

## Едноканален ПИД Контролер серия 4006

- Два реда x 4 разряда LED индикация и клавиатура
- Аналогов вход – всички входове са възможни в един уред:
  - Термосъпротивление Pt100 – трипроводно свързване, тип DIN 43 760 или GOST 6651-78
  - Термодвойка тип:
    - J, S, K и др. с вградена компенсация на температурата на студените краища
  - Токов вход 0-20 mA или 4-20 mA DC
  - Напрежителен вход 0-10V DC
- Възможност за адитивна корекция на измерената стойност
- Два (до 4) програмируеми изхода (Изход1 и Изход2) за:
  - управление на нагревател
  - управление на задвижка
- Два (до 4) програмируеми изхода (Изход3 и Изход4) за:
  - Горно/Долно алармено ниво или ON/OFF управление
- Опция: Токов изход 4-20mA - галванично разделен, пасивен или сериен интерфейс RS 485
- Опция: Галванично разделено вградено захранване 24V DC
- Ръчен и автоматичен режим
- AT и RAMP функции



### ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ

Процес-контролерът е предназначен за измерване и контрол на параметри на технологични процеси. Измерената текущата стойност се визуализира на горния 4 разряден дисплей означен с PV, а на долния дисплей SV се визуализира заданието в единици на реалната физическа величина.

При избран вход тип Pt100 или термодвойка при повреда във входната верига (повреда в сензор, прекъсване или късо съединение на свързващите проводници) на PV дисплея се изписва съобщение "Err". В този случай всички релета преминават в изключено състояние.

При избран вход тип ток или напрежение, уредът не регистрира на дисплея евентуална повреда във входната верига (прекъсване или късо съединение на свързващите проводници). При повреда релейните изходи запазват състоянието си от момента преди настъпването ѝ.

При наличие на адитивна грешка в измервателния преобразувател може да се използва корекция на адитивната грешка. Корекцията представлява величина със знак, която се добавя към измерената величина.

Индикация за включен изход е светещ светодиод R1, R2, R3 или R4.

Когато изходът (релеен, отворен колектор (OC) или др.) е конфигуриран като ON/OFF регулатор (включено/изключено), той се задейства, когато текущата величина е под зададеното ниво минус хистерезиса и се изключва когато надвиши нивото.

“Делта инструмент” ООД, 1784 София  
Младост 1, бул. Андрей Сахаров 23  
тел. (+359 2) 974 62 36, 974 62 37  
974 62 38, факс (+359 2) 974 62 04  
e-mail: delta@deltainst.com

Релейните изходи могат да се програмират като гранично ниво - горно или долно или като ON/OFF регулатор, като се задават съответните нива и хистерезиси. Когато релейният изход е конфигуриран като горно гранично ниво релейният изход задейства, когато текущата величина надхвърли зададеното ниво, и се изключва, когато спадне под нивото минус хистерезиса. Когато релейният изход е конфигуриран като долно гранично ниво релейният изход задейства, когато текущата величина е под зададеното ниво и се изключва, когато надхвърли нивото плюс хистерезиса. Предвидено е и задаване на време за закъснение на задействане на релето (до 999 сек.).

По заявка може да бъде интегриран галванично разделен токов изход  $4 \div 20$  mA - пасивен и пропорционален на измерваната физическа величина в зададения обхват.

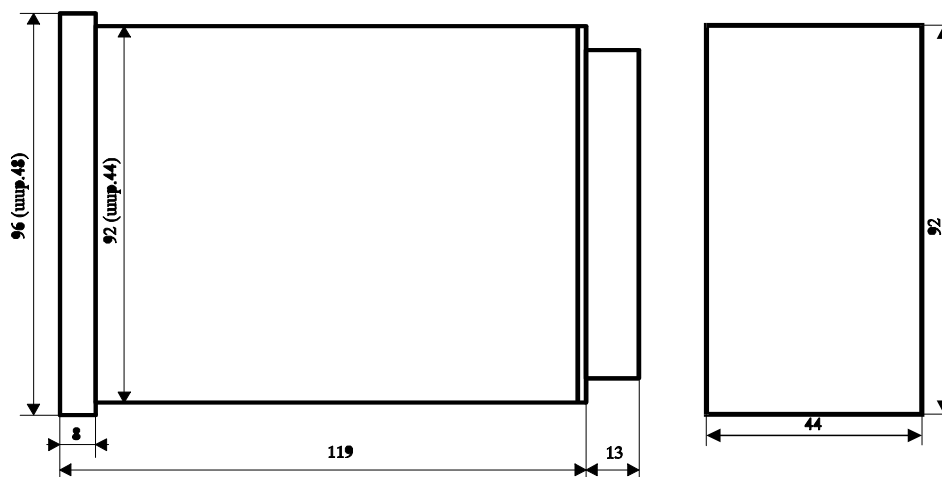
Вместо токов изход може да бъде вграден сериен интерфейс RS 485. Комуникацията се осъществява по протокол Modbus RTU (Modbus ASCII по поръчка).

