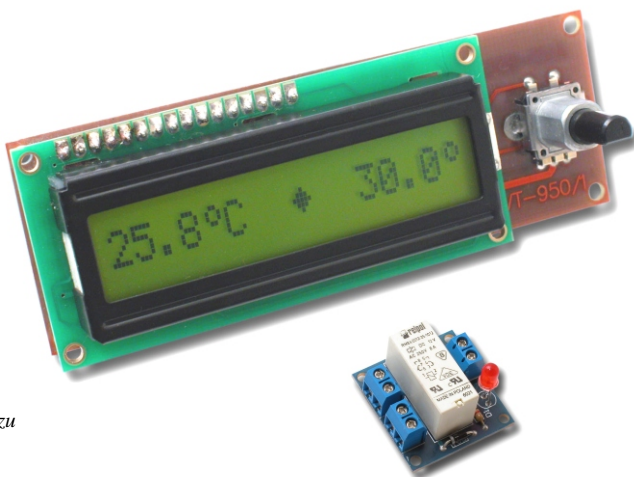


AVT 950

Termostat elektroniczny

W miesiącach zimowych, gdy wymagane jest ogrzewanie pomieszczeń, szczególnego znaczenia nabiera nadzorowanie temperatury. W tej roli doskonale sprawdzają się termostaty elektroniczne. Są niezawodne i precyzyjne. Takim też urządzeniem jest prezentowany kit. Jako czujnik temperatury zastosowano sensor półprzewodnikowy. Ustawiona temperatura jest utrzymywana z dokładnością wyznaczoną przez histerezę (określoną przez użytkownika) załączania i wyłączania przełącznika. Zastosowanie przełącznika gwarantuje pełną separację od sieci zasilającej i bezpieczeństwo osoby obsługującej termostat. Wszelkie nastawy i pomiar temperatury prezentowane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym



Rekomendacje: Urządzenie szczególnie polecane w domu; w pomieszczeniach mieszkalnych i gospodarczych.

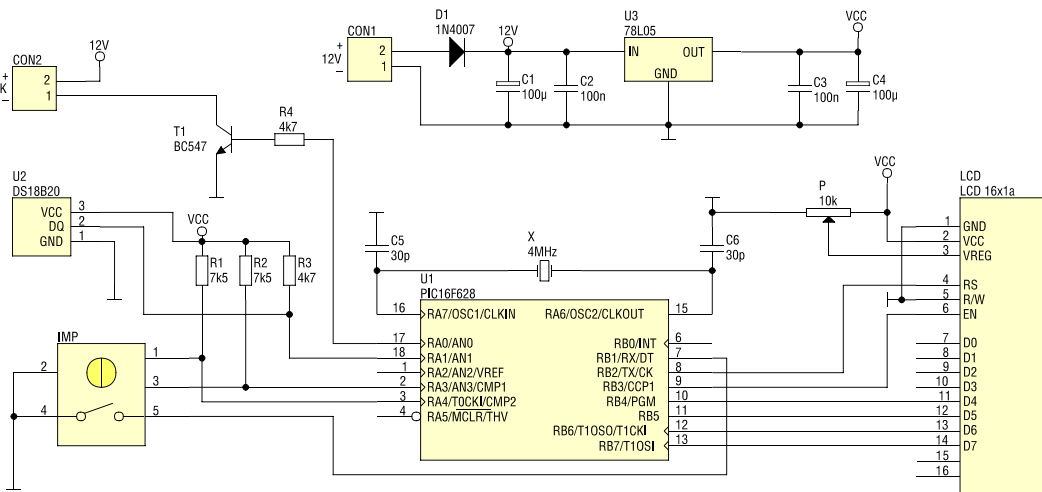
Właściwości

- zakres pomiaru i regulacji temperatury $-55...+99,9^{\circ}\text{C}$
- zakres ustawiania histerezy $0...5^{\circ}\text{C}$
- prezentacja temperatury ustawionej i zmierzonej
- sterowanie dołączonym odbiornikiem poprzez układ wykonawczy z przełącznikiem
- obciążalność styków przełącznika 16 A/230 V [3kV]
- komunikacja z użytkownikiem poprzez wyświetlacz LCD 1x16
- sygnalizacja stanu przełącznika: dioda LED i symbol na wyświetlaczu
- zmiana nastaw impulsatorem
- plytka o wymiarach: 104x36 mm (termostat), 34x36 mm (układ wykonawczy)
- zasilanie: 12 VDC

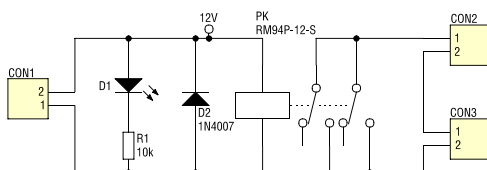
Opis układu

Schemat elektryczny termostatu jest przedstawiony na rys. 1. Elementem sterującym jest mikrokontroler typu PIC16F628, który jest taktowany za pomocą rezonatora kwarcowego o częstotliwości rezonansowej 4 MHz. Do wyświetlania ustawionej oraz mierzonej temperatury zastosowano jednoliniowy wyświetlacz alfanumeryczny z możliwością wyświetlenia 16 znaków. Regulację kontrastu wyświetlacza wykonuje się potencjometrem P. Parametry termostatu są regulowane za pomocą enkodera obrotowego z wbudowanym przyciskiem (Imp). Sygnały danych z enkodera (wyprowadzenia 1, 3) są kierowane do portu RA, natomiast z przycisku do portu RB. Wszystkie wymagają zewnętrznego podciągania do plusa zasilania poprzez rezystory. Dla portu RA zastosowano rezystory R1 i R2, a dla portu RB wykorzystano wewnętrzne rezystory procesora. Jako czujnik temperatury został zastosowany specjalizowany układ typu DS18B20, który wykonuje pomiar i przetwarza go na 12-bitową postać cyfrową. Mikrokontroler odczytuje wynik poprzez interfejs 1Wire i po jego przetworzeniu wyświetla temperaturę z rozdzielczością $0,1^{\circ}\text{C}$. Sygnał sterujący przełącznikiem poprzez wzmacniacz z

tranzystorem T1 kierowany jest do złącza CON1. Zasilanie układów sterujących termometru jest zrealizowane przez stabilizator napięcia U3, który zapewnia napięcie wyjściowe o wartości 5 V. Kondensatory C1...C4 wygładzają napięcie na wejściu i wyjściu stabilizatora i blokują zasilanie dla wysokich częstotliwości. Dioda D1 zabezpiecza przed uszkodzeniem w przypadku podania napięcia zasilania o nieprawidłowej polaryzacji. Przekaznik jest zasilany napięciem o wartości 12 V, które jest pobierane z wejścia stabilizatora i kierowane na złącze CON2. Schemat elektryczny bloku wykonawczego jest przedstawiony na rys. 2. Przekaznik jest zasilany poprzez złącze CON1, które należy połączyć ze złączem CON2 płytki sterownika. Dioda świecąca D1 sygnalizuje stan załączenia przekaznika. Styki przekaznika zostały dołączone do złączy CON2 i CON3 i umożliwiają zamykanie lub otwieranie obwodu elektrycznego połączonego poprzez te złącza.



Rys. 1 Schemat elektryczny

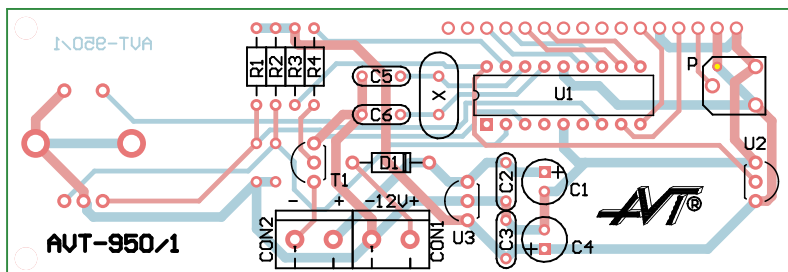


Rys. 2 Schemat elektryczny układu wykonawczego

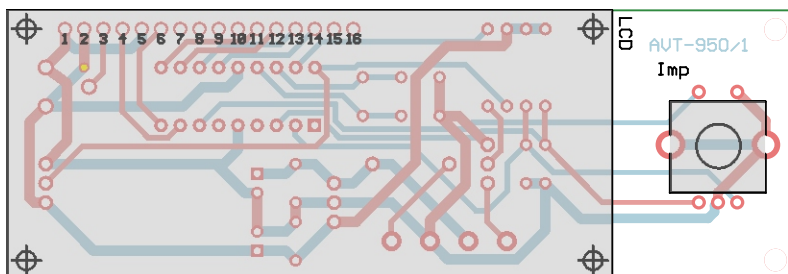
Montaż i uruchomienie

Termostat został zmontowany na dwóch płytkach: na jednej jest umieszczony układ sterujący z mikrokontrolerem i wyświetlaczem (rys. 3), na drugiej zaś układ wykonawczy (rys. 4). Montaż należy rozpocząć od płytki sterownika. W pierwszej kolejności należy wlutować rezystory i diodę D1. Następnie podstawkę pod mikrokontroler, w dalszej kolejności tranzystor, pozostałe układy scalone oraz kondensatory. Na samym końcu złącza CON1 i CON2. **Wyświetlacz oraz enkoder montowany jest od strony „ścieżek”.** Montaż płytki układu wykonawczego należy rozpocząć od wlutowania rezystora i diod, następnie przekaznika oraz złączy CON1...CON3. Po wlutowaniu elementów w obu płytkach należy je połączyć ze sobą poprzez złącze CON2 w płytce sterownika i CON1 w płytce wykonawczej. Należy przy tym zachować kolejność połączeń. Układ sterujący można umieścić w łatwo dostępnym miejscu, natomiast układ wykonawczy bezpośrednio przy załączanym obwodzie. W ten sposób układ sterujący nie będzie się znajdował w pobliżu napięcia sieciowego, co zapewni większe bezpieczeństwo obsługi. Przewód łączący obie płytki może mieć długość nawet kilkudziesięciu metrów. Daje to dużą swobodę umiejscowienia sterownika i układu wykonawczego. Układ sterujący należy zasilić wyświetlaczem o napięciu wyjściowym około 12 V i wydajności prądowej minimum 100 mA. Po zasileniu układu na wyświetlaczu będzie widoczna mierzona temperatura oraz wartość temperatury, która ma być utrzymywana przez termostat. W termostacie można zaprogramować dwa

