

kit
2770
AVT

Mikroprocesorowy sterownik lampek choinkowych

W okresie świąt Bożego Narodzenia w każdym prawie domu znajduje się choinka. Niepowtarzalny urok jej ozdób w połączeniu z oświetleniem powoduje, że każdego dnia podczas zbliżania się wieczoru włączamy lampki choinkowe. Jednak po pewnym czasie konieczność wyłączenia lampek na noc staje się uciążliwa.

Zaprojektowane urządzenie ma na celu zautomatyzowanie czynności włączania i wyłączenia lampek. Zastosowany fotoczuJNIK zapewnia automatyczną reakcję na oświetlenie, nadejście wieczoru powoduje włączenie lampek. Jednak sama opcja reakcji na światło jest niewystarczająca, zastosowano więc mikrokontroler, którego celem jest sprawdzanie sekwencji jasno – ciemno – jasno – ciemno, ustawianie dowolnego czasu, po jakim nasza ozdoba zostanie wygaszona oraz ustawienie jednego z trzech trybów świecenia lampek. Możliwe jest oświetlenie ciągle, migające i trzecie mieszane.

Zaprojektowane urządzenie można ponadto wykorzystać do oświetlenia witryny sklepowej czy też innych celów, gdzie zalecana jest funkcjonalność automatycznego włączania, ze względu na poziom oświetlenia, i wyłączania po określonym czasie.

Opis układu.

Na rysunku 1 został przedstawiony schemat ideowy sterownika do choinki. Sercem układu jest mikrokontroler AT89C2051. Program do niego został napisany w języku BASCOM. Można go ściągnąć z Elportalu. Cały układ jest zasilany poprzez transformator sieciowy i stabilizator 7805, który jest wymagany do poprawnej pracy mikrokontrolera. Konfiguracja pozostałych elementów: rezonatora układu resetu jest typową konfiguracją najczęściej wykorzystywaną w prostych układach mikroprocesorowych i nie wymaga omówienia.

Zasada działania opiera się na sprawdzeniu poziomu napięcia na nóżce P3.2. Poziom tego napięcia odpowiada warunkom oświetleniowym i oświetlenie fototranzystora T1 powoduje, że na wejściu występuje stan wysoki, natomiast brak oświetlenia powoduje, że na pinie P3.2 występuje stan niski. W obwodzie fototranzystora zastosowano potencjometr PR1, który służy do zmiany reakcji na poziom światła, dzięki czemu możemy wyregulować włącznik tak, żeby reagował przy satysfakcjonującym nas poziomie oświetlenia.

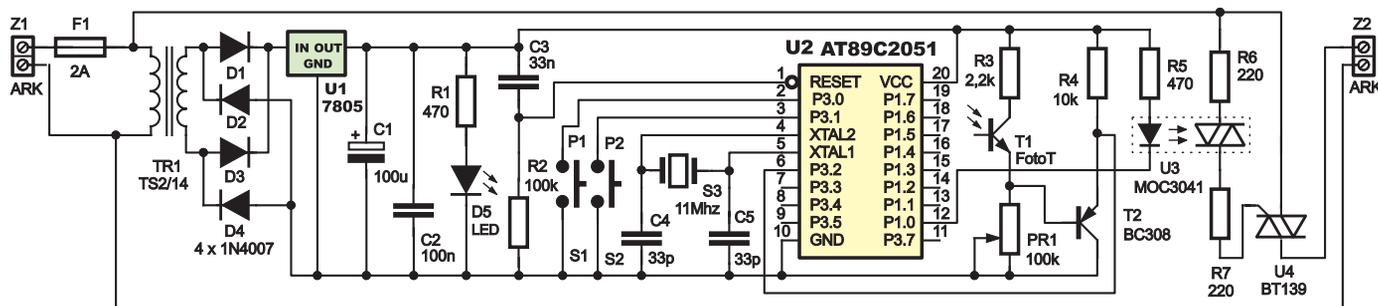
Przycisk P1 podłączony do P3.0 zmienia wartość *Godziny* służącej do ustawienia czasu, po jakim urządzenie zostanie wyłączone.

Przycisk P2 podłączony do P3.1 służy do zmiany *Trybu pracy* urządzenia. Wyjście P1.0 steruje optoizolatorem U3, który z kolei steruje triakiem U4, a ten z kolei lampkami choinkowymi.

Zastosowana dioda LED służy do kontroli włączenia urządzenia i świeci się, gdy sterownik jest włączony do sieci.

Urządzenie włączamy przy jasnym oświetleniu, wtedy sterownik przechodzi w tryb wyboru godzin i trybu pracy. Przyciskiem P1 ustawiamy liczbę godzin, po których nastąpi samoczynne wyłączenie urządzenia, zakres ten zawiera się od 1 godziny do 10 godzin, co się wydaje wystarczającą liczbą w większości zastosowań. Natomiast przyciskiem P2 wybieramy odpowiednie tryby pracy. Podczas każdorazowego włączenia urządzenia ustawiana jest wartość domyślna jednej godziny oraz pierwszy tryb pracy (oświetlenie ciągłe). Ponieważ uciążliwe byłoby, w wyniku pomyłki podczas zliczania np. liczby godzin, ustawienie odpowiedniej jej liczby, wprowadzono kontrolę tej liczby. Każde naciśnięcie przycisku P1 czy też P2 powoduje jednokrotne mignięcie lampek choinkowych i zwiększenie o jeden danej wartości. Natomiast przekroczenie limitu 10 godzin, czy też 3 trybów, powoduje

Rys. 1 Schemat ideowy



szybkie i dwukrotne mignięcie oświetlenia, co oznacza, że sterownik wrócił do liczby początkowej ustawianej wartości tj. $Godzina = 1$ lub $Tryb = 1$. Dlatego też, gdy ktoś się na przykład pomyli podczas ustawiania godzin, może zwiększać wartość, aż do wartości początkowej, co zostanie odpowiednio zasygnalizowane.

Podczas pierwszego włączenia, co najlepiej dokonać przy jasnym świetle, możemy ustawić wartości godzin oraz tryby. Następnie urządzenie oczekuje na zanik oświetlenia, włącza się i odlicza odpowiednią liczbę godzin. Po zliczeniu zadanej wartości następuje wyłączenie lampek i układ wchodzi w pętlę sprawdzania sekwencji jasno – ciemno. W pętli tej zastosowano małą zwłokę czasową dla wartości - jasno, wynosi ona w przybliżeniu 8,5 minuty, co ma zapobiegać losowym oświetleniom np. przez przejeżdżający samochód. Jeżeli fototranzystor był oświetlany przez przynajmniej 8,5 minuty i zrobiło się powtórnie ciemno, układ się włącza i odmierza czas. Ponieważ ustawianie parametrów konfiguracyjnych odbywa się tylko podczas pierwszego włączenia, w celu ich zmiany należy sterownik odłączyć od zasilania i powtórnie włączyć (reset) i dokonać ich zmiany, jak to było wcześniej opisane.

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce pokazanej na rysunku 2. Płytkę jest tak zwymiarowana, że zmieści się w obudowie Z-50. Montażu dokonujemy w typowy sposób, zaczynając od elementów jak najmniejszych, a kończąc na największych. Pod mikrokontroler warto zastosować podstawkę, co umożliwi w przyszłości ewentualne zmiany programowe. Jako Z1 i Z2 stosujemy złącza śrubowe ARK2, umożliwia to szybkie i bezproblemowe dołączenie źródła zasilania i odbiornika. Do złącza Z1 podłączamy przewód zasilający, a do złącza Z2 przewód z umieszczonym na końcu typowym sieciowym gniazdem żeńskim, do którego będziemy podłączać lampki bądź też inne urządzenia sterowane przez nasz sterownik.

Warto urządzenie wyposażyć też w odpowiednią płytę czołową, na której zostaną umieszczone przyciski i dioda LED, w tym celu można się posłużyć rysunkiem płyty czołowej, który można ściągnąć z Elportalu. Najlepszym rozwiązaniem byłoby wydrukowanie tej płyty na papierze samoprzylepnym i naklejenie jej, a następnie wywiercenie odpowiednich otworów. Ponadto w obudowie trzeba wywiercić otwór na fototranzystor. Ponieważ funkcja urządzenia zakłada ciągłą pracę, nie wyposażono go w wyłącznik sieciowy. Podczas uruchamiania i montażu należy pamiętać, że w urządzeniu występują napięcia niebezpieczne dla zdrowia.

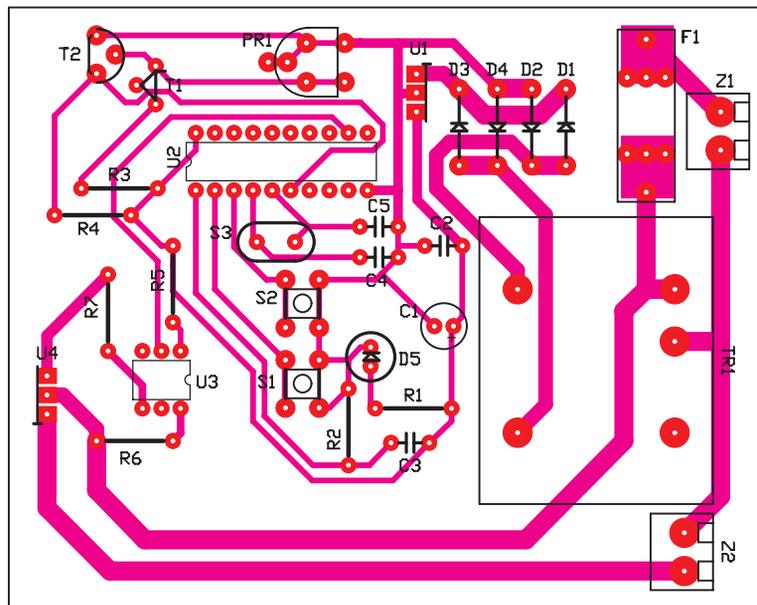
Jedyną czynności konfiguracyjną będzie wyregulowanie czułości fototranzystora. Dokonujemy tej operacji poprzez włączenie urządzenia do sieci w czasie warunków oświe-

tleńowych, przy których urządzenie ma zadziałać, i potencjometrem ustawiamy próg przełączania. Należy przy tym pamiętać, że podczas zmiany wartości rezystancji potencjometru trzeba odczekać wprowadzoną programowo zwłokę czasową równą 2 sekundy.

Uwaga! Podczas użytkowania urządzenia w jego obwodach występują napięcia groźne dla życia i zdrowia. Osoby niedoświadczone i niepełnoletnie mogą wykonać je wyłącznie pod kierunkiem wykwalifikowanego opiekuna, na przykład nauczyciela.

Karol Gnyś

Rys. 2 Schemat montażowy



Wykaz elementów

Rezystory	U1	7805
R1,R5	D5	LED
R3	U2	AT89C2051
R4	T1	fototranzystor
R2	T2	BC308
R6,R7	U3	MOC3041
PR1	U4	BT139
Kondensatory	Inne	
C1	S3	11MHz
C2	F1	oprawka na bezpiecznik (do druku)
C3	F1	bezpiecznik 2A
C4,C5	P1,P2	uswitch
Półprzewodniki	Z1,Z2	ARK2
D1-D4	TR1	TS2/14

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2770