

Uniwersalny wskaźnik napięcia

2354

Do czego to służy?

Opisany w tym artykule wskaźnik napięcia może być wykorzystany wszędzie tam, gdzie konieczna jest kontrola napięcia zasilania. O uniwersalności tego urządzenia świadczy to, że może być zasilane zarówno prądem stałym, jak i zmiennym. Ponadto może pracować w szerokim zakresie napięć zasilających, ograniczonym jedynie maksymalnym napięciem pracy zastosowanych wzmacniaczy operacyjnych oraz kondensatorów elektrolitycznych.



Jak to działa?

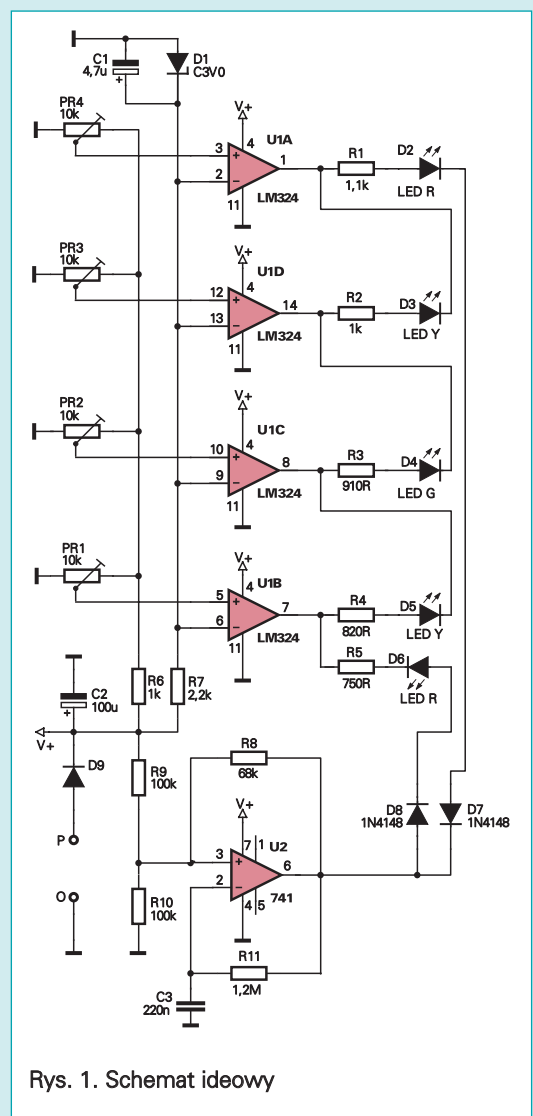
Wskaźnik napięcia składa się z prostego generatora fali prostokątnej, wykonanego na pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym 741, oraz czterech komparatorów sterujących wyświetlaczem, składającym się z pięciu diod LED (schemat na **rysunku 1**). Środkowa, zielona dioda LED wskazuje właściwe napięcie zasilania. Diody żółte sygnalizują, że poziom napięcia obniżył się lub podwyższył w stosunku do jego poziomu optymalnego, ale znajduje się jeszcze w dopuszczalnych granicach. Czerwone diody LED sygnalizują przekroczenie dopuszczalnych granic napięcia zasilania. Żółte diody LED oraz zielona dioda LED są wygaszone (**rys.2a**), jedynie dioda D6 świeci. Na **rys. 2b** widać, że napięcie na wejściu "+" komparatora A wzrosło powyżej napięcia w punkcie X, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5. Prąd zasilający całe urządzenie przepływa najpierw przez diodę prostowniczą D9, która łącznie z kondensatorem filtrującym C2 tworzy układ jednopółkowego prostownika – zasilacza, który umożliwia podłączenie do wskaźnika źródła prądu zmiennego. Aby na wyjściu jakiegokolwiek komparatora pojawił się stan wysoki zapalająca się dioda LED, potencjał na jego wejściu nieodwracającym musi wzrosnąć powyżej poziomu napięcia ustalonego przez diodę Zenera, które podane jest na wejście odwracające wszystkich komparatorów. Dzięki nietypowemu podłączeniu do komparatorów diod LED

uzyskałem efekt wyświetlania punktowego.

