

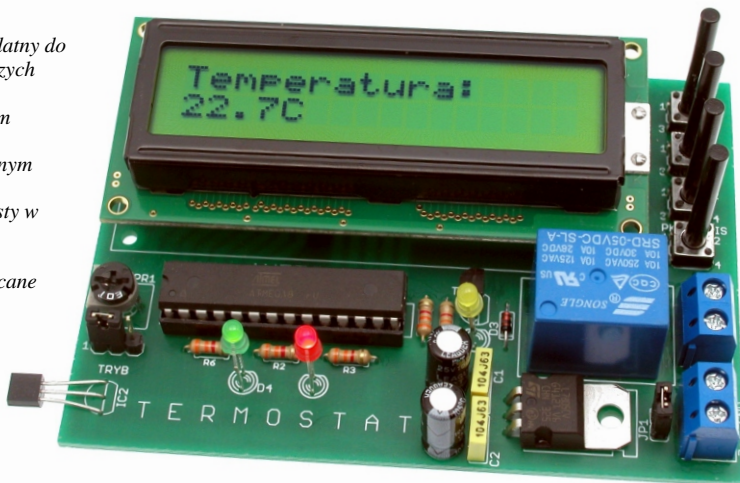
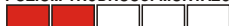
# AVT 5354

# Termostat

Uniwersalny termostat przydatny do sterowania urządzeń grzewczych pracujących w temperaturze powyżej 0°C. Jest doskonałym przykładem zastosowania mikrokontrolerów w codziennym życiu. Układ zawiera niewiele elementów, jest prosty w wykonaniu i w użytkowaniu.

