

Sterownik syreny piezo

Dostępne w handlu buzzery ze zintegrowanym generatorem mają niewielką głośność, ponieważ są przeznaczone do sygnalizacji, natomiast syreny są wystarczająco głośne, ale mają duże wymiary. W sytuacjach, kiedy potrzebna jest duża głośność, a przestrzeń jest ograniczona, najlepiej użyć zwykłego przetwornika piezoelektrycznego z odpowiednim sterownikiem.

Układ generuje sygnał o ustalonej częstotliwości, rzędu kiloherców, który jest cyklicznie przerywany. Generowany dźwięk nie jest jednostajny, dlatego nasz zmysł słuchu znacznie lepiej zwraca nań uwagę.

Schemat ideowy sterownika znajduje się na rysunku 1. Bramki US1C oraz US1D mają połączone wejścia, przez co zachowują się jak bramki NOT. Rezystor R2 i kondensator C4 ustalają częstotliwość pracy tak powstałego generatora fali prostokątnej. Jej częstotliwość jest niska, rzędu pojedynczych herców i służy do uruchamiania drugiego generatora.

Rolą rezystora R1 jest ograniczenie prądu płynącego przez diody zabezpieczające znajdujące się na wejściu bramki. Ujemne impulsy dostarczane w momencie przełączenia naładowanego kondensatora C4 zbowchem opadającym na wyjściu bramki US1D powodowałyby, że przez owe diody na wejściach US1C płynąłby bardzo duży prąd. Rezystor R1 ogranicza go do małej wartości, jednocześnie nie zaburzając zanadto pracy układu – uzyskiwane tutaj częstotliwości

są na tyle małe, że szybkość przeładowywania pojemności wejściowej bramki US1C nie ma dużego znaczenia.

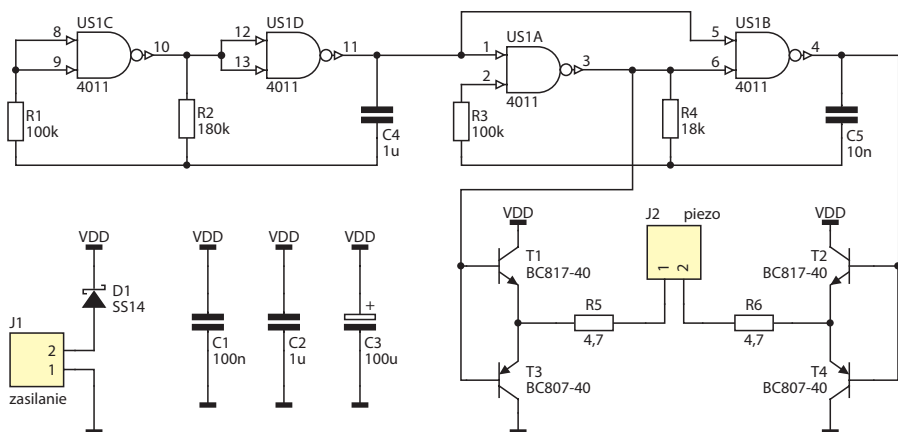
Drugi generator, oparty na brankach US1A i US1B, działa na identycznej zasadzie co poprzedni, z tą różnicą, że jedno wejście każdej z nich jest sterowane przez wyjście poprzedniego generatora. Dzięki temu, w momencie, kiedy na tych wejściach panuje stan „0”, na wyjściach ustala się „1” (zero jest dominującym składnikiem iloczynu logicznego), a po przełączeniu wejść na „1” zaczynają działać jak zwykłe negatory logiczne.

Z wyjść bramek US1A i US1B uzyskuje się przerywane sygnały o częstotliwości rzędu kiloherców. Są one względem siebie zanegowane podczas pracy generatora, podczas jego wyłączenia ustalają się na „1”. Fakt, że są one zanegowane, jest bardzo użyteczny na potrzeby sterowania przetwornikiem piezoelektrycznym. Dzięki temu możliwe jest wywołanie dwukrotnie większej różnicy potencjałów na jego zaciskach – w porównaniu z sytuacją, gdy jeden zacisk jest stale dołączony do masy.

