

Dwukolorowe biegające światło LED

Do czego to służy?

Przeglądając i analizując archiwalne numery EdW i EP zauważyłem, że wszelkie świetlne efekty elektroniczne cieszą się nielubianą popularnością wśród czytelników. Rozmyślając nad tymi spostrzeżeniami postanowiłem zaprojektować jakiś ciekawy „migacz”, różniący się jednak od innych. Mój układ może służyć np. jako ciekawy efekt dyskotekowy, intrygująca ozdoba choinkowa. Światło można zamontować także do samochodu. Pomimo wykorzystania urządzenia do celów dekoracyjnych, czy do zabawy, efekt można użyć do poważniejszych celów. Odpowiednie ustawienie diod spowoduje, że układ stanie się wskaźnikiem kierunku w różnych ciemnych pomieszczeniach czy korytarzach (np. muzea, komnaty zamkowe) itp. Użycie światła jako lampki sygnalizacyjnej spowoduje, że niejeden pieszy będzie lepiej widoczny w nocy. Szczególnie dzieci powinny posiadać jakieś „sygnalizatory obecności na drodze”.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego urządzenia został pokazany na rysunku 1. Aby spowodować, żeby układ odznaczał się czymś wyjątkowym, a zarazem żeby był ciekawym efektem świetlnym zastosowane zostały dwukolorowe diody LED. W urządzeniu można wyróżnić dwie części. Pierwszą z nich jest generator przebiegu prostokątnego zbudowany w oparciu o znany układ scalony NE555. Rezystor R21, potencjometr PR1 oraz kondensator C3 wyznaczają częstotliwość układu. Do wyjścia NE555 podłączony został licznik 4017, zaś do jego wyjść tranzystory sterujące pracą LED poprzez rezystory. Wysyłanie impulsów przez NE555 powo-

duje przełączanie stanów na wyjściu licznika. Każde doprowadzenie wysokiego stanu do wejścia clk U2 powoduje przeskok logicznej jedynek do następnego wyjścia. W taki właśnie sposób powstał „pływający” stan wysoki. Logiczna jedynka powoduje zapalenie jednego koloru diody LED. Baza tranzystora jest także w stanie wysokim i tranzystor nie przewodzi. Kiedy na wyjściu U2 pojawi się stan niski, pierwszy kolor LED zostaje wyłączony, zaś na jego miejscu pojawia się drugi. Włączenie drugiego koloru następuje dzięki przewodzeniu tranzystora, na którego bazie poprzez rezystor ograniczający pojawił się stan niski. W ten oto sposób stworzony został „pływający punkt” – cały czas świeci się jeden kolor diod LED zaś poruszającym się kolorem jest inny. Zastosowanie dwukolorowych diod LED spowodowało, że układ „tryska życiem”, a zarazem różni się od innych efektów świetlnych.

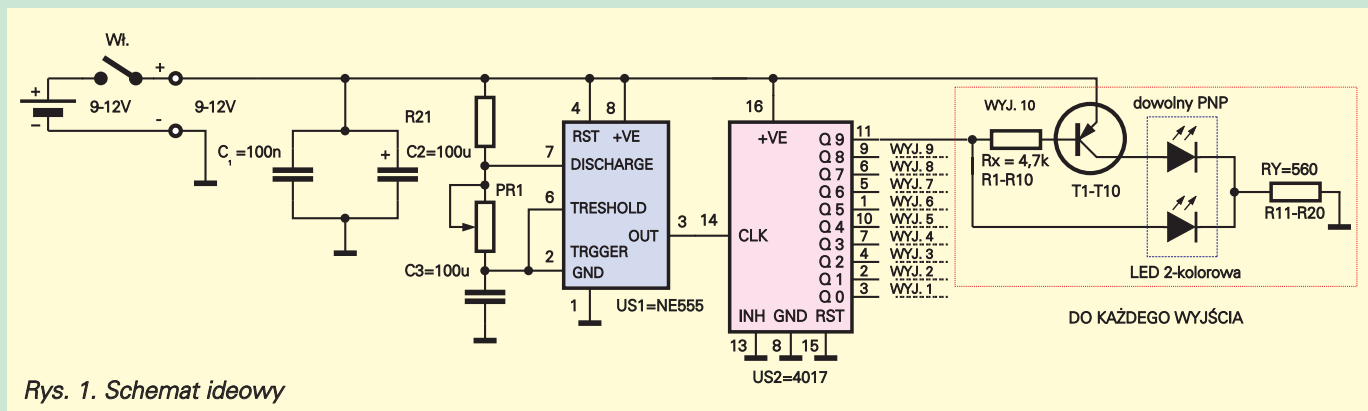
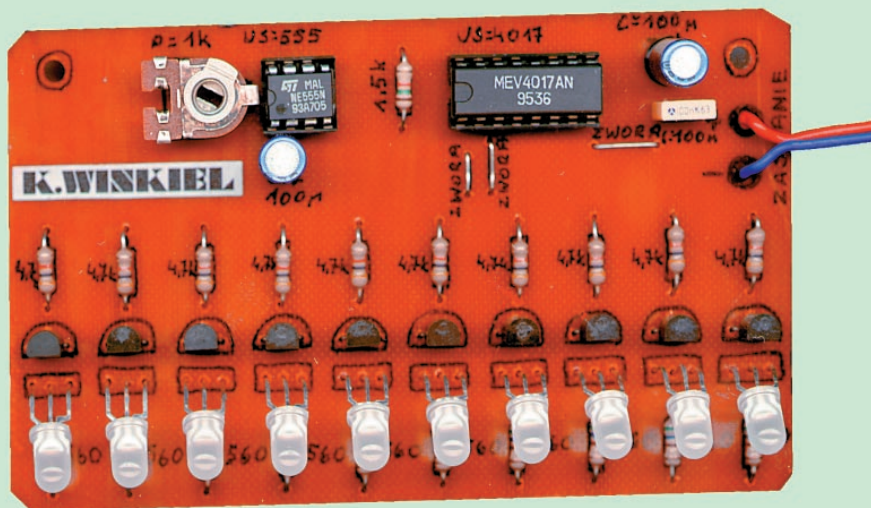
Kondensatory C1 i C2 służą do „oczyszczania” napięcia z ewentualnych impulsów zakłócających.

