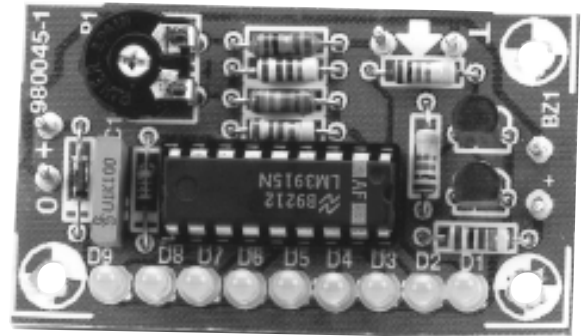


Tester konduktancji z brzęczykiem i diodami LED

Tester konduktancji jest urządzeniem o jeden krok bardziej przyjaznym dla użytkownika niż zwyczajne testery ciągłości znajdujące się w wielu laboratoriach.

Zawiera brzęczyk, sygnalizujący bardzo małą rezystancję między dwoma punktami wzdłuż przewodnika, oraz wyświetlacz LED, wskazujący rząd wielkości rezystancji między tymi punktami, gdy brzęczyk milczy.

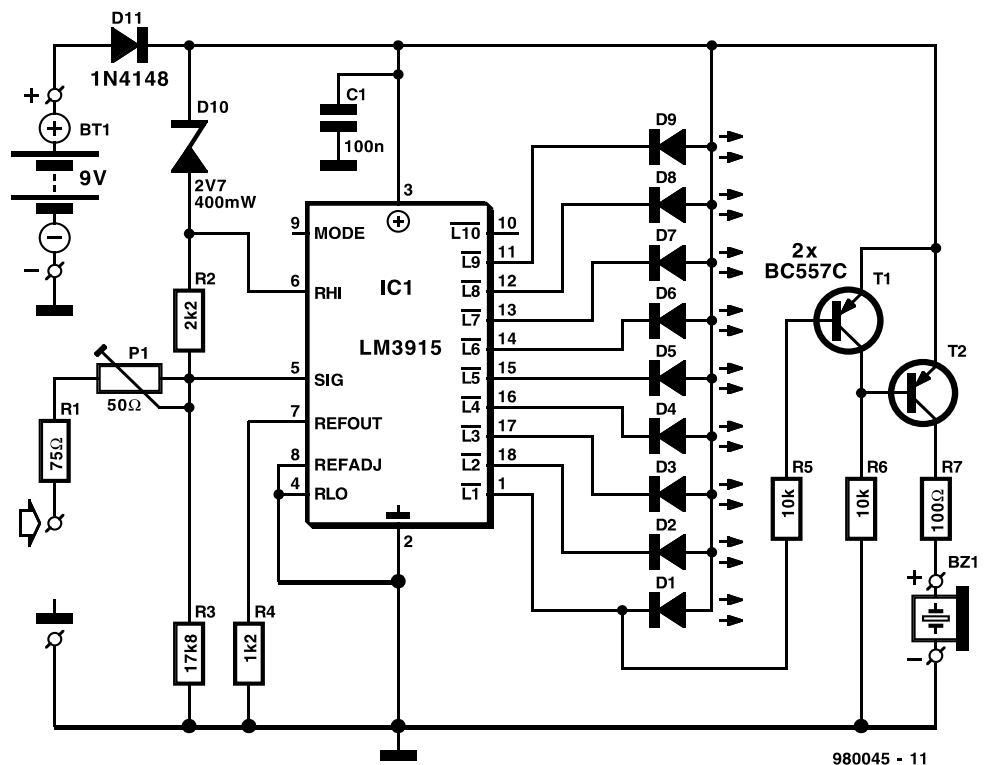
Można się spierać, czy tester ciągłości, zapewniający natychmiastowe sprawdzenie ciągłości przewodnika lub braku zwarcia w układzie, jest jednym z najbardziej przydatnych gadżetów w małym elektronicznym laboratorium. Brzęczyk, który dźwiękiem sygnalizuje zamknięcie obwodu, jest standardowym wyposażeniem dowolnego testera. Dużym ulepszeniem testera będzie dodanie mu możliwości informowania o rzędzie wielkości rezystancji między końcówkami pomiarowymi, gdy brzęczyk milczy. Ta funkcja rozwiązuje problemy takie, jak „czy ten styk prawidłowy?” albo „czy ten przewód jest przerwany?”. Prosty wyświetlacz w naszym testerze natychmiast ukazuje względną wielkość rezystancji między dwiema sondami.



