

КОНТРОЛЕР ЗА ПРОФИЛНО ТЕМПЕРАТУРНО РЕГУЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСИ С НАГРЯВАНЕ / ОХЛАЖДАНЕ

FTT16K/PR1150



Основни параметри:

- * диапазон 0 - 1150°C (програмите се задават до 999°C)
- * сензор термодвойка (не влиза в комплекта)
- * 3 изхода
- * габарити DIN 96 x 96 x 115 mm, отвор за закрепване 91 x 90 mm
- * захранване AC230V $\pm 10\%$ 6VA

ВНИМАНИЕ!

Да не се разглобява под напрежение!

Регулаторите работят с напрежение, опасно за живота!

Да се пази от намокряне!!!

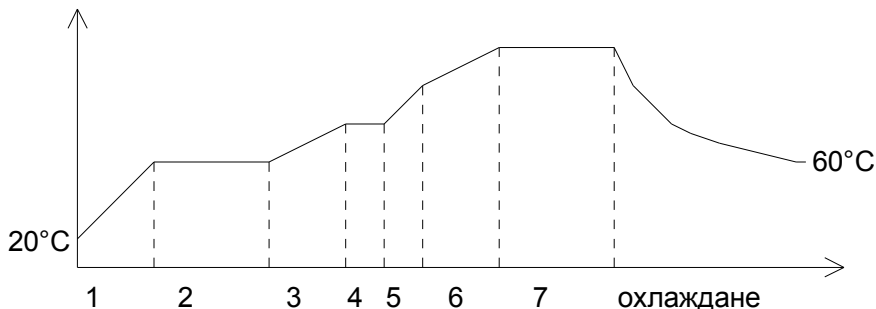
КРАТКО ОПИСАНИЕ

Контролерът има 5 програми. Всяка програма може да има до 8 стъпки. Всяка стъпка се описва с 3 параметъра:

процес нагриване, задържане, охлаждане (или 0 - изтриване)

температура Т цели °C, до 999°C

време до 99 часа 59 минути



На тази примерна времедиаграма е показана програма от 7 стъпки. Приема се, че първата стъпка е винаги “нагриване” и теоретично тръгва от 20°C. Реално при стартирането на избраната програма контролерът сравнява текущата температура в камерата в момента на стартирането със зададената температура на първата стъпка.

Ако зададената температура на първата стъпка е по-голяма от измерената текуща, програмата тръгва от 1 стъпка, като времето до края на стъпката се изчислява така, че да се спазва скоростта на нарастването.

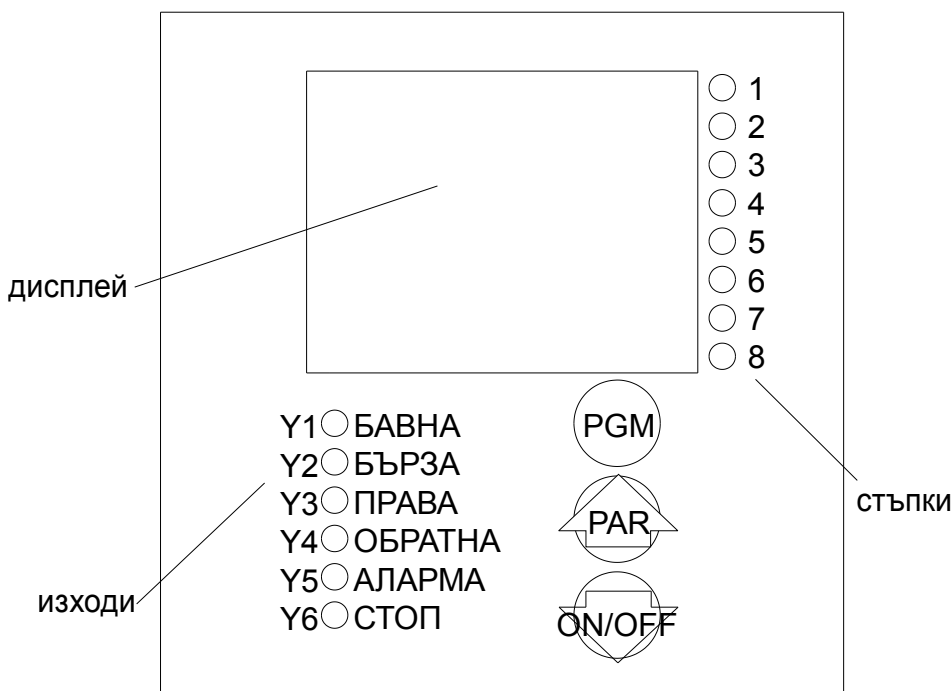
Ако текущата температура е по-голяма от зададената температура на 1 стъпка, контролерът търси подходяща стъпка по кривата на времедиаграмата и изпълнението почва от съответната стъпка.

