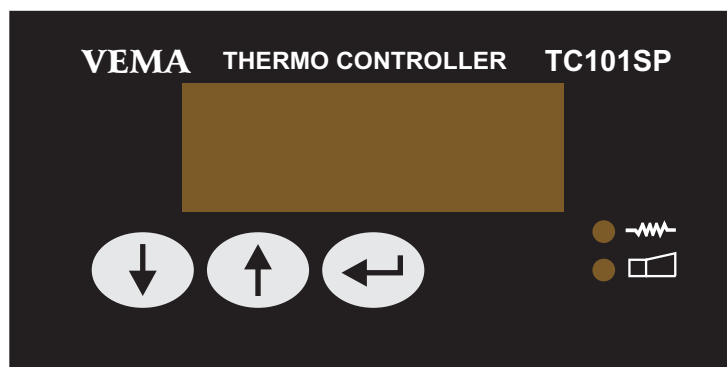


Термоконтролер TC101SP



- ◆ *On/Off* или *PID* регулиране;
- ◆ *самооптимизация* на параметрите към обекта за регулиране (*auto-tuning*);
- ◆ възможност за плавно достигане до зададена температура (*ramp-function*);
- ◆ широк температурен обхват: от -200 до 1800 °C.

ИНСТРУКЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

INSTRUCTION MANUAL

Въведение

Микропроцесорните термоконтролери **TC101SP/-J/-K/-R/-P** предлагат оптимален комфорт на обслужване и визуализация.

Термоконтролерите **TC101SP-J(-K/-R)** са предназначени за работа с термодвойки тип **J**, **K** или **R**, а **TC101SP-P** са предназначени за работа с терморезистори **Pt100**. По заявка могат да се прилагат и други типове термоелементи.

Изходният сигнал е релеен контакт или постоянен ток.

Програмно, чрез клавиатурата на лицевия панел може да се задава типа на регулатора като **PID**, **On/Off** или **Off** (термометър).

Отработената температура се индикира непрекъснато в работен режим на контролера, а зададената температура - при натискане на бутон “↑” или “↓” в този режим.

Задаването на параметрите в контролера се осъществява с мембранна клавиатура, като в този случай дисплея индикира стойността на избрания параметър за около 2 s, а мнемониката за съответния параметър за около 0.5 s.

Процесът нагряване/охлаждане се индикира с независим светлинен индикатор.

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

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

Технически характеристики

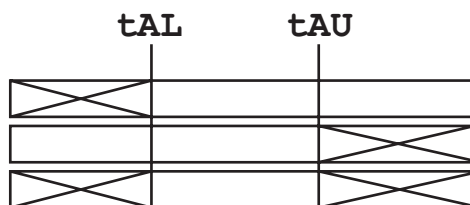
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Диапазон на регулиране: | от -200 до 1800°C. |
| 2. Режими на работа: | PID, ON/OFF или OFF. |
| 4. Индикация - седемсегментна | LED, h=14.2 mm. |
| 5. Изпълнителен изход: | |
| релеен - | max 2A/250V cosΦ=1; |
| по заявка може да бъде: | |
| отворен колектор - | 0/24V до 30 mA. |
| 6. Захранващо напрежение - | от 110 до 242 V/48-62 Hz. |
| 7. Габаритни размери - | 96x48x100 mm. |
| 8. Работна температура - | от 0 до 50°C. |

Мнемоника на параметрите

За задаване на параметри се натиска бутон “←” и чрез натискане на бутон ”↑“ или ”↓“ се избират стойностите им:

1. **SP** - Зададена температура;
2. **tAL** - долна граница на температурата за аларма;
3. **tAU** - горна граница на температурата за аларма;
4. **ALn** - номер (тип) аларма [0-31]:

- 0 - изключен алармен изход
- 1 - алармен изход под **tAL**;
- 2 - алармен изход над **tAU**;
- 3 - ал. изход под **tAL** и над **tAU**;



4-7 - повтарят зоните за аларма 0-3 като аларменият изход работи инверсно: 4- винаги, 5- над **tAL**, 6-под **tAU**, 7- между **tAL** и **tAU**;

8-15 - както зоните 0-7, но до достигане на работната зона (между **tAL** и **tAU**) SV-индикаторът е в мигащ режим и аларменият изход не е задействан за 8 до 11 тип, и е задействан за 12 до 15 тип аларма;

16-31 - както зоните 0-15, но алармените граници са относителни спрямо **SP**, т.е. действителните граници за аларма в този случай са **SP+tAL** и **SP+tAU**;

