

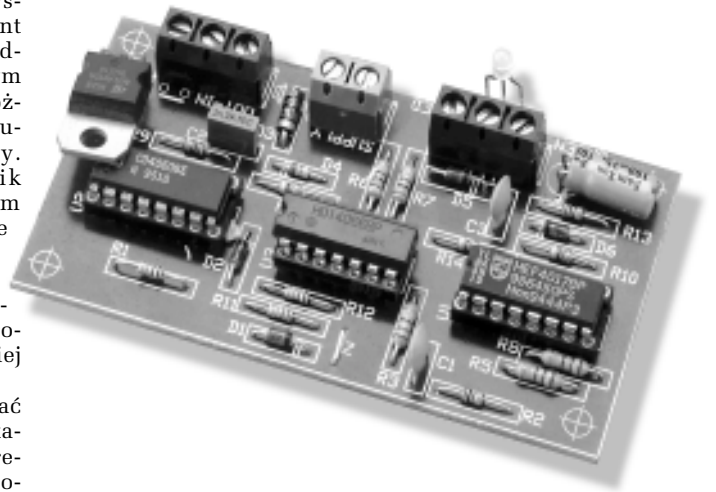
Inteligentna czujka podczerwieni

Muszę przyznać, że było mi trudno wymyśleć nazwę dla projektu prezentowanego w artykule. Nie jestem w tak komfortowej sytuacji jak np. muzycy, którzy mogą swojej kolejnej płycie nie dawać żadnej nazwy, albo oznaczyć ją po prostu cyfrą (patrz nowy, świetny Lenny Kravitz: „5”). Wybrany przeze mnie tytuł nie jest może najlepiej dobrany, ale autor całą energię intelektualną spożytkował na wykonanie tego projekt i nie miał skąd czerpać natchnienia podczas wymyślania tytułu. Mamy nadzieję, że projekt obroni się merytorycznie, a nie tytułarnie. Wychodząc z tego założenia przechodzimy niezwłocznie do meritum.

Odpowiednio wykorzystując taki ciekawy element jak czujkę (detektor) podczerwieni pasywnej małym nakładem sił i środków można zbudować prosty i skuteczny system alarmowy. Wystarczy mały czujnik umieszczony pod sufitem i już całe pomieszczenie jest pod kontrolą. Syrena z przetwornikiem piezo o wysokiej efektywności zalarmuje sąsiadów, a nieproszonego gościa przynajmniej nastraszy.

Aby taki system wykonać konieczne trzeba coś wstawić między czujkę, a syrenę, aby alarm nie był wywoływany natychmiast. Pojawia się jeszcze kwestia opóźnienia uaktywnienia alarmu po opuszczeniu pomieszczenia. Prezentowany układ jest wystarczająco prosty, by mógł go wykonać prawie każdy elektronik i zarazem wystarczająco funkcjonalny, by zaspokoił potrzeby tych, którzy nie chcą biernie czekać na wizytę bandziora.

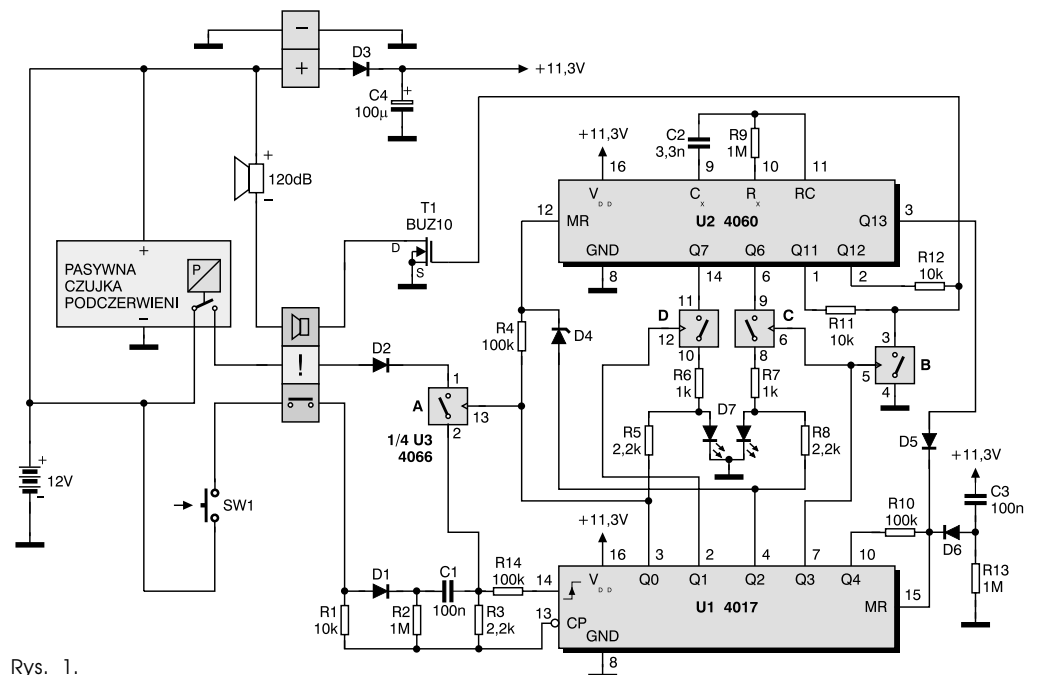
Układ zajmuje całą logistyką, co oznacza, iż nie generuje fałszywych alarmów oraz maksymalnie upraszcza obsługę przez jednoznaczny wizualizację stanu pracy. Jedną dwukolorową diodą LED służy do sygnalizowania czterech stanów.



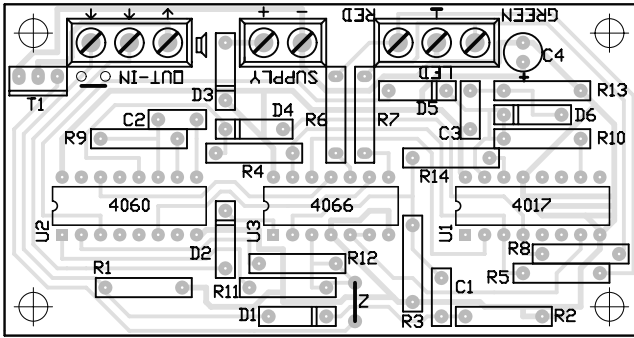
Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na rys. 1. Po włączeniu zasilania kondensator C3 zeruje licznik U1 przez podanie dodatniej szpilki na wejście MR (ang. master reset) - wyprowadzenie nr 15 (pin 15). Wyzerowany 4017 przyjmuje na wyjściu Q0 (pin 3) stan H. Pozostałe Q1..Q9 są w stanie niskim. Wysoki poziom z Q0 U1 przez rezystor R4 zeruje również U2. Rezystor R5 zapewnia świecenie czerwonej połowy LED D7. Klucz A układu U3 jest otwarty (droga dla prądu jest otwarta). Nazwiemy taki stan FAZĄ GOTOWOŚCI.

Po wykryciu zmiany temperatury o parę stopni

względem tła czujka podczerwieni zwierny styki swojego przełącznika i plus zasilania przez diodę zabezpieczającą D2 i przewodzący klucz A przedostaje się na wejście zliczające U1 (pin 14). Następuje przesunięcie klucza A przedostaje się na wejście logicznej z Q0 na Q1 układu U1. Jednocześnie dzieje się teraz kilka rzeczy. Mianowicie: klucz A zostaje zamknięty, dzięki czemu wejście U1 staje się niewrażliwe na wszystkie następujące sygnały alarmowe czujki. Uaktywniony zostaje generator - licznik U2 (stan L na pin 12). Przez otwarty klucz D i rezystor R6 płyną do czerwonej LED impulsy prądu o częstotliwości 0,7Hz.



Rys. 1.



Rys. 2.

Jest to *FAZA ZWŁOCZNA*, w której legalny użytkownik chronionego pomieszczenia ma 11 sekund na naciśnięcie dobrze ukrytego przycisku SW1 i uniknięcie załączenia alarmu akustycznego.

Jeśli tego nie zrobi, to układ przejdzie w *FAZĘ* głośnego *ALARMU*. Poziom H na Q11 U2 wprowadza tranzystor T1 w przewodzenie. Czas trwania alarmu jest równy potrojonemu czasowi zwłoki - czyli 33 sekundy. Potem na Q13 U2 wystąpi poziom H i przez diodę separującą D5 wyzeruje U1. Przywrócony zostanie *STAN GOTOWOŚCI*.

Gdy odpowiednio wcześniej zostanie wciśnięty SW1 odliczanie czasu zostanie wstrzymane, a czerwona LED D7 przestanie pulsować i zacznie się świecić jej zielona część. Urządzenie znajduje się w *FAZIE BLOKADY*. Stanie się tak dlatego, że jedynka logiczna przesunie się z Q1 U1 na Q2 i poziom H przez diodę D4 wyzeruje licznik U2. Szkodliwe drgania styków przycisku SW1 zignoruje obwód różniczkujący na elementach R2, C1 i R3.

Faza blokady może trwać dowolnie długo, tzn. do momentu, kiedy zdecydujemy się opuścić pomieszczenie. W tym celu wciskamy jeden raz przycisk SW1, co zostanie potwierdzone miganiem zielonej LED. Układ alarmowy przechodzi w *FAZĘ*

OPÓŹNIONEGO UAKTYWNIENIA i daje nam szansę opuszczenia pomieszczenia bez wszczęcia alarmu. Mamy na to aż 45 sekund - tak, że pośpiech podczas wychodzenia nie jest potrzebny. System czuwania uaktywni się sam. W fazie opóźnionego uaktywniania jedynka z wyjścia Q3 U1 załącza dwa klucze: B i C. Klucz B zwiera bramkę T1 z masą, uniemożliwiając załączenie syreny. Prąd zwarcia ograniczają rezystory R11 i R12, pełniące jednocześnie funkcję logiczną OR. Klucz C natomiast zapewnia mruganie zielonej LED (podobnie jak poprzednio klucz D).

Jak wynika z powyższego opisu, kolejne wciskanie SW1 skutkuje sekwencyjnym przełączaniem faz pracy układu. Jest to rozwiązanie spotykane dość rzadko, a łączy przecież prostotę obsługi z doskonałym działaniem.

Nie opisane dotychczas wyjście Q4 U1 powoduje autozerowanie licznika U1 w przypadku omyłkowego wciśnięcia o jeden raz więcej niż potrzeba i znalezienia się w niewłaściwej fazie. Wystarczy wtedy obserwować diodę LED i kolejnymi wciśnięciami przywrócić pożądany stan. Rezystor R10 łączący Q4 z MR zamienia zatem U1 w licznik pierścieniowy.

Poniżej omówiono kolejne fazy działania urządze-

nia:

1. *FAZA GOTOWOŚCI*: świeci czerwona LED (stan H na pin 3 U1).
2. *FAZA ZWŁOCZNA*: pulsuje czerwona LED (H na pin 2 U1).
3. *FAZA BLOKADY*: świeci LED zielona (H na pin 4 U1).
4. *FAZA OPÓŹNIONEGO UAKTYWNIENIA*: pulsuje LED zielona (H na pin 7 U1). Kolejne wciśnięcie SW1 spowoduje natychmiastowy skok do fazy gotowości.

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce według projektu przedstawionego na wkładce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys. 2.

Zalecane jest zastosowanie podstawek pod układy scalone. Tych Czytelników, którzy mają zwyczaj kończyć montaż umyciem ścieżek denaturatem uczulam na kolejność działań: nigdy nie myjemy przy nieobsadzonych podstawkach. Rozpuszczona spirytusem kalafonia wnika we wszystkie szczeliny - a jest doskonałym izolatorem! Podwójną diodę świecącą D7 należy umieścić w widocznym miejscu, poza obudową układu sterującego. Pozostawiona w obrębie obudowy ułatwi sprawę włamywaczowi, który bez większych ceregieli zdemoluje układ i w ten sposób wyłączy alarm. Samo urządzenie, jak i przycisk sterujący trzeba ukryć. Przewody także - np. pod boazerią lub wzdłuż półek (w garażu bądź w piwnicy).

Oscylator kostki U2 jest maksymalnie uproszczony - nie zawiera dodatkowego rezystora przy wyprowadzeniu nr 11. W praktyce jest to do-

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
 R1, R11, R12: 10kΩ
 R2, R9, R13: 1MΩ
 R3, R5, R8: 2,2kΩ
 R4, R10, R14: 100kΩ
 R6, R7: 1kΩ
- Kondensatory**
 C1, C3: 100nF/25V
 C2: 3,3nF
 C4: 100μF/16V
- Półprzewodniki**
 D1, D2, D3, D5, D6: 1N4148
 D4: BAT85 (lub podobna Schottky)
 T1: BUZ10 (N-MosFet)
 U1: 4017
 U2: 4060
 U3: 4066

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1206.

puszczalne, o ile pojemność C2 nie przekracza ok. 10nF. Taka oszczędność wiąże się z podwyższeniem częstotliwości generatora o 20% względem wartości teoretycznej (1/2,2RC).

Stosowanie specjalnej procedury podczas uruchamiania urządzenia nie jest potrzebne. Po prostu nie ma powodu, żeby po podaniu zasilania nie zapaliła się czerwona LED. To niewątpliwie walor tego układu - prostota idąca w parze z niezawodnością. Drobnych regulacji wymaga czujka podczerwieni. Należy posłużyć się oryginalną instrukcją i ustawić czas zwarcia styków przekaźnika na minimum - najwyżej parę sekund. Jest to konieczne - nasz układ powinien skupić w sobie maksimum „inteligencji“ gwarantującej pewne działanie. Długość przewodów połączeniowych (wszystkich) nie odgrywa większej roli.

Andrzej Kowalczyk, AVT