Urządzenie szczególnie polecane do sterowania urządzeń grzewczych

## POZIOM TRUDNOŚCI MONTAŻU



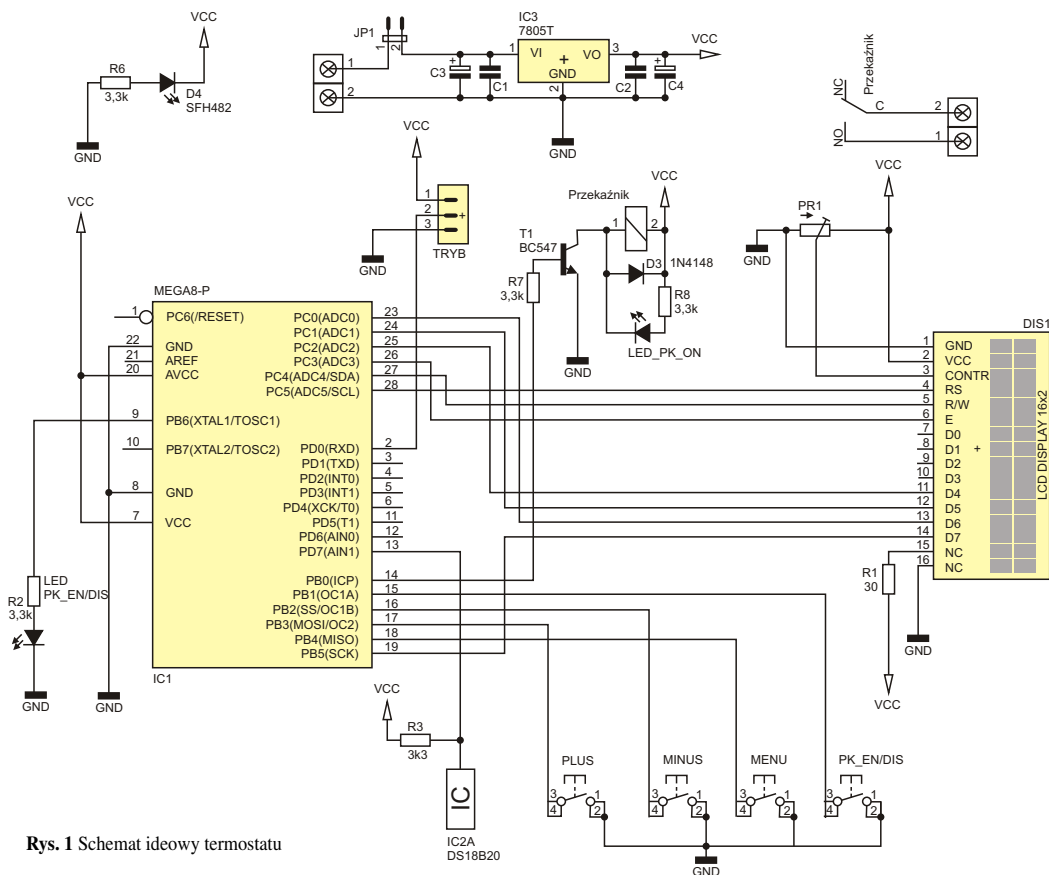
## Właściwości

- do urządzeń grzewczych
- dwa tryby pracy:
  - tryb "histereza" z ustawioną przez użytkownika wartością temperatury i histerezy
  - tryb "niestandardowy" z zadeklarowaną przez użytkownika temperaturą włączenia i wyłączenia przełącznika
- graficzna sygnalizacja przekroczenia wartości granicznych czujnika
- odczyt na wyświetlaczu graficznym LCD 16x2 znaki
- czujnik temperatury typu DS18B20
- sygnalizacja stanu: diody LED
- element wykonawczy: przełącznik
- obciążenie (dla zastosowanego przełącznika): 5A/230V
- zasilanie: 9...12VDC
- zakres pomiarowy: -55°C...+125°C, dokładność nastaw: 1°C
- wymiary płytki PCB 97x71mm

## Opis układu

Schemat ideowy termostatu przedstawia rysunek 1. Operacje wykonywane przez urządzenie kontroluje mikrokontroler ATmega8. Jest on taktowany sygnałem z wewnętrznego oscylatora RC o częstotliwości 8 MHz. Układ jest zasilany napięciem 12 V DC. Napięcie to jest wewnętrznie obniżane i stabilizowane przez układ IC3 (LM7805). Termostat ma zworkę JP1, która po rozwarciu wyłącza urządzenie. Za warstwę komunikacji między urządzeniem a użytkownikiem odpowiada moduł wyświetlacza LCD 2 linie×16 znaków ze sterownikiem HD44780. Głównym elementem układu jest scalony czujnik temperatury DS18B20 podłączony w trybie normalnym. Zastosowany czujnik komunikuje się z mikrokontrolerem za pomocą interfejsu 1-Wire. Rolę układu wykonawczego pełni przełącznik, który może sterować zasilaniem dołączonego obciążenia. Ponadto, na płytce umieszczono kilka diod sygnalizujących stany pracy oraz cztery przyciski do sterowania termostatem.

Działanie termostatu jest nieskomplikowane. Menu użytkownika pozwala na ustawienie dwóch temperatur granicznych dolnej oraz górnej. Gdy temperatura zmierzona za pomocą sensora DS18B20 jest mniejsza lub równa ustalonej temperaturze dolnej, wtedy włączany jest przełącznik. Natomiast gdy temperatura zmierzona osiągnie wartość równą lub większą od ustalonej temperatury górnej, wtedy przełącznik jest wyłączany.



Rys. 1 Schemat ideowy termostatu

## Tryby pracy

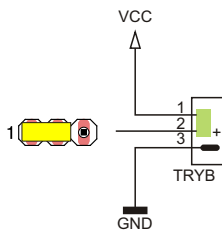
Urządzenie może pracować w dwóch trybach, wyboru dokonujemy poprzez odpowiednie ustawienie zworki na złączu TRYB (piny 1-2: tryb histereza; piny 2-3: tryb niestandardowy) **rysunek 2**. Po włączeniu urządzenia jesteśmy poinformowani o tym, jaki tryb jest ustawiony. Różnią się jedynie sposobem ustalania temperatury włączania i wyłączania przełącznika. Dzięki temu każdy może dopasować sposób pracy termostatu do swoich potrzeb.

