

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

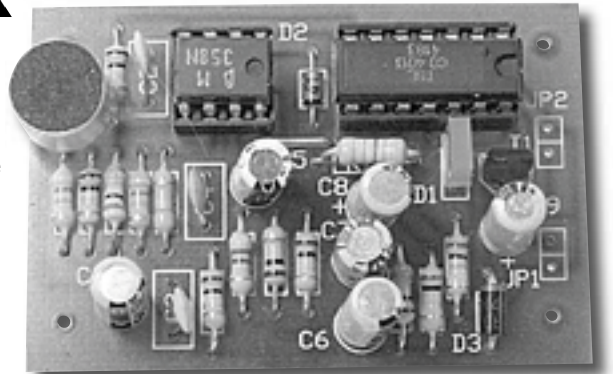
Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęcamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150zł brutto. Opisy, propozycje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

„Czarodziejski” przełącznik

Układ jest sterowany przy pomocy głosu elektronicznym przełącznikiem, którego wyjście JP2 może sterować uzwojeniem przełącznika, a za jego pomocą dowolnym urządzeniem, które naprzemiennie jest włączane i wyłączane. Do budowy potrzebne są tylko dwa układy scalone: niskonapięciowy, podwójny wzmacniacz operacyjny i przerzutnik typu D.

Bardzo prosty układ przełącznika składa się z trzech bloków funkcjonalnych. Część pierwsza związana z układem U1B jest wzmacniaczem o charakterystyce środkowo przepustowej. Pasma przenoszenia mieści się między 700 Hz a 2 kHz. Wynika to z tego, że układ nie po-

winien reagować na wszelkie docierające do niego dźwięki czy hałasy, a jedynie na pewne wypowiedziane przez nas głoski, których częstotliwości mieszczą się w podanym zakresie. Sygnał dźwiękowy po przetworzeniu na impulsy elektryczne przez mikrofon M1 i selektywnym wzmocnieniu w układzie U1B poprzez pojemność C5 podawany jest do drugiej części układu zbudowanej na U1A. Wzmacniacz pracujący w konfiguracji wzmacniacza różnicowego przekształca sinusoidalny sygnał dźwięku w impulsy prostokątne o amplitudzie bliskiej napięcia zasilającego. Impulsy te poprzez diodę prostowniczą D2 i rezystor R12 podane zostają na układ RC złożony z kondensatora C7 i opornika R13. W momencie gdy częstotliwość sygnału odebranego przez mikrofon mieści się w podanym wcześniej zakresie, jest on odpowiednio gło-



śny i trwa przez określony czas, napięcie na kondensatorze C7 osiąga wartość pozwalającą na przełączenie przerzutnika U2B.

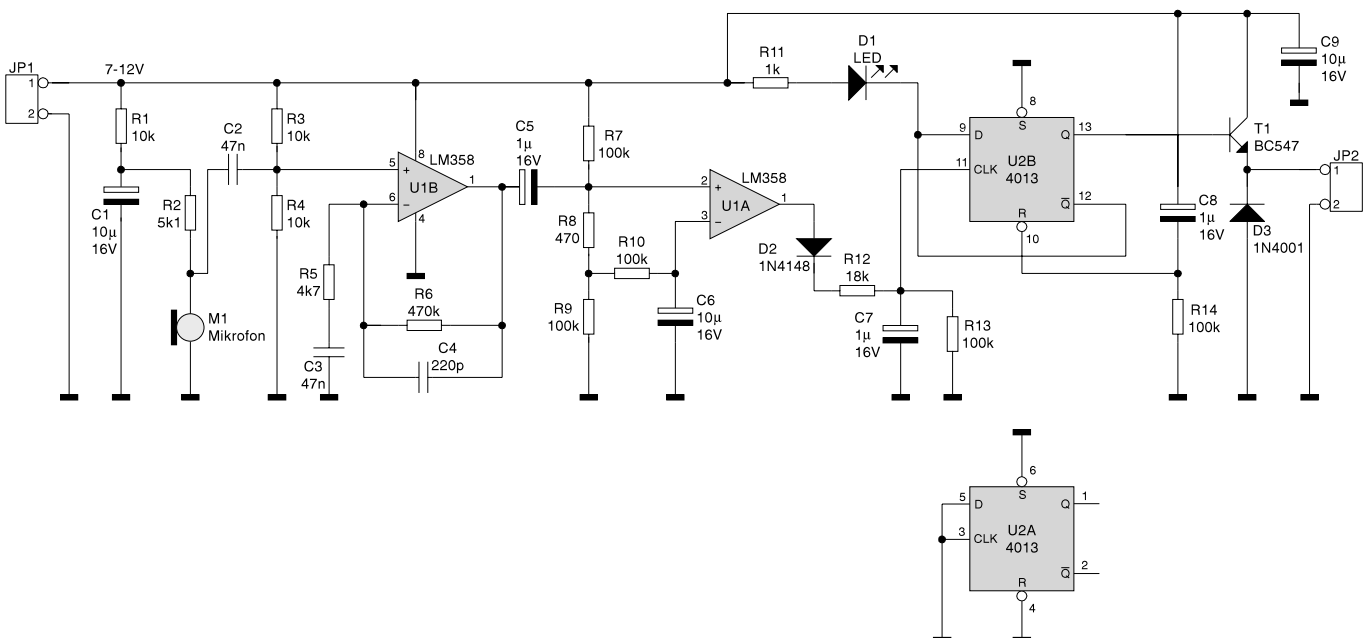
Właśnie przerzutnik i tranzystor wykonawczy T1 stanowią trzeci blok układu. Po włączeniu zasilania przerzutnik jest zerowany impulsem napięciowym powstającym na skutek ładowania się kondensatora C8. Dzięki temu przełącznik dołączony do wyjścia JP2 będzie zawsze wyłączony. Po każdorazowej detekcji „magicznych” słów przerzutnik będzie zmieniał swój stan na przeciwny, załączając i wyłączając przełącznik.

