



Opóźniacz włączania żarówki



Do czego to służy?

Układ opóźniacza jest przeznaczony do dwustopniowego włączania zasilania sieciowego dla żarówki lub kilku żarówek. Zimne włókno żarówki posiada małą oporność. W czasie włączenia do prądu zimnej żarówki popłynie przez jej włókno większy prąd niż przez żarówkę rozgrzaną. Taki udarowy prąd powoduje zmniejszenie żywotności żarówki, i łatwo zauważyć, że żarówka najczęściej kończy swój żywot przy próbie jej zaświecenia.

Poniżej opisany układ ogranicza prąd płynący przez włókno żarówki, a po ponad 1 sekundzie wyłącza to ograniczenie podając na obciążenie cały prąd. Żarówka zostanie włączona stopniowo.

Sens zastosowania takiego układu ma szczególne znaczenie na klatkach schodowych, czy w przedpokojach domów mieszkalnych, gdzie światło zaświecane jest często i na krótko.

Układ może być także zastosowany do innych obciążeń, ale pobierana przez nie moc nie powinna przekroczyć 800W. Przykładem mogą być wszelkie elementy, które są przyczyną dużych prądów przy włączaniu. Takimi elementami są np. kondensatory elektrolityczne w zasilaczach wzmacniaczy mocy audio. Ponieważ w momencie włączenia są one rozładowane, stanowią zwarcie przewodów zasilających. Tym samym prąd ten może być ograniczony poprzez włączenie opisywanego układu opóźniającego pomiędzy gniazdko sieciowe a pierwotne uzwojenie transformatora.

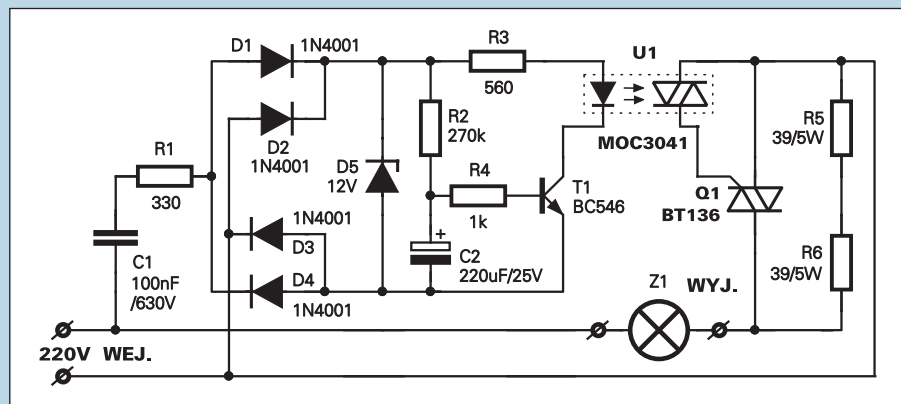
Jak to działa?

Schemat ideowy układu został przedstawiony na rysunku 1. Po włączeniu układu do sieci, prąd płynący do obciążenia Z1 ograniczany jest przez szeregowo połączone re-

zystory R5 i R6. Są to rezystory o obciążalności 5W. Ograniczają one prąd do ok. 3A.

Elementy C1, R1, D5 oraz D1 – D4 tworzą prosty beztransformatorowy zasilacz

pięcia przez zero. To znaczy, że triak zostanie włączony dopiero wtedy, gdy napięcie będzie bliskie zeru, przez co uniknie się generowania zakłóceń.



Rys. 1 Schemat ideowy

lacz o napięciu wyjściowym 12V, które jest stabilizowane poprzez diodę D5. Po włączeniu układu, napięcie wyjściowe z zasilacza ładuje poprzez R2 kondensator C2, powodując tym samym stopniowe przewodzenie tranzystora T1. Rezystor R4 ogranicza prąd jego bazy. Przewodzenie tranzystora spowoduje zaświecenie diody w transoptorze U1, przez co włączy się triak Q1 podając tym samym na obciążenie cały potrzebny prąd. Po włączeniu zasilania stała czasowa elementów R2 i C2 jest tak dobrana, by triak włączał się z opóźnieniem ok. 1,5 sekundy. Triak po prostu zewrze rezystory R5 i R6. Rezystor R3 ogranicza prąd wewnętrznej diody transoptora. Należy zauważyć, że zastosowany transoptor zawiera w swojej strukturze układ wykrywający fakt przejścia na-

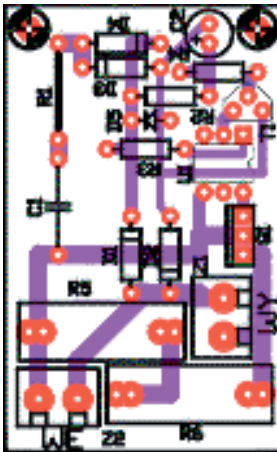
Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy został zamieszczony na rysunku 2. Montaż można rozpocząć od wlutowania elementów najmniejszych i zakończyć na wlutowaniu transoptora. Po zmontowaniu ze sprawnych elementów układ nie wymaga uruchamiania i od razu powinien pracować poprawnie. Do gniazda Z1 należy dołączyć obciążenie, a do Z2 napięcie sieciowe. Przy pobieraniu dużych prądów należy do triaka Q1 przykręcić niewielki radiator lub kawałek blaszki aluminiowej. W przypadku obciążeń pobierających niewielki prąd należy zwiększyć wartość rezystorów R5 i R6, by jeszcze bardziej ograniczyć prąd pobierany przez obciążenie w pierwszej fazie.

Układ można umieścić w jakiejś niewielkiej obudowie, lub w puszcze z przełącznikiem

Uwaga!

W układzie występują napięcia groźne dla życia i zdrowia. Osoby niepełnoletnie mogą go wykonać i uruchomić wyłącznie pod opieką wykwalifikowanych osób dorosłych.



Rys. 1 Schemat montażowy

Ciąg dalszy ze strony 78

Zmiana ta przez układ dodatkiego sprzężenia zwrotnego (rezystor R7) przenosi się do wejścia nieodwracającego obniżając potencjał wejścia oraz napięcie na kondensatorze C1 do wartości $U_n = U_{no} - \Delta U_n$.

W wyniku obniżenia napięcia wyjściowego U_a układu US1 tranzystor T1 zostaje wprowadzony w stan przewodzenia. Przez diodę LED D1 płynie prąd, który powoduje jej świecenie. Prąd diody jest ograniczany przez rezystor R10. W obwodzie kolektor-emiter przewodzącego tranzystora T1 oraz przez rezystor R6 jest ładowany kondensator

włączania światła, czy nawet przy zaświecanej lampie. Długość opóźnienia można zmieniać za pomocą elementów C2 i R2. Nic nie szkodzi na przeszkodzie, by do układu było dołączonych kilka żarówek. Można też zmieniać wartości rezystorów R5 i R6.

Uwaga! Ponieważ układ dołączony jest wprost do sieci energetycznej, wszelkie zmiany należy wykonywać po odłączeniu układu od napięcia.

Marcin Wiązania

Od Redakcji:

Układ nie był testowany z wszelkimi możliwymi obciążeniami. Na pewno współpracuje z żarówkami. W trakcie ewentualnych prób należy mieć na uwadze możliwość uszkodzenia rezystorów R5, R6, gdy czas opóźnienia wyznaczony przez R2C1 będzie zbyt długi. Uszkodzenie (przegrzanie) może też nastąpić, gdy triak nie zostanie poprawnie włączony ze względu na przesunięcia fazowe. Błędne działanie układu może wystąpić przy współpracy z nieobciążonymi transformatorami wskutek indukcyjności uzwojenia.

Wykaz elementów

Rezystory

R1	330Ω
R2	270kΩ
R3	560Ω
R4	1kΩ
R5,R6	39Ω/5W

Kondensatory

C1	100nF/630V
C2	220uF/25V

Półprzewodniki

D1 - D4	1N4001
D5	dioda Zenera 12V
U1	MOC3041
T1	BC546
Q1	BT136
Inne	
Z1,Z2	ARK2

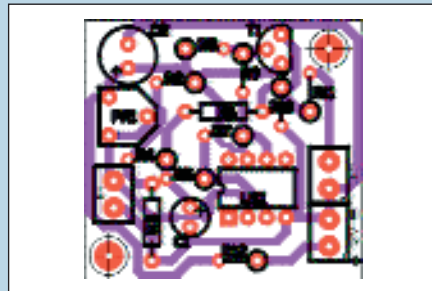
Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na niewielkiej płytce drukowanej. Uruchomienie układu sprawozda się do wyregulowania progu zadziałania. W temperaturze 0°C należy rezystancję potencjometru PR1 ustawić tak, aby dioda LED D1 świeciła światłem ciągłym.

Instalacja w samochodzie

Czujnik Rt dobrze jest zalać syntetycznym klejem, najlepiej typu POKSIPOL, starając się, aby klej utworzył kroplę wokół czujnika. Tak zalany czujnik musi być umieszczony na zewnątrz samochodu, możliwie blisko jezdni, np. na zderzaku.

Grzegorz Becker



Rys. 2 Schemat montażowy