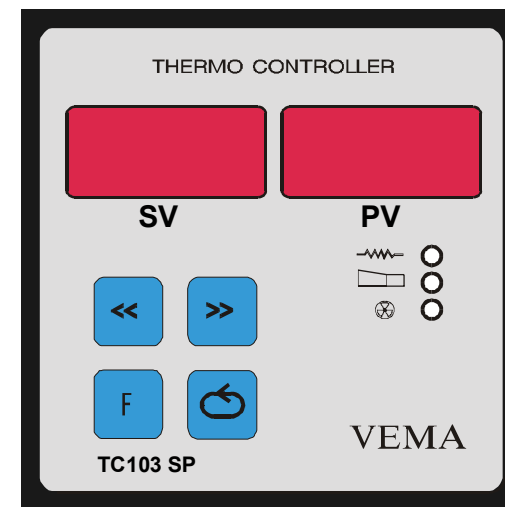


Термоконтролер TC103SP



Терморегулатор със самооптимизация на параметрите към обекта за регулиране и възможност за плавно подгряване до определена температура

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЕКСПЛОАТАЦИЯ

I. Въведение

Микропроцесорните термоконтролери TC103SP-J/K/P предлагат оптимален комфорт на обслужване и визуализация.

Термоконтролерите TC103SP-J са предназначени за работа с термодвойки тип J, TC103SP-K са предназначени за работа с термодвойки тип K, а TC103SP-P са предназначени за работа с термо резистори Pt100.

Изходният сигнал е релеен контакт или постоянен ток.

Програмно чрез клавиатурата на лицевия панел може да се задава типа на регулатора като двупозиционен или трипозиционен, а също и вида на регулиране - ON/OFF или PID.

За постигане на правилно привързване на контролера към обекта за регулиране е въведен оптимизиращ алгоритъм за изучаване параметрите на обекта и оптимална настройка на PID 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, охлаждане 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 1999 °C. |
| Забележка: температура над 1000°C се индикира със светване на всички десетични точки, напр. (1243°C) се индикират като: (2.4.3.°C) | |
| 2. Точност на поддръжане: | от 0,2% до 1%. |
| 3. Обхват на параметрите: | |
| - 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 0.1 до 99 s. |
| - диапазон за аларма - TAl | от -99°C до 999 °C. |
| - хистерезис- HYS | от 0°C до 99.9 °C. |
| 4. Индикация: | 7 - сегментна 14,2 mm. |
| 5. Изпълнителни изходи: | |
| - релейни | max. 250V/2A cosΦ=1 |
| - отворен колектор (по заявка) | 0/18V до 30mA |
| - токов аналогов (по заявка) | от 0 до 20 mA |
| 6. Захранващо напрежение: | от 187 до 242V/48-62 Hz |
| 7. Габаритни размери: | 96(H)x96(W)x85(D) mm. |
| 8. Работна температура: | от 0 °C до 50 °C. |

III. Мнемоника на параметрите

- ε5P- зададена температура.(SV)
- εRL - долна граница на температурата за аларма.
- εRU - горна граница на температурата за аларма.

Схема за управление на монофазни товари с триак

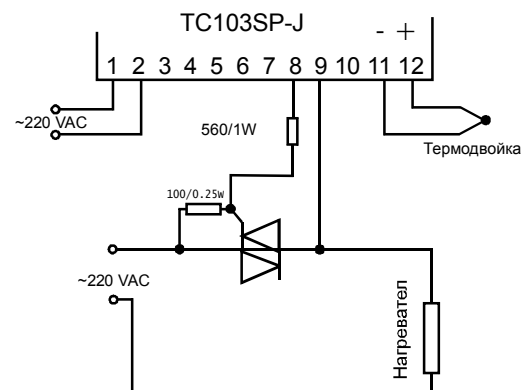
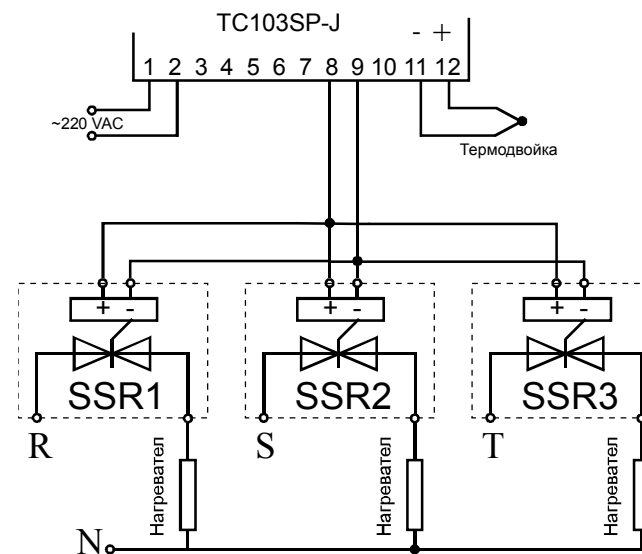


Схема за управление на трифазни товари в звезда с електронни релета тип Solid state relay:



ВНИМАНИЕ! За да се осигури предпазване на силовите елементи от дефектиране при евентуални къси съединения да се използват предпазители бързоизключващи, стопяеми или автоматични с “А” характеристика.

Схема за управление на монофазни товари с двойка тиристори

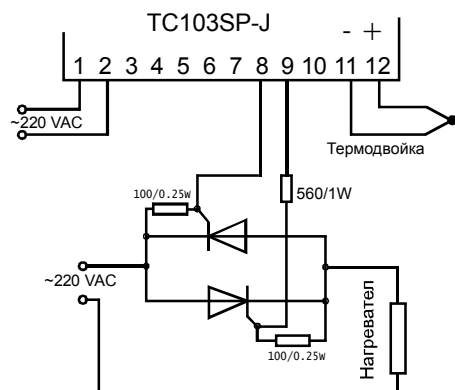
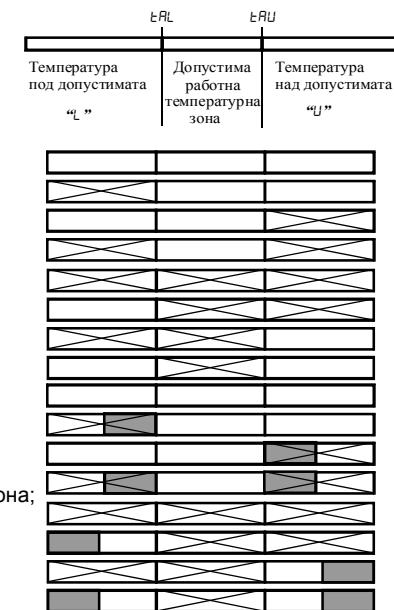
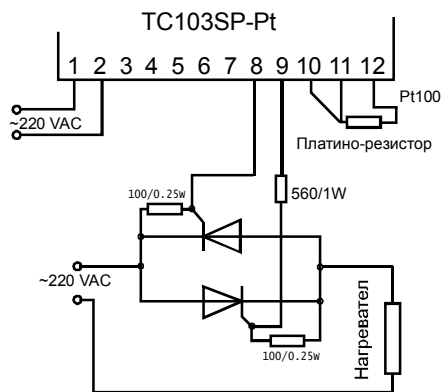


Схема за управление на монофазни товари с двойка тиристори и сензор Pt100



- 0). Изключен алармен изход
- 1). Алармен изход под ϵ_{RL} ;
- 2). Алармен изход над ϵ_{RU} ;
- 3). Ал.изход под ϵ_{RL} и над ϵ_{RU} ;
- 4). Ал. изход винаги задействан;
- 5). Ал. изход над ϵ_{RL} ;
- 6). Ал.изход под ϵ_{RU} ;
- 7). Ал.изход между ϵ_{RL} и ϵ_{RU} ;
- 8). Изключен алармен изход;
- 9). Алармен изход под ϵ_{RL} след излизане от зона;
- 10). Алармен изход над ϵ_{RU} след излизане от зона;
- 11). Ал.изход под ϵ_{RL} и над ϵ_{RU} след излизане от зона;
- 12). Ал. изход винаги задействан;
- 13). Ал.изход над ϵ_{RL} ;
- 14). Ал.изход под ϵ_{RU} ;
- 15). Ал.изход между ϵ_{RL} и ϵ_{RU} ;

Забележка: За аларми с номер 9, 10 и 11 изходът за аларма ще се задейства, след като регулаторът е влязъл в работната зона и след това е излязъл, а до първоначално влизане в зоната само ще мига. За аларми с номер 13, 14 и 15 изходът за аларма ще се задейства и ще мига до като влезе в работната зона и ще изключи, след като излезе от нея.

4. RL_n - номер (тип) аларма [0-15];
5. P_H - коефициент на пропорционалност за нагряване.
6. P_C - коефициент на пропорционалност за охлаждане
7. t_{dH} - диференциална времеконстанта при нагряване.
8. t_{dC} - диференциална времеконстанта при охлаждане.
9. t_{cH} - време на цикъла при нагряване.
10. t_{cC} - време на цикъла при охлаждане.
11. t_{iH} - интегрална времеконстанта при нагряване.
12. t_{iC} - интегрална времеконстанта при охлаждане.
13. PDS - тип на регулатора:
 - 0 - нагряване и охлаждане не работят;
 - 1 - двупозиционен - работи само охлаждане;
 - 2 - двупозиционен - работи само нагряване;
 - 3 - трипозиционен - работят и нагряване и охлаждане.
14. r_{EP} - температура, под която се задейства плавното подгряване;
15. r_d - наклон на подгряването в градуси за минута;
16. H_{ON} - хистерезис на нагряването в ON/OFF режим, т.е. в този режим нагряването се включва под $SV-H_{ON}$ и се изключва над SV ;
17. H_{OFF} - хистерезис на охлаждането в ON/OFF режим, т.е. в този режим охлаждането се включва над $SV+H_{OFF}$ и се изключва под SV ;
18. $ctrl$ - режим на регулатора:
 - OFF - нагряване и охлаждане не работят (термометър);
 - onF - ON/OFF режим с хистерезис (вж. H_{ON} и H_{OFF});
 - P_{id} - PID режим на регулатора (вж. параметри 5-12).

IV. Управление

За да се извика определен параметър, се натиска последователно функционалният клавиш (F) до достигане на желанния 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 в PID режим, 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. Особености

При първоначално включване на контролера и избран параметър (R_{Ln}) над V (вж. МНЕМОНИКА НА ПАРАМЕТРИТЕ), на индикатора SV ще се установи мигащ режим докато измерената температура PV не достигне неалармена зона. Това е индикация, че машината не е готова за включване на главно задвижване и затова в този случай изходът за аларма остава в неалармено състояние. По този начин електрически може да се забрани включване на главно задвижване.

Контролерът непрекъснато следи вътрешното си състояние, а при нарушен контакт с термосензора изписва на десният индикатор в мигащ режим "oFF" и изключва нагряването и охлаждането. При невъзможност да се продължи нормалната работа на контролера чрез натискане на (←), следва той да се изключи и отстрани повредата. Самооптимизацията е режим, при който контролерът извършва опознаване на обекта за регулиране и избира оптимални PID 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 определени параметри t_{SP} и PDS , при което на SV-индикатор се изписва "DPt" в мигащ режим до завършване на оптимизацията. Препоръчително е при оптимизиране на нагряващ, респ. охлаждащ ПИД, да се осигури известен (поне 30 градуса) аванс на началната температура спрямо зададената.

В случай, че след самооптимизация, контролерът е избрал коефициент на пропорционалност по-голям от 100%, това е признак за недостатъчна мощност на нагревателя (охладителя). Когато този коефициент е по-малък от 10%, това е признак за преоразмерен нагревател, респ. охладител.

VI. Препоръки

Режим ON/OFF може да се използва, когато времето на цикъла е прекалено голямо (от порядъка на минути или часове) за огромни обекти, например помещения.

По-добро поддържане на зададената температура се постига с по-малки интервали на цикъла в PID режим, което обаче 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 PID времеконстанта (t_d) 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 нагряване t_{dH} около 40-50 s, а за охлаждане t_{dL} около 15-35 s.

От интегралната PID времеконстанта (t_i) зависи сходимостта на процеса на

терморегулиране към зададената температура с минимални отклонения. Термоконтролерите **TC103** са оптимизирани по отношение на интегрирането за облекчена сходимост, като времеконстантите $t_{dH} = 150$ до 350 s и $t_{dL} = 150$ до 250 s за множество обекти дават задоволителни резултати.

Коефициентът на пропорционалност (P) зависи от местоположението на избраната температура върху характеристиката на нагревателя (охладителя), поради което е трудно да се посочат препоръчителни стойности. При оптимален избор на нагревателя (охладителя) е подходящо P_H и P_L да се изберат около 25%.

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.

Типа на режима за алармиране се избира в зависимост от технологичния процес, като за екструдерни машини е опасно включване на главното задвижване преди постигане на стопилка около шнека. В такъв случай се избира режим за алармиране R_{Ln} 9 или 11. Когато е недопустимо превишаване на определена температура се избира режим 10 или 11. Ако аларменият изход трябва да работи инверсно, се избират съответно режими за R_{Ln} 13 и 15, респ. 14 и 15.

Режимът за плавно достигане до определена температура се използва за предпазване на нагревателите от рязко прегряване в началните моменти на включване. При първоначално стартиране зададената температура (SV) се изменя от началната температура при включване до r_{EP} с r_d градуса на минута.

В случай, че началната температура надвишава r_{EP} , плавно подгряване не се извършва. Наклонът r_d следва да се избира значително по-малък от наклона при 100%-но въздействие на контролера. Възможността за плавно достигане се изключва чрез нулиране на параметъра r_d . **Стартирането на самооптимизация** прекъсва режима за плавно достигане.

VII. Механично присъединяване и монтаж

Контролерите са предназначени за монтиране на лицеви панели от електрически табла, като отворът за присъединяването им е квадрат със страна 91 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 е желателно използването на термоконтролерите за директно управление на силови нагревателни/охладителни 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 принципните електрически схеми показани на следните фигури: