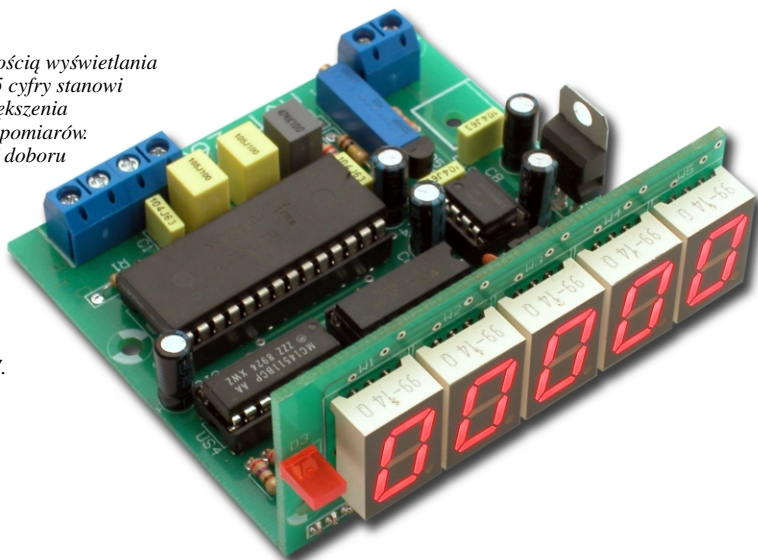


AVT 266

Woltomierz 4,5 cyfry

Miernik panelowy z możliwością wyświetlania wyniku z rozdzielczością 4,5 cyfry stanowi doskonałą podstawę do zwiększenia dokładności prowadzonych pomiarów. Prosta układowa, łatwość doboru elementów i wyposażenie przyrządu w wyświetlacz LED, stanowią o dużej atrakcyjności rozwiązania. Miernik może zastąpić stosowane dotąd w wielu aplikacjach przyrządy oparte na układzie ICL7107.



Właściwości

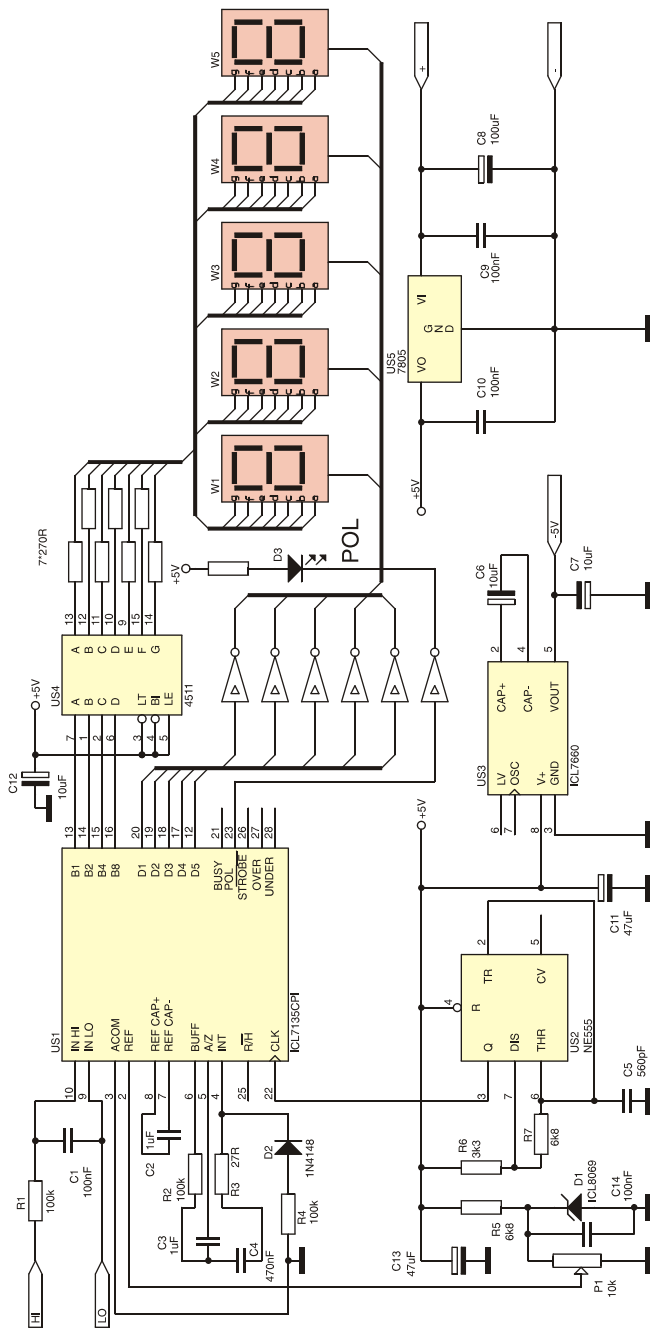
- napięcie zasilania: +7..+15V,
- przybliżony pobór prądu: 100mA,
- zakres pomiarowy :-1,9999...+1,9999VDC,
- impedancja wejściowa: 10MW,
- szybkość pomiaru: 3 razy/sek,
- rozdzielczość: 4.5 cyfry.

Opis układu

Na rys.1 przedstawiono schemat elektryczny miernika. Wyjścia danych B1, B2, B4 i B8 sterują wejścia dekodera BCD->kod wskaźnika 7-mio segmentowego US4. Jako dekodery, zastosowany został układ CMOS 4511, przystosowany do sterowania wskaźnika ze wspólną katodą. Wyjścia tego układu sterują anodami wszystkich wskaźników jednocześnie (są one połączone równolegle). Rezystory włączone w szereg z wyjściami segmentowymi ustalają wartość prądu płynącego przez każdy z segmentów, decydując o natężeniu świecenia każdego z segmentów. Stosunkowo mała wartość rezystancji tych rezystorów wynika z zastosowania jako sterowników wspólnych elektrod wyświetlaczy układu ULN2003 (US6). Jest to siedmiokrotny driver w układzie Darlingtona z wbudowanymi rezystorami ograniczającymi prądy baz tranzystorów wejściowych. Napięcie nasycenia C-E włączonego drivera wynosi ok. 0,9..1,1V, co znacznie ogranicza maksymalne napięcie zasilające segment wyświetlacza. W połączeniu ze stosunkowo niską wydajnością prądową stopnia wyjściowego US4, takie sterowanie wymusiło konieczność stosowania wyświetlaczy o podwyższonej jasności świecenia.

Charakterystyczną cechą układu ICL7135 jest wykorzystywanie zewnętrznego oscylatora jako generatora wzorcowego. Zadanie to spełnia w przedstawionym układzie timer 555 US2. Częstotliwość generatora powinna mieścić się w zakresie 100..200kHz, przy czym jej wzrost (aż do ok. 1MHz) nie powoduje wprowadzenia do pomiaru zbyt dużego błędu. Timer US2 pracuje w swoim standardowym układzie aplikacyjnym. Korekcji generowanej częstotliwości można dokonać poprzez zmianę wartości elementów R6, R7 i C5.

Drugą cechą charakterystyczną przetwornika US1 jest brak wewnętrznego źródła napięcia wzorcowego. Z tego też powodu niezbędne było zastosowanie wysokostabilnej diody referencyjnej D1. Rezystor R5 ogranicza prąd płynący przez



Rys. 1 Schemat ideowy miernika

diodę D1, a zastosowanie potencjometru P1 umożliwia dokładne ustalenie wartości napięcia wzorcowego (na 1.000V). Napięcie z suwaka potencjometru P1 podawane jest wprost na wejście napięcia referencyjnego układu US1.

Zintegrowanie na płycie miernika kompletnego zasilacza DC wymusiło zastosowanie dwóch układów:

- stabilizatora szeregowego US5. Układ ten odpowiada za stabilne zasilanie układu pomiarowego, zapobiegając wpływom zmian napięcia zasilającego,

- przetwornicy DC/DC z pompą ładunku - układ US3 typu ICL7660. Jest to niezwykle prosty konwerter polaryzacji, umożliwiający osiągnięcie w prosty sposób niezbędnej do poprawnej pracy US1 napięcia -5V. Kondensatory C6 i C7 spełniają rolę przełączanych (przez klucze MOS wbudowane w układ ICL7660) przekładników ładunku. Kondensator C7 stanowi jednocześnie filtr wyjściowy dla napięcia -5V.

Układ ICL7135 może mierzyć zarówno napięcia dodatnie jak i ujemne. Polaryzacja mierzonego napięcia sygnalizowana jest przy pomocy wyjścia oznaczonego jako POL. Stan wysoki na tym wyjściu wskazuje dodatnią polaryzację, natomiast niski stan logiczny wskazuje polaryzację ujemną. Sygnał z wyjścia POL, wzmocniony w jednym z driverów US6, powoduje zapalenie i gaszenie diody D3, która spełnia rolę wizualnego wskaźnika polaryzacji (montuje się ją na płycie obok wyświetlaczy). Rezystor włączony w szereg z tą diodą ogranicza prąd wzięty z niej. Jest to jeden z rezystorów wchodzących w skład R-Packa.

Ze względu na wysoką impedancję wejściu, miernik przy nie podłączonym wejściu może pokazywać losowe wskazania.

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów przedstawia rys.2. Płytkę składa się z dwóch części - jedna z nich przeznaczona jest dla całej elektroniki miernika, druga stanowi mechaniczną i elektryczną podstawę do montażu panelu wskaźnikowego dla wyświetlaczy W1..5 oraz diody wskazującej polaryzację sygnału wejściowego D3.

Montaż rozpoczynamy od rozłamania płytek drukowanych. Miejsca w których płytki były ze sobą połączone należy delikatnie opiliwać. Następnie montujemy elementy (zgodnie z rys.2), a jako złącze pomiędzy płytką wyświetlaczy i płytką miernika stosujemy standardowe gold-piny katowe.

Jako złącza wejściowe (zasilania i pomiarowe) zastosowane zostały zaciski śrubowe ARK. Uruchomienie układu można podzielić na trzy zasadnicze etapy:

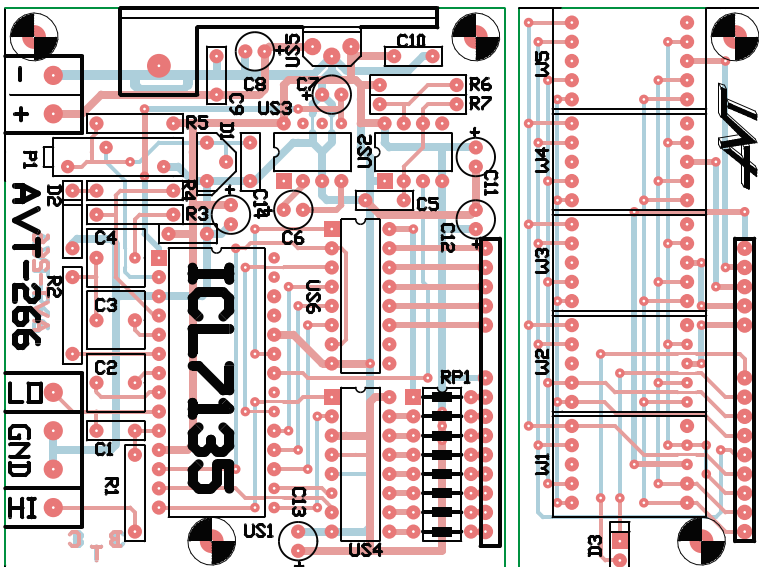
- kontrola poprawności montażu,

- kontrola poprawności pracy układów zasilających (US5: +5V, US3: -5V) oraz generatora wzorcowego (US2). Napięcia zasilające mierzymy przy pomocy standardowego multimetru, a częstotliwość wyjściową generatora US2 przy pomocy dowolnego miernika częstotliwości lub oscyloskopu. Ten etap uruchomienia najlepiej jest przeprowadzić po zdemontowaniu układu US1,

- wyregulowanie wartości napięcia wzorcowego, po włożeniu układu US1 do podstawki. Regulacji dokonuje się przy pomocy potencjometru P1. Jak wspomniano wcześniej wartość napięcia odniesienia (pin 2 US1) powinna wynosić dokładnie **1.000V**. Precyzja ustalenia wartości tego napięcia decyduje o dokładności pomiarów. Warto jest więc zastosować do jego ustawienia wysokiej klasy woltomierz cyfrowy. W przypadku jego braku można się posłużyć, jako wzorcem klasycznym multimetrem cyfrowym, co niestety obniży nieco dokładność wskazań.