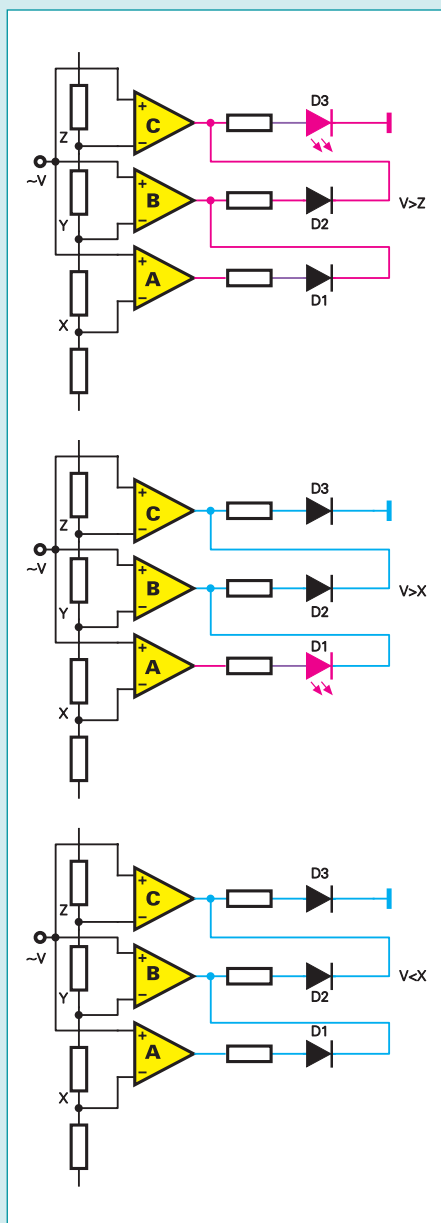
Takie rozwiązanie wyświetlacza punktowego może być dla wielu Czytelników nowością, dlatego objaśnię je w oparciu o **rysunek 2**. Linie czerwone widoczne na rysunku oznaczają obwód, na którym jest obecny stan wysoki, linia fioletowa oznacza napięcie mniejsze od potencjału zasilania, natomiast linia niebieska oznacza obwód, na którym występuje stan niski. Jeśli na wyjściach komparatorów będzie stan niski, to wszystkie diody LED są wygaszone (**rys.2a**), jedynie dioda D6 świeci. Na **rys. 2b** widać, że napięcie na wejściu "+" komparatora A wzrosło powyżej napięcia w punkcie X, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5, dzięki czemu zmiana stanu wyjścia zapewnia zapalenie diody D5.

Montaż i uruchomienie

Elementy wskaźnika napięcia montuje się na płytce w sposób przedstawiony na schemacie montażowym (**rysunek 3**). Diody LED mogą być zmontowane

