

W rubryce „Analog Center” prezentujemy skrótowe opisy urządzeń charakteryzujących się interesującymi, często wręcz odkrywczymi, rozwiązaniami układowymi. Przypominamy także cieszące się największym powodzeniem, proste opracowania pochodzące z redakcyjnego laboratorium.

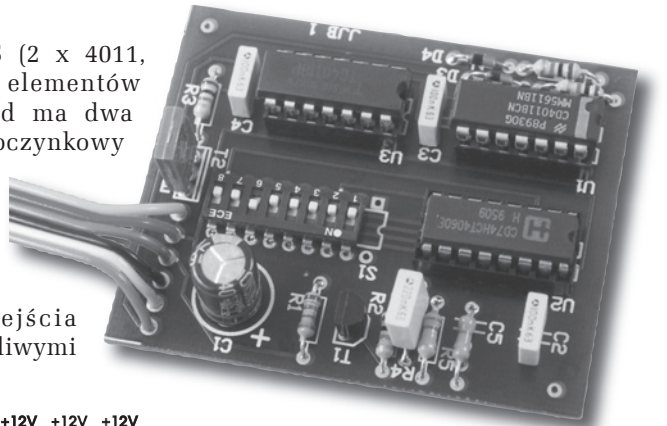
Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150zł brutto. Opisy, propozycje i sugestie prosimy przysyłać na adres: analog@ep.com.pl.

Autoblokada

Każdorazowe otwarcie drzwi wyzwala układ odliczania czasu, jeżeli nie zostanie przyciśnięty ukryty włącznik, urządzenie rozłącza jeden dowolny obwód elektryczny

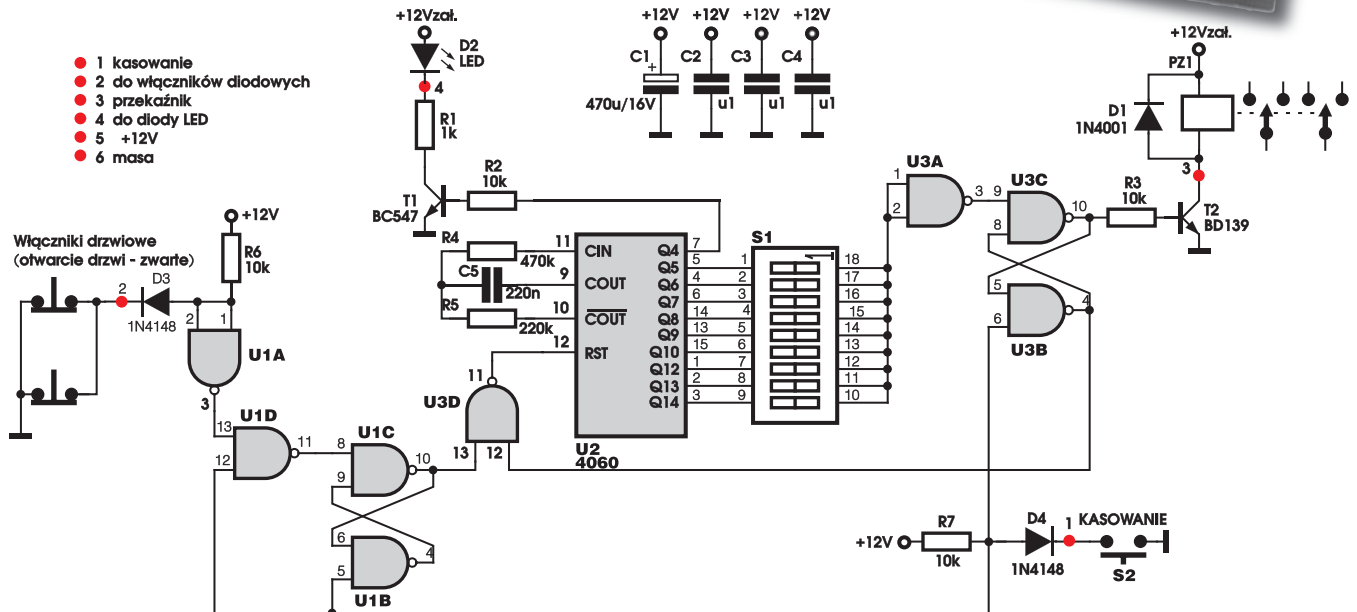
Urządzenie składa się z minimalnej liczby elementów. Są to trzy

układy serii CMOS (2 x 4011, 4060) oraz kilka elementów dyskretnych. Układ ma dwa tryby pracy – spoczynkowy i odliczania. Dioda LED sygnalizuje uaktywnienie urządzenia. Diody D3 i D4 zabezpieczają wejścia układu przed możliwymi przepięciami.



Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć pod nazwą AVT-2335 na stronie: <http://www.sklep.avt.com.pl>



Rys. 1. Schemat elektryczny autoblokady

Precyzyjny termometr dwukanałowy

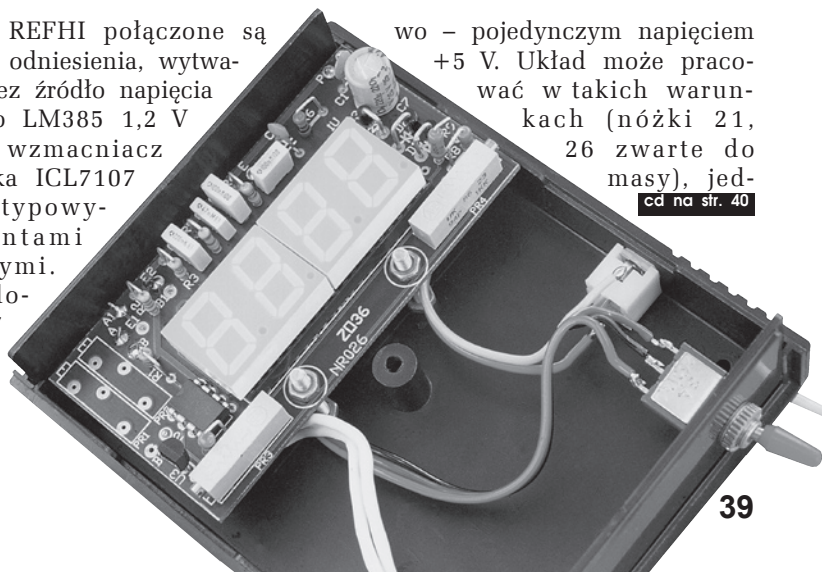
W układzie zastosowano czujniki temperatury w postaci układów scalonych LM335, oznaczone na schemacie U4 i U5. Napięcie na nich jest proporcjonalne do temperatury, a czułość wynosi 10 mV na stopień.

W układzie termometru przewidziano dwa potencjometry PR1 i PR2 typu helitrim, które mogą służyć do wyrównania parametrów obu czujników. Napięcie jednego z czujników U4 lub U5 jest podawane przez przełącznik S1 na wejście INHI układu ICL7107. Wejście

INLO oraz REFHI połączone są do napięcia odniesienia, wytwarzanego przez źródło napięcia wzorcowego LM385 1,2 V (U3) oraz wzmacniacz U2A. Kostka ICL7107 pracuje z typowymi elementami zewnętrznymi. Układ scalony ICL7107 (U1) jest zasilany nietypo-

wo – pojedynczym napięciem +5 V. Układ może pracować w takich warunkach (nóżki 21, 26 zwarte do masy), jed-

cd na str. 40



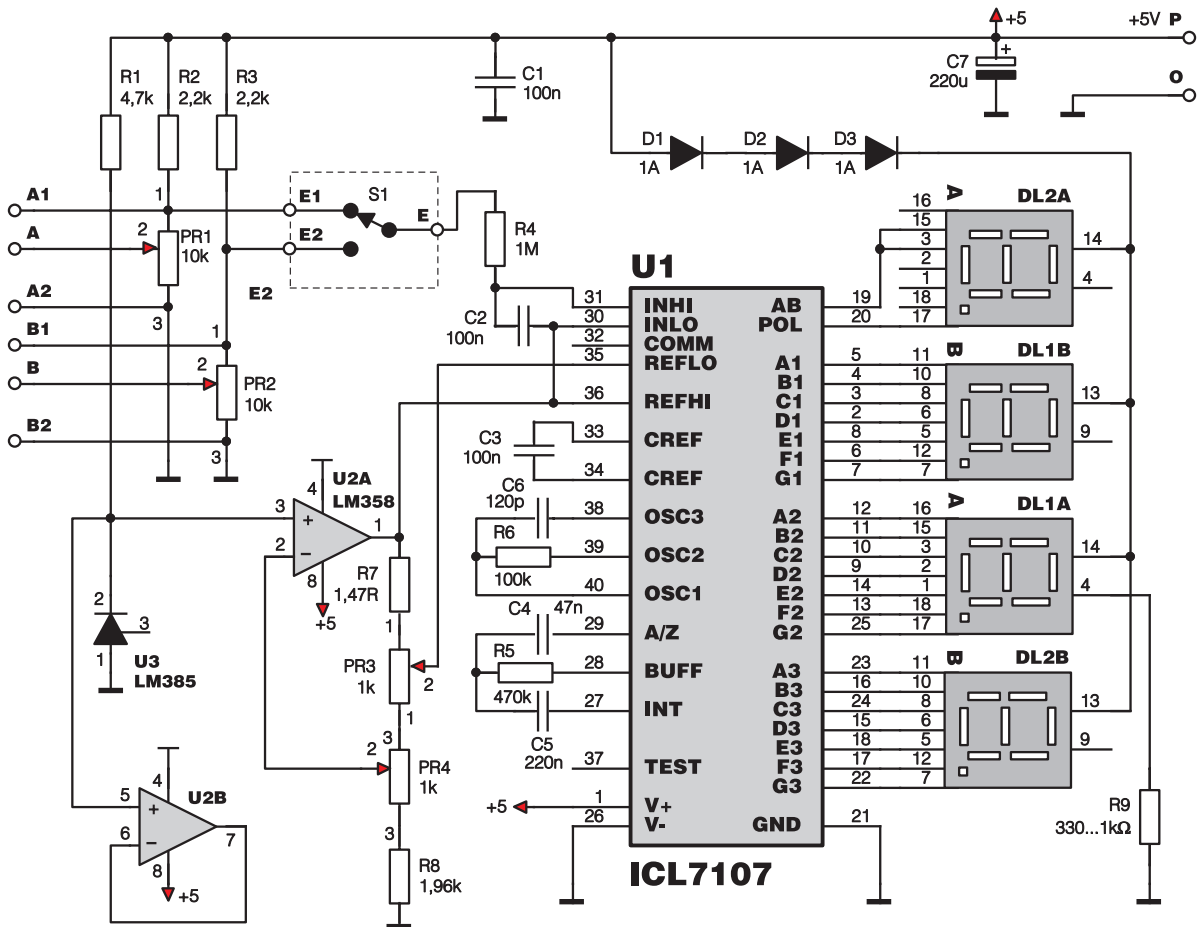
cd ze str. 39

nak musi być zastosowane zewnętrzne źródło napięcia odniesienia i spełnione muszą być podane przez producenta warunki na zakres wspólnych napięć wejściowych. W obwodach anod wyświetlaczy włączono diody D1...D3, które zmniejszają moc strat ukła-

du scalonego. Rezystor R9 wyznacza jasność punktu dziesiątego po trzeciej cyfrze.

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć pod nazwą AVT-2410 na stronie: <http://www.sklep.avt.com.pl>

- Właściwości:**
- dwa czujniki
 - zakres mierzonych temperatur od -40°C do $+100^{\circ}\text{C}$
 - rozdzielczość: $0,1^{\circ}\text{C}$
 - wyświetlacze LED
 - napięcie zasilania: $+5\text{ V}/200\text{ mA}$



Rys. 1. Schemat elektryczny precyzyjnego termometru dwukanalowego

Filtr do subwoofera

Układ może być zasilany napięciem pojedynczym w zakresie $16...35\text{ V}$ lub symetrycznym $\pm 5... \pm 16\text{ V}$.

