



AVT-754

Kolorowa migotka

Prosty gadżet z nowoczesnymi superjasnymi diodami LED. Kolorowe lampki migoczą w nieregularnym rytmie. O efekcie decyduje przede wszystkim różnica częstotliwości obu generatorów. W zestawie AVT-754, dwie płytki, dwa komplety elementów i diody LED: biała, niebieska, czerwona i zielona. Zasilanie: 4,5...18V, np. z baterii 9V. Średni pobór prądu: poniżej 10mA przy 9V.

Opisywany układ jest bardzo prostym gadżetem, w którym dwie diody LED migoczą na przemian w nieregularnym rytmie. Schemat i płytki drukowane pokazane są na rysunkach 1 i 2. Elementy warto montować w kolejności podanej w wykazie na końcu artykułu. Szereg cennych wskazówek praktycznych dotyczących identyfikacji elementów oraz ich lutowania zawarty jest w broszurze *Elektronika dla nieelektroników – Elementarz elektronika*, która niedawno została wydana przez AVT oraz w artykułach, które ukazały się w EdW 5...7/2004. Pomocą w montażu będzie też trójwymiarowa **fotografia 3**, którą trzeba oglądać w okularach anaglifowych, jakie w lipcu 2006 otrzymali w prezencie wszyscy prenumeratorzy EdW. Dwie dużo bardziej atrakcyjne wersje tej fotografii umieszczone są w Elportalu. Oprócz fotografii anaglifowej umieszczona jest tam pełnokolorowa „żywa fotografia”, którą ogląda się bez okularów, a efekt trzeciego wymiaru uzyskany jest w inny, zaskakujący sposób.

Standardowo w układzie montowane będą tylko dwie diody LED: D2 i D3 – można włutować diody o dowolnych kolorach. Sprawdzając diodę LED, nigdy nie należy jej dołączać bezpośrednio do baterii, tylko zawsze

przez rezystor ograniczający prąd (np. 470Ω).

W zestawie AVT-754 zawarte są dwa komplety elementów i cztery różnokolorowe diody LED, można więc zrealizować dwie migotki. Układ zrealizowany z elementami według wykazu (zestaw AVT-754) może być zasilany napięciem 6...15V, na przykład ze zwykłej 9-woltowej baterii 6F22. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych

świeci albo jedna z diod, albo obie są wygaszone. Częstotliwości generatorów, zwłaszcza różnica ich częstotliwości, oraz kolory zastosowanych diod decydują o uzyskanym efekcie świetlnym.

Możliwości zmian

Przed wszystkim można i warto modyfikować szybkość zmian, czyli rytm pracy obu generatorów. Można to uzyskać, zmieniając dowolnie pojemność kondensatorów C1 i C2 w zakresie 1uF...47uF. Można też dowolnie

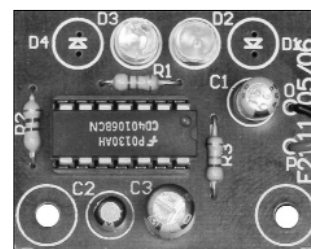
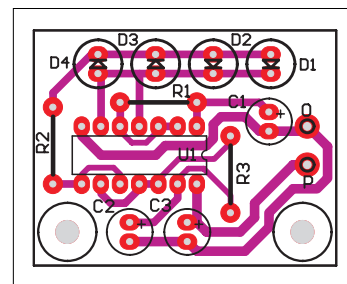
elementów powinien od razu pracować. Jeszcze lepszy efekt świetlny uzyskuje się, gdy układ jest w ruchu.

