

# Impulsowy kontroler przepalenia żarówki

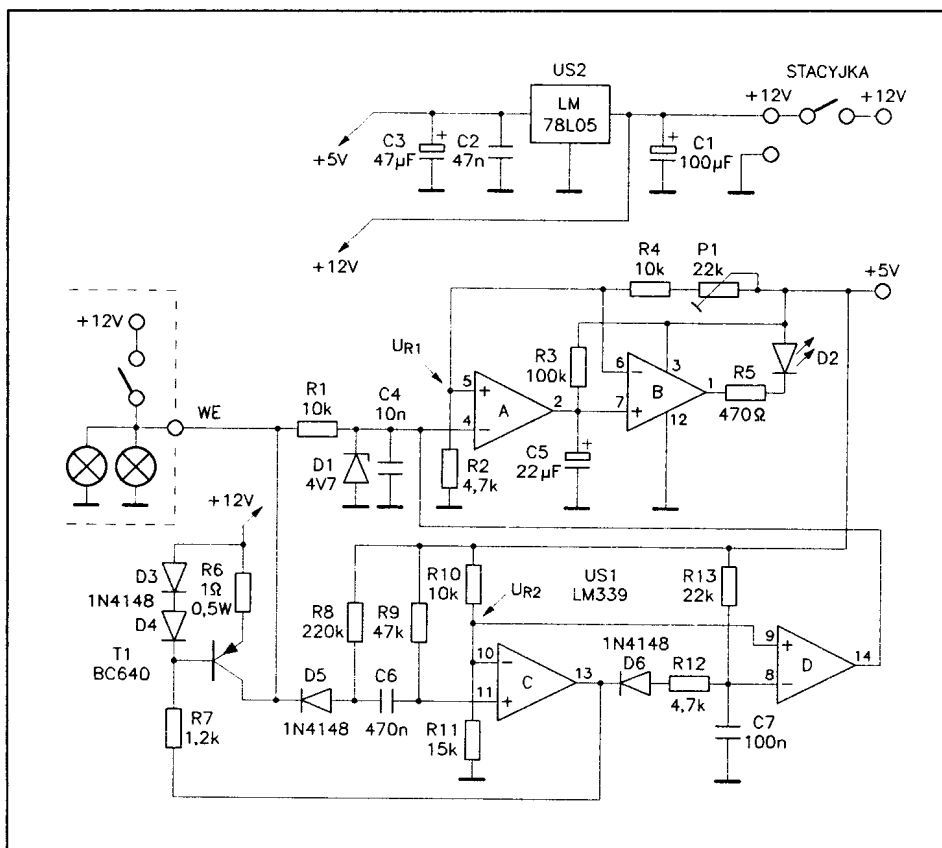
Prezentowany w artykule układ przeznaczony jest do kontroli przepalenia żarówki światła stop-u lub pozycyjnych w samochodzie. W odróżnieniu od klasycznych układów wyposażonych w rezystor na którym bada się spadek napięcia wywołany przepływem prądu w tym układzie bada się rezystancję włókna żarówki wysyłając impuls prądowy. Zaletą układu jest brak ingerencji w obwód elektryczny instalacji i związana z tym łatwość podłączenia.

## Opis układu

Idea działania impulsowego kontrolera przepalenia żarówki jest bardzo prosta. Polega ona na chwilowym włączeniu przepływu prądu o zadanej wartości przez żarówkę (żarówki) i pomiarze wywołanego nim spadku napięcia. Przy stałej wartości prądu spadek napięcia na żarówce będzie zależał od jej rezystancji. Gdy w obwodzie będą włączone równoległe dwie sprawne żarówki ich wypadkowa rezystancja będzie mała.

Zatem spadek napięcia wywołany przepływem przez nie prądu także będzie mały. Gdy jedna z żarówek ulegnie przepaleniu wartość spadku napięcia wzrośnie co zostanie wykryte i zasygnalizowane zapaleniem diody kontrolnej.

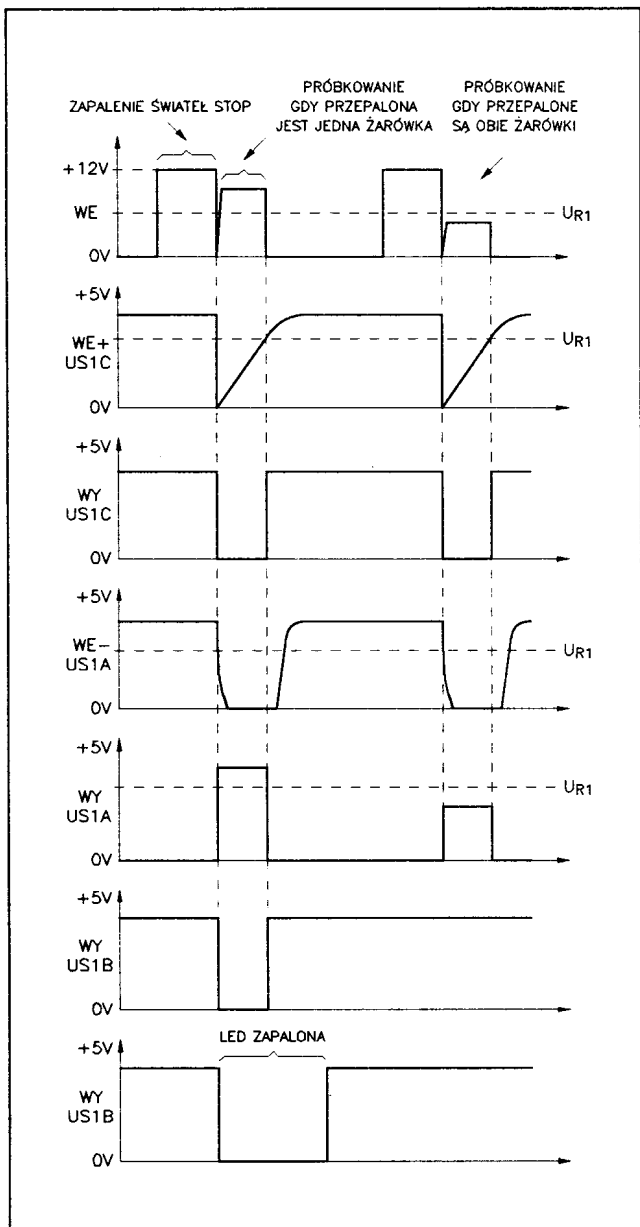
Tranzystor T1 wraz z diodami D3, D4 i rezystorami R6 i R7 tworzą źródło prądowe o wydajności ok. 0,6 A. Komparatory C i D (US1) pracują w układzie załączania źródła prądowego i odblokowywania układu pomiarowego. W czasie kiedy żarówki są zapalone układ znajduje się w stanie spoczynku. W momencie zgaszenia żarówek napięcie na wejściu WE układu spada do zera. Ujemne zbocze powoduje wyzwolenie monowibratora US1C włączającego na chwilę źródło prądowe T1 (rys. 1). Czas włączenia źródła prądowego określony jest stałą czasową R9



Rys. 1 Schemat ideowy układu kontroli przepalenia żarówki

i C6 i wynosi dla podanych wartości elementów ok. 15 ms. W czasie generacji impulsu wyjście komparatora US1C typu otwarty kolektor znajduje się w stanie niskim. Powoduje to chwilowy przepływ prądu przez żarówkę. Czas przepływu prądu i jego wartość są na tyle małe, że żarówka o dużej bezwładności cieplnej nie zdąży się zapalić.

Spadek napięcia występujący na żarówkach doprowadzany jest do układu komparatora US1A. Zadaniem komparatora jest porównanie spadku napięcia z napięciem wzorcowym dostarczanym przez dzielnik P1, R4, R2. W czasie gdy żarówka świecą się normalnie, wejście nieodwracające komparatora US1A jest zwarte z masą przez wyjście typu otwarty kolektor komparatora US1D. W takiej sytuacji napięcie wejścia nieodwracającego US1A jest wyższe i wyjście komparatora A jest w stanie wysokim, a dokładniej mówiąc w stanie wysokiej impedancji. Podobnie jest z wyjściem komparatora



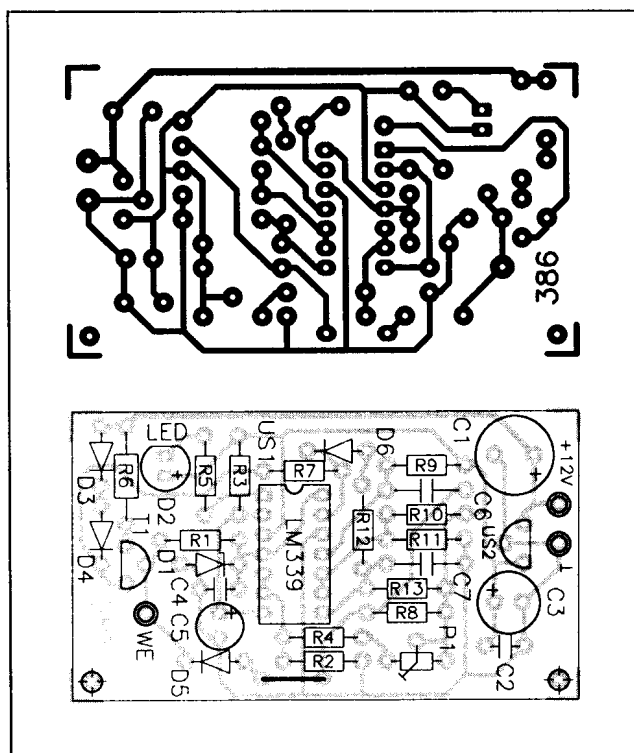
Rys. 2 Harmonogramy czasowe pracy układu

US1B. Dioda D2 pozostaje wtedy zgaszona nie sygnalizując awarii.

Ujemny impuls na wyjściu komparatora US1C włączający źródło prądowe wyzwała także drugi komparator US1D, który z niewielkim opóźnieniem zmienia stan swojego wyjścia na wysoki odblokowując wejście nieodwracające komparatora US1A. W tym czasie następuje porównanie spadku napięcia na żarówkach wywołanego przepływem prądu z źródła prądowego z napięciem wzorcowym  $U_{R1}$  dostarczanym przez dzielnik P1, R4, R2.

W sytuacji gdy jedna z żarówek jest przepalona spadek napięcia na jej rezystancji jest większy od wartości napięcia wzorcowego  $U_{R1}$ . Spowoduje to zmianę stanu wyjścia komparatora US1A z wysokiego na niski i szybkie rozładowanie kondensatora C5. Zmieni się wówczas stan napięć na wejściach US1B, efektem czego będzie zapalenie diody D2. Czas świecenia diody wynosi ok. 2 sek i zależy jest od wartości kondensatora C5 i rezystora R3. Po naładowaniu się kondensatora dioda D2 zgaśnie.

Gdy obie żarówka są sprawne spadek napięcia na nich w czasie przepływu prądu ze źródła T1 będzie mniejszy niż w przypadku gdy przepalona jest jedna z żarówek. Jeżeli spadek napięcia będzie mniejszy od napięcia  $U_{R1}$  to komparator US1A nie zostanie wyzwolony i dioda D2 nie zapali się.



Rys. 3 Płytki drukowana i rozmieszczenie elementów

Układ może współpracować z żarówkami różnej mocy. Regulacja polega na takim ustawieniu potencjometru P1 aby dioda D2 zapalała nie zapalała się gdy obie żarówka są sprawne, a zapalała się gdy jedna z żarówek będzie przepalona lub wyjęta z oprawki.

W układzie zastosowano czterokrotny komparator LM 339 który posiada wyjścia typu otwarty kolektor i inny rozkład wyprowadzeń. Z tego też względu nie należy go zastępować innym układem, ani żadnym wzmacniaczem operacyjnym. Także nie należy zmieniać typu tranzystora T1.

#### Wykaz elementów

US1	– LM 339
US2	– LM 78L05
T1	– BC 640
D1	– BZP 683 C4V7
D2	– LED
D3÷D6	– 1N4148
R6	– 1 $\Omega$ /0,5 W
R5	– 470 $\Omega$ /0,25 W
R7	– 1,2 k $\Omega$ /0,125 W
R2, R12	– 4,7 k $\Omega$ /0,125 W
R1, R4, R10	– 10 k $\Omega$ /0,125 W
R11	– 15 k $\Omega$ /0,125 W

R13	– 22 k $\Omega$ /0,125 W
R9	– 47 k $\Omega$ /0,125 W
R3	– 100 k $\Omega$ /0,125 W
R8	– 220 k $\Omega$ /0,125 W
P1	– 22 k $\Omega$ TVP 1232
C4	– 10 nF/50 V ceramiczny
C2	– 47 nF/50 V ceramiczny
C7	– 100 nF/100 V MKSE
C6	– 470 nF/100 V MKSE
C5	– 22 $\mu$ F/16 V 04/U
C3	– 47 $\mu$ F/16 V 04/U
C1	– 100 $\mu$ F/16 V 04/U

płytki drukowana numer 386

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE. Cena: 1.80 zł + koszty wysyłki. Podzespoły elektroniczne można zamawiać w firmie LARO - patrz IV strona okładki.

✧ mgr inż. Dariusz Cichoński