По заявка може да бъде вградено галванично разделено 24VDC захранване за трансмитер.

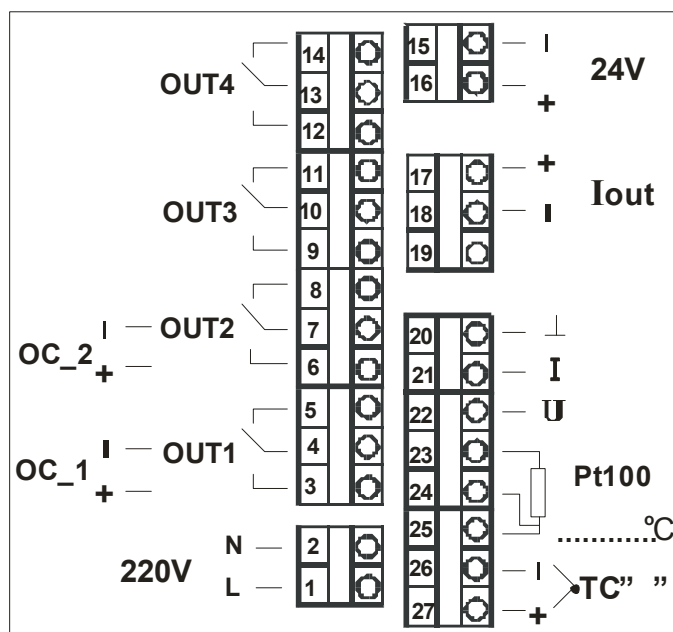
### ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Захранващо напрежение	230V AC (130-250V), < 6 VA
Измервателни обхвати :	<b>Термосъпротивление – 3-проводно свързване:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt100 (DIN 43 760 или GOST 6651-78): обхват от 0 до +600 °C</li> </ul> <b>Термодвойка: 2-проводно свързване</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип J – обхват от 0 до +600 °C</li> <li>• Тип K – обхват от 0 до +1200 °C</li> <li>• Тип S – обхват от 0 до +1600 °C</li> </ul> <b>Токов вход 0-20mA или 4-20mA DC</b> <b>Напрежителен вход 0-10 V DC</b>
Основна грешка	< 0.25 % FS $\pm$ 1 цифра – за вход ток, напрежение и термосъпротивление < 0.5% FS $\pm$ 1 цифра – за термодвойка
Температура на околната среда	0 . . . 23°C . . . 55 °C
Разрешаваща способност	В зависимост от обхвата; 0.1 или 1°C
Цифрова индикация	- 2x4 - разреден основен LED дисплей - 4 LED за визуализиране на режимите на работа
Опция: външно захранване	24V DC $\pm$ 2V, 40mA, галванично разделено
Изходи	до 4бр. : 1.SPDT 5A/250VAC 2.Отворен колектор 12V\30mA
Опция: Токов изход или сериен интерфейс	4 – 20 mA , галванично изолиран , пасивен RS 485, ползва протокол Modbus RTU (ASCII по заявка)
Монтаж	за монтаж на лицев панел (светъл отвор 44x92 mm)
Габаритни размери	48 x 96 x 135mm
Тегло	< 0.5 kg
Степен на защита	IP 30

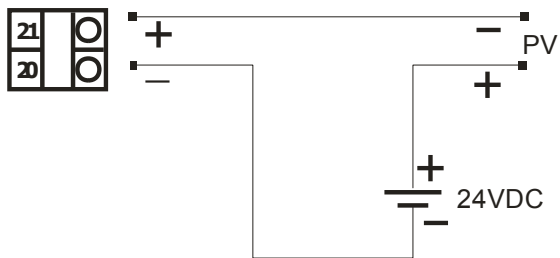
Монтаж - вертикално на табло със светъл отвор 44 x 92 mm ;