Układ przetwornika ICL7135 ma, wyprowadzone niezależnie od potencjałów zasilających, różnicowe wejście pomiarowe (IN HI, IN LO). W większości typowych aplikacji wykorzystanie tych wejść wiąże się z koniecznością połączenia wejścia IN LO z masą zasilania. Tak więc wejście LO (wyprowadzone na złącze ARK) łączymy z masą (oznaczone GND) przy pomocy srebrzanki lub przewodu izolowanego, traktując masę miernika jako jeden z biegunów napięcia mierzonego. W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest oczywiście wykorzystanie możliwości pracy układu w trybie różnicowym.P

Podstawowy zakres pomiarowy miernika wynosi -2..+2V. Przy rozdzielczości 4.5 cyfry otrzymujemy wskazanie w zakresie -1.9999..+1.9999V. Wskazane jest więc wyświetlenie po pierwszej najbardziej znaczącej cyfrze przecinka dziesiętnego. W przypadku zastosowania na wejściu miernika dzielnika np. 1:10 lub 1:100 niezbędne będzie przesunięcie przecinka o jedno lub dwa miejsca w prawo. Tak więc niezbędne jest każdorazowo dopasowanie położenia przecinka do mierzonego zakresu napięć. Z tego właśnie powodu rezystor ograniczający prąd płynący przez diodę "przecinka" montuje się od spodu płytki wyświetlaczy. Należy włączyć go pomiędzy anodę tej diody (prawe dolne wyprowadzenie wskaźnika, patrząc od strony elementów), a plus zasilania, który jest dostępny na anodzie diody LED D3 wskazującej polaryzację napięcia wejściowego.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wykaz elementów

Rezystory:

P1.....10kW wieloobrotowy, precyzyjny
R1,R2,R4.....100kW
R3:.....27W
RP1.....R-Pack 8*270W DIL16 lub (8x270W)
R5,R7:.....6k8W
R6:.....3k3W
R8:.....390W
R9:..270W (rezystor ograniczający prąd przecinka)

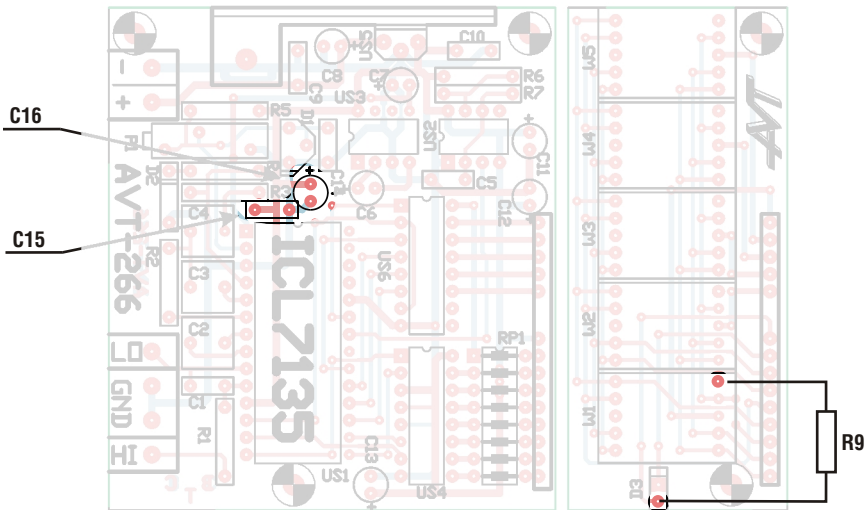
Kondensatory:

C1,C9,C10,C14,C15:.....100nF
C2,C3:.....1uF unipolarny
C4:.....470nF
C5:.....560pF

C6,C7,C12:.....10uF/16V
C8, C16:.....100uF/25V
C11,C13:.....47uF/16V

Półprzewodniki:

D1:.....ICL8069
D2:.....1N4148
D3:.....LED2x5mm
US1:.....ICL7135CPI itp.
US2:.....NE555 itp.
US3:.....ICL7660 itp.
US4:.....4511
US5:.....7805
US6:.....ULN2003 itp.
W1,W2,W3,W4,W5:.....Wyswietlacze LED WK



Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 09/95

**ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA**

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej 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