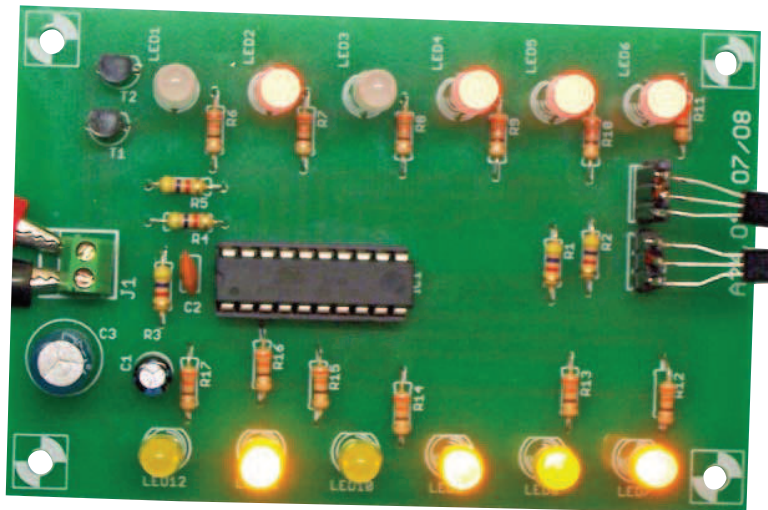


Dwupunktowy termometr binarny

**AVT
1698**

Prezentowany układ pozwala na niezależny pomiar dwóch temperatur: jednej z zakresu $+1^{\circ}\text{C}$... $+63^{\circ}\text{C}$ i drugiej z zakresu -63°C ... $+63^{\circ}\text{C}$, przez co doskonale nadaje się do pomiaru temperatury wewnątrz i na zewnątrz mieszkania. Wynik jest prezentowany w postaci rzędu kolorowych diod LED, zgodnie z naturalnym kodem binarym. Dzięki temu stanowi bardzo efektowny gadżet i może być niemałą zagadką dla gości niezających tego systemu liczbowego.



Schemat ideowy termometru pokazano na **rysunku 1**. „Sercem” urządzenia jest mikrokontroler ATtiny2313. Do wyprowadzeń 4 i 5 dołączone są czujniki temperatury typu DS18B20. Czujniki zasilane będą w trybie 2-Wire, czyli z dołączonego na stałe napięcia zasilającego. Takie rozwiązanie skraca czas odczytu (przede wszystkim konwersji) wartości temperatury i pozwala na stosowanie długich przewodów połączeniowych do czujnika. Rezystory R1 i R2 podciągają linię danych do dodatniego bieguna zasilania, co wynika ze wymagań standardu 1-Wire.

Diody LED1-LED6 to dwukolorowe diody LED ze wspólną katodą. Katody, poprzez

rezystory R6...R11 dołączone są do wyprowadzeń portu B mikrokontrolera US1. Anody odpowiednich kolorów połączone są razem i sterowane przez tranzystory PNP – T1 i T2. Rezystory R4 i R5 ograniczają prądy płynące przez ich bazy. Diody jednokolorowe LED7...LED12, poprzez rezystory R12-R17 dołączone są do wyprowadzeń portu D. Wyzerowanie odpowiedniego wyprowadzenia powoduje świecenie się diody.

Zastosowanie dwukolorowych diod LED1-LED6 do odczytu temperatury z przedziału -63°C ... $+63^{\circ}\text{C}$ pozwala na zakodowanie znaku tej liczby poprzez kolor. Niesie

to dwojakie uproszczenie: bardzo szybko umożliwia odróżnienie temperatury ujemnej od dodatniej oraz pozwala na uproszczenie jej odczytu.

Program napisany w języku BASCOM i z powodzeniem mieści się w pamięci mikrokontrolera.

Termometr został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach $10\text{ mm} \times 70\text{ mm}$, której schemat montażowy zamieszczono na **rysunku 2**.

