



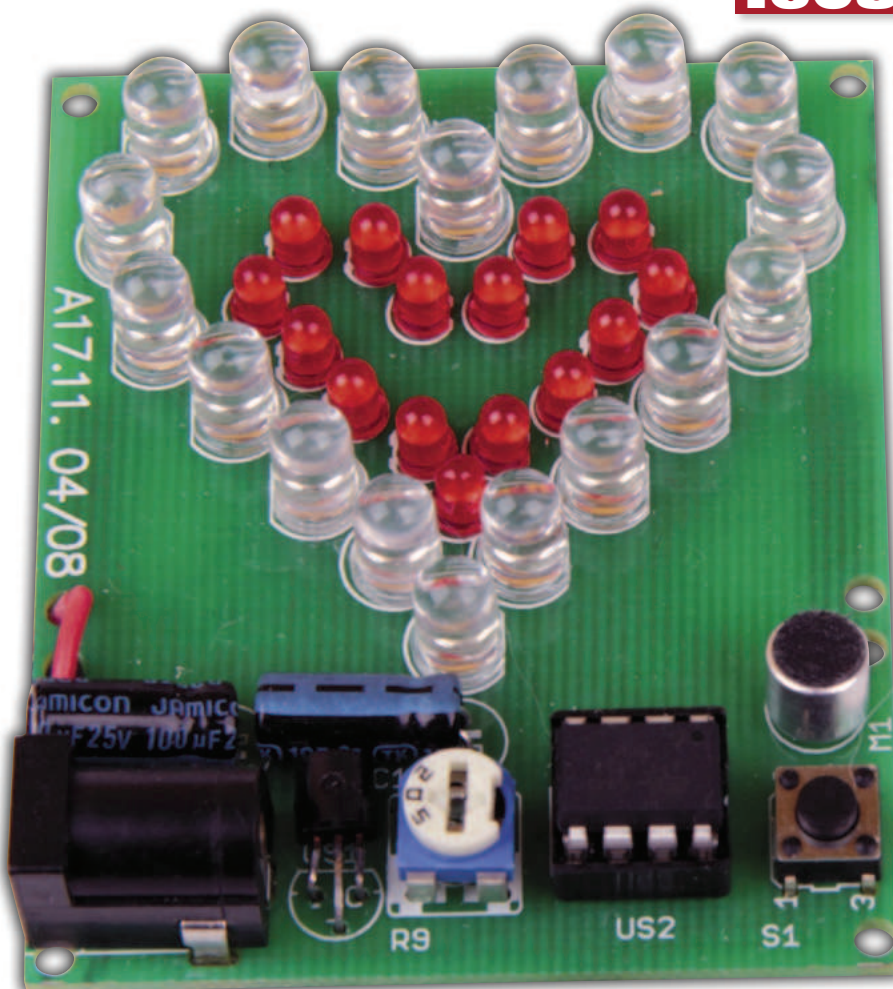
LEDowe serduszko

**AVT
1608**

Dobrym sposobem na wyrażenie uczuć jest drobny upominek, który świadczy o naszym zaangażowaniu. Osoba, która otrzyma takie oryginalne serduszko na pewno doceni starania.

Diody LED są ułożone w kształcie dwóch serc. Poprzez manipulowanie ich momentami załączania, jasnością i czasami świecenia, są generowane różne efekty świetlne symulujące „bicie” serca. Przycisk służy do podglądu lub zmiany efektu. Po jego przyciśnięciu, jest generowany aktualnie wybrany efekt. Jeśli w tym czasie ponownie przyciśniemy przycisk, to efekt zostanie zmieniony. Serce jest wyzwalane dźwiękiem, próg zadziałania jest ustawiamy za pomocą miniaturowego potencjometru. Po wyzwoleniu, jest generowana losowa liczba cykli danego efektu, po czym układ przechodzi w tryb uśpienia. W tym stanie pobiera prąd o natężeniu ok. 1,5 mA.

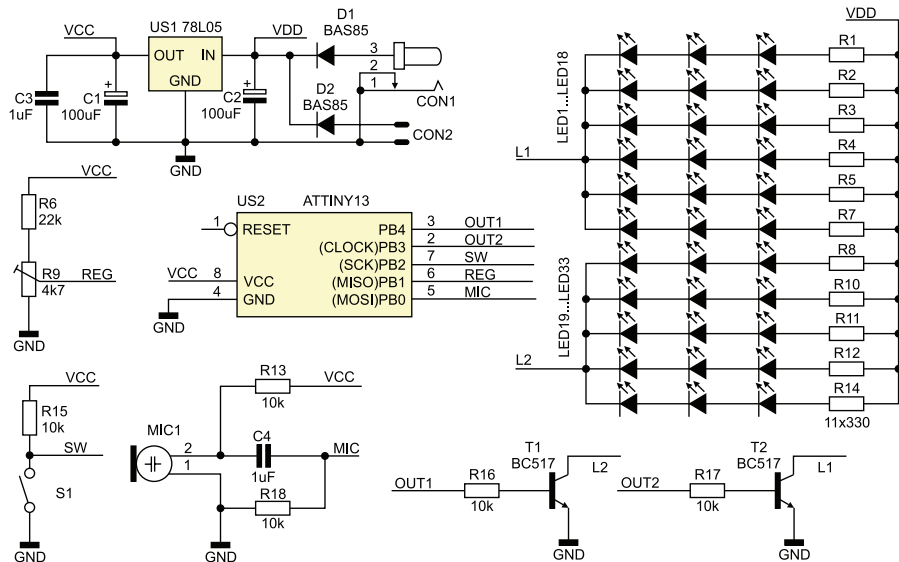
Schemat ideowy układy pokazano na **rysunku 1**. Serce może być zasilane ze źródła 8...13 V DC dołączonego do gniazda CON1 lub z baterii dołączonej do złącza CON2. Napięcie jest stabilizowane przez układ US1, który dostarcza napięcie 5 V zasilające mikrokontroler. Dzielnik zbudowany z rezystora R6 i potencjometru R9 wypracowuje napięcie odniesienia (0...1,6 V), które jest podawane na jedno z wejść komparatora wbudowanego w mikrokontroler. Do drugiego wejścia komparatora jest doprowadzony sygnał z mikrofonu. Jeśli amplituda sygnału z mikrofonu przekroczy wartość za pomocą potencjometru R9, to spowoduje uruchomienie



procedury generującej efekt. W ten sposób jest zbudowany włącznik akustyczny. Rezystor R13 doprowadza zasilanie do mikrofonu, C4 oddziela składową stałą sygnału. Na linii oznaczonej jako SW jest poziom wysoki wymuszony rezystorem R15. Przyciśnięcie przycisku S1 wywołuje zmianę poziomu na

niski i w efekcie podgląd lub zmianę efektu. Tranzystory T1 i T2 sterują załączaniem prądu diod LED, a rezystory R1...R8, R10...R14 ustalają jego wartość.

Schemat montażowy serca zamieszczono na **rysunku 2**. Układ mieści się na niewielkiej płytce jednostronnej. Montaż rozpo-



Rysunek 1. Schemat ideowy elektronicznego serduszka

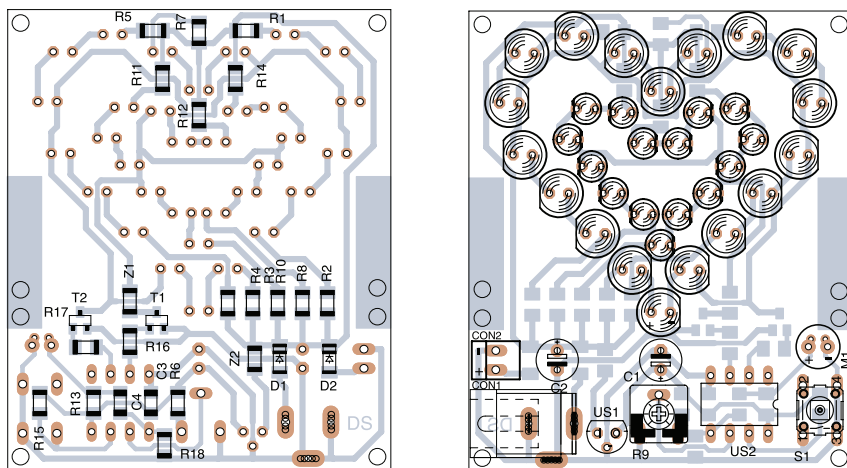
AVT-1608 w ofercie AVT:
AVT-1608A – płytka drukowana
AVT-1608B – płytka drukowana + elementy

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 17855, pass: 4s406qj2
• wzory płytek PCB
• karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym

Wykaz elementów
R1...R8, R10, R11, R12, R14: 330 Ω (SMD, 1206)
R13, R15...R18: 10 kΩ (SMD, 1206)
R6: 22 kΩ (SMD, 1206)
R9: 4,7 kΩ (potencjometr)
C1, C2: 100 μF / 16 V
C3, C4: 1 μF (SMD, 1206)
D1, D2: BAS85
T1, T2: BC517
US1: LM2931-5
US2: ATtiny13 (zaprogramowany)
LED1...LED18: LED 5 mm czerwona
LED19...LED33: LED 3 mm czerwona
Z1, Z2: zworka SMD 1206
M1: mikrofon
S1: mikroswitch
CON1: Gniazdo zasilania 5.5/2.
CON2: Koszyk lub uchwyt baterii 6F22 (9 V)

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym





Rysunek 2. Schemat montażowy elektronicznego serduszka

czynamy od elementów SMD. W drugiej kolejności montujemy elementy przewlekane, zwracając uwagę na prawidłową polaryzację kondensatorów i wkładki mikrofonowej. Kondensatory C1 i C2 należy położyć tak, aby przylegały do powierzchni płytki. Szczególną uwagę należy poświęcić montażowi diod LED. Po zmontowaniu umieszczamy procesor w podstawie i dołączamy zasilanie. Prawidłowo zmontowany układ działa od razu, wymaga tylko ustawienia czułości potencjometrem R9. Po stronie lutowania znajdują się dwa pocynowane pola, których można użyć do przylutowania kawałka drutu – stojaka dla płytki.

KS

Moduł prototypowy STM32

Jednym z elementów procesu opracowywania nowego urządzenia elektronicznego jest budowa prototypu w oparciu o przygotowany wcześniej projekt. Często jest on wykonywany za pomocą płytek uniwersalnych i kitów ewaluacyjnych, które umożliwiają szybkie połączenie ze sobą wymaganych komponentów elektronicznych.

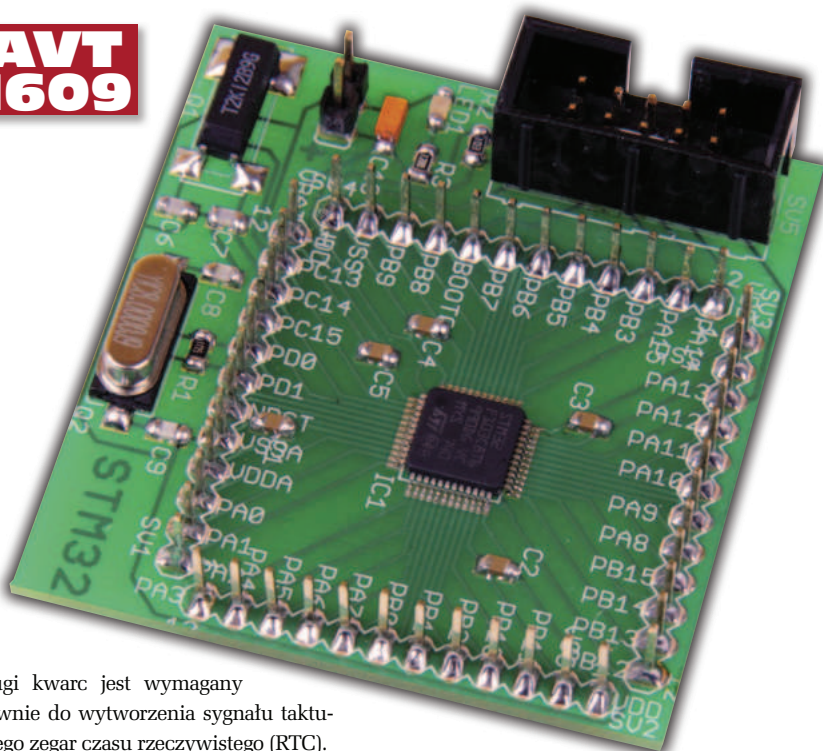
Z uwagi na mikroprocesorowy charakter większości obecnie projektowanych urządzeń często spotykanym komponentem jest mikrokontroler, który w konstrukcjach prototypowych występuje zazwyczaj w postaci tak zwanej „kanapki”. W miniprojekcie przedstawiono moduł z mikrokontrolerem STM32. Wykorzystuje on minimalną liczbę elementów, która są jednak wystarczające do wykorzystania potencjału drzemiącego w mikrokontrolerze.

Schemat elektryczny modułu pokazano na **rysunku 1**. Wykorzystano w nim układ STM32F103C8T6 należący do rodziny *Performance Line*. Parametry mikrokontrolera umieszczono w **tabeli 1**.

Mikrokontroler jest zasilany z doprowadzenia VBAT, pary wyprowadzeń VDDA-VSSA oraz trzech par VDD1...3-VSS1...3. Między każdą z nóżek o potencjale dodatnim a masą dołączono kondensatory ceramiczne filtrujące napięcie zasilania. Wszystkie linie zasilania mikrokontrolera oraz masy połączono tak, aby zasilić układ ze złącza zasilania INPUT. Obecność napięcia jest sygnalizowana poprzez świecenie diodą LED1.

Do mikrokontrolera dołączono dwa kwarcy: Q2 (8,00 MHz) oraz Q1 (32,768 kHz). Pierwszy służy jako źródło taktowania mikrokontrolera.

**AVT
1609**



Drugi kwarc jest wymagany głównie do wytworzenia sygnału taktującego zegar czasu rzeczywistego (RTC).

Programowanie układu oraz debugowanie programu odbywa się przy wykorzystaniu standardu *Serial Wire Debug*. Linie sygnałowe tego interfejsu są dostępne na gnieździe SWD_CON. Dodatkowo, do gniazda doprowadzona została linia zerowania mikrokontrolera.

Ostatnim wyprowadzeniem wymagającym podłączenia jest nóżka BOOT0, za pomocą której wybierany jest rodzaj pamięci, z której wykonywany będzie program. Nóżka ta połączona została z masą, dzięki czemu mikrokontroler wykonuje program znajdujący się w wewnętrznej pamięci FLASH.

Wszystkie 48 nóżek mikrokontrolera zostało wyprowadzone za pomocą listew szpilkowych. Goldpiny rozmieszczono zgodnie z kolejnością nóżek na układzie, po 12 na każdą z czterech stron.

AVT-1609 w ofercie AVT:
AVT-1609A – płytka drukowana
AVT-1609B – płytka drukowana + elementy

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 17855, pass: 4s406qj2
• wzory płytek PCB
• karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym

Wykaz elementów

R1: 1 M Ω (SMD, O805)
R2: 10 k Ω (SMD, O805)
R3: 120 Ω (SMD, O805)
C1...C5: 100 nF (SMD, O805)
C6, C7: 10 pF (SMD, O805)
C8, C9: 22 pF (SMD, O805)
IC1: STM32F103C8T6
Q1: 32,768 kHz
Q2: 8 MHz
LED1: dioda LED (SMD, O805)
SV1...SV4: złącze szpilkowe 12 pin
INPUT: złącze szpilkowe 2 pin
Goldpiny jednorzędowe

