**). При уреди от серия RT484, за задаването (SV) има отделен дисплей. Ако цялата част на измерената стойност не може да се покаже изцяло, на PV дисплея се показва знак за препълване (OL или $-\text{OL}$ в зависимост от знака на измерената стойност).

Ако измерената стойност е извън работния обхват (виж Таблица 3), показанието върху PV дисплея мига.

Ако измерената стойност е извън физическия обхват на уреда, на PV дисплея се показват мигащи символи:  или . Ако при измерването се установи грешка, която може да се отстрани само в сервис, върху PV дисплея мига символът .



Параметрично ниво

Параметричното ниво съдържа параметрите на избрания закон за управление или калибровъчните параметри на измерването. В параметрично ниво се влиза от основно ниво, като се задържи натиснат бутон , докато на PV дисплея се покаже надпис **PAR** или **CAL**. След това бутонът трябва да се отпусне, защото ако се задържи още известно време ще се стигне до конфигурационното ниво. В режим на калибровка на измерването в това ниво са достъпни всички калибровъчни параметри. В останалите режими на уреда в това ниво са достъпни само използваните параметри от избрания(те) закон(и) за управление. Изборът на отделен параметър се съществява чрез бутоните  и . При задържане на  на PV дисплея се показва стойността на параметъра, докато бутоната се отпусне. Ако преди отпускане на  се натисне и един от бутоните  или , се преминава към програмиране на стойността на параметъра, ако това не е забранено чрез параметъра **Level's Protection**. Ако известно време не се натискат бутоните, уредът автоматично се връща в основно ниво, като се запаметят всички направени промени. За бързо излизане и запомняне на промените може да се използва комбинацията  + .

Конфигурационно ниво

Конфигурационното ниво съдържа конфигурационните параметри на уреда. До него се стига от основно ниво, като се натисне и задържи бутона , докато на PV дисплея се покаже надписът **conF**. Достъпът до отделните параметри е като в параметричното ниво.