



---

# Термо-влажностный регулятор РНТ-02



***Инструкция за експлоатация***

---

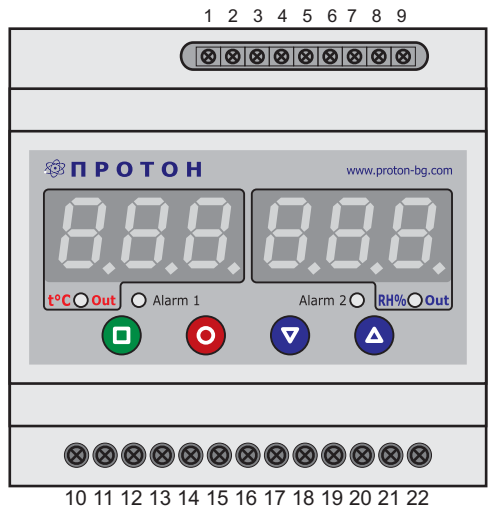
# Описание на уреда

## Характеристики на Термо-влаго регулатор Протон RHT-02

- Работна температура от -19.9 до 99.9 °C
- Работна относителна влажност от 0.0 до 99.9%
- Изходи тип “безконтактно реле” с максимална мощност до 3.15 А и 240VAC
- Допълнителни изходи за управление на външно безконтактно реле работещи паралелно с основните изходи- 12V, 100 mA max.
- Работа на изходите в режим реле (on/off), режим ПИД или пулсиращ режим, с възможност за автоматично калибриране на ПИД константите.
- Два релейни изхода с възможност за конфигуриране в различни варианти на температурна аларма или циклично реле с времена до 8 часа.
- Функция “Изчакване за първо сработване на алармата” - алармата не сработва при първоначално включване до тогава докато не се изпълни условието за нейното изключване.

## Описание на изходите

- 1 - GND
- 2,4 - +12V захранване за външни SSR
- 3 - Изход за външно SSR на Канал 1
- 5 - Изход за външно SSR на Канал 2  
*забележка* : изходите са тип отворен колектор
- 6 - +5V захранване за датчика
- 7 - 0V за датчика
- 8 - Вход от датчика за Канал 2 (влага)
- 9 - Вход от датчика за Канал 1 (темп.)
- 10 - GND
- 11,12 - Захранване за уреда ~220VAC
- 13 - Нормално отворен извод на релето за Аларма 1
- 14 - Общ извод на релето за Аларма 1
- 15 - Нормално затворен извод на релето за Аларма 1
- 16 - Нормално отворен извод на релето за Аларма 2
- 17 - Общ извод на релето за Аларма 2
- 18 - Нормално затворен извод на релето за Аларма 2
- 19,20 - Изводи на вграденото безконтактно реле за Канал 1
- 21,22 - Изводи на вграденото безконтактно реле за Канал 2



## Свързване на уреда:

Начинът на свързване е показан на схемата. Клемата за свързване към заземене може да не бъде свързана ако не сте сигурни че вашата инсталация е заземена. **Свързването и към фаза или нула може да доведе до повреда на уреда.**

Захранването на уреда не е свързано с изходите на уреда - техните захранвания се подават отделно.

Проводниците на датчика са цветни. Свързването им е показано на схемата. Грешното свързване на датчика може да доведе до неправилна работа на уреда (на дисплея се изписва **Err**). При грешка в измерването на датчика, всички изходи се изключват.

Веригите на основните изходи са защитени с 3.15А стопяеми предпазители монтирани в уреда.

