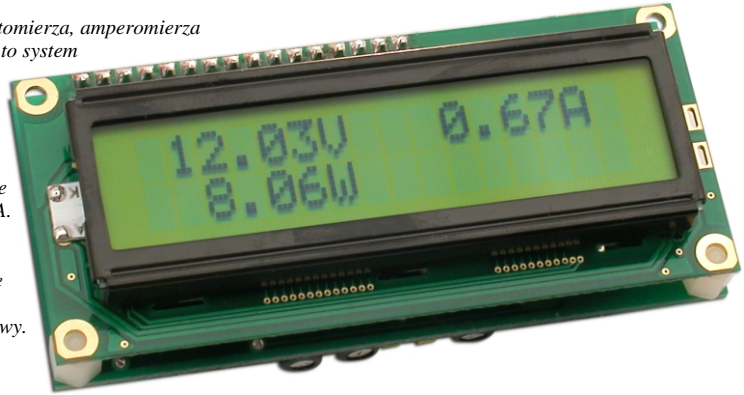


# AVT 5333

## Multimetr panelowy Miernik do zasilacza laboratoryjnego

Multimetr łączy w sobie funkcje woltomierza, amperomierza oraz miernika mocy skutecznej. Jest to system mikroprocesorowy pracujący z użyciem przetwornika A/C wbudowanego w mikrokontroler. Nieskomplikowany w budowie, uniwersalny i wszechstronny multimetr mierzy napięcie w zakresie 0...50 V oraz prąd w zakresie 0...5 A.

**Rekomendacje:** nieskomplikowany, tani multimetr, który idealnie nadaje się do wbudowania w zasilacz regulowany lub jako miernik panelowy.



## Właściwości

- pomiar napięcia w zakresie 0...50V, rozdzielczość ok. 50mV
- pomiar prądu w zakresie 0...5A (0...15A dla rezystora pomiarowego o mocy 25W)
- pomiar mocy pobieranej
- wyświetlacz LCD 2x16 znaków
- zasilanie: 7...16VDC
- opcjonalnie możliwość pomiaru temperatury: -55...+125 °C, współpraca z czujnikami DS1820/18S20/18B20 (automatyczne rozpoznawanie)

## Opis układu

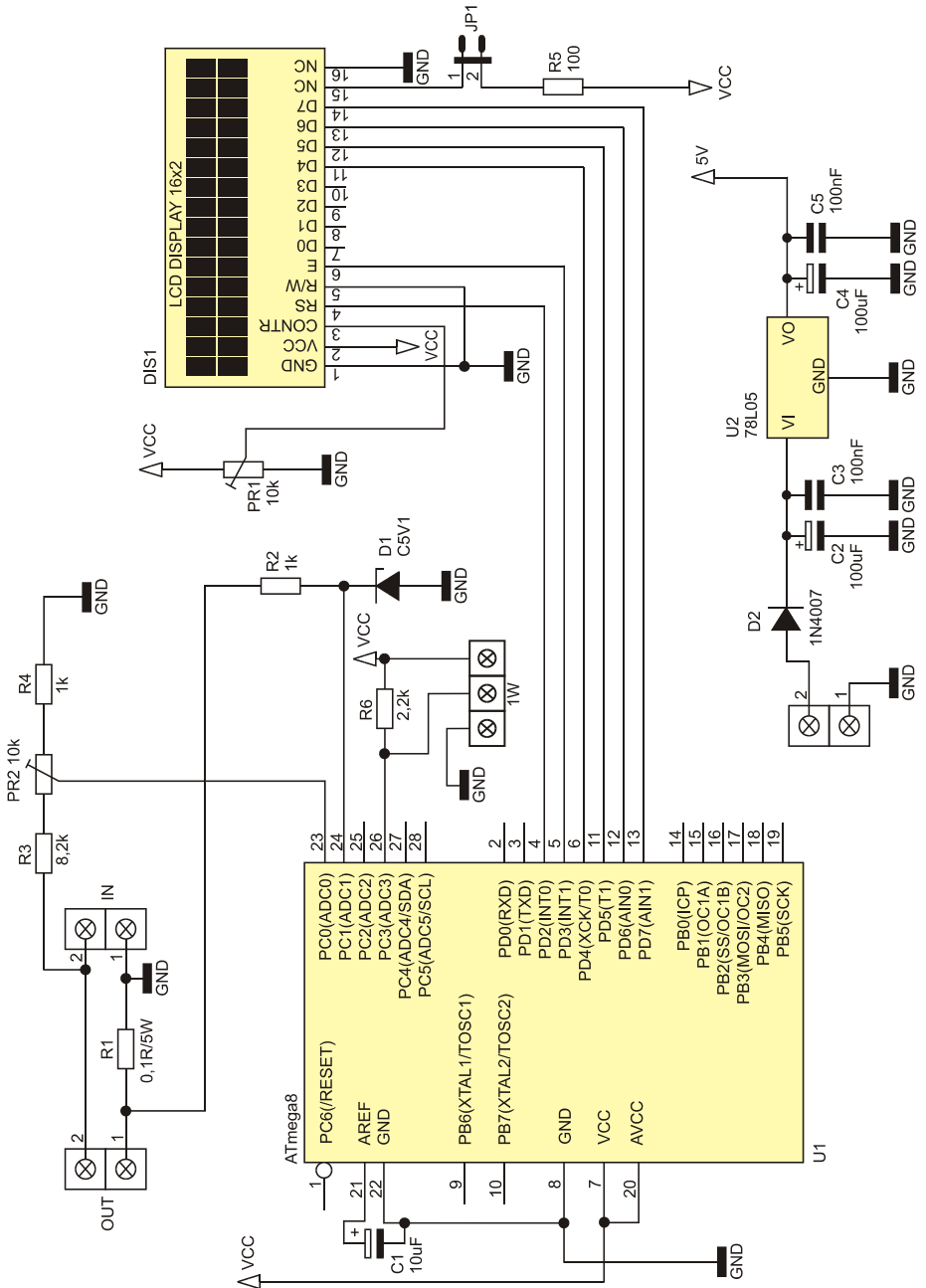
Schemat ideowy multimetru przedstawiono na **rysunku 1**. Jest on zasilany przez zewnętrzne źródło napięcia 7...12 V i wydajności prądowej rzędu 100 mA (zależnie od zastosowanego wyświetlacza). Obwody na płycie multimetru są zasilane napięciem 5 V pochodzącym ze stabilizatora 7805. Na wejściu i wyjściu stabilizatora zastosowano kondensatory filtrujące. „Sercem” urządzenia jest mikrokontroler ATmega8, wyposażony w 6-kanalowy przetwornik A/C. Mikrokontroler jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 8 MHz uzyskiwanym z wbudowanego generatora RC. Do wyświetlania wyników pomiarów służy moduł wyświetlacza alfanumerycznego o rozdzielczości 2 linie×16 znaków. Jako dzielnik napięcia wejściowego pracuje potencjometr precyzyjny PR2 oraz rezystory R3 i R4. Dzięki niemu można precyzyjnie ustawić zakres mierzonego napięcia. Wejście pomiarowe amperomierza ma zabezpieczenie złożone z rezystora i diody Zenera 5,1 V.

Po włączeniu zasilania, na wyświetlaczu pojawia się ekran powitalny. Po upływie około 1sekundy na ekranie wyświetla się trzy (opcjonalnie cztery) wartości:

- napięcie na obciążeniu, wyrażone w Voltach
- natężenie mierzonego prądu, wyrażone w Amperach
- moc pobierana przed obciążeniem, wyrażona w Watach
- opcjonalnie po dołączeniu czujnika temperatury typu DS1820/18S20/18B20 temperatura, wyrażona w °C

