

# Układ sygnału alarmowego

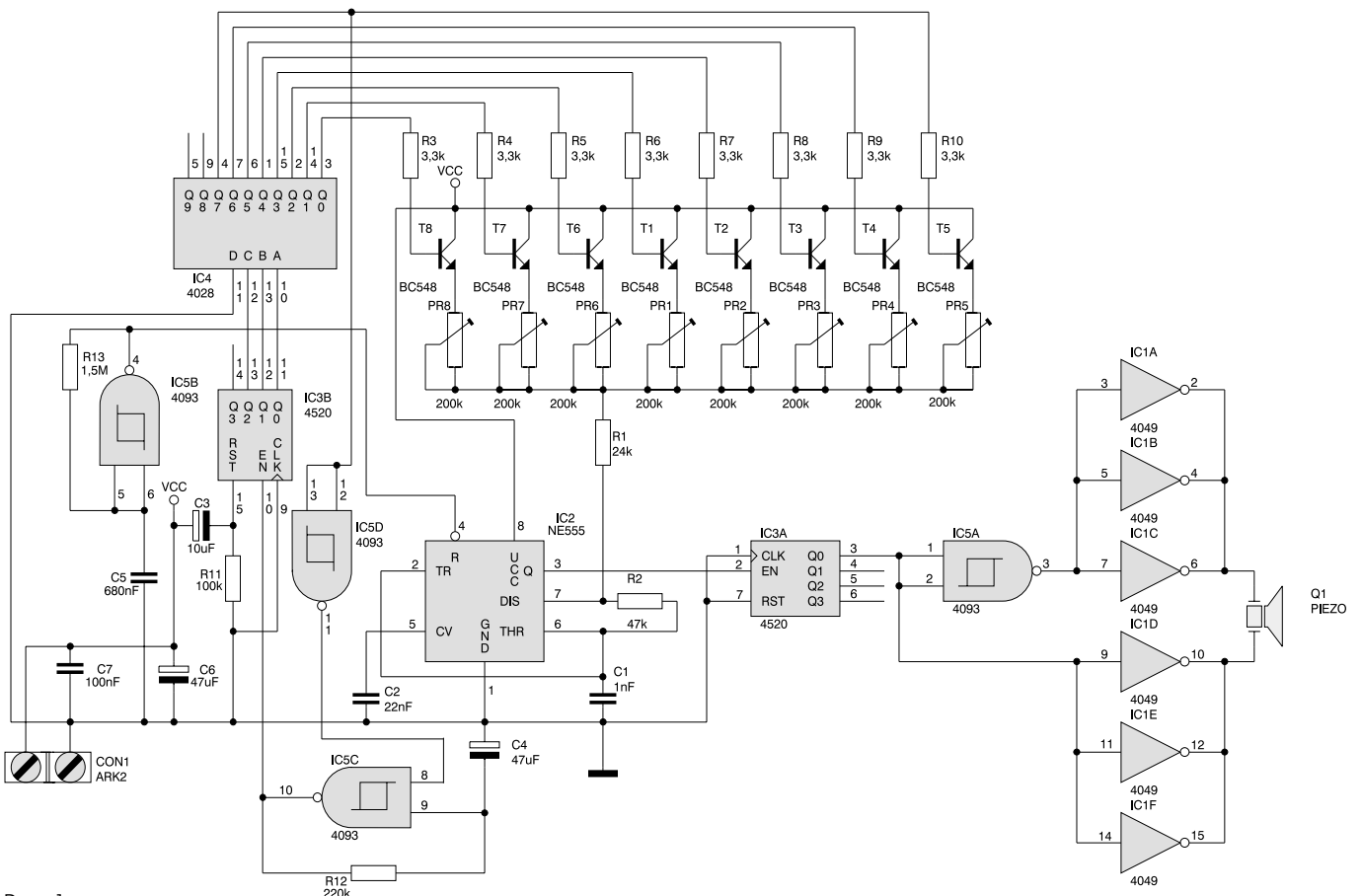
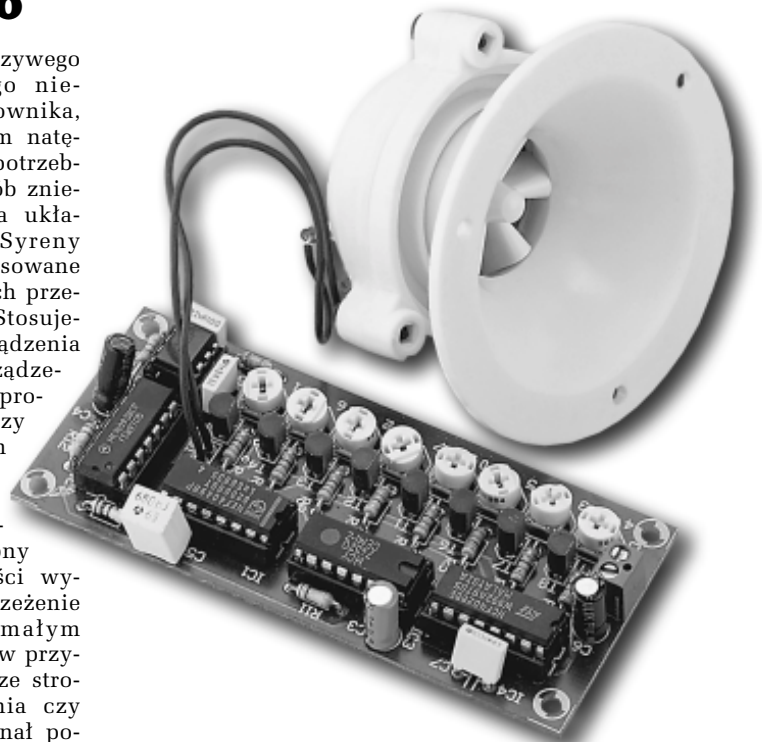
Większość syren alarmowych działała w dość podobny sposób. Po dołączeniu napięcia zasilającego lub podaniu na układ sygnału wyzwalającego syrena od razu „rusza pełną parą” i od początku działania generuje przeraźliwy sygnał alarmowy. Nie zawsze jest to korzystne, a nawet bezpieczne.

W przypadku fałszywego alarmu, wywołanego niechcący przez użytkownika, nagły sygnał o dużym natężeniu wywołuje niepotrzebne stresy, a wiele osób zniechęca do stosowania układów alarmowych. Syreny alarmowe nie są stosowane wyłącznie w systemach przeciwwłamaniowych. Stosujemy je także jako urządzenia sygnalizacyjne w urządzeniach nadzorujących procesy technologiczne czy też w najróżniejszych systemach dozoru. I tu także zbyt dośny sygnał najczęściej nie jest potrzebny od razu. W zupełności wystarczy wstępne ostrzeżenie sygnałem o małym natężeniu i dopiero w przypadku braku reakcji ze strony obsługi urządzenia czy systemu nadzoru sygnał powinien stopniowo zwiększać moc aż do osiągnięcia maksimum głośności.

Stopniowanie głośności sygnału zostało w propono-

wanym układzie rozwiązane dość nietypowo. Jako źródło sygnału zastosowano przetwornik piezoceramicz-

ny w obudowie tubowej, mogący generować sygnał o bardzo dużym (do 110dB) natężeniu dźwięku. Po-



Rys. 1.

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- PR1..PR8: 200kΩ potencjometr montażowy miniaturowy
- R1: 24kΩ
- R2: 47kΩ
- R3..R10: 3,3kΩ
- R11: 100kΩ
- R12: 220kΩ
- R13: 1,5MΩ

**Kondensatory**

- C1: 1nF
- C2: 22nF
- C3: 10μF/16V
- C4, C6: 47μF/16V
- C5: 680nF
- C7: 100nF

**Półprzewodniki**

- IC1: 4049
- IC2: NE555
- IC3: 4520
- IC4: 4028
- IC5: 4093
- T1..T8: BC548 lub odpowiednik

**Różne**

- CON1: ARK2 (3,5mm)
- Q1: przetwornik piezo z obudową tubową (np. typu PCA-105 Cerad)

*Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1188.*

wszecznie wiadomo, że przetworniki piezoceramiczne osiągają pełną sprawność jedynie przy podaniu na nie sygnału o częstotliwości równej częstotliwości rezonansowej przetwornika. Zasilenie elementu piezo sygnałem o innej częstotliwości spowoduje znaczne osłabienie generowanego sygnału i właśnie to zjawisko wykorzystano w proponowanym układzie sygnalizatora.

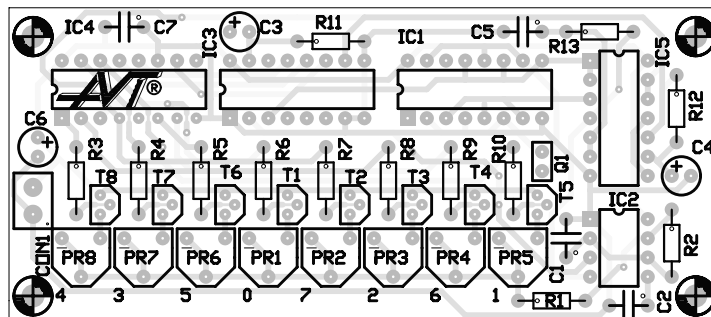
Do budowy urządzenia wykorzystano wyłącznie tanie i łatwe do nabycia elementy - typowe układy scalone CMOS i jeden układ typu NE555. Także wykonanie układu nie przysporzy najmniejszych kłopotów nawet niezbyt wprawnym konstruktorom.

Generowany przez układ dźwięk jest dość nietypowy, nie tylko ze względu na stopniowanie jego głośno-

ci. W niczym nie przypomina on typowych syren, których dźwięk jest podobny do sygnału syreny karetki Pogotowia Ratunkowego czy Policji. Każdy alarm może niekiedy włączyć się bez powodu. Obiekty z instalacją alarmową są często zlokalizowane blisko jezdni, co niejednokrotnie powoduje fałszywe alarmy. Sam kilkakrotnie znalazłem się w sytuacji, kiedy jadąc samochodem usłyszałem dźwięk syreny. W takiej sytuacji pierwszym obowiązkiem każdego kierowcy jest natychmiastowe ustąpienie z drogi pojazdowi uprzywilejowanemu. Tymczasem nerwowe rozglądanie się w poszukiwaniu takiego pojazdu, gdy włączył się zwykły alarm, spowoduje znaczne zamieszanie na jezdni. Z tych właśnie powodów zdecydowałem się na zastosowanie sygnału przerywanego.

Na rys. 1 pokazano schemat elektryczny układu sygnalizatora. Analizę schematu rozpocznijmy od momentu włączenia zasilania, który jest jednocześnie początkiem aktywnego działania sygnalizatora. Sygnał dźwiękowy jest wytwarzany przez generator astabilny zbudowany z wykorzystaniem układu NE555 (IC2). Częstotliwość pracy tego generatora jest określona pojemnością kondensatora C1 i wartością rezystancji rezystora R2, R1 i jednego z aktualnie dołączonych do plusa zasilania potencjometrów montażowych PR1..PR8. Każdy z potencjometrów może być połączony z dodatnim biegunem zasilania za pośrednictwem jednego z tranzystorów T1..T8.

Wejście RST licznika 4520 (IC3B) jest początkowo zwarte do plusa zasilania za pośrednictwem kondensatora C3 i dopiero po jego naładowaniu licznik uzyskuje możliwość zliczania impulsów. Wyjścia licznika są połączone z wejściami dekodera kodu BCD na kod 1 z 10 (IC4 - 4028). Na wejście zegarowe (w naszym układzie jako wejście zegarowe wykorzysta-



Rys. 2.

tano wejście zezwolenia EN, co jest całkowicie zgodne z zasadami stosowania kostki 4520) podawany jest ciąg impulsów tworzonych przez generator zbudowany na bramce NAND z histerezą - IC5C. W miarę docierania na wejście EN kolejnych impulsów, licznik IC3B zmienia swój stan i jednocześnie stan wysoki na wyjściach dekodera IC4 „przesuwa się” na coraz wyższe pozycje. Powoduje to kolejne włączanie (tylko jednego) tranzystorów T1..T8 i dołączanie do plusa zasilania kolejnych potencjometrów montażowych, określających częstotliwość pracy generatora IC2. Druga półka kostki 4520 została wykorzystana jako dodatkowy dzielnik częstotliwości, zapewniający dostarczenie na wejścia wzmacniacza mocy BTL (mostkowego), zbudowanego z inwerterów zawartych w strukturze układu scalonego 4049 - IC1, impulsów o wypełnieniu równym dokładnie 50%.

Decydującym momentem będzie osiągnięcie przez licznik IC3B stanu 0111<sub>BIN</sub>, co spowoduje powstanie stanu wysokiego na wyjściu Q7 dekodera IC4. Stan ten, po zanegowaniu przez bramkę IC5D, zostanie doprowadzony do jednego z wejść bramki IC5C i natychmiastowe wstrzymanie pracy generatora taktującego. Od tego momentu licznik IC3B przestaje pracować i częstotliwość pracy generatora IC2 zależy już tylko od ustalonej wartości potencjometru montażowego PR5. Oczywiście jest, że musi to być częstotliwość dwukrotnie większa od częstotliwości rezonan-

sowej zastosowanego przetwornika piezo - Q1.

Przez cały czas działania układu sygnalizatora generator z bramką IC5B wytwarza sygnał częstotliwości ok. 1Hz kluczujący pracę generatora IC2. Powoduje to przerywania generowanego sygnału akustycznego.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Montaż wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na wlutowaniu kondensatorów elektrolitycznych. Pod układy scalone warto zastosować podstawki.

Układ zbudowany ze sprawdzonych elementów nie wymaga uruchamiania, ale jedynie prostej regulacji polegającej na ustawieniu za pomocą potencjometrów montażowych żądanych częstotliwości pracy generatora IC2. Tylko jedna z tych częstotliwości, ostatnia w kolejności, jest krytyczna i powinna być dwukrotnie większa od częstotliwości rezonansowej przetwornika. Jej wartość ustalamy doświadczalnie, regulując potencjometr PR5 tak, aby uzyskać największe natężenie dźwięku. Wartości pozostałych częstotliwości, ustawianych za pomocą potencjometrów montażowych innych niż PR5, są w zasadzie dość dowolne i powinny zostać dobrane tak, aby generowany przez nasz układ sygnał dźwiękowy stawał się coraz głośniejszy i bardziej słyszalny. Częstotliwości te mogą być zarówno wyższe jak i niższe od częstotliwości rezonansowej przetwornika piezo.

**SR**