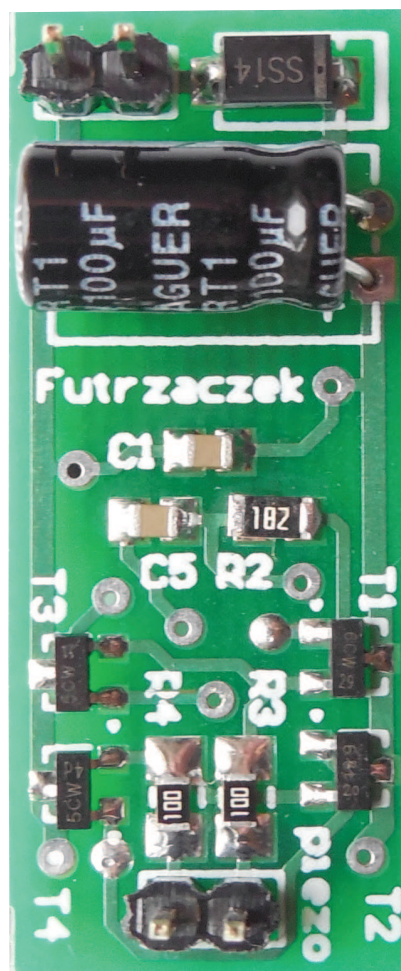
Ponieważ taki przetwornik reprezentuje sobą pojemność o wartości kilku-kilkudziesięciu nanofaradów, szybkie przeładowywanie go bezpośrednio z wyjść układu typu CMOS z serii 4xxx byłoby niemożliwe. Ich wydajność prądowa jest rzędu pojedynczych miliamperów. Z tego powodu zostały dodane dwa wtórniki komplementarne na tranzystorach bipolarnych. Zwiększają wydajność prądową wyjść i przyspieszają przeładowywanie, co wzmaga subiektywne odczucie głośności. Rezystory R5 i R6 ograniczają

Tabela 1. Przykładowe wartości rezystora ustalającego częstotliwość sygnału

Częstotliwość [Hz]	Rezystancja R4 [kΩ]
1100	43
2400	18
3500	13
3800	12
4000	11
4500	10
4800	9,1



Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika syreny



DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 11875, PASS: 6hhc0xtt

W ofercie AVT*

AVT-1897 A, B, C

Wykaz elementów:

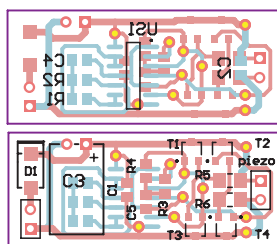
- R1, R3: 100 kΩ (SMD 0805)
- R2: 180 kΩ (SMD 0805, opis w tekście)
- R4: 18 kΩ (SMD 0805, opis w tekście)
- R5, R6: 4,7 Ω (SMD 1206)
- C1: 100 nF (SMD 0805)
- C2, C4: 1 µF (SMD 0805)
- C3: 100 µF/25 V
- C5: 10 nF (SMD 0805)
- D1: SS14
- T1, T2: BC817-40
- T3, T4: BC807-40
- U1: CD4011 (SO-14)
- J1, J2: goldpin 2-pin; 2,54 mm
- buzzer piezo 2,4 kHz (opis w tekście)

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

- AVT-1565 Elektroniczna syrena (EP 3/2010)
- AVT-1425 Miniaturowy sygnalizator alarmowy (EP 4/2006)
- AVT-2774 Syrena alarmowa dużej mocy (EdW 12/2005)
- AVT-740 Niezwykła „niebieska” dotykowa syrena policyjna. Uniwersalny generator VCO (EdW 10/2005)

* Uwaga: Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych. AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych. AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych. AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf. AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf. AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu). Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz (UK, A, A+, B lub C). <http://srlsep.avt.pl>



Rysunek 2. Schemat montażowy sterownika syreny

prądy płynące przez te tranzystory w chwili przełączenia. Powinny one być z grupy 40, ponieważ mają one największe wzmocnienie prądowe.

Układ jest przystosowany do zasilania napięciem odpowiednim dla układów z grupy 4xxx, czyli 3...15 V. Dioda D1 zabezpiecza przed zniszczeniem w razie odwrotnego podłączenia zasilania. Użyto diody SS14, ponieważ w przeciwieństwie do diod krzemowych lub małych diod Schottky'ego ma ona niewielki spadek napięcia w kierunku przewodzenia. Pobór prądu zależy od napięcia, częstotliwości sygnału

i pojemności przetwornika. W układzie prototypowym z przetwornikiem o pojemności 66 nF wynosi ok. 5 mA dla 12 V.

Częstotliwość sterująca przetwornikiem piezoelektrycznym powinna być możliwie zbliżona do jego częstotliwości rezonansowej. Tylko w takich warunkach głośność sygnału jest największa. Uzyskuje się to przez dobór rezystora R4. Przybliżony wzór opisujący uzyskaną częstotliwość:

$$f = \frac{1}{2,2 \cdot R_4 \cdot C_5}$$

W tabeli 1 umieszczono przykładowe wartości rezystora R4 dla określonych częstotliwości rezonansowych elementu piezoelektrycznego przy zachowaniu niezmienniczej wartości kondensatora C5. Są one zaokrąglone do szeregu E24. Układ prototypowy został dostosowany do częstotliwości 2,4 kHz.

Analogicznie można modyfikować rezystancję R2, która odpowiada za okres powtarzania sygnałów dźwiękowych. W prototypie wynosi on ok. 400 ms. Tabela 2 zawiera przykładowe wartości tego rezystora.

Tabela 2. Przykładowe wartości rezystora ustalającego okres powtarzania sygnału

Okres powtarzania [ms]	Rezystancja R2 [kΩ]
100	47
200	91
400	180
600	270
800	360
1000	470
2000	910

Sterownik syreny został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 36 mm×15 mm, której schemat montażowy zamieszczono na rysunku 2. Na płycie zostało przewidziane miejsce na położenie kondensatora C3. Żaden z elementów nie nagrzewa się w odczuwalnym stopniu, dlatego nie trzeba się martwić o chłodzenie układu w przypadku chęci zamknięcia go w hermetycznej obudowie.

Michał Kurzela, EP

Miniaturowy hub USB z interfejsem UART

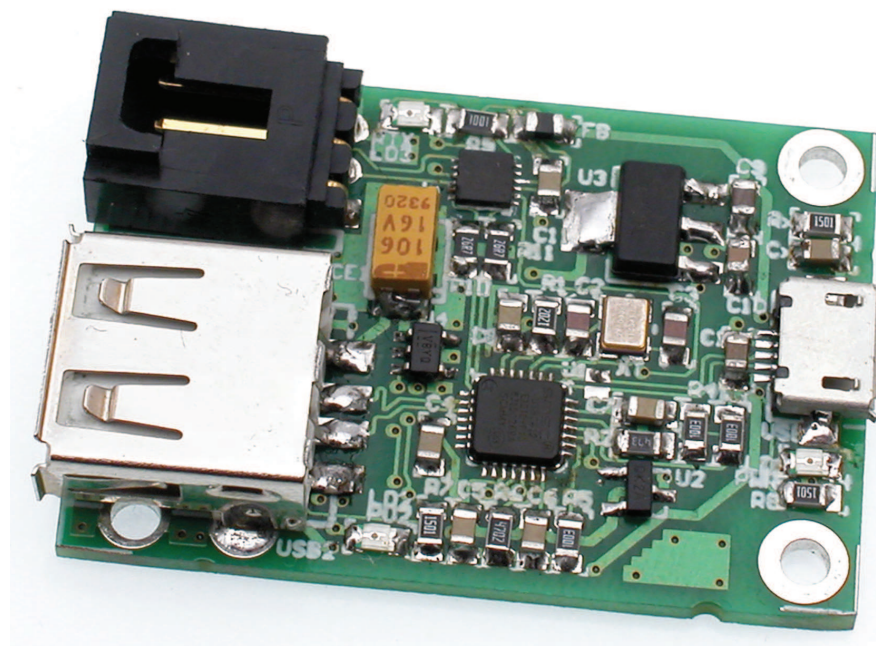
Miniaturowy hub USB z wbudowanym konwerterem portu szeregowego. Moduł zapewniający dwóch interfejsów przydatnych podczas uruchamiania urządzeń komunikujących się z otoczeniem.

Schemat ideowy modułu pokazano na rysunku 1. Składa się on z dwóch głównych bloków funkcjonalnych:

- układu U1 typu USB2412 będącego podwójnym rozdzielaczem USB,
- układu U2 tj. najnowszego konwertera USB/Serial typu FT234X (FTDI).

Układ USB2412 ma wbudowany dwuportowy HUB USB2.0 ze zintegrowanymi rezystorami polaryzacji i dopasowania magistrali oraz zabezpieczeniem ESD każdego portu (do 4 kV). Wbudowana jest też funkcja zarządzania zasilaniem, z możliwością pracy w trybie Hub Self Power. Każde z urządzeń dołączonych do USB może być zdefiniowane jako nieodłączalne. Układ współpracuje z typowym rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 24 MHz oraz nie wymaga zewnętrznej pamięci konfiguracyjnej, co znacząco upraszcza budowę urządzenia. Do układu są dostępne sterowniki dla systemu Windows.

Hub jest dołączany do komputera za pomocą gniazda micro USB. Układ U3 zapewnia zasilanie 3.3 V, natomiast U2



(MCP100-3T) jest generatorem sygnału zerowania dla U1 i U5. Układ U1 współpracuje z rezonatorem XT o częstotliwości 24 MHz. Zasilanie huba jest sygnalizowane za pomocą diody LED LD1 (PWR). Sygnały z portu USB2 doprowadzone są do gniazda USB2. W obwód zasilania jest włączony układ U4 (TPS2051C) będący aktywnym przełącznikiem zasilania. Ten układ, oprócz możliwości kluczowania zasilania sygnałem EN, ma wbudowany ogranicznik prądowy 500 mA, którego zadziałanie

jest sygnalizowane wyprowadzeniem FLT i jest wykorzystywane do wyłączenia urządzenia przeciążającego magistralę poprzez kontroler U1. Obecność zasilania portu USB2 sygnalizuje LD2 (UP2). Wyprowadzenie 13/19 NRx określają czy urządzenia podłączone do portów 1/2 będą odłączane od Huba podczas pracy. Odpowiednie informacje przekazywane są do systemu operacyjnego w celu prawidłowej detekcji dołączonego urządzenia. W modelu tylko port USB2 pracuje z urządzeniem odłączanym,