Mierzone napięcie jest doprowadzone na wejście pierwszego kanału przetwornika A/C za pomocą dzielnika (rezystory R3, R4, potencjometr PR2). Aby uzyskać zakres pomiaru napięcia 0...50 V należy ustawić suwak potencjometru w taki sposób, aby napięcie wejściowe było dzielone w stosunku 1:10. Będzie o tym mowa przy okazji opisu procedury kalibracji. Dla uniknięcia „oscylacji” ostatniej cyfry wyniku pomiaru, napięcie jest mierzone 100 razy, a następnie jest obliczana wartość średnia, przekształcana na volty i wyświetlana na wyświetlaczu LCD. Pomiar natężenia prądu odbywa się pośrednio poprzez pomiar spadku napięcia na rezystorze R1 włączonym szeregowo od strony minusa zasilania

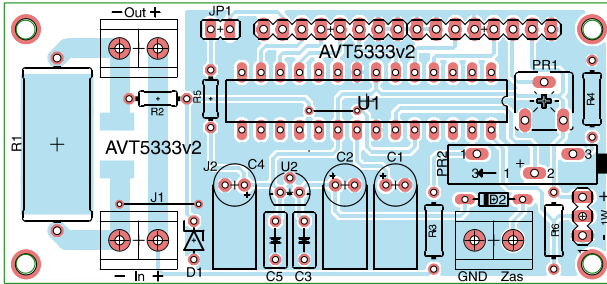
mierzonego obwodu. Aby otrzymać natężenie prądu, wynik pomiaru spadku napięcia na rezystorze jest dzielony przez rezystancję opornika. Również w tym wypadku jest wykonywane 100 pomiarów, a następnie zostaje wyliczona ich średnia arytmetyczna.



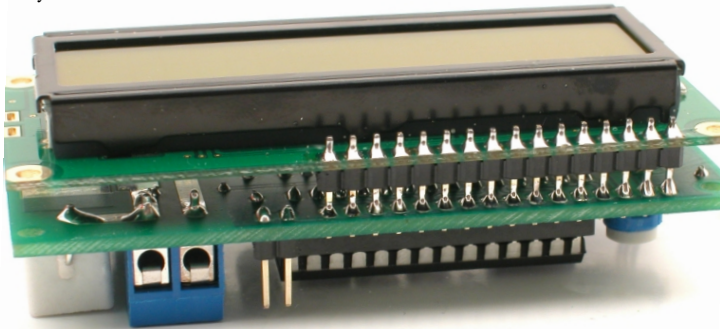
Rys. 1 Schemat ideowy multimetru

# Montaż i uruchomienie

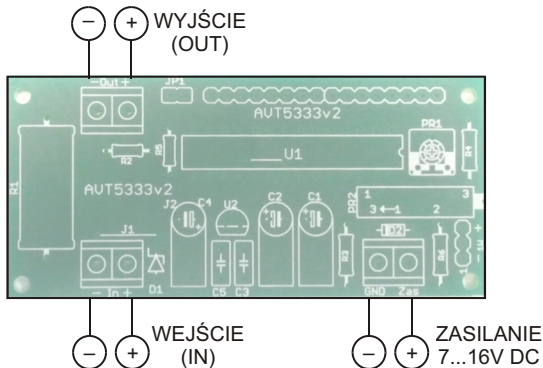
Schemat montażowy multimetru zamieszczono na **rysunku 2**. Na początku lutujemy zworki, potem rezystory, kondensatory, na końcu układy scalone. Na płytce drukowanej multimetru można włutować rezystor typu MP725. Jest to rezystor w obudowie D-PAK, charakteryzujący się małą tolerancją wykonania (1%) oraz dużą mocą (25 W). Po zmontowaniu układu, lutujemy goldpiny do wyświetlacza i łączymy z naszym układem (**rysunek 3**.) Układ ma wyłączone podświetlenie, aby je włączyć należy wpiąć zwrę ZW1. Należy również pamiętać o ustawieniu kontrastu wyświetlacza LCD przy pomocy potencjometru PR1. Po uruchomieniu miernik należy skalibrować. Do tego celu będziemy potrzebowali działający poprawnie dowolny woltomierz (multimetr) lub źródło napięcia odniesienia o znanej wartości z zakresu 2,5...5 V. Aby wykonać kalibrację, dołączamy do złącza pomiaru napięcia napięcie wzorcowe lub równolegle włączamy woltomierz, którego wskazania potraktujemy jako wzorcowe. Za jego pomocą mierzymy napięcie, a następnie potencjometrem PR2 kręcimy do uzyskania wartości jak najbardziej zbliżonej do tej z wskazywanej przez miernik wzorcowy. Po wykonaniu kalibracji multimetr jest gotowy do pracy. By poprawnie zmierzyć prąd w obwodzie, musimy dobrze włączyć nasz rezystor pomiarowy. Sposób włączenia rezystora pokazano na **rysunku 4**.



Rys. 2 Schemat montażowy multimetru



Rys. 3 Sposób montażu wyświetlacza



Rys. 4 Sposób włączenia miernika w mierzony obwód

# Wykaz elementów

## Rezystory:

PR1:.....10 kW (potencjometr montażowy)  
PR2:.....10 kW (potencjometr wieloobrotowy)  
R1:.....0,1 W/5 W lub MP725 0,1 W  
R2, R4:.....1 kW  
R3:.....8,2 kW  
R5:.....100 W  
R6:.....2,2 kW

## Kondensatory:

C1:.....10 mF/16 V  
C2, C4:.....100 mF/16 V  
C3, C5:.....100 nF

## Półprzewodniki:

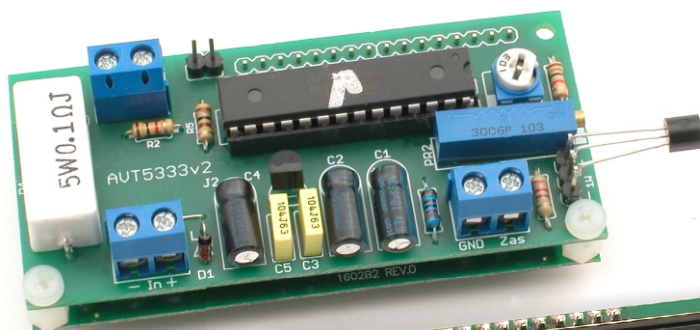
IC1:.....ATmega8  
IC2:.....LM78L05  
D1:.....dioda Zenera małej mocy 5,1 V  
D2:.....1N4007

## Inne:

IC2:.....moduł wyświetlacza LCD 2×16 znaków  
Listwa goldpin  
Złącze ARK2 .....3 szt.  
Zworka

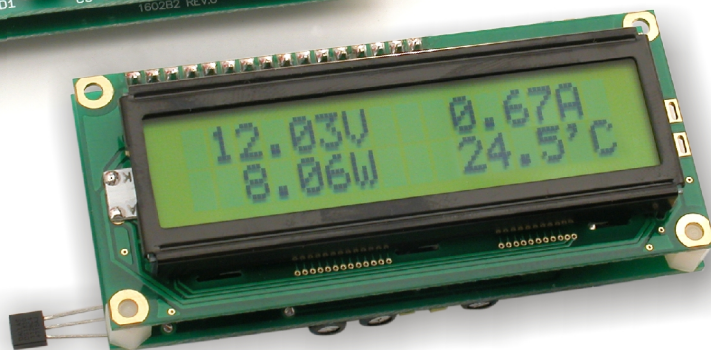
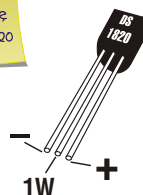


Opcjonalnie, multimetr może zostać wyposażony w dowolny, automatycznie rozpoznawany czujnik temperatury typu DS1820/18B20/18S20. Sposób dołączenia opcjonalnego termometru ilustruje fotografia poniżej.



## UWAGA

Zwróć uwagę na polaryzację czujnika DS1820



Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 04/12

**ELEKTRONIKA  
PRAKTYCZNA**

[www.ep.com.pl](http://www.ep.com.pl)

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej [www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)



tel.: (22) 257-84-50  
fax: (22) 257-84-55

**Producent:**  
AVT-Korporacja sp. z o.o.  
ul. Leszczyńska 11  
03-197 Warszawa

**Dział pomocy technicznej:**  
tel.: (22) 257-84-58  
serwis@avt.pl