### Tryb pracy „Niestandardowy”

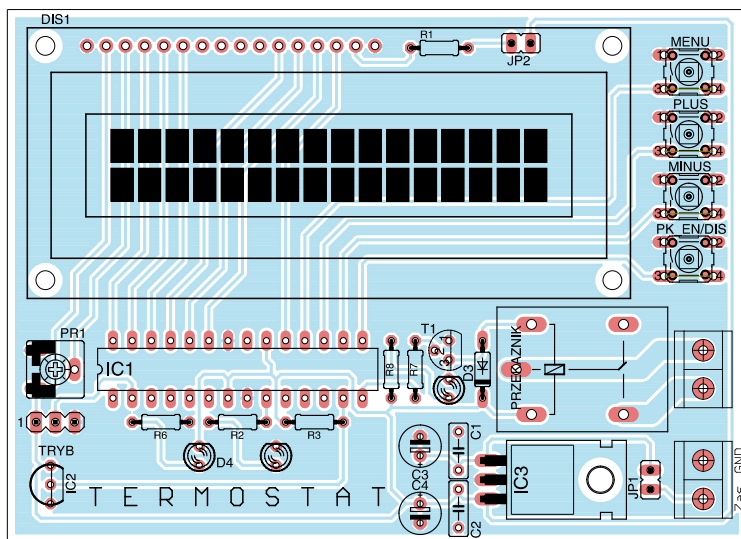
W tym trybie temperatura górna oraz temperatura dolna są ustawiane niezależnie. Ograniczenia wynikają z zastosowanego czujnika. Czujnik ma zakres pracy od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $125^{\circ}\text{C}$  i poza tymi granicami ustawianie temperatury zostało zablokowane. Osiągnięcie tych granic jest sygnalizowane na wyświetlaczu LCD. Kolejne, logiczne ograniczenie wynika ze sposobu działania urządzenia: ustawiona temperatura dolna nie może być większa od temperatury górnej. W przypadku, gdy ustawiając temperaturę dolną dojdziemy do wartości temperatury górnej, zostaniemy poinformowani o tym napisem GORNA oraz zostanie zablokowana możliwość dalszego zwiększania temperatury dolnej. W tym trybie pracy domyślne temperatury graniczne zostały ustawione na  $25^{\circ}\text{C}$  oraz  $30^{\circ}\text{C}$ .

### Tryb pracy „Histereza”

Jest to tryb, za pomocą którego możemy ustawić symetrycznie granice załączania i wyłączania przełącznika w odniesieniu do ustalonej temperatury. Polega to na tym, że najpierw ustalamy temperaturę odniesienia (domyślnie  $25^{\circ}\text{C}$ ), a następnie szerokość pętli histerezy (domyślnie  $1^{\circ}\text{C}$ ). Domyślne temperatura dolna oraz górna są ustawiane programowo. Temperatura dolna jest równa temperaturze odniesienia pomniejszonej o wartość histerezy (w tym przykładzie  $24^{\circ}\text{C}$ ), natomiast temperatura górna jest równa temperaturze odniesienia powiększonej o wartość histerezy ( $26^{\circ}\text{C}$ ). W tym trybie jedynym ograniczeniem jest zakres pracy czujnika, a osiągnięcie wartości granicznych jest sygnalizowane komunikatem na wyświetlaczu.



Tryb pracy: Niestandardowy



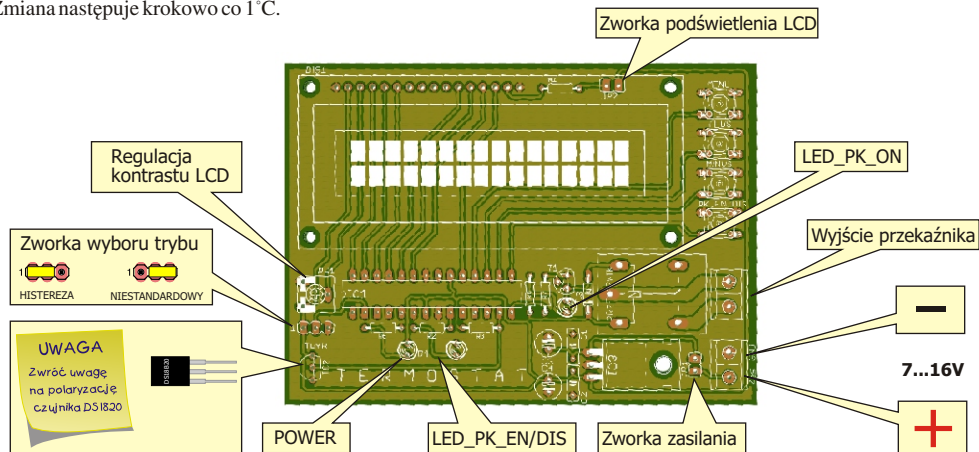
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Rys. 2 Przelączenie trybów pracy