Например, ако температурата в камерата в момент на стартирането е 70°C (по някаква причина), контролерът подминава всички стъпки със зададена температура по-малка от 70°C и започва например от 3 или 4 стъпка. Ако не се намери стъпка с подходяща температура (ако измерената температура е много голяма в момента на стартирането), процесът не се стартира, издава се звуков сигнал и на индикацията се изписва “999”.

След последната стъпка контролерът минава в режим “естествено охлаждане”, при което нагревателите се изключват, а вентилаторите работят по зададения алгоритъм.

След като температурата в камерата спадне под 60°C, вентилаторите се изключват, издава се звуков сигнал и на индикацията се изписва “End”.

ИЗХОДНО СЪСТОЯНИЕ



Бутони:	[PGM]	-	програмиране
	[PAR]	-	задаване на параметри
	[↑]	-	увеличаване на стойностите
	[↓]	-	намаляване на стойностите

При първоначално включване на дисплея се появява следното съобщение:

-P1-
19.4°

“P1” означава програма N1, на долния ред се показва текущата температура.

Алармените ситуации се индицират на дисплея:
“AL7”, “AL8” - повреди в измервателния канал, при това се издава звуков сигнал.

Ако отпадне мрежовото захранване, контролерът запомня текущото състояние и след възстановяване на захранването на дисплея се изписва “PF02”.

“PF” означава POWER FAIL, а “02” означава параметър “delay” - времето в секунди след което контролерът продължава да изпълнява процеса.

ПРОГРАМИРАНЕ

В този режим на дисплея мига стойността на параметъра. С бутони [↑] и [↓] се избира нужната стойност, с бутон [PGM] се потвърждава. Ако в продължение на 20 сек не бъде натиснат бутон, регулаторът автоматично излиза от режим ПРОГРАМИРАНЕ.

1. С бутон [PGM] (еднократно натискане) се влиза в режим за избор на програма - от 1 до 5. На дисплея започва да мига номерът на програмата, по която се е работило последния път.

С бутони [↑] и [↓] се променя номерът на програмата, ако е необходимо и с [PGM] се потвърждава. На дисплея се показва едно от следните съобщения:

P3 0	P3 ∟
000°	080°

и мига светодиода <1>, което означава стъпка N1.

“P3”	означава програма N3
“0”	означава, че за дадената стъпка няма задание
“∟”	означава, че дадената стъпка е нагряване (първа стъпка е винаги нагряване)

С бутони [↑] и [↓] може да се разгледа цялата програма стъпка по стъпка напред или назад, при което ако няма повече зададени стъпки се издава 3-кратен звуков сигнал. По този начин избираме стъпка, която искаме да редактираме (номерът ѝ е показан чрез съответния светодиод) и натискаме [PGM], при което на дисплея се показва едно от следните съобщения:

P3 0	P3 ∟	P3 ≡	P3 4
000°	080°	200°	100°C

и светодиодът с номера на стъпката свети постоянно, а символът за процеса започва да мига:

“∟”	означава, че дадената стъпка е нагряване
“≡”	означава, че дадената стъпка е задържане
“4”	означава, че дадената стъпка е охлаждане

1. С бутони [↑] и [↓] се избира процесът за дадената стъпка - нагряване, задържане, охлаждане (или 0 - изтриване) и се потвърждава с [PGM].

2. Ако стъпката е “нагряване” или “охлаждане” започва да мига първата цифра на температурата, с бутони [↑] и [↓] се избира нужната цифра и се потвърждава с [PGM], след което започва да мига втората цифра на температурата, с бутони [↑] и [↓] се избира нужната цифра и се потвърждава с [PGM], след което започва да мига третата цифра на температурата, с бутони [↑] и [↓] се избира нужната цифра и се потвърждава с [PGM].