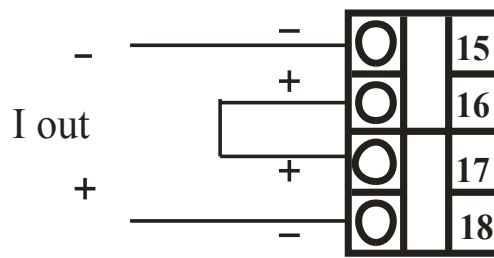
### НАЧИН НА СВЪРЗВАНЕ



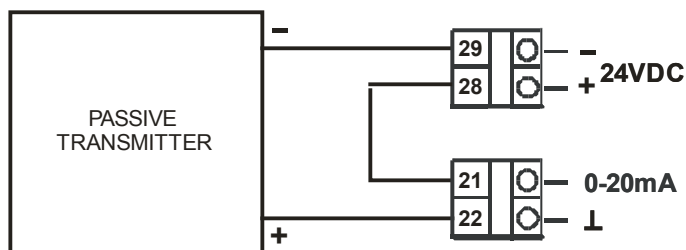
Клема No	Предназначение
1,2	Захранване 230V AC (130-250V), < 6 VA
3,4,,5	Изход 1 : 1. релееен изход : клеми 3, 4 (НО) 4,5 (НЗ) 2. отворен колектор : клеми 3(+), 4(-)
6,7,8	Изход 2 : 1. релееен изход : клеми 6, 7 (НО) 7,8 (НЗ) 2. отворен колектор : клеми 6(+), 7(-)
9,10,11	Изход 3 : релееен изход : клеми 9, 10 (НО) 10,11 (НЗ)
12, 13,14	Изход 4 : релееен изход : клеми 12, 13(НО) 13,14 (НЗ)
15,16	Изведено захранване 24 VDC ( галванично разделено)
17,18	Токов изход 4 - 20mA, галванично разделен. Токовият изход е пасивен т.е е необходимо външно захранване
20,21	Токов вход 4-20 mA : клеми 21(+), 20(-)
20,22	Напреженов вход : клеми 22(+), 20(-)
23,24,25	Вход Pt100 , клема „24” и „25” общият край на три-проводното свързване
26,27	Вход термодвойка : клеми 27(+), 26(-)



Примерна схема на свързване на токовия вход



Примерна схема на свързване на токовия изход



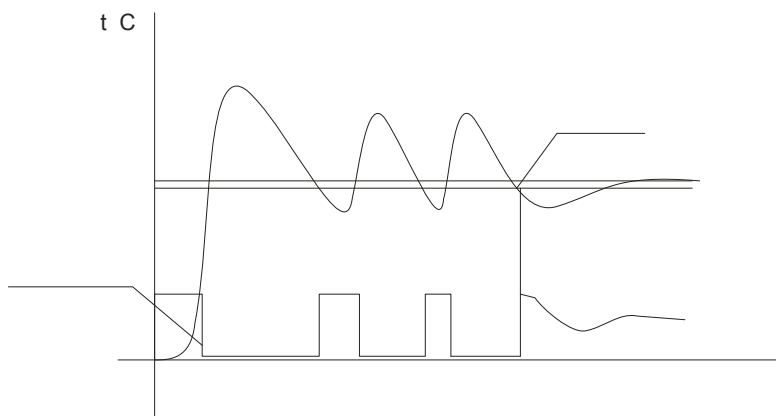
Примерна схема на свързване на вграденото пасивно захранване за трансмитер

### Auto – Tune функция.

По команда от оператор може да се включи проста идентификация на Обекта. Процесът на идентификация представлява ON-OFF (Включено-Изключено) управление до достигането на стабилни колебания фиг2. По време на идентификацията се предполага, че обектът е с непроменливи във времето параметри и липсват товарни въздействия. Затова обекта трябва да бъде при настройката при постоянни условия.