5. **P H / P C** - коефициент на пропорционалност;
6. **tdH / tdC** - диференциална времеконстанта;
7. **tcH / tcC** - време на цикъла;
8. **tiH / tiC** - интегрална времеконстанта;
9. **rEP** - крайна температура за плавно достигане;
10. **r d** - скорост на нарастване/намаляване на зададената температура при включен рамп в градуси за минута до достигане на **rEP**;
11. **HYH / HYC** - хистерезис на нагриване/охлаждане при **On/Off** регулиране;
12. **ctr** - режим на регулиране **PID**, **On/Off** или режим на измерване **Off**;
13. **out** - режим на управляващия изход:
 - H-n** - регулира се нагриване, вкл. състояние задейства нагриването;
 - H-r** - регулира се нагриване, изкл. състояние задейства нагриването;
 - C-n** - регулира се охлаждане, вкл. състояние задейства охлаждането;
 - C-r** - регулира се охлаждане, изкл. състояние задейства охлаждането;

Температурата за плавно достигане **rEP** следва да се избира съобразно с обекта за регулиране, като се има в предвид работната температура. Скоростта за нарастване/намаляване на температурата **r d** при включен рамп се избира съобразно бързодействието на нагревателните/охлаждащите елементи.

Възможността за плавно достигане се изключва чрез нулиране на параметъра **r d**.

Управление

За да се извика определен параметър, се натиска последователно клавишът "←" до достигане на желания параметър, изобразен на дисплея, 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 "←", като е необходимо да се изредят всички параметри за да се установи работен режим на контролера

. Едновременното натискане на двете стрелки в работен режим и при избран PID контрол се 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.

Особености

Контролерът непрекъснато следи вътрешното си състояние, а при нарушен контакт с термосензора изписва на дисплея си в мигащ режим "OFF" и изключва нагряването/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 *SP*, *out* и *ctr*, при което на индикатора се изписва "OPT" в мигащ режим до завършване на оптимизацията. Препоръчително е при оптимизиране 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/охладител.

Препоръки

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

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 *tc* е около 10 s за електронни комутационни елементи, но изходът на термоконтролера е релеен контакт. За изход ОК и много бързи обекти, като дюзите на горещоканалните системи за шприцване, може да се достигне до време на цикъла 0.1 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_{dC} около 15-35 s.

От интегралната PID времеконстанта (t_i) зависи сходимостта на процеса на терморегулиране към зададената температура с минимални отклонения. Термоконтролерите **TC101** 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 (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 да се избере 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.

Режимът за плавно достигане до определена температура се използва за предпазване на нагревателите/охладителите от рязко прегряване/преохлаждане в началните моменти на включване. При първоначално стартиране зададената температура (SV) се изменя от началната температура при включване до rEP с $r d$ градуса на минута.

Механично присъединяване и монтаж

Контролерите са предназначени за монтиране върху лицеви панели на електрически табла, като отворът за присъединяването им е правоъгълник със страни (92x45+0.3)mm. Надеждно закрепване се постига с комплектованите изтеглящи скоби.

Клемите за електрическия монтаж са описани на задния капак на контролерите. Свързването е препоръчително да се извършва с изолирани проводници със сечение от 0.35 до 0.75 mm².

Не се препоръчва използване на термоконтролерите за директно управление на силови елементи. Препоръчително е използването на електронни (тиристорни) силови комутационни елементи за управление на нагревателите/охладителите, поради честите комутации и бързото износване на механичните (контакторни) комутационни елементи.

Примерни схеми на свързване на термоконтролер са показани на фигурите на следващите страници.

Схема за управление с електронни релета тип Solid state relay:

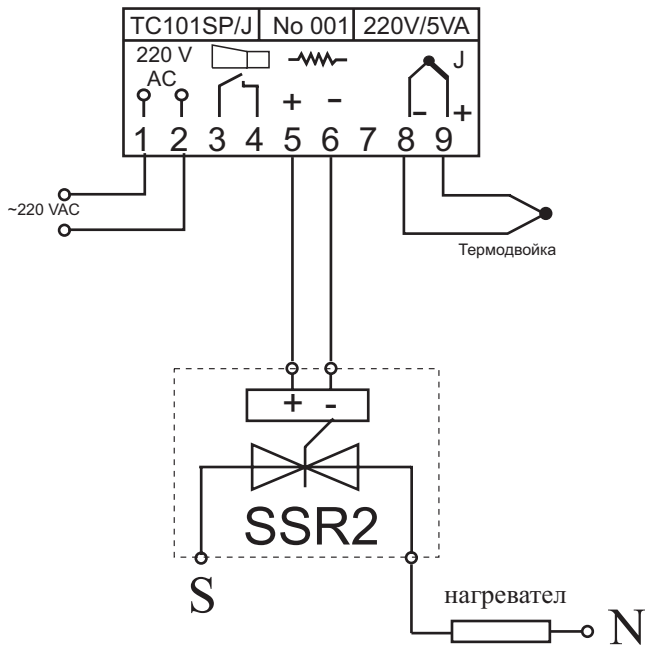
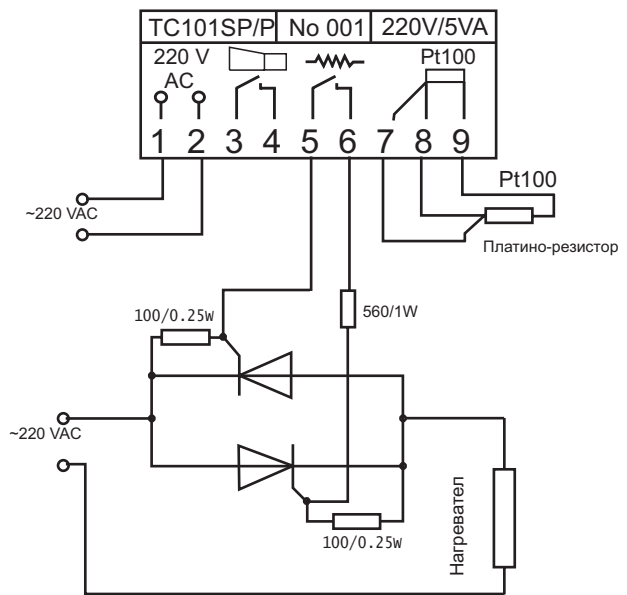
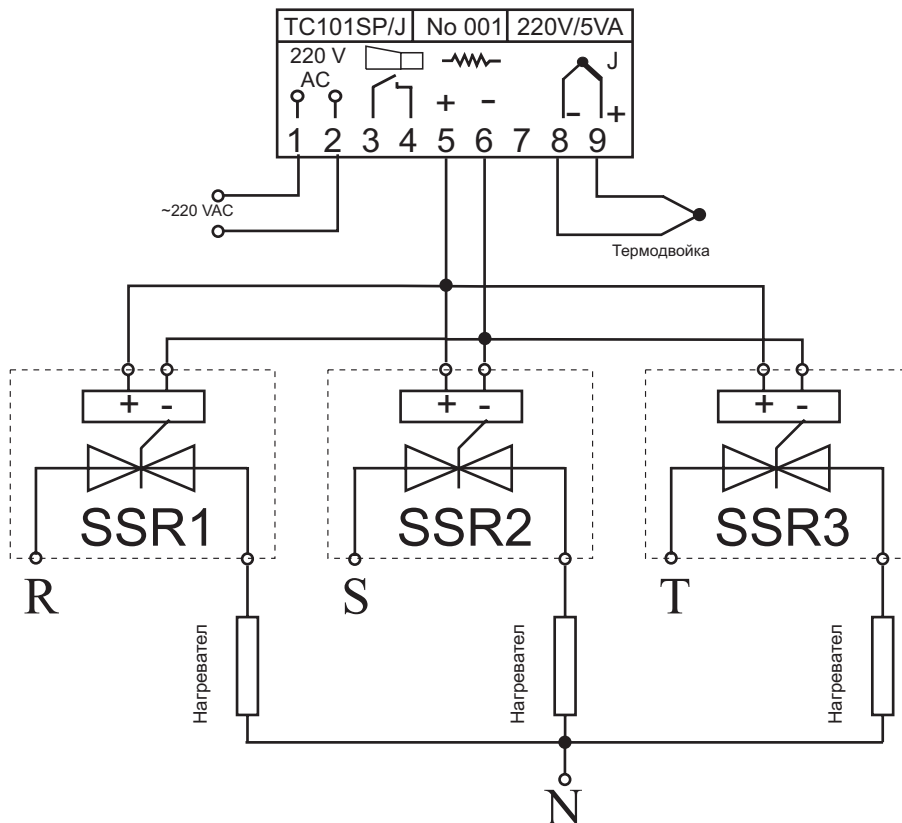


Схема за управление с терморезистори Pt100



ЗАБЕЛЕЖКА: За двупроводно свързване се свързват накъсо клемите с номера 7 и 8.

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 с терморезистор Pt100 и контактор

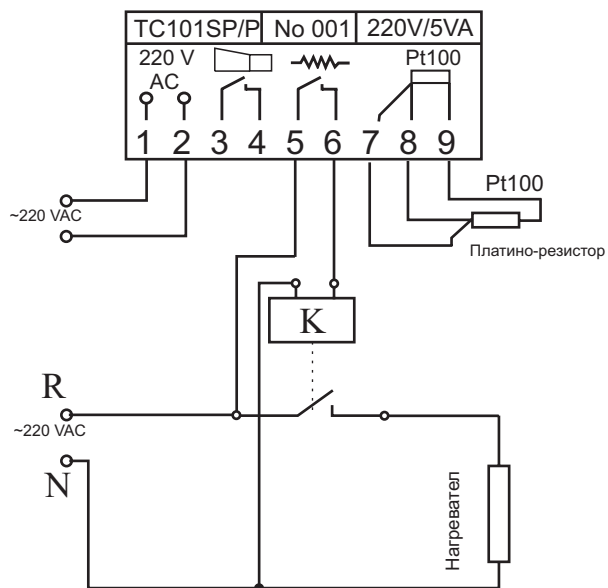


Схема за управление с термодвойка и контактор

