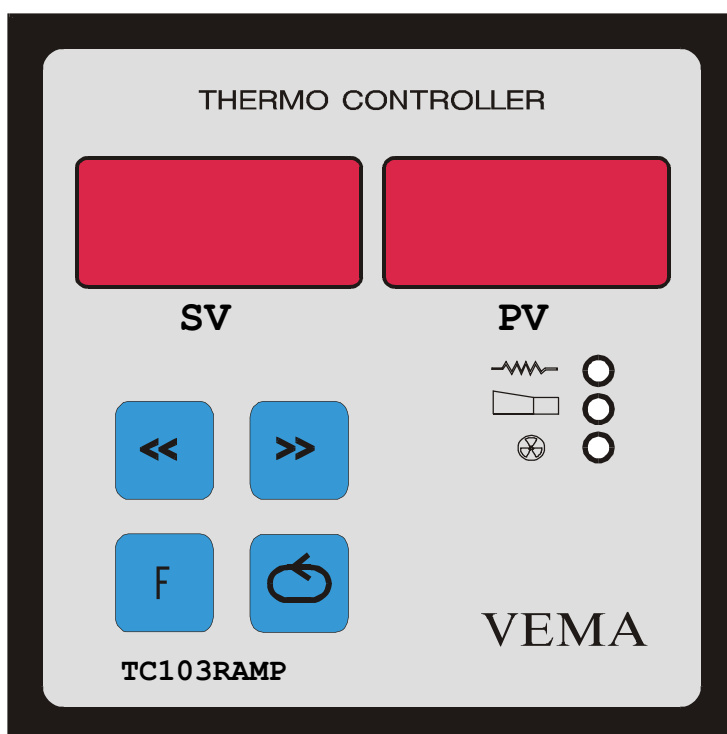




Промислени електронни системи
Плевен 5806, ул. "Николай Хайтов" 16
тел./факс:064 870172, тел.:064 870170, GSM 0888646100
e-mail: office@vema-bg.com <http://vema-bg.com>

Термоконтролер ТС 103 RAMP



Терморегулатор със самооптимизация на параметрите към обекта за регулиране и възможност за плавно достигане (рамп) към зададена температура чрез права и обратна връзка

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЕКСПЛОАТАЦИЯ

I. Въведение

Микропроцесорните термоконтролери TC103RAMP-J/P предлагат оптимален комфорт на обслужване и визуализация.

Термоконтролерите TC103RAMP-J са предназначени за работа с термодвойки тип J, а TC103RAMP-P са предназначени за работа с терморезистори Pt100.

Исходният сигнал е релеен контакт или постоянен ток.

За постигане на правилно привързване на контролера към обекта за регулиране е въведен оптимизиращ алгоритъм за изучаване параметрите на обекта и оптимална настройка на параметрите на контролера.

За предпазване от големи отклонения в технологичния режим на управляваните обекти контролерът притежава релеен изход за аварийни ситуации, програмно избираеми в шестнадесет режима.

Зададената температура SV (Set Value) и отработената температура PV (Process Value) се индикират непрекъснато в работен режим на контролера.

Процесите нагряване, рамп или аларма се индикират с независими светлинни индикатори.

Задаването на параметрите в контролера се осъществява с мембранна клавиатура, като в този случай дисплея за зададената температура SV индикира мнемониката на избрания параметър, а дисплея за отработената температура PV индикира стойността на параметъра.

Всички параметри могат да се променят по всяко време с еднократно натискане на клавиш или скоростно при задържането му.

Стойността на параметрите се ограничава автоматично до възможните стойности за съответния параметър.

II. Технически характеристики

- | | | |
|----------------------------------|-----|------------------------|
| 1. Диапазон на регулиране: | | от -99 °C до 450 °C . |
| 2. Точност на поддържане: | | от 0.2% до 1%. |
| 3. Обхват на параметрите за PID: | | |
| коефициент на усилване - | Xp | от 0 до 100%. |
| диференциална константа - | Td | от 0 до 250 s . |
| интегрална константа - | Ti | от 0 до 999 s. |
| време на цикъла - | Tc | от 1 до 200 s. |
| диапазон за аларма - | TAI | от -99 °C до 450 °C. |
| 4. Индикация: | | 7 - сегментна 14.2 mm. |

5. Изпълнителни изходи: - релейни max. 250V/2A cosΦ=1
или по специална заявка:
- отворен колектор 0/18V до 30mA
- токов аналогов от 0 до 20 mA
6. Захранващо напрежение: от 187 до 242V/48-62 Hz
7. Габаритни размери: 96x96x85 mm.
8. Работна температура: от 0 °C до 50 °C.

III. Мнемоника на параметрите

1. $55P$ - зададена температура (SV) за стационарен режим.
 2. $r5P$ - крайна температура на рамп.
 3. $r n$ - продължителност на рамп от $55P$ до $r5P$ (минути).
 4. $r 5$ - продължителност на рамп от $55P$ до $r5P$ (секунди).
 5. $r t$ - време за изчакване преди начало на рамп (в секунди).
 6. $r i$ - начална стойност на права връзка (в проценти).
 7. $r d$ - ускорение на права връзка (в проценти за хиляда секунди).
 8. $r - -$ - параметър за включване или (принудително) изключване на режим рамп.
- Превключването се осъществява чрез промяна на този параметър и записването му.
9. $r P$ - Хр на обратната PID връзка в режим рамп.
 10. $5 P$ - Хр на обратната PID връзка в стационарен режим.
 11. $r t d$ - Td на обратната PID връзка в режим рамп.
 12. $5 t d$ - Td на обратната PID връзка в стационарен режим..
 13. $r t i$ - Ti на обратната PID връзка в режим рамп.
 14. $5 t i$ - Ti на обратната PID връзка в стационарен режим.
 15. $r t c$ - време на цикъла в режим рамп.
 16. $5 t c$ - време на цикъла в стационарен режим..
 17. ALL - долна граница на температурата за аларма.
 18. ALU - горна граница на температурата за аларма.
 19. ALn - номер (тип) аларма [0- 15]. В таблицата е посочено състоянието на алармения изход в зависимост от положението на измерената температура PV спрямо алармената ивица (АИ). Подробности са дадени в [глава V](#).

ALn	под АИ $PV < ALL$	вътре в АИ $ALL < PV < ALU$	над АИ $PV > ALU$
$ALn=0$			
$ALn=1$	X		
$ALn=2$			X
$ALn=3$	X		X
$ALn=4$	X	X	X
$ALn=5$		X	X
$ALn=6$	X	X	
$ALn=7$		X	
$ALn=8$			
$ALn=9$	X		
$ALn=10$			X
$ALn=11$	X		X
$ALn=12$	X	X	X
$ALn=13$		X	X
$ALn=14$	X	X	
$ALn=15$		X	

алармен изход изключен,
ляв индикатор не мига

алармен изход включен,
ляв индикатор не мига.

standby sequence. Ако при първоначално включване PV е в тази зона, то до излизането от нея левият индикатор мига и аларменият изход е включен. При влизане в тази зона от друга зона левият индикатор не мига и аларменият изход е изключен.

standby sequence. Ако при първоначално включване PV е в тази зона, то до излизането от нея левият индикатор мига и аларменият изход е изключен. При влизане в тази зона от друга зона левият индикатор не мига и аларменият изход е включен.

IV. Управление

За да се извика определен параметър, се натиска последователно функционалният клавиш "F" до достигане на желания параметър, изобразен на дисплея SV, съгласно мнемониката за него. За намаляване/увеличаване стойността на избрания параметър се натиска клавиш "<<" или ">>", като задържането му предизвиква скоростна промяна на стойността. Запомнянето на избраните стойности се осъществява с натискането на клавиш (←), което извежда контролера отново в работен режим. Натискането на двете стрелки "<<" и ">>" в режим на настройка на параметрите също връща контролера в работен режим. Едновременното натискане на двете стрелки в работен режим стартира режим на самооптимизация.