Tylko dla dociekliwych – działanie układu

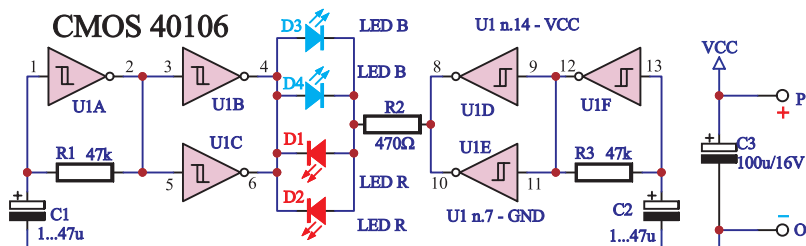
Układ zawiera dwa generatory o różnej częstotliwości, zrealizowane na bramkach (inwertorach) z wejściem Schmitta U1A i U1F. Inwertery U1B, U1C oraz U1D i U1E są buforami, umożliwiającymi pracę z większym prądem wyjściowym. Przy zasilaniu z baterii 9V warto pracować z niezbyt dużym prądem, dlatego w wersji standardowej przewidziano rezystor ograniczający R2 o dość dużej wartości 470Ω.

Generatory U1A i U1F pracują niezależnie i stosownie do ich stanów wyjściowych

2



1



zmieniać wartości R1 i R3 w zakresie 10kΩ...100kΩ. Interesujący efekt można uzyskać z kondensatorami C1, C2 o jednakowych pojemnościach nominalnych, o ile tylko słaba bateria zasilająca nie spowoduje synchronizacji obu generatorów. W rzeczywistości pojemności nigdy nie będą idealnie jednakowe i niewielka różnica częstotliwości da wrażenie powolnych zmian.

W wersji standardowej montowane będą tylko dwie różnokolorowe diody D2 i D3 oraz R2 o znacznej wartości (470Ω). Wartość R2 można śmiało zmniejszyć, np. do 220Ω czy 100Ω, co zwiększy pobór prądu.

Jeśli pojemność baterii nie stanowi problemu i potrzebna byłaby bardzo duża jasność, można wlutować wszystkie cztery diody. Wtedy trzeba jeszcze bardziej zmniejszyć wartość rezystora R2, nawet do zera (zwora), żeby przez każdą diodę płynął prąd nie większy niż 20...30mA. Przy niższych napięciach zasilania prąd będzie ograniczać rezystancja wyjściowa bramek, dlatego standardowa wersja z kostką CMOS 40106 może pracować przy zasilaniu 6...18V.

Jeśli układ miałby pracować przy napięciach zasilania niższych niż 6V, wystarczy zrealizować wersję z kostką 74HC14, która

ma dużo większą wydajność prądową i może być zasilana napięciem 3...6V.

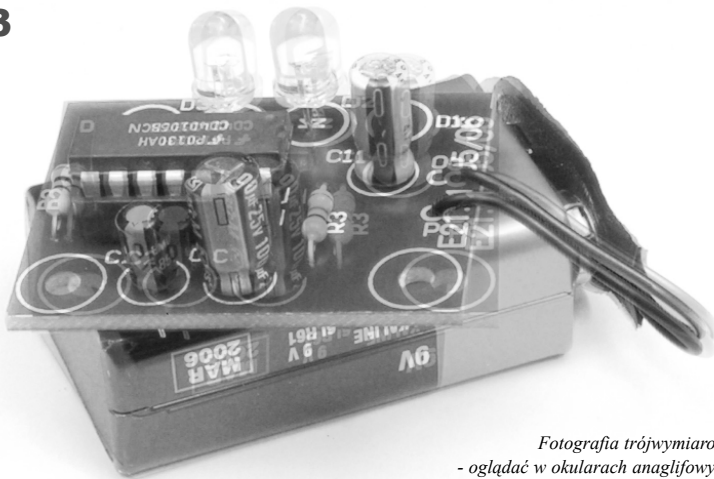
Istnieją diody LED dwukolorowe z dwiema nóżkami, zawierające wewnątrz dwie diody połączone równoległe, przeciwnie. Jeśli ktoś ma taką diodę, może ją śmiało wykorzystać. **Fotografia 4** oraz fotografia tytułowa pokazują model z kostką 74HC14 z taką właśnie dwukolorową diodą, zasilany z dwóch paluszków R6. Układ pracuje też zasilany baterijką litową CD2032. **Fotografia 5** pokazuje efekt świetlny uzyskiwany w tym właśnie układzie.

Przy napięciu zasilania 3V mogą pracować tylko diody czerwona i zielona (ewentualnie żółta), ale nawet przy zastąpieniu rezystora R2 zworą, jasność lampki jest niewielka. W sumie także układ z kostką 74HC14 należy zasilac napię-

ciem 4,5V albo 6V, również z uwagi na wyższe napięcie przewodzenia diod niebieskich i białych.

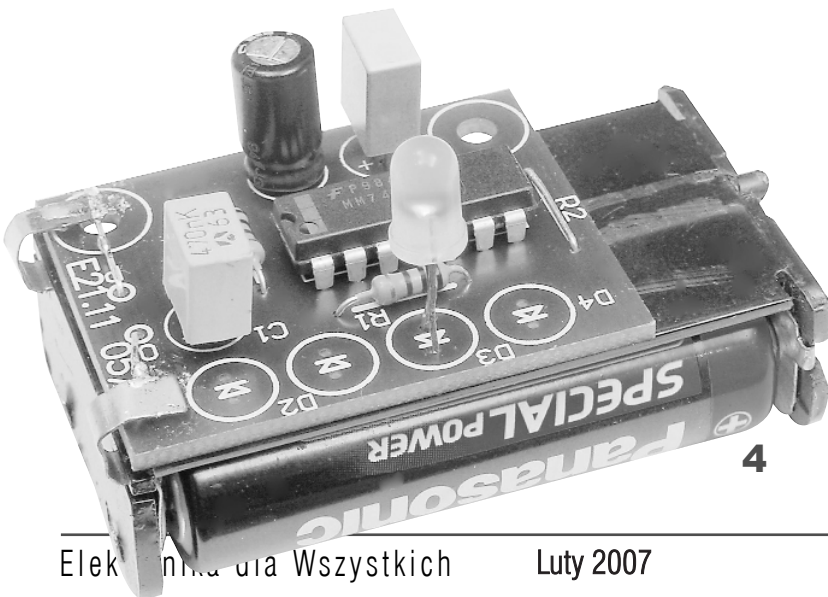
Piotr Górecki

3

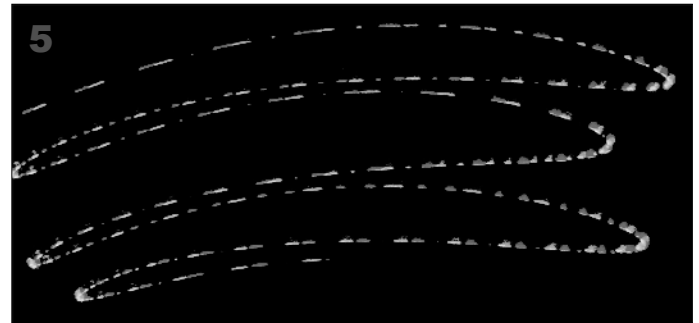


Fotografia trójwymiarowa - oglądać w okularach anaglifowych. Nieporównanie lepsza wersja umieszczona jest w Elportalu.

4



5



Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- | | | |
|----|-------------------------------------|---|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | R1 – 47kΩ (żółty.-fiolet.-pom.-żółty) |
| 2 | <input type="checkbox"/> | R3 – 47kΩ (żółty.-fiolet.-pom.-żółty) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | R2 – 470Ω (żółty.-fiolet.-brąz.-żółty) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | podstawa 14-pin |
| 5 | <input type="checkbox"/> | C1 – 4,7uF/25V |
| 6 | <input type="checkbox"/> | C2 – 10uF/25V |
| 7 | <input type="checkbox"/> | C2 – 100uF/25V |
| 8 | <input type="checkbox"/> | D2 – dioda LED czerwona |
| 9 | <input type="checkbox"/> | D2 – dioda LED niebieska |
| 10 | <input type="checkbox"/> | złączka baterii (kijanka) do punktów P, O |
| 11 | <input type="checkbox"/> | U1 40106 włożyć do podstawki |

Uwaga! W wersji podstawowej elementy D1, D4 nie są montowane.

Komplet podzespołów z płytka jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-754.