

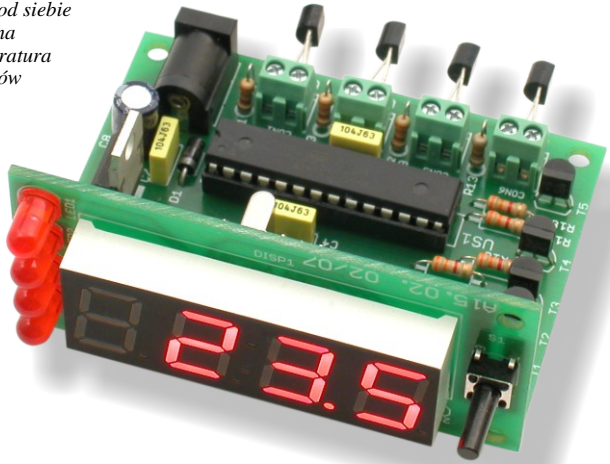
# AVT 5389

## Czterokanałowy termometr z wyświetlaczem LED

4-punktowy termometr elektroniczny z wyświetlaczem, mierzy temperaturę w czterech, oddalonych od siebie miejscach. Wynik pomiaru jest wyświetlany na dużym, czytelnym wyświetlaczu LED. Temperatura jest mierzona za pomocą popularnych układów scalonych DS1820 z interfejsem 1-Wire.

Dołączenie czujnika wymaga jedynie dwóch przewodów. Ich długość maksymalna wynosi 30 m. Interfejs 1-Wire działa pewnie i jest odporny na zakłócenia. Czujniki są zasilane z płytki termometru i nie wymagają dodatkowych zasilaczy oraz kalibracji.

Układ jest wersją rozwojową zestawu AVT2389, który cieszy się ogromnym, niestającym zainteresowaniem. W nowej konstrukcji uwzględniono wszystkie uwagi użytkowników starego zestawu i sugestie zmian układowych.



## Właściwości

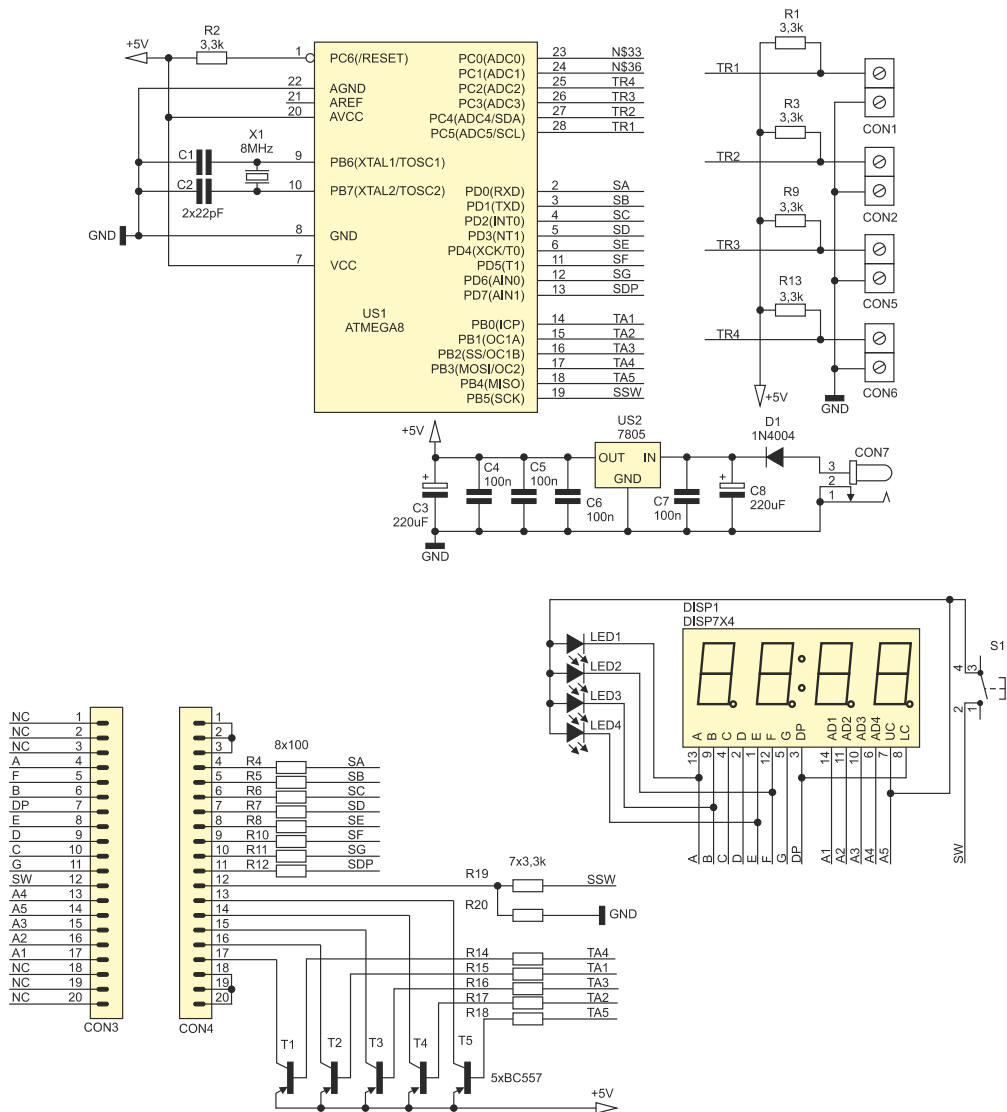
- ilość kanałów pomiarowych (ilość czujników): 1...4
- praca z czujnikami DS1820/18S20/18B20, automatyczne rozpoznawanie na każdym kanale
- przełączanie kanałów: manualne - przyciskiem lub automatyczne – co 3sek.
- zakres pomiaru temperatur:  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$
- dokładność pomiaru (DS18B20):  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  (od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ ),  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  (od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$ )
- rozdzielczość odczytu (DS18B20):  $0,1^{\circ}\text{C}$  w całym zakresie pomiarowym
- nie wymaga kalibracji
- pole odczytu: wyświetlacz LED 4 cyfry i 4 diody LED wskazujące aktualny kanał
- zasilanie: 7...16VDC, 300mA



## Opis układu

Budowa poprzednika – AVT2389 oparta była na kostce ICL7107 i podzielona była na analogowy tor pomiarowy i cyfrowy blok sterowania i wyświetlacza. Prezentowane urządzenie jest w pełni cyfrowe, jego pracą steruje popularny mikrokontroler ATMEGA8 z zawartym w pamięci programem. Sygnał taktujący rdzeń procesora wytwarzany jest przy wykorzystaniu rezonatora kwarcowego 8MHz. Napięcia 5V dostarcza układ US2 - stabilizator 7805 a elementy C3...C8 zapewniają odpowiednią filtrację napięcia wejściowego i wyjściowego. Urządzenie wymaga zasilania napięciem stałym o wartości 7...16V, podanym do gniazda CON7. Dioda D1 zabezpiecza przed niewłaściwą polaryzacją. Wyświetlacz posiada cztery cyfry i sterowany jest w sposób multileksyrowy, co znacznie upraszcza schemat i połączenia na płytce pcb. Zastosowano wyświetlacz, który ma specjalny do tego celu schemat połączeń wewnętrznych. Każda cyfra ma połączone anody swoich segmentów i wyprowadzone jako pojedynczy pin (piny AD1...AD4). Połączone są również odpowiednie segmenty wszystkich cyfr i wyprowadzone jako pojedyncze piny A...F, DP. Anody wyświetlaczy i diod led zasilane są poprzez tranzystory T1...T5, natomiast katody są sterowane z portu mikrokontrolera poprzez rezystory ograniczające prąd R4...R12. Złącza CON1, 2, 5, 6 mają postać podwójnych zacisków śrubowych i służą do dołączenia czujników temperatury DS1820/18S20/18B20. Pracują one w trybie pasywnym tzn., że szyna danych jest jednocześnie szyną zasilającą, dlatego na płytce znajdują się rezystory podciągające R1, R3, R9 i R13 do 5V. Wyświetlacz sterowany jest w sposób multileksyrowy - polega to na tym, że w jednej chwili świeci tylko jedna cyfra, najpierw pierwsza, następnie kolejna i tak do ostatniej. Po ostatniej cyfrze zaświecane są diody wskazujące wybrany

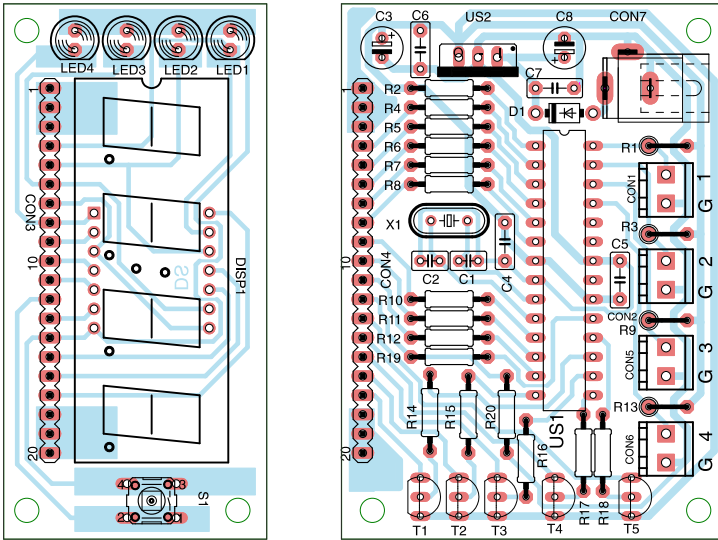
kanal pomiarowy i proces zaczyna się od początku. Całość przebiega na tyle szybko, że oko ludzkie widzi jednolity obraz czterech cyfr. Przycisk wyboru kanału pomiarowego z jednej strony połączony jest z anodami diod led, dlatego w trakcie świecenia diod sprawdzany jest stan na jego wyjściu – stan wysoki oznacza wciśnięty przycisk. Pracą tego całego procesu nieustannie steruje mikrokontroler, treść wyświetlacza jest odświeżana około 80 razy na sekundę. Każdemu czujnikowi przypisana jest oddzielna, niezależna magistrała 1Wire. Wymaga to oddzielnego połączenia dla każdego z nich ale przekłada się na większą niezawodność – uszkodzenie jednego obwodu nie blokuje pozostałych. W takiej konfiguracji program sterujący nie musi wyszukiwać układów na magistrali 1Wire ale identyfikatory układów i tak zostają pobrane, ponieważ w identyfikatorze zawarta jest informacja o typie czujnika, tzw „family code”. Układy DS18...20 różnią się rozdzielczością pomiaru i sposobem jego zapisu, aby urządzenie pracowało prawidłowo z każdym z nich, musi rozpoznać która to wersja układu. Sam pomiar temperatury przebiega w sposób standardowy, z użyciem komend o kodzie 0x44 – start konwersji i 0xBE – odczyt wyniku, dokładnie opisanych w dokumentacji producenta. Komunikacja przebiega w sposób równoczesny na wszystkich czujnikach, wartości temperatury aktualizowane są co 2 s.



Rys. 1 Schemat ideowy termometru

# Montaż i uruchomienie

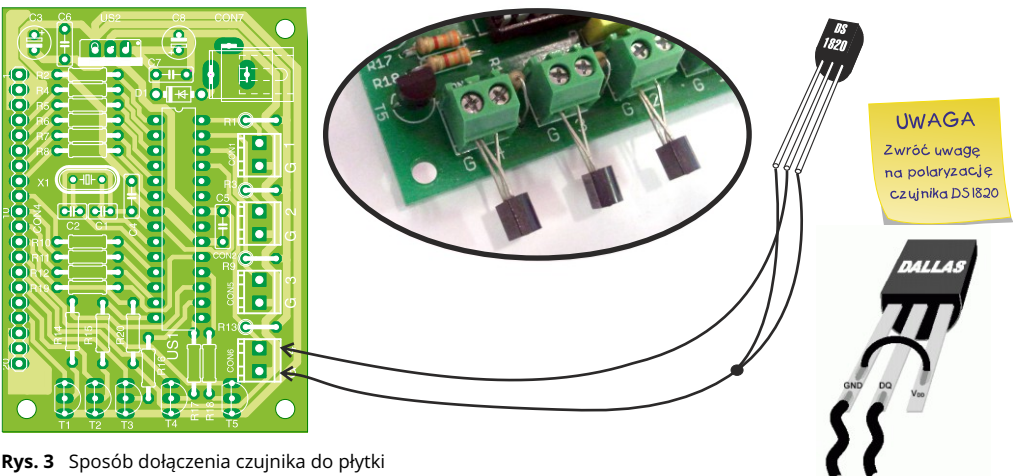
Urządzenie składa się z dwóch płytek – płytki bazowej i płytki wyświetlacza. Montaż jest łatwy, ponieważ wszystkie elementy są w technice przewlekanej, przebiega według ogólnych zasad. Rezystory R1, 3, 9, 13 muszą być ustawione w sposób pionowy, dodatkowo należy zwrócić uwagę na prawidłowe ustawienie elementów półprzewodnikowych. Po zmontowaniu należy połączyć płytki zrzędem szpilek kątowych goldpin. Czujniki dołączamy tak, że zewnętrzne wyprowadzenia łączymy razem do zacisku oznaczonego jako „G” a środkowe wyprowadzenie do zacisku oznaczonego cyfrą 1...4. Urządzenie jest od razu gotowe do pracy.



Rys. 2 Schemat montażowy termometru

## Obsługa

Przycisk S1 służy do wyboru aktywnego czujnika, jego krótkie przyciśnięcie powoduje przełączenie na kolejny i zaświecenie odpowiedniej diody. Po przejściu przez wszystkie czujniki, piątym trybem wyświetlania jest zmiana automatyczna. Wybór tego trybu sygnalizowany jest krótkim zaświeceniem wszystkich diod, następnie aktywny kanał będzie przełączany na następny automatycznie co ok 3 s. Przycisk posiada jeszcze jedną funkcję – jego dłuższe przytrzymanie powoduje zapamiętanie aktualnego trybu pracy (aktywnego kanału), który będzie przywracany po każdym uruchomieniu urządzenia. Sposób dołączenia czujników pomiarowych do wykonanego układu termometru pokazany na rys. 3.



Rys. 3 Sposób dołączenia czujnika do płytki

## Rezystory:

R4...R8, R10...R12.....100Ω  
R1...R3, R9, R13...R20.....3,3k

## Kondensatory::

C1, C2.....22pF  
C3, C8.....220μF/25V  
C4...C7.....100nF

## Półprzewodniki:

D1.....1N4007  
T1...T5.....BC557  
X1.....8MHz  
LED1...LED4.....LED 5mm  
DISP.....wyświetlacz LED 4 cyfry

US1.....Atmega8  
US2.....7805  
Czujniki.....4x DS18B20 lub podobny

## Pozostałe:

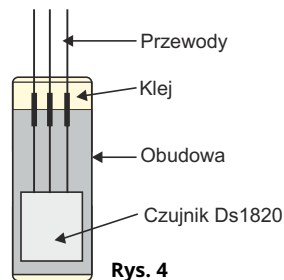
S1.....mikroswitch  
CON3, CON4.....goldpin kątowy 1x20  
CON1, CON2, CON5, CON6.....ARK300/2  
CON7.....GN DC 2.1/5.5

Zeskanuj  
kod  
i pobierz  
katalog  
zestawów  
AVT



Jeżeli będziemy dokonywać pomiarów temperatury powietrza, to wystarczy czujnik zasłonić przed ewentualnymi wpływami czynników atmosferycznych lub uszkodzeniem mechanicznym za pomocą na przykład rurki termokurczliwej **rysunek 5**.

Sprawa komplikuje się jednak w przypadku pomiaru temperatury na przykład płynów. Prosty sposób obudowania czujników, zapewniający wygodny pomiar temperatury przedmiotów i nie agresywnych chemicznie płynów przedstawiono na **rysunku 4**. Obudowa wykonana została z obudowy kondensatora elektrolitycznego, ale można użyć do tego celu również kawałek rurki, odciętej z uszkodzonej anteny teleskopowej. Czujnik można umieścić w takiej obudowie i zaizolować klejem, na przykład typu Distal.



Rys. 4



Rys. 5 Przykład zabezpieczenia czujnika za pomocą rurki termokurczliwej

### Uwaga !

Czujniki przykręcone bezpośrednio do zacisków śrubowych mogą zawyżać odczytywaną temperaturę. Jest to spowodowane nieznacznym nagrzewaniem się płytki podczas pracy.



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  
PRAKTYCZNA 05/2012

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



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego 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 jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystającej. 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.