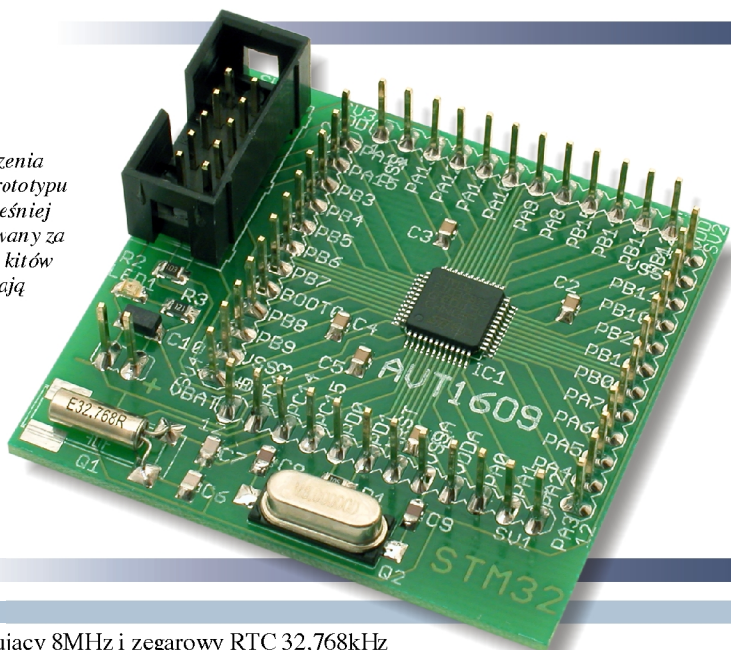


# AVT 1609

## 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.



## Właściwości

- procesor STM32F103C8T6
- dołączone dwa kwarcy: taktujący 8MHz i zegarowy RTC 32,768kHz
- wbudowane gniazdo programowania (z doprowadzoną linią zerowania uC)
- wszystkie nóżki uC wyprowadzone na złącza typu goldpin
- sygnalizacja zasilania: dioda LED
- zasilanie: 3,3VDC

## Opis układu

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 drzemącego 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 diodę LED1.

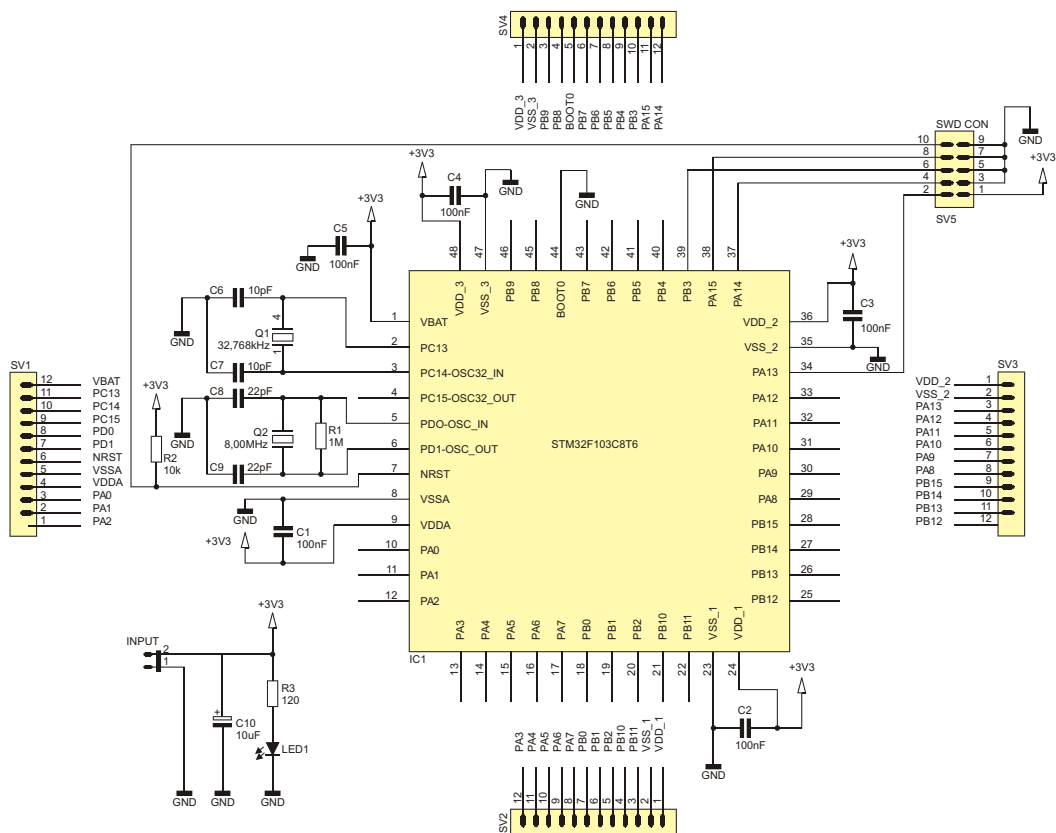
Do mikrokontrolera dołączono dwa kwarcy: Q2 (8,00 MHz) oraz Q1 (32,768 kHz). Pierwszy służy jako źródło taktowania mikrokontrolera. Drugi kwarc jest wymagany głównie do wytworzenia sygnału taktującego zegar czasu rzeczywistego (RTC).

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.

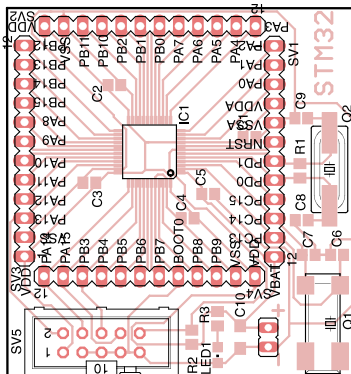
Wszystkie 48 nóżek mikrokontrolera zostało wyprowadzone za pomocą listew szpilkowych. Goldpiny rozmieszczono zgodnie z kolejnością nóżek na układzie, po 12 na każdą z czterech stron.

| 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 <sup>2</sup> C (2), SPI (2)  |
| Temperatura pracy  | -40...+ 125 °C  |
| Obudowa  | LQFP48  |



Rys. 1 Schemat elektryczny

Schemat montażowy modułu pokazano na **rysunku 2**. Zbudowano go na niewielkiej płytce jednostronnej. Montaż należy rozpocząć od przylutowania mikrokontrolera. Następnie zamontować elementy SMD: 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.



**Rys. 2** Schemat montażowy modułu STM32

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1: .....1 MW (SMD, 0805)  
 R2: .....10 kW (SMD, 0805)  
 R3: .....120 W (SMD, 0805)

### Kondensatory:

C1...C5: .....100 nF (SMD, 0805)  
 C6, C7: .....10 pF (SMD, 0805)  
 C8, C9: .....22 pF (SMD, 0805)

### Półprzewodniki:

IC1: .....STM32F103C8T6  
 Q1: .....32,768 kHz  
 Q2: .....8 MHz  
 LED1: .....dioda LED (SMD, 0805)

### Pozostałe:

SV1...SV4: .....złącze szpilkowe 12 pin  
 INPUT: .....złącze szpilkowe 2 pin  
 Goldpiny jednorzędowe

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 02/11

**ELEKTRONIKA  
PRAKTYCZNA**

[www.ep.com.pl](http://www.ep.com.pl)

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej [www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)



tel.: (22) 257-84-50  
fax: (22) 257-84-55

**Producent:**

AVT-Korporacja sp. z o.o.  
ul. Leszczynowa 11  
03-197 Warszawa

**Dział pomocy technicznej:**

tel.: (22) 257-84-58  
serwis@avt.pl