

Zabezpieczenie pokoju

Jeżeli do Twojego pokoju włamują się niepożądani goście, na przykład młodsze rodzeństwo, ten projekt jest dla Ciebie! Ostrzeże współlokatorów, że ktoś niepowołany próbuje naruszyć Twoją prywatność.

Do czego to służy?

Zadaniem urządzenia jest zaalarmowanie (za pomocą głośnego pisku), że ktoś przerwał obwód i w wyznaczonym czasie nie „rozbroi” układu. Innymi słowy, jest to bardzo prosta centralka alarmowa, dzięki której posiadacze często naruszających prywatność współlokatorów, mogą być spokojniejsi o swój zakątek.

„Uzbrojenie” odbywa się po przełączeniu chociaż jednego z czterech przełączników i jest sygnalizowane załączeniem się zielonej diody. Tuż po tym należy zamknąć drzwi. Od tej pory jakiegokolwiek naruszenie obwodu zabezpieczającego (nawet bardzo krótkie) zostanie wychwycone i rozpocznie się procedura odliczania. W tym czasie świecić się będzie dioda czerwona. Jeżeli na przełącznikach, w ciągu ok. 15s, nie zostanie ustawiony prawidłowy „kod” rozbrajający alarm, rozlegnie się głośny pisk.

Jak to działa?

Schemat układu można zobaczyć na rysunku 1. Nie zawiera układów programowalnych, więc jego wykonania mogą podjąć się również niezawansowani elektronicy.

Źródło zasilania, którym są dwie baterie AA („paluszki”), jest dołączane do pozostałych obwodów za pośrednictwem czterech przełączników dźwigniowych S1–S4. Wyboru aktywnego położenia dźwigni (lewo/prawo) dokonuje się poprzez wcześniejsze ustawienie zwrotek JP1–JP4. Dzięki tym zworkom można zadać swój indywidualny kod.

Dlaczego? Wszystkie przełączniki są połączone równolegle. Jeżeli

choć jeden z nich jest zwarty, układ dostaje zasilanie. Dlatego tylko jedno ustawienie (spośród szesnastu możliwych) wszystkich przełączników całkowicie odcina dopływ prądu.

Sercem układu jest przerzutnik RS wykonany na dwóch bramkach NAND zawartych w układzie 74HC132. Układy z serii HC pracują poprawnie przy tak niskim napięciu zasilania, które wynosi ok. 3V, a minimalnie może ono spaść do 2V.

Zaraz po włączeniu zasilania („uzbrojeniu alarmu”) rozładowany kondensator C4 wymusza na jednym z wejść przerzutnika logiczny stan niski, co go resetuje. Jednocześnie blokowane jest wyjście (stan niski na wejściu US1D), aż do zaniku stanów nieustalonych związanych z przeładowywaniem pozostałych kondensatorów. C5 jest rozładowywany poprzez diodę D2 i rezystor R7. Aby przez tę diodę nie popłynął zbyt duży prąd do wejścia bramki, w szereg z nią został włączony rezystor, który ogranicza jego natężenie do bezpiecznej wartości.

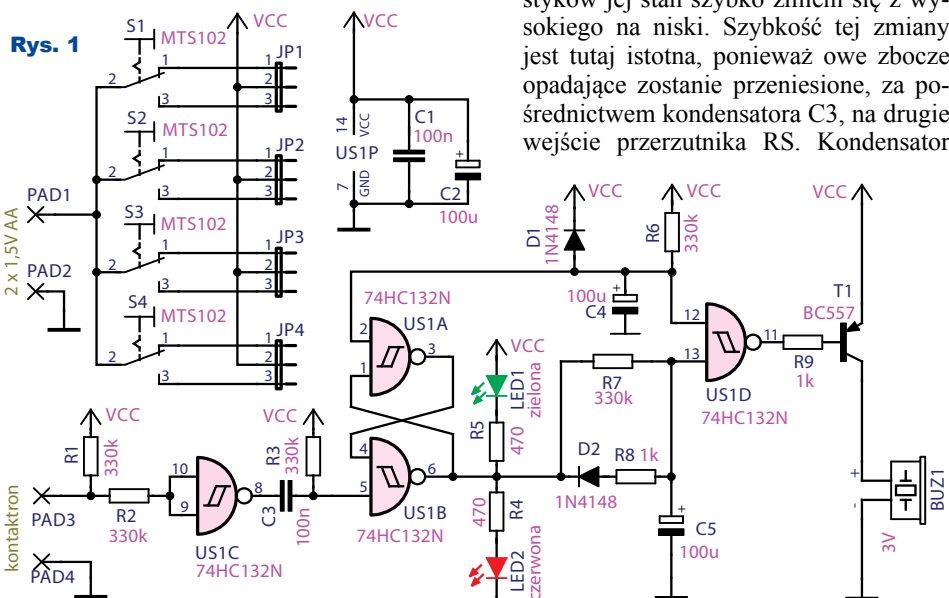
Ponieważ bramki z układu 74HC132 mają wejścia opatrzone przerzutnikami

Schmitta, nie należy się obawiać o nieprawidłowe ich działanie po podaniu na wejścia wolno narastającego napięcia.

Po zresetowaniu przerzutnika wyjście bramki US1B ma stan niski, przez co świeci się dioda LED1 w kolorze zielonym. Kiedy C4 naładuje się na tyle, że napięcie na nim zostanie zinterpretowane jako stan wysoki, będzie możliwe wyzwoleńie poprzez rozwarcie styków kontaktronu.

Kontaktron, podłączony do zacisków PAD3 i PAD4, wymusza stan niski na wejściu bramki US1c, o ile jest zwarty. Rezystor R1 podciąga ten potencjał do +3V, jeżeli ten obwód zostanie przerwany. Ponieważ w przewodach idących do kontaktronu mogą indukować się groźne dla układu zakłócenia, rezystor R2 ogranicza natężenie powstałego przez nie prądu oraz zmniejsza szybkość narastania napięcia na wejściach bramki, przez co diody zabezpieczające znajdujące się w jej strukturze mają czas, aby się otworzyć.

Bramka NAND ze zwartymi wejściami działa jak NOT, więc po rozwarciu styków jej stan szybko zmienia się z wysokiego na niski. Szybkość tej zmiany jest tutaj istotna, ponieważ owe zbocze opadające zostanie przeniesione, za pośrednictwem kondensatora C3, na drugie wejście przerzutnika RS. Kondensator



C3 był dotychczas rozładowany, ponieważ na obu jego okładkach występował ten sam potencjał.

Podanie tego impulsu na przerzutnik zmienia stan jego wyjścia na wysoki, co można zauważyć po załączeniu diody LED2 i zgaśnięciu LED1. Zauważmy, że każdy następny impuls, podany na to samo wejście przerzutnika, nie spowoduje ponownej zmiany jego stanu. Aby to zrobić, trzeba wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie.

Kondensator C5, dotychczas rozładowany do zera, zaczyna się powoli ładować przez rezystor R4. Jeżeli naładuje się na tyle, że napięcie na nim będzie przez bramkę US1D interpretowane jako „1”, wtedy stan jej wyjścia zmieni się na „0”. Tranzystor T1 (typu PNP) wejdzie w stan nasycenia i rozlegnie się głośny pisk. Zaniknie dopiero wtedy, kiedy przełączniki S1–S4 zostaną ustawione w prawidłowych pozycjach.

Przez cały czas działania układu dioda D1 jest zatkana. Jej zadaniem jest rozładowanie kondensatora C4 po wyłączeniu zasilania poprzez rozprawienie zgromadzonej w nim energii po całym układzie. Pojemność C4 jest relatywnie mała, dlatego

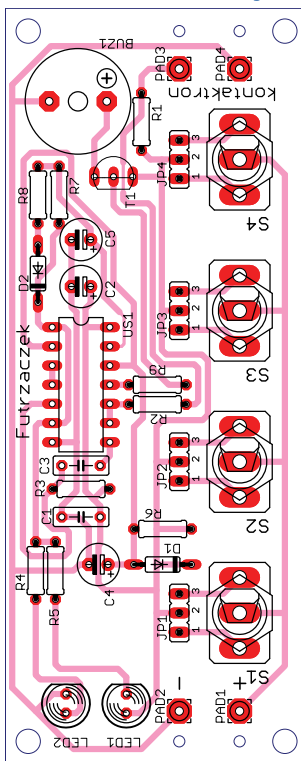
dalsze działanie układu po odłączeniu mu zasilania będzie niezauważalnie krótkie.

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na jednostronnej płytce, której widok przedstawia rysunek 2. Jej wymiary wynoszą 100x40mm. W odległości 3mm od krawędzi przewidziano otwory o średnicy 3,2mm służące do zamontowania płytki w obudowie.

Montaż należy przeprowadzić typowo, od elementów najniższych do najwyższych. Na tym etapie warto również przemyśleć wyprowadzenie diod LED na zewnątrz obudowy. Pod układ scalony polecam zastosować podstawkę.

Rys. 2



Jeżeli wszystkie elementy znalazły się już na płytce, należy podłączyć do niej kontaktron lub inny styk, który zostaje rozwarty po wtargnięciu osoby niepowołanej. Służą do tego pola lutownicze PAD3 i PAD4. Do pola PAD1 trzeba dolutować plus z koszyka baterii, a do PAD2 minus. Na wyprowadzenia JP1–JP4 należy nałożyć zworki w wybranym położeniu.

Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych i powinien zadziałać od razu po włączeniu zasilania – przełączeniu któregośkolwiek przełącznika dźwigniowego. Od tej pory mamy ok. 15s na zwarcie styków, ponieważ tyle trwa przygotowanie układu do uzbrojenia. Zwarcie ich

po upływie tego czasu może wywołać alarm, ponieważ iskrzenie styków może wywołać impulsy na wejściu przerzutnika, które będą zinterpretowane jako „0”. Wyłączenie układu przed wszczęciem alarmu może odbyć się po prawidłowym ustawieniu wszystkich przełączników w czasie ok. 15s.

Po zaniku zasilania układ musi rozładować wszystkie znajdujące się w nim pojemności, co trwa ok. 20s. Jeżeli zostanie włączony ponownie zbyt szybko, może od razu wywołać alarm.

Pobór prądu po wyłączeniu jest zerowy – baterie są odcięte od obwodu. W stanie uzbrojenia wynosi ok. 2,2mA. Natomiast w stanie alarmu wynosi ok. 26mA i głównym jego odbiornikiem jest sygnalizator BUZ1.

Michał Kurzela

michal.kurzela@ep.com.pl

Wykaz elementów

R1–R3, R6, R7	.....	330kΩ	0,25W
R4, R5	.....	470Ω	0,25W
R8, R9	.....	1kΩ	0,25W
C1, C3	.....	100nF	5mm
C2, C4, C5	.....	100μF/16V	
D1, D2	.....	1N4148	
LED1	.....	zielona	5mm
LED2	.....	czerwona	5mm
T1	.....	BC557	
US1	.....	74HC132N	DIP14
BUZ1	12mm,	z generatorem,	do druku, 3V
JP1–JP4	goldpin	3pin 2,54mm	+ zworki
S1–S4	MTS102		
	Podstawka	DIP14	
	Koszyk	baterii 2xAA	
	Kontaktatron	+ magnes	
	Przewód	do kontaktronu	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w Sklepie AVT jako zestaw AVT3239