Wskaźnik

Ani wyświetlacz ciekłokrystaliczny, ani żaden inny kosztowny przyrząd nie będzie potrzebny do przybliżonego wskazania wartości rezystancji lub jej przeciwieństwa - konduktancji. W naszym urządzeniu wskaźnik tworzy grupa diod LED. Współpracują one z dobrze znanym sterownikiem typu LM3915. Ten układ scalony został zaprojektowany specjalnie do analogowego wskazywania napięcia za pośrednictwem liniiki diod emitujących światło.

Układ LM3915 zawiera źródło napięcia odniesienia oraz precyzyjny, dekadowy dzielnik napięcia. Napięcia z dzielnika są po-



Rys. 1. Schemat ideowy testera konduktancji jest przykładem prostoty.

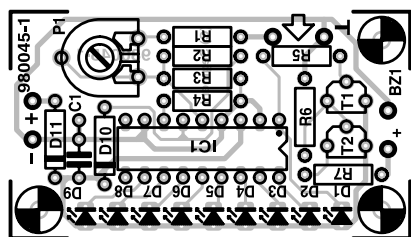
dawane do szeregu komparatorów. Komparatory są sterowane sekwencyjnie. Wyjścia komparatorów mogą bezpośrednio wysterować diody LED. Linijka diod pracuje w trybie wskazania punktowego lub wskazania paskowego. Jasność świecenia może być regulowana w zależności od indywidualnych upodobań.

Jedną z zalet układu LM3915 jest względnie mała liczba niezbędnych elementów zewnętrznych (poza samymi diodami LED). Wysokoimpedancyjny obwód wejściowy akceptuje napięcia o wartościach od 0V do 1,5V poniżej napięcia zasilającego. Zbędny jest zewnętrzny obwód zabezpieczający, jeżeli tylko poziom napięcia wejściowego utrzymuje się w granicach od -35V do +35V. Poziomy sygnał wejściowego wskazywany jest z krokiem 3dB.

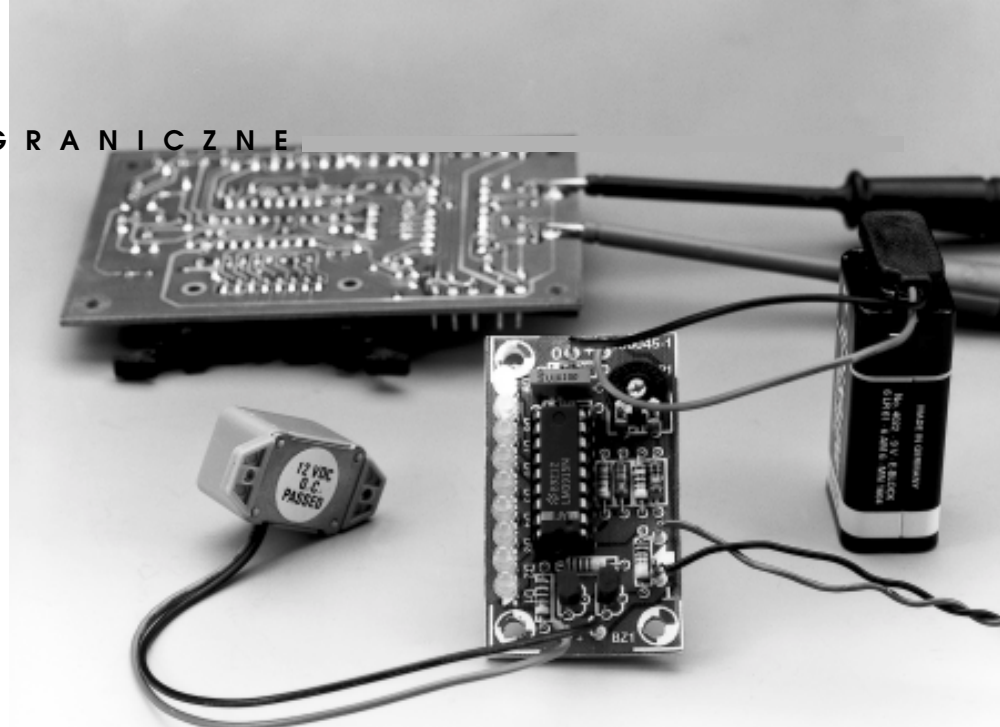
Pomiar rezystancji

Ponieważ LM3915 przewidziany został do informowania o wartości napięcia, a nasze urządzenie przeznaczone jest do wskazywania konduktancji (lub jej przeciwieństwa - rezystancji), musimy zapewnić konwersję woltów na omy lub siemensy. Wykonujemy to przez umieszczenie dodatkowego dzielnika napięcia przy wejściu układu LM3915, a także spowodowanie, że współczynnik podziału uzależnia się od wielkości rezystancji między końcówkami sond pomiarowych.

Zewnętrzny dzielnik napięcia na wejściu IC1 (rys. 1) jest utworzony przez D1, R2 i R3. Badana rezystancja (jeżeli w ogóle istnieje) jest połączona szeregowo z rezystorem R1 i potencjometrem montażowym P1, a ponadto równoległe z R3. W ten sposób rezystancja ma wpływ na współczynnik podziału dzielnika, a co za tym idzie - na sygnał



Rysunek 2. Płytką drukowaną dla testera konduktancji.



dostarczany do nóżki 5 układu scalonego IC1.

Linijka diod D2..D9 wskazuje wartości rezystancji od 10Ω do 7,5kΩ w siedmiu krokach z odstępem 3dB. Pierwsza dioda - D1 - zaświeca się, gdy mierzona rezystancja jest mniejsza od 10Ω. Wartość tę można zredukować do zera (to znaczy do całkowitej przewodności) przy pomocy P1. Tranzystory T1 i T2, równoległe do D1, powodują, że w przypadku bardzo małej rezystancji świeci wyłącznie D1, a brzęczyk Bz1 daje sygnał dźwiękowy.

Schemat ideowy na rys. 1 przedstawia układ scalony LM3915, skonfigurowany do wskazania punktowego, przy którym tester pobiera niewielki prąd zasilania. Tryb ten jest wybierany przez pozostawienie otwartej nóżki 9 (MODE). Przełączenie wyświetlania na tryb paskowy wymaga tylko połączenia nóżki 9 z nóżką 3.

Konstrukcja mechaniczna

Wiadomo, że tester musi mieć możliwie najmniejsze wymiary, aby zmieścić się nawet w kieszeni. Z tego względu płytką drukowaną, której mozaikę przedstawiono na wkładce wewnątrz numeru jest bardzo mała. Rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys. 2.

Montaż elementów na płytce jest równie prosty, jak zainstalowanie niezbędnych przewodów. Potrzebne są tylko trzy pary prze-

wodów: jedna para dla sond (strzałki), jedna dla brzęczyka (BZ1) oraz jedna dla zasilania.

Najlepszym źródłem zasilania jest bateria 9V. Pobór prądu nie jest większy od 30mA (podczas pracy brzęczyka), więc bateria manganowo-alkaliczna powinna wystarczyć na około jeden rok normalnej pracy.

Kompletny tester wraz z baterią powinien zostać umieszczony w małej plastikowej obudowie.

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika "Elektor Electronics".

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- P1: potencjometr montażowy 47kΩ
- R1: 75Ω
- R2: 2,2kΩ
- R3: 17,8kΩ
- R4: 1,2kΩ
- R5, R6: 10kΩ
- R7: 100Ω

Kondensatory

- C1: 0,1μF

Półprzewodniki

- IC1: LM3915
- D1..D9: diody LED 3mm
- D10: dioda Zenera 2,7V, 400mW
- D11: 1N4148
- T1, T2: BC557C

Różne

- Bz1: brzęczyk 12V
- Bt1: bateria 9V ze złączem
- Końcówki pomiarowe - 2 szt.