Montaż jest przeprowadzany typowo – od elementów najniższych do najwyższych. Pod mikrokontroler warto zastosować podstawkę. Na samym końcu montowane są dio-

W ofercie AVT*
AVT-1698 A
AVT-1698 UK

Wykaz elementów:

Rezystory:

R1...R5: 4,7 kΩ
 R6...R17: 330 Ω

Kondensatory:

C1: 22 μF/16 V
 C2: 100 nF
 C3: 470 μF/16 V

Półprzewodniki:

T1, T2: BC557
 U1: ATtiny2313
 LED1...LED6: dwukolorowe 5 mm, wspólna katoda
 LED7...LED12: żółte 5 mm
 Z szt. DS18B20 w obudowie TO-92

Inne:

J1 ARK2 3,5 mm
 J2, J3 goldpin 3pin + wtyki żeńskie
 podstawka DIP-20

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 19891, pass: 428jbr30

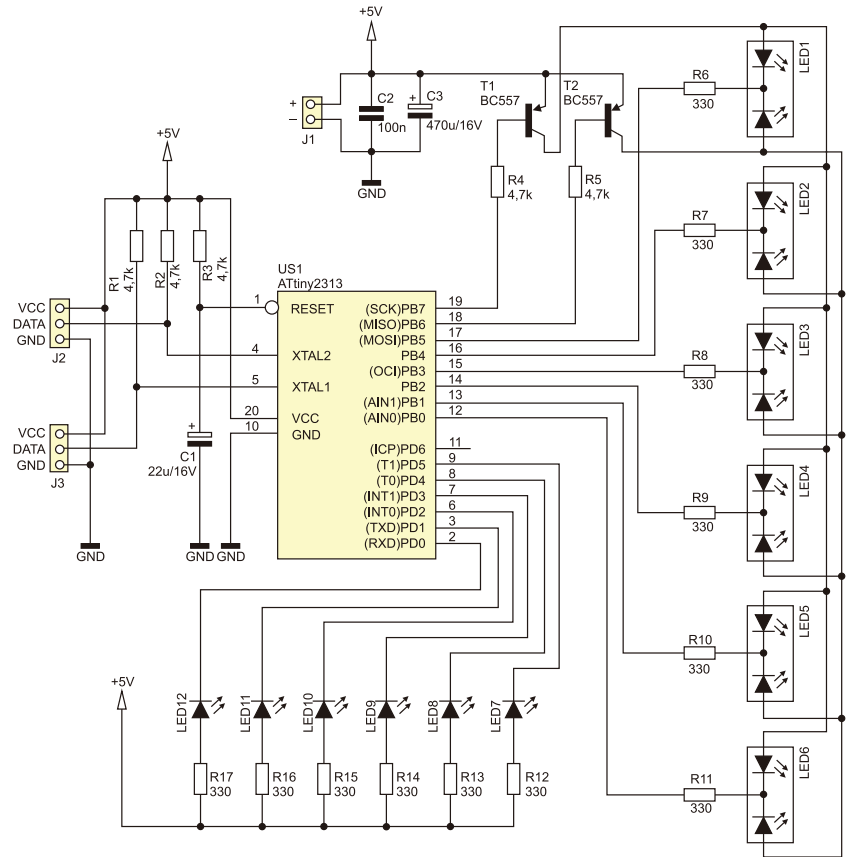
- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

