

# Wyłącznik czasowy lampy sufitowej dla leniwców

kit

2768

AVT

## Do czego to służy?

Elektronika pomaga leniwym i wygodnym. Chyba każdy, kto ma z nią teoretyczną i praktyczną styczność, potwierdzi to stwierdzenie. Współczesne urządzenia elektroniczne wyręczają nas z konieczności wykonywania wielu czynności. Dlaczego leniwym - jak bowiem nazwać zdalne (przez telefon współpracujący z mikroprocesorowym urządzeniem sterującym w domu) włączanie czajnika z wodą na herbatę, gdy wracamy samochodem z pracy do domu?

W rzeczywistości elektronika często okazuje się przydatna. Zastanawiałem się ostatnio nad wykonaniem prostego, ale praktycznie użytecznego urządzenia, np. dla tak niekiedy leniwej osoby jak ja (niestety, a może na szczęście, jedynie po pracy). Problem jest z pozoru banalny, ale czasem pozwoli uniknąć nieprzyjemnych zdarzeń typu potknięcie się o krzesło w ciemnym pokoju, co grozi w skrajnym wypadku upadkiem i co najmniej stłuczeniem kolana. Sprawa była następująca - potrzebowałem układu, który będzie mi wyłączał z pewnym opóźnieniem lampę w pokoju, zwisającą z sufitu. Kładąc się spać, muszę zgasić światło zwykłym wyłącznikiem w ścianie i przejść kawałek po ciemku do łóżka. Teoretycznie sprawa jest prosta, bo wystarczy przed zgaszeniem głównego źródła światła zaświecić lampką nocną. Praktycznie wymaga to jej późniejszego zgaszenia, co dla takiego leniwca jak ja wydaje się zbędne, tym bardziej że nie czytam przed snem i nie mam lampki nocnej. Właśnie fajtłapowate potknięcie po zgaszeniu światła zachęciło mnie do zbudowania prostego

wyłącznika czasowego. Opis jego wykonania zamieszczam w tym artykule.

## Jak to działa?

Schemat wyłącznika jest widoczny na **rysunku 1**.

Wyłącznik czasowy jest sterowany przez dwuklawiszowy wyłącznik ścienny. Zwarcie klawisza/wyłącznika „1” zamyka obwód i włącza żarówkę poprzez wyłącznik czasowy. Zakładam, że wyłącznik „2” jest cały czas zwarty, niezależnie od pozycji, w jakiej znajduje się wyłącznik „1”. W takiej sytuacji wyłącznik czasowy nie działa i żarówka świeci stale. Żarówkę można wyłączyć w sposób standardowy, rozwierając wyłącznik „1” lub wyłączać ją, uruchamiając wyłącznik czasowy i rozwierając wyłącznik „2”. Za czas opóźnienia odpowiada głównie kondensator C1. Z podaną pojemnością wynosi pół minuty, co wydaje się wartością wystarczającą.

Żarówką steruje bezpośrednio tyrystor Ty1 włączony w obwód prostownika pełnookresowego BR1. Aby tyrystor został otwarty, jego bramka musi być połączona z „plusem” zasilania. Za to odpowiada fotorezystor F1. Jego oświetlenie przez diodę LED D1 powoduje

silny spadek jego rezystancji do wartości kilkuset omów. Tym samym na bramkę tyrystora zostaje podane napięcie „plusa” zasilania i jego otwarcie (żarówka zostaje włączona).

Prąd diody jest ograniczany przez rezystor R1, który jednocześnie z kondensatorem C1 stanowi prosty obwód czasowy. Dioda Zenera D2 zabezpiecza kondensator przed wzrostem napięcia na jego okładkach powyżej dopuszczalnych wartości.

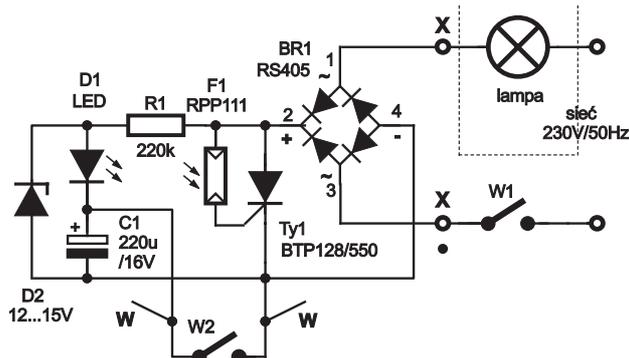
## Montaż i uruchomienie

Widok płytki drukowanej przedstawia **rysunek 2**. Montaż nie zajmie wiele czasu, niemniej jednak należy go przeprowadzić w pewnej kolejności i w określony sposób.

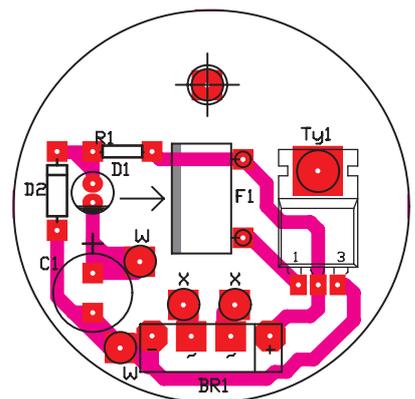
W płytkę lutujemy najpierw rezystor i diodę Zenera (oba elementy poziomo). Następnie kondensator, pionowo mostek prostowniczy i „na płasko”, **wkładką radiatorową do góry** tyrystor Ty1. Następnie należy przykręcić do niego radiator.

Diodę LED i fotorezystor lutujemy w płytkę tak, aby soczewka diody była skierowana

Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Schemat montażowy



w stronę powierzchni światłoczułej fotorezystora. Inaczej mówiąc, fotorezystor musi „widzieć” światło diody. Oznacza to, że oba te elementy muszą znajdować się w pewnej odległości od powierzchni płytki (nie skracać nadmiernie końcówek, aby było to możliwe).

Na końcu w punkty lutownicze oznaczone jako „X” i „W” lutujemy cztery odcinki izolowanych przewodów (najlepiej sieciowych) i łączymy je z wyłącznikiem w sposób widoczny na schemacie. W razie potrzeby zastosować miniaturowe kostki elektrotechniczne z tworzywa sztucznego lub ceramiczne.

Układ wyłącznika czasowego nie ma jakiegokolwiek obudowy, gdyż jest montowany bezpośrednio w plastikowej puszcze podtynkowej wraz z normalnie przykręconym do niej wyłącznikiem. Wyłącznik ścienny stanowi jednocześnie dla fotorezystora zastonę przed światłem zewnętrznym. Tym samym dodatkowo zasłanianie tego ostatniego jest bezcelowe.

Sposób włączenia powoduje, że w razie uszkodzenia wyłącznika czasowego bezpiecznik w instalacji elektrycznej nie zadziała, gdyż w najgorszym razie (zwarcie) żarówka będzie świeciła w sposób ciągły.

Przy mocach żarówki (lub zespołu żarówek, np. w żyrandolu) powyżej 100W tyrystor trzeba wyposażyć w niewielki radiator aluminiowy.

Układ nie powinien sprawiać jakichkolwiek problemów w działaniu pod warunkiem zastosowania sprawnych podzespołów i prawidłowego podłączenia.

## Możliwości zmian

Chcąc zmienić czas opóźnienia, wystarczy wymienić kondensator na inny. Ważne jest tylko, aby zmieścił się na płytce. Wartość rezystora R1 nie powinna być mniejsza niż 180kΩ.

Zamiast wyłącznika dwuklawiszowego, w miejsce wyłącznika „2” można zastosować jednoklawiszowy, a wyłącznik „1” zastąpić zworą. W takiej sytuacji tuż po podłączeniu układu i włączeniu bezpiecznika odcinającego napięcie żarówka zaświeci się samoczynnie, po czym zgaśnie po ustalonym pojemnością C1 czasie. Jej włączenie „na stałe” nastąpi po zwarceniu wyłącznika jednoklawiszowego. Rozwarcie wyłącznika spowoduje kilkudziesię-

ciosekundową zwłokę, zanim żarówka zgaśnie. Rozwiązanie z wyłącznikiem jednoklawiszowym ma tę zaletę, że jest prostsze. Wadą jest „pierwsze włączenie”, co może być niekiedy uciążliwe po zaniku prądu, związanym z awarią sieci elektrycznej - nagłe pojawienie się prądu i połączone z tym chwilowe włączenie żarówki o trzeciej nad ranem nie musi być przyjemne dla śpiącego. Drugą wadą jest to, że każde rozwarcie wyłącznika będzie powodowało opóźnienie w wyłączeniu żarówki. Niemniej jednak nad rozwiązaniem jednoklawiszowym warto się zastanowić.

Dariusz Knull

dariusz.knull@edw.com.pl

### Wykaz elementów

R1	.....	220kΩ
C1	.....	220μF/16V
D1	.....	LED superjasna, np. niebieska 5mm
D2	.....	dowolna Zenera 12...15V
BR1	.....	„pionowy” mostek Graetza min. 2A/400, np. RS405
Ty1	.....	BT151/500
		Radiator do tyrystora
F1	.....	Fotorezystor

**Komplet podzespołów z płytka  
jest dostępny w sieci handlowej AVT  
jako kit szkolny AVT-2768**

**UWAGA: W układzie panuje wysokie napięcie sieci 230V/50Hz. W związku z tym jego podłączenie powinno się wykonywać zawsze przy wyłączonym (wykręconym) bezpieczniku! Nieletni i niedoświadczeni elektronicy mogą wykonać i uruchomić układ wyłącznie pod kierunkiem wykwalifikowanego opiekuna, na przykład nauczyciela!**