

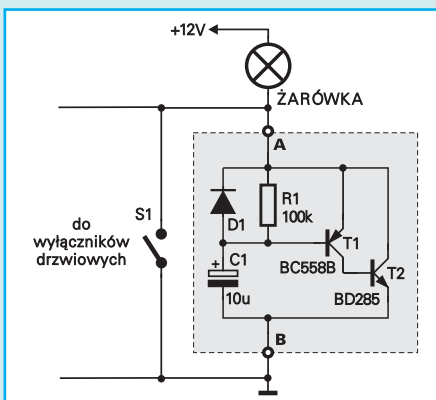
# Opóźniacz

## Do czego to służy?

Układ służy do opóźnienia wyłączenia lampki oświetlenia kabiny samochodu. W ogromnej większości tańszych samochodów żarówka oświetlenia wnętrza (montowana na suficie) zaświeca się w momencie otwarcia którychkolwiek drzwi i natychmiast gaśnie po ich zamknięciu. W wielu przypadkach pożądane jest, by światło nie gasło od razu. W czasie, gdy lampka powoli gaśnie można spokojnie trafić kluczykiem do stacyjki bądź wyłączyć immobilizer lub alarm. Nie ulega też wątpliwości, że powolne gaśnięcie światła jest efektowne. Nawet stary maluch zyska przez ten układ trochę elegancji, nie wspominając o nowocześniejszych i większych samochodach. Podstawową zaletą układu jest nie tylko jego prostota - równie prosta jest jego instalacja w samochodzie. Z wykonaniem i instalacją poradzi sobie dosłownie każdy. Nie jest wymagana ingerencja w instalację elektryczną pojazdu - maleńki układzik umieszcza się wprost w lampce sufitowej i dołącza dwoma przewodami do istniejącego tam ręcznego włącznika tejże lampki.

## Jak to działa?

Schemat ideowy układu pokazany jest na rysunku 1. Styk S1 jest oryginalnym wyłącznikiem wbudowanym w lampkę sufitową. W stanie spoczynku styk lampki (i wyłączniki drzwiowe) są rozwarne. Kondensator C1 jest w pełni naładowany, przez rezystor R1 prąd nie płynie i tranzystory nie przewodzą. W chwili otwarcia drzwi (lub ręcznego włączenia lampki) prąd płynie przez któryś ze styków i żarówka zaczyna świecić. Jednocześnie rozładowuje się kondensator C1 przez diodę D1 i zwarty styk. Dioda jest potrzebna właśnie do rozładowania kon-



Rys. 1 Schemat ideowy

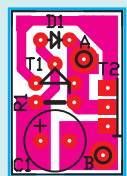


densatora w stanie spoczynku. W chwili rozwarcia styku (zamknięcie drzwi) żarówka nie gaśnie od razu, ponieważ prąd płynie przez tranzystory T1 i T2. Czas gaśnięcia żarówki wyznaczony jest w sumie przez pojemność C1, a także rezystancję R1 i wzmocnienie prądowe tranzystorów. Tranzystory T1, T2 tworzą zmodyfikowany układ Darlingtona o wzmocnieniu rzędu 10000 i więcej, przez co prąd bazy tranzystora T1 jest porównywalny z prądem płynącym przez rezystor R1 w czasie ładowania kondensatora. W praktyce czas gaśnięcia lampki jest znacznie dłuższy od stałej czasowej  $R1 \cdot C1$ . Rezystor R1 może być zastąpiony potencjometrem, jednak ze względu na fakt, że układ będzie pracował także w niesprzyjających warunkach (mróz, wilgoć), lepiej zastosować rezystor stały. Jego wartość należy dobrać eksperymentalnie. Nie jest możliwe podanie wzoru na czas gaśnięcia, ponieważ czas ten zależy w dużym stopniu od wzmocnienia użytych tranzystorów. Ze względu na wspomnianą wilgoć rezystor R1 nie powinien mieć więcej niż 100...220kΩ. Jeśli potrzebny będzie dłuższy czas opóźnienia, należy zwiększyć pojemność C1. Typy tranzystorów podane na schemacie i w wykazie nie są krytyczne - można tu zastosować dowolny tranzystor małej mocy PNP (BC177...179, BC307, itp.) oraz dowolny tranzystor NPN o prądzie kolektora powyżej 1A (w obudowie TO-220 lub starej TO-3). Tranzystor mocy T2 będzie się grzał tylko podczas gaśnięcia żarówki. Największa moc wydzieli się w nim mniej więcej w połowie "gaśnięcia" ("mniej więcej" ze względu na nieliniowość charakterystyki prądowo-napięciowej żarówki). Gdyby czas gaśnięcia był wyjątkowo długi, a moc żarówek lampki wynosiłaby 10W lub więcej, warto zastosować maleńki radiator do tranzystora T2, jak na fotografii wstępnej. Przy mocy żarówek 5W (typowa wartość) do tranzystora mocy T2

w obudowie TO-220 żadnego radiatora nie potrzeba.

## Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na małej płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 2, albo prościej - "w pająku". W każdym przypadku maleńki układzik bez problemu zmieści się do wnętrza lampki oświetlenia wnętrza. Montaż nie sprawi trudności, byleby się nie pomylić. Układ nie wymaga uruchamiania i pracuje od razu, jednak w praktyce, przed ostatecznym wmontowaniem do wnętrza lampki warto przeprowadzić próbę w rzeczywistych warunkach i ewentualnie dobrać wartości elementów C1 i R1. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na biegunowość. Przy odwrotnym dołączeniu do styków wyłącznika układ nie ulegnie uszkodzeniu, tylko żarówka będzie ciągle świecić słabym światłem. Układ modelowy w stanie spoczynku pobierał poniżej 0,2μA prądu, czyli tyle co nic, a czas gaśnięcia z jedną żarówką 5W 12V wynosił około 20 sekund.



Rys. 2 Schemat montażowy

Zbigniew Orłowski

*Od Redakcji: W czasie przygotowywania tego projektu do publikacji dwóch Czytelników nadesłało bardzo podobne schematy.*

## Wykaz elementów

C1:	10μF/16V
R1:	100kΩ
D1:	1N4148 (dowolna krzemowa)
T1:	BC558B (dowolny PNP)
T2:	BDP285 (dowolny NPN mocy)