

Sygnalizator alarmu

kit AVT-141

Proponujemy wykonanie prostego sygnalizatora alarmu o dużej głośności. Prezentowany układ zdecydowanie przewyższa podobne syreny zbudowane na kilku bramkach CMOS, jednak mające tę wadę, że nie zawsze chcą się prawidłowo wzbudzić. Dodatkowo, w układzie naszym bardzo prosto można uzyskiwać różne rodzaje modulacji dźwięku podstawowego. Taki mały sygnalizator, zasilany z jednej lub dwóch baterijek 9V, znajdzie szerokie zastosowanie zarówno w alarmach domowych jako autonomiczny alarm samochodowy, czy po prostu głośny sygnalizator w bardzo hałaśliwym pomieszczeniu.



Elementem wykonawczym jest przetwornik piezoelektryczny PCA 100-08. Temat przetworników piezoelektrycznych omówiliśmy szczegółowo w artykule „Defender“ (EP 10/93). Podajmy tylko, że dla tego przetwornika producent określa poziom ciśnienia dźwięku jako równy 108dB w odległości 0,5m przy zasilaniu sygnałem o wartości skutecznej 7V. Częstotliwość rezonansowa wynosi 3,5 ±0,8kHz. Schemat elektryczny sygnalizatora alarmu jest przedstawiony na **rysunku 1**. Sercem urządzenia jest wykorzystany trochę po barbarzyńsku, ale za to ciekawie, układ pętli fazowej CMOS 4046 (US2). Z układu tego wyko-

rzystujemy generator sterowany napięciem (VCO) oraz jeden z komparatorów fazy będący zwykłą bramką EXOR. Elementy R7, C3 ustalają zgrubnie zakres częstotliwości wyjściowej. PR1 pozwala dostroić się do częstotliwości rezonansowej. Tranzystory tworzą wyjściową końcówkę mocy pracującą w klasie C. Dioda D1 zabezpiecza przed uszkodzeniem przy odwrotnym dołączeniu zasilania.

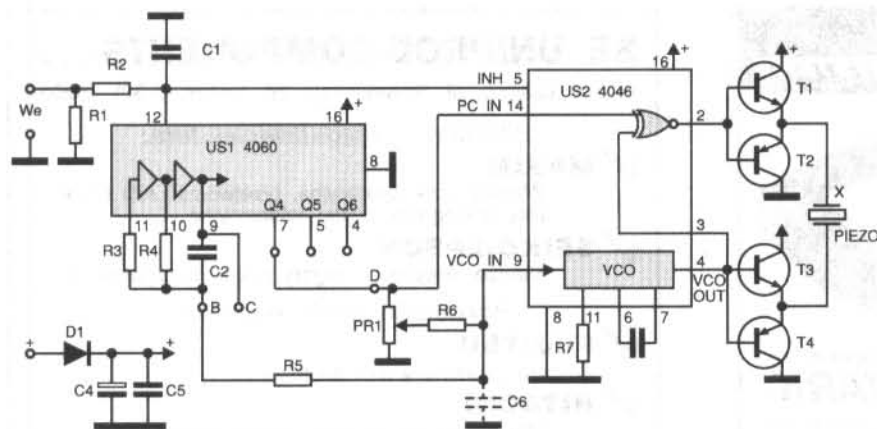
Układ scalony US1 (CMOS 4060) zawiera typowy dwubramkowy oscylator i łańcuch dzielników przez 2. Z układu tego możemy wykorzystać oscylator oraz wyprowadzone wyjścia najbliższych liczników (4, 5, 6). W układzie US2 mamy

do dyspozycji trzy wejścia sterujące:

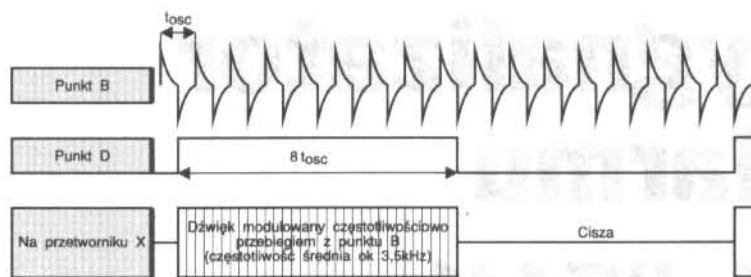
- końcówkę 9 czyli wejście sterujące częstotliwością generatora,
- końcówkę 14, wejście bramki EXOR,
- końcówkę 5, wejście zakazujące INH(IBIT).

Stan niski na nóżce 14 powoduje, że EXOR staje się nieodwracającym buforem - generator VCO pracuje, ale na końcówkach przetwornika przebieg ma tę samą fazę i jest wyciszony. Stan wysoki na nóżce 14 umożliwia normalną pracę. Podanie stanu wysokiego na wejście INH (a także na wejście MR US1) całkowicie zatrzymuje pracę urządzenia i pobór prądu wynosi praktycznie zero.

Urządzenie ma trzy wejścia: masa, „+“ zasilania i dodatkowo wejście IN. To trzecie wejście umożliwia ciekawy sposób wykorzystania: sygnalizator jest zasilany z własnego źródła (bateria lub akumulator), a z centralki alarmowej doprowadzone jest dodatkowo napięcie między masę i wejście IN. Wysoki stan na wejściu IN utrzymuje sygnalizator w stanie spoczynku, jedynym pobieranym prądem jest kilkanaście μA płynące z centralki przez R1. Uzyskuje się wtedy dodatkowe cenne właściwości: zarówno odłączenie zasilania centralki, zwarcie czy rozwar-



Rys. 1. Schemat elektryczny sygnalizatora alarmu



Rys. 2. Podstawowe przebiegi

cie linii sterującej, nawet podanie napięcia sieci 220V nie tylko nie unieruchomi sygnalizatora, a wprost przeciwnie - włączy alarm. Może to być najprostszy i skuteczny dodatkowy alarm w samochodzie, zasilany z alkalicznej baterijki 9V, włączający się po odłączeniu akumulatora. Przy takich zastosowaniach napięcie zasilania sygnalizatora nie powinno być dużo wyższe od napięcia na wejściu IN - napięcie wejścia IN musi zostać zinterpretowane jako stan wysoki.

Powróćmy do omawiania układu. Obwód R2, C1 zabezpiecza przed włączeniem alarmu pod wpływem indukowanych w przewodach zakłóceń. Gdy wejście IN nie będzie wykorzystane, elementów R1, R2, C1 można nie montować, a zamiast kondensatora wlutować zworę. Wtedy też punkt D może być połączony z „+” zasilania zamiast z wyjściem US1 - otrzymamy dźwięk modulowany ciągle, a nie przerywany. Dźwięk przerywany daje jednak 50% oszczędność prądu. Rezystory R5, R6 decydują o wielkości modulacji częstotliwości. Nie należy stosować zbyt głębokiej modulacji, bo dźwięki dalekie od rezonansu będą znacznie cichsze.

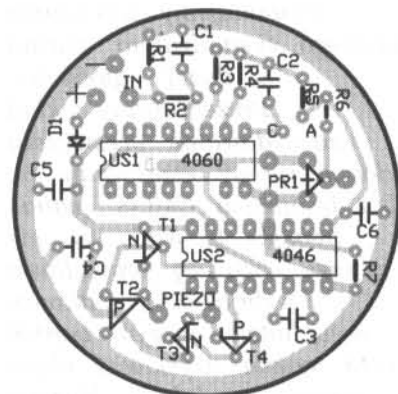
Częstotliwość oscylatora US1 można dobrać według swojego „u-

podobania“, a raczej „antyupodobania“, pamiętając tylko, że R5 musi mieć co najmniej 2...3 razy większą wartość niż R4, inaczej oscylator nie będzie mógł pracować. **Rysunek 2** przedstawia przebiegi w głównych punktach układu. Jak widać z rysunków, generator VCO jest sterowany „połamana piłą“ podana z punktu B. Rezystor R5 można również dołączyć do punktu C, gdzie mamy sygnał prostokątny. Dla ewentualnego „stępienia“ ostrych zboczy przewidziane jest miejsce na kondensator C6.

W modelu, przy zasilaniu z dwóch szeregowo połączonych baterii 9V, średni pobór prądu wyniósł tylko 15mA, a napięcie na płytce piezo miało wartość międzyszczytową ponad 30V, czyli więcej niż fabryczne napięcie testowe.

Montaż i uruchomienie

Montaż na nietypowej okrągłej płytce według **rysunku 3** nie powinien sprawić kłopotu nawet początkującym elektronikom. Nóżki układów scalonych, dla których nie ma otworów, należy zagiąć do wewnątrz. Nie należy tylko montować R5, a punkt D wstępnie zewrzeć do „+” zasilania. Pozwoli to na wygodne znalezienie częstotliwości rezonanso-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1...R3, R5: 1...2MΩ (1MΩ)
- R4: 330kΩ
- R6: 0...100kΩ (47kΩ)
- R7: 100kΩ

Kondensatory

- C1, C2: 470nF
- C3: 2.2nF
- C4: 100μF/25V (niski)
- C5: 100nF, ceramiczny

Półprzewodniki

- T1, T3: dowolne npn (BC238)
- T2, T4: dowolne pnp (BC308)
- US1: 4060
- US2: 4046

D1: dowolna dioda krzemowa (BAV17)

Różne

- X: PCA 100-08, przetwornik piezo

wej, czyli uzyskanie najgłośniejszego dźwięku za pomocą PR1. Dopiero wtedy należy zamontować R5 i przelutować punkt D do któregoś z wyjść US1 (nóżki 4, 5 lub 7).

Piotr Górecki, AVT