Поради частичната информация, която се използва при този метод на идентификация и нелинейността на температурните процеси има вероятност да бъдат изчислени и недотам добри параметри на ПИД закона. Операторът може ръчно да променя параметрите в зависимост от своите нужди. Вграденият метод за настройка работи и при относително големи времезакъснения. Добре е за заданието (температурата около, която се извършва настройката) да е избрана стойност близка до работната, но ако тя е близка до края на обхвата по температура, по време на настройката ще се получат високи стойности на температурата, което може да е нежелателно или да попречи на успешното завършване на самонастройката. В такъв случай предварително се избира по-ниска стойност на заданието. При установяване на устойчиви колебания регулаторът изчислява и запомня оптималните параметри на ПИД закона и преминава към нормален режим на управление, индикация за което е спирането на мигането на съответния диспей.

Операторът може ръчно да спре настройката ако установи лоша идентификация.



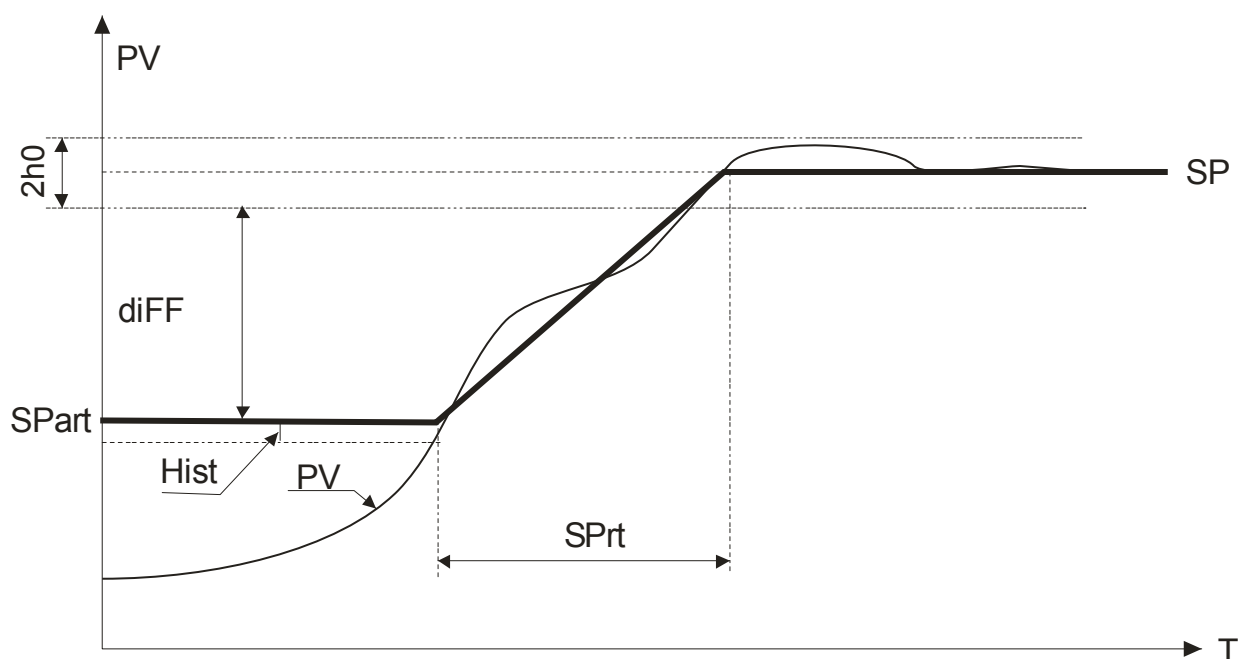
## Включване на Ramp функцията на контролерът

За да се намали пререгулирането при първоначално пускане на контролера може да бъде пусната вградена RAMP функцията, при която в началото на регулиране се използва по-ниско задание ( $SP - diFF$ ).

Потребителят от клавиатурата трябва да зададе следните параметри

- **diFF** – Разлика между заданието **SP** и текущата величина, от която започва нарастването на заданието.
- **Hist** – хистерезиса на началното задание
- **SPrt** – време за достигане от началното задание  $SP - diFF$  до реалното **SP**.

При стартиране на процеса на управление, ако регулируемата величина е много ниска то контролера гони изкуствено задание **SPart** равно на реалното задание **SP** минус **diFF** ( $SPart = SP - diFF$ ). След като регулируемата величина достигне до **SPart** минус хистерезиса **Hist** ( $SPart - Hist$ ), то тогава заданието започва да расте до достигането на реалното задание **SV**. Времето до достигането от **SPart** до **SP** се задава от потребителя – **SPrt**.



Ориентировъчно стойността на **diFF** може да се избере колкото стойността на пререгулирането при първоначалното пускане, докато времето **SPrt** силно зависи от текущите настройки на ПД закона и обекта. При понижаване на регулируемата величина под **SPart** отново се включва RAMP функцията. При преминаване от ръчен в автоматичен режим ако **PV** е много ниска, RAMP функцията отново се включва.

## Конфигурация Като Алармени Релета

За правилната работа на аларменото реле се задават следните три параметъра.

1. Стойността на измерената величина, при която сработва релето (**SPx**)
2. Хистерезисът при сработване на релето (**HStx**).
3. Типът на границата на сработване - горно или долно алармено ниво (**Lx**).

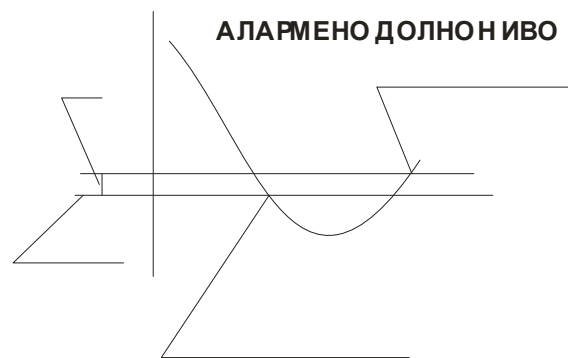
Начинът, по-които сработват релета, когато са конфигурирани като алармени е даден на следващите фигури.



Когато типа на границата на релето е горна граница то:

- релето се включва при  $PVx > SPx$
- и се изключва при  $PVx \leq SPx - HStx$

$PVx$  – измерената величина на x канал.



Когато типа на границата на релето е долна граница то:

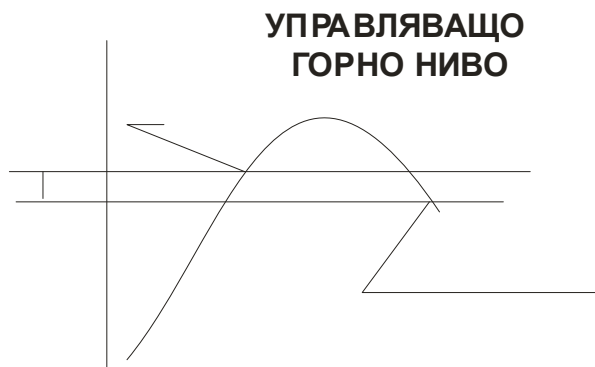
- релето се включва при  $PVx < SPx$
- и се изключва при  $PVx \geq SPx + HStx$

### Конфигурация като On/Off закон на управление

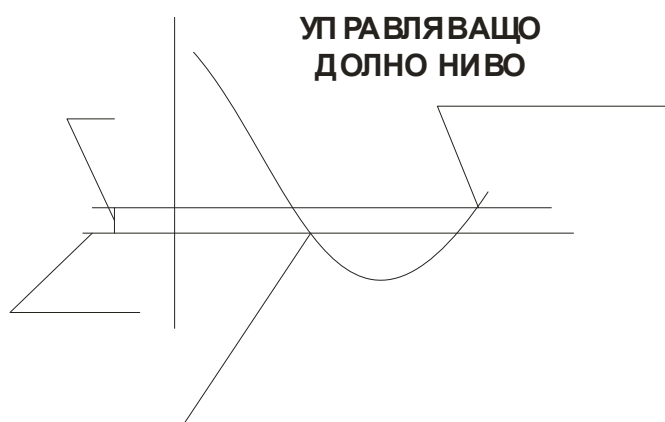
За правилната работа на релетата, когато са конфигурирани да работят по On/Off закон, трябва да се зададът същите параметри като при алармени релета, но начина на сработване на релето се различава.

1. Стойността на измерената величина, при която сработва релето (**SPx**)
2. Хистерезисът при сработване на релето (**HStx**).
3. Типът на границата на сработване – горно или долно алармено ниво (**Lx**). (Нагриване или охлаждане)

Начинът, по-който сработват релета, когато са конфигурирани като On/Off закон на управление е даден на следващите фигури.



Конфигурацията на релето като горна граница по On/Off (управляващ) закон е типична за управление на температура с нагревател. При надвишаване на заданието релето се изключва и при понижаване на температурата под заданието минус хистерезис ( $SPx - HStx$ ) релето се включва.