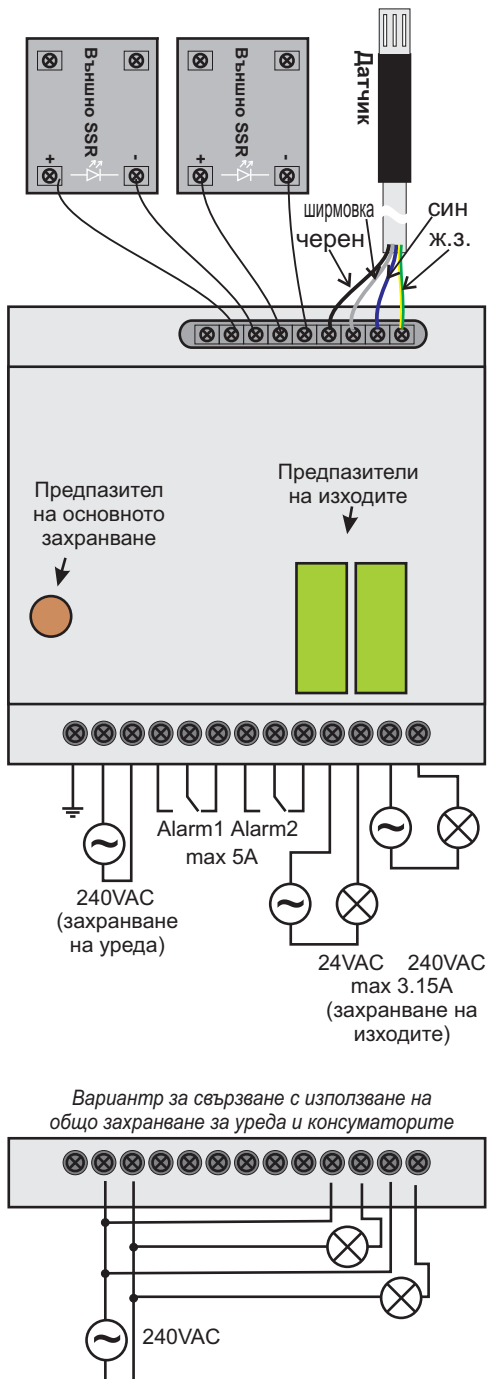
Основното захранване е защитено с 0.315А миниатюрен предпазител също монтиран в уреда.

Изходите на релетата не са защитени с предпазители.

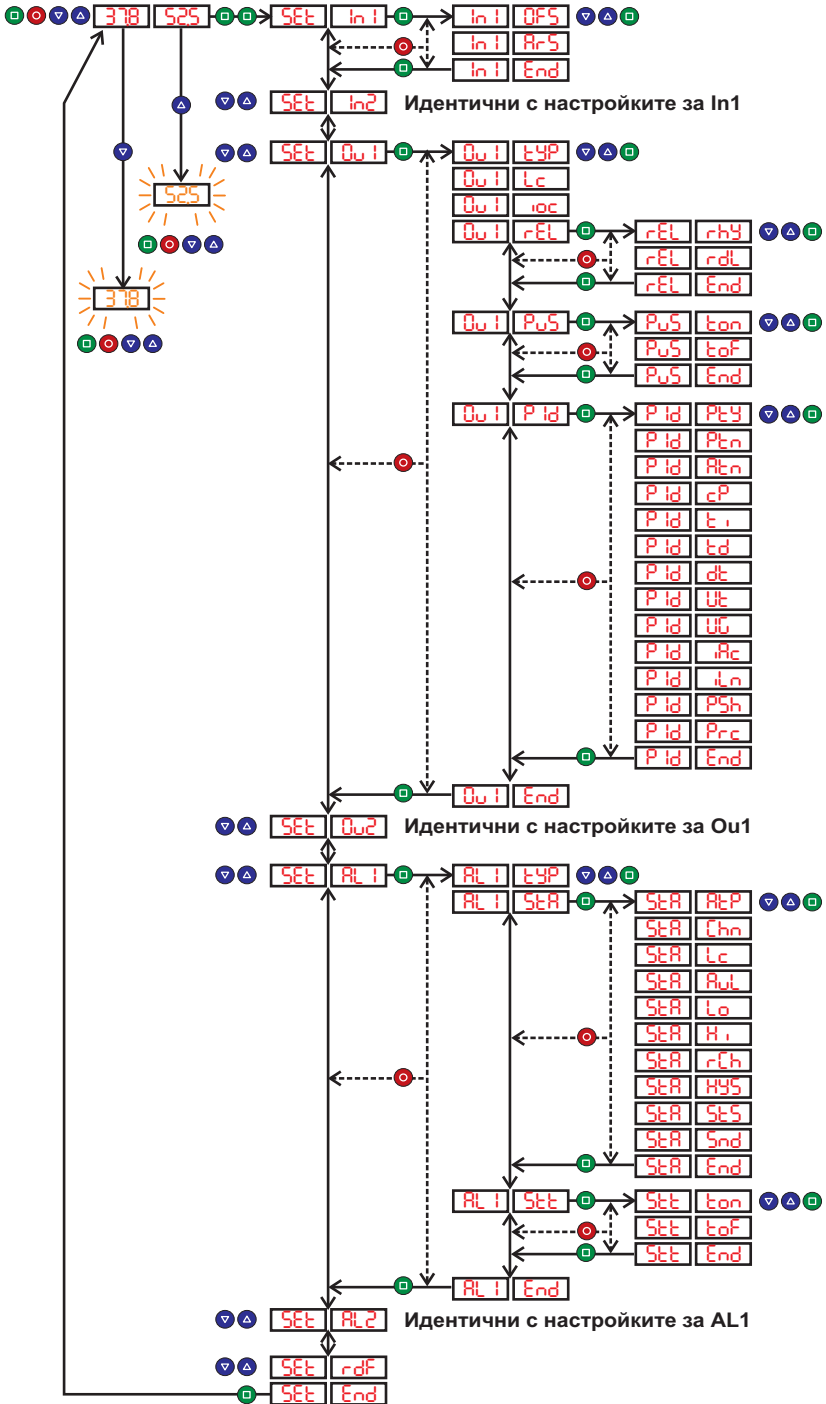
**Подмяната на предпазителите да се извършва само при изключено захранване!**