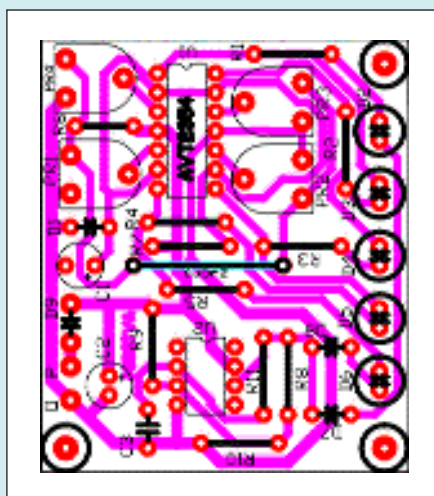


Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2. Schemat ideowy

w pozycji prostopadłej lub równoległej do laminatu. Do wyregulowania urządzenia potrzebny jest woltomierz i zasilacz laboratoryjny z płynną regulacją napięcia. Przed przystąpieniem do regulacji, suwaki potencjometrów PR1-PR4 należy ustawić w pozycji prawie zwartej w stosunku do masy tak, by na wyjściach komparatorów był stan niski. Potencjometry te nie tworzą typowej "szeregowej drabinki" lecz są połączone równoległe, co ułatwia indywidualne ustawienie napięcia dla każdego komparatora. Po podłączeniu do zasilania wskaźnika napięcia należy przy użyciu woltomierza ustawić w zasilaczu napięcie przy jakim ma zapalić się dioda żółta D5. Następnie obracając oś PR1 należy podnieść napięcie na wejściu "+" komparatora A powyżej napięcia odniesienia ustalonego przez diodę Zenera.



Rys. 3. Schemat montażowy

Wtedy zapali się dioda D5, a D6 zgaśnie. Po podwyższeniu napięcia z zasilacza do poziomu przy jakim ma nastąpić zapalenie się diody D4 oraz wygaszenie D5, należy obracać powoli oś PR2 aż do uzyskania właściwej reakcji wyświetlacza. Podobnie należy postępować w czasie regulacji pozostałej części urządzenia. Rezystory R1-R5 mogą mieć jednakową wartość, np. 1kΩ.

Zbudowany przeze mnie model przystosowałem do pracy w zakresie napięć 10-15V. Nieco większym problemem będzie uruchamianie urządzenia przy zasilaniu go prądem zmiennym. Regulację napięcia zmiennego można przeprowadzić przez obciążanie transformatora opornikami o różnej rezystancji. Opisane urządzenie jest konstrukcją modelową, nie przeznaczoną dla konkretnego zastosowania i dlatego w razie potrzeby można dokonać korekty wartości niektórych elementów.

Adam Sieńko

Wykaz elementów

Rezystory

R1:	1,1kΩ
R2,R6:	1kΩ
R3:	910Ω
R4:	820Ω
R5:	750Ω
R7:	2,2kΩ
R8:	68kΩ
R9,R10:	100kΩ
R11:	1,2MΩ
PR1-PR4:	10kΩ

Kondensatory

C1:	4,7μF/25V
C2:	100μF/16V
C3:	220nF

Półprzewodniki

D1:	dioda Zenera C3V0
D2,D6:	LED R
D3 D5:	LED Y
D4:	LED G
D7,D8:	1N4148
D9:	1N4001
U1:	LM324
U2:	741

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2354

Ciąg dalszy ze strony 55.

Montaż i uruchomienie.

Na rysunku 2 została pokazana mozaika ścieżek płytki obwodu drukowanego oraz rozmieszczenie na niej elementów. Montaż układu wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od wlutowania rezystorów, a kończąc na zamontowaniu kondensatora elektrolitycznego i diody LED. Pod układ scalony IC1 radzę zastosować podstawkę.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga jakichkolwiek czynności regulacyjnych ani uruchomieniowych. Natychmiast po dołączeniu źródła zasilania, którym może być bateria 9V powinien pracować poprawnie, czego oznaką jest migotanie diody LED. Po dołączeniu urządzenia do linii telefonicznej dioda LED powinna natychmiast zgasnąć, a po podniesieniu słuchawki zacząć ponownie migotać.

Wykaz elementów

Kondensatory

C1	470nF
C4, C2	100nF
C3	220μF/16

Rezystory

R1	560Ω
R2, R5, R6	100kΩ
R3, R4	10kΩ

Półprzewodniki

D1	dioda Zenera 15V
D6	dioda LED
D2 ...D5	1N4148 lub odpowiednik
IC1	NE555 CMOS
T1	BC548 lub odpowiednik

Pozostałe

CON2, CON1	ARK2 (3,5mm)
------------------	--------------

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2363

Zbigniew Raabe