Elementy R1, R4, C9, R13, R14, C10, C17 oraz stabilizator U1 potrzebne są tylko przy zasilaniu ukła-

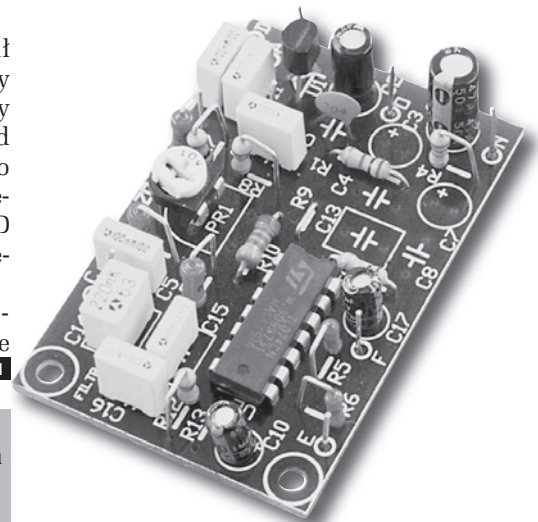
du napięciem pojedynczym. Moduł ma dwa komplety wejść. Na punkty A i B należy podać sygnał liniowy o poziomie $100\text{ mV}...1\text{ V}$, na przykład z wyjścia przedwzmacniacza. Często takie wyjście nie jest dostępne i wtedy należy wykorzystać punkty C, D – mają być podłączone do wyjść stereofonicznego wzmacniacza mocy.

W praktyce okaże się, iż znacznie korzystniejsze jest wykorzystanie punktów C i D zamiast

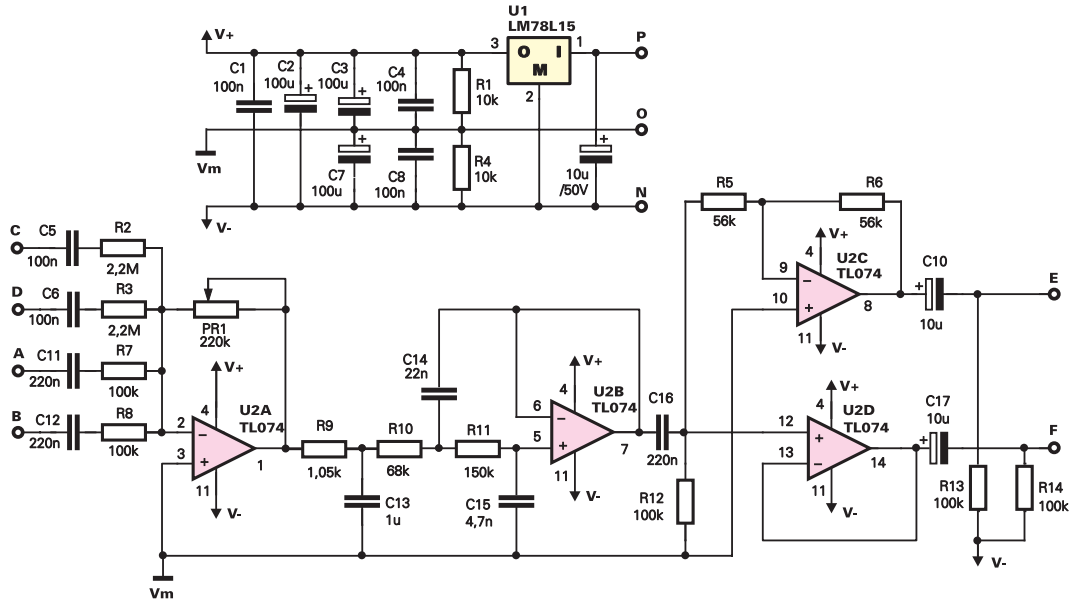
Właściwości:

- znakomita realizacją kanału subwoofera: sumuje sygnały z obydwu kanałów stereofonicznych,
- filtracja niepotrzebnych wyższych częstotliwości,
- dostarcza dwa sygnały o przeciwnych fazach, umożliwiające łatwą budowę wzmacniacza mostkowego. – napięcie zasilania: $16...35\text{ V}$ lub $\pm 5... \pm 16\text{ V}$

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć pod nazwą AVT-2449 na stronie: <http://www.sklep.avt.com.pl>



cd ze str. 40 A i B. Sygnał na wyjściu liniowym ma przecież stały poziom, niezależny od potencjometru regulacji głośności. Natomiast wykorzystanie sygnałów z głośników pozwoli zachować stałe proporcje ich głośności i głośności subwoofera. Sygnały z kanału lewego i prawego są sumowane w układzie ze wzmacniaczem U2A. Poziom sygnału można regulować według potrzeb za pomocą PR1. Sygnał z sumatora-bufora U1A jest podany na dolnoprzepustowy filtr trzeciego rzędu z elementami R9...11, Rys. 1. Schemat elektryczny filtra do subwoofera C13...C15, U2B. W rzeczywistości dolna częstotliwość graniczna modułu wynosi około 20 Hz i jest wyznaczona głównie przez pojemność C16 i rezystancje R5, R12. Kto chciałby poszerzyć pasmo w dół, może zwiększyć pojemność C16



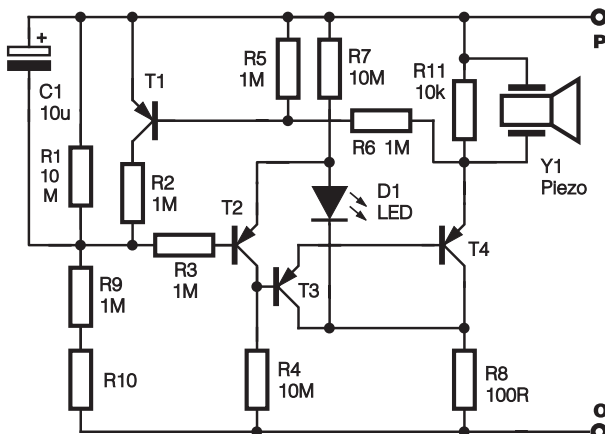
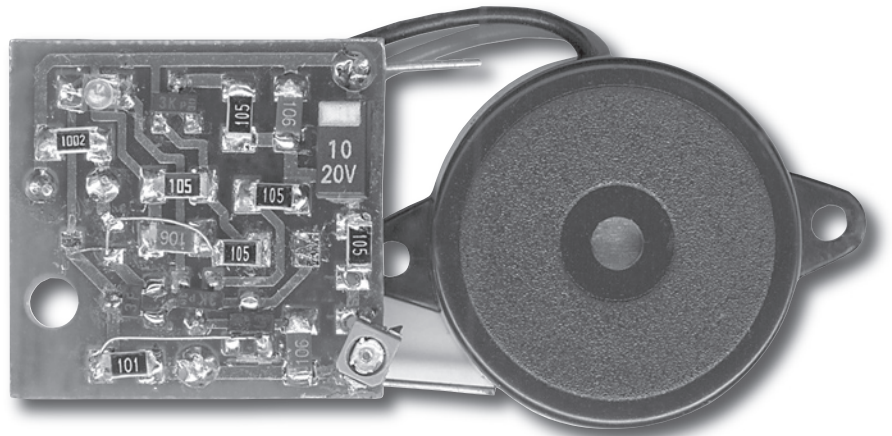
Rys. 1. Schemat elektryczny filtra do subwoofera

(i ewentualnie C11, C12) do 470 nF lub nawet 1 μ F. Odfiltrowane sygnały o częstotliwościach w zakresie około 20 Hz...150 Hz podawane są na bufory wyjściowe. Układ ze wzmacniaczem U1C ma wzmocnienie -1,

czyli odwraca fazę sygnału. Układ ze wzmacniaczem U1D ma wzmocnienie +1, czyli nie odwraca fazy. W punktach E i F dostępny jest więc ten sam sygnał, mający przeciwne fazy.

Monitor baterii 2

Tranzystor T2 pełni rolę komparatora. Porównuje „napięcie odniesienia” z diody D1 z napięciem z dzielnika R1/R9R10. Dioda D1 jest źródłem napięcia odniesienia. Napięcie na niej wynosi około 1,5...1,8 V. W stanie czuwania wszystkie tranzystory w tym T1, są zatkane, więc R2 nie odgrywa żadnej roli. Przez diodę D1 i rezystor R8 płynie znikomy prąd, mniejszy niż 1 μ A, więc spadek napięcia na R8 jest pomijalnie mały. Jeśli napięcie zasilania, a tym samym napięcie na bazie T2 zmniejsza się, T2 zaczyna przewodzić. Otwiera się też T3 i T4. Otwarcie T3 i T4 spowoduje w pierwszej kolejności przepływ prądu w obwodzie R11, Y1, T4, R8. Ten prąd, rzędu 0,5 mA włącza brzęczyk piezo z generatorem Y1. Płynący prąd wywołuje też niewielki spadek napięcia na rezystorze R8, co zwiększa napięcie na emiterze T2 i jest sygnałem dodatniego sprzężenia zwrotnego, a w efekcie powoduje powstanie histerezy. Dzięki temu



Rys. 1. Schemat elektryczny monitoru baterii 2

T2, T3, T4 zostaną nasycone. Pojawienie się napięcia na R11 i Y1 spowoduje też otwarcie tranzystora T1. Dołączony przez niego rezystor R2 zacznie rozładowywać kondensator C1 i napięcie na bazie T2 zacznie powoli rosnąć. Nie spowoduje to od razu zatkania T2, T3, T4 ze względu na histerezę, wy-

cd na str. 42

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć pod nazwą AVT-2635 na stronie: <http://www.sklep.avt.com.pl>

- Właściwości:**
- Wskazania testera:
 - monitor baterii 9 V
 - możliwość zmiany napięcia progowego
 - wymiary płytki: 23x23 mm

cd ze str. 41
 nikającą z napięcia, jakie podczas pracy brzęczyka panuje na R8. Po chwili, gdy napięcie na C1 zmieni się więcej, niż wynosi napięcie na R8, wszystkie tranzystory zostaną jednak zatkane. Rezystor R3 jest niezbędny właśnie ze względu na histerezę.

Tester refleksu

Tester wykonano w oparciu o układy CMOS serii 4000, które charakteryzują się m.in. bardzo małym poborem prądu podczas pracy statycznej lub z sygnałami o niezbyt wysokich częstotliwościach.

W układzie U1 oprócz generatora sygnału wzorcowego znajduje się 14-stopniowy dzielnik dwójkowy, który wykorzystano do generacji przebiegów referencyjnych. Sygnał o częstotliwości 64 razy mniejszej od referencyjnej jest podawany na wejście CLK dzielnika :10 U2A. Na wyjściu Q3 tego układu otrzymujemy sygnał o okresie 0,025 sekundy, który z kolei zasila wejście CLK licznika zintegrowanego z dekodernem 1 z 10 U4. Do jego wyjść dołączono diody świecące D1...9, które sygnalizują czas, jaki upłynął od początku testu. Każda z diod odpowiada 50 ms, a całkowity zakres pomiaru wynosi 450 ms. Jeżeli czas reakcji jest dłuższy niż 500 ms, jest to sygnalizowane zaświeceniem się diody D12, sterowanej z wyjścia Q0 licznika U3A. Katody wszystkich diod LED są połączone ze sobą i dołączone do kolektora tranzystora Q1. Tranzystor ten spełnia rolę klucza włączającego zasilanie diod podczas pracy testera. Bazą tranzystora steruje inwerter U6C na wejście którego podawany jest stan logiczny z wyjścia Q3 U3B. Włączony w szereg rezystor R3 o dość dużej wartości rezystancji jest niezbędny do wytworzenia krótkich impulsów zerujących liczniki U1, U2A i U4 przed rozpoczęciem kolejnego testu (inicjowany za pomocą Sw2).

Zastosowanie w testerze układów

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć pod nazwą AVT-5009 na stronie: <http://www.sklep.avt.com.pl>

Właściwości:

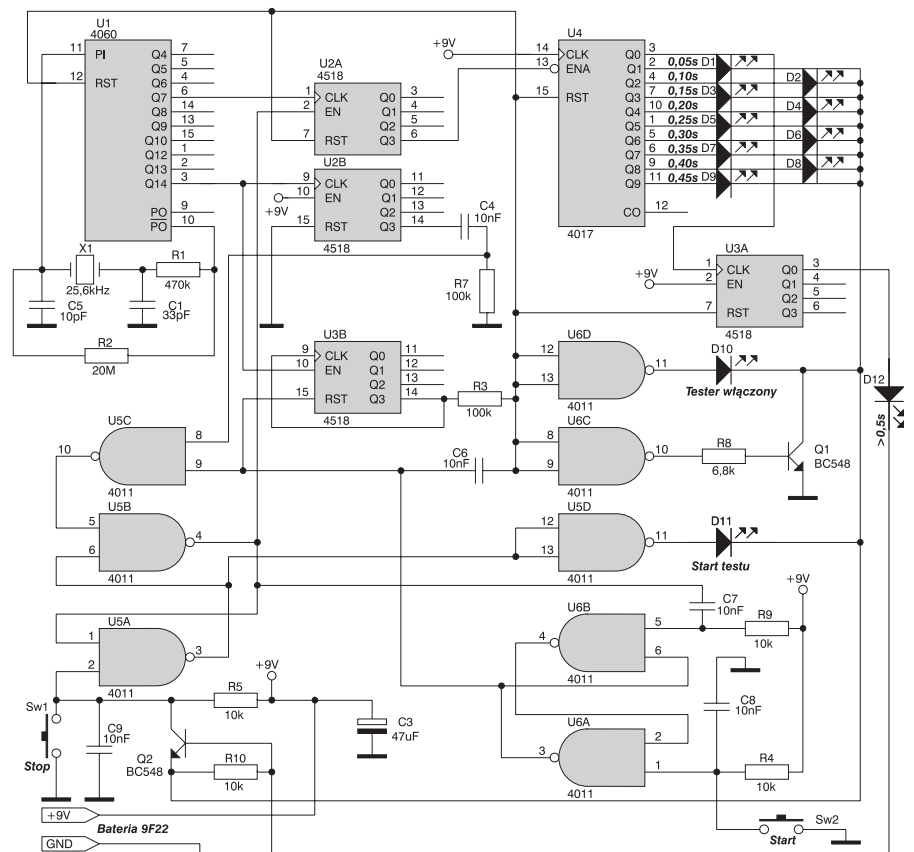
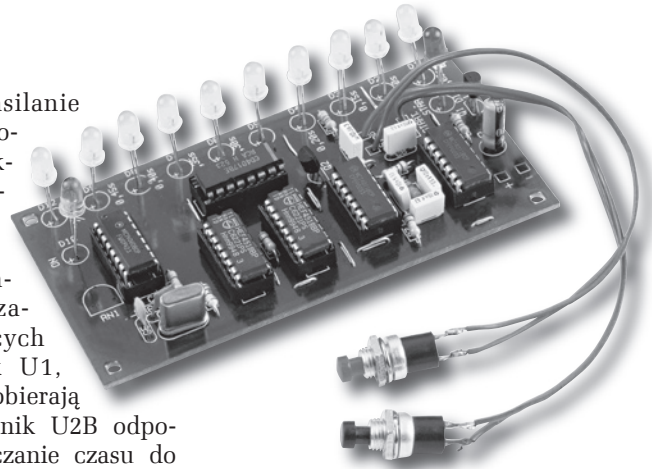
- zakres pomiarowy do 450 ms z rozdzielczością 50 ms
- napięcie zasilania 9 VDC
- wymiary płytki: 110x56 mm

Jak z tego widać, po zmniejszeniu napięcia zasilającego poniżej napięcia progowego wyznaczonego przez dzielnik R1, R9, R10, układ staje się generatorem o częstotliwości zależnej od pojemności C1, przy czym czas trwania krótkiego sygnału dźwiękowego zależy od R2.

Przy powolnym obniżaniu się napięcia baterii układ najpierw daje sygnały w długich odcinkach czasu, a przy dalszym spadku napięcia baterii sygnały stają się coraz częstsze.

CMOS umożliwia zasilanie go z baterii. Aby uprościć konstrukcję elektryczną, tester wyposażono w automatyczny wyłącznik zasilania, który po ok. 5 s samoczynnie odcina zasilanie diod świecących i zatrzymuje licznik U1, które to elementy pobierają największy prąd. Licznik U2B odpowiada z kolei za odliczanie czasu do momentu inicjacji testu, co jest jedynym elementem z rozpoczęciem odmierzenia czasu. Najważniejszym elementem automatycznego włącznika jest licznik U3B, który zlicza impulsy z wyjścia Q14 U1. Impulsy zegarowe są podawane na wejście EN, które może

pełnić rolę alternatywnego do CLK wejścia zegarowego. Sygnał z wyjścia Q3 jest z kolei podawany na wejście CLK, które zamiennie do wejścia EN wykorzystano jako wejście zezwalające na zliczanie.



Rys. 1. Schemat elektryczny testera refleksu