Основното захранване, също така, е защитено от пренапрежение с варистор. При необходимост, подмяната му може да се извърши от квалифициран техник.

**Всички други ремонти на уреда от неоторизирани лица са нежелателни и ще доведат до отказ на гаранционно обслужване!**



# Структура на менюто



## Описание на настройките

<b>In 1</b> <b>In 1 → OFS</b>	Настройки на вход 1 Корекция на измерената величина <i>Диапазон на настройка: -10.0 до 10.0</i> <i>стъпка 0.1</i> <i>фабрична настройка : 0.0 за вход 1 и 2</i>
<b>In 1 → RrS</b>	Филтър на измерената величина <i>Диапазон на настройка : 1 до 16 стъпка 1;</i> <i>фабрична настройка : 4 за вход 1 и 2</i> <i>Този параметър определя колко измервания да бъдат осреднени за едно показание. При по-голяма стойност измерването ще става по-бавно но и с по-малки колебания около точката на измерването</i>
<b>In 2</b> <b>Ou 1</b> <b>Ou 1 → tYP</b>	Настройки на вход 2 - идентични с тези за вход 1 Настройки на основен изход 1 (Ou1) Тип на контрол на изхода. <i>Възможни настройки :</i> <b>rEL</b> - Позиционен закон за управление (вкл./изкл.) <b>P Id</b> - ПИД закон за управление <b>PuS</b> - Пулсиращ режим за управление <i>В този режим изходът включва и изключва по зададени времена до достигане зададената стойност за съответния канал</i>
<b>Ou 1 → tC</b>	<i>Фабрична настройка : rEL за изход 1 и 2</i> Посока на управление на изхода. <i>Възможни настройки :</i> <b>He</b> - Загряване/Овлажняване <b>cL</b> - Охлаждане/Изсушаване <i>Настройката важи за позиционен закон, ПИД и пулсиращ режим.</i>
<b>Ou 1 → loc</b>	<i>Фабрична настройка : He за изход 1 и 2</i> Временно спиране на другия изход по време на работа на текущия.
<b>Ou 1 → rEL</b> <b>Ou 1 → rEL → rHy</b>	Настройки за позиционен закон за управление Хистерезис на изхода <i>Диапазон на настройка: 0.0 до 25.0,</i> <i>стъпка 0.1</i>
<b>Ou 1 → rEL → rDL</b>	<i>Фабрична настройка : 0.5 за изход 1 и 2</i> Закъснение на изхода <i>Диапазон на настройка : 0 до 250 s., стъпка 1 s.</i> <i>Фабрична настройка : 1 s. за изход 1 и 2</i>
<b>Ou 1 → PuS</b> <b>Ou 1 → PuS → ton</b>	Настройки за пулсиращ режим за управление Време за задържане на изхода включен <i>Диапазон на настройка : 1 s. до 40 m., стъпка 1 s.</i> <i>Фабрична настройка : 3 s. за изход 1 и 2</i>
<b>Ou 1 → PuS → toF</b>	Време за задържане на изхода изключен <i>Диапазон на настройка : 1 s. до 40 min., стъпка 1 s.</i> <i>Фабрична настройка : 1 min. за изход 1 и 2</i>

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id$

Настройки на ПИД закон за управление.

**Внимание! Неправилна промяна в настройките в тази секция могат да доведат до влошена работа на терморегулатора в режим на ПИД закон за управление. При нежелана промяна, настройките могат да бъдат възстановени към фабрично програмирани стойности.**

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow P\tau_y$

Изходна форма на импулсите при ПИД управление.

$SP_r$  - Равномерно разпределени във времето кратки импулси. Режимът е по-подходящ за нагреватели.

$C_{nt}$  - Включване и изключване на изхода за определени периоди (широчинно импулсна модуляция). Режимът е по-подходящ за електрическа крушка с нажежаема жичка.

Фабрична настройка :  $SP_r$  за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow P\tau_n$


Период на импулсите в режим  $C_{nt}$

Диапазон на настройка: 2.5 до 25.0 s., стъпка 2.5 s.

Фабрична настройка : 2.5 s. за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow A\tau_n$

Автоматична настройка на ПИД закон за управление.

$YES$  - Стартира автоматичното настройване. По време на автоматичната настройка дисплеят показва мигайки измерената величина. Изход от режима, преди завършване на настройването, се осъществява чрез натискане и задържане на бутон . Тази настройка може да продължи значителен период от време, в зависимост от регулирания обект.

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow cP$

Пропорционален коефициент на ПИД закона

Диапазон на настройка : 0.1 до 999.9 , стъпка 0.1

Фабрична настройка : 56.0 за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow t_i$

Интегрално време на ПИД закона

Диапазон на настройка : от 1s до 40m, стъпка 1 s.

Фабрична настройка : 20 s. за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow t_d$

Диференциално време на ПИД закона

Диапазон на настройка : от 1s до 40m, стъпка 1s

Фабрична настройка : 0 s. за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow dt$

Контролно време на ПИД закона

Диапазон на настройка : от 1s до 250s, стъпка 1s

Фабрична настройка : 1 s. за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow Ut$

Оптимален период (Ultimate period)

Диапазон на настройка : от 1s до 40m, стъпка 1s.

Фабрична настройка : 12 sec. за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow Ug$

Оптимално усилване (Ultimate gain)

Диапазон на настройка : от 1 до 999, стъпка 1

Фабрична настройка : 120 за изход 1 и 2

$0_u \rightarrow P \rightarrow Id \rightarrow iAc$

Зона на сработване на интегрална контрола(+/- °C/rH%)

Диапазон на настройка : 0.0 до 25.0 , стъпка 0.1

Фабрична настройка : 3.0 за изход 1 и 2


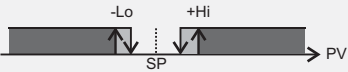

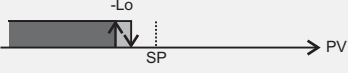
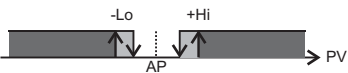
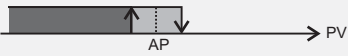
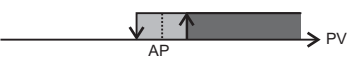
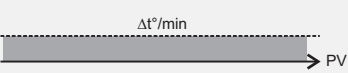
При задание 0.0 - без ограничение