Montaż i uruchomienie

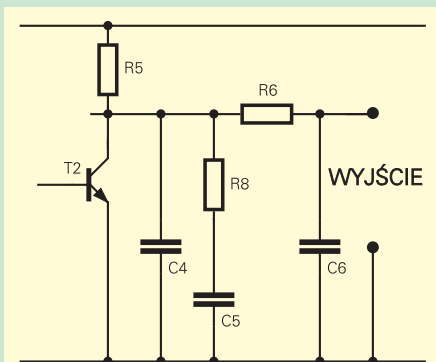
Układ został wykonany na płytce drukowanej według rysunku 2. Duża ilość elementów wyjściowych oraz niesprzyjające wyprowadzenia układu 4017 spowodowały, że na płytce musiały pojawić się zworki. Od nich należy rozpocząć montaż. Następnie należy montować rezystory, podstawki pod układy scalone, tranzystory, kondensatory oraz potencjometr. W zależności od upodobań należy odpowiednio zainstalować diody, mając na względzie kolor diod oraz ich układ. W prototypie, diody zostały wlutowane w płytkę tworząc świetlną linię. Jeśli z diod będą układane jakieś wzory (np. serce, strzałka), należy zastosować przewody. Na koniec należy włożyć układy w podstawki oraz podłączyć zasilanie.

Z powodu dość wysokiego poboru prądu nie powinno się raczej stosować baterii, tylko jakiś zasilacz lub jak np. w samochodzie – zasilanie akumulatorowe.

c.d. na str. 56



Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2.

Dwa tranzystory zapewniają bardzo duże wzmocnienie niewielkiego przebiegu z diody Zenera. Nie należy jednak dodawać trzeciego stopnia wzmocnienia, bo układ wzбудzi się na wysokich częstotliwościach. Już przy dwóch tranzystorach układ ma tendencję do samowzbudzenia (wskutek szkodliwych sprzężeń pojemnościowych oraz przez obwody zasilania) i do ich wyeliminowania konieczny jest kondensator C4.

Jak wspomniano na wstępie, najbardziej pożądanym jest szum różowy. Przeciętny czytelnik EdW nie jest w stanie zmierzyć charakterystyki częstotliwościowej szumu i uzyskać szumu „naprawdę różowego” (czyli takiego, w którym energia poszczególnych składowych ma je ze wzrostem częstotliwości o 3 decybele na oktawę). W praktyce wcale nie jest to konieczne. Barwę szumu można bowiem z potrzebną tu dokładnością określić metodą na słuch. Wystarczy dołączyć

generator do wzmacniacza i posłuchać szumu przez kolumny lub słuchawki.

Szum biały brzmi podobnie jak ciągły dźwięk ssssssssss... Czym ostrzejszy dźwięk, tym więcej składowych o większych częstotliwościach.

Szum różowy brzmi podobnie do ciągłego dźwięku fffffff...
Jeśli natomiast brzmienie szumu przypomina ciągły dźwięk hhhhhh... to w szumie jest za mało składowych o większych częstotliwościach.

Jeśli natomiast brzmienie szumu przypomina ciągły dźwięk hhhhhh... to w szumie jest za mało składowych o większych częstotliwościach.