Конфигурацията на релето като долна граница по On/Off (управляващ) закон е типична за управление на температура с охлаждане. Когато температурата спадне под заданието охладителя се изключва, докато температурата не се повиши до заданието плюс хистерезиса ( $SPx + HStx$ ).

### **Ръчен и автоматичен режим**

Преминването от автоматичен в ръчен режим и обратно се извършва с **натискане и задържане на бутон ENT около 2 секунди**.

1. Автоматичен режим – светодиода *A/M* не свети. В този режим в зависимост от измерената величина, заданието и от параметрите на ПИД закона се изчислява управляващо въздействие.

2. Ръчен режим - светодиода *A/M* мига. В този режим на дисплея PV регулаторът показва измерената стойност, а на дисплея SV се извежда предварително изчислено управляващо въздействие. То може да бъде променено с натискане на бутон ▲ или бутон ▼ в рамките от 0 до 100%. При еднократно натискане на бутони : ▲ или ▼ , управляващото въздействие се променя с 0,1%, а при задържането им се променя с 1%. Този режим е удобен за първоначално задаване на режим на обекта и тестване на изпълнителния механизъм. Натискането на бутон “ENT” превключва регулатора в автоматичен режим.

## ПРОГРАМИРАНЕ НА КОНТРОЛЕРА

### Основен режим на индикацията.

При подаване на захранващо напрежение индикацията минава в основен режим. В него на горния дисплей PV се визуализира измерваната величина. При грешка в входната верига (неправилно свързване или дефектирал датчик) започва да мига **Err**. Същият надпис се извежда и когато входната величина е значително над или под обхвата. Запален (светещ) светодиода означава, че изведения нормално отворен контакт на релето е сработил. Мигащ светодиода означава, че в момента тече времезакъснението на сработване на релето.

### Задаване на заданието

Ако от основния режим на индикацията се натисне бутон **MODE** на долния ред на индикацията се изписва **SP** на горния ред, с клавиши **<** и **^**, се задава заданието на регулаторът във физически единици. След като се набере желаното число за да се запише в енергонезависима памет се натиска бутон **ENT**. Ако се натисне бутон **MODE** без да е натиснат **ENT** индикацията минава в основен режим без да бъде записано новото задание.

### Въвеждане на парола

Въвеждането на парола става като: Чрез едновременното натискане и едновременно отпускане бутони **“ENT”** и **“MODE”**, тогава на индикацията се изписва **0000** и чрез бутони **“<”** и **“^”** се въвежда съответната парола. Натиска се **ENT** и при правилно въвеждане на паролата на индикацията се изписва **PASS**.

### Редактиране на параметър

Във всички режими при въвеждане на параметрите нова стойност се набира с бутони **“<”** и **“^”**. Запомнянето ѝ се извършва само след натискане на **ENT**. Ако параметърът е променен със бутони **“<”** и **“^”** и се натисне **ENT**, то индикацията или съответния разряд от нея, спира да мига и на дисплея се изписва новата стойност. С натискането на бутон **MODE** се обхождат последователно параметрите от дадена парола, без да се променят. При изчерпване на параметрите от дадено меню регулаторът преминава към основен режим.

В зависимост от различните конфигурации на уреда в менюто динамично се показват или скриват необходимите параметри. По долу са показани всички възможни параметри като в зависимост от текущата конфигурация някои от параметрите не се показват в менюто.

### Избор на десетична точка и обхват

След едновременно натискане на бутони **“ENT”** и **“MODE”** и набиране на парола **1111** се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
<b>Pnt</b>	Място на десетичната точка. Променя се с бутон <b>“^”</b> . Ако е избран вход тип термодвойка десетичната точка трябва да бъде или xxx.x или xxxx	-	
<b>rb</b>	Начало на обхвата	Физ. единици	-999 ÷9999
<b>rE</b>	Край на обхвата	Физ. единици	-999 ÷9999



### Избор на типа на входната величина(само при вход термодвойка)

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола 2000 се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност
<b>t td</b>	Избор на типа термодвойка: СА(К), J, S, L, B, E, R, T	Променя се с бутон “^”. Потвърждава се с “ENT”

**\*\*\*Контролерът работи коректно за термодвойките означени на етикета и описанието в посочения обхват**

### Избор на филтър на измерената величина и адитивна корекция

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола 3333 се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
<b>Corr</b>	Адитивна корекция на измерената величина	Физ. единици	-999 ÷9999
<b>FILt</b>	Нормализирана стойност на експоненциалния филтър.При стойност 1.0 не се извършва филтрация	-	от 0.01 до 1.0

### Въвеждане на параметрите на ПИД закона на управление

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола 2222 се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
<b>C</b>	Коефициент на усилване	Пъти	-999 ÷ 9999
<b>ti</b>	Време за интегриране.Ако е зададено нула не се извършва интегриране	секунди	0 - 9999
<b>td</b>	Време за диференциране.Ако е зададено нула не се извършва диференциране	секунди	0 - 9999
<b>tn</b>	Минимално време на сработване на релетата	мили- секунди	0- 9999

### Задаване на цикъла на работа на релето

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола 1000 се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
<b>cicl</b>	Цикъл на работа на релето	секунди	1-60

### Избор на обхват за линейна промяна на токовият изход

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола 5555 се отваря достъп до следните параметри:

Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
<b>ib</b>	Стойност на измерената величина , за която изходният ток е 4mA	Физ. единици	-999 ÷ 9999
<b>iE</b>	Стойност на измерената величина , за която изходният ток е 20mA	Физ. единици	-999 ÷ 9999

### Конфигуриране на релейните изходи

След едновременно натискане на бутони “ENT” и “MODE” и набиране на парола **0001** за трети изход и парола **0002** за четвърти изход се отваря достъп до следните параметри:

Номер	Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
1	<b>tYPE</b>	закона, по които се управлява релето <b>nonE</b> – релето не се използва <b>OnOf</b> – On/Off закон <b>AlAr</b> – Алармени релета	-	-
2	<b>tP L</b>	тип на границата <b>Lo</b> - долана <b>Hi</b> - горна	-	-
3	<b>SP</b>	Задание	Физ. Единици	Обхват
4	<b>hYSt</b>	Хистерезис	Физ. Единици	Обхват
5	<b>t</b>	време, след, което сработва релето	секунди	0 – 200
6	<b>tErr</b>	При грешка в измерването, нормално отворения контакт на релето в какво състояние да бъде <b>oPEn</b> - отворен <b>CLSD</b> - затворен		

### Избор параметрите на RAMP функцията

След едновременното натискане на бутони ENT и MODE и набирането на парола **4444** се отваря достъп до следните параметри:

Номер	Означение на дисплея	Смисъл	Размерност	Граници
1	<b>rAnP</b>	Ramp – функция YES – включена NO – изключена	-	
2	<b>diFF</b>	SPStart – начално задание	физич. единици	Обхват
3	<b>HiSt</b>	Хистерезис на началното задание	физич. единици	Обхват
4	<b>SPrc</b>	Време за достигане от SPSt до SP	секунди	1-9999

## Стартиране на Auto-Tune

1. Преди да бъде стартирана процедурата за самонастройка операторът трябва да зададе заданието на съответния канал.
2. Обектът се оставя в постоянни условия (Липса на товарни смущения, големи промени в околната температура, постоянно задание и т.н. ).
3. Натискат се едновременно бутони **ENT** и “<”. На горния дисплей започва да мига **Star**, а на долния дисплей се визуализира **Auto**. За да се стартира настройващата процедура се натиска бутон **ENT**. Започва да мига светодиод АТ. На дисплея PV се визуализира измерената стойност, а на долния дисплей SV периодично се сменят заданието и показание **At**. Ако без да се натиска бутон **ENT** се натисне бутон **MODE** се минава в основния режим на индикацията без да се пуска самонастройващата процедура.

За да се спре настройката от клавиатурата е необходимо да се натиснат отново бутони **ENT** и “<” и на горния дисплей дисплея се изписва надпис **StoP**, а на долния **Auto**. При натискане на бутон **ENT** идентификацията се спира без да се изчисляват параметри при натискане на бутон **MODE** без да е се натиска **ENT** индикацията минава в основния си режим без да се спира идентификацията.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** PV по време на идентификацията може да се увеличи значително тъй като се използва ON/OFF управление. Максималната достигната стойност не трябва да надвишава края на обхвата на уреда. В случай, че се достигне края на обхвата може се свали заданието. Идентификацията продължава за време, което силно зависи от обекта. Ако идентификацията се спре преди завършването ѝ то не се изчисляват нови параметри на ПИД закона. Идентификацията автоматично се спира ако се установи грешка в измерването.