Ou 1 → P Id → ILn	<p>Ограничение за натрупане на интегрална контрола          Диапазон на настройка : от 0 до 999, стъпка 1          Фабрична настройка : 20 за изход 1 и 2          При 0 - без ограничение</p>
Ou 1 → P Id → PSh	<p>Начин за изчисляване на ПИД константите          SFL - Изчисляване на по-неагресивни настройки          Hrd - Изчисляване на по-агресивни настройки          Настройка по подразбиране : SFL</p>
Ou 1 → P Id → Prc	<p>Преизчисляване на ПИД константите на база стойностите зададени в Ue и UG</p>
Ou2	<p>Настройки на основен изход 2 (Ou2)          Настройките са идентични с тези за Ou 1          Фабричните настройки са дадени по-горе заедно с тези за изход 1</p>
AL 1	<p>Настройки за изхода Alarm 1</p>
AL 1 → tYP	<p>Вид на изхода          ALr - Температурна аларма          tnc - Цикличен таймер          Фабрична настройка : ALr за ал. 1 и ал. 2</p>
AL 1 → StA	<p>Настройки за режим Аларма</p>
AL 1 → StA → AtP	<p>Тип на алармата          диапазон на настройка : 0 до 7          Фабрична настройка : 1 за ал. 1 и ал. 2          Значението на настройките е дадено в таблица 1</p>
AL 1 → StA → Chn	<p>Входна величина за алармата          t° - вход температура (вход 1)          rH - вход влажност (вход 2)          Фабрична настройка : t° за ал. 1 и rH за ал. 2</p>
AL 1 → StA → Lc	<p>Логика на изходното реле          n_o - нормално отворен изход - релето се включва при задействане          n_c - нормално затворен изход - релето е включено при незадействана аларма и се изключва при задействане          Фабрична настройка : n_o за ал. 1 и ал. 2</p>
AL 1 → StA → AuL	<p>Точка за сработване на алармата при режими на алармата - Абсолютна стойност за аларма          Диапазон на настройка : -19.9 до 99.9, стъпка 0.1          Фабрична настройка : 38.5 °C за ал. 1 и 52.0% rH за ал. 2</p>
AL 1 → StA → Lo	<p>Долна граница на алармата          Диапазон на настройка : 0.0 до 99.9 стъпка 0.1          Фабрична настройка : 2.0 за ал. 1 и 4.0 за ал. 2          Значението на настройката е дадено в табл. 1</p>
AL 1 → StA → H	<p>Горна граница на алармата          Диапазон на настройка : 0.0 до 99.9 стъпка 0.1          Фабрична настройка : 2.0 за ал. 1 и 4.0 за ал. 2          Значението на настройката е дадено в табл. 1</p>

AL I→StA→rcH	Скорост на промяна на входната величина Настройката се отнася само за режим 7 на алармата Диапазон на настройка : 0 до 255 за 1 минута, стъпка 1 Фабрична настройка : 20 за ал.1 и ал.2
AL I→StA→HYS	Хистерезис за сработване на алармата Диапазон на настройка : 0.0 до 25.0, стъпка 0.1 Фабрична настройка : 1.0 за ал.1 и ал.2
AL I→StA→StS	Изчакване за първо сработване на алармата on - включено ; off - изключено Фабрична настройка : on за ал.1 и ал.2
AL I→StA→Snd	Звукова сигнализация при аларма on - включена ; off - изключена Фабрична настройка : on за ал.1 и ал.2
AL I→Stt	Настройки за цикличен таймер
AL I→Stt→ton	Време за задържане на релето включено Диапазон на настройка : 1s до 8h, стъпка 1s Фабрична настройка : 10s за ал.1 и ал.2
AL I→Stt→toF	Време за задържане на релето изключено Диапазон на настройка : 1s до 8h, стъпка 1s Фабрична настройка : 10m за ал.1 и ал.2
AL2	Настройки за изхода Alarm 2. Настройките са идентични с тези за AL I Фабричните настройки са дадени по-горе заедно с тези за аларма 1
rdF	Възстановяване на фабричните настройки на уреда. Възстановяване се изпълнява след потвърждаване с YES







## Таблица 1

	<p>0 - Без аларма (алармата е изключена)</p>
	<p>1 - Относителна аларма с долна и горна граница. Границата на алармата е зададената за регулиране температура плюс горна граница (<b>H<sub>i</sub></b>) и минус долна граница (<b>L<sub>o</sub></b>)</p>
	<p>2 - Относителна аларма с горна граница. Границата на алармата е зададената за регулиране температура плюс горна граница (<b>H<sub>i</sub></b>)</p>
	<p>3 - Относителна аларма с горна граница. Границата на алармата е зададената за регулиране температура минус долна граница (<b>L<sub>o</sub></b>)</p>
	<p>4 - Абсолютна аларма с долна и горна граница. Границата на алармата е зададената в параметър <b>RuL</b> температура плюс горна граница (<b>H<sub>i</sub></b>) и минус долна граница (<b>L<sub>o</sub></b>)</p>
	<p>5 - Абсолютна аларма долна граница. Границата на алармата е спадане под зададената в параметър <b>RuL</b> температура</p>
	<p>6 - Абсолютна аларма горна граница. Границата на алармата е покачване над зададената в параметър <b>RuL</b> температура</p>
	<p>7 - Скорост на промяна на температурата. Алармата се задейства, когато скоростта на промяна е по-висока от зададената в параметър <b>rсH</b></p>











**Забележка :** параметър **HYS** важи за всички температурни аларми, като за режими 5 и 6 се прилага върху стойността за абсолютна аларма, а за останалите, върху съответната горна и долна стойност.

