



AVT 5339


TRUDNOŚĆ MONTAŻU


Woltomierz cyfrowy jest wskaźnikiem napięcia mierzonego w zakresie 0...50V DC. Niewielkie wymiary i czytelny trzycyfrowy wyświetlacz umożliwiają wykorzystanie go jako woltomierz panelowy w zasilaczu czy innym przyrządzie warsztatowym.

Właściwości

- zakres pomiarowy: 0-50VDC
- rezystancja wejściowa: 10MΩ
- rozdzielczość: 100 mV.
- pole odczytowe - trzy cyfry (999)
- zasilanie: 8...12 V DC.
- wymiary płytek: 2szt. 63mm×52mm.

Opis układu

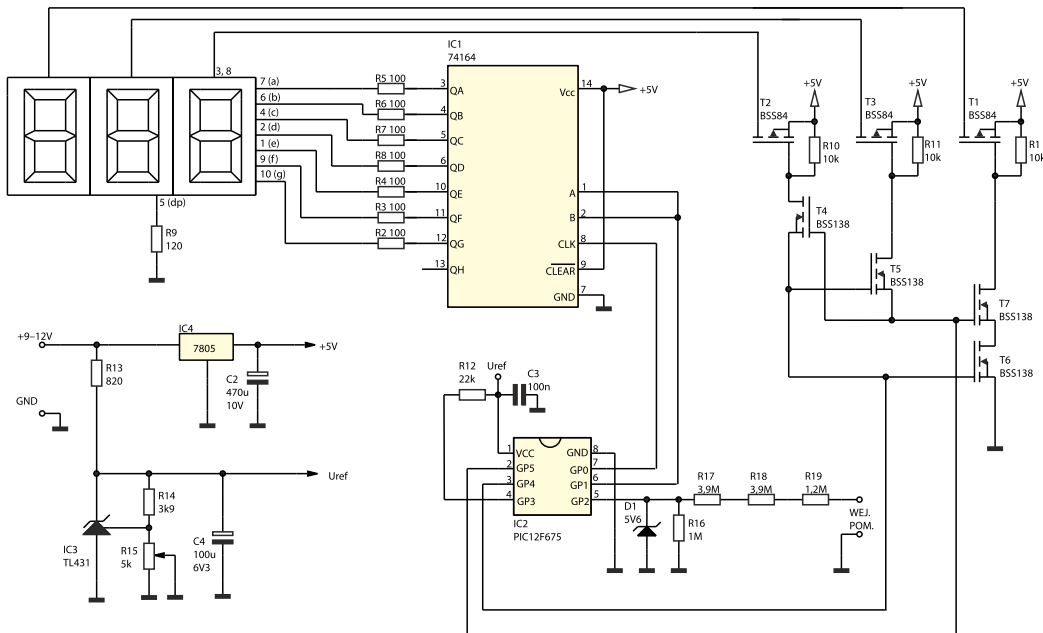
Schemat ideowy woltomierza pokazano na rysunku 1. Sercem układu jest mikrokontroler typu PIC12F675 (IC2) w 8-nóżkowej obudowie. Napięcie mierzone jest podawane na wyprowadzenie 5 układu. Jest ono skonfigurowane jako wejście drugie przetwornika A/C. Rezystory R16...R19 stanowią dzielnik napięcia wejściowego o stopniu podziału 1/10 i rezystancji widzianej od strony źródła mierzonego napięcia wynoszącej 10MΩ. Dioda Zenera D1 zabezpiecza port mikrokontrolera przed dołączeniem zbyt wysokiego napięcia wejściowego. Wyświetlacz siedmiosegmentowy LED jest sterowany dynamicznie, jednak dla sterowania tego typu potrzeba wielu wyprowadzeń mikrokontrolera i zastosowano rejestr z wejściem szeregowym i wyjściami równoległymi (IC1, 74164), rozszerzający liczbę dostępnych wyjść. Katody wszystkich segmentów wyświetlaczy są dołączone do niego,

natomiast dane sterujące katodami są wysyłane przez mikrokontroler. Miernik ma jeden zakres pomiarowy, więc kropka drugiego segmentu wyświetlacza LED (segment DP) została zasilona na stałe za pomocą rezystora R9. Sterowanie anodami wyświetlaczy jest skomplikowane z uwagi na niewielką liczbę wyprowadzeń mikrokontrolera. Jedyny wolny port mikrokontrolera GP3 jest używany do doprowadzenia napięcia programującego i sygnału zerowania. Z tych powodów może on być używany jedynie jako wejście. Do sterowania załączaniem poszczególnych cyfr wyświetlaczy służą tranzystory T1...T7. Zgodnie z zasadą wyświetlania multipleksowanego, w danym momencie świeci tylko jedna cyfra, a poszczególne cyfry są przełączane tak szybko, że ludzkie oko tego nie zauważa.

