

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany**. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Zdalnie sterowany wyłącznik oświetlenia

„Ostatni gasi światło”. Ta reguła chyba przestała już obowiązywać. Dzisiaj chyba już wszystko, co tylko można wykonuje się w wersji „na pilota”, czemu więc tak oczywista czynność, jaką jest gaszenie światła miała by się oprzeć trendom XXI wieku.

Rekomendacje: wy tłumaczeniem, że taki projekt jak poniższy zamieszczamy na łamach naszego pisma dopiero teraz może być tylko fakt powszechnego stosowania w domach lampek nocnych. W schroniskach młodzieżowych, szpitalach, itp. będzie to urządzenie niezastąpione.



PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytką o wymiarach: 42 x 35 mm (układ sterujący i układ wykonawczy), 27 x 40 mm - pilot
- Zasilanie: blok wykonawczy - bezpośrednio z sieci 230 V
- układ sterujący - napięcie 5 VDC pobierane z bloku wykonawczego
- pilot - bateria 12 V
- Wylączenie miniaturowym przyciskiem lub pilotem IR
- Moc maksymalna ok. 1840 W (po zastosowaniu radiatora)

Prezentowane poniżej urządzenie może zastąpić tradycyjny wyłącznik oświetlenia, jaki jest montowany zwykle na ścianie w pobliżu drzwi. Podstawowa funkcja włączania i wylączenia oświetlenia przyciskiem została w nim rozszerzona o możliwość wykorzystywania do tego celu również pilota. O wygodzie z tego wynikającej nie trzeba chyba nikogo przekonywać. Kiedy siedzimy w wygodnym fotelu i oglądamy ciekawy program w telewizji lub leżymy w łóżku i oczy same nam się zamykają, nie trzeba ruszać się z miejsca, aby zgasić światło w pokoju. Końcowy montaż zdalnie sterowanego wyłącznika jest taki sam jak tradycyjnego przełącznika światła. Urządzenie zostało dostosowane do domowej instalacji elektrycznej, nie trzeba więc dokonywać w niej żadnych przeróbek. Nawet zasilanie jest pobierane bezpośrednio z sieci 230 V. Było to podstawowe założenie konstrukcyjne zdalnie sterowanego wyłącznika oświetlenia.

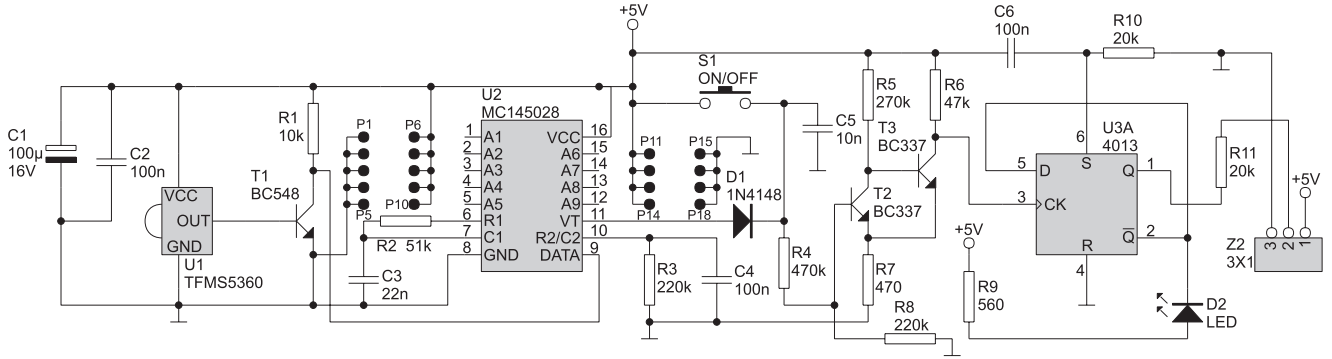
W prawidłowo wykonanej instalacji elektrycznej wyłącznik oświetlenia powinien przerywać połączenie przewodu fazowego. W pozycji otwartej do żarówki nie powinno więc dochodzić napięcie. W takiej sytuacji pomiędzy stykami wyłącznika występuje napięcie przemienne 230 V, gdyż jeden z przewodów połączony jest z przewodem neutralnym sieci poprzez rezystancję żarówki. W czasie, gdy żarówka jest zapalona napięcie na zwartych stykach przełącznika nie występuje. Stanowi to problem związany z zasilaniem układu elektronicznego wyłącznika. Mankament ten wyeliminowano przez zastosowanie tyrystora. Jest on włączany z niewielkim opóźnieniem, tak żeby amplituda na jego zaciskach wynosiła około 20...30 V. Nie powoduje to jednak zauważalnego spadku jasności świecenia żarówki. Urządzenie posiada dwa zaciski wejściowe, do których podłącza się przewody dochodzące do puszki tradycyjnego przełącznika.

Opis układu

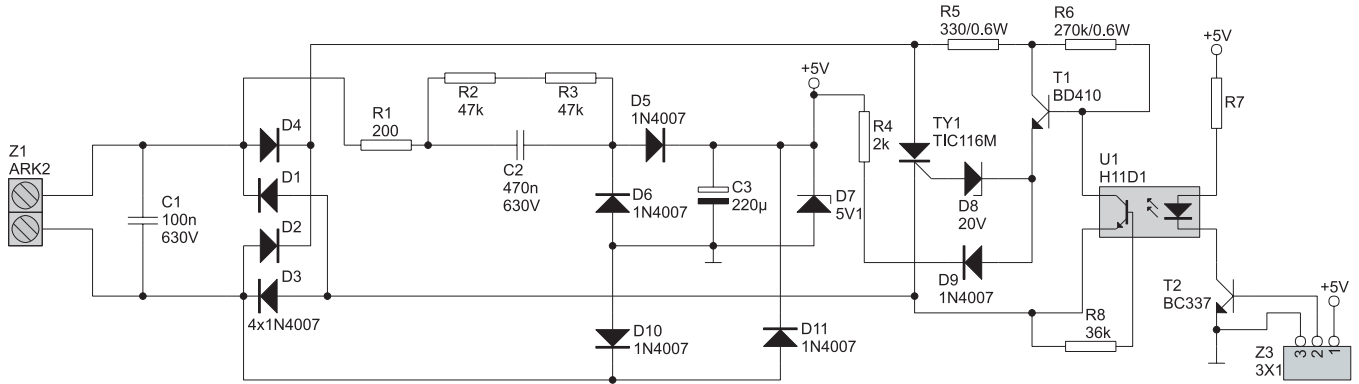
W urządzeniu można wyróżnić trzy podstawowe bloki: układ sterujący, układ wykonawczy i układ pilota.

Schemat układu sterującego modulem wykonawczym przedstawiono na **rys. 1**. Sterowanie odbywa się za pośrednictwem zwykłego przełącznika miniaturowego lub pilota IR. Jako odbiornik zmodulowanej wiązki podczerwieni zastosowano układ TFMS5360, który przetwarza ją na ciąg impulsów identycznych z impulsami wytwarzanymi przez koder w pilocie. Przebieg ten jest jednak zanegowany, dlatego też konieczne stało się zastosowanie tranzystora T1 pracującego jako inwerter. Następnie sygnał jest podawany na wejście dekodera MC145028. Po odebraniu poprawnej transmisji dekodery wystawia na wyjściu VT stan wysoki i poprzez diodę D1 zostaje on podany na wejście przerzutnika Schmitta zbudowanego z tranzystorów T2 i T3. Zastosowano go dla zapewnienia odpowiedniej szybkości narastania napięcia na wejściu zegarowym przerzutnika U3A. Przerzutnik typu D (U3A) pracuje w układzie dzielnika przez dwa. Z jego wyjścia jest sterowany tranzystor T2 układu wykonawczego, który poprzez transpator zwiera bazę T1 z katodą tyrystora i powoduje wyłączenie tyrystora. Przełącznik S1 umożliwia ręczną zmianę stanu przerzutnika D, co odpowiada tradycyjnemu zapalaniu lub zgaszeniu światła.

Na **rys. 2** został przedstawiony schemat układu wykonawczego. Do złącza Z1 dołączane są przewody z puszki instalacyjnej. Kondensator C1 pełni funkcję przeciwwzłócenio-wą i jest niezbędny do zapewnienia opóźnionego włączania tyrystora. Napięcie sieciowe doprowadzone do układu podlega prostowaniu w układzie mostka pełnookresowego D1...D4. Dodatkowo połówki napięcia zostają doprowadzone do anody tyrystora. Włączenie tyrystora powoduje zwarcie przekątnej mostka prostowniczego i przepływ prądu przez obciążenie, czyli żarówkę. Dla analizy działania układu założymy, że baza tranzysto-



Rys. 1. Schemat układu sterującego

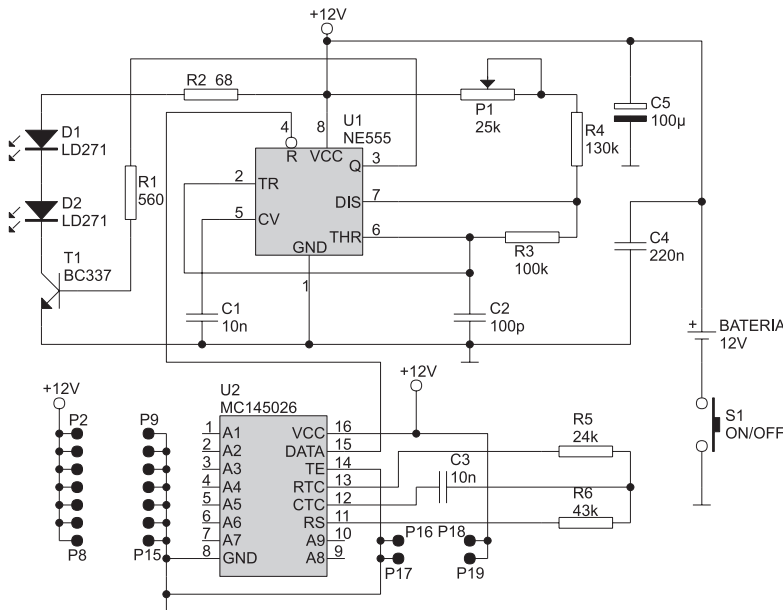


Rys. 2. Schemat układu wykonawczego

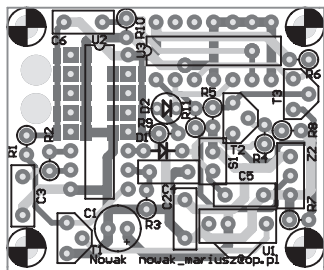
ra T1 nie jest zwarta z katodą tyrystora, a połączona tylko z rezystorem R6. W chwili przejścia napięcia sieci przez zero tyrystor zostaje wyłączony. Narastające napięcie na anodzie tyrystora powoduje przepływ prądu przez rezystor R6, złącze baza-emiter tranzystora T1, diodę D9, rezystor R4 i diodę Zenera D7. Odetkany tranzystor zaczyna przewodzić prąd w obwodzie kolektorowym. Jednak napięcie na emiterze jest jeszcze zbyt

małe, aby popłynął prąd poprzez diodę Zenera D8 i obwód bramki tyrystora. Dopiero dalszy wzrost napięcia na anodzie tyrystora powoduje przepływ prądu przez diodę D8 i załączenie tyrystora. Napięcie na jego anodzie gwałtownie spada do zera względem masy układu, a tranzystor T1 zostaje ponownie zatkany. Tyristor przewodzi jednak w dalszym ciągu i zostaje wyłączony dopiero w momencie powtórnego przejścia napięcia

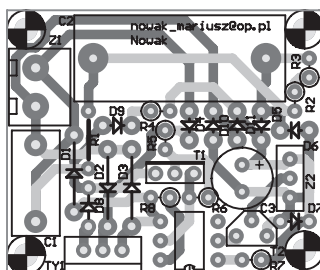
sieci przez zero. W kolejnych okresach napięcia zasilania proces powtarza się, a tyrystor zwiiera przekątną mostka prostowniczego D1...D4, powodując świecenie żarówki. Zwierając bazę tranzystora T1 z katodą tyrystora, nie dopuszcza się do przepływu prądu przez obwód bramkowy tyrystora, który pozostanie wtedy wyłączony. Do zwarcia bazy T1 z katodą tyrystora zastosowano transoptor, który jest sterowany poprzez tranzystor T2. Przy takim rozwiązaniu wyzwalania tyrystora możliwe jest odrębne zasilanie układów elektronicznych dla tyrystora włączonego i wyłączony. W czasie, gdy tyrystor jest wyłączony napięcie zasilające jest dostarczane za pomocą zasilacza beztransformatorowego. Wydajność prądowa tego zasilacza jest wyznaczona przez wartość kondensatora C2. Rezystor R1 zabezpiecza diody w przypadku, gdy układ zostaje dołączony do sieci w chwili, gdy wartość chwilowa napięcia przekracza 300 V. Bez rezystora R1 przez diody i rozładowane kondensatory C2 i C3 popłynąłby przez chwilę bardzo duży prąd uszkadzając te elementy. Dioda D7 stabilizuje napięcie na kondensatorze C3 na poziomie około 5 V. W momencie, gdy tyrystor jest włączony, napięcie jest dostarczane do układu za pośrednictwem diody D9 i rezystora R4.



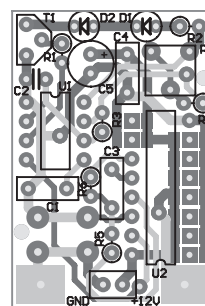
Rys. 3. Schemat pilota



Rys. 4. Schemat montażowy układu sterującego



Rys. 5. Schemat montażowy układu wykonawczego



Rys. 6. Schemat montażowy pilota

Na rys. 3 przedstawiono schemat pilota. Układ NE555 pracuje jako generator częstotliwości nośnej. Jego zastosowanie nie było przypadkowe. Wybrano go ze względu na bardzo dobrą stabilność częstotliwości w funkcji zmian napięcia zasilania i temperatury. Generator jest modulowany sygnałami wytwarzanymi przez koder MC145026 i za pośrednictwem tranzystora T1 zasila diody D1 i D2 emitujące wiązkę podczerwieni. Częstotliwość pracy generatora możemy w pewnych granicach zmieniać za pomocą potencjometru P1, dostosowując ją do częstotliwości pracy układu TFMS5360.

Montaż i uruchomienie

Wyłącznik oświetlenia należy zmontować na trzech płytkach przedstawionych na rys. 4...6. Montaż można rozpocząć od układu wykonawczego, poczynając od wlotowania układów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na największych. Tyristor montujemy na samym końcu w pozycji leżącej, w niewielkiej odległości od płytki tak, żeby nie stykał się z elementami znajdującymi się pod nim. Podczas uruchamiania tego urządzenia należy zachować szczególną ostrożność, gdyż układ jest zasilany bezpośrednio z sieci energetycznej i na

wszystkich elementach występuje napięcie sieci. Do środkowego wejścia złącza Z3 podłączamy chwilowo za pośrednictwem przełącznika rezystor o wartości 20 kΩ i dołączamy go do napięcia zasilania +5 V. Następnie należy szeregowo z przełącznikiem dołączyć żarówkę i doprowadzić napięcie sieciowe. **Po włączeniu napięcia, pod żadnym pozorem nie wolno dotykać elementów układu, gdyż grozi to porażeniem prądem.** Przy zwartym przełączniku pomocniczym żarówka powinna być zgaszona, a przy rozwartym zapalona. Napięcie stałe na diodzie D7 powinno wynosić około 5 V zarówno dla zapalonej jak i zgaszonej żarówki. Napięcie to może się nieznacznie różnić dla obu stanów pracy przełącznika. Jeżeli układ zachowuje się tak jak to opisano powyżej wyłączamy napięcie zasilające.

Kolejnymi czynnościami będzie montaż płytki układu sterującego i płytki pilota. Ze względu na dość gęste upakowanie elementów na płytce układu sterującego, kondensator C5 należy zamontować w pozycji leżącej, a nad nim dopiero umieścić odbiornik podczerwieni. Po zmontowaniu płytki do skrajnych wejść złącza Z3 doprowadzamy napięcie zasilające 5 V najlepiej z zasilacza laboratoryjnego. Dioda LED powinna się zaświecić, a przy każdorazowym naciśnięciu przycisku S1 powinna zmieniać swój stan na przeciwny. Następnie montujemy płytkę pilota. Układ kodera MC145026 umieszczamy na końcu, wcześniej musimy dokonać regulacji częstotliwości fali nośnej. W tym celu trzeba dołączyć wejście R (pin 4) układu NE555 do plusa zasilania i, pokręcając potencjometrem P1, ustawić na nóżce 3 częstotliwość 36 kHz. Jeżeli nie dysponujemy miernikiem częstotliwości, to regulację wykonamy później, kierując się największym uzyskiwanym zasięgiem pracy urządzenia. Pozostało jeszcze ustawienie kodu. Dokonujemy tego łącząc do

WYKAZ ELEMENTÓW

układ wykonawczy

Rezystory

R1: 220 Ω
R2, R3: 47 kΩ
R4: 2 kΩ
R5: 330 Ω/0,6 W
R6: 270 kΩ/0,6 W
R7: 330 Ω
R8: 36 kΩ

Kondensatory

C1: 100 nF/630 V MKPX2
C2: 470 nF/630 V MKS4
C3: 220 μF/25 V

Półprzewodniki

D1...D6, D9...D11: 1N4007
D7: Zenera 5V1
D8: Zenera 20V
T1: BD410
T2: BC337
TY1: TIC116M
U1: H11D1

Inne

Z1: ARK2 5 mm
Z2: goldpin 3x1

układ pilota

Rezystory

R1: 560 Ω
R2: 68 Ω
R3: 100 kΩ
R4: 130 kΩ
R5: 24 kΩ
R6: 43 kΩ
P1: 25 kΩ

Kondensatory

C1: 100 nF MKT
C2: 100 pF

C3: 10 nF MKT
C4: 220 nF MKT
C5: 100 μF/16 V

Półprzewodniki

D1, D2: LD271
T1: BC337
U1: NE555
U2: MC145026

Inne

S1: mikrostryk

Układ sterujący

Rezystory

R1: 10 kΩ
R2: 51 kΩ
R3, R8: 220 kΩ
R4: 470 kΩ
R5: 270 kΩ
R6: 47 kΩ
R7: 470 Ω
R9: 560 Ω
R10, R11: 20 kΩ

Kondensatory

C1: 100 μF/16 V
C2, C4, C6: 100 nF MKT
C3: 22 nF MKT
C5: 10 nF MKT

Półprzewodniki

D1: 1N4148
D2: LED
T1: BC548
T2, T3: BC337
U1: TFMS5360
U2: MC145028
U3: 4013

Inne

Z2: goldpin 3x1
S1: mikrostryk

masy lub plusa zasilania wejścia adresowe kodera i dekodera znajdującego się na płytce układu sterującego. Mogą one również pozostać nie podłączone („wiszące w powietrzu”). Ważne jest, aby adresy ustawione w koderze i dekodery były identyczne. Po dołączeniu baterii 12 V do pilota i naciśnięciu w nim przycisku S1, układ sterujący powinien zachowywać się identycznie jak przy sterowaniu ręcznym. Jeżeli

urządzenie działa poprawnie należy dokonać prób przy większej odległości i ewentualnie przeprowadzić korektę regulacji częstotliwość fali nośnej za pomocą potencjometru P1. Kierujemy się przy tym uzyskaniem największego zasięgu.

Po przeprowadzeniu prób, łączymy ze sobą poprzez złącze Z2 płytki układu wykonawczego i sterującego, a następnie skręcamy je tulejkami dystansowymi o długości

20 milimetrów. Zostały one zaprojektowane z myślą o bezpośrednim umieszczeniu ich w puszcze instalacyjnej tradycyjnego wyłącznika światła. Na zakończenie warto wykonać ładną płytkę czołową i umieścić na niej przełącznik. Płytkę pilota można umieścić w obudowie typu HM-1551HBK wierząc w niej uprzednio otwory na diody i przełącznik.

Mariusz Nowak
nowak_mariusz@op.pl



MONTAŻ SMT

- na paście
- na kleju

PROGRAMOWANIE KONSTRUOWANIE

- sterowników na bazie mikrokontrolerów 8-bitowych, 16-bitowych, 32-bitowych

PROJEKTOWANIE

- układów elektronicznych
- obwodów drukowanych

MCD electronics

PONADTO OFERUJEMY:

- montaż mieszany: przewlekany, SMT
- lutowanie na fali lutowniczej SOLTEC MIDI z podwójną falą typu SMART WAVE

MCD Electronics Sp. z o.o.
34-300 Żywiec, ul. Lelewela 26
tel/fax: 33 / 861 60 35
e-mail: smt@mcd.com.pl
<http://www.mcd.com.pl>

www.ep.com.pl

Wstęp do Klubu AVT

AUDIO

Elektronik
MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ

Gitarzysta
MAGAZYN BARIÓW GITARY

świat radio
MAGAZYN WSZYSTKICH CZŁONKÓW I UŻYTKOWNIKÓW ETERTU

budujemy
Dom

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

INTERNET

maker

ELEKTRONIKA
dla wszystkich

ESTRADA i STUDIO

młody technik

MAGAZYN INTERNET

Prenumerujesz więcej niż jedno z powyższych pism?

To znaczy, że jesteś już Członkiem Klubu AVT uprawnionym do comiesięcznego zamawiania bezpłatnych egzemplarzy naszych czasopism, wydanych przed 2 miesiącami.

Jeśli prenumerujesz *n* czasopism, możesz zamówić *n-1* darmowych egzemplarzy (np. Prenumerator 2 tytułów może otrzymać za darmo 1 egzemplarz, zaś Prenumerator 6 tytułów ma prawo do 5 darmowych egzemplarzy).

Prezentacje aktualnie oferowanych numerów wszystkich czasopism znajdziesz na stronach

www.Klub.AVT.pl. Tam również możesz złożyć bezpłatne zamówienie.

Jeszcze nie prenumerujesz?

Zaprenumeruj! Zajrzyj na str. 121 lub skontaktuj się z Działem Prenumeraty: tel. 022 5689922, e-mail prenumerata@avt.pl