## Работа с уреда

### Промяна на зададените влажност и температура:

С бутон  се влиза в режим промяна на зададената температура а с бутон  се влиза в режим промяна на зададената влажност при което на дисплея се визуализира мигайки зададената стойност - съответно в ляво за температурата и в дясно за влажността. Заданието се запамятава с натискане на бутон . Въведената промяна не се запамятава ако 10 секунди не е натиснат бутон или ако бъде натиснат бутон .

### Навигация в менюто за настройки:

Влизане в менюто се осъществява чрез натискане и задържане на бутона . С бутоните   се осъществява навигация нагоре/надолу по менютата за настройка. Вход към следващо ниво или параметър за настройка се осъществява с бутона . При влизане в параметър за настройка се визуализира зададената стойност, а промяната е възможна след повторно натискане на бутона , визуализираната стойност започва да мига и с бутоните   се променя. Промяната се запомня с бутон  а с бутон  въведените промени се отхвърлят. След редакция на параметър, контролерът автоматично преминава към следващия ред в менюто. С бутон  менюто се връща към по-горно ниво или изход от менюто.

### Забележка :

Всички времена които са в минути и секунди се изобразяват в минути, като секундите се изобразяват след десетичната точка. Например 4:30 означава 4 минути и 30 секунди. Когато минутите са повече от 10 се изобразява само първото число на секундите - например 10:5 означава 10 минути и 50 секунди. Съответно за зададени минути над 100 се изобразяват само минутите : 1:10 като десетичната точка е след последната цифра.

### Параметри за настройване на входовете:

При необходимост, измерените величини могат да бъдат коригирани чрез параметъра  $oF5$ . Стойността на параметъра  $Rr5$  указва колко измервания да бъдат осреднени за едно показание на входа. Увеличаване на този параметър води до по-бавна промяна на измерваната величина и до по-голяма стабилност в показанието.

### Използване на изходите Ou1 и Ou2:

Изходите могат да се използват само с променливо напрежение от 24 волта до 240 волта. Максимално допустимия ток е 3.15А. Ако е необходимо да се комутират по-големи мощности, това може да стане чрез използване на допълнително реле или контактор но тогава управлението трябва да се превключи на позиционен закон за управление или пулсиращ режим. Ако е необходимо използването на ПИД закон, то той трябва да е включен в режим  $PtY$  -  $On$  (Широчинно импулсна модулация), а периода  $Ptn$  трябва да е достатъчно голям за да се избегне честото включване и изключване на релето, което би довело до бързо износване на контактите и повреждане на релето.

Също така може да бъде използвано външно реле тип SSR като настройките също трябва да бъдат съобразени с комутирания товар

Изходите могат да работят и в режим охлаждане/изсушаване (включен при температура/влажност над зададената). Ако уредът се използва за контрол на температурата в хладилна камера, е задължително изход 1 да бъде включен на позиционен закон за управление, с достатъчно голям хистерезис на превключване и при нужда, увеличаване времето  $r_{dL}$ , с цел избягване честото включване и изключване на компресора.


Минималната стойност на зададената температура може да бъде  $-19.9$  °C, а максималната  $+99.9$  °C.

Минималната стойност на зададената влажност може да бъде  $0.0\%$ rH, а максималната  $99.9\%$ rH

### **Използване на изходите Alarm1 и Alarm2:**

Изходите могат да бъдат използвани като сигнализация за величина достигнала извън зададени граници, а също така и като цикличен таймер. Двете аларми могат да бъдат назначени за всяка една от входните величини. Например, аларма 1 може да бъде настроена за аларма по температура а аларма две за сигнализация за влажност извън зададените граници и обратно.

В режим Аларма изходите могат да работят както за превишаване, така и за спадане на величината над/под съответно зададени граници, както и при рязка промяна на входната величина. Релето на изхода може да работи с както нормално отворен контакт, така и с нормално затворен контакт - това означава че релето ще е включено когато условието за задействане не е изпълнено. Тази функция е удобна и за комбиниране на съответната аларма със сигнализация за отпадало хранване, тъй като съответното реле ще се изключи при отпадане на хранването. На неговият нормално затворен контакт може да се свърже сигнализация от независим източник на електричество (акумулатор).

При използване на функцията “Изчакване за първо сработване на алармата”, при първоначално включване на уреда, алармата няма да се задейства до момента в който за първи път се достигне условието за нейното изключване, ако опцията Изчакване . Например ако алармата за ниска температура е настроена за  $25$  градуса, а при включване е измерена температура  $22$  градуса, алармата няма да се задейства докато температурата не премине  $25$  градуса, след което, при спадане под  $25$  ще се задейства. Звуковата сигнализация, ако е включена, след задействане може да бъде спряна с натискане на бутона , а със задържане на същия бутон, алармите се изключват, като условието за тяхното повторно задействане е както при първоначално включване на уреда. Изключването на алармите е възможно само при включена функция “Изчакване за първо сработване на алармата”. Ако тази функция е изключена е възможно само спиране на звуковата сигнализация.

Изходите в режим цикличен таймер, се включват за време  $t_{on}$  и стоят изключени за време  $t_{of}$ . След промяна на някое от времената, таймерите се рестартират.

Контролът на двата алармени изхода се активира около  $5$  секунди след включване на уреда.

### Използване на ПИД закон за управление:

ПИД закона за управление е подходящ за системи, характеризиращи се с бавна реакция и голям хистерезис. При такива системи, използването на позиционен контрол води до постоянни колебания в регулираната система.

Ако желаете да използвате ПИД закон за управление, е препоръчително след инсталация на уреда, нагревателната система и датчика, да се пусне автоматична настройка на ПИД константите, след което, ако е необходимо, могат да се променят някои от параметрите с цел подобряване работата на системата.

Добрата настройка на константите на контролера е много важна за стабилната работа на контролера. Автоматичната настройка в повечето случаи е достатъчна.

Ако температурата не се регулира добре, е възможно след автоматичната настройка да се преизчислят константите на PID контролера с използване на по-твърд режим на регулиране (по подразбиране се изчислява с по-плавни константи). Това може да се направи като опцията **PSH** се зададе **Hard** и след това от меню **Prsc** се потвърди с **YES**. Също така могат да се променят параметрите **Is** и **Ln**, като първия ограничава зоната на работа на интегралната контрола, а втория ограничава нейното натрупване. Твърде голямо натрупване на интегрална контрола може да доведе до трудно установяване на температурата в зададената точка, а голяма граница на работа може доведе до по-бавно установяване на температурата.

Регулирането на влажността чрез PID закон е възможно, ако системата за овлажняване го позволява. В повечето случаи системите за овлажняване позволяват единствено включване/изключване, затова се препоръчва използването на позиционен закон за управление или пулсиращ режим, който е предвиден специално за овлажняващи системи, които не позволяват продължително включване (парогенератори с нагрети метални елементи).

### Насоки за ръчна настройка на PID константите:

Променяйте параметрите един по един. Влиянието при **увеличаване** на параметрите е посочено в Таблица 2:

**Таблица 2**

Параметър	Време за нарастване	Прехвърляне на задаването	Време за установяване	Грешка в стабилно състояние	Стабилност
<b>Kp (cP)</b>	Намалява	Увеличава се	Слаба промяна	Намалява	Влошаване
<b>Ti (t<sub>i</sub>)</b>	Увеличава се	Намалява	Намалява	Увеличава се	Подобряване
<b>Td (t<sub>d</sub>)</b>	Незначителна промяна	Намалява	Намалява	Не оказва влияние	Подобряване при малко Td

Подробна информация за ПИД контролер можете да намерите на :  
[http://en.wikipedia.org/wiki/PID\\_controller](http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller)  
[http://bg.wikipedia.org/wiki/ПИД\\_контролер](http://bg.wikipedia.org/wiki/ПИД_контролер)