W prezentowanym układzie do sterowania tranzystorami załączającymi cyfry służą wyprowadzenia GP4 i GP5 sterujące tranzystorami T4 i T5. Poziomy niskie na wyprowadzeniach mikrokontrolera powodują wyłączenie wszystkich cyfr wyświetlacza (wszystkie tranzystory zostają zatkane). Ustawienie poziomu wysokiego na GP4 powoduje zaświecenie się cyfry 3, GP5 – cyfry 2, natomiast ustawienie obu wyjść – zaświecenie cyfry 1 (tranzystory T6 i T7 tworzą bramkę NAND, natomiast T4 i T5 bramkę EXOR). Tranzystory T1...T3 są elementami wykonawczymi i zasilają wspólne anody wyświetlacza.

Zasilanie wyświetlacza i rejestru szeregowego odbywa się z użyciem stabilizatora IC4 typu 7805.

Mikrokontroler z uwagi na to, że znajdujący się wewnątrz przetwornik A/D jest skonfigurowany w ten sposób, że napięcie referencyjne jest pobierane z napięcia zasilania, jest zasilany z precyzyjnego stabilizatora pełniącego tym samym rolę źródła napięcia odniesienia IC3 typu TL431. Jest to możliwe dzięki niewielkiemu poborowi prądu przez mikrokontroler. Rezystor R15 umożliwia regulację wartości napięcia zasilania i jednocześnie pozwala na skalibrowanie miernika.



Rys. 1 Schemat ideowy

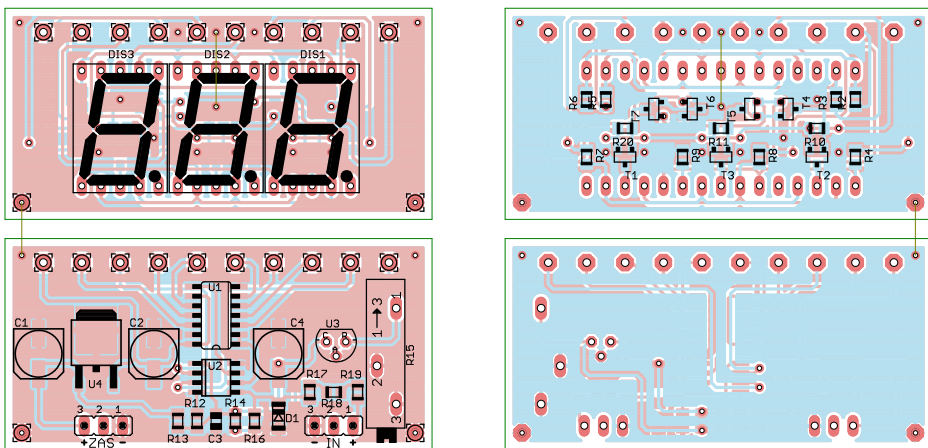
Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Montaż dobrze jest rozpocząć od elementów SMD na warstwie spodniej, zaczynając od przyłutowania mikrokontrolera, rejestru, a następnie pozostałych elementów. Po zakończeniu tych czynności należy przyłutować elementy SMD warstwy górnej, a na samym końcu elementy przewlekane. Po wlutowaniu wszystkich elementów i sprawdzeniu poprawności ich montażu można dołączyć zasilacz. Za pomocą potencjometru wielobrotowego R15 należy ustalić napięcie zasilania mikrokontrolera na 5,12 V. Mikrokontroler PIC12F675 ma 10-bitowy przetwornik A/D, więc umożliwia pomiar napięcia z krokiem $U_{ref}/1024$ (w tym wypadku $U_{ref}=U_{zas}$).

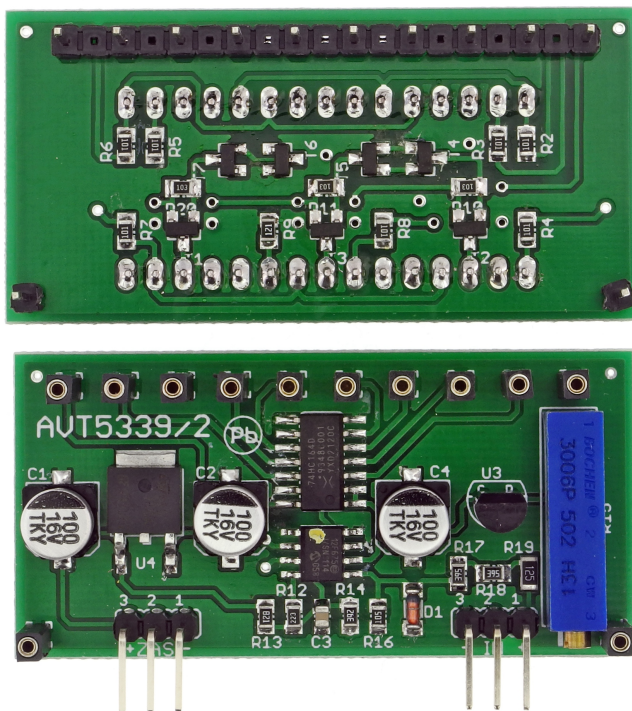
Program odrzuca najmłodszy bit, więc pomiar jest wykonywany z krokiem $U_{ref}/512$. Dlatego jeśli napięcie zasilania mikrokontrolera, a jednocześnie referencyjne przetwornika A/D wynosi 5,12 V to łatwo obliczyć, że jednemu bitowi odpowiada 10 mV, a uwzględniając dzielnik napięcia wejściowego 1/10 – zmiana pojedynczego bitu odpowiada 100 mV. Nie należy obawiać się, że dołączając zasilanie bez wstępnej regulacji R15 uzyskamy zbyt wysokie napięcie na mikrokontrolerze. Wartości elementów są tak dobrane, że maksymalne napięcie zasilania mikrokontrolera to około 5,7 V, a dopuszczalne napięcie zasilające podawane przez producenta to 6,5 V.

Aby skalibrować woltomierz należy go dołączyć do stabilnego źródła napięcia o wartości około połowy zakresu równoległe z dobrym multimetrem i korygując nieco wartość nastaw potencjometru R15 należy uzyskać takie samo wskazanie na wyświetlaczu, jakie wskazuje wzorcowy multimetr. Wynik pomiaru jest odświeżany z częstotliwością ok.

3 Hz. Woltomierz po przekroczeniu zakresu pomiarowego wyświetla napis FUL. Po przeskalowaniu i dodaniu bocznika woltomierz może również służyć jako miernik amperomierz, mierząc spadek napięcia na boczniku włączonym od strony masy.



Rys. 2 Schemat montażowy



Wykaz elementów

Rezystory:

R1, R10, R11:	10kΩ
R2-R8:	100Ω
R9:	120Ω
R12:	22kΩ
R13:	820Ω
R14:	3,9kΩ
R15:	potencjometr 5kΩ
R16:	1MΩ
R17, R18:	3,9MΩ
R19:	1,2MΩ

Kondensatory:

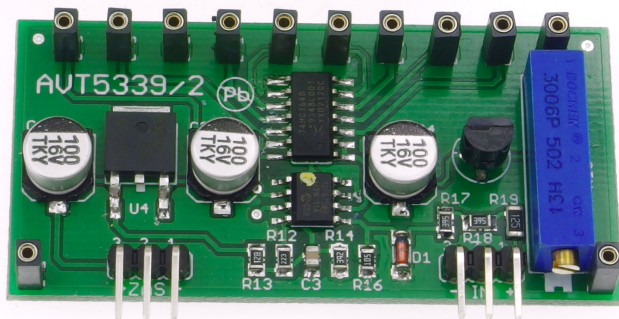
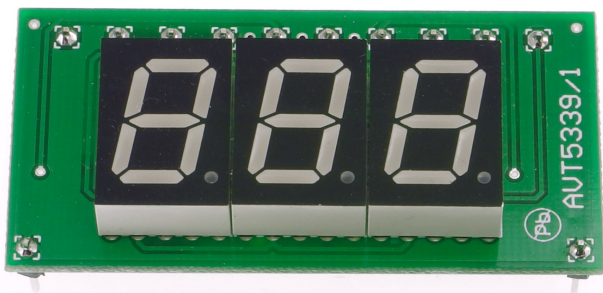
C1, C3:	100nF
C2:	470uF
C4:	100uF

Półprzewodniki:

D1:	dioda Zenera 5,6V (SMD)
IC1:	74164 (SO-14)
IC2:	PIC12F675 (SO-8)
IC3:	TL-431 (TO-92)
IC4:	7805 (TO-220)
T1-T3:	BSS84P (SOT-23)
T4-T7:	BSS138 (SOT-23)

Pozostałe:

Q1-Q3:	wyświetlacze SA56-11EWA
IN, ZAS:	szpilki goldpin kątowe 1x3
Szpilki i gniazda goldpin do połączenia płytek	



AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
kity@avt.pl

Wsparcie:
servis@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 powstałych ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT SPV 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 korzystające. W takim przypadku producent i jego autorzy/zwani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.