При нормална работа на контролера отработената температура е равна на зададената или се поддържа с отклонение до 1 °C. По-големи отклонения от 2-3 °C са признак за неправилно подбрани параметри, външни въздействия, интензивни електрически смущения, неправилно разположение на сензорите или повреди.

V. Алармен изход и параметър ALn

Типа на режима за алармиране се избира в зависимост от технологичния процес. Следва да се вземе под внимание дали аларменият изход да сработва от самото начало на подгриване или едва след като е установен подходящ термичен режим, определен от алармената ивица. Чрез параметъра ALn са реализирани множество типове за поведение на аларменият изход, напр. изчаквателно (**standby sequence**) при $ALn > B$, както и инверсно (4-7) и (13-15).

При първоначално включване на контролера и избран параметър ALn над B (вж. глава III), на левия индикатор се установява мигащ режим докато измерената температура PV не достигне неалармена зона (**standby sequence**). Мигането на дисплея е индикация, че все още не е достигнат работен термичен режим и затова аларменият изход остава в неалармено състояние. По този начин може електрически да се забрани включване на главно задвижване или на други системи, за които е важно машината да е подгрята. Например за екструдерни машини е опасно включване на главното задвижване преди постигане на стопилка около шнека. В такъв случай следва да се избере тип на аларма ALn 1 или 3 (5 и 7 за нормално затворен изход). Когато се използва аварийна сирена при излизане от алармената ивица (АИ) след първоначалното нагриване, се използва **standby sequence** със стойности на ALn 9 или 11 (13, 15 за нормално затворен алармен изход).

VI. Особености

Контролерът непрекъснато следи вътрешното си състояние, и при нарушение, сигнализира за следните проблеми:

- "EPr EPr", когато има повреда с EEPROM;
- "xxx oFF", при липса на (контакт с) термодатчика.

При невъзможност да се продължи нормалната работа на контролера чрез натискане на (\leftarrow), следва той да се изключи и отстрани повредата.

Самооптимизацията е режим, при който контролерът извършва опознаване на обекта за регулиране и избира оптимални параметри, като се предполага, че обектът е правилно конструиран. Стартирането на самооптимизиране се извършва чрез едновременно натискане на бутони "<<" и ">>" в работен режим, след предварително определен параметър $55^{\circ}F$, при което на SV-индикатор се изписва "OPT" в мигащ режим до завършване на оптимизацията. Препоръчително е при оптимизиране на ПИД, да се осигури известен (поне 30 градусов) аванс на началната температура спрямо зададената.

В случай, че след самооптимизация, контролерът е избрал коефициент на пропорционалност по-голям от 80%, това е признак за недостатъчна мощност на нагревателя. Когато този коефициент е по-малък от 10%, налице е признак за преоразмерен нагревател.

VII. Препоръки

VII.i. Стационарен режим.

По-добро поддържане на зададената температура се постига с по-малки интервали на цикъла, което води до по-честа комутация и при релейно-контакторно управление - до ускорено износване на комутационните елементи. Препоръчителен компромисен интервал за време на цикъла T_c е около 10 s.

Диференциалната времеконстанта определя изпреварващото действие на регулатора и от нея зависят до голяма степен колебанията около зададената температура в началния момент на регулиране. Когато не е използван режимът на самооптимизация, е препоръчително да се започне с диференциална времеконстанта за нагриване (T_d) около 40-50 s.

От интегралната времеконстанта зависи сходимостта на процеса на терморегулиране към зададената температура с минимални отклонения. Термоконтролерите TC103RAMP са оптимизирани по отношение на интегрирането за облекчена сходимост, като времеконстантите $T_i=150$ до 350 s за множество обекти дават задоволителни резултати.