Ако стъпката е “задържане”, температурата се взема автоматично от предишната стъпка.

3. След задаване на температурата, по същия начин се задава времето на стъпката в часове и минути - с бутони [↑] и [↓] се избира нужната стойност и се потвърждава с [PGM]. С това приключва програмирането на стъпката. Ако се зададе нулево време 00:00 за “задържане”, тази стъпка ще е безкрайна.

За да се програмира следващата стъпка, се повтарят т.1 - т.3. Ако програмата трябва да съдържа по-малко от 8 стъпки, след задаването на последната стъпка се въвежда параметър за процеса “0”. Това означава, че всички следващи стъпки се изтриват, контролерът издава 3-кратен звуков сигнал и на дисплея се появява например следното съобщение:

ОБЩ БРОЙ СЪПКИ (total): 06

ЗАДАВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ

1. С бутон [PAR] (продължително натискане) се програмират последователно останалите параметри. Бутоните [↑] и [↓] служат за увеличаване и намаляване на стойностите. С бутон [PGM] избраната стойност се потвърждава, т.е. след като се избере нужната стойност, се натиска бутон [PGM], с което се минава към следващия параметър. Ако в продължение на 20 сек не бъде натиснат бутон, контролерът автоматично излиза от режим ЗАДАВАНЕ НА ПАРАМЕТРИ.

Параметри:

- o офсет(калибровка на датчика): при измерването на температурата на дисплея се показва “-”, ако офсетът е отрицателен (диапазон: -25°C +25°C) 0°
- F1 коефициент K1 за ПИД-регулатора (0 - 255) 100
- F2 коефициент K2 за ПИД-регулатора (0 - 255) 120
- F3 коефициент K3 за ПИД-регулатора (0 - 255) 30
- P период на ПИД-регулатора (2 сек - 25 сек) 10"
- E_ предходна мощност (от -1 до -3) -1
- d температура на преинициализация (0° - 99°) 5°
- Y коефициент на усилване на обекта на 1 % 11.0°C/%
мощност (диапазон: от 0.1°C/% до 99.9°C/%)
чрез Y се изчислява оптималната мощност $S = T_{set}/Y$
- H допустимо колебание от оптималната мощност S 15%
диапазон: от 0% до 99%. $P_{min} = S - H$, $P_{max} = S + H$
пример: ако $T_{set} = 300^\circ$ $Y = 10.0^\circ/\%$, тогава $S = 300^\circ/10.0^\circ/\% = 30\%$
т.е. мощността ще се колебае в диапазона от 20% до 40%
- П принудително изключване, при прегряване над тази стойност нагревателите се изключват (0° - 99°) 6°C
- U принудително включване, при охлаждане под тази стойност нагревателите се включват (0° - 99°) 6°C

PF “delay” - време за възстановяване (0 сек - 99 сек):
позволява след спиране на тока контролерът да се
включва със зададено закъснение.

2”

Указания за настройка на PID-регулатора:

Коефициентите F1, F2 и F3 съответстват на пропорционалната, интегралната и диференциалната част на регулирането.

Трябва да се спазват следните условия: $F1 + F3 > F2$, $F1 \leq F2$

Параметърът “d” дефинира $T'set = Tset - d$, температура, при която се извършва преинициализация на PID-регулатора, с която се избягва пререгулиране. В интервала от $T'set$ до $Tset$ зададената температура за всеки следващ период на регулиране се увеличава, започвайки от $T'set$ с по 1°C до достигане на $Tset$.

2. Настройки. (Настройките да се задават внимателно и коректно!!!)
При включване се задържа натиснат бутонът [↓] за около 10 сек, след което последователно можем да настроим:

C1 (556) - офсет на измерителя на студения край T_{cold} (увеличението на C1 води до намаление на T_{cold} и обратно)

C2 (100) - коефициент на усилване, позволява калибриране при промяна на параметрите на термодвойката

ИЗПЪЛНЕНИЕ

При стартирането контролерът проверява дали за избраната програма има зададени параметри.

