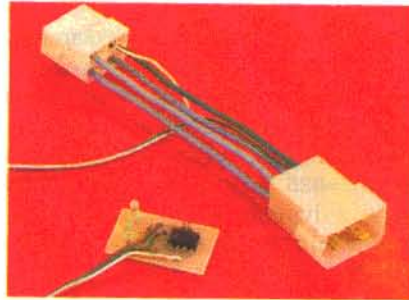


Niejednemu kierowcy zdarzało się jechać w miejskim tłoku za samochodem z niesprawnym jednym lub wszystkimi światłami hamowania. Ktoś na pewno teraz wspomni, że zapłacił mandat za niesprawne oświetlenie, choć przed wyjazdem naprawę skontrolował jego działanie. Z kolei inny użytkownik dróg publicznych opíše tu przygodę, jak to jadący niemal poboczem motocykl okazał się wielotonową ciężarówką, zaś on miał dużo szczęścia, że sam zjechał trochę ...

# Monitor światła STOP

## kit AVT-72



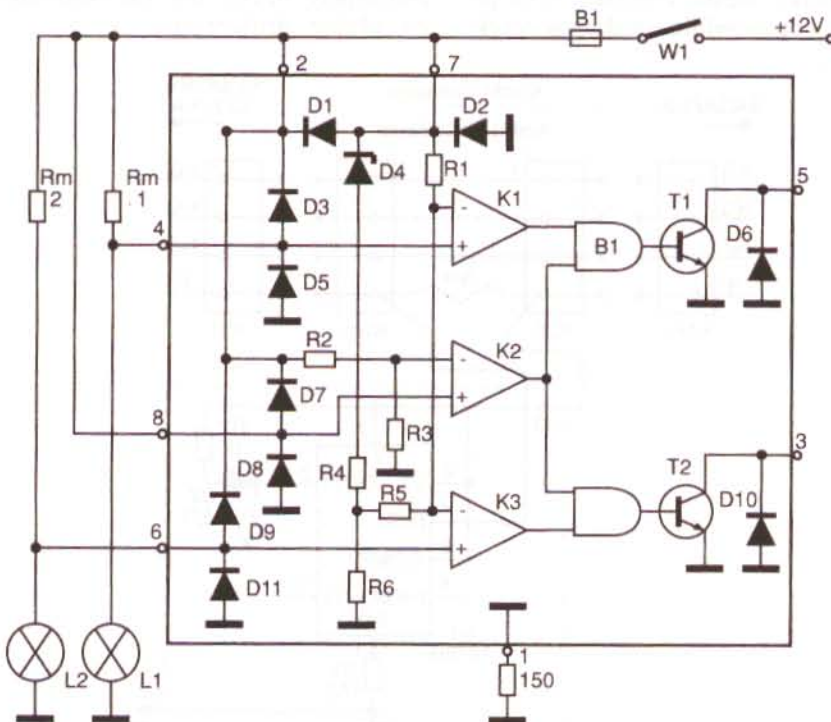
Kierowcy większości samochodów nie mają w czasie jazdy bezpośredniej informacji o oświetleniu zewnętrznym. Dociera do nich informacja pośrednia i zwykle opóźniona w postaci mandatów, ostrzeżeń

innych kierowców, wszelkiego rodzaju stłuczeń karoserii czy odbicia smugi światła. Jednak najtrudniej prowadzącemu pojazd powiedzieć cokolwiek o tylnym oświetleniu. A przecież można ustrzec siebie i innych przed przykrymi konsekwencjami takiego stanu rzeczy.

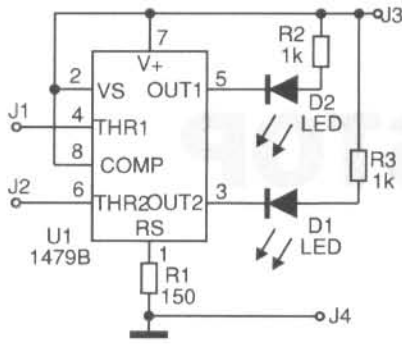
### Zasada działania

Na rynku jest już dostępna pewna grupa specjalizowanych układów scalonych służących do realizacji wielu pożytecznych funkcji, między innymi do monitoringu światła zewnętrznego. Przedstawicielami tej grupy są dwa bliźniacze układy: U479 i U4790 firmy Telefunken. One to posłużyły do skonstruowania prostego monitora światła hamowania. W przygotowaniu jest urządzenie do autodiagnostyki całego oświetlenia zewnętrznego samochodu z ukierunkowaniem na instalację elektryczną PF126p.

Na **rysunku 1** przedstawiono schemat funkcjonalny układu U479; U4790 ma identyczną strukturę. Zawiera on trzy komparatory, dwie bramki AND oraz dwa tranzystory wyjściowe sterowane przez te bramki. Środkowy komparator K2 służy do wykrycia obecności napięcia zasilającego żarówki (nóżka 8). Wtedy na jego wyjściu panuje wysoki



Rys. 1. Schemat funkcjonalny układu U479



Rys. 2. Schemat ideowy monitora

stan logiczny. Dzielnik R2/R3 zapewnia na wejściu odwracającym komparatora K2 odpowiednio niskie napięcie odniesienia, wynoszące typowo 0,6 napięcia zasilania. Komparatory K1 i K2, tworzące dwa osobne tory, wykrywają obecność prądu płynącego przez kontrolowane dwa obwody. Czujnikiem prądowym jest zewnętrzny rezystor o bardzo małej rezystancji. Próg przełączania K1 i K2 ustalono na 8mV dla napięcia zasilania 12V i próg ten przesuwa się proporcjonalnie do zmiany napięcia zasilania - ok. 0,45mV/V, co jest istotną zaletą przy relatywnie znacznych wahaniami napięcia zasilającego. Jeśli spadek napięcia na rezystorze Rm przekracza wspomnianą wartość progu, wtedy na wyjściu komparatora K1 (K2) jest stan niski i, mimo podania napięcia na nóżkę 8, wyjście bramki AND jest w stanie niskim, czyli tranzystor wyjściowy nie przewodzi. W przeciwnym przypadku, gdy żarówka uległa przepaleniu lub prąd pobierany przez nią z różnych przyczyn jest zbyt mały, na wyjściu komparatora panuje stan wysoki i tranzystor może przewodzić, pod warunkiem, jeśli na nóżkę 8 układu jest podane napięcie większe od 0,6 wartości napięcia zasilania. Duża liczba diod w tym układzie zapewnia jego poprawne działanie w środowisku pełnym zakłóceń, a tych nie brak w instalacji elektrycznej pojazdu.

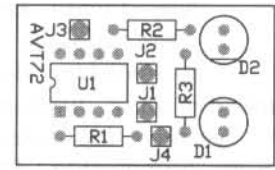
**Jaka wartość Rm?**

W praktyce wartość rezystora pomiarowego Rm jest mniejsza od 10mΩ. Taką wartość rezystancji ma ok. 12cm przewodu miedzianego o przekroju 0,2mm<sup>2</sup> lub odpowiednio 7cm przewodu o przekroju 0,12mm<sup>2</sup>. Dla przykładu, minimalna wartość rezystancji Rm dla świateł hamowania w PF126p - dwie żarówki połączone równoległe po 21W

mocy każda - powinna wynosić nie mniej niż 2,2mΩ. Jest to wartość porównywalna z wartościami rezystancji styków mechanicznych, a więc szeregowe włączenie rezystora Rm w obwód badanej żarówki nie będzie miało istotnego wpływu na jej jasność świecenia, zwłaszcza, iż napięcie w instalacji zmienia się w czasie pracy silnika nawet o 25%. Tu widać wyraźnie wyższość zastosowania takiego rozwiązania układowego nad prostym czujnikiem wykorzystującym spadek napięcia na złączu baza-emiter pojedynczego tranzystora. Jeśli nawet byłby to archaiczny dziś tranzystor germanowy, to wymagane napięcie progowe sięga 200mV, zaś moc wydzielana w rezystorze pomiarowym, przy tym samym prądzie, byłaby odpowiednio (200/8)<sup>2</sup>=625 razy większa. W przykładzie z dwiema żarówkami świateł hamowania w „maluchu“ daje to 7,7mW i prawie 4,8W.

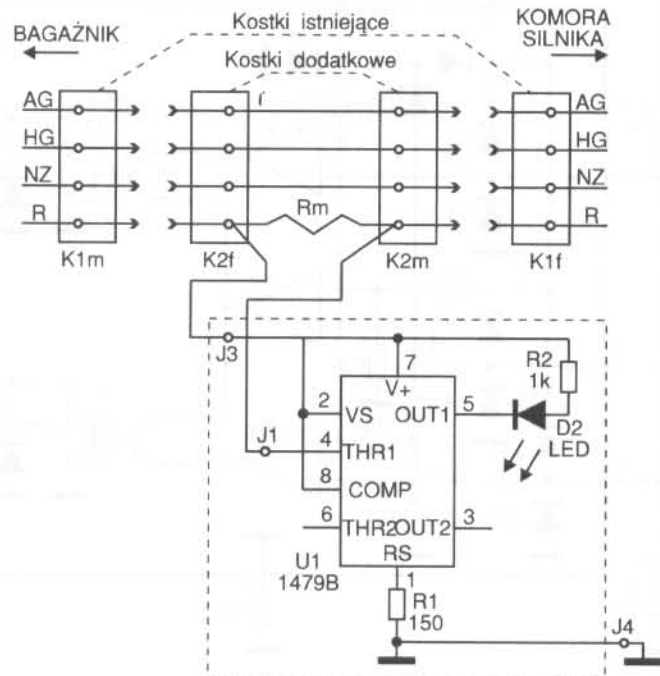
**Opis modelu**

Schemat ideowy monitora świateł hamowania przedstawiono na rys. 2. Wzór druku przedstawia rysunek na wkładce, a rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej - rys. 3. Na rysunku 4 pokazano sposób zainstalowania tego urządzenia w instalacji elektrycznej PF126p wersja FL. Do tego celu potrzebne są dwie dodatkowe czterokontaktowe kostki, męska i żeńska, oraz po cztery odpowiednich rodzajów wtyki



Rys. 3.

zaciskowe. Te podzespoły są dostępne w niektórych sklepach z akcesoriami samochodowymi. Nie polecamy wtyków wykonanych z grubej blachy mosiężnej, bowiem skrzydełka przeznaczone do zaciśnięcia linki przewodu są twarde i kruche, raczej należy wybrać wtyki nie różniące się od stosowanych przez producenta samochodu, mosiężne lub stalowe ocynkowane. W wersji z rys. 3, z uwagi na naszą wyraźną niechęć do przecinania przewodów instalacji, wykorzystano tylko jeden z czujników układu i w związku z tym należy tak dobrać grubość i długość przewodu rezystora pomiarowego Rm, aby monitor wykrywał przepalenie się co najmniej jednej żarówki, co z punktu widzenia prawa drogowego jest już wykroczeniem. Płytkę drukowaną można umieścić dowolnie, jej wymiary zostały przystosowane do włożenia w zaślepkę gniazda przełącznika, po wykonaniu otworu pod diodę elektroluminescencyjną. Rysunek 3 pokazuje od razu, jakie podzespoły muszą być zamontowane na płytce drukowanej.



Rys. 4. Instrukcja monitora w PF 126p wersja FL

Kilka słów o oznaczeniach na tym rysunku. W instalacji PF126p-FL występuje kilka czteronożowych kostek łączeniowych, jednak kolorystyka przewodów przez nie przechodzących została tak dobrana, że o pomyłkę trudno. Szukajmy zatem kostki w bagażniku, do której doprowadzono przewody o następujących kolorach (zachowaliśmy oryginalne skróty literowe fabrycznego schematu instalacji):

- AG: błękitnożółty - obwód czujnika lampki rezerwy paliwa;
- HG: szarozółty - obwód czujnika ciśnienia oleju w silniku;
- NZ: czarnofioletowy - obwód lampki kontrolnej ładowania akumulatora;

i wreszcie

- R: czerwony - grubszy od pozostałych, zasilający lampy hamowania.

Przekroje przewodów zaciskanych we wtykach nie powinny być mniejsze od przekrojów przewodów oryginalnych. Wyjątek stanowi przewód użyty jako rezystor pomiarowy Rm, dobierany eksperymentalnie.

Nie ma wyraźnego powodu, aby osobno testować te lampy, jeśli są zawsze jednocześnie zapalane. W czasie wymiany jednej żarówki, w poszukiwaniu tej przepalanej, nie zaszkodzi zdjąć obu kloszy i przetrzeć szmatką zawsze zakurzone odbłyśniki.

Na **rysunku 5** przedstawiono sposób podłączenia monitora w instalacji PF126p starszej odmiany.

Oznaczenia kolorów:

- N: niebieski - obwód zasilania cewki zapłonowej;
- CF: czarnofioletowy - obwód lampki kontrolnej ładowania akumulatora;
- K: czerwony - obwód zasilania lamp hamowania.

Sądzymy, że układ będzie miał zastosowanie nie tylko w PF126p, lecz także w innych modelach samochodów, zwłaszcza, iż znany jest nam przypadek zakwestionowania sprawności i niedopuszczenia do ruchu Mercedesa 190D podczas corocznego badania technicznego wyłącznie z powodu niesprawności tylnej prawej lampy hamowania. Mandaty i usługi blacharskie kosztują, zaś zdecydowanie mniej kosztuje nasz monitor. Załóżmy zatem, że po wykryciu przy jego pomocy niesprawnej żarówki, jego koszt zwrócił się nam z nawiązką. Dojechania do celu!

**Mirosław Lach, AVT**

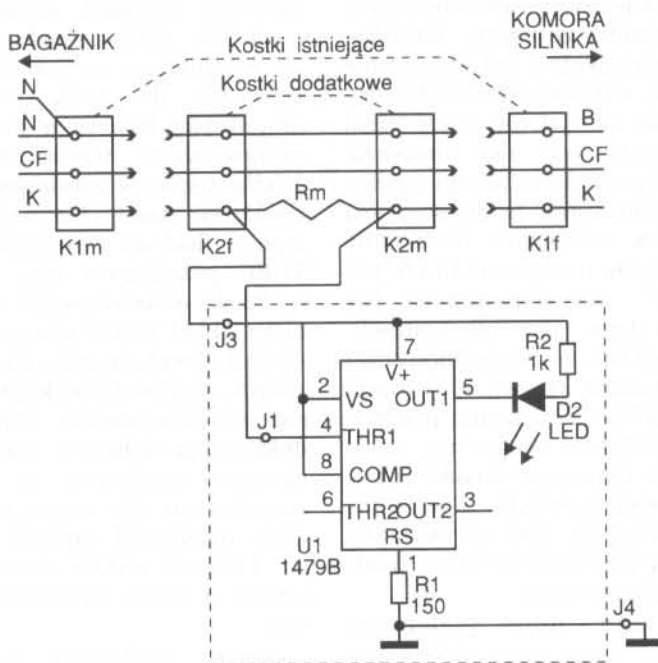
#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Rezystory

- R1: 150Ω
- R2, R3: 1kΩ
- Rm: dobierany odcinek przewodu

##### Półprzewodniki

- D1, D2: LED
- U1: U479B



Rys. 5. Instrukcja monitora w starszych wersjach PF 126p

#### Dokończenie ze strony 62

funkcją testera urządzenie zachowuje pierwotną funkcję bardzo dobrej latarki z wbudowanym migaczem ostrzegawczego, pomarańczowego światła.

Komplet niezbędnych materiałów jest oferowany jako kit AVT-5. Można dodatkowo zamówić zasilacz sieciowy. Kit AVT-5 jest dostępny także w wersji uruchomionej, gotowej do pracy.

#### Zakończenie

Na koniec kilka słów przypomnienia. Jak wspomniano w akrykule w poprzednim numerze EP, nie wszystkie banknoty świecą jednakowo. Podczas serii prób okazało się, że najlepiej świeciły numery na banknotach o nominale 50 (!) zł. Niewielka to jednak radość, bo komu by się chciało fałszować „Świrczewskiego”. Banknoty mocno zużyte świecą słabo, czasem bardzo słabo. Dlatego w praktyce trzeba trochę poćwiczyć, aby nabrać wprawy i w gorących warunkach, np. na giełdzie samochodowej, szybko i sprawnie przetestować plik banknotów. Nie zniechęcajmy się więc, gdy z początku trudno nam jednoznacznie stwierdzić: świeci czy nie świeci. Trochę treningu w różnych warunkach oświetlenia pomoże nam określić, jak najskuteczniej korzystać z prezentowanych testerów.

**Piotr Górecki, AVT**

#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Rezystory i potencjometry

- R1, R2: dobrać aby częstotliwość generacji wynosiła ok. 40kHz
- R3, R4, R5, R6: 24kΩ
- R7: 0,5Ω/0,5W
- R8: dobrać aby prąd płynący przez żarnik przy naciśnięciu przycisku P był ok. 100mA
- PR: potencjometr montażowy 10kΩ

##### Kondensatory

- C1, C5: 100nF (ceramiczny)
- C2, C6: 220μF/16V
- C3, C4: 1nF

##### Półprzewodniki

- U1: 4069
- D1: BA159
- T1: dowolny npn np. BC238
- T2: dowolny pnp np. BC308
- T3: tranzystor MOSFET np. BUZ10, BUK445-200

##### Inne

- TR: transformator RM8
- L: lampka UV 4W