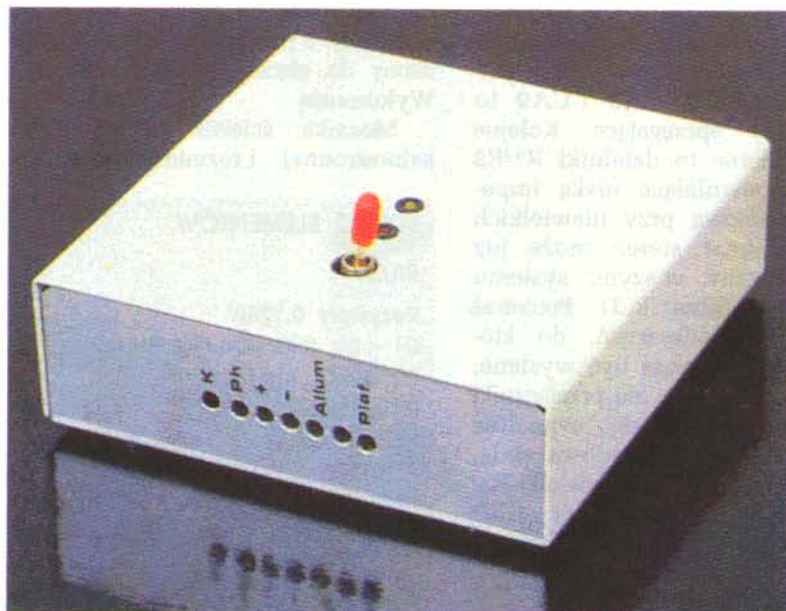


Proste samochodowe urządzenie alarmowe

Rynek obfituje w samochodowe urządzenia alarmowe. Ich stopień skomplikowania i ceny mogą być bardzo wysokie. Prezentujemy proste, skuteczne, niezawodne i tanie urządzenie alarmowe.

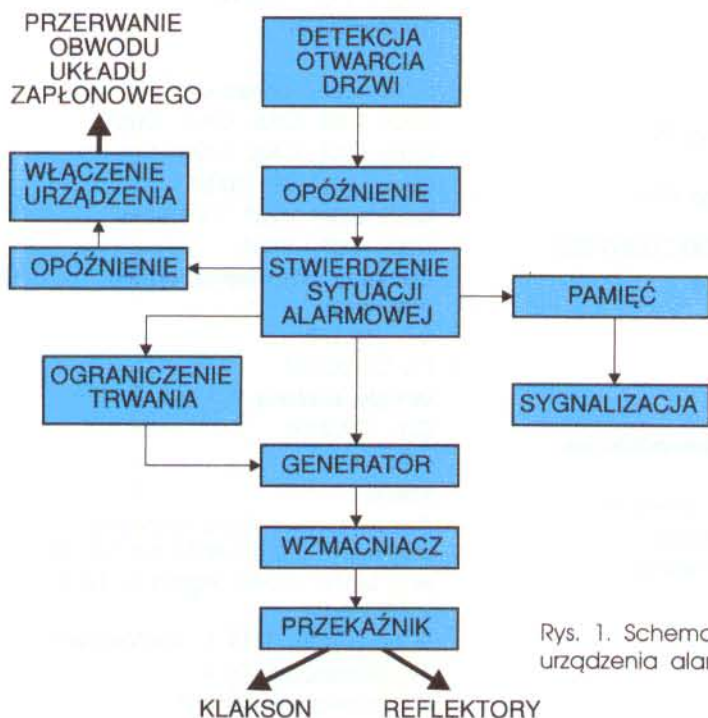


Zasada działania

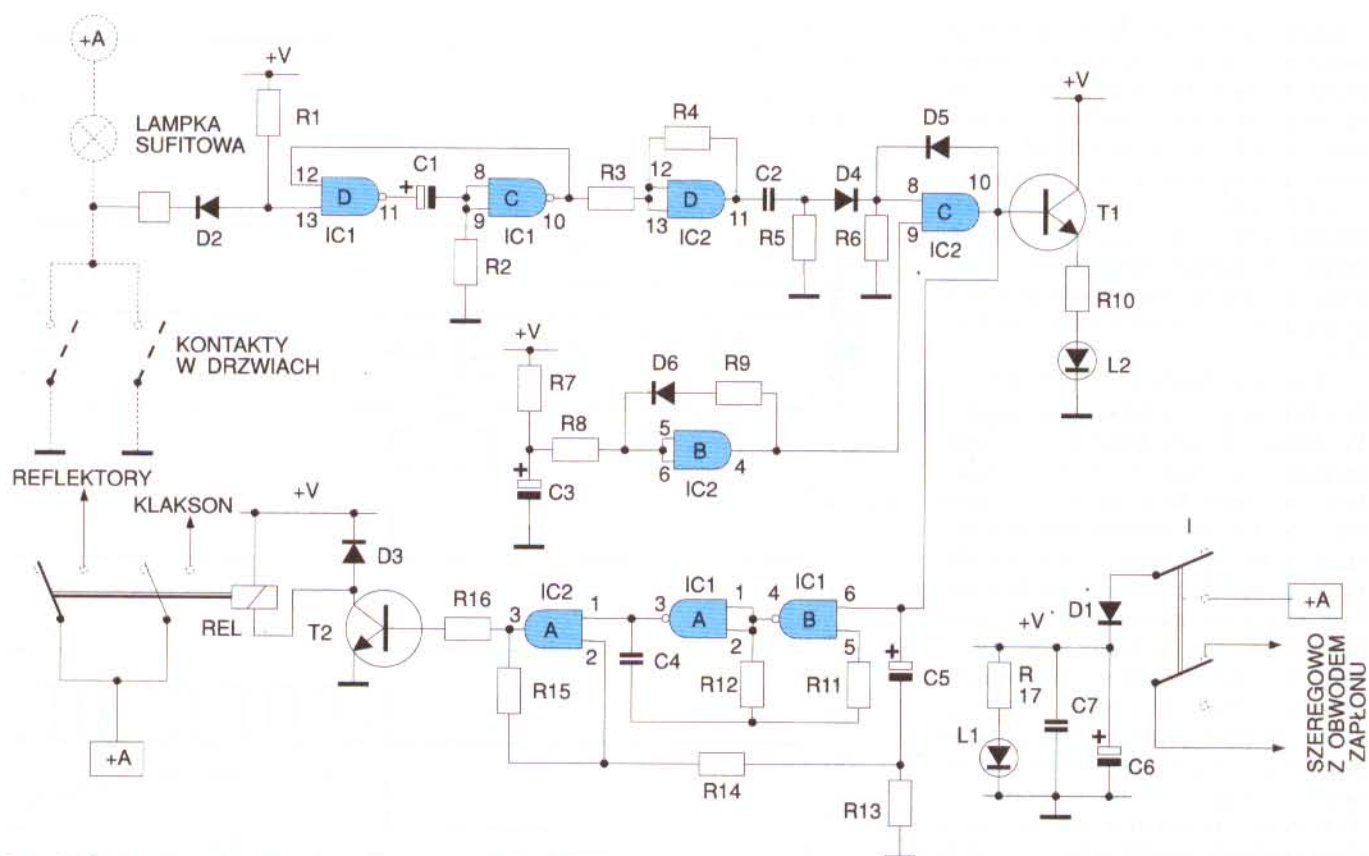
Działanie proponowanego urządzenia opiera się na detekcji otwarcia drzwi samochodu. Jak się okazuje, włamania połączone ze sforsowaniem drzwi stanowią przeważającą część

wszystkich włamań do samochodów. Nawet jeśli włamywacz najpierw rozbija szybę, to jego kolejnym krokiem jest zwykle otwarcie drzwi. Po tych stwierdzeniach przejdźmy do opisu działania urządzenia.

Przed opuszczeniem samochodu kierowca włącza zasilanie urządzenia alarmowego, ukrytego np. pod siedzeniem. Natychmiastowym skutkiem jest odłączenie układu zapłonowego samochodu, co stanowi pierwszy czynnik mogący zniechęcić potencjalnego złodzieja. W ciągu następnych 12 sekund urządzenie alarmowe nie jest aktywne, zaś kierowca powinien opuścić pojazd i zamknąć drzwi. Po upływie tego czasu instalacja alarmowa zostaje włączona i jeśli drzwi są otwarte, po upływie 6-ciu sekund zostanie uruchomiona sygnalizacja alarmowa. To opóźnienie ma na celu umożliwienie właścicielowi wyłączenia alarmu po otwarciu drzwi. Jeśli w ciągu 6-ciu sekund urządzenie nie zostanie wyłączone, odpowiedni przekaźnik powoduje okresowe (z okresem od 2 do 3 sekund) zasilanie klaksonu i świateł samochodu, trwające około 40 sekund. Po ustaniu dzia-



Rys. 1. Schemat funkcjonalny urządzenia alarmowego



Rys. 2. Schemat elektryczny urządzenia alarmowego

łania sygnalizacji alarmowej fakt jej zadziałania pozostaje zapamiętany i jest sygnalizowany przez diodę elektroluminescencyjną.

Opis urządzenia

Zasilanie

Urządzenie jest zasilane z akumulatora. Zasilanie jest doprowadzone z punktu instalacji elektrycznej samochodu znajdującego się przed stacyjką i listwą bezpieczników. Dioda D1 zabezpiecza układ przed ewentualnymi uszkodzeniami, które mogłyby wynikać z odwrotnego podłączenia zasilania. Kondensatory C6 i C7 stanowią filtr, zaś czerwona dioda elektroluminescencyjna L1 sygnalizuje fakt włączenia zasilania urządzenia. Przy zamknięciu dwubiegunowego przełącznika następuje jednocześnie doprowadzenie napięcia zasilania do alarmu i przerwanie obwodu zapłonu samochodu.

Opóźnienie po włączeniu

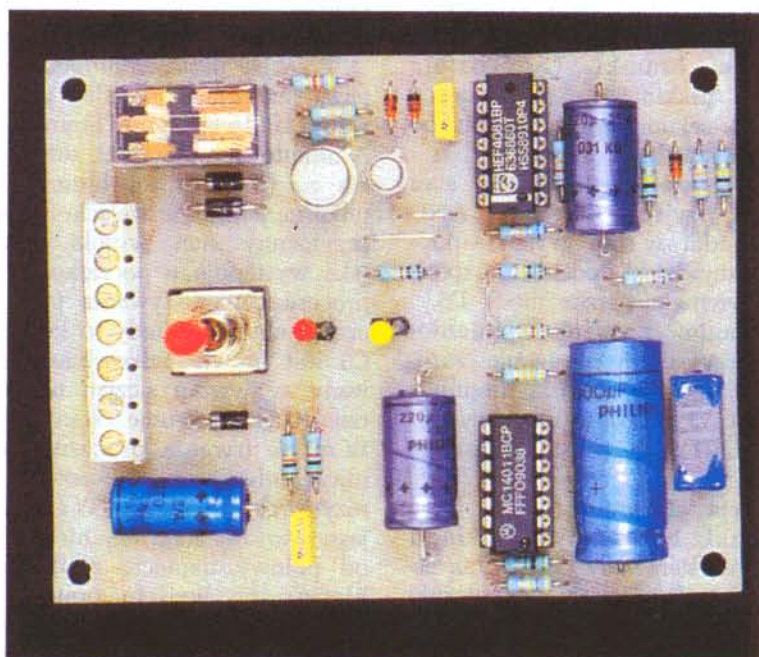
W chwili włączenia zasilania rozpoczyna się proces ładowania przez rezystor R7 kondensatora C3, początkowo nie zawierającego ładunku. W momencie naładowania go do około połowy napięcia zasilania następuje proces przełączenia bramki AND (bramka B układu IC2),

wspomagany przez pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego zawierającą elementy R9 i D6. Układ taki nosi nazwę przerzutnika Schmitta i zapewnia szybkie narastanie zbocza sygnału na wyjściu bramki AND w chwili osiągnięcia przez kondensator C3 odpowiedniego napięcia. Wartości

C3 i R7 są tak dobrane, by czas ładowania C3 wynosił około 12 sekund.

Detekcja otwarcia drzwi i opóźnienie zadziałania sygnalizacji alarmowej

Jeśli drzwi pojazdu są zamknięte, styki obwodu lampki sufitowej są



rozwarłe. Otwarcie drzwi powoduje zwarcie styków i przepływ prądu przez tę lampkę. Tak więc na jej zacisku od strony masy występuje stan wysoki, o ile drzwi są zamknięte, zaś w przeciwnym przypadku - niski. Należy tu dodać, że zacisk lampki jest dołączony do głównej listwy instalacji elektrycznej, przy bezpiecznikach i nie istnieje potrzeba podłączania się bezpośrednio do lampki.

Bramki NAND C i D układu IC1 tworzą przerzutnik monostabilny. W stanie spoczynkowym na jego wyjściu występuje stan wysoki. Jeśli na jego wejściu (13) pojawi się, choćby na bardzo krótki czas, stan niski, na wyjściu przerzutnika pojawia się stan niski. Czas trwania tego stanu jest uzależniony od czasu ładowania kondensatora C1 przez rezystor R2 i wynosi 6 sekund. Bramka AND D układu IC2 pracuje w konfiguracji przerzutnika Schmitta i zapewnia szybkie narastanie zbocza sygnału wyjściowego. Tak więc, 6 sekund po otwarciu drzwi samochodu na wyjściu bramki AND D pojawia się zbocze narastające.

Zapamiętywanie faktu uruchomienia alarmu

Powstałe na wyjściu bramki AND D zbocze narastające jest różniczkowane przez elementy C2, R5, D4 i R6. Na wejściu 8 bramki AND C układu IC2 pojawia się krótki impuls dodatni, odpowiadający procesowi ładowania kondensatora C2 przez obydwa rezystory. Możliwe są teraz dwie sytuacje:

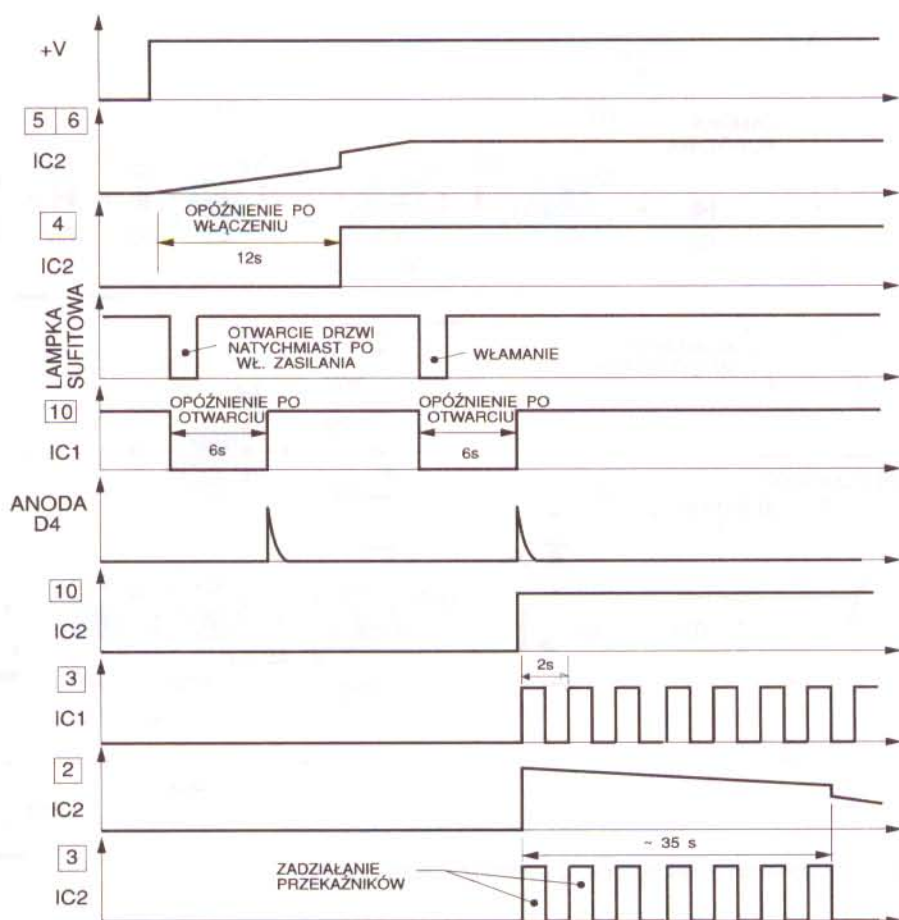
- na wejściu 9 panuje stan niski i wyjście bramki C pozostaje w stanie niskim, co ma miejsce przez 12 sekund następujących po włączeniu zasilania alarmu;

- na wejściu 9 panuje stan wysoki, wyjście bramki AND C przechodzi w stan wysoki, podtrzymywany dzięki dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu przez diodę D5.

W drugim z wyżej wymienionych przypadków następuje zapamiętanie faktu włączenia alarmu - tranzystor T1 pozostaje nasycony, zaś dioda LED L2 (żółta) pozostaje zapalona.

Sekwencja alarmowa

Bramki NAND A i B układu IC1 tworzą sterowany przerzutnik astabilny. Jeśli wejście 6 bramki B znajduje się w stanie niskim, na wyjściu przerzutnika (3 - bramka A)



Rys. 3. Podstawowe przebiegi czasowe

panuje stan niski. Gdy na wejściu 6 panuje stan wysoki, przerzutnik generuje sygnał prostokątny o okresie zależnym od wartości elementów R11 i C4, wynoszącym w przedstawionym układzie około 2.5 sekundy.

Czas funkcjonowania alarmu

Przebieg prostokątny generowany przez przerzutnik astabilny jest podawany na wejście 1 bramki AND A układu IC2. Sygnał ten pojawi się na wyjściu tej bramki, o ile tylko na jej drugie wejście (2) będzie przyłożony stan wysoki. Sytuacja taka występuje w początkowej fazie procesu zapamiętywania faktu włączenia alarmu. Wtedy to kondensator C5 jest prawie całkowicie rozładowany, w związku z czym na rezystorze R13 występuje stan wysoki. W miarę trwania procesu ładowania kondensatora C5 potencjał na rezystorze R13 maleje. W chwili gdy jego wartość staje się nieco niższa od połowy napięcia zasilania, napięcie na wyjściu bramki AND A przechodzi w stan niski, a proces ten jest przyspieszony przez dodat-

nie sprzężenie zwrotne, jakie stanowi obwód rezystorów R14 i R15. Czas trwania sygnału alarmu jest więc uzależniony od wartości elementów R13 i C5 i wynosi w przedstawionym układzie około 30 - 40 sekund.

Sterowanie przekaźnika

Dodatnie impulsy z wyjścia bramki AND A układu IC2 nasycają tranzystor T2, w obwodzie kolektorowym którego znajduje się cewka przekaźnika. Przełączanie styków przekaźnika następuje przy każdym wystąpieniu stanu wysokiego na wyjściu bramki AND A. Dioda D3 stanowi zabezpieczenie tranzystora T2 przed ewentualnymi przepięciami.

Przełączenie styków przekaźnika powoduje zamknięcie obwodów sygnału dźwiękowego i świateł samochodu. W ten sposób występują jednocześnie efekty świetlne i akustyczne, powtarzające się około dwudziestokrotnie. Ma to sponżyć włamywacza, co jest podstawowym celem wszystkich urządzeń alarmowych, nawet tych najbardziej skomplikowanych.

Montaż

Mozaikę ścieżek płytki drukowanej przedstawia rysunek na wkładce. Warto zasugerować zaopatrzenie się w niezbędne elementy elektroniczne przed wykonaniem płytki, aby móc ewentualnie zmodyfikować rozkład ścieżek, jeśli np. nabyty przekaźnik ma inny rozkład wyprowadzeń niż zaproponowany w artykule.

Po wytrawieniu płytki należy przewiercić otwory o średnicach 0,8, 1 lub 1,3mm, stosownie do średnicy końcówek elementów.

Rozmieszczenie elementów na płycie przedstawiono na rys. 4.

Montaż elementów należy rozpocząć od zwór i złącza, następnie montować rezystory, diody, kondensatory i tranzystory. Układy scalone należy umieścić na podstawkach.

Należy zwracać szczególną uwagę na sposób włączenie elementów polaryzowanych, ponieważ wszelkie

błędy tu popełnione uniemożliwią prawidłowe działanie urządzenia i mogą doprowadzić do uszkodzeń elementów.

Urządzenie po zakończeniu montażu nie wymaga żadnych regulacji i jest gotowe do eksploatacji.

EP

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 10kΩ
- R2, R5, R6: 1kΩ
- R3, R8, R14: 22kΩ
- R4, R9, R15: 100kΩ
- R7: 68kΩ
- R11: 1MΩ
- R12: 470kΩ
- R13: 47kΩ
- R16: 4.7kΩ
- R17: 1kΩ

Diody

- D1 - D3: 1N4004
- D4 - D6: 1N4148 lub 1N914
- L1: dioda LED czerwona 3mm
- L2: dioda LED żółta 3mm

Kondensatory

- C1, C3: 220μF/16V
- C2, C7: 0,1μF
- C4: 2,2μF
- C5: 1000μF/16V
- C6: 100μF/16V

Tranzystory

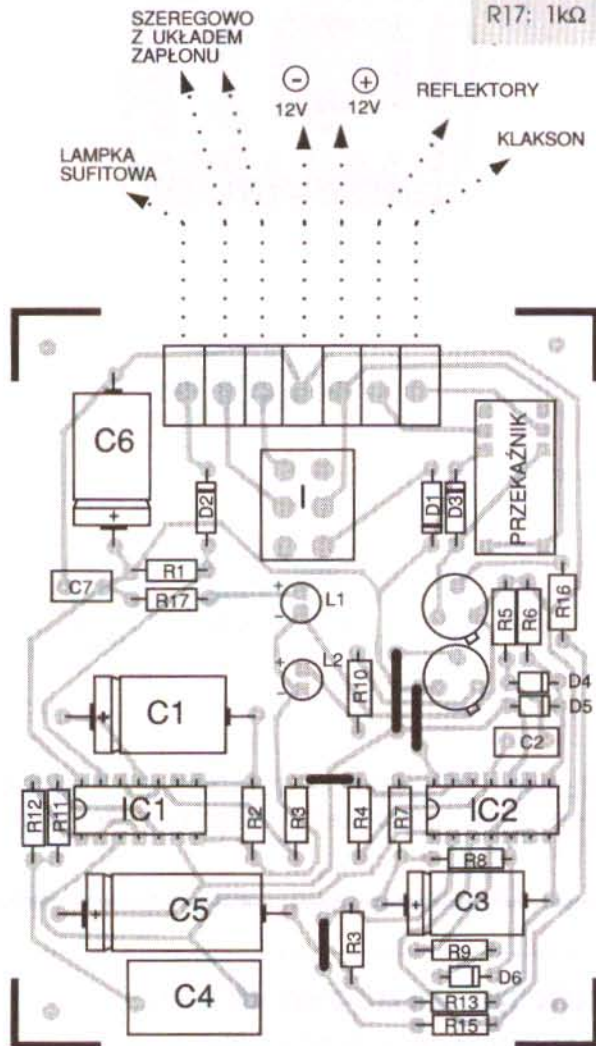
- T1: BC108 lub 2N2222 (npn)
- T2: 2N1711 lub 2N1613 (npn)

Układy scalone

- IC1: CD4011 (cztery dwuwęściowe bramki NAND)
- IC2: CD4081 (cztery dwuwęściowe bramki AND)

Różne

- 2 podstawki 14- nóżkowe
- złącze 7-kontaktowe
- przełącznik 12 V/2 RT (National)
- przełącznik dwupozycyjny przechytowy



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej