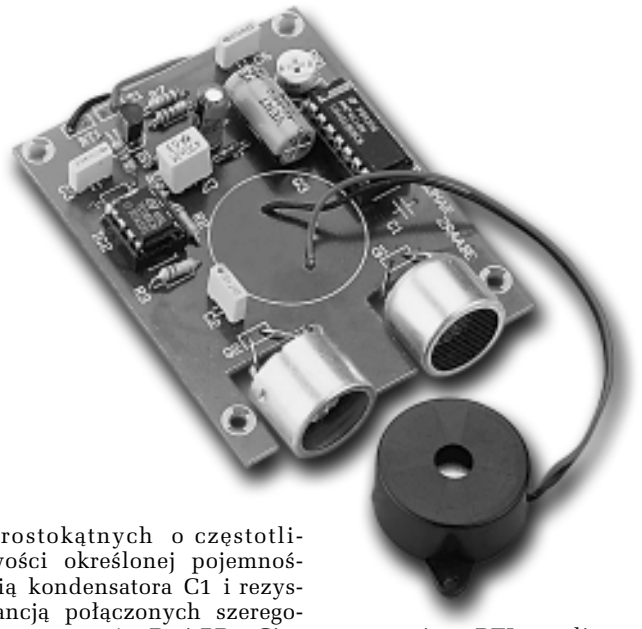
Prosty sonar

Proponowany układ jest prostym w wykonaniu sonarem, czyli urządzeniem pozwalającym na wykrywanie obiektów za pomocą fal dźwiękowych, a konkretnie ultradźwięków.

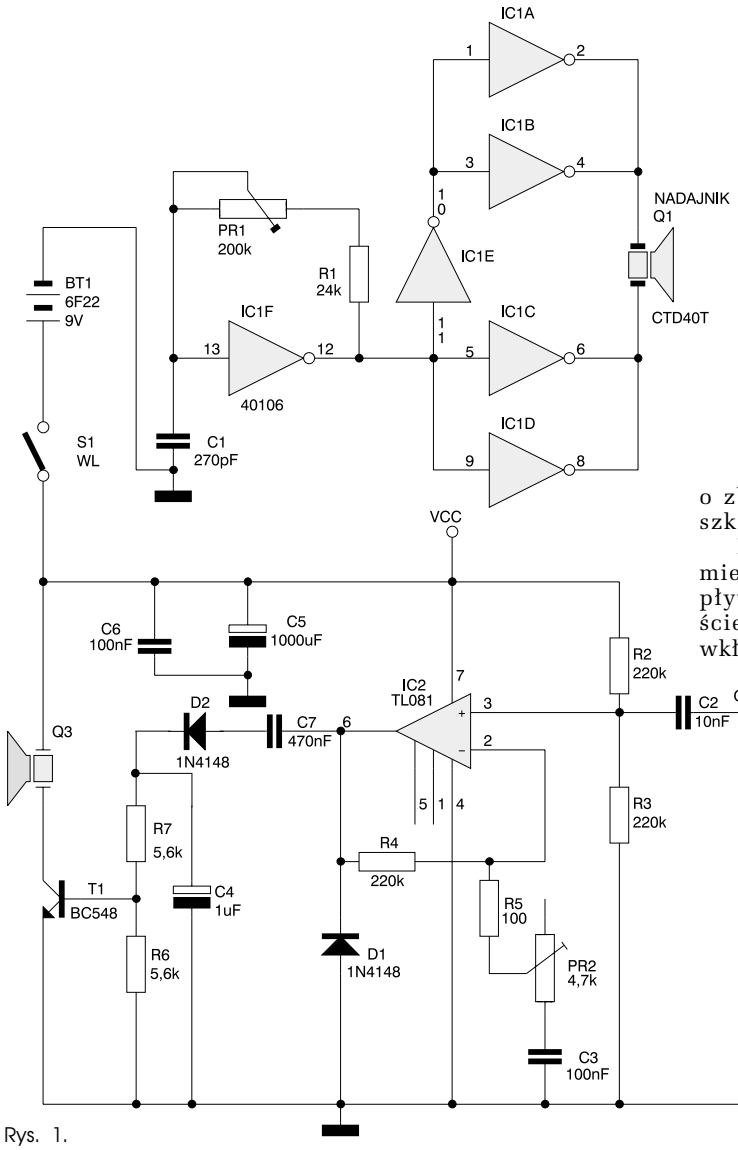


Jest to układ próbny, typowo eksperymentalny, co nie oznacza, że nie można znaleźć dla niego konkretnego zastosowania. Może być np. użyty jako prymitywny, ale w miarę skuteczny „radar“ do parkowania samochodów, jako detektor wykrywający przeszkody lub w prostych zabawkach. Jednak pierwszą i podstawową przyczyną jego skonstruowania była chęć rozpoznania nowej tematyki, której, jak do tej pory, nie opisywano w EP. Tematyka ta, obca także autorowi, dotyczy tak dobrze znanego każdemu małemu nietoperzowi „żywiołu“ - ultradźwięków.

Schemat elektryczny naszego, eksperymentalnego minisonaru pokazano na **rys. 1**. Układ można podzielić na dwa bloki funkcjonalne: nadajnik, zrealizowany na inwerterach zawartych w układzie IC1 - 40106 i odbiornika zbudowanego z wykorzystaniem popularnego wzmacniacza operacyjnego TL081.

Generator astabilny, zbudowany na inwerterze IC1F, generuje ciąg impulsów prostokątnych o częstotliwości określonej pojemnością kondensatora C1 i rezystancją połączonych szeregowo rezystorów R1 i PR1. Ciąg impulsów jest podawany na wejścia dwóch połączonych równolegle inwerterów IC1C i IC1D oraz na wejście trzeciego inwertera IC1E, skąd po zanegowaniu dostaje się na wejścia dwóch pozostałych inwerterów IC1A i IC1B. Nadajnik ultradźwięków dołączony jest do wyjść dwóch par inwerterów, tworzących swojego rodzaju wzmacniacz BTL, czyli mostkowy.

Odbity od przeszkody sygnał akustyczny jest odbierany przez odbiornik ultradźwięków Q2 i kierowany na wejście wzmacniacza IC2. Wzmocnienie układu dla sygnału zmiennego można regulować (od około 45 do 2200) w szerokich granicach za pomocą potencjometru montażowego PR2



Rys. 1.

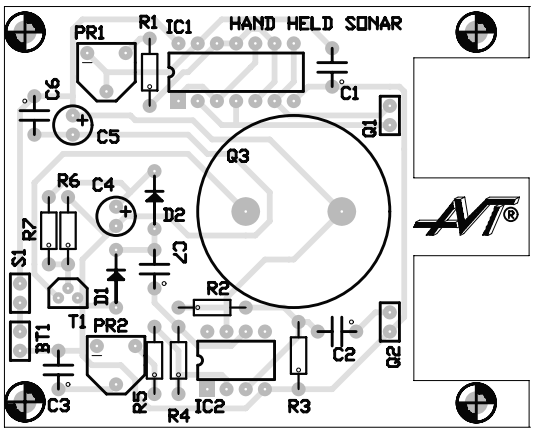
i w ten sposób dobierać czułość układu. Odbierany sygnał jest poddawany detekcji w układzie z diodami D1 i D2, a napięcie do jakiego naładuje się kondensator C4 jest proporcjonalne do amplitudy sygnału dochodzącego do mikrofonu.

W momencie, kiedy napięcie na kondensatorze C4 wzrośnie do ok. 1,2V, to baza tranzystora T1 zostanie spolaryzowana i tranzystor włączy przetwornik piezo Q3 z wbudowanym generatorem. Sygnał akustyczny będzie informował o zbliżaniu się do przeszkody.

Na **rys. 2** pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Widok ścieżek przedstawiamy na wkładce wewnątrz numeru.

Montaż wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach. Zmontowany układ wymaga jedynie prostej regulacji polegającej na ustawieniu za pomocą potencjometru montażowego PR1 częstotliwości właściwej dla zastosowanych przetworników ultradźwiękowych. W przypadku zastosowania przetworników takich, jakie podane są w wykazie elementów, częstotliwość ta powinna wynosić dokładnie 40kHz. Układ powinien być zasilany napięciem właściwym dla układów scalonych CMOS z rodziny 4000.

SR



Rys. 2.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

PR1: 200kΩ potencjometr montażowy miniaturowy
PR2: 4,7kΩ potencjometr montażowy miniaturowy
R1: 24kΩ
R2, R3, R4: 220kΩ
R5: 100Ω
R7, R6: 5,6kΩ

Kondensatory

C1: 270pF
C2: 10nF
C3, C6: 100nF
C4: 1µF/16V
C5: 1000µF/16V
C7: 470nF

Półprzewodniki

D2, D1: 1N4148 lub odpowiednik
IC1: 40106
IC2: TL081
T1: BC548 lub odpowiednik

Różne

Q1: nadajnik ultradźwiękowy CTD40T lub zamiennik
Q2: odbiornik ultradźwiękowy CTD40R lub zamiennik
Q3: piezo z generatorem
S1: miniaturowy włącznik hebelkowy

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1191.