



W ofercie AVT*

AVT6085

Najważniejsze parametry:

- załączanie trzech diod LED na wzór światła w prawdziwym sygnalizatorze drogowym,
- praca przez 24 s od wciśnięcia przycisku,
- niski pobór prądu: poniżej 1 μ A w stanie spoczynku i 10...30 mA podczas pracy,
- łatwa obsługa: wystarczy wcisnąć przycisk w celu rozpoczęcia sekwencji,
- płytka imitująca kształt sygnalizatora na skrzyżowaniu,
- prosty montaż,
- zasilanie napięciem 3 V z dwóch baterii AA.

* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB),
 - wersja [A] – płytka drukowana bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagają zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] – płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja,
 - wersja [UK] – zaprogramowany układ.

Projekty pokrewne na stronie www.ep.com.pl

(aktywne linki do artykułów):

- Sygnalizator LED
- Energooszczędny sygnalizator LED

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl

Sygnalizator świetlny

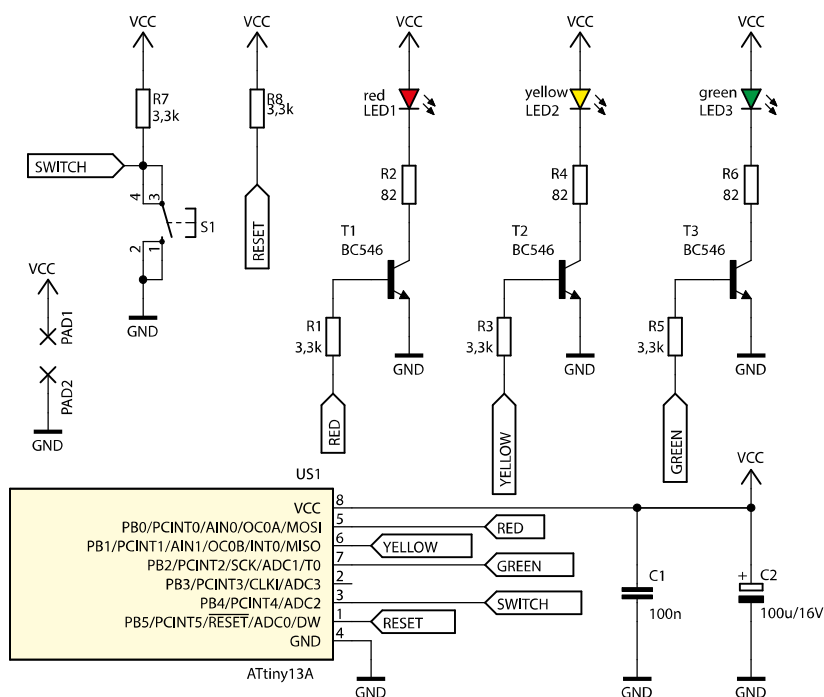
Zabawki dla dzieci to temat cyklicznie przewijający się na łamach „Elektroniki Praktycznej”. Ten prosty układ pozwoli maluchom oswajać się z ruchem drogowym i zasadami panującymi na skrzyżowaniach. Taki sygnalizator można zarówno podarować dziecku, jak i zmontować go wspólnie z nim – wszak najmłodszy uwielbiają wspólną pracę!

„Brum, brum, iiii! Czekaj, czerwone!” Zabawę samochodami, ciężarówkami, śmieciarkami czy jakimikolwiek innymi pojazdami można urozmaicić, choćby poprzez postawienie na skrzyżowaniu „prawdziwego” sygnalizatora świetlnego. Takiego jak te, które dziecko widzi

na drogach. To urządzenie może również generować sygnał startu w wyścigach. Mała rzecz, a cieszy!

Prezentowanym układem można również dziecku pokazać, z czego składa się elektronika, jaką widzimy na co dzień. Tranzystory, kondensatory, rezystory, a nawet układ

scalony! Jest też płytka, na której wiadać ścieżki, które z kolei łączą te elementy między sobą. A całość ŻYJE! Może nie



Rysunek 1. Schemat ideowy układu sygnalizatora

**Wykaz elementów:****Rezystory:** (THT, 0,25 W)

R1, R3, R5, R7, R8: 3,3 k Ω
R2, R4, R6: 82 Ω

Kondensatory:

C1: 100 nF (63 V, raster 5 mm, MKT)
C2: 100 μ F (16 V, raster 2,5 mm)

Półprzewodniki:

LED1: czerwona dyfuzyjna, 10 mm
LED2: żółta dyfuzyjna, 10 mm
LED3: zielona dyfuzyjna, 10 mm
T1...T3: BC546
U1: ATtiny13A DIP8

Pozostałe:

S1: TS12-130
Jedna podstawka DIP8
Koszyk baterii 2 x AA z przewodami (KOSZYK BAT15)

podjada chrupek i nie fruwa, ale jednak robi to, czego od niej oczekujemy.

Budowa układu

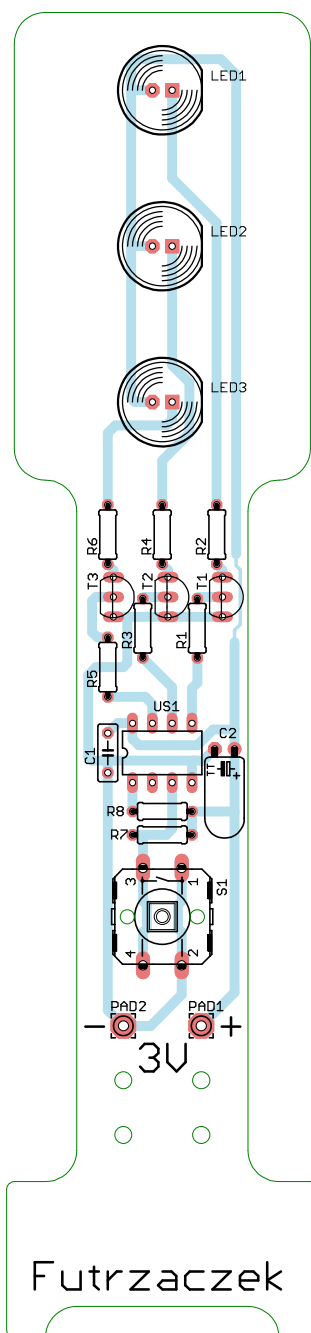
Schemat ideowy omawianego układu znajduje się na **rysunku 1**. Jako światła sygnalizatora służą trzy barwne diody LED1...LED3, o średnicy 10 mm każda. Ponieważ w tym układzie ważne jest uzyskanie dużej jasności świecenia, są one sterowane prądem o natężeniu około 15 mA, ustalonym przez szeregowo rezystory o wartości 82 Ω . Prąd o takim natężeniu jest już sporym wyzwaniem dla mikrokontrolera zasilanego napięciem 3 V (wysoki spadek napięcia na tranzystorach obsługujących wyjścia, silnie zależny od egzemplarza i temperatury), dlatego zdecydowałem się zastosować do sterowania nimi tranzystorowe klucze, pracujące w stanie nasycenia. Tranzystory typu BC546 nadają się do tego celu idealnie, bowiem przy zasilaniu ich bazy poprzez rezystor 3,3 k Ω , co skutkuje przepływem przez nią prądu o natężeniu około 0,7 mA, będą w stanie nasycenia przy prądzie kolektora wynoszącym 15 mA. Jednocześnie spadek napięcia na nasyconych tranzystorach jest niewielki (około 20 mV), więc wszystkie diody będą pracowały w podobnych warunkach.

Za sterowanie diodami odpowiada prosty, tani i dobrze znany mikrokontroler ATtiny13A. Przyciskiem S1 można rozpocząć pracę sygnalizatora. Aby układ był bardziej odporny na zakłócenia elektromagnetyczne, wejście mikrokontrolera, które sprawdza stan styków tego przycisku, zostało dodatkowo podciągnięte zewnętrznym rezystorem o rezystancji 3,3 k Ω . Dotyczy to również wejścia zerującego mikrokontroler.

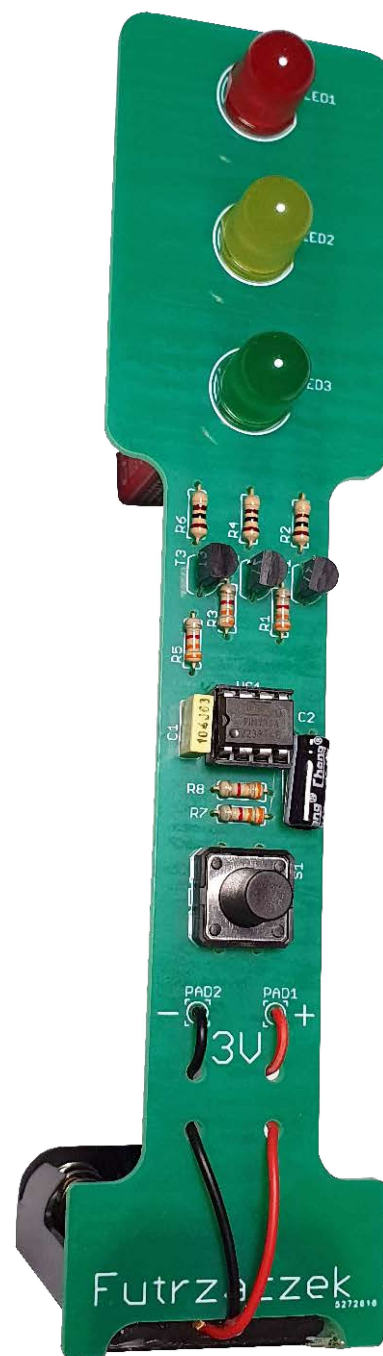
Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej w kształcie stojącego sygnalizatora świetlnego, której obrys mieści się w prostokącie o wymiarach 170 mm $\times$ 40 mm. Jej wzór ścieżek oraz schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**.

Montaż proponuję rozpocząć od elementów o najmniejszej wysokości obudowy, czyli rezystorów. Pod mikrokontroler US1 proponuję zastosować podstawkę, aby ułatwić jego programowanie oraz wymianę w razie uszkodzenia. Kondensator C2 należy włutować na nóżkach na tyle długich, aby dało się go położyć na powierzchni laminatu. W pełni zmontowany układ prototypowy można zobaczyć na **fotografii 1**. Wszystkie wyprowadzenia elementów, lutowane od strony ścieżek, warto przyciąć na możliwie małą długość, aby nie miały ostrych krawędzi. Można to uzyskać również poprzez zeszlifowanie wszystkich



Rysunek 2. Schemat montażowy i wzór ścieżek płytki



Fotografia 1. Płytkę obsadzoną elementami

REKLAMA

Hurtownia elementów elektronicznych „AKSOTRONIK” zaprasza do swojego sklepu internetowego
Zaloguj się i kupuj ON-LINE na naszej stronie:
WWW.AKSOTRONIK.COM.PL

Aksotronik
ELEMENTY ELEKTRONICZNE

- Magnesy neodymowe oraz ferrytowe
Ceny od 0,10zł
- Przełączniki klawiszowe wodoszczelne/pyłoszczelne
Ceny od 2,40zł
- Druty oporowe od 0,16 do 0,81mm
Ceny od 5,70zł
- Prowadniki do przewodów
Ceny od 11,80zł
- Kostki elektryczne zaciskowe
Ceny od 0,22zł
- Szczotki węglowe do elektronarzędzi
Ceny od 2,60zł/kpl
- Przełączniki do elektronarzędzi zwykłe i elektromagnetyczne
Ceny od 7,00zł
- Zestawy śrubek M2, M3 z nakrętkami i podkładkami
Ceny od 2,50zł
- Złącza hermetyczne Superseal
Ceny od 1,10zł/kpl
- Pudełka/organizery
Ceny od 0,95zł

Uwaga!! Powyższe ceny dotyczą zakupów minimalnych ilości hurtowych, poprzez nasz sklep internetowy.
W swojej ofercie posiadamy m.in.: półprzewodniki (diody, układy scalone, tranzystory, triaki, elementy optoelektroniczne), elementy dystansowe, złącza, przełączniki, elementy akustyczne, rezystory, kondensatory, kwarce, podstawki, moduły Arduino
Zapraszamy do kontaktu: **INFO@aksotronik.com.pl**, tel: (22) 783-20-51



Fotografia 2. Szczegóły montażu koszyka na baterie

lutów na kawałku papieru ściernego o średniej gramaturze (np. 200) po zakończeniu lutowania.

Na fotografii 1 widoczne są również przewody biegnące od koszyka baterii, będącego jednocześnie podstawką dla sygnalizatora. Płyta została przyklejona do krótszego boku koszyka, z którego wychodzą na dole przewody – **fotografia 2**. Przed przyklejeniem warto zmatowić papierem ściernym zarówno powierzchnię laminatu, jak i boczną ściankę koszyka, aby spoina była możliwie wytrzymała. Na koniec trzeba przewlec przewody przez otwory w płytce i przylutować je do odpowiednich pól lutowniczych, najlepiej pozostawiając możliwie mały luz, aby trudniej było o nie przypadkowo zahaczyć i je oderwać. Po włożeniu baterii do koszyka będzie on stanowił stosunkowo ciężką i stabilną podstawę dla sygnalizatora.

Na etapie uruchamiania jest konieczne zaprogramowanie pamięci Flash mikrokontrolera dostarczonym wsadem. Wartości bitów zabezpieczających pozostają niezmienione względem ustawień fabrycznych i powinny wynosić:

Low Fuse = 0x6A
High Fuse = 0xFF

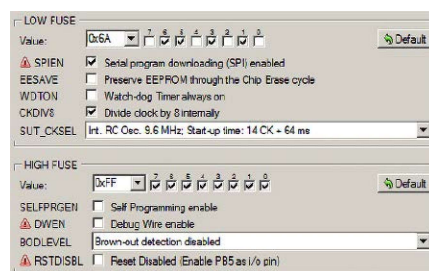
Szczegóły są widoczne na **rysunku 3**, który zawiera widok okna konfiguracji tychże bitów za pomocą programu BitBurner. Częstotliwość taktowania rdzenia mikrokontrolera wynosi tylko 1,2 MHz, co jest wystarczające w tym zastosowaniu. Z kolei wyłączenie funkcji Brown-Out Detector przyczyni się do zwiększenia energooszczędności urządzenia.

Układ został tak zaprojektowany, by pobierać jak najmniej energii z baterii, toteż przez większość czasu mikrokontroler pozostaje w stanie spoczynku. Pobór prądu w stanie czuwania nie przekracza 1 μ A, natomiast podczas pracy, czyli podczas świecenia diod LED, pobór ten waha się od 15 do 30 mA, w zależności od liczby świecących jednocześnie diod. Napięcie zasilania powinno wynosić 3 V lub niewiele więcej, by nie przekroczyć dopuszczalnego prądu diod.

Obsługa układu jest niezwykle prosta: po włożeniu baterii mikrokontroler przechodzi w stan spoczynku. Trzeba wcisnąć przycisk S1, aby go z tego stanu wybudzić. Generuje on wtedy sekwencję światła:

- 5 sekund: światło czerwone,
- 2 sekundy: światło czerwone i żółte,
- 10 sekund: światło zielone,
- 2 sekundy: światło żółte,
- 5 sekund: światło czerwone,

po czym wyłącza światło czerwone i przechodzi z powrotem do stanu uśpienia. Daje to możliwość jednokrotnego „przejazdu”



Rysunek 3. Konfiguracja bitów zabezpieczających

przez „skrzyżowanie” przez 10 s. Co istotne, zabawka nie wymaga od opiekuna pamiętania o tym, by ją wyłączyć po zakończonej zabawie. Jeżeli przycisk nie będzie wciskany, to światła pozostaną wyłączone.

Pobór energii w układzie został zoptymalizowany poprzez użycie trybu uśpienia mikrokontrolera, z którego jest on wybudzany po wykryciu zewnętrznego przerwania od zmiany styków przycisku oraz w wyniku występowania przerwań od licznika Watchdog. Wciśnięcie przycisku uruchamia Watchdog i konfiguruje go do pracy z generowaniem przerwań co około 1 s. Nawet w czasie pracy mikrokontroler przez większość czasu pozostaje w uśpieniu, wybudza się jedynie, by zaktualizować liczniki co sekundę i ewentualnie zmienić stan świecenia diod.

Do układu nie została przewidziana jakaś szczególna obudowa. Założyłem, że panują w nim napięcia na tyle niskie, że z pewnością nie grożą porażeniem. Nie ma też żadnych elementów nagrzewających się czy wrażliwych na wstrząsy. Warto jednak, aby małe dziecko nie dotykało metalowymi rzeczami do lutów elementów na płytce, a także żeby wiedział już, że nie należy wkładać do buzi wszystkich przedmiotów, które znajdzie wokół siebie...

Michał Kurzela, EP

REKLAMA

UWAGA! Tylko prenumeratorzy czasopism „Elektronika dla Wszystkich”, „Elektronika Praktyczna”, „Świat Radio” oraz „Elektronik” mogą korzystać z atrakcyjnych rabatów w Sklepie AVT:

- ✓ do 50% na wydania specjalne czasopism Wydawnictwa AVT
- ✓ 20% na kity w wersji A (płytki drukowane do projektów AVT)
- ✓ 10% na pozostałe wersje kitów: (A+, B, C, D)
- ✓ 10% na książki
- ✓ 5% na pozostałe produkty z oferty sklepu

Ponadto każdy prenumerator ww. czasopism korzysta z rabatów od 30% do 50% na zakup czasopism z oferty www.UlubionyKiosk.pl

K L U B
AVT
ELEKTRONIKA

Jak uzyskać rabat? Podczas zamówienia powołaj się na swój numer prenumeraty – otrzymasz go mailowo po zakupie prenumeraty wraz z kartą członkowską Klubu AVT-Elektronika.

Regulamin Klubu AVT-Elektronika znajdziesz na stronie <https://sklep.avt.pl/klub-avt-elektronika>