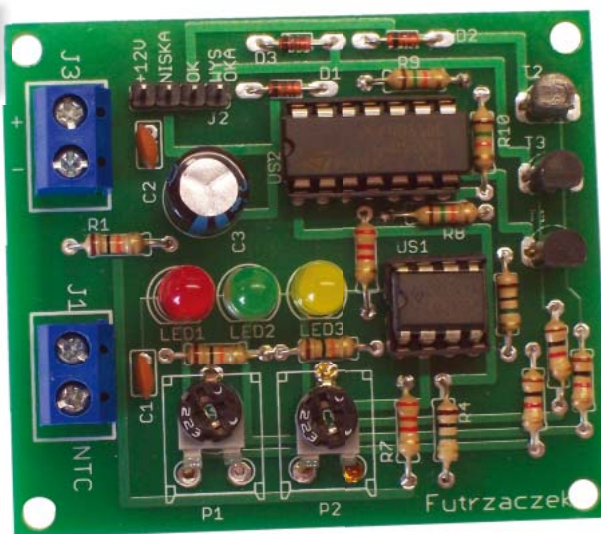


Rozbudowany termostat

Typowe układy termostatów monitorują jedynie fakt przekroczenia temperatury powyżej zadanego progu.

Nie obsługują sytuacji, w których wymagana jest konieczność sprawdzenia, czy temperatura znajduje się w zadanym przedziale oraz sygnalizowania nadmiernego jej spadku lub wzrostu, celem np. włączenia grzałek lub chłodziw. Prezentowany układ w nieskomplikowany sposób rozwiązuje ten problem.



Schemat ideowy termostatu pokazano na rysunku 1. Opisujące urządzenie ma trzy wyjścia typu *open collector*: pierwsze zwierane jest z masą w sytuacji, kiedy zarejestrowana temperatura jest za niska, drugie, gdy za wysoka i trzecie, kiedy znajduje się w przedziale ustalonym przez potencjometry P1 i P2. Stan wyjść jest również sygnalizowany różnokolorowymi diodami LED.

W roli elementu porównującego użyty został komparator LM393. Rezystory R1... R3 tworzą dzielniki napięciowe jednocześnie ograniczając prąd, który może się przedostać na wejścia. Jako czujnik temperatury pracuje termistor typu NTC przyłączany do złącza J1. Rezystory R4 i R5 wprowadzają niewielką histerezę w działaniu komparatorów – dzięki temu, niemożliwe jest zaistnienie sytuacji, w której załączone będą dwa wyjścia z powodu ustalenia się napięcia na termistorze na granicy przełączenia. Wprowadzają one wprowadzić pewne fałszowanie w szerokości środkowe-

go przedziału, lecz i tak zostanie ono skorygowane podczas regulacji. Kondensatory C1, C4 i C5 zapobiegają wzbudzeniu się układu oraz reagowaniu na zakłócenia. Ponieważ wyjścia komparatorów nie posiadają wewnętrznych rezystorów podciągających, rolę tę pełnią R6 i R7 utrzymując na nich, w stanie wysokim, napięcie zbliżone do zasilającego.

Zadaniem prostego układu kombinacyjnego, zbudowanego na czterech bramkach NAND wykonanych w technologii CMOS zawartych w układzie CD4011, jest sygnalizowanie na swym wyjściu, czy obydwie wyjścia komparatorów znajdują się w stanie niskim, co jest równoznaczne z ustaleniem się temperatury wewnątrz „widełek”. Wprawdzie powinna zostać tutaj użyta jedna bramka AND i dwie NOT, lecz byłyby to dwa układy scalone, dlatego zdecydowano się na użycie jednego, za to z trzema bramkami skonfigurowanymi jako negatory – efekt działania jest identyczny.

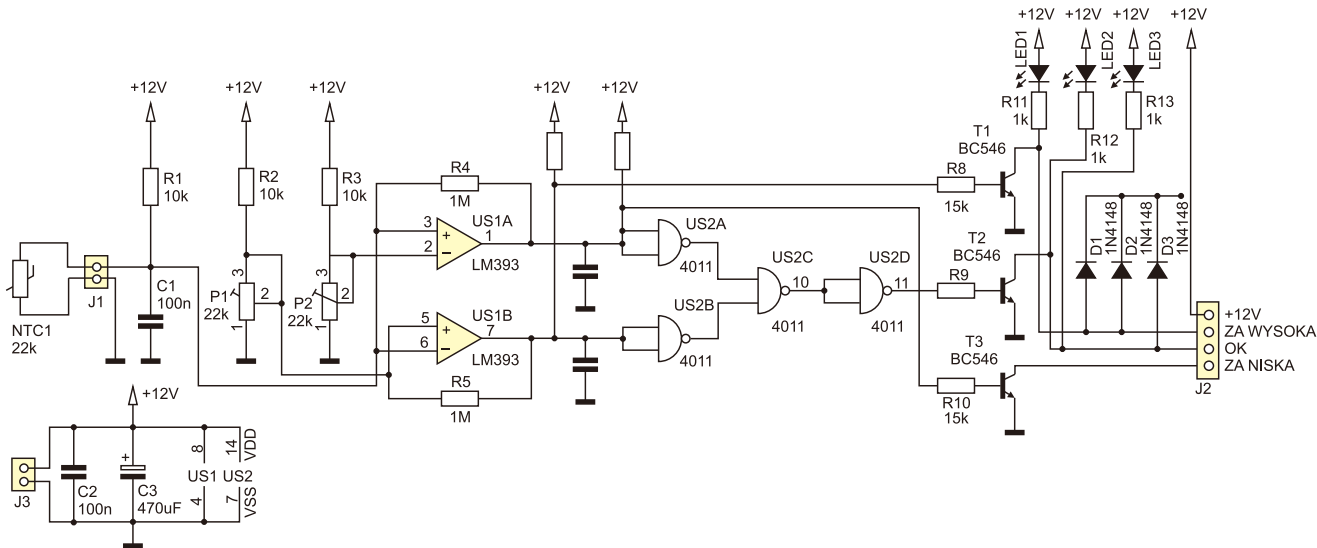
W ofercie AVT*
AVT-1742 A
AVT-1742 B
Dodatkowe materiały na CD/FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 63241, pass: 741obq51

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

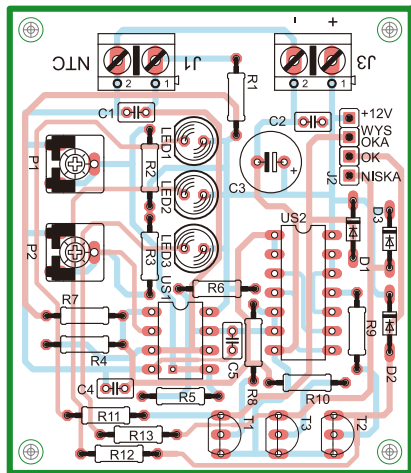
Projekty pokrewne na CD/FTP:
 (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
 AVT-5363 Termostat z regulowaną pętlą histerezy (EP 9/2012)
 AVT-1699 Regulator temperatury (EP 8/2012)
 AVT-5354 Termostat (EP 7/2012)
 AVT-5305 Dobowy, grzejnikowy regulator temperatury (EP 9/2011)
 AVT-5178 Termostat dwustrefowy z interfejsem RS485 (EP 3/2009)
 AVT-5152 Termostat dobowy (EP 10/2008)
 AVT-5113 Mikroprocesorowy regulator temperatury PID z interfejsem MODBUS (EP 10-12/2007)

* Uwaga:
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wstawiane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
 AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy termostatu



Rysunek 2. Schemat montażowy termostatu

Tranzystory T1...T3 z rezystorami R8...R10 ograniczającymi prąd płynący przez ich bazy stanowią wtórniki wyjściowe, sterujące przy okazji diodami LED. Bezpośrednio do wyjść można dołączyć cewki przekaźników, a to z tego względu, że zostały dodane diody D1-D3, chroniące tranzystory przed przebi-

ciem na wskutek indukowania się napięcia podczas odłączania cewek.

Po zmontowaniu układu zgodnie z **rysunkiem 2**, należy poświęcić kilka minut na jego regulację. Dolna granica ustalonego przedziału reguluje się potencjometrem P2 (przełączanie między żółtą a zieloną diodą), zaś górną potencjometrem P1 (przełączanie między diodą zieloną za czerwoną). W sytuacji, kiedy górny próg znajdzie się niżej niż dolny (spowodowane niewłaściwym wyregulowaniem), świecić będzie dioda żółta i czerwona. Najpewniejszym sposobem na poprawną kalibrację jest ogrzanie termistora do żądanej temperatury i ustawienie odpowiedniego potencjometru na granicy przełączenia między diodami.

Termistor najlepiej jest połączyć z płytką za pośrednictwem przewodu ekranowanego. Wyjścia można obciążać prądem nie większym niż ok. 80 mA. Jeżeli zachodzi potrzeba sterowania odbiorników o większym poborze prądu, wówczas można wymienić tranzystory na np. BC337 ($I_C = 500$ mA) i odpowiednio zmniejszyć wartość R8...R10 np. do 4,7 k Ω . Zasilanie napięciem ok. 12 V, niekoniecznie stabilizowanym, za to dobrze

Wykaz elementów

Rezystory: (wszystkie 0,25 W)

R1...R3: 10 k Ω

R4, R5: 1 M Ω

R6, R7: 2,2 k Ω

R8...R10: 15 k Ω

R11...R13: 1 k Ω

P1, P2: 22 k Ω (pot. montażowy, leżący)

Kondensatory:

C1, C2, C4, C5: 100 nF

C3: 470 μ F/25 V

Półprzewodniki:

D1...D3: 1N4148

LED1: czerwona 5 mm

LED2: zielona 5 mm

LED3: żółta 5 mm

T1...T3: BC546

US1: LM393

US2: CD4011

NTC1: termistor NTC 22 k Ω

Pozostałe:

J1, J3: ARK2/5 mm

J2: goldpin 4-pin

Podstawka DIL-8

Podstawka DIL-14

filtrowanym. Pobór prądu (bez obciążonych wyjść) wynosi ok. 20 mA.

Michał Kurzela, EP