Коефициентът на пропорционалност зависи от местоположението на избраната температура върху характеристиката на нагревателя, поради което е трудно да се посочат препоръчителни стойности. При оптимален избор на нагревателя е подходящо X_p да се избере около 20%.

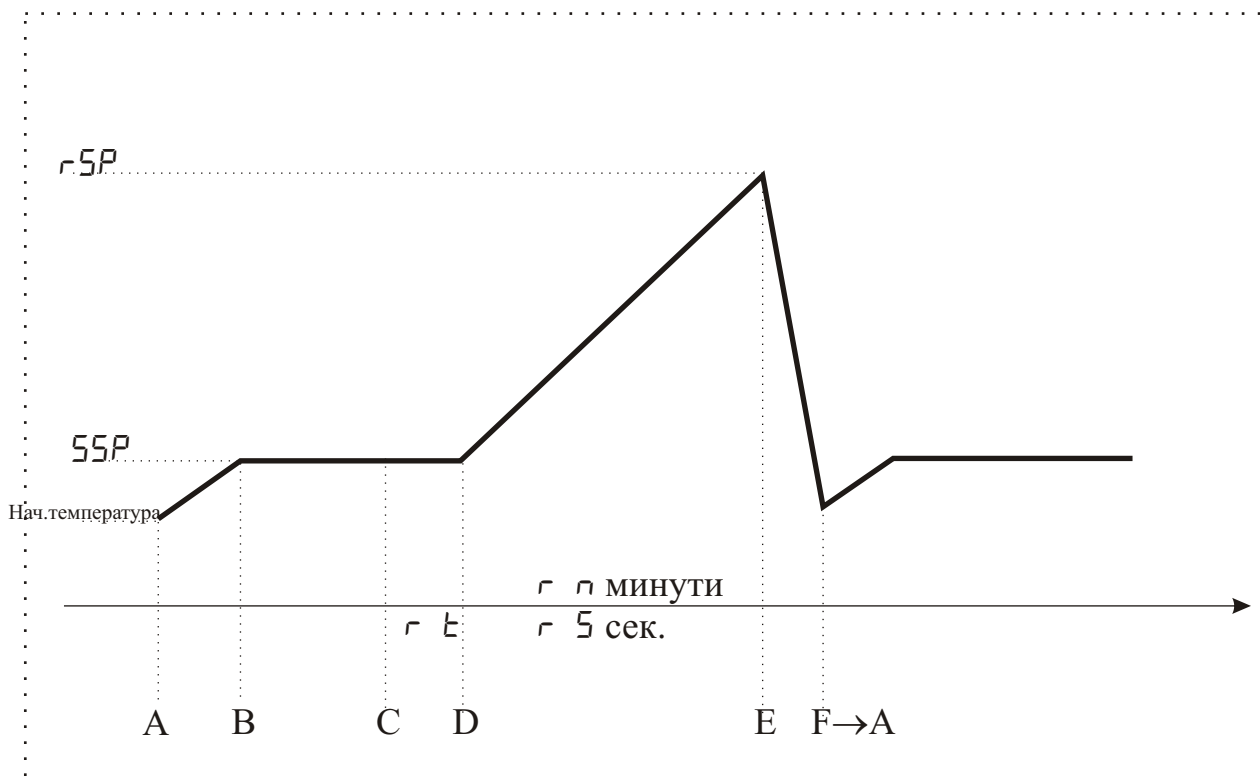
Посочените препоръки са ориентировъчни и най-добре е да се изпълни процедурата по самооптимизация на контролера и след това да се докоригират параметрите в динамичен режим, ако това е необходимо.

VII.ii. Режим рамп.

Включването на режим рамп се осъществява с промяна и запис на параметъра r_{--} . По аналогичен начин се извършва и принудителното прекъсване на режим рамп и връщане на контролера в стационарен режим.

Време закъснението r_{t} се определя от това за колко секунди започва да реагира сензорът спрямо нагревателя. По време на това изчакване контролерът изработва изходния сигнал чрез правата връзка r_{I} .

В случай, че режим рамп силно се различава от стационарния режим по натовареност на нагревателя, препоръчва се да се нулира обратната PID връзка чрез $r_{\text{P}}=0$ и експериментално да се намерят най-добрите стойности на r_{I} и r_{D} , а след това постепенно да се усилва r_{P} на обратната връзка.



А - начално включване на контролера. Следва установяване на зададената температура $55P$ чрез PID параметрите на стационарен режим.

В - температурата $55P$ е установена и контролерът я поддържа в стационарен режим.

С - потребителят включва режим рамп чрез промяна и записване на параметъра r_{--} . Следва изчакване за r_{t} секунди, като през това време контролерът работи с права връзка съгласно r_{I} , но без да я ускорява.

Д - начало на същински рамп, сработва и изходът за режим рамп. Зададената температура започва да се изменя линейно от $55P$ до $75P$ за r_{p} минути и r_{s} секунди. Правата връзка започва да се ускорява от началната си стойност r_{I} с r_{D} процента за 1000 секунди.

Е - край на рамп, изходът за рамп се нулира. Отново преход към стационарен режим. Следва охлаждане.

Ф - край на охлаждане. Цикълът на контролера започва като в т. А.

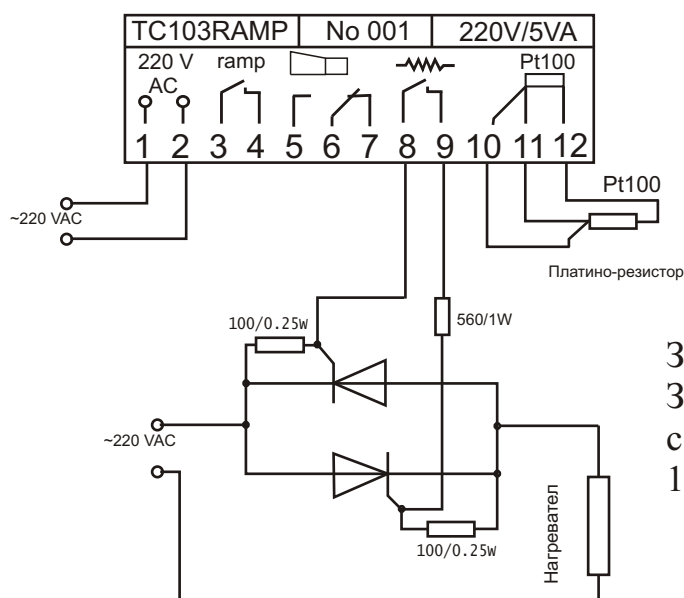
Забележка. От режим рамп (С-Д-Е) потребителят може да се върне в стационарен режим чрез промяна и запис на параметъра r_{--} .

VIII. Механично присъединяване и монтаж

Контролерите са предназначени за монтиране на лицеви панели от електрически табла, като отворът за присъединяването им е квадрат със страна 92 mm. Надеждно закрепване се постига с комплектованите изтеглящи скоби.

Клемите за електрически монтаж са описани на задния капак на контролерите, като свързването е препоръчително да се извършва с изолирани проводници със сечение не по-малко от 0.5 mm². Не се препоръчва използването на термоконтролерите за директно управление на силови нагревателни елементи. Препоръчва се използването на електронни (тиристорни) силови комутационни елементи за управление на нагряването, поради честите комутации и бързото износване на механичните (контакторни) комутационни елементи, съгласно принципната електрическа схема показана на фигурата:.

Схема за управление с терморезистори Pt100:



ЗАБЕЛЕЖКА:
За двупроводно свързване се свързват накъсо клеми 10 и 11.

Схема за управление с термодвойки при 11-пинов регулатор:

