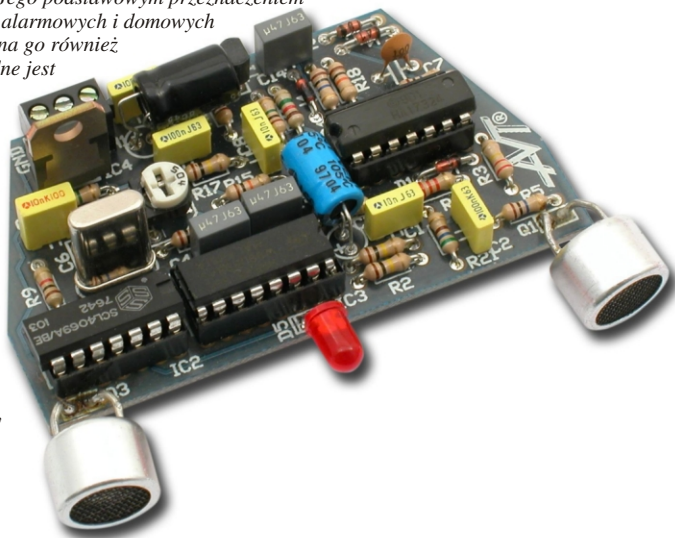


Bardzo prosty układ wykrywający ruch. Jego podstawowym przeznaczeniem jest praca w samochodowych systemach alarmowych i domowych instalacjach nadzorujących mienie. Można go również wykorzystać wszędzie tam, gdzie niezbędne jest wykrywanie ruchu np., jako włącznik oświetlenia.

Detektor pracuje w oparciu o efekt Dopplera tzn. o zmianę częstotliwości fal dźwiękowych odbitych od poruszającego się obiektu. Układ pracuje w zakresie sygnałów o częstotliwości 40kHz (ultradźwięki) a więc całkowicie niesłyszalnych dla człowieka. Pomimo pozornej komplikacji jest bardzo prosty do wykonania i regulacji. Można w nim wydzielić dwa podstawowe obwody: nadajnik i odbiornik z układem wykonawczym. Pierwszy odpowiedzialny jest za generację ultradźwięków. Drugi, odbiera je, wykrywa ewentualną zmianę częstotliwości (czyli ruch w zasięgu działania urządzenia) i sygnalizuje ją.



Rekomendacje: Urządzenie szczególnie polecane w systemach alarmowych; zwłaszcza pojazdów

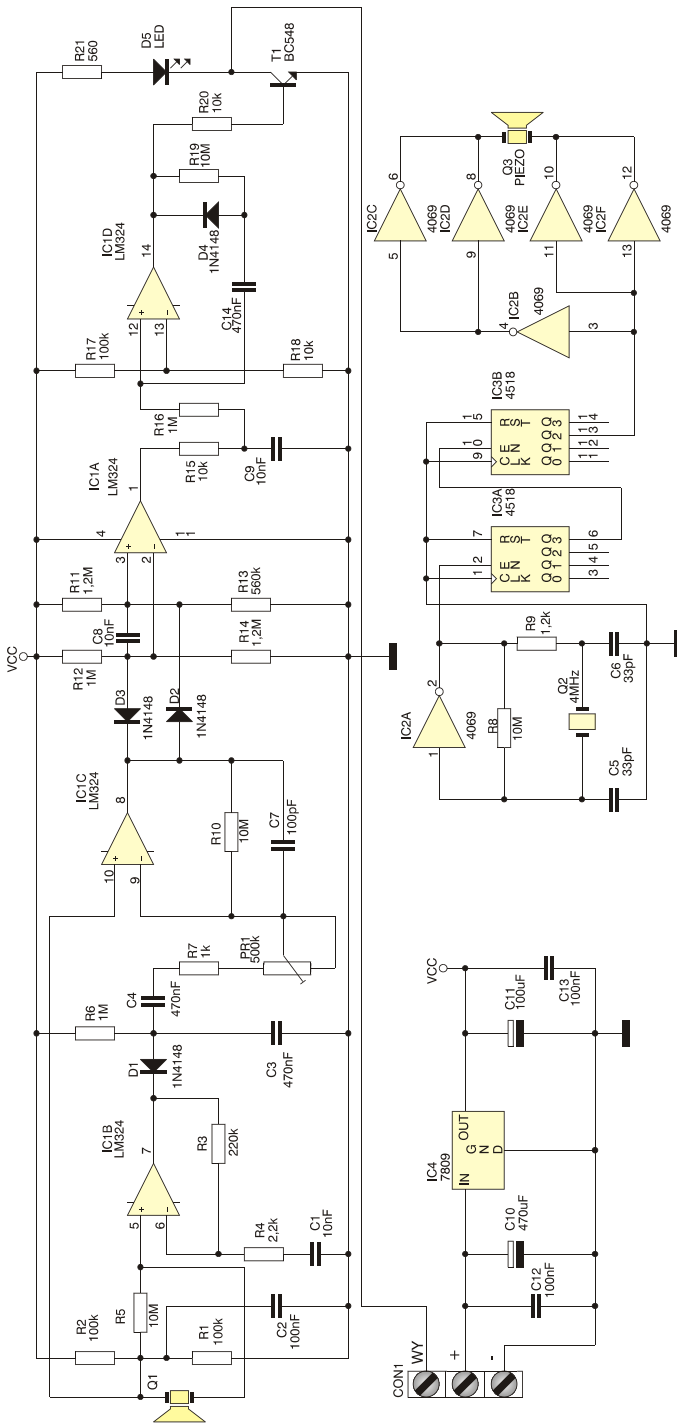
Właściwości

- detektor pracuje w zakresie ultradźwięków (ok. 40 kHz)
- możliwość regulacji czułości działania
- zasięg detektora: ok. 4m
- sygnalizacja alarmu: dioda LED
- wyjście alarmu: typu OC, obciążalność 100mA
- możliwość podłączenia np.: przekaźnika lub dołączenia detektora bezpośrednio do centralki alarmowej
- zasilanie: 12 VDC

Opis układu

Schemat ultradźwiękowego detektora ruchu pokazano na rys. 1. Schemat detektora możemy podzielić na trzy części: nadajnik ultradźwięków, odbiornik, układ detekcji częstotliwości zdudnieniowej oraz przerzutnik monostabilny wraz z układem wyjściowym. Omówimy je kolejno.

Nadajnik ultradźwięków składa się z generatora częstotliwości 4MHz zrealizowanego na inwerterze IC2A, dzielnika częstotliwości przez 100 zbudowanego z wykorzystaniem dwóch liczników dziesiętnych zawartych w strukturze układu 4512 — IC3 i wzmacniacza wyjściowego wykorzystującego inwerter IC2B i jako "stopień mocy" cztery pozostałe inwertery z układu IC2 — 4067. Częstotliwość wytwarzane przez generator z IC2A jest następnie dzielona przez 100 i podawana na wejście inwertera IC2B, który bezpośrednio steruje stopniem wyjściowym, pracującym w układzie przeciwobnym. Odbite od otoczenia ultradźwięki odbierane są przez mikrofon Q1, a następnie wstępnie wzmacniane w układzie z wzmacniaczem operacyjnym IC1B i poddawane detekcji. Jeżeli odbierana częstotliwość pochodzi jedynie z odbicia od nieruchomych przedmiotów, czyli równa jest częstotliwości emitowanej przez nadajnik, to napięcie na kondensatorze C3 jest stałe. Jeżeli jednak układ odbiorczy wykryje poruszające się przedmioty, do częstotliwości różnicowa wynikająca z zsumowania częstotliwości nadawanej i odbitej od poruszającego się obiektu spowoduje



Rys. 1 Schemat elektryczny

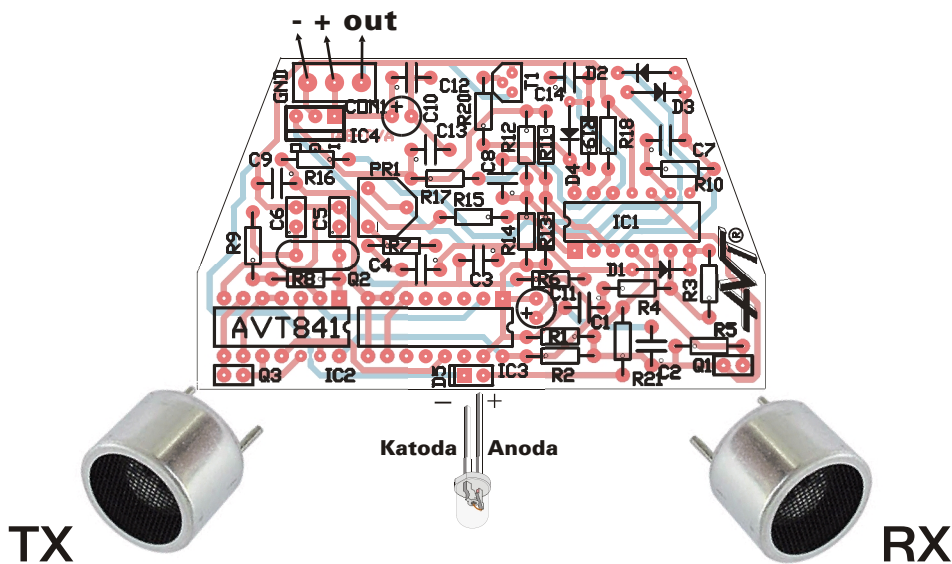
powstanie na kondensatorze C3 ciągu impulsów i niewielkiej częstotliwości. Zarówno dodatnie jak i ujemne impulsy zostaną wzmocnione przez wzmacniacz IC1A i podane na wejście przerzutnika monostabilnego IC1D. Na wyjściu tego przerzutnika pojawia się ciąg impulsów prostokątnych, które powodują wysterowanie tranzystora T1 i impulsowe świecenie diody LED D5.

Dioda LED jest tylko elementem sygnalizacyjnym, a do układu można dołączyć wejście innego urządzenia, na przykład samochodowej lub domowej centralki alarmowej, reagujące na jego zwarcie do masy

Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego. Płytkę tę, ze względu na znaczną komplikację połączeń i chęć zmieszczenie układu w stosunkowo niewielkiej obudowie, została wykonana na laminacie dwustronnym. Montaż wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od wlutowania w płytkę rezystorów i diod małej mocy, a kończąc na kondensatorach elektrolytycznych i stabilizatorze napięcia. Nadajnik i odbiornik lutujemy do płytki za pośrednictwem krótkich odcinków srebrzanki, wyginając je tak, aby płytkę wraz z zamontowanymi na niej elementami mieściła się swobodnie w obudowie. Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchamiania, a jedynie prostej regulacji, którą jednak zalecamy wykonać w miejscu stałego zamontowania urządzenia. Jeżeli jednak chcemy już teraz sprawdzić, czy zbudowany układ działa poprawnie, to ustawiamy potencjometr montażowy PR1 w środkowym położeniu i po dołączeniu napięcia zasilającego (ok. 12VDC, niekoniecznie stabilizowane) obserwujemy, pozostając w bezruchu diodę LED. Po kilku błyskach i ustaleniu się warunków pracy układu, dioda ta powinna zgasnąć. Następnie wykonujemy kilka poruszeń, a nawet po prostu machamy ręką (nie na nasz układ, oczywiście). Dioda LED powinna natychmiast włączyć się i po ustaniu bodźców wyzwalających układ, powtórnie zgasnąć. Jeżeli wszystko jest w porządku, to przystępujemy do umieszczenia naszego detektora ruchu w obudowie. Wprawdzie zastosowana obudowa typu KM-23 pozornie idealnie nadaje się do naszych celów, posiada otwory na nadajnik i odbiornik ultradźwięków i odpowiedni uchwyt do zamocowania jej do podłoża, ale producent nie umieścił w jej wnętrzu jakichkolwiek elementów, do których można by było zamocować płytkę. Podczas montażu możemy poradzić sobie w najprostszy sposób: po prostu przykleić płytkę do wnętrza obudowy za pomocą bezcennego dla amatorów kleju POXIPOL.

Ostateczną regulację urządzenia wykonujemy także za pomocą potencjometru montażowego PR1, już po zamocowaniu układu w miejscu dla niego przeznaczonym.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wykaz elementów

Kondensatory

C1, C8, C9	10nF
C2, C12, C13	100nF
C3, C4, C14	470nF
C5, C6	33pF
C7	100pF
C10	470mF/16V
C11	100mF/16V

Rezystory

PR1 potencjometr montażowy miniaturowy 500kW	
R1, R2, R17	100kW
R3	220kW
R4	2,2kW
R5, R8, R10, R19	10MW
R6, R12, R16	1MW
R7	1kW
R9	1,2kW
R14, R11	1,2MW

R13	560kW
R15, R18, R20	10kW
R21	560W

Półprzewodniki

IC1	LM324
IC2	4069
IC3	4518
IC4	7809
D1, D2, D3, D4	1N4148
D5	LED
T1	BC548 lub odpowiednik

Pozostałe

CON1	ARK3 (3,5mm)
Q1	odbiornik ultradźwięków
Q3	nadajnik ultradźwięków
Q2	rezonator kwarcowy 4MHz
Obudowa typu KM-23	

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 4/06

**ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA**

www.ep.com.pl

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej www.sklep.avt.pl

	Producent: AVT-Korporacja sp. z o.o. ul. Leszczyńska 11 03-197 Warszawa
tel.: (22) 257-84-50 fax: (22) 257-84-55	

Dział pomocy technicznej: tel.: (22) 257-84-58 serwis@avt.pl
