

Mikrokontrolery STMicroelectronics – przegląd

Firma STMicroelectronics jest producentem obecnie najbardziej popularnych w naszym kraju 32-bitowych mikrokontrolerów tworzących rodzinę STM32. Nie jest to jedyna rodzina mikrokontrolerów w ofercie STMicroelectronics – rosnącą popularnością cieszą się także 8-bitowe mikrokontrolery STM8. W artykule przedstawiamy ekspresowy przegląd oferty producenta.

Łatwy do zauważenia trend „przesiadania się” konstruktorów na platformy sprzętowe bazujące na 32-bitowych rdzeniach Cortex-M zawdzięczamy w znacznym stopniu firmie STMicroelectronics, która prowadząc intensywną kampanię reklamową jednocześnie wprowadzała mikrokontrolery STM32 na rynek, zapewniając w krótkim czasie ich powszechną dostępność także w sklepach „za rogiem”. Ze względu na ogromną popularność mikrokontrolerów STM32, przegląd oferty STMicroelectronics zaczynamy właśnie od nich.

STM32 – 32-bitowa rodzina od Cortex-M0 do Cortex-M4F

Od chwili pojawienia się na rynku pierwszych mikrokontrolerów STM32 rodzina bardzo się rozrosła, obecnie w jej skład wchodzi kilkaset typów mikrokontrolerów wyposażonych we wszystkie popularne rdzenie Cortex-Mx, także w wersjach o różnych maksymalnych częstotliwościach taktowania, co pozwala precyzyjnie dobrać mikrokontroler do wymogów planowanej

docelowej aplikacji (rysunek 1). Mikrokontrolery STM32 są dostępne w szerokiej gamie obudów (rysunek 2), w tym dużej liczbie wariantów łatwych w montażu obudów LQFP. Na rysunku 3 pokazano uproszczone schematy blokowe wszystkich dostępnych obecnie rodzin mikrokontrolerów STM32, także z uwzględnieniem wyposażenia wspólnego dla wszystkich mikrokontrolerów (lewa część rysunku).

Programy dla mikrokontrolerów STM32 można pisać wykorzystując wszystkie komercyjne środowiska projektowe (dostępne także w popularnych wersjach ewaluacyjnych): ARM-MDK firmy Keil/ARM, TrueSTUDIO firmy Atollic, Embedded Workbench firmy IAR, CrossWorks firmy Rowley, VX-toolset firmy Tasking (Altium), Ride firmy Raisonance i większości innych pakietów bazujących na kompilatorze ARM-GCC. Producent mikrokontrolerów bezpłatnie udostępnił na swojej stronie biblioteki *Standard Peripherals Library* oraz pakiety przykładowych programów (projekty przygotowano w większości przypadków równoległe dla 4 środowisk!)

dla większości oferowanych zestawów ewaluacyjnych, w tym niezwykle popularnych Discovery.

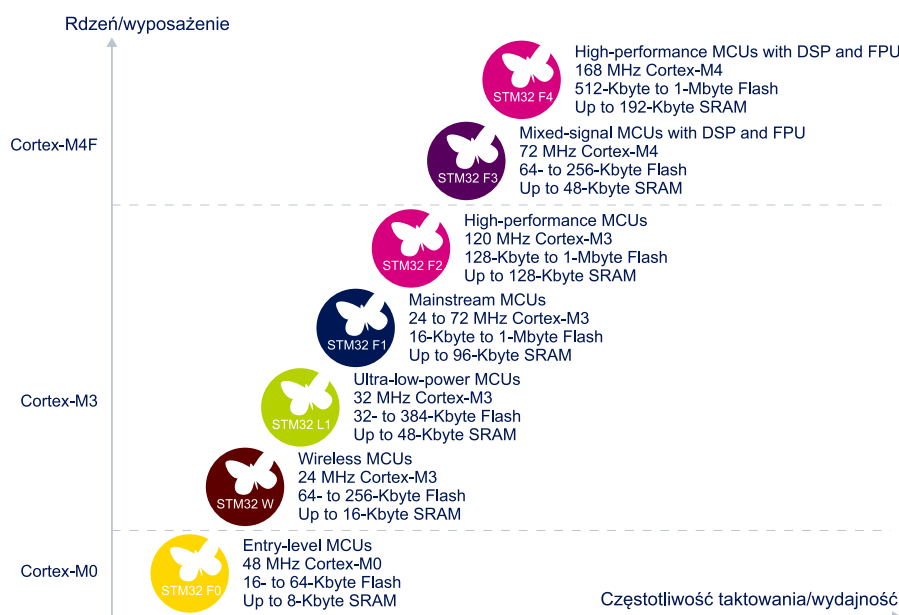
Rodzina STM32F0

www.st.com/stm32f0

Mikrokontrolery STM32F0 są wyposażone w rdzeń Cortex-M0 taktowany z maksymalną częstotliwością 48 MHz. Są to układy przeznaczone do stosowania w aplikacjach okupowanych dotychczas przez mikrokontrolery 8- i 16-bitowe, w których istotne jest zapewnienie niewielkiego poboru mocy, dużej mocy obliczeniowej, a także przenośności oprogramowania w ramach rodziny Cortex-M. Prędkość wykonywania przez mikrokontrolery STM32F0 programu wynosi maksymalnie 38 DMIPS. Wyposażono je we wszystkie standardowe peryferia komunikacyjne, 9 timerów uniwersalnych w tym wyspecjalizowany timer do sterowania silników elektrycznych, 12-bitowe przetworniki ADC i DAC (STM32F051), a także interfejs multimedialny HDMI-CEC (STM32F051). Mikrokontrolery STM32F0 są oferowane w obudowach LQFP48/64 oraz UFQFPN32.

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów STM32F0:

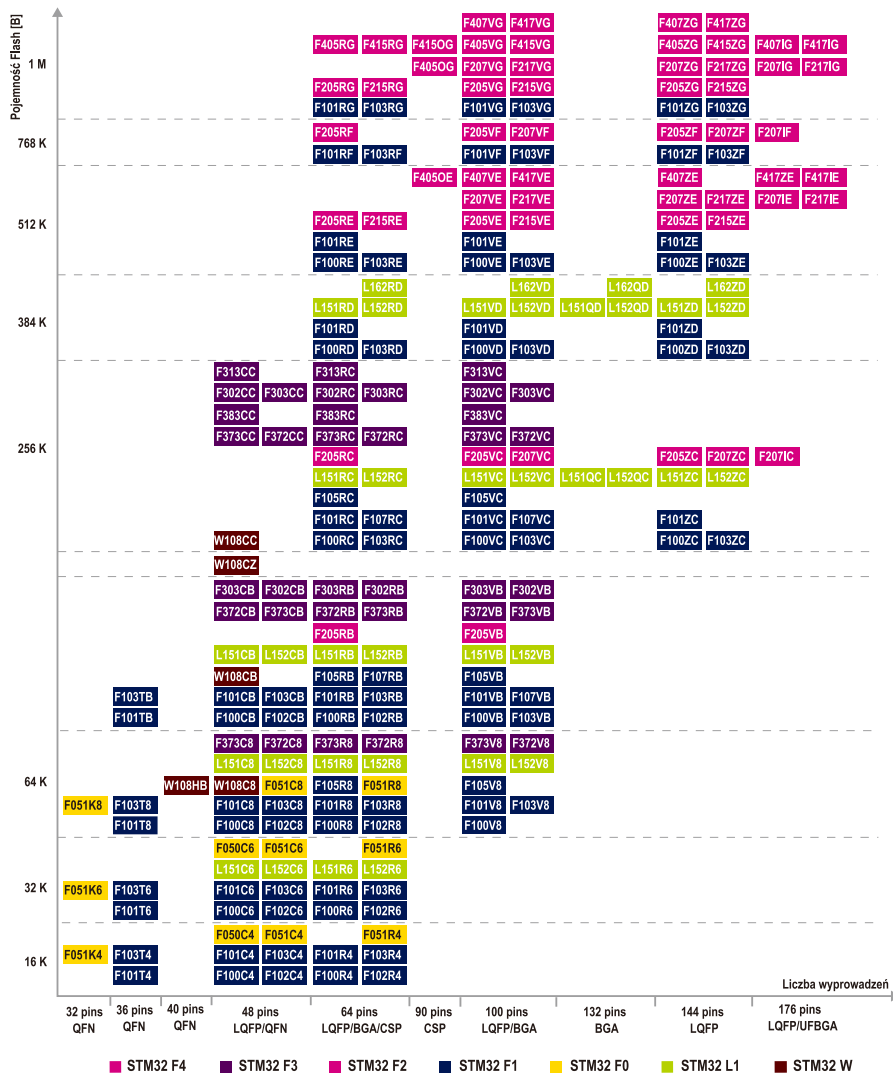
- rdzeń Cortex-M0,
- częstotliwość taktowania 48 MHz,
- wydajność do 38 DMIPS (do 0,9 DMIPS/MHz),
- napięcie zasilania 1,8/2,0...3,6 V,
- 16...128 kB Flash,
- 4...12 kB SRAM, USART do 6 Mb/s,
- SPI do 18 Mb/s,
- I²C do 1 MHz,
- I²S: half-duplex 8...96 kHz,



