

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.

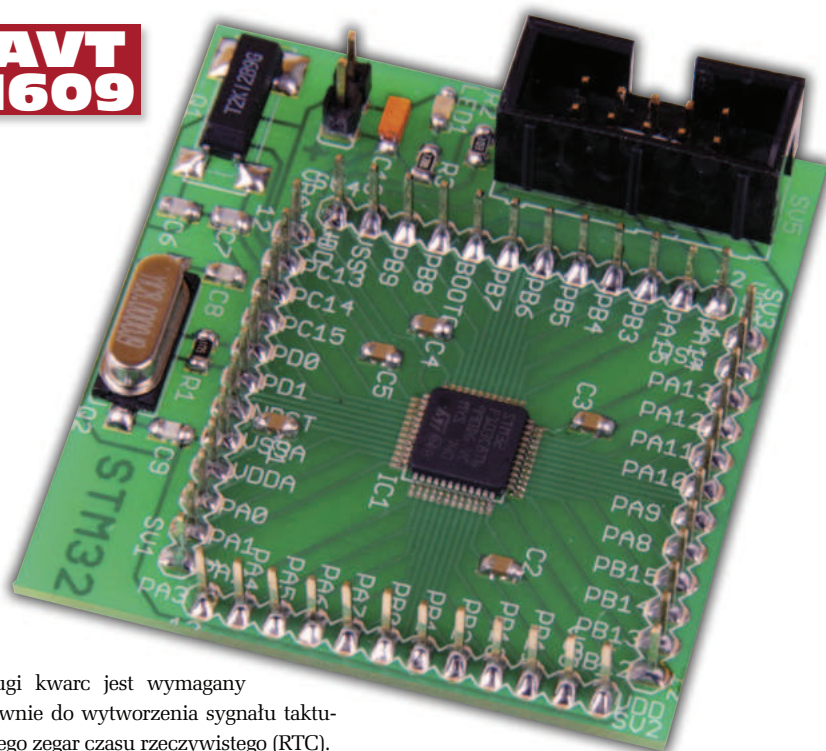
Z uwagi na mikroprocesorowy charakter większości obecnie projektowanych urządzeń często spotykanym komponentem jest mikrokontroler, który w konstrukcjach prototypowych występuje zazwyczaj w postaci tak zwanej „kanapki”. W miniprojekcie przedstawiono moduł z mikrokontrolerem STM32. Wykorzystuje on minimalną 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.

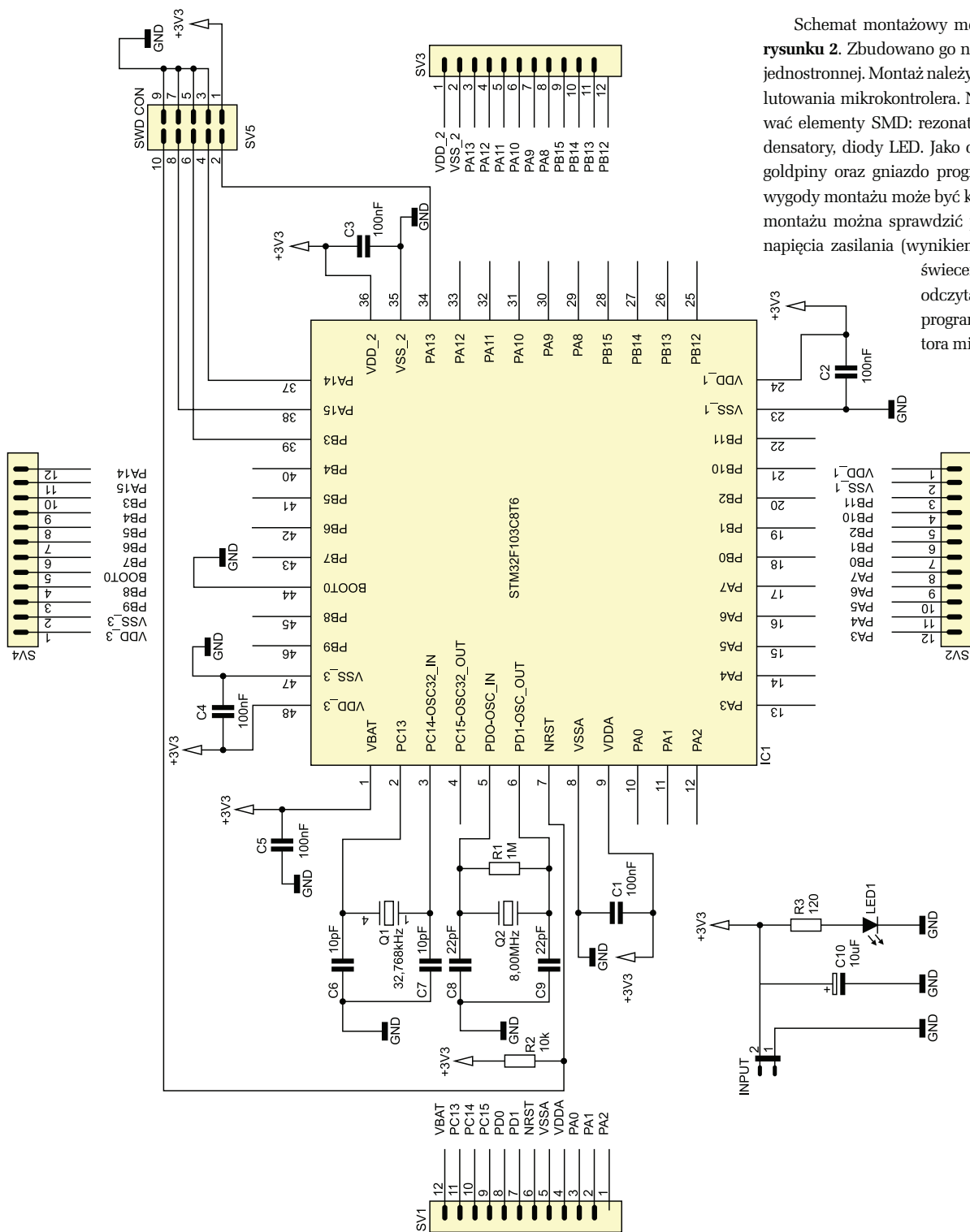
AVT-1609 w ofercie AVT:
AVT-1609A – płytka drukowana
AVT-1609B – płytka drukowana + elementy

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



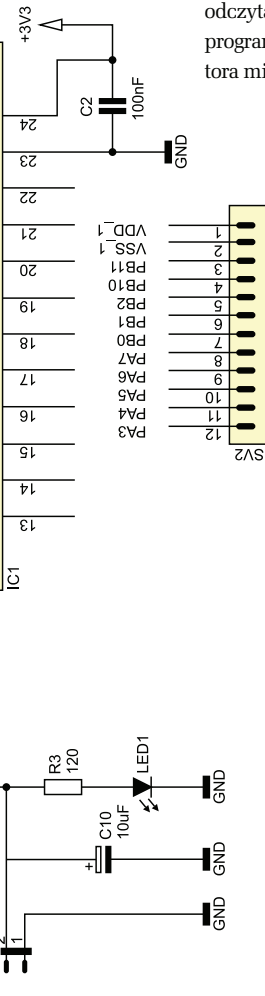


Rysunek. 1 Schemat ideowy modułu STM32

Tab.1. Najważniejsze dane techniczne mikrokontrolera STM32F103C8T6	
Nazwa parametru	Wartość
Napięcie zasilania	2,0...3,6 V
Częstotliwość taktowania	do 72 MHz
Wielkość pamięci FLASH	64 kB
Wielkość pamięci SRAM	20 kB
Liczba i rodzaje liczników	trzy 16-bitowe ogólnego przeznaczenia, 16-bitowy dedykowany do sterowania silnikiem prądu stałego, dwa typu Watchdog, 24-bitowy systemowy
Liczba i rodzaje przetworników A/C	dwa 12-bitowe
Liczba i rodzaje interfejsów komunikacyjnych	USB (1), CAN (1), USART (3), I ² C (2), SPI (2)
Temperatura pracy	-40...+ 125 °C
Obudowa	LQFP48

Schemat montażowy modułu pokazano na rysunku 2. Zbudowano go na niewielkiej płycie jednostronnej. Montaż należy rozpocząć od przylutowania mikrokontrolera. Następnie zamontować elementy SMD: rezonatory, rezystory, kondensatory, diody LED. Jako ostatnie montujemy goldpiny oraz gniazdo programatora, które dla wygody montażu może być kątowe. Poprawność montażu można sprawdzić poprzez dołączenie napięcia zasilania (wynikiem powinno być zaświecenie diody LED) oraz odczytanie za pomocą programatora identyfikatora mikrokontrolera.

Szymon Panecki



Rysunek. 2 Schemat montażowy modułu STM32