

# Podwójny sygnalizator świateł - (w samochodzie)

## Do czego to służy?

Opisywany prosty układ przeznaczony jest dla posiadaczy samochodów. Nie trzeba nikogo przekonywać, że pamięć ludzka jest zawodna. Jednym z objawów są błędy związane z włączaniem świateł samochodowych. W wielu samochodach obwody świateł mijania są niezależne od położenia stacyjki, a roztargnieni użytkownicy zapominają wyłączyć światła po skończonej jeździe. Pozostawienie włączonych na kilka godzin świateł mijania oznacza całkowite rozładowanie akumulatora. Jeszcze gorzej bywa w okresie zimowym w ciągu dnia, gdy ktoś zaczyna jazdę i nie włącza świateł. Może to oznaczać mandat. Obserwacja ulic w tej porze roku przekonuje niezbitcie, że wielu kierowców zapomina włączyć światła na czas jazdy.

Opisywany układ zasygnalizuje zarówno konieczność włączenia świateł na czas jazdy, jak i ich wyłączenia po jej zakończeniu. Dodatkowy przełącznik pozwala wyłączyć sygnalizator "włącz światła" na okres letni, gdy nie ma obowiązku używania świateł mijania w dzień.

Konieczność wyłączenia świateł po zgaszeniu silnika sygnalizowana jest dźwiękiem ciągłym, natomiast o konieczności włączenia świateł na czas jazdy przypomina migająca dioda LED, a gdy to nie pomoże, po pewnym czasie odzywa się brzęczyk.

## Jak to działa?

Zasada działania układu jest bardzo prosta. **Rysunek 1** pokazuje sposób dołączenia sygnalizatora. Jego działanie jest w sumie bardzo proste. Oto cztery możliwe stany i reakcje układu.

1. Spoczynek: S1, S2 otwarte – brak reakcji.

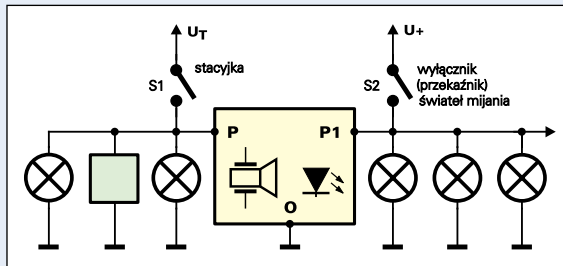
2. Jazda, światła włączone: S1, S2 włączone – brak reakcji.

3. Jazda, światła nie włączone: S1 włączony, S2 otwarty – miganie diody LED i dźwięk przerywany.

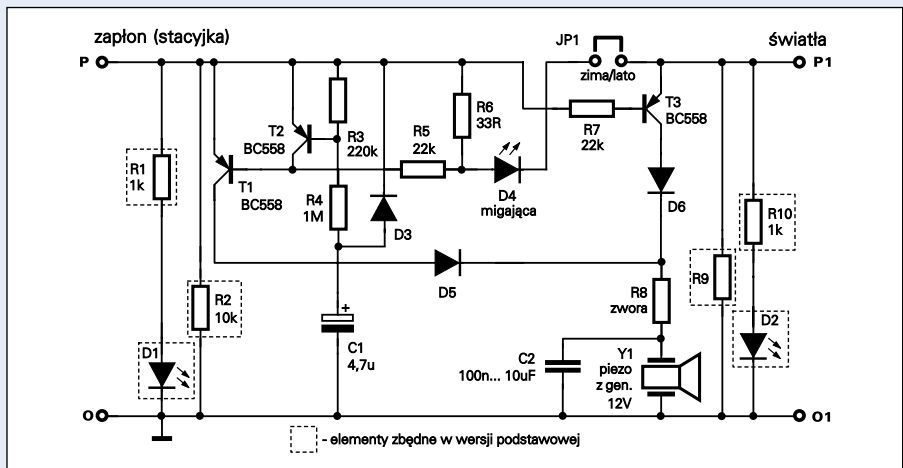
4. Koniec jazdy, światła nie włączone: S1 otwarty, S2 zwarty – dźwięk ciągły.

Takie zadania realizuje układ, którego schemat elektryczny pokazany jest na **rysunku 2**.

Rys. 1 Schemat blokowy



Rys. 2 Schemat ideowy



**ku 2.** Gdy światła pozostają włączone po wyłączeniu silnika (kluczyka w stacyjce), wtedy w punkcie P1 występuje napięcie akumulatora, a w punkcie P napięcie jest równe zeru. Przewodzi wtedy tranzystor T3, polaryzowany przez rezystor R7. Brzęczyk piezo z generatorem Y1 wydaje ciągły dźwięk.

Gdy natomiast silnik zostanie włączony, a światła nie, wtedy w punkcie P pojawi się napięcie, a punkt P1 będzie na potencjale masy.

Jeśli zwora JP1 będzie wykonana, zacnie pracować migająca dioda LED D4. Przy napięciu w instalacji około 14,4V (pracujący silnik) dioda ta będzie świecić silnym światłem, a obecność niewielkiego rezystora R6 (33Ω) niewiele ją obniży. Migająca dioda LED przypomni od razu o konieczności włączenia świateł, ale brzęczyk zostanie włączony

z opóźnieniem. Obwód opóźniający tworzą

elementy C1, R4, T2. W pierwszej chwili po przekręceniu kluczyka w stacyjce kondensator C1 będzie pusty. Zacznie się on pomalu ładować prądem płynącym w obwodzie emiter-baza T2, R4, C1. Przepływ prądu bazy spowoduje otwarcie tranzystora T2, który zablokuje włączenie brzęczyka. Prąd bazy T2 będzie stopniowo się zmniejszał i w końcu tranzystor T2 zostanie zatkany. Umożliwi to pracę tranzystora T1. Wartość R6 jest tak dobrana, by w czasie, gdy dioda D4 świeci, napięcie na R6 wynosiło ponad 0,6V (1...2V) i by przewodził tranzystor T1. Brzęczyk Y1 będzie więc tym razem odzywał się w trybie przerywanym w rytm wyznaczany przez miganie diody D4.

Ponieważ prąd ładowania C1 będzie mała stopniowo, stopniowo będzie też zamykał się T2. Oznacza to, że po pewnym czasie opóźnienia, brzęczyk Y1 włączy się stopniowo, a nie od razu pełną głośnością. Pozwoli to kierowcy bezstresowo zareagować – włączyć światła mijania.

O ile po zakończeniu jazdy samochodem brzęczyk odzywa się natychmiast, o tyle na jej początku, gdy samochód jest być może już w ruchu, sygnalizacja odbywa się w sposób łagodny i stopniowy.

Wyjaśnienia wymaga jeszcze obecność kilku elementów. Dioda D3 jest potrzebna, by szybko i skutecznie rozładować kondensator C1 po wyłączeniu stacyjki. Rezystor R3 decyduje, przy jak małym prądzie zacznie się zamykać T1 (otwierać T1). W zasadzie wartość R3 można zwiększyć, nawet do 1...2,2MΩ, jednak przy bardzo dużej wartości, ewentualny prąd upływu C1, pracującego w trudnych warunkach może powodować otwarcie T2 i zablokowanie brzęczyka w trybie “włącz światła”.

W układzie przewidziano rezystor R8, by zmniejszyć głośność brzęczyka. W układzie modelowym okazał się on niepotrzebny. Gdyby jednak ktoś chciał ograniczyć głośność stosując R8, najprawdopodobniej musi też dodać kondensator C2 (niektóre brzęczki piezo nie chcą pracować z szeregowym rezystorem, a bez takiego kondensatora).

W praktyce głośność brzęczyka można zmniejszyć, zaklejając częściowo jego otwór wylotowy taśmą klejącą.

Elementy R1, R2, R9, R10, D1, D2 przewidziano na wszelki wypadek. W wersji podstawowej nie będą montowane.

### Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na niewielkiej płycie drukowanej, pokazanej na **rysunku 3**. Montaż nie sprawi trudności nawet mniej zaawansowanym elektronikom.

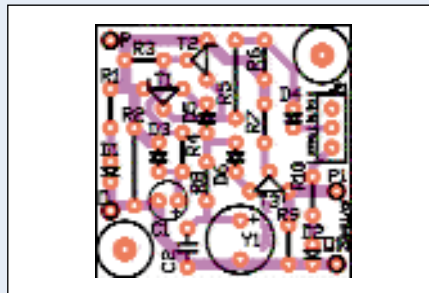
Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchomienia i od razu będzie pracował poprawnie. Trzeba tylko uwzględnić, że kondensator elektrolityczny C1 może być rozformowany, czyli

prąd upływu będzie duży, a przez to na początku czas opóźnienia sygnału “włącz światła” może być zaskakująco duży. Gdy kondensator C1 pozostanie przynajmniej godzinę pod napięciem, zaformuje się i czas zwłoki ostatecznie się ustali.

Aby uniknąć takiej drobnej niespodzianki, warto zaformować C1 przed wlutowaniem w układ. W tym celu wystarczy dołączyć go do źródła napięcia 12...16V na co najmniej godzinę.

Wartość rezystora R6 została dobrana, by poprawnie współpracować z migającymi diodami LED firmy Kingbright rodziny L-56.

Gdyby w układzie została zastosowana inna dioda migająca o znacznie mniejszym prądzie pracy, należy zwiększyć wartość R6, by w czasie świecenia diody D4 spadek napięcia na R6 wynosił 1...2V.



**Rys. 3 Schemat montażowy**

Można też zwiększyć znacznie wartość R6 (np. 220Ω...1kΩ), a R5 zastąpić zworą. Wtedy prawie cały prąd diody D4 będzie płynął przez złącze E\_B tranzystora T1, co jednak jest dopuszczalne, ponieważ według katalogu szczytowa wartość prądu bazy tranzystora BC558 wynosi 200mA. Po takiej operacji może się jednak okazać, że trzeba będzie zmniejszyć wartość R4 i zwiększyć C1.

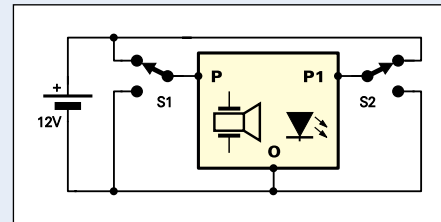
Gotowy moduł można przetestować w układzie z **rysunku 4**. Jak widać, przełączniki podają na punkty P, P1 albo plus zasilania, albo masę. Odpowiada to sytuacji w samochodzie, gdzie przy otwartym wyłączniku prąd może płynąć do masy przez odbiorniki (żarówki) – porównaj rysunek 1. Gdyby do testów zostały użyte przełączniki podające jedynie plus zasilania, układ nie mógłby pracować poprawnie.

Gotowy układ może być umieszczony w samochodzie w dowolnym miejscu, a przewody połączeniowe nie muszą być grube. Podczas montażu należy jednak wyeliminować możliwości jakichkolwiek zwarcie. Zwarcie do masy przewodów dołączonych do punktów P, P1 w najlepszym wypadku spowoduje spalenie bezpiecznika, w najgorszym może nawet spowodować pożar instalacji.

Ze względu na trudne warunki pracy w samochodzie – drgania oraz zmiany temperatury i wilgotności – układ powinien być zmontowany bardzo solidnie i zabezpieczony

przed wpływem wilgoci, na przykład przez zalanie silikonem lub kilkakrotne pomalowanie lakierem izolacyjnym. Jest to bardzo ważna sprawa, decydująca o praktycznej wartości układu.

**Rys. 4**



Przy izolacji układu trzeba jednak wziąć pod uwagę zworę JP1. Jak na razie obowiązek jazdy z włączonymi w dzień światłami mijania dotyczy tylko okresu jesienno-zimowego. Wtedy należy zewrzeć JP1. Choć jazda z włączonymi światłami przez cały rok jest jak najbardziej godna polecenia, na czas wiosny i lata sygnalizację “włącz światła” można zablokować, rozwierając JP1. Choć operacja zwierania i rozwierania JP1 będzie przeprowadzana co najwyżej dwa razy w roku, należy ją uwzględnić podczas zabezpieczania modułu przed wilgocią. W zastawie AVT-2457 przewidziano zworę w postaci jumperka, ale kto chce, może wykorzystać jakikolwiek przełącznik dwupozycyjny dołączony za pomocą kawałka kabla (model pokazany na fotografii odbiega nieco od płytki z rysunku 3, między innymi właśnie brakiem zwory JP1).

Piotr Górecki

### Wykaz elementów

R3	.....	220kΩ
R4	.....	1MΩ
R5,R7	.....	22kΩ
R6	.....	33Ω
R8	.....	zwora
C1	.....	4,7μF/16V
D3,D5,D6	.....	1N4148
D4	.....	LED migająca
JP1	.....	trzy szpilki i jumper
T1-T3	.....	BC558
Y1	.....	piezo z gen. 12V
R1,R10	.....	nie montować
R2, R9	.....	nie montować
C2	.....	nie montować
D1,D2	.....	nie montować

Elementy R1, R2, R9, R10, C2, D1, D2 nie wchodzi w skład kitu AVT-2457

**Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2457**