



Policyjny stroboskop



Czy widziałeś kiedyś na żywo lub w telewizji kolumnę samochodów rządowych mknących ulicami Warszawy? Zarówno limuzyny ministrów, jak i ochraniające je samochody z BOR-u (Biura Ochrony Rządu) wyposażone są w małe światła stroboskopowe charakterystyczne dla samochodów uprzywilejowanych. Mieszczą się one w obudowach małych halogenów przeciwmgielnych. Jedno światło jest czerwone, a drugie niebieskie. Umieszczone są z przodu samochodu, przykręcone do zderzaka lub do tzw. „grilla” (osłony chłodnicy). Wyglądają bardzo efektownie i co tu dużo gadać – po prostu szpanersko. W dobie wszechogarniającej fali tuningu pomyślałem sobie, że fajnie byłoby mieć coś podobnego w własnym aucie. Oczywiście nie można z włączonymi światłami uprzywilejowanymi pędzić ulicami miast, bo jest to zabronione. Zastrzeżone to jest dla samochodów uprzywilejowanych (BOR, policja, straż pożarna, pogotowie). Można natomiast z całą pewnością wzbudzać zazdrość i podziw na złotych tuningowców czy nawet na własnym podwórku zaszpanować przed kumplami. A jest czym! Uzyskany efekt jest naprawdę godny uwagi. Wygląda niezwykle imponująco. Zaraz zaczną Was napastować: Co to takiego? Ale bajer! Skąd to masz? Gdzie to kupić?...

Jeżeli ktoś nie wie jeszcze, o jaki efekt chodzi, może ściągnąć ze strony internetowej Elektroniki dla Wszystkich (z działu FTP) program *Bor.exe*. Okno programu widoczne jest na **rysunku 1**. Jest to swoista prezentacja programowa efektu, jaki daje opisywany w artykule układ. Z góry jednak uprzedzam, że wersja elektroniczna do zamontowania w samochodzie

prezentuje się o niebo lepiej. Program komputerowy ma jedynie na celu ukazanie przybliżonego efektu świetlnego, a nie oddania wrażenia, jakie wywiera wersja elektroniczna.

Warto jeszcze we wstępie wspomnieć o prostocie całego układu. Jest on wykonany z tanich i łatwo dostępnych elementów. Kolejnym atutem opisanego układu jest jego prostota. Zbudowany jest na jednym układzie scalonym, a wiadomo przecież, że im prostszy układ, tym mniej podatny na awarie i tym łatwiejszy do zmontowania i uruchomienia. Przedstawiony projekt nie wymaga żadnych zabiegów uruchomieniowych. Do jego zmontowania w zupełności wystarczy sama lutownica. Działa od razu po zmontowaniu i podłączeniu zasilania, a jego instalacja w samochodzie ogranicza się do podłączenia zasilania.

Na koniec chciałbym zachęcić do wykonania policyjnego stroboskopu również osoby nieposiadające samochodu. Układ wygląda niezwykle efektownie i na pewno znajdą się dla niego inne zastosowania. Przecież również efektownie układ będzie się prezentował na imprezie w roli światel (stroboskopów) dys-

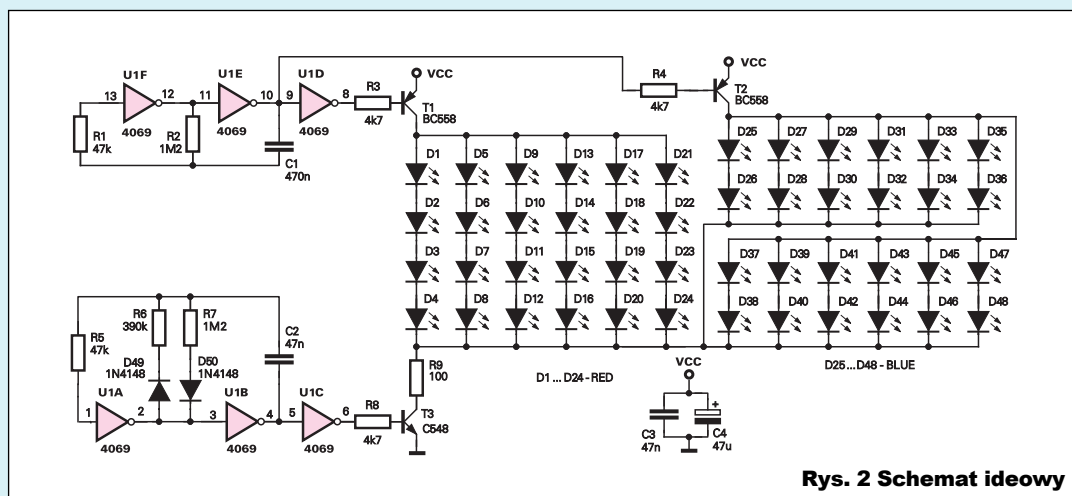
kotekowych, posługiwać może się nim DJ na dyskoteci. Bardzo efektownie będzie wyglądać jako wizualne uzupełnienie centralki alarmowej czy jako reklama. Zastosowań jest wiele.

Opis układu

Schemat ideowy przedstawiony jest na **rysunku 2**. Jak widać, układ do skomplikowanych nie należy, więc i jego opis będzie prosty. Patrząc na schemat, można wyodrębnić trzy zasadnicze bloki, z których zbudowany jest układ. Tworzą go dwa niezależne od siebie generatory i „wyświetlacze” zbudowane z diod świecących.

„Stroboskopy” zbudowane są z diod świecących o podwyższonej jasności. Im diody będą jaśniejsze, tym lepiej. Stroboskop czerwony zbudowany jest z diod czerwonych,

Rys. 1



Rys. 2 Schemat ideowy

a stroboskop niebieski z LED-ów niebieskich. Jak to widać na schemacie, połączone są one w dwie grupy: diody czerwone D1-D24 i diody niebieskie D25-D48. Zdziwienie może budzić rozbieżny sposób łączenia równoległe – szeregowego diod niebieskich i czerwonych. Nie jest to efekt przypadku czy rozartgnienia autora, ale jest to zamierzenie jak najbardziej celowe i przemyślane. Diody czerwone mają napięcie przewodzenia 1,6V i taki spadek napięcia na diodzie się odkłada. Przy połączeniu szeregowym diod czwórkami, tak jak w układzie, będzie to: $4 * 1,6V = 6,4V$. Dla diod niebieskich historia jest nieco inna. Napięcie przewodzenia diod niebieskich wynosi nawet 3V. W naszym przypadku byłoby to: $4 * 3V = 12V$. Czyli mogłyby zaistnieć kłopoty z wystereowaniem ich. Napisałem „mogłyby”, a tak naprawdę były! Testową wersję układu zaprojektowałem i wykonałem w takim właśnie połączeniu niebieskich diod. Nie będę ukrywał, że uzyskany efekt był żalony. Niebieskie LED-y ledwo się zarzyły. Zaświeciły „pełną mocą” dopiero przy zasilaniu powyżej 16V, a jak wiadomo w instalacji samochodowej napięcie zazwyczaj nie przekracza 14,5V w czasie jazdy. Przy zgaszonym silniku dość gwałtownie spada do poziomu 12V. Dlatego zdecydowałem się na odmienny sposób łączenia diod niebieskich, eliminujący wspomniany efekt i pozwalający na pełną jasność świecenia nawet przy napięciach niższych od 12V. Jest to łączenie w pary, po dwie diody.

Generator zbudowany na brankach U1F i U1E wraz z towarzyszącymi mu elementami R1, R2 i C1 generuje sygnał prostokątny o współczynniku wypełnienia równym 50%. Bramka U1D służy do negacji sygnału, tak aby bloki diod czerwonych i niebieskich zaświecały się naprzemiennie. W ten sposób zrealizowana została funkcja przełączania „stroboskopów” (czyli diod świecących), tak żeby uzyskać efekt migających na zmianę świateł czerwonego i niebieskiego. Transzystory T1 i T2 sterują bezpośrednio diodami świecącymi. Są one konieczne do poprawnej pracy układu, ponieważ same bramki układu U1 nie potrafiłyby sprostać potrzebom prądowym LED-ów.

Na brankach U1A i U1B, elementach biernych R5, R6, R7, D49, D50 i C2, zbudowany jest generator mający za zadanie sterowanie LED-ami w taki sposób, aby symulowały one błyski lamp stroboskopowych. Jest on „szybszy” od generatora opisanego wyżej, a jego współczynnik wypełnienia jest większy od 50%. Zwiększa to wrażenia wzrokowe i bardziej przybliża charakterem do naśladowanych świateł stroboskopowych. Współczynnik wypełnienia większy od „standardowego” 50% uzyskany został dzięki obecności diod D49 i D50. Transzystor T3 pełni taką samą funkcję jak transzystory T1 i T2 – zapewnia odpowiednią wydajność prądową

do zasilania diod świecących. On jednak czyni to od strony katod. Rezystor R9 ogranicza prąd płynący przez diody do bezpiecznej wartości.

Diody sterowane są następująco: od strony anod realizowana jest funkcja przełączania pomiędzy diodami niebieskimi i czerwonymi, od strony katod diody sterowane są impulsami mającymi naśladować przez diody pracę lamp stroboskopowych.

Montaż i uruchomienie

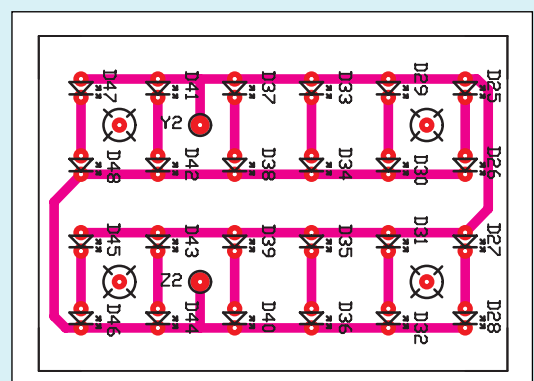
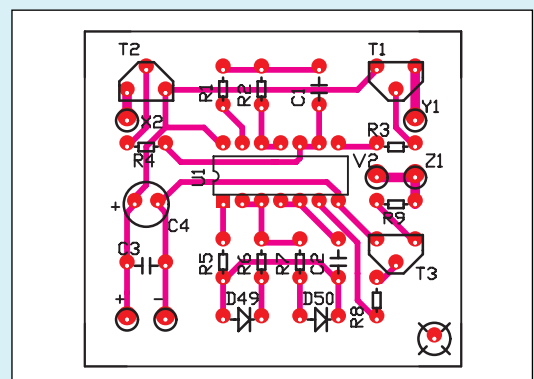
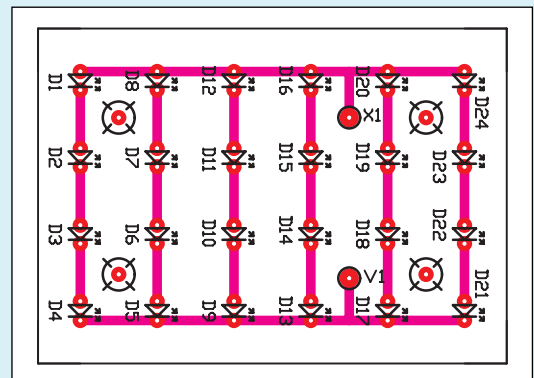
Układ montowany jest na trzech płytkach. Nie wymaga on dodatkowych zabiegów uruchomieniowych. Jeżeli tylko użyliśmy do montażu sprawnych elementów, a całość jest poprawnie zmontowana – układ zadziała od razu po podłączeniu zasilania. Wzory płytek można zobaczyć na **rysunkach 3-5**. Montażowi diod świecących warto poświęcić więcej uwagi i postarać się o możliwie staranne lutowanie. Estetyczny wygląd zmontowanej płytki wynagrodzi starania przy montażu. Zatrzaszczyć się należy o to, żeby lutowane diody znajdowały się w jednakowej odległości, około 5mm od powierzchni płytki. Zwrócić trzeba uwagę, aby nie pomylić płytki dla diod czerwonych z płytką dla diod niebieskich. Są one bowiem odmiennie. Odmiennie bieżą na nich połączenia. Diody czerwone to diody od D1 do D24, a niebieskie od D25 do D48. Diody najlepiej przylutować najpierw za jedną nóżkę, np. za anodę. Potem odwrócić płytkę diodami

do góry i naginając je lekko, doprowadzić do sytuacji, w której diody będą równo rozmieszczone w rzędach i to patrząc z punktu widzenia krótszej i dłuższej krawędzi płytki. Dopiero wówczas można przylutować drugą nóżkę diod.

Płytkę sterownika (z układem scalonym) montujemy według ogólnie znanych zasad: najpierw rezystory, kondensatory i diody, a na końcu tranzystory i układ scalony. Pod układ scalony lepiej nie stosować taniej podstawki. Układ przecież będzie montowany w samochodzie, a co za tym idzie - narażony na dość skrajne działania warunków atmosferycznych - zmiany temperatury w dużych granicach, zmiany wilgotności powietrza. Jeżeli jednak koniecznie chcemy zastosować podstawkę pod układ, musi to być podstawka precyzyjna, a układ mocno w nią wciśnięty.

Ciąg dalszy na stronie 27.

Rys. 3-5 Schematy montażowe



Wykaz elementów

Rezystory

R1, R5	.....	47kΩ
R2, R7	.....	1,2MΩ
R3, R4, R8	.....	4,7kΩ
R6	.....	390kΩ

Kondensatory

C1	.....	470nF
C2, C3	.....	47nF
C4	.....	47μF/25V

Półprzewodniki

D1-D24	.....	LED 5mm czerwone o zwiększonej jasności
D25-D48	.....	LED 5mm niebieskie o zwiększonej jasności
D49, D50	.....	1N4148
T1, T2	.....	BC558
T3	.....	BC548
U1	.....	CD4069

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2720

Ciąg dalszy ze strony 23.

Płytki z LED-ami należy połączyć przewodami z płytką sterownika. Łączymy ze sobą punkty na płytkach według schematu: V1 z V2, X1 z X2, Y1 z Y2 i Z1 z Z2. Powinny one być takiej długości, aby pozwalały na łatwy montaż w samochodzie. Szczegóły trzeba przemyśleć samemu w oparciu o znajomość własnego samochodu i własną koncepcję montażu.

Na koniec pozostało zabezpieczenie wszystkich płytek od strony lutowania lakierem antykorozyjnym. Należy to zrobić bezapelacyjnie. Lakier taki dostępny jest w ofercie handlowej AVT i w sklepach z akcesoriami elektronicznymi. Zabezpiecza on płytki i miejsca lutowania przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych. Takich rygorystycznych zabiegów nie ma potrzeby stosować w przypadku pracy układu w domowych warunkach, np. w takich jak opisane zostały we wstępie. Można w takiej

sytuacji zrezygnować z podstawki precyzyjnej na rzecz tańszej i nie stosować lakieru zabezpieczającego.

Płytki z diodami powinny być umieszczone w obudowach od małych świateł stroboskopowych i zamontowane w wybranym przez Was miejscu w samochodzie. Można je umieścić na „grillu”, na zderzakach lub pod nimi.

Dariusz Drelicharz
dariusz.drelicharz@edw.com.pl