Rysunek 1. Przegląd mikrokontrolerów z rdzeniem Cortex-Mx



Zestaw STM32F0Discovery



Rysunek 2. Rodzaje obudów mikrokontrolerów STM32



Zestaw STM320518-EVAL

- interfejs HDMI-CEC (tylko w F051),
- wbudowane pojemnościowe czujniki zbliżeniowe do implementacji klawiatur i nastawników bezstykowych (tylko w F051),
- GPIO do 12 MHz,
- taktowanie timera MC do 48 MHz,
- 12-bitowe DAC,
- 12-bitowe ADC (tylko w F051).

Dla konstruktorów zamierzających poznać mikrokontrolery STM32F0 producent opracował tani zestaw ewaluacyjny STM32F0Discovery, oferuje także bardziej rozbudowany zestaw STM320518-EVAL.

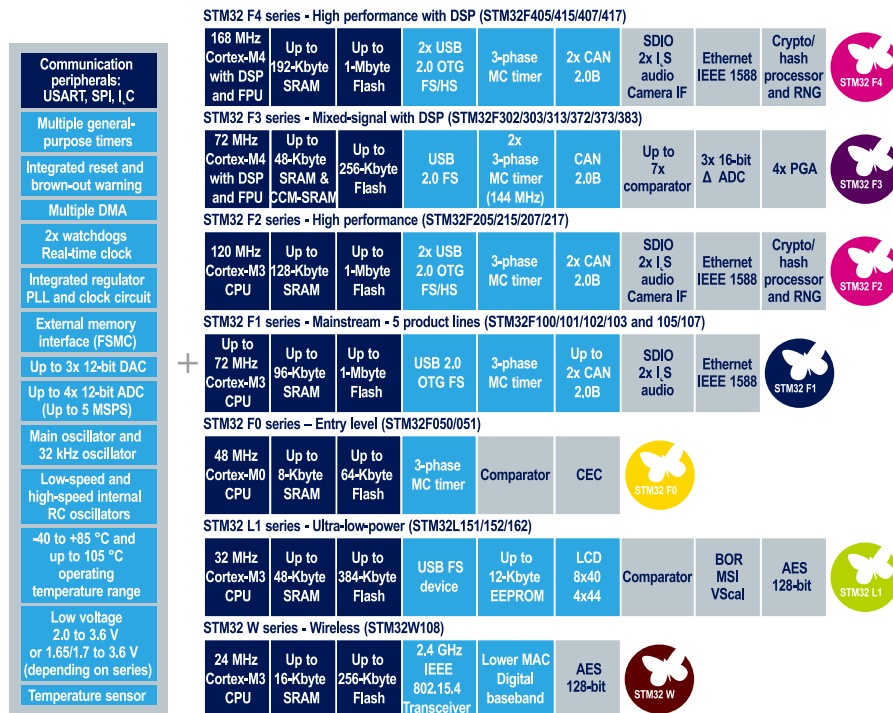
Rodzina STM32F1

www.st.com/stm32f1

Mikrokontrolery STM32F1 są wyposażone w rdzeń Cortex-M3 taktowