

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale „Miniprojekty” jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadranse, a można go uruchomić w ciągu kilkunastu minut.

Układy z „Miniprojektów” mogą być skomplikowane funkcjonalnie, lecz łatwe w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie układy opisywane w tym dziale są wykonywane i baane w laboratorium AVT. Większość z nich znajduje się w ofercie kitów AVT, w wyodrębnionej serii „Miniprojekty” o numeracji zaczynającej się od 1000.

„Inteligentny” włącznik akustyczny

Bezprzewodowa komunikacja towarzyszy nam niemalże w każdej dziedzinie życia. Jako medium transmisyjne używa się zazwyczaj promieniowania podczerwonego lub fal radiowych. Wspólną cechą tych urządzeń jest konieczność posiadania nadajnika (pilota) i którego najczęściej nie ma w pobliżu wtedy, kiedy akurat jest potrzebny.

Rekomendacje: pierwsze opracowanie w polskiej prasie elektronicznej na najmniejszym mikrokontrolerze świata z rodziny PIC10F. Polecamy szczególnie fanom tradycyjnych rozwiązań układowych, jako przykład podejścia niestandardowego.

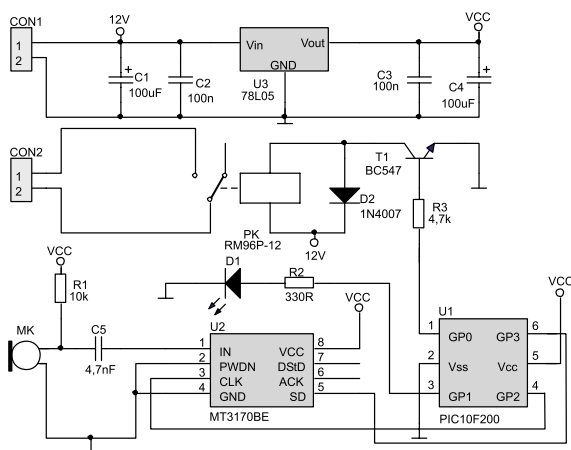
Przedstawiony przełącznik do pracy nie potrzebuje żadnego pilota, gdyż komunikacja odbywa się na drodze akustycznej, a „pilotem” są dłonie. Zaletą takiego rozwiązania jest fakt, że „pilot” nigdzie się nie zapodzieje. Przełączniki takiego typu znane są zapewne Czytelnikom, jednak budowa przedstawionego układu odbiega od znanych już rozwiązań ze względu na zastosowane układy - jako główne elementy zastosowano: mikrokontroler oraz scalony odbiornik DTMF.

W najprostszymi wykonaniach przełączniki akustyczne reagują na każdy dźwięk, przez co są bardzo podatne na przypadkowe przełączenie. Prezentowany przełącznik poprzez algorytm zawarty w programie mikrokontrolera posiada zabezpieczenie przed przypadkowym przełączeniem, dzięki czemu pojedynczy przypadkowy dźwięk nie zmienia jego stanu. Algorytm pracy mikrokontrolera działa tak, że do przełączenia włącznika niezbędne jest dwukrotne klaśnięcie przez co znacznie wzrosła odporność na przypadkowe dźwięki. Dodatkowo odstęp pomiędzy pierwszym a

drugim klaśnięciem musi być krótszy niż 500ms. Do zliczenia dwóch impulsów można było zastosować najprostszy licznik, jednak zastosowanie mikrokontrolera pozwala na znaczne zminimalizowanie rozmiarów przełącznika, ponieważ wbrew pozorom mikrokontroler jest najmniejszym elementem całego układu. Było to możliwe dzięki zastosowaniu mikrokontrolera firmy Microchip z serii PIC10F, który jest umieszczony w miniaturowej sześciopinowej obudowie SMD. Oprogramowanie mikrokontrolera umożliwia dodatkowo zabezpieczenie urządzenia przed przypadkowym przełączeniem poprzez zliczanie liczby klaśnięć. Dlatego po pierwszym klaśnięciu przez czas 500ms zliczane są kolejne, wraz z ich pojawieniem się dostępny czas każdorazowo wydłuża się o taką samą wartość umożliwiając zliczenie kolejnych klaśnięć. Po upływie czasu 500ms od ostatniego klaśnięcia sprawdzana jest wartość wewnętrznego licznika i jeśli jest równa 2, to stan przełącznika zostanie zmieniony, dlatego do przełączenia muszą wystąpić dokładnie dwa klaśnięcia. Stanowi to zabezpieczenie przed przełączeniem na przykład głośniejszej muzyki, gdyż na skutek długo występujących dźwięków stan licznika będzie się zwiększał, aż do osiągnięcia wartości 255 i zaprzestania dalszego zliczania. W takiej sytuacji po wyciszeniu muzyki stan licznika będzie różny od dwóch i stan przełącznika nie zmieni się. Może jednak się zdarzyć, że licznik zliczy dokładnie do dwóch i wtedy stan zostanie zmieniony, dlatego przełącznik należy stosować do układów,

w których niespodziewane załączenie lub wyłączenie nie spowoduje negatywnych skutków. Takim zastosowaniem może być włącznik światła i tą myślą przełącznik ten został zbudowany.

Schemat elektryczny przełącznika pokazano na rys. 1. W części analogowej przełącznika pracuje układ U2, który został wykorzystany jako przedwzmacniacz mikrofonowy. Układ ten jest dekodery tonów DTMF, jednak z uwagi na dodatkowe funkcje może być w wykorzystany do tego celu zamiast wzmacniacza operacyjnego. Układ ten zawiera w swojej strukturze elementy niezbędne do dekodowania tonów DTMF, ale dodatkowo zawiera wzmacniacz, który nie jest związany z odbieraniem tych tonów (moduły pomiędzy wejściem INPUT a wyjściem SD), lecz służy do „nasłuchiwania” linii telefonicznej w celu identyfikowania, czy prowadzona jest rozmowa. Jak się okazuje wzmacniacz ten ma na tyle duże wzmocnienie, że wykrywa także dźwięki pochodzące z dołączonego mikrofonu. Po wzmocnieniu sygnał jest kierowany do wewnętrznego komparatora i dalej na wyjście układu oznaczone jako SD. W ten sposób na wyjściu tym pojawia się stan wysoki jeśli poziom sygnału wejściowego przekroczy pewien próg. W ten sposób za pomocą jednego układu została wykonana konwersja sygnału z mikrofonu na postać cyfrową, co przy zastosowaniu typowego przedwzmacniacza wiązałoby się z koniecznością zastosowania znacznie większej liczby elementów. Mikrofon jest zasilany poprzez rezystor R1, kondensator C5



Rys. 1. Schemat elektryczny przełącznika

oddziela składową stałą sygnału od wejścia układu U2 i dodatkowo pełni rolę filtra górnoprzepustowego. Do pracy układu MT3170 wymagane jest podanie sygnału zegarowego na wejście „CLK” o częstotliwości 4,19MHz. Taka częstotliwość jest wymagana dla poprawnego dekodowania sygnałów DTMF, ale ponieważ w tym przypadku funkcja ta nie jest wykorzystywana podawany sygnał zegarowy ma częstotliwość zbliżoną do 1MHz i pochodzi z wyjścia GP2 mikrokontrolera. Do taktowania procesora jest wykorzystywany sygnał zegarowy pochodzący z wewnętrznego generatora RC o częstotliwości 4MHz. Jako układ wykonawczy zastosowany został przekaźnik PK, który jest sterowany przez procesor poprzez tranzystor T1. Dioda świecąca D1 sygnalizuje stan styków przekaźnika. Stabilizator U3 dostarcza napięcia o wartości 5V do układów U1 i U2.

Przełącznik zmontowano na płytce, której schemat montażowy przedstawiono na rys.2. Montaż należy rozpocząć od wlutowania mikrokontrolera, następnie należy wlutować rezystory i kondensatory. W dalszej kolejności montujemy podstawkę pod U2, diodę świecąca, tranzystor i stabilizator. Mikrofon należy wlutować w płytkę dolutowując wcześniej do jego punktów lutowniczych krótkie odcinki srebrzanki. Jako ostatnie należy wlutować złącza CON1 i CON2 oraz przekaźnik. Po wlutowaniu

wszystkich elementów przełącznik jest gotowy do pracy. Jako źródło napięcia zasilania należy zastosować zasilacz o napięciu równym około 12V i wydajności prądowej minimum 100mA. Napięcie to należy podłączyć do złącza CON1 zwracając szczególną uwagę na polaryzację napięcia. Zaciski złącza CON2 należy włączyć w szereg obwodu zasilania włączanego urządzenia. Po prawidłowym podłączeniu przełącznika każde podwójne kłaśnięcie będzie zmieniało stan przekaźnika na przeciwny, a tym samym włączało lub wyłączało dołączone urządzenie. Dioda świecąca będzie sygnalizowała stan załączenia przekaźnika.

KP

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 10kΩ
- R2: 330Ω
- R3: 4,7kΩ

Kondensatory

- C1: 100µF/16V
- C2, C3: 100nF
- C4: 100µF/16V

Półprzewodniki

- D1: LED 3mm czerwona
- D2: 1N4007
- T1: BC547
- U1: PIC10F200 zaprogramowany
- U2: MT3170BE
- U3: LM78L05

Inne

- CON1, CON2: ARK2-5mm
- PK: Przekaźnik RM96P-12V
- MK: mikrofon
- Podstawka DIP8

Wskaźnik włączenia oświetlenia

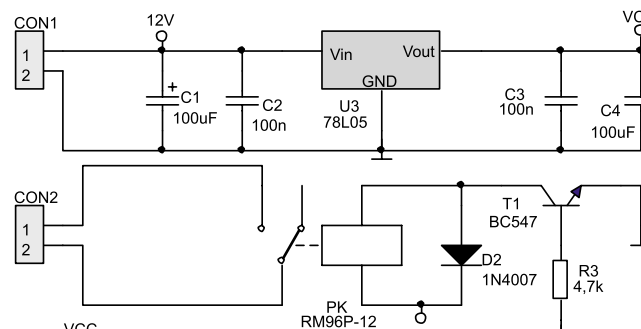
Przedstawiony wskaźnik służy do sygnalizacji stanu żarówki. Ma być umieszczony przy włączniku światła, dlatego musi być włączony w obwód włącznika i żarówki. Inne włączniki są wyposażone w takie wskaźniki - służą one do lokalizacji włącznika w ciemności i gdy światło zostanie zapalone wskaźnik zostaje wyłączony. Realizacja takiego wskaźnika jest wykonana poprzez włączenie diody sygnalizacyjnej. Opiswany wskaźnik działa w inny sposób: świeci gdy światło jest zapalone i gaśnie gdy światło zostanie wyłączone.

Rekomendacje: urządzenie przydatne we wszelkiego rodzaju aplikacjach wymagających monitorowania stanu oświetlenia zasilanego napięciem 230 VAC.

Wskaźnik jest przeznaczony głównie do sygnalizacji włączenia oświetlenia. Może się przydać na przykład w łazience sygnalizując z jednej strony, że ktoś się w niej znajduje, a z drugiej - przypomina osobie wychodzącej o zgaszeniu światła.

Układ, którego schemat pokazano na rys. 1, jest włączany szeregowo w obwód włącznika i żarówki. Połączone w przedstawiony sposób mostki prostownicze umożliwiają przepływ prądu przemiennego w obu kierunkach, ale odkłada się na nich napięcie o amplitudzie około 3 V. Spadek napięcia o takiej wartości jest dla żarówki pomijalny, natomiast w zupełności wystarcza do włączenia diody LED. Dioda świecąca jest zasilana poprzez rezystor ograniczający prąd do wartości około 15 mA.

Montaż wskaźnika nie sprawi problemów gdyż układ zawiera kilka elementów, należy jednak zachować szczególną ostrożność przy podłączaniu go do instalacji elektrycznej, w



Rys. 1.

której znajduje się napięcie niebezpieczne dla życia. Sposób podłączenia wskaźnika do istniejącej instalacji przedstawiono na rys. 2. Pokazany przykład przedstawia schemat z dwoma żarówkami, jednak dla obwodu z jedną żarówką i jednym włącznikiem wskaźnik należy włączyć w tym

samym miejscu obwodu. Ponieważ przez mostki prostownicze płynie cały prąd zasilający żarówkę, układ należy stosować dla żarówek o maksymalnej mocy równej 100 W.

KK

SPIS ELEMENTÓW

Rezystory

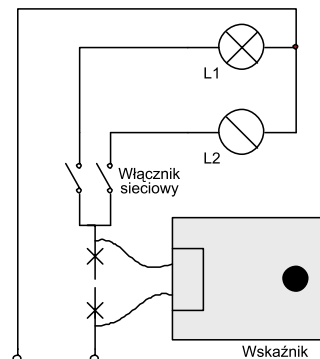
- R1: 33 Ω

Półprzewodniki

- D1: dioda LED 5mm czerwona super jasna
- MG1, MG2: mostek prostowniczy 1 A/400 V

Inne

- CON: ARK2 (5 mm)



Rys. 2.