

Monitor świateł samochodowych

Proponowany układ ma bardzo ważne zastosowanie. Pozwala bowiem zwiększyć bezpieczeństwo ruchu drogowego, które w naszym kraju nie jest największe.

Zgodnie z Kodeksem Drogowym, każdy pojazd poruszający się po drogach publicznych powinien być wyposażony w określone przepisami oświetlenie, oświetlające zarówno drogę przed pojazdem, jak i sygnalizujące aktualnie wykonywany manewr. Do najważniejszych świateł zainstalowanych w każdym pojeździe można zaliczyć światła długie, mijania i (a może przede wszystkim) światła sygnalizujące uruchomienie hamulców głównych, czyli popularne „stopy”. Niestety, żarówki stosowane w światłach samochodowych nie są wieczne i niekiedy ulegają przepaleniu. Ponadto,

w starszych samochodach jakoś styków w oprawkach do żarówek nie jest najlepsza. Podobnie jak blachy samochodu, elementy te z czasem ulegają korozji, co powoduje zmniejszenie jasności światła, a nawet całkowite jego wyłączenie.

Codziennie można zobaczyć jakiś samochód poruszający się po zapadnięciu zmroku z jednym

czynnym reflektorem świateł mijania lub drogowych. Fakt przepalenia jednej z żarówek jest w warunkach ruchu miejskiego dość trudny do zauważenia z wnętrza samochodu. Wprawdzie kierowca przed wyruszeniem w drogę jest, zgodnie z Kodeksem Drogowym, zobowiązany sprawdzić stan oświetlenia, ale nie zawsze się o tym pamięta. Natomiast jakie znaczenie ma prawidłowe działanie świateł stopu, wie chyba każdy kierowca.

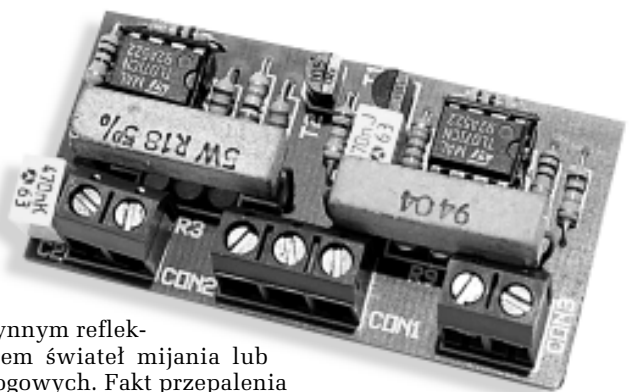
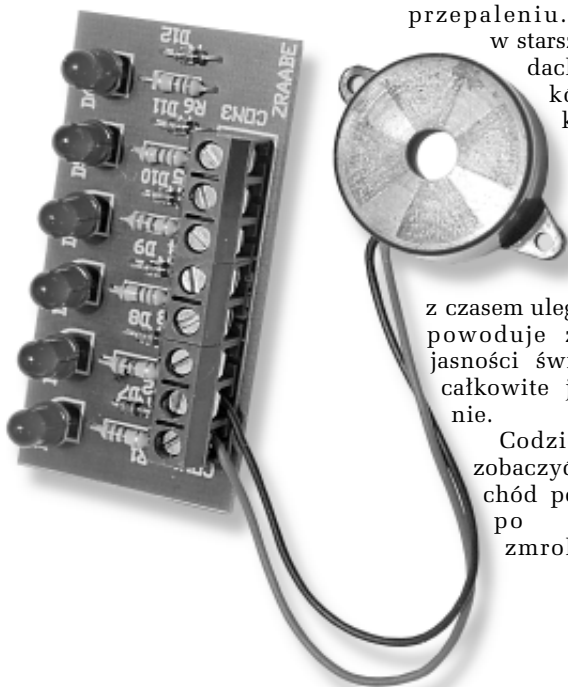
Awaria tych świateł może przynieść bardzo przykre, a nawet tragiczne skutki. Sprawdzenie poprawności działania świateł stopu jest szczególnie kłopotliwe w przypadku, kiedy nie mamy drugiej osoby do pomocy.

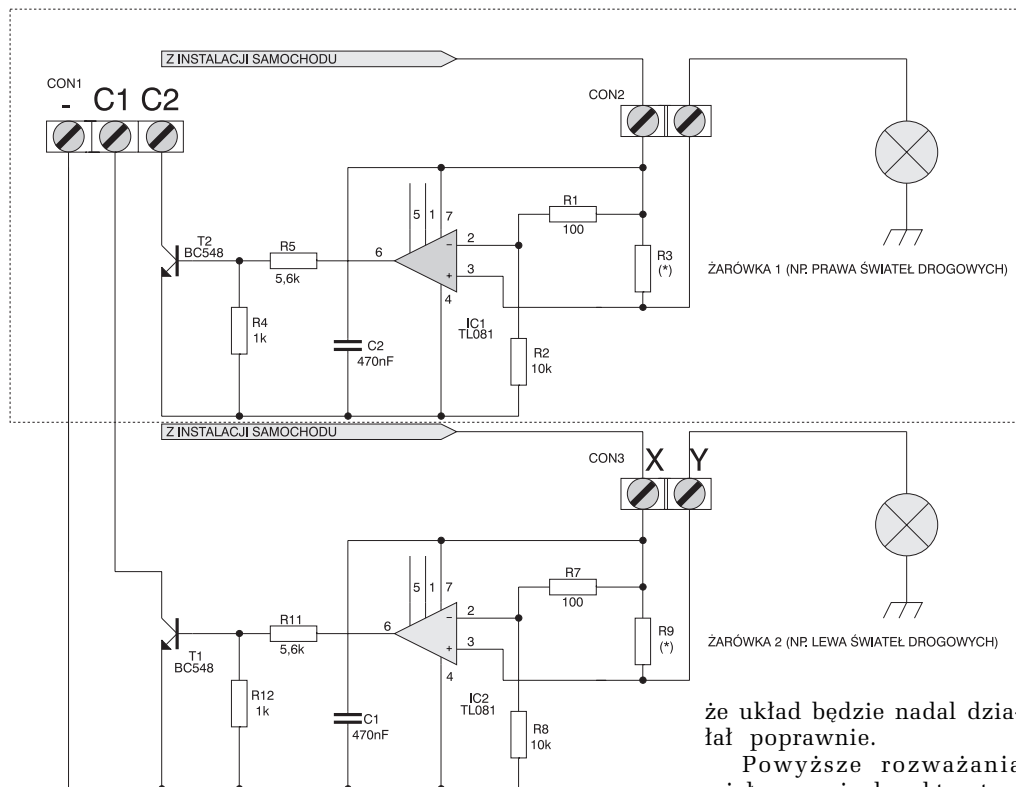
Proponowany układ rozwiązuje wszystkie te problemy. Natychmiast wykrywa i zasygnalizuje sygnałem

akustycznym fakt awarii którejkolwiek z monitorowanych żarówek. Więcej, niezależnie od sygnału akustycznego otrzymamy natychmiast informację, która konkretnie żarówka uległa przepaleniu lub została odłączona na skutek korozji oprawki. Jeżeli do tego dodamy, że urządzenie jest wręcz śmiesznie proste i tanie, to możemy dojść do wniosku, że powinien je wykonać i zainstalować w swoim samochodzie każdy elektronik - kierowca.

Opis działania układu

Opis układu rozpoczniemy od analizy sposobu działania modułu wykrywającego przerwę w obwodzie żarówki. Schemat tej części układu został przedstawiony na rys. 1. Jak wi-





Rys. 1.

dać, moduł służy do monitorowania dwóch żarówek jednocześnie. Ma to sens, ponieważ wszystkie ważne światła samochodowe występują zawsze „parami”: dwa światła drogowe, dwa mijania i dwa stopy. Do zrozumienia zasady działania układu wystarczy więc omówić działanie jednego bloku, zaznaczonego na schemacie linią przerywaną.

Najważniejszym elementem układu jest wzmacniacz operacyjny IC1, pracujący jako komparator napięcia. Porównuje on dwa napięcia: napięcie odkładające się na rezystorze pomiarowym R3 po włączeniu żarówki i napięcie z dzielnika zbudowanego z rezystorów R1 i R2. Jakie napięcia będą panować na wejściach wzmacniacza po włączeniu sprawnej żarówki? Dla uproszczenia przyjmijmy, że napięcie w instalacji samochodowej wynosi 12V (co nigdy w sprawnej instalacji samochodowej nie jest prawdą). Wartość rezystora R3, oznaczoną na schemacie (*) ustalamy na razie na 0,1Ω. Na dzielniku R1+R2 powstanie, zgodnie z prawem Ohma, napięcie ok.

11,9V, które zostanie doprowadzone do wejścia 2 IC1. Przyjmijmy, że włączona została żarówka o mocy 40W (światła mijania). Pobierany prąd będzie więc równy 3,33A, a na rezystorze R3 powstanie spadek napięcia równy ok. 0,333V. Tak więc napięcie na drugim wejściu komparatora wyniesie ok. 11,66V, a na jego wyjściu powstanie umowny stan niski, powodujący zatkanie tranzystora T2.

Sprawdźmy jeszcze, czy nasz układ będzie działał poprawnie przy kontrolowaniu światła stopu. Moc żarówki stosowanej w tych światłach wynosi typowo 21W. Tak więc napięcie na wejściu 3 IC1 będzie wynosiło ok. 11,8V, co oznacza,

że układ będzie nadal działał poprawnie.

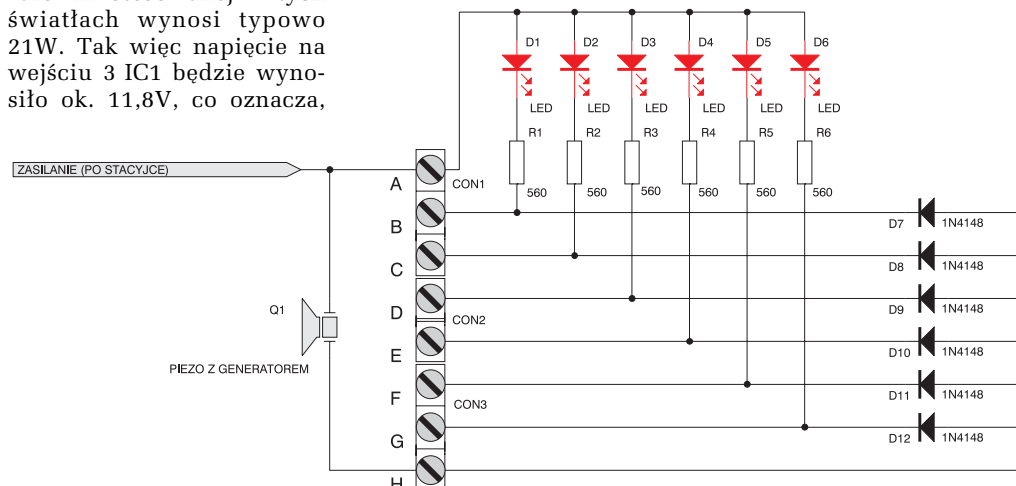
Powyższe rozważania miały raczej charakter teoretyczny. W praktycznym zastosowaniu układu, po zamontowaniu go w instalacji samochodowej, jako rezystor pomiarowy możemy wykorzystać oporność kabli doprowadzających prąd do żarówki, lub nawet rezystancję bezpiecznika. W większości instalacji samochodowych do zabezpieczenia światła drogowych i mijania stosuje się cztery bezpieczniki, po jednym na każde włókno żarówki. Takiego rozwiązania nie można zastosować do monitorowania światła stopu, ponieważ są one zasilane przez jeden bezpiecznik, wspólny

dla innych odbiorników energii w instalacji samochodowej. W każdym jednak przypadku rezystor R3 musimy zastosować, lecz wartość nie jest krytyczna, chociaż nie może być zbyt duża.

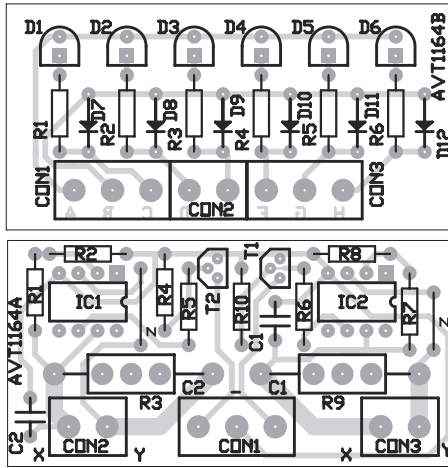
Zobaczmy teraz, co się stanie, jeżeli żarówka zostanie przepalona lub, z jakiegokolwiek przyczyny, nie dopłynie do niej prąd. Na wejściu 3 wzmacniacza operacyjnego będzie napięcie zasilania, czyli wyższe o ok. 0,1V od napięcia na drugim wejściu tego komparatora. Na wyjściu wzmacniacza wystąpi wówczas napięcie bliskie napięciu zasilania i tranzystor T2 zacznie przewodzić. Jakie będą tego skutki, do wiemy się za chwilę.

Na rys. 2 przedstawiono schemat „centrali” naszego monitora światła samochodowych. Ten fragment układu monitora jest dołączony jedynie do plusa zasilania instalacji samochodowej (wejście A). Do wejścia B..G są dołączane wyjścia trzech modułów, monitorujących trzy zespoły światła samochodu. Dopóki żaden z tranzystorów modułu detekcji nie przewodzi, nie dzieje się nic, układ centrali „wisi w powietrzu”, dołączony jedynie do plusa zasilania.

Jeżeli jednak po włączeniu któregoś z monitorowanych obwodów okaże się, że zasilana z niego żarówka nie pali się, to jeden z tranzystorów zacznie przewodzić. Założmy, że jest to tranzystor, którego kolektor został



Rys. 2.



Rys. 3.

połączony z wejściem B. Zajądą wtedy dwa zjawiska: za pośrednictwem diody D7 generator akustyczny zostanie dołączony także do minusa zasilania, sygnalizując jakąś awarię oświetlenia i jednocześnie zostanie także zasilana dioda LED D1, której zadaniem jest powiadomienie kierowcy, o którą konkretnie żarówkę chodzi.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych układu. Mozaika ścieżek płytek drukowanych przedstawiona została na wkładce wewnątrz numeru.

Montaż układów wykonujemy typowo i jak zwykle w „urządzeniach samochodowych“ powstaje dylemat:

stosować czy nie stosować podstawek? Jak zwykle w tej sytuacji autor raczej odradza ich stosowanie, chyba że będą to podstawki doskonałej jakości.

Po zmontowaniu wszystkich płytek przyjdzie pora na najstraszniejsze, czyli na montaż gotowych układów w samochodzie i okablowanie tego wszystkiego. Na rys. 4

został pokazany przykładowy sposób włączenia naszego układu w obwód instalacji elektrycznej samochodu. Jako rezystory pomiarowe żarówek światła mijania i długich wykorzystano bezpieczniki. W takim przypadku zamiast rezystorów R3 i R9 o wartości 0,1Ω wlotowano rezystory o wartości 10kΩ. Do monitorowania światła stopu wykorzystano wlotowane w płytkę rezystory R3 i R9, o wartości 0,1Ω. Takie rozwiązanie kontroli stopów było znacznie mniej pracochłonne w porównaniu z metodą wykorzystania rezystancji przewodów. Zastosowanie tej drugiej metody, prawdopodobnie skutecznej, spowodowałoby bowiem konieczność poprowadzenia aż czterech dodatkowych przewodów to tyłu samochodu,

co nawet w przypadku Fiata 126 jest dość uciążliwe.

Po zmontowaniu całości instalacji musimy jeszcze wykonać ostatnią, nieodzowną czynność: starannie zabezpieczyć lakierem izolacyjnym płytki obwodów drukowanych. Odpowiedni do tego celu lakier jest w ofercie handlowej AVT.

Warto jeszcze wspomnieć o miejscu zamocowania elementów naszego monitora. Miejsce zamontowania modułów wykrywających przepalenie żarówek jest uzależnione oczywiście od typu samochodu i wybranego rodzaju rezystorów pomiarowych. Centralka powinna być zamocowana w miejscu, które może być widziane przez kierowcę, niekoniecznie stale.

W kicie, który zainteresowani mogą nabyć w AVT, znajdują się będzie jedna płytka centralki i trzy płytki modułów czujnika wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami. Jest to minimum pozwalające na wykonanie instalacji takiej, jak na rys. 4.

Jeżeli ktoś chciałby zabezpieczyć także i inne światła w samochodzie (np. pozycyjne), może niezależnie nabyć dodatkowe płytki. Należy jedynie wspomnieć, że opisany wyżej układ nie bardzo nadaje się do monitorowania światła

WYKAZ ELEMENTÓW

Centralka

Rezystory

R1, R2, R3, R4, R5, R6: 560Ω

Półprzewodniki

D1, D2, D3, D4, D5, D6: LED

D7, D8, D9, D10, D11, D12: 1N4148 lub odpowiednik

Różne

CON1, CON3: ARK3

CON2: ARK2

Q1: piezo z generatorem

Moduł detekcji awarii żarówek

(Uwaga: w kicie znajdują się trzy komplety elementów i trzy płytki do tego modułu)

Rezystory

R1, R7: 100Ω

R2, R8: 10kΩ

R3, R9: 0,1Ω/5W lub dobrane przez użytkownika

R4, R11: 5,6kΩ

R5, R6: 1kΩ

Kondensatory

C1, C2: 470nF

Półprzewodniki

IC1, IC2: TL081 lub odpowiednik

T1, T2: BC548 lub odpowiednik

Różne

CON1: ARK3

CON2, CON3: ARK2

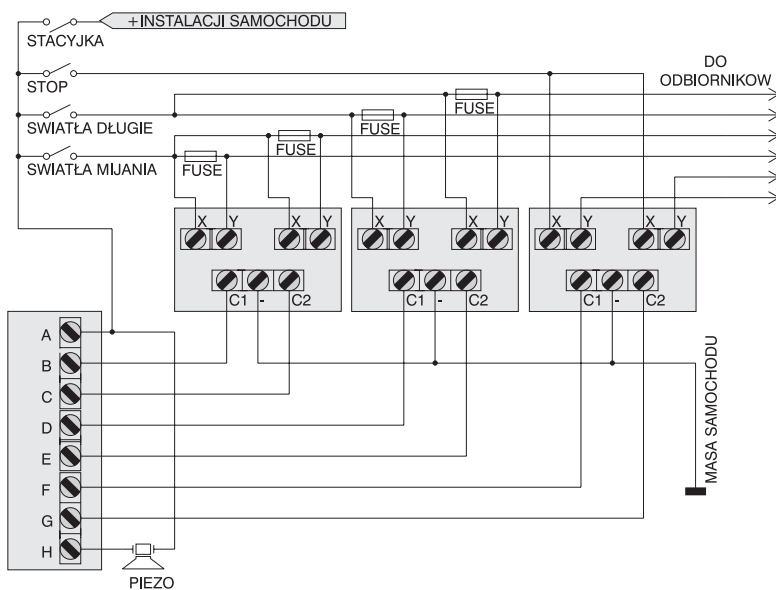
Obudowa KM25B: 4 szt.

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1164.

kierunkowskazów, a w każdym razie jego regulacja byłaby dość kłopotliwa.

Monitor światła kierunkowskazów połączony z ich sterownikiem jest obecnie opracowywany w Pracowni Konstrukcyjnej AVT i zostanie w najbliższym czasie opublikowany.

Zbigniew Raabe, AVT



Rys. 4.