

# 8-kanałowy termometr z alarmem i wyświetlaczem LCD

**AVT  
5489**

*Temperatura to chyba jedna z najczęściej mierzonych wielkości fizycznych, chociaż można dyskutować czy przypadkiem nie jest to ciężar produktów w marketach. Często w układach automatyki domowej napotykamy konieczność pomiaru kilku temperatur jednocześnie.*

*Zdarza się też, że pomiar powinien załączać sygnalizację alarmową, jeśli temperatura nie mieści się w zadanym zakresie.*

*Naprzeciw takim potrzebom wychodzi projekt termometru opisywany w artykule.*

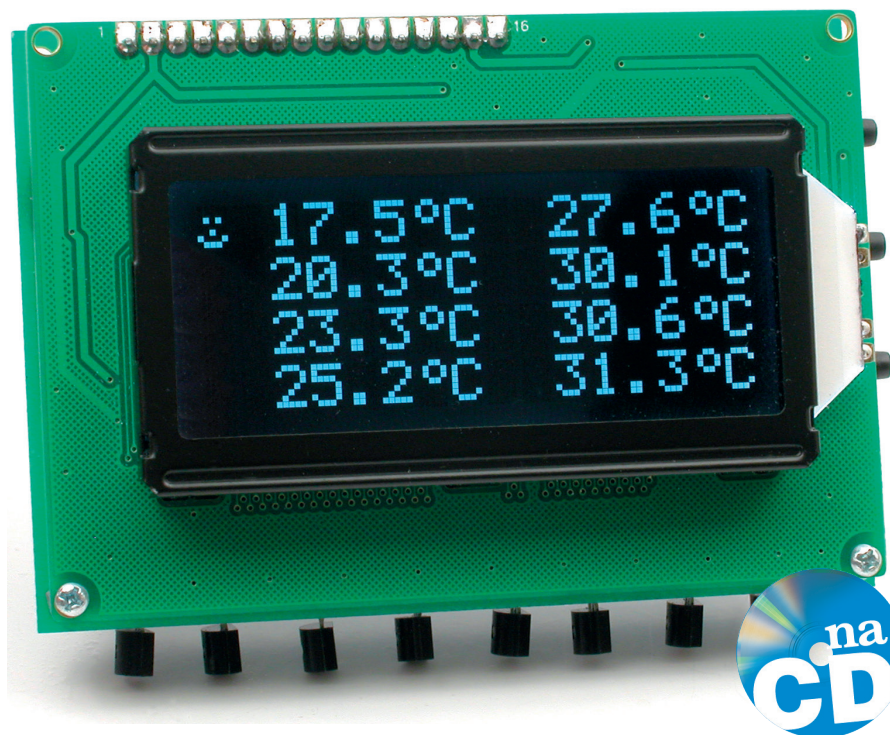
**Rekomendacje:** termometr może przydać się przy uprawianiu roślin, ogrzewaniu mieszkania i w innych systemach automatyki domowej.

Prezentowany termometr służy do monitorowania temperatury w 8 miejscach za pomocą czujników typu DS18B20 wyposażonych w interfejs 1-Wire. Dla każdego czujnika możemy zadeklarować zakres temperatury normalnej, a o jego przekroczeniu poinformuje sygnalizator akustyczny. Zakres pomiaru temperatury wynosi  $-55...125^{\circ}\text{C}$  z rozdzielczością  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

## Budowa

Schemat ideowy termometru pokazano na **rysunku 1**. Jego pracą termometru mikrokontroler ATmega8 taktowany za pomocą wbudowanego generatora RC. Termometr powinien być zasilany napięciem stałym o wartości  $7...16\text{ V}$  doprowadzonym do złącza VCC. Może to być dowolny zasilacz wtyczkowy z wtykiem 2,1/5,5 o wydajności prądowej rzędu 200 mA lub więcej. Dioda D1 zabezpiecza układ przed niewłaściwą polaryzacją wejściowego napięcia zasilającego, stabilizator U2 dostarcza napięcia  $+5\text{ V}$ , a kondensatory C1...C4 zapewniają odpowiednie filtrowanie napięcia zasilającego.

Wyniki pomiarów wyświetlane są na wyświetlaczu LCD o organizacji znaków



4 wiersze  $\times$  16 znaków. Dzięki temu jest możliwe jednoczesne wyświetlanie wszystkich parametrów i to zarówno podczas normalnej pracy – odczyt zmierzonych temperatur, jak i w czasie ustawiania kryteriów alarmu. Linie danych wyświetlacza LCD dołączono zostały do wyprowadzeń PB0...PB5 mikrokontrolera.