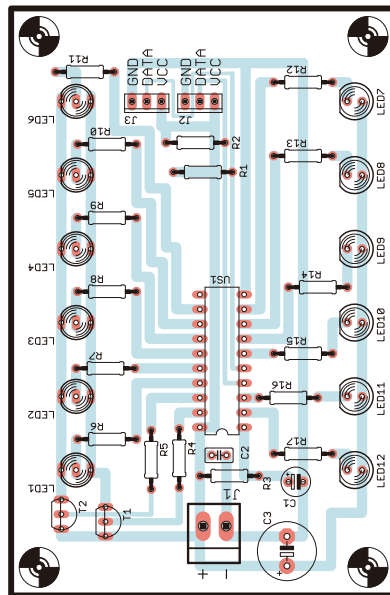
- (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
- AVT-5330 Termometr PC (EP 2/2012)
 - AVT-5301 Wskaźnik komfortu cieplnego z wbudowanym kalendarzem sezonowym (EP 7/2011)
 - AVT-1582 Domowy termometr RGB (EP 8/2010)
 - AVT-5230 Rejestrator temperatury z interfejsem USB (EP 4/2010)
 - AVT-5117 Termometr USB (EP 11/2007)
 - AVT-5108 2-kanalowy 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-570 8-kanalowy system pomiaru temperatury (EP 4/2004)
 - AVT-558 Komputerowy termometr z interfejsem RS232 (EP 12/2003)
 - AVT-5041 Termometr MIN-MAX (EP 11/2001)
 - AVT-2389 Czerokanalowy termometr cyfrowy (EdW 12/2000)

*** 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 to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie jest zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nie często spotykana wersja), lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 AVT xxxx C płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie jest zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nie często spotykana wersja), lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 AVT xxxx CD Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C)
<http://sklep.avt.pl>



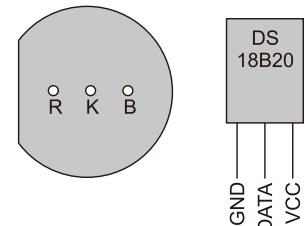
Rysunek 1. Schemat ideowy termometru binarnego



Rysunek 2. Schemat montażowy termometru binarnego

miania i poprawnie zmontowany zaczyna działać natychmiast po włączeniu zasilania. Bit po lewej stronie jest najbardziej znaczący, po prawej – najmniej. Przykładowe wskazanie temperatury pokazano w rysunku 4.

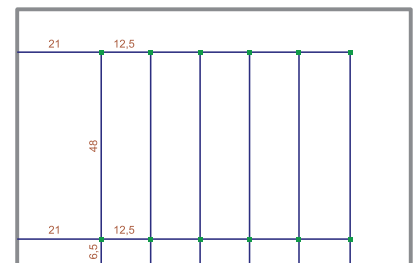
W prawidłowym nawierceniu otworów na diody w płycie czołowej obudowy pomo-



Rysunek 3. Wyprowadzenia diody LED i czujnika DS18B20

$$0 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 25$$

Rysunek 4. Przykładowy wynik pomiaru temperatury



Rysunek 5. Rysunek ułatwiający wykonanie otworów w płycie czołowej obudowy

że rysunek 5. Wszystkie wymiary podane są w milimetrach.

Michał Kurzela, EP

dy świecące. Można je przylutować zarówno od strony opisów, jak też od strony druku, by pozostałe elementy nie przeszkadzały w wystawieniu ich na zewnątrz obudowy. Rozmieszczenie wyprowadzeń dwukolorowych diod LED i czujników DS18B20 pokazano na rysunku 3. W układzie modelowym zastosowano czerwono – niebieskie diody dwukolorowe i żółte jednokolorowe, wszystkie o średnicy 5 mm.

Domyślnie zastosowano rezystory podciągające R1 i R2 o wartości 4,7 kΩ. Przy odsunięciu któregokolwiek z czujników na odległość większą niż 5 m, jest zalecane zmniejszenie wartości rezystancji odpowiadającego mu opornika do 3,3 kΩ lub nawet 2,2 kΩ. Podstawowym objawem zbyt dużej rezystancji są przekłamane wartości temperatury lub wręcz ich brak. Połączenie między czujnikiem a układem warto wykonać przewodem ekranowanym.

Układ winien być zasilany napięciem stabilizowanym +5 V. Nie wymaga urucha-