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP8/96 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-1096.

Właściwości:

- Napięcie zasilania: 7...15 VDC
- Pobór prądu: 15 mA
- Wymiary płytki: 40x55 mm



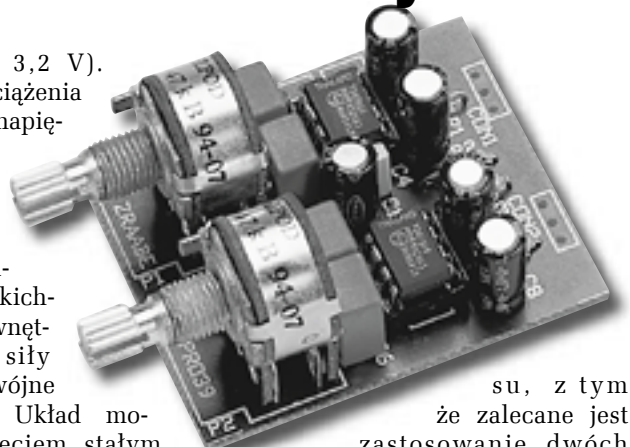
Rys. 1.

Stereofoniczny wzmacniacz słuchawkowy

Prosty układ wzmacniacza słuchawkowego umożliwiającego dwóm osobom słuchanie za pośrednictwem słuchawek dźwięku pochodzącego ze wspólnego źródła.

Poziom natężenia dźwięku możemy regulować niezależnie dla każdego ze słuchaczy za pomocą potencjometrów obrotowych. W układzie zastosowano dwa podwójne wzmacniacza typu TDA7050, opracowane przez firmę Philips z myślą o stosowaniu ich w zasilanych bateryjnie odbiornikach radiowych i magnetofonach, przeznaczonych do słuchania muzyki za pośrednictwem słuchawek. Układy TDA7050 charakteryzują się bardzo małym poborem prądu i mogą poprawnie pracować w zakresie napięć zasilania od 1,6

do 6 VDC (typowo 3,2 V). Moc oddawana do obciążenia wynosi 35 mW (przy napięciu 3 V i słuchawkach o oporności 32 Ω). Bardzo miłą cechą tych wzmacniaczy jest to, że do działania nie potrzebują jakichkolwiek elementów zewnętrznych. Do regulacji siły głosu służą dwa podwójne potencjometry P1 i P2. Układ może być zasilany napięciem stałym o wartości z podanego wyżej zakre-