Wskazania temperatur aktualizowane są co 2 sekundy. Sterowanie podświetlaniem wyświetlacza odbywa się za pomocą sygnału PWM za pośrednictwem tranzystora T1. Do wprowadzania nastaw i konfigurowania termometru służą przyciski S1...S3. Rola sygnalizatora przekroczenia zakresu temperatury pełni brzęczyk z generatorem. Każdy z ośmiu czujników dołączono do osobnego wyprowadzenia mikrokontrolera. Dzięki takiemu rozwiązaniu czujniki są gotowe do pracy zaraz po dołączeniu i nie ma konieczności ich wyszukiwania na magistrali i rejestrowania numerów seryjnych.

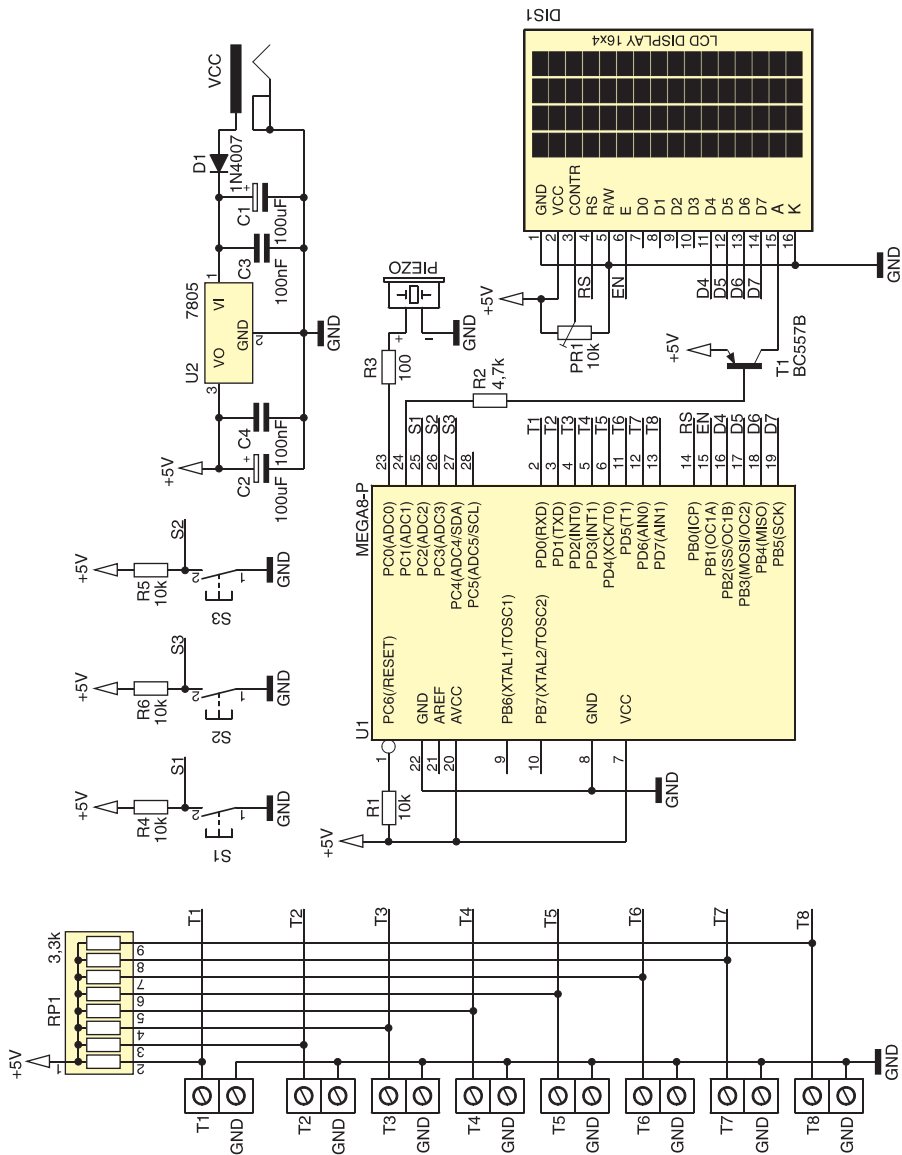
## Montaż

Układ zmontowano został na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach  $61\text{ mm} \times 89\text{ mm}$ , której schemat montażowy

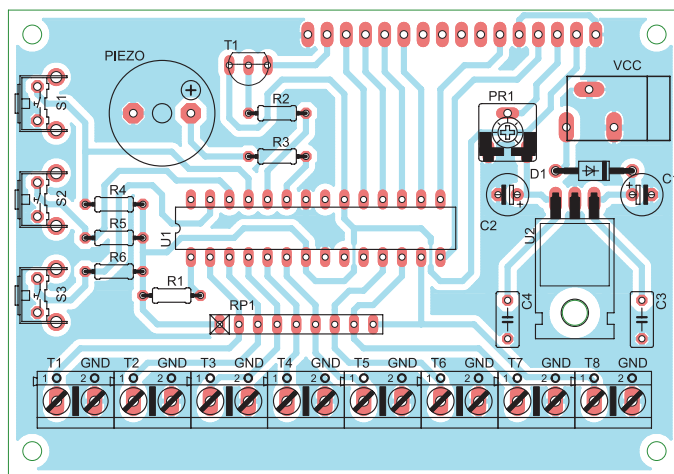
pokazano na **rysunku 2**. Montaż termometru wykonujemy typowo, poza wyświetlaczem LCD, który należy wlutować od strony druku. Sposób montażu wyświetlacza LCD pokazano na **fotografii 3**.

Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych i po dołączeniu czujników może od razu rozpocząć pracę. Czujniki temperatury należy dołączyć do płytki drukowanej łącząc ich zewnętrzne wyprowadzenia do punktu oznaczonego „GND”, a środkowe wyprowadzenie do punktu oznaczonego T1...T8.

Układ przeszedł pozytywne testy z przewodem o długości 30 m. Jeżeli będziemy dokonywali pomiarów temperatury jedynie powietrza, to wystarczy osłonić czujniki przed ewentualnymi wpływami czynników atmosferycznych lub uszkodzeniem mechanicznym za pomocą rurki termokurczliwej. Przy pomiarach temperatury cieczy, należy zadbać o solidnie zabezpieczenie czujnika i jego styków przed wilgocią. Najłatwiej można to zrobić poprzez umieszczenie układu DS1820 w aluminiowej rurce i zalanie go na przykład żywicą epoksydową.



Rysunek 1. Schemat ideowy termometru 8-kanalowego z alarmem



Rysunek 2. Schemat montażowy termometru 8-kanalowego z alarmem

Gdy czujniki są połączone z płytką, dołączamy zasilanie i regulujemy kontrast wyświetlacza za pomocą potencjometru PR1. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony komunikat powitalny oraz, po chwili, wszystkie aktualnie odczytane temperatury (rysunek 4). Przy dołączeniu mniejszej licz-

by czujników na wyświetlaczu w miejscu, w którym normalnie byłaby wyświetlana temperatura z czujnika, nie zostanie wyświetlona żadna wartość, pozostanie puste pole (rysunek 5). Migająca ikona w lewym górnym rogu wyświetlacza sygnalizuje pracę termometru.

**W ofercie AVT\***

|            |             |
|------------|-------------|
| AVT-5489 A | AVT-5489 B  |
| AVT-5489 C | AVT-5489 UK |

**Podstawowe informacje:**

- 8 kanałów pomiarowych.
- Współpraca z czujnikami DS18B20.
- Zakres mierzonych temperatur -55...+125°C.
- Dokładność wskazań 0,1°C.
- Nie wymaga kalibracji.
- Interfejs użytkownika z wyświetlaczem LCD 4x16.
- Zasilanie: 7...16 V DC/200 mA.
- Sygnalizacja osiągnięcia zadanej temperatury minimalnej albo maksymalnej.

**Wykaz elementów:**

**Rezystory:**  
 R1, R4...R6: 10 kΩ  
 R2: 4,7 kΩ  
 R3: 100 Ω  
 RP1: 8x3,3 kΩ (drabinka rezystorowa)  
 PR1: 10 kΩ (potencjometr montażowy)

**Kondensatory:**  
 C1, C2: 100 μF/25 V  
 C3, C4: 100 nF

**Półprzewodniki:**  
 U1: ATmega8  
 U2: 7805  
 D1: 1N4007  
 T1: BC557B  
 DS18B20 – 8 szt.

**Inne:**  
 DIS1: wyświetlacz LCD 4x16  
 S1...S3: przycisk kątowy  
 Piezo: piezo z generatorem 5 V  
 VCC: gniazdo DC 2,1/5,5  
 złącza ARK2 – 8 szt.  
 Listwa goldpin 1x16

**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**  
<http://ep.com.pl>, user: 85241, pass: 7428jfvn

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

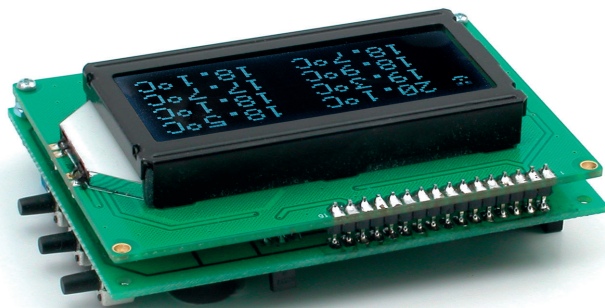
**Projekty pokrewne na CD/FTP:**  
 (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

- AVT-5420 Wielopunktowy termometr z rejestracją (EP 10/2013)
- AVT-1734 Termometr do wędzarni (EP 4/2013)
- AVT-5373 Tlogger – rejestrator temperatury (EP 12/2012)
- AVT-1705 Moduł do pomiaru temperatury z interfejsem RS485 (EP 9/2012)
- AVT-1697 Wielogabarytowy termometr LED (EP 8/2012)
- AVT-5389 4-kanałowy termometr z wyświetlaczem LED (EP 5/1012)
- AVT-5330 Termometr PC (EP 2/2012)
- AVT-5301 Wskaźnik komfortu cieplnego z wbudowanym kalendarzem sezonowym (EP 7/2011)
- AVT-1582 Domowy termometr RGB (EP 8/2010)
- AVT-5230 Rejestrator temperatury z interfejsem USB (EP 4/2010)
- AVT-5205 System pomiaru temperatury z termoparą typu K (EP 10/2009)
- AVT-5117 Termometr USB (EP 11/2007)
- AVT-5108 2-kanałowy termometr z dwukolorowym wyświetlaczem LED (EP 8/2007)
- AVT-957 Moduł pomiaru temperatury (EP 11/2006)
- AVT-2787 PC – Termometr – termometr internetowy (EdW 5/2006)
- AVT-918 Termometr z termoparami J albo K (EP 2/2006)
- AVT-5041 Termometr MIN-MAX (EP 11/2001)

\* 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 wymieniony w załączniku pdf  
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane 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>

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym





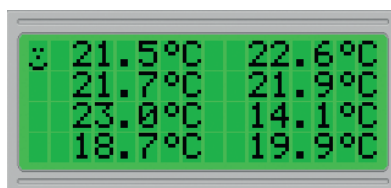
Fotografia 3. Sposób montażu wyświetlacza LCD

### Obsługa

Obsługa urządzenia jest łatwa i intuicyjna a odbywa się za pomocą trzech przycisków. Aby ustawić kryterium alarmu dla konkretnego czujnika naciskamy przycisk S1 lub S3 i ustawiamy strzałkę przy konkretnej wartości (rysunek 6), aby zatwierdzić wybór naciskamy przycisk S2. Efektem będzie wejście do ustawień alarmu (rysunek 7). Obok wartości „MIN” i „MAX”, które oznaczać będą temperaturę, przy której ma nastąpić sygnalizacja akustyczna, jest również wyświetlana wartość aktualnej temperatury. W pierwszej kolejności ustawiamy temperaturę „MAX” zmieniając ją przyciskami S1 i S3. Naciśnięcie przycisku S2 powoduje zatwierdzenie ustawionej wartości i przejście do ustawiania temperatury „MIN”. Analo-

gicznie wykonujemy zmianę temperatury minimalnej.

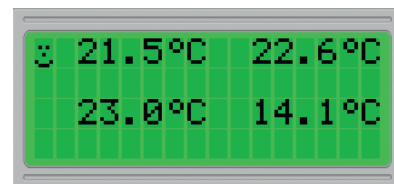
Po zatwierdzeniu ustawień przyciskiem S2, wartości „MIN” i „MAX” zostaną zapisane do pamięci i termometr powróci do wyświetlania aktualnych temperatur odczytanych z czujników. Po około 20 sekundach podświetlenie wyświetlacza zostanie zmniejszone. Po wykryciu na konkretnym



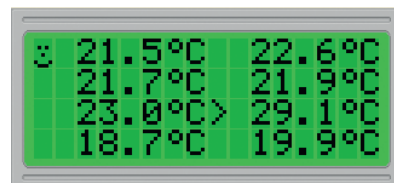
Rysunek 4. Wygląd wyświetlacza po załączeniu zasilania

czujniku przekroczenia zadanego zakresu temperatury MIN...MAX zostanie załączony sygnał dźwiękowy, a dana wartość zacznie migać.

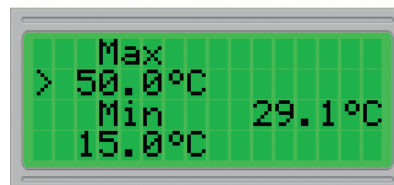
EB



Rysunek 5. Sposób sygnalizowania braku czujnika



Rysunek 6. Wskazanie ustawianej wartości



Rysunek 7. Menu nastaw alarmu

REKLAMA

## COMPUTER CONTROLS

Components  
Instruments  
Software

Autoryzowany dystrybutor Altium w Polsce

**Altium**  
Designer

Wyróżnia nas wiedza

doświadczenie

zaangażowanie

Oferujemy oprogramowanie dla elektroników, szkolenia i konsultacje, aparaturę pomiarową oraz komponenty dla branży elektronicznej.

Computer Controls Sp. z o.o.  
ul. Budowlanych 1 43-300 Bielsko-Biała

tel. +48 (33) 488 34 98  
fax: +48 (33) 482 78 20

e-mail: info@ccontrols.pl  
www.ccontrols.pl