Стартирането става с бутон [↓] (ON/OFF), след което с бутони [↑] [↓] и [PGM] се избира номерът на програмата. На индикацията се показва едно от следните съобщения:

P 3	P 3	55.45
0000	999°	030°

Първото (0000) означава, че за програма N3 не са зададени никакви стъпки, т.е. няма задание, по което контролерът да работи.

Второто (999°) означава, че текущата температура в камерата е по-голяма от най-голямата зададена температура в програмата N3.

В тези два случая контролерът няма как да стартира изпълнението на програмата - издава се звуков сигнал, който се спира с бутон [ON/OFF].

Ако заданието е коректно, контролерът стартира процеса и на индикацията се извеждат съответните параметри.

С бутон [↑] се сменят режимите на дисплей, които са общо 4. Могат да бъдат извеждани различни параметри.

Първият режим на дисплея е:

55.45	или	----
054°		054°

на горния ред се показва времето до края на дадената стъпка (ако има зададено време) или чертички, ако стъпката е “задържане” и зададеното време е 00:00, на долния ред - текущата температура.

Вторият режим на дисплея е:

P2 ⌂
114°

На горния ред се показват: номерът на програмата “P2” и процесът на дадената стъпка, (нагряване “⌂”, задържане “≡”, охлаждане “⌋”).

На долния ред се показва зададената температура в даден момент. За процеса “задържане” тя съвпада със зададената температура на стъпката. За процесите “нагряване” и “охлаждане” тя се преизчислява, за да се спази скоростта на нарастването или спадането на температурата.

Третият режим на дисплея е:

04.46
_005

На горния ред се показва общото изминало време на процеса от момента на стартирането, във формат: min.sec или h.min (ако е изминал повече от 1 час).

На долния ред се показва изоставането или изпреварването на температурата спрямо заданието, в цели °C. Чертичката долу означава изоставане, чертичката горе означава изпреварване.

Четвъртият режим на дисплея е:

80°
02.30

Това е заданието на текущата стъпка, при този режим дисплеят мига.

Бутон [PGM] по време на работа не се възприема.

Процесът може да спре по всяко време с бутон [↓ (ON/OFF)] (продължително натискане), при което всички изходи се изключват, издава се звуков сигнал, на индикацията се изписва “Stop” и контролерът се връща в изходно състояние.

След последната стъпка контролерът минава в режим “естествено охлаждане”, при което нагревателите се изключват, вентилаторите продължават да работят по зададения алгоритъм, светодиодите за

номера на стъпката от <1> до <8> мигат последователно и на индикацията се появява следното:

10.23

995

На горния ред се показва общото изминало време на процеса от момента на стартирането, във формат: min.sec или h.min (ако е изминал повече от 1 час). На долния ред - текущата температура (в °C).

След като температурата в камерата спадне под 60°C, вентилаторите се изключват, издава се звуков сигнал, на индикацията се изписва "End" и светодиодите за номера на стъпката от <1> до <8> се превключват между <1>, <3>, <5>, <7> и <2>, <4>, <6>, <8>.

След натискане на бутон [$\downarrow$ (ON/OFF)] контролерът се връща в изходно състояние.

ИЗХОДИ:

В тази версия се използват 3 изхода:

Y2- вентилатор

Y3- нагреватели (Y3+ и Y3- управляват SSR-input max 30mA)

Y5- главен контактор (при прегряване се изключва от контролера и от външна допълнителна независима термозащита)

- * Монтирането се извършва от квалифициран електромонтажник съгласно схемите.
- * Паралелно на изпълнителните механизми да се монтират подходящи RC - групи. При голям пусков ток и индуктивни товари да се ползват междинни релета. Максимален ток при активен товар - 8A.
- * Желателно е проводниците, особено на сензора, да са екранирани и занулени в една точка близо до регулатора.
- * При много силни смущения да се осигури допълнително филтриране на мрежовото напрежение и защита на регулатора от електромагнитни полета.

Примерна програма със 7 стъпки:

стъпка	температура, °C	време	скорост
1	371	30 min	5,1 sec/°C
2	649	30 min	6,5 sec/°C
3	816	10 min	3,6 sec/°C
4	816	5 min	-----
5	482	15 min	2,7 sec/°C
6	482	20 min	-----
7	204	45 min	9,7 sec/°C