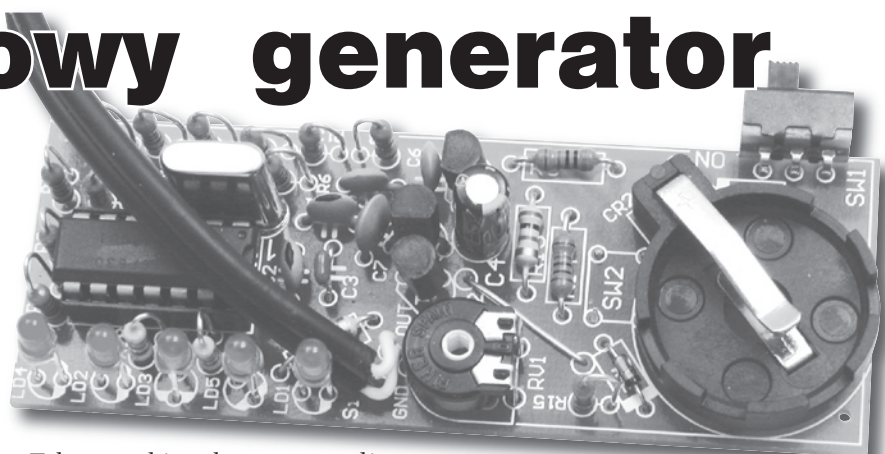


Miniaturowy generator audio

velleman 
K8065



Niezbędnym urządzeniem podczas testowania sprzętu audio jest generator akustyczny pozwalający na sprawdzenie reakcji toru audio na zadaną częstotliwość. Przedstawiony w artykule generator jest przenośnym, zasilanym bateryjnie urządzeniem umożliwiającym generowanie przebiegu sinusoidalnego o pięciu różnych częstotliwościach: 50 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz oraz 20 kHz.

Rekomendacje: mały, zasilany z baterii generator sygnałów akustycznych znajdzie zastosowanie w pracownik każdego elektronika zajmującego się konstruowaniem i naprawianiem sprzętu akustycznego. Ponadto może być używany do testowania wzmacniaczy lub kolumn praktycznie w dowolnym miejscu.

Tak szeroki zakres częstotliwości pozwala na sprawdzenie głośników niskotonowych, średniotonowych, jak również wysokotonowych. Oprócz generowania przebiegu ciągłego generator umożliwia wytworzenie przebiegu pulsującego, w którym ton jest generowany przez 20 ms, a przerwa trwa 500 ms. Przebieg wytwarzany jest poprzez mikrokontroler oraz przetwornik cyfrowo – analogowy, a zmiana częstotliwości i trybu pracy odbywa się w prosty sposób, za pomocą tylko jednego przycisku. Amplituda sygnału wyjściowego może być zmieniana w zakresie 0...775 mV za pomocą potencjometru, a o aktualnej częstotliwości przebiegu informuje pięć diod świecących.

Przewody sygnałowe zakończone są dwoma wtykami RCA (chinch), co umożliwia bezpośrednie podłączenie generatora do wejścia wzmacniacza i generowanie sygnału w obu kanałach. Cały układ zasilany jest z dwóch miniaturowych baterii typu CR2016 lub CR2025, co pozwala na umieszczenie go w niewielkiej obudowie.

Budowa

Schemat elektryczny generatora przedstawiono na **rys. 1**. Głównym elementem całego układu jest mikrokontroler typu PIC16F630. Procesor ten wyposażony jest w 1 kółko pamięci programu i umieszczony jest w niewielkiej, 14-nóżkowej obudowie. Posiada dwa niepełne porty (RA i RC), które zostały całkowicie wykorzystane. Także wejście zerowania !MCLR zostało skonfigurowane jako wejście cyfrowe, a sygnał zerowania przy włączeniu zasilania jest generowany przez wewnętrzne moduły. Mikrokontroler jest taktowany sygnałem o częstotliwości 20 MHz, który jest wytwarzany za pomocą rezonato-



ra X1. Ponieważ generowany sygnał akustyczny ma przebieg sinusoidalny jego wytworzenie wymaga zastosowania przetwornika cyfrowo-analogowego. Przetwornik taki został wykonany za pomocą drabinki rezystorów utworzonej z rezystorów R1, R2 i R4...R8 oraz portu RC. W zależności od wartości wyjściowej tego portu generowana jest odpowiednia wartość napięcia. Przetwornik ma rozdzielczość sześciu bitów, dzięki czemu możliwie jest uzyskanie 32 różnych wartości napięcia. Napięcie to odkłada się na rezystorze R8, skąd jest kierowane do wzmacniacza tranzystorowego T3. Napięcie wyjściowe przetwornika jest dodatkowo całkowane poprzez „na stałe” włączony kondensator C5 oraz dołączane w zależności od częstotliwości przebiegu kondensatory C6 i C7. Kondensatory te są dołączane poprzez tranzystory T1 i T2 do masy, w zależności od stanu na wyjściu RA1 procesora. Stan tego wyjścia natomiast jest zależny od danej częstotliwości generowanego przebiegu. Amplitudę sygnału wyjściowego można regulować potencjometrem RV1.

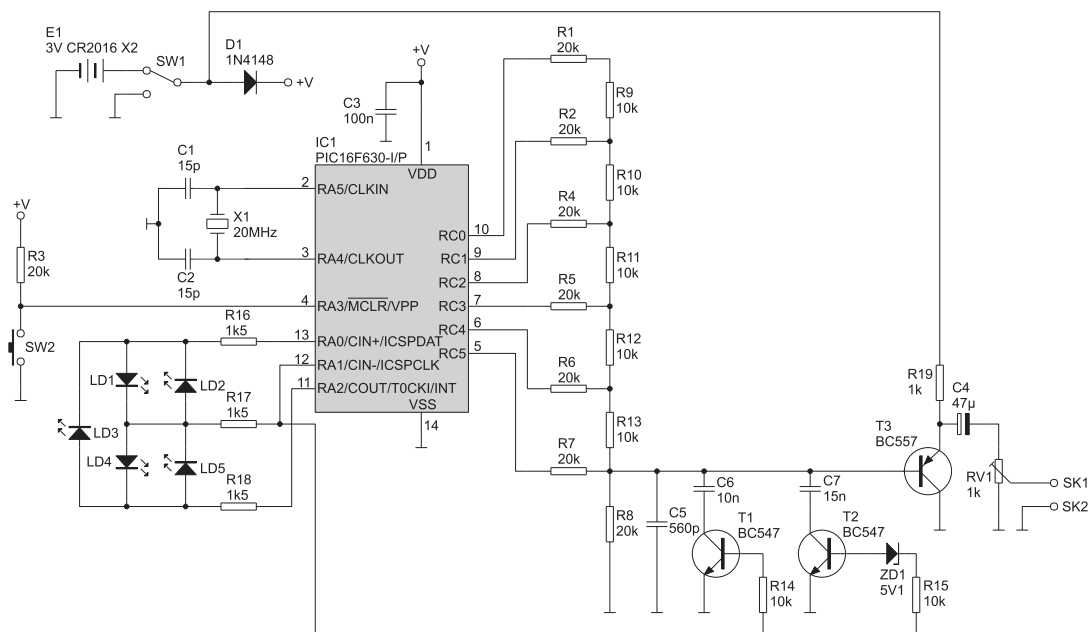
Częstotliwość generowanego przebiegu jest sygnalizowana pięcioma diodami świecącymi LD1...LD5. Ze względu na niewystarczającą liczbę portów procesora do sterowania każdą z diod osobno zostały one połączone w nieco inny sposób, co umożliwia ich obsłużenie za pomocą trzech wyprowadzeń procesora. Tryb

PODSTAWOWE PARAMETRY

- Zasilanie: dwie miniaturowe baterie typu CR2016 lub CR2025
- Rodzaj generowanego sygnału: sinusoidalne
- Częstotliwości sygnału: 50 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz (przełączane sekwencyjnie)
- Sygnalizacja częstotliwości za pomocą diod LED
- Amplituda sygnału: 0...775 mV

Dodatkowe informacje

Urządzenie jest dostępne w ofercie AVT jako zestaw do samodzielnego montażu o oznaczeniu K8065. Informacje o zamawianiu znajdują się na stronie: http://www.avt.pl/siec_handlowa.php



Rys. 1. Schemat elektryczny generatora

pracy generatora jest zmieniany za pomocą przycisku SW2. Cały układ jest zasilany z dwóch baterii typu CR2016 lub CR2025. Ponieważ połączone szeregowo baterie dają łącznie napięcie o wartości około 6 V, więc konieczne stało się obniżenie tej wartości, gdyż procesor może być zasilany maksymalnie napięciem o wartości 5,5 V. Obniżenie napięcia zostało wykonane poprzez włączenie w obwód zasilania procesora diody. Spadek napięcia na diodzie wynosi około 0,7 V co sprawia, że procesor jest zasilany odpowiednim napięciem. Dodatkowo dioda ta zabezpiecza procesor przed błędną polaryzacją napięcia zasilania. Przełącznik SW1 umożliwia odłączenie zasilania od całego układu generatora.

Montaż

Generator został zmontowany na płytce jednostronnej (wchodzi ona w skład zestawu K8065), co wiąże się z koniecznością wykonania dwóch zworek za pomocą odcinka srebrzanek. Ze względu na duże upakowanie elementów montaż należy przeprowadzić bardzo starannie. W pierwszej kolejności należy wykonać zworki J1 i J2, a następnie włutować rezystory ułożone „na leżąco” i diody D1, ZD1. W dalszym etapie można włutować podstawkę pod procesor oraz kondensatory a dalej tranzystory i rezystory montowane „na stojąco”. Następnie montujemy mikrowłazcznik SW2, który należy umieścić od strony ścieżek, podstawkę pod baterie,

przełącznik SW1 oraz potencjometr. Na samym końcu lutujemy diody świecące dopasowując ich wysokość do obudowy. Po włutowaniu wszystkich elementów pozostaje jeszcze włutowanie kabla sygnałowego w pola lutownicze oznaczone jako *Signal*. Przewody z obu wtyków RCA należy połączyć ze sobą równolegle i włutować w płytkę zwracając uwagę, aby żyły ekranujące zostały przylutowane do masy generatora.

Po zmontowaniu całego układu i włożeniu baterii generator jest gotowy do pracy. Aby przetestować jego działanie należy podłączyć wtyki RCA do wejścia wzmacniacza, a następnie włączyć generator przełącznikiem SW1. Po włączeniu zasilania generowany jest przebieg o częstotliwości 50 Hz, co sygnalizuje zapalona dioda LD4. Poziom sygnał można regulować potencjometrem, natomiast częstotliwość przyciskiem SW2. Każde naciśnięcie przycisku będzie powodowało przejście do generowania wyższej częstotliwości, co będzie sygnalizowane świeceniem odpowiedniej diody świecącej, a po osiągnięciu najwyższej częstotliwości kolejne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie do generowania najniższej częstotliwości. Dodatkowo dla częstotliwości 50 Hz, 100 Hz i 1 kHz możliwe jest generowanie przebiegu impulsowego o czasie trwania 20 ms i czasie przerwy 500 ms. Funkcja ta jest uaktywniana poprzez wybranie danej częstotliwości, a następnie na-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R8: 20 kΩ
R9...R15: 10 kΩ
R16...R18: 1,5 kΩ
R19: 1 kΩ
RV1: potencjometr 1 kΩ

Kondensatory

C1, C2: 15 pF
C3: 100 nF
C4: 47 µF/16 V
C5: 560 pF
C6: 10 nF
C7: 15 nF

Półprzewodniki

D1: 1N4148
LD1...LD5: dioda świecąca 3 mm
ZSD1: dioda Zenera 5,1 V
T1, T2: BC547
T3: BC557

Inne

SW1: przełącznik bistabilny
SW2: mikrowłazcznik
X1: rezonator kwarcowy 20 MHz
Podstawka baterii 2xCR2016
Podstawka DIP14
Obudowa
Przewód zakończony wtykami RCA-(stereo)

ciśnięcie przycisku SW2 na czas około jednej sekundy. Po tym czasie aktualnie świecąca dioda błysnie trzy razy, a generowany sygnał akustyczny z ciągłego zmieni się w pulsujący. Powrót do generowania sygnału ciągłego wykonuje się w taki sam sposób, w tym przypadku dioda błysnie jeden raz.

Krzysztof Pławiuk, EP
krzysztof.plawiuk@ep.com.pl