## Uruchomienie

Po włączeniu układu, na LCD pojawia się informacja o wybranym trybie pracy, a następnie jest wyświetlana aktualnie zmierzona temperatura. Zaświecenie się diody oznaczonej na schemacie jako LED\_PK\_EN/DIS oznacza, że przekaźnik jest w stanie wstrzymania. Stan wstrzymania przekaźnika jest aktywny po każdym włączeniu układu. Zapobiega to niespodzwanemu włączeniu przekaźnika. Dzięki tej opcji użytkownik włączający układ ma pewność, że przekaźnik samoistnie nie włączy się. Użytkownik ma czas na ustawienie zakresów pracy przekaźnika, czyli temperatury dolnej i górnej. Aby przejść ze stanu wstrzymania do trybu aktywnego, należy nacisnąć przycisk PK\_STOP. Jeżeli w dalszej części działania termostatu, w którymkolwiek momencie wciśniemy przycisk ponownie, spowoduje to bezwarunkowe wyłączenie przekaźnika. Stan wstrzymania zawsze jest sygnalizowany zaświeceniem się diody LED\_PK\_STOP. Włączać lub wyłączać go możemy używając przycisku PK\_STOP.

W celu zmiany temperatury dolnej lub górnej wciskamy przycisk MENU. Przycisk ten działa w pętli i po każdym naciśnięciu przechodzimy do innego menu, zależnego od trybu pracy. Dla trybu „Niestandardowy” pozycje menu to kolejno: Aktualna temperatura -> Temperatura dolna -> Temperatura górna. Natomiast dla trybu „Histereza” pozycje menu wyglądają następująco: Aktualna Temperatura -> Temperatura odniesienia -> Histereza. Przy ustawianiu temperatur intuicyjne są klawisze PLUS oraz MINUS, które zostały umieszczone na płytce zgodnie z oznaczeniem na LCD: koniec pierwszej linii znak plusa, koniec drugiej linii znak minusa. Powodują one zmniejszenie lub zwiększenie aktualnej wartości temperatury. Zmiana następuje krokowo co 1°C.



# Wykaz elementów

## Rezystory:

R1: ..... 30  $\Omega$   
R2, R3, R6, R7, R8: ..... 3,3 k $\Omega$   
PR1: .....potencjometr 10 k $\Omega$

## Kondensatory:

C1, C2: .....100 nF  
C3, C4: .....100  $\mu$ F/25 V

## Półprzewodniki:

D3: .....1N4148  
D4, LED\_PK\_ON: ..... (dioda LED, zielona)  
LED\_PK\_EN/DIS: ..... (dioda LED, czerwona)  
T1: .....BC547  
IC1: .....ATmega8  
IC2: .....DS18B20  
IC3: .....LM7805

## Inne:

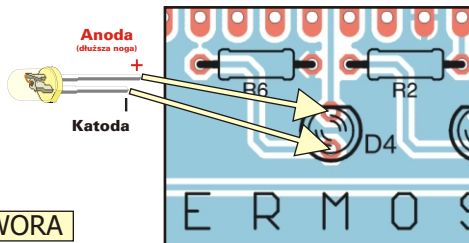
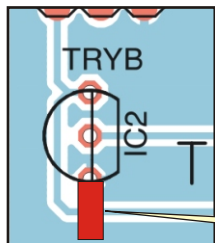
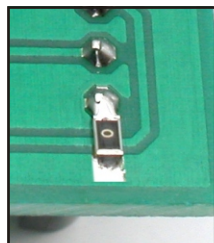
DIS1: .....wyświetlacz LCD 2x16  
JP1, JP2: .....2xgoldpin+zworka  
TRYB: .....2xgoldpin +zworka  
MENU, MINUS, PLUS, PK\_EN/DIS : .....SWITCH  
SUP, RELAY: .....złącze ARK2  
PRZEKAZNIK

## Uwaga !

Na płycie drukowanej, od strony lutowania należy wykonać dodatkową zworę, zgodnie z rysunkiem poniżej.

Diodę LED POWER należy wlotować odwrotnie niż sugeruje to opis na płycie drukowanej.

*Za powstałe niedogodności i utrudnienia serdecznie przepraszamy.*



AVT Korporacja sp. z o.o.

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

ELEKTRONIKA  
PARTYCYPAN 02/2009

Dział pomocy technicznej:  
tel.: 22 257 84 58  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie użytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

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

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegolwiek 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 jakiegolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.