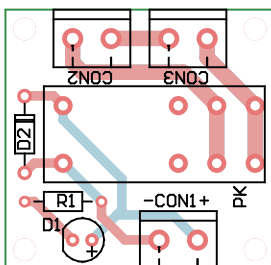
parametry: żadaną temperaturę oraz dokładność jej utrzymania (histerezę). Parametry te mogą być zapisane w pamięci RAM jako tymczasowe lub w nieulotnej pamięci EEPROM, w której będą „pamiętane” do następnej zmiany (także w przypadku odłączenia zasilania). Zmianę nadzorowanej temperatury wykonuje się poprzez obrót pokrętki enkodera. Po pierwszym obrocie wskazywana wartość zacznie pulsować i od tej chwili termostat będzie pracował z nową wartością. Pulsująca wartość temperatury sygnalizuje jednak, że zmiany wykonane są tymczasowo. W tym trybie termostat może pracować i utrzymywać nową temperaturę, ale tylko do czasu wyłączenia zasilania. Po ponownym włączeniu zasilania odtworzona zostanie wartość zapisana wcześniej w pamięci EEPROM. Aby w czasie ustawiania zrezygnować ze zmian i powrócić do wartości zapisanej w pamięci nieulotnej należy krótko nacisnąć przycisk enkodera. Ustawiana wartość przestanie pulsować. Przytrzymanie przycisku przez około dwie sekundy spowoduje natomiast zapis ustawionej wartości do pamięci EEPROM. Drugim parametrem jest ustalenie dokładności nadzorowanej temperatury. Aby przejść do procedury jej programowania należy w czasie normalnej pracy termostatu nacisnąć przycisk enkodera. Na wyświetlaczu pojawi się aktualnie nastawiona wartość w formacie $T \pm 0.0^{\circ}\text{C}$, (domyślną wartością jest 0.0°C). Zmiany dokonuje się poprzez obrót pokrętki enkodera. Tak samo jak w przypadku ustawiania temperatury, po pierwszym kroku zmieniana wartość zacznie pulsować. Aby po ustawieniu zapisać ją w pamięci należy nacisnąć przycisk na około dwie sekundy. Nastąpi wówczas wpis do pamięci EEPROM i będzie odtwarzany przy każdorazowym włączeniu zasilania. Aby zrezygnować z wprowadzonych zmian należy klawisz nacisnąć krótko. Na wyświetlaczu przez chwilę zostanie wyświetlona wartość wskazywana przed dokonaniem zmian i nastąpi powrót do normalnej pracy. Stan załączenia przełącznika jest sygnalizowany wyświetlaniem kropki pomiędzy wskazaniem temperatury mierzonej i nadzorowanej.



Rys. 2a Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sterownika (montaż po stronie “elementów”)



Rys. 2b Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sterownika (montaż po stronie “lutowania”)



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu wykonawczego

Wykaz elementów

Płytki wyświetlacza

Rezystory:

R1, R2:7,5 k Ω

R3, R4:4,7 k Ω

P:10 k Ω potencjometr montażowy

Kondensatory:

C1, C4:100 μ F/25 V

C2, C3:100 nF

C5, C6:30 pF

Półprzewodniki:

D1:1N4007

T1:BC547

U1:PIC16F628 zaprogramowany

U2:DS18B20

U3:78L05

Inne:

CON1, CON2ARK2/5 mm

*Imp:Impulsator z przyciskiem (enkoder)

X:Kwarc 4 MHz

*Wyświetlacz LCD 1*16a

Podstawka DIP18

Płytki przełącznika

Rezystory:

R1:1 k Ω

Półprzewodniki:

D1:Dioda LED 5mm czerwona

D2:1N4007

Inne:

CON1...CON3:ARK2/5 mm

PK:przełącznik RM94P12 lub odpowiednik

**elementy montowane od strony "lutowania"*



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: 22 257 84 50
fax: 22 257 84 55
www.sklep.avt.pl

**ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA** 09/2006

Dział pomocy technicznej:

tel.: 22 257 84 58
serwis@avt.pl

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.