ГАРАНЦИОННА КАРТА

_____ *дата на производство*

_____ *№ на гаранционната карта*

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

Изход К1: ☐ ЕМР ☐ SSR ☐ МОП ключ ☐ .....

☐ 0…20 mA ☐ 4…20 mA ☐ 0…10 V

Изход К2: ☐ ЕМР ☐ 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		A.0	
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 СПИСЪК.

. . . . . .
(дата)

Продавач: . . . . . .

Купувач: . . . . . .

QD-8.2.4-WC

v2-13-12.16

КОМЕКО
КОНТРОЛ И ИЗМЕРВАНЕ

Комеко АД, п.к. 378, 4000 Пловдив, тел: 032 621770, 664749, факс: 032 622719
e-mail: info@comeco.org, WWW.COMECOGROUP.COM

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 термосъпротивления, термодвойки и линейни сигнали. Уредите са снабдени с по 2 релейни или 1 релеен 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 лицеви размера по DIN: 96x96, 96x48, 48x96, 72x72, 48x48 и 72x36 mm плюс корпус за монтаж на DIN шина.

Запознаването с тази инструкция е задължително преди работа с уреда.

СЪДЪРЖАНИЕ

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 сервиз	(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

Времезакъснение

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;
- 'к1' - за изход К1;
- 'к2' - за изход К2;
- 'p.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 FAIL.

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	onF.A onF.b	'k1' 'k2'	'on' или 'off'
	P.d.P	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	'-----' [няма смисъл]
	P.d.S	'k1'	в автоматичен режим: [управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1] в ръчен режим: '-----' [няма смисъл]
		'k2'	'-----' [няма смисъл]
	bot.A bot.b	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	'on' или 'off'
K1 - аналогов изход K2 - релеен изход	onF.A onF.b	'k1'	'-----' [няма смисъл]
		'k2'	'on' или 'off'
	P.d.A P.d.b	'k1'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
		'k2'	'on' или 'off'
	P.d.P	'k1'	'-----' [няма смисъл]
		'k2'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]
	bot.C	'k1' 'k2'	[управляващия изход на ПИД - число с точност 0,1]

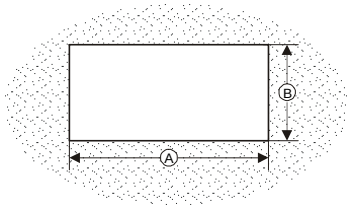
ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

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 напреженов	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 - HO/H3 или HO
- 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 *(опция)*	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 мембранни 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 подгряване	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.

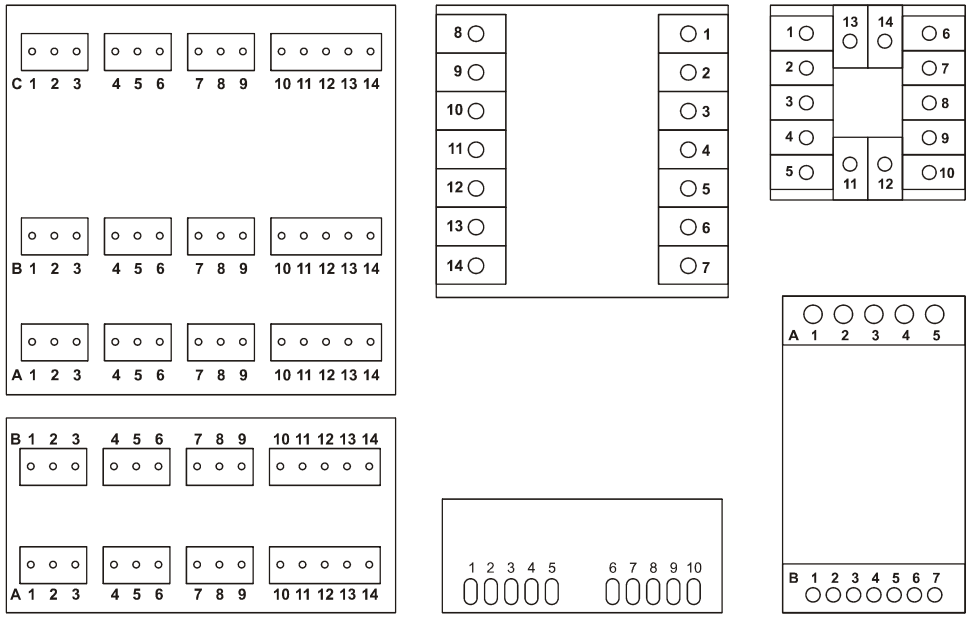


Фиг. 1

Таблица 2

Корпус	Лицев размер (ширина х височина)	Размер "A"	Размер "B"	Монтажна дълбочина
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. Всички размери от таблицата са в mm.
2. Монтажната дълбочина включва и клемите.



Фиг. 2

МЕРКИ ЗА ЗАЩИТА ОТ СМУЩЕНИЯ (ШУМ)

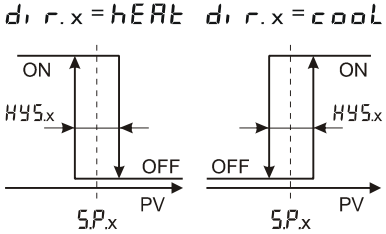
1. Всички сигнални проводници да бъдат екранирани и да не се пакетират заедно със силови проводници.
2. Сигналните проводници не трябва да минават близо до източници на индуктивни и/или капацитивни шумове.
3. Всички екрани да се заземяват САМО в една точка, за предпочитане при контролера.
4. Източникът на захранване трябва да бъде независим. Полезно е да се използва и разделителен мрежов трансформатор с екран между намотките.
5. Всички комутируеми (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

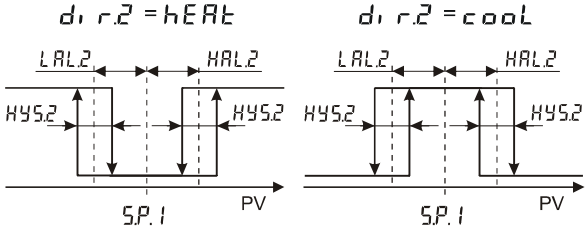
Когато управляващо реле работи под управлението на ON/OFF закон, неговата статична характеристика е тази от Фиг.7.

Аларми

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



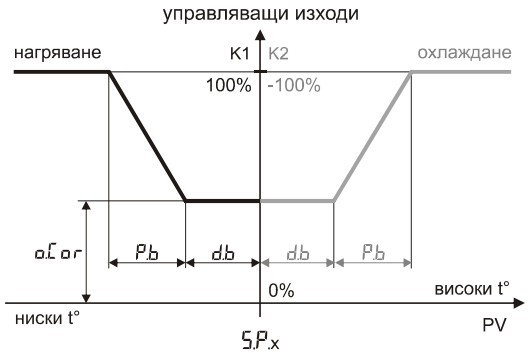
Фиг. 7



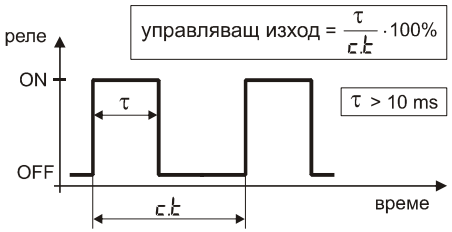
Фиг. 8

ПИД закон

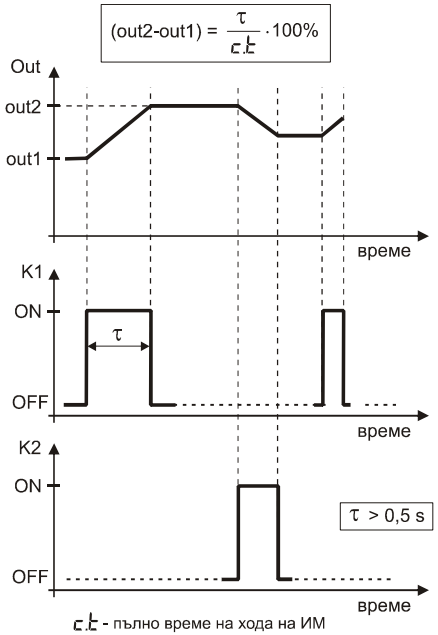
Когато един или два изхода работят под управлението на ПИД закон, тяхната статична характеристика при избрана съответна посока на управление - "загряване" е показана на Фиг.9. Видът и изчисляването на управлението за ШИМ-ПИД и Стъпков ПИД са илюстрирани съответно на Фиг.10 и Фиг.11.
В уреда са предвидени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



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

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

Таблица 8

Direction1(2)	Изход на закона за управление	Изчислен управляващ изход
cooL	-100 ... 0%	100 ... 0%
hEAt	0 ... 100%	0 ... 100%

Резултатът от калибровката се индицира върху PV дисплея чрез съответно съобщение. Ако калибровката не е била успешна се показва съобщението FAIL. В случай на успех се показва Stor. Съобщението стои около 0,5 s, след което се показва символа c.U. 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 c.U
2. Калибрира се канала за измерване на ток c.I
3. Калибрира се канала за измерване на съпротивление c.r1 и c.r2
4. Калибрира се канала за измерване на температурата на клемите c.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 (A.0 или A.1) 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 cLbr се заменя с друга според процедурата, описана в **Конфигурационно ниво**.
В Параметричното ниво (CAL), 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, dP или P, dS закон за управление (виж Таблица 5), посоката на K2 се определя от **Direction1**.

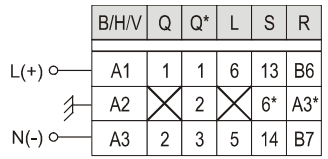
ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ

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

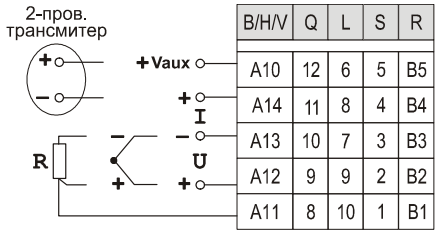
* само при 90...250 V

Свързване на входните сигнали

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

Забележки:

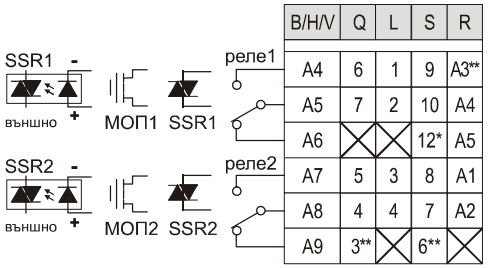
1. При линеен напреженов сигнал, по-голям от 50 mV, свържете допълнителен входен делител.
2. Трипроводни напреженови трансмитери се захранват от външен източник.
3. При корпус 'L' захранването за токов трансмитер е с 2,5 V по-ниско от захранващото DC напрежение, а при AC захранване схемата не може да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



Фиг. 4

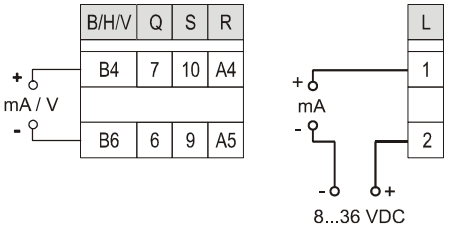
Свързване на изходите

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



* не се предлага при монтиран сериен интерфейс
** не се предлага при захранване 90...250 V

Фиг. 5а



Фиг. 5б

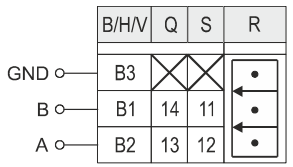
Забележки:

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 *	inP	Тип на входа	rPt.1	-	Pt100 (1.385): -100...600 °C
			rPt.2	-	Pt100 (1.391): -100...600 °C
			rCu.1	-	Cu100 (1.426): -50...200 °C
			rCu.2	-	Cu100 (1.428): -50...200 °C
			t.cJ	-	ТД J: 0...1000 °C
			t.cK	-	ТД K: 0...1300 °C
			t.cL	-	ТД L: 0...600 °C
			t.cS	-	ТД S: 0...1700 °C
			t.cr	-	ТД R: 0...1700 °C
			t.cb	-	ТД B: 100...1800 °C
			t.cC	-	ТД C: 0...2300 °C
			i.020	-	0...20 mA
			i.420	-	4...20 mA
			u.050	-	0...50 mV
Point Position *	Pnt	Позиция на десетичната точка	x1; x0.1; x0.01; x0.001	-	при показване на стойности в димензията на входната величина
Input Low *	iLo	Показание на на дисплея при мин. стойност на линейния вход	-1999 ... 9999	ISD	ISD - димензия на входната величина
Input High *	iHi	Показание на на дисплея при макс. стойност на линейния вход	-1999 ... 9999	ISD	
Input Correction *	iCor	Събира се към изчислената стойност на входната величина	-1999 ... 9999	ISD	корекция на измерването
Analog Output Low	oLo	Определя входната стойност отговаряща на аналогов изход 0%	-1999 ... 9999	ISD	само при препредаващ аналогов изход
Analog Output High	oHi	Определя входната стойност отговаряща на аналогов изход 100%	-1999 ... 9999	ISD	само при препредаващ аналогов изход
Surge Filtration	SurG	Времетраене на филтрирания пик	0 … 20	-	Стойност **0** изключва филтрацията.
Filter Time	Ft	Времеконстанта на филтъра	0 ... 1000	-	в относителни единици
Filter Band	Fb	Зона на действие на филтъра	0 … **M** (1)	ISD	(около текущата стойност на входа)
Display Refresh	dr	Време за опресняване показанията на дисплея	0 ... 20	sec	(при показване входната на величина или управляващото въздействие)
Low *	Lo	Долна граница на работния обхват	-1999 ... 9999	ISD	
High *	Hi	Горна граница на работния обхват	-1999 ... 9999	ISD	
Algorithm *	ALG	Определя закона за управление или състояние за калибровка на измерването - при 2 релейни изхода	onFA	-	два ON/OFF закона - за всяко реле
			onFb	-	K1 - ON/OFF; K2 - аларма
			PidP	-	ШИМ ПИД с 2 релета (-100 .. 100%)
			PidS	-	стъпков ПИД с 2 релета (за управление на мотор-вентили)
			botA	-	K1 - ШИМ ПИД, 0…100%; K2 - ON/OFF
			botb	-	K1 ШИМ ПИД, 0…100%; K2 - аларма
			cLbr	-	калибровка на измерването
		Определя закона за управление или състояние за калибровка на измерването - при релеен плюс аналогов изход	onFA	-	K1 - препредаващ изход; K2 - ON/OFF
			onFb	-	K1 - препредаващ изход; K2 - аларма
			PidA	-	K1 - ПИД с аналогов изход 0...100%; K2 - ON/OFF
			Pidb	-	K1 - ПИД с аналогов изход 0...100%; K2 - аларма
			PidP	-	K1 - препредаващ аналогов изход; K2 - ШИМ ПИД 0...±100%
			botC	-	ПИД -100..0..100% с изходи: K1 - аналогов; K2 - релеен ШИМ
			cLbr	-	калибровка на измерването

Таблица 6

	Algorithm	Поведение при натискане на ⩔	Поведение при натискане на ⩓
K1 - релеен изход K2 - релеен изход	onFA	алтернативно сменя състоянието на реле **K1**	алтернативно сменя състоянието на реле **K2**
	onFb		
	PidP	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от -100,0 до 100,0 %	няма
	PidS	натисни/отпусни за да включи/изключи релето **K1**	натисни/отпусни за да включи/изключи релето **K2**
	botA	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %	алтернативно сменя състоянието на реле **K2**
	botb		
K1 - аналогов изход K2 - релеен изход	onFA	няма	алтернативно сменя състоянието на реле **K2**
	onFb		
	PidA	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %	алтернативно сменя състоянието на реле **K2**
	Pidb	натисни/отпусни за да включи/изключи релето **K1**	натисни/отпусни за да включи/изключи релето **K2**
	PidP	няма	при задържане се достига до задаване стойността на управлението от 0,0 до 100,0 %
	botC	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 onFA, 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
c. U	калибровка на канала за измерване на напрежение	50 mV	SPAn
c. i	калибровка на канала за измерване на ток	20 mA	rCur
c. r1	калибровка на канала за измерване на съпротивление. c. r2 се показва само след успешна калибровка на c. r1	100 Ω (Pt100 DIN 0 °C)	-
c. r2		313.59418 Ω (Pt100 DIN 600 °C)	urEFrSch
c. t.c	калибровка на канала за измерване на температурата на клемите ***Извършва се само в сервиз.***		rAdd
c. A.0	калибровка на изходния сигнал при изчислен изход 0%		A.0
c. A.1	калибровка на изходния сигнал при изчислен изход 100%		A.1

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 PPPP. След няколко секунди калибровката приключва. Ако по време на калибровката има проблеми с измерването на съответния канал се показват символите L - - J, r - -] 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	onF.A	ON/OFF контрол по **Set Point 1**	ON/OFF контрол по **Set Point 2**	**Set Point 1**	**Set Point 2**
	onF.b		относителна аларма по **Set Point 1**		няма
	P, d.P	ПИД-ШИМ контрол по **Set Point 1**		**Set Point 1**	управляващия изход на ПИД
	P, d.S	ПИД-стъпков контрол по **Set Point 1**		**Set Point 1**	
	bot.A	ПИД-ШИМ контрол по **Set Point 1**	ON/OFF контрол по **Set Point 2**	**Set Point 1**	**Set Point 2**
	bot.b	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	onF.A	аналогов препредаващ изход	ON/OFF контрол по **Set Point 2**	няма	**Set Point 2**
	onF.b		относителна аларма по **Set Point 1**	**Set Point 1**	няма
	P, d.A	ПИД-аналогов контрол по **Set Point 1**	ON/OFF контрол по **Set Point 2**	**Set Point 1**	**Set Point 2**
	P, d.b		относителна аларма по **Set Point 1**	**Set Point 1**	управляващия изход на ПИД
	P, d.P	аналогов препредаващ изход	ПИД-ШИМ контрол по **Set Point 2**	управляващия изход на ПИД	**Set Point 2**
	bot.C	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**:

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

Ръчен режим

Когато уредът е в ръчен режим:

1. PV дисплеят показва измерената стойност,
2. Ако уредът е RT484, на SV дисплея се индицира - - - -,
3. 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 стъпков 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)
			PAr	-	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	P.b	Зона на пропорционалност	0 … 9999	ISD	
Integral Time	t,	Времеконстанта на интегриране	0 … 9999	sec	
Derivative Time	t.d	Времеконстанта на диференциране	0 ... 1000	sec	
Filter Time	t.F	Времеконстанта на изходния филтър на ПИД-закона	0 ... 1000	sec	Предавателната функция на филтъра е 1/(Ts+1)
Output Correction	o.Cor	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	LAL.2	Относителна аларма "отдолу" за реле **K2**	0 … **M** (1)	ISD	(под **Set Point 1**)
High Alarm 2	HAL.2	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	-	
*	A.0	Число, съответно на изход **0%**	0 ... 4079	-	Резултатът от калибровката е изходен сигнал от под долната до над горната граница на обхвата.
*	A.1	Число, съответно на изход **100%**	0 ... 4079	-	
Параметри на основното (работно) ниво					
Set Point 1	S.P. 1	Задание в автоматичен режим за изход **K1**	в границите на работния обхват	ISD	от **Low** до **High**
Set Point 2	S.P.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. Мигащият разряд може да се сменя чрез натискане на ◆. Стойността на мигащия 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 натискат 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 I.C xx и не се оправи чрез изключване на захранването, уредът трябва да се даде за ремонт.
2. Мигащо съобщение FAIL 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

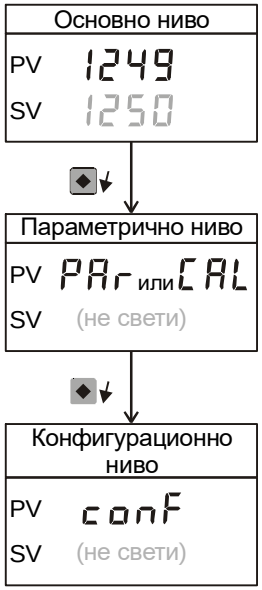
Съобщение	Възможна причина	Натискане на ◆ води до:
Err.1	некоректно зададени граници на Работния обхват: **Low>High** (виж. Таблица 3)	Конфигурационно ниво
Err.2	несъответствие на долните граници на: 1. работния обхват и дисплея при линеен вход 2. работния и входния обхвати при температурен вход (виж. Таблица 3)	Конфигурационно ниво
Err.3	Както по-горе, но за горните граници. (виж. Таблица 3)	Конфигурационно ниво
ErFb	стойността на параметър **Filter Band**, **Dead Band**, **Hysteresis 1**, **Hysteresis 2**, **Low Alarm Limit 2** или **High Alarm Limit 2** не е избрана коректно (виж. Таблица 3)	Конфигурационно ниво
Erdb		Параметрично ниво
ErH1		Параметрично ниво
ErH2		Параметрично ниво
ErLL		Параметрично ниво
ErHL		Параметрично ниво
ErAL	нарушено е ограничението: (**Low Alarm Limit 2**) + (**High Alarm Limit 2**) > **Hysteresis 2** (виж. **Изходи** / **Аларми**)	Параметрично ниво
Eout	условната нула не съответства на **Закона** (виж. Таблица 3)	Параметрично ниво
ESP1	заданието е извън програмирания **Работен обхват** (виж. Таблица 3)	Програмиране на **Set Point 1**
ESP2		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 CLbr, уредът е в режим на калибровка на измерването. Когато **Algorithm** не е CLbr, стойността на **Automatic** определя дали уреда 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 заданието (SV) се показват с точност според програмираната позиция на десетичната точка (**Point Position**).
При уреди от серия RT484, за заданието (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 -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 сервиз, 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 бутона ◆, 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 избраният(те) закон(и) за управление. Изборът на отделен параметър се осъществява чрез бутоните ⌃ и ⌄. При задържане на ◆ на PV дисплея се показва стойността на параметъра, докато бутона 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 запомнят 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.