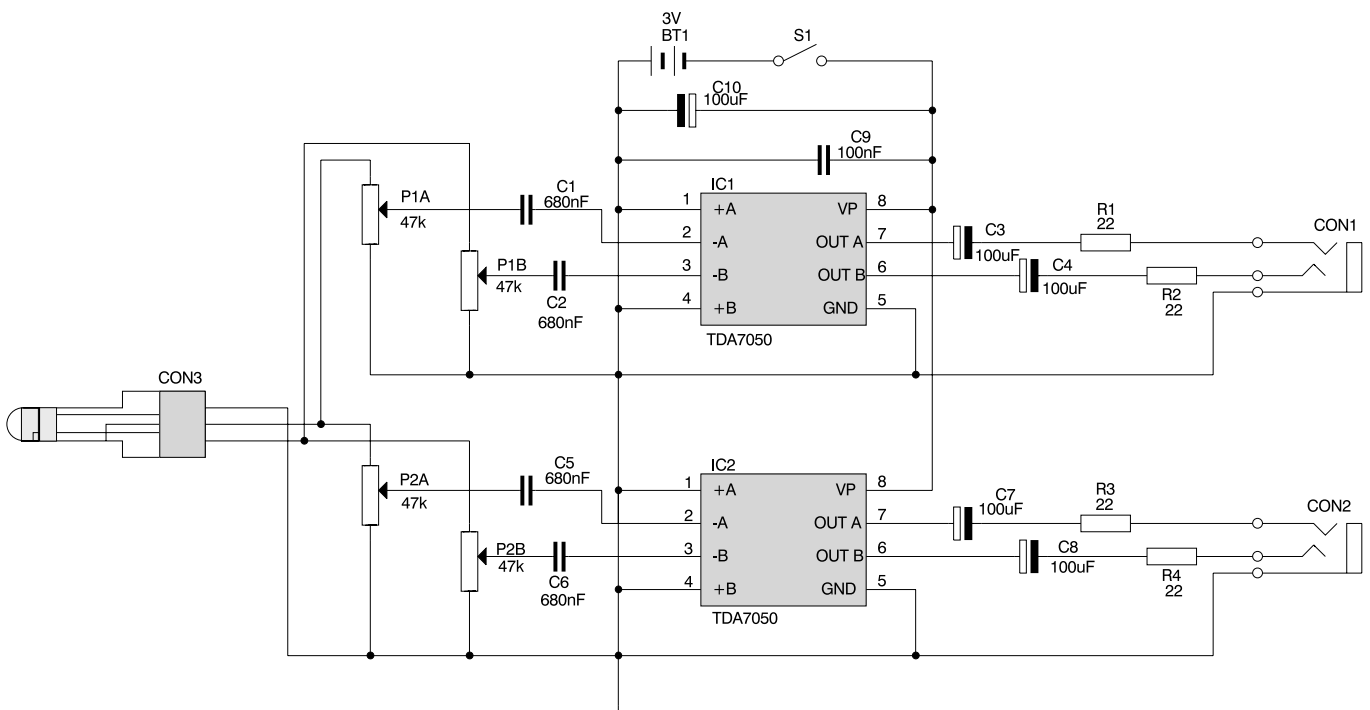
su, z tym że zalecane jest zastosowanie dwóch baterii typu R6.

Właściwości:

- Napięcie zasilania: 1,6...6 VDC
- Moc wyjściowa: 35 mW (3 V/32 Ω)
- Wymiary płytki: 44x40 mm

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP4/99 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-1227.



Rys. 1.

Zabezpieczenie linii telefonicznej

Prosty w wykonaniu lecz skuteczny układ mogący być jednocześnie „obrońcą” użytkownika telefonu stacjonarnego i „dreczycielem” potencjalnych piratów telefonicznych. Podstawowym przeznaczeniem urządzenia jest zabezpieczenie linii telefonicznej przed piratami. Jego konstrukcję można podzielić na trzy bloki funkcjonalne: blok linii, blok zasilania i generator sygnału akustycznego.

Blok linii z blokiem zasilania umożliwia bezpośrednie podłączenie urządzenia do linii telefonicznej oraz zasilanie generatora. Generator zbudowano na timerze NE555 pracującym w trybie astabilnym. Jest on źródłem zakłócającego



cd na str. 41

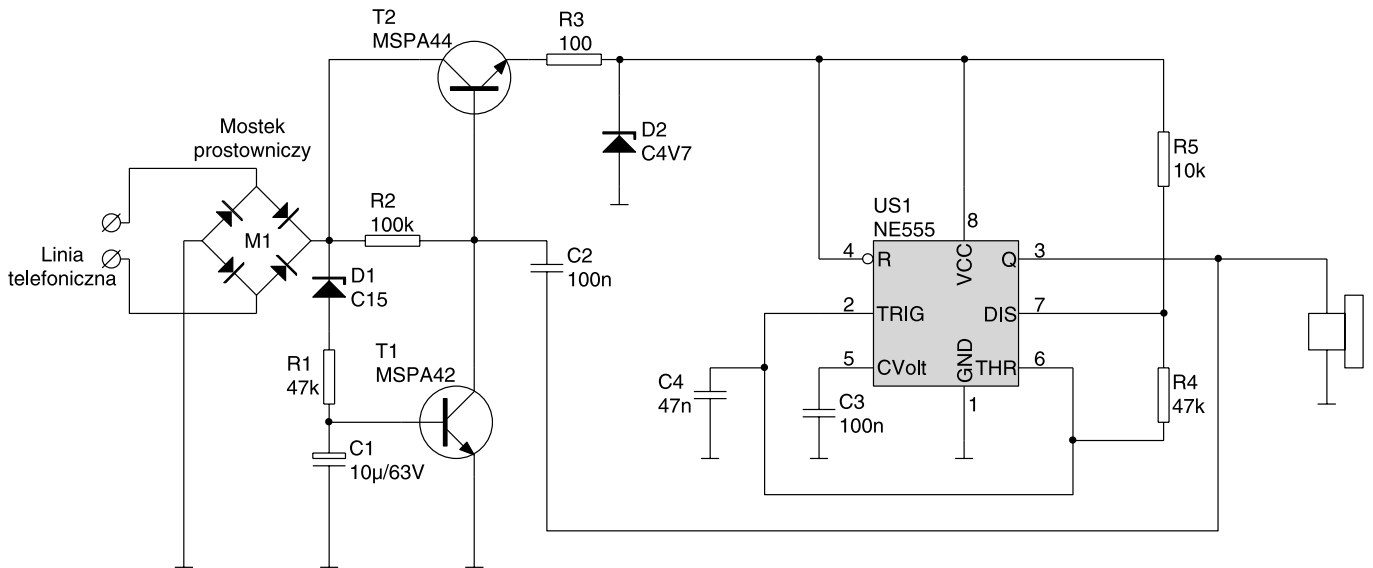
cd ze str. 40 sygnалу akustycznego. Po podłączeniu urządzenia do linii telefonicznej będącej w stanie spoczynku (napięcie 48...60 V), dioda Zenera D1 zaczyna przewodzić wprowadzając tranzystor T1 w stan przewodzenia, co powoduje zablokowanie tranzystora T2 i odcięcie zasilania generatora. Po obniżeniu się napięcia na linii telefonicznej poniżej na-

pięcia Zenera diody D1, dioda ta przestaje przewodzić, a kondensator C1 przez chwilę podtrzymuje przewodzenie T1. Odblokowany tranzystor T2 włącza zasilanie generatora US1, który zaczyna wysyłać w linię akustyczny sygnał zakłócający. Dodatkowo do wyjścia generatora możemy dołączyć słuchawkę, która umożliwi monitorowanie linii telefonicznej.

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW7/03 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-1368.

Właściwości:

- Zasilanie bezpośrednio z linii telefonicznej
- Wymiary płytki: 23x48 mm



Rys. 1.

Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy

Przedwzmacniacz jest zasilany pojedynczym napięciem i ma dwa nie-

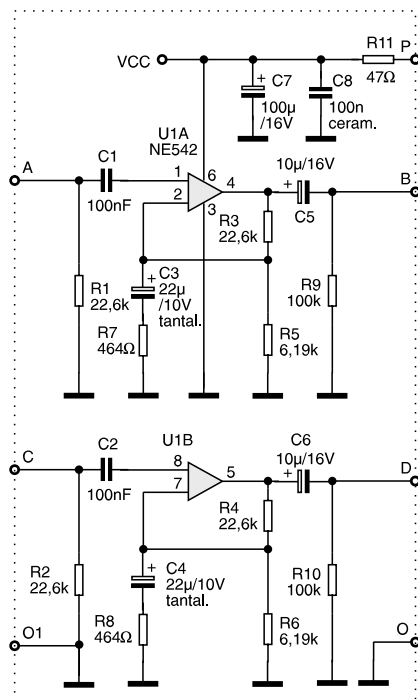
zależne kanały. Elementy R11, C7, C8 tworzą filtr odsprężający zasilanie i zmniejszający możliwość samowzbudzenia w przypadku stosowania słabo stabilizowanego napięcia zasilającego. Przy zasilaniu pojedynczym napięciem, niezbędne są kondensatory separujące. W przedstawionym układzie są to elementy C1, C2, C5, C6. Natomiast rezystory R1, R2, R9, R10 zapewniają, że w spoczynku na wejściach A, C oraz wyjściach B, D napięcie stałe jest równe zero – jest to potencjał masy. Wartości tych rezystorów nie są krytyczne i można je zmieniać w szerokim zakresie (1 kΩ...1 MΩ). Trzeba jednak pamiętać, że rezystory R1 i R2 decydują o rezystancji wejściowej przedwzmacniacza (należy też uwzględnić rezystancję wejściową samej kostki, która wynosi około 100 kΩ). Układ scalony NE542 (LM387) może być zasilany napięciem 9...24 V i pobiera typowo około 10 mA prądu. Układ jest zasilany pojedynczym napięciem, konieczne jest więc zastosowanie rezystorów ustalających wartość spoczynkowe-



Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW10/96 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-2017.

Właściwości:

- Dwa niezależne kanały
- Prosta konstrukcja
- Niskie szumy
- Zasilanie pojedynczym napięciem: 9...24 V
- Możliwość zmiany wzmocnienia we własnym zakresie: 4,5x...150x



Rys. 1.

go napięcia stałego na wyjściu. Wewnętrzny układ polaryzacji wejścia nieodwracającego (nóżki 1, 8) utrzymuje na nich napięcie około 1,3 V. Takie samo napięcie musi występować na wejściu odwraca-

cd ze str. 41 jącym (nóżki 2, 7). Napięcie stałe na wyjściu przyjmie więc taką wartość, żeby na wejściu odwracającym było wspomniane 1,3 V. Tak więc stosunek rezystancji R3/R5 i R3/R6 wyznacza napięcie stałe na wyjściach (nóżki 4 i 5). Wartości podane na rys. 1 zostały dobrane dla napięcia zasilającego rzędu 12 V. Gdyby napięcie zasilające było zdecydowanie większe lub mniejsze, należałoby dobrać rezystancje R5 i R6, aby na wyjściach (nóżki 4 i 5) uzyskać napięcie stałe mniej więcej równe połowie napięcia zasilającego. Ściślej biorąc, nie chodzi tu o uzyskanie jakiegoś określonego napięcia stałego, tylko jak największego zakresu niezniekształco-

nych zmiennych napięć wejściowych. Gdyby zachodziła potrzeba pracy przy innym niż 12 V napięciu zasilającym, należy na wejścia podać sygnał zmienny (np. 1 kHz) o odpowiedniej amplitudzie, i tak skorygować wartości R5 i R6, żeby na wyjściach (n. 4 i 5) uzyskać przebieg.

Ale elementy R3–R6 nie tylko decydują o poziomie napięcia stałego na wyjściach. Mają także wpływ na wzmocnienie sygnału. Ściśle biorąc wzmocnienie jest wyznaczone stosunkiem rezystancji R3 do równoległe połączonych rezystancji R5 i R7 (dla drugiego kanału R4 do R6||R8). W praktyce, dla ułatwienia, poziom wyjściowego napięcia stałego ustala

się zmieniając R5 (R6), a wzmocnienie reguluje się wartością R7 (R8).

Wzmocnienie można dobrać w zakresie 4,5...150 stosując rezystory R7 i R8 o dowolnych wartościach większych niż 160 Ω (przy proponowanej wartości 464 Ω wzmocnienie wynosi około 50x).

W obwodach sygnałowych zastosowano metalizowane rezystory o tolerancji 1%. Nie jest to konieczne, ale wiadomo, że takie rezystory mają małe szумы i na pewno nie pogorszą parametrów układu. Z tego samego względu zaproponowano użycie jako C3 i C4 kondensatorów tantalowych.

Częstościomierz analogowy

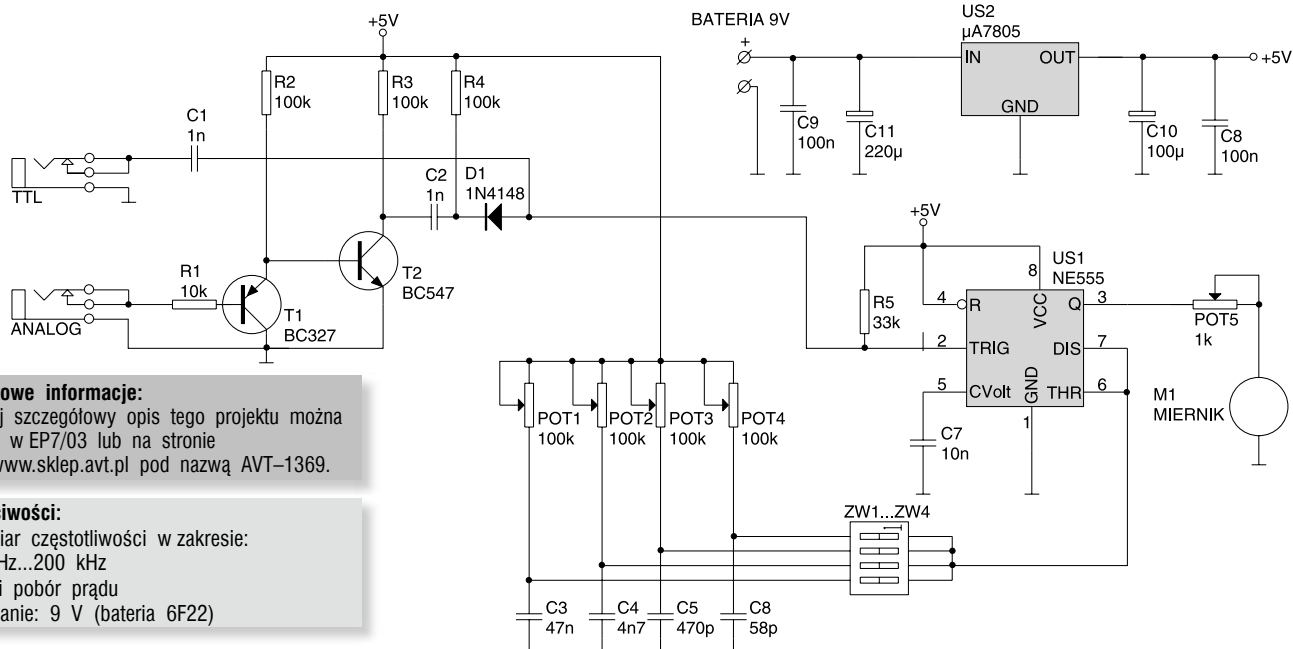
W częstościomierzu zastosowano popularny timer NE555, co uczyniło konstrukcję miernika prostą i bardzo tanią. Układ ma za zadanie przetworzenie częstotliwości wejściowej na napięcie, którego wartość średnia jest wskazywana przez miernik magneto-elektryczny. Timer 555 pracuje tutaj jako przerzutnik monostabilny, wyzwalany impulsami wejściowymi. Wypełnienie impulsów wyjściowych zależy od stosunku czasu trwania impulsu wyjściowego do okresu wyzwalania. Zależność ta jest liniowa i dlatego możemy wykorzystać ją do pomiaru częstotliwości.

Miernik ma dwa wejścia: jedno służy do pomiaru sygnałów prostokątnych o poziomach TTL, drugie do pomiaru sygnałów sinusoidalnych. Sygnały sinusoidalne są odpowiednio formowane we wzmacniaczu wejściowym, złożonym z tranzystorów T1 i T2. Mały pobór prądu przez miernik kwalifikuje go do zasilania bateryjnego. Za jego pomocą można mierzyć



częstotliwości w zakresie od 20 Hz do 200 kHz, w czterech zakresach pomiarowych przełączanych zworkami ZW1...ZW4. Ze względu na niewielki pobór prądu miernik może być z powodzeniem zasilany z baterii 9 V.

częstotliwości w zakresie od 20 Hz do 200 kHz, w czterech zakresach pomiarowych przełączanych zworkami ZW1...ZW4. Ze względu na niewielki pobór prądu miernik może być z powodzeniem zasilany z baterii 9 V.



Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP7/03 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-1369.

Właściwości:

- Pomiar częstotliwości w zakresie: 20 Hz...200 kHz
- Niski pobór prądu
- Zasilanie: 9 V (bateria 6F22)

Rys. 1.