Montaż i uruchomienie

Prosty układ generatora szumu może być zmontowany na kawałku płytki drukowanej, albo też podobnie jak egzemplarz modelowy – przestrzennie, czyli „w pająku”. Montaż nikomu nie sprawi trudności.

Należy dobrać egzemplarz diody Zenera, dający równy i silny szum, bez słyszalnych trzasków.

Po zmontowaniu i podłączeniu do wzmacniacza może się okazać, że zamiast pożądanego szumu różowego, układ generuje szum o barwie zbliżonej do szumu białego. Aby uzyskać odpowiednią barwę (brzmienie zbliżone do dźwięku fffffff...) należy albo zastosować na wyjściu filtr, albo zmienić wartości kondensatorów C2, C3 lub C4.

Zmniejszenie pojemności C2 i C3 zmniejsza zawartość niższych składowych. Zwiększenie pojemności C4 zmniejsza zawartość wyższych składowych. Dla dokładniejszego dobrania barwy szumu być może należałoby zastosować obwody pokazane na rysunku 2, ale dobranie wartości elementów byłoby

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R3, R4: 47kΩ (33...100kΩ)
R2, R5, R6: 4,7kΩ (3,3...10kΩ)
R7: 100kΩ...1MΩ

Kondensatory

C1: 10μF/16V
C2, C3: 470nF
C4: 1nF foliowy
C5: 47...100μF/16V

Półprzewodniki

D1: dioda Zenera 4,7...6,2V
T1, T2: dowolne tranzystory NPN np. BC548B

trudne, wręcz niemożliwe dla zdecydowanej większości czytelników. Nie można tu podać zalecanych wartości elementów z rysunku 2, bowiem poszczególne egzemplarze diod Zenera będą mieć różną barwę szumu. Na szczęście dokładne kształtowanie charakterystyki nie jest konieczne i w praktyce ewentualne korekty będą polegały jedynie na zwiększeniu pojemności C4, by uzyskać brzmienie zbliżone do dźwięku fffffff...

Układ można umieścić w dowolnej obudowie. Ze względu na duże wzmocnienie układu, jest on bardzo czuły na wszelkie zakłócenia. Dobrze wzmacnia również przydźwięk sieciowy (50Hz). Przydźwięk taki może się pojawiać przy zblizeniu ręki do układu, zwłaszcza przy zasilaniu z sieci przez zasilacz 9...15V. Gdyby przydźwięk dawał się we znaki, układ trzeba zaekranować (choćby folią aluminiową z czekolady) i ekran dołączyć do minusa baterii zasilającej.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Dwukolorowe biegające światelko LED

c.d. ze str. 54

Jeśli jednak ktoś zdecyduje się na zasilanie bateryjne, to powinien zaopatrzyć się w baterie alkaliczne dobrego producenta.

Układ można umieścić w obudowie KM-35N, KM-42N, KM-48N lub innej o odpowiednich do urządzenia wymiarach.

Krzysztof Winkiel

Wykaz elementów

Rezystory

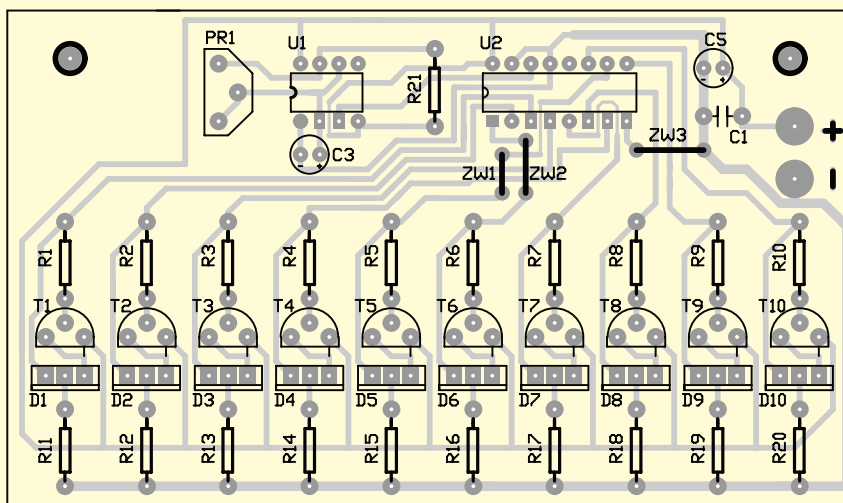
R1-R10: 4,7kΩ
R11-R20: 560Ω
R21: 1,5kΩ
PR1: PR 1kΩ

Kondensatory

C1: 100nF
C2, C3: 100μF/16V

Półprzewodniki

D1-D10: LED 2-kolorowa
T1-T10: BC558B
U1: NE555
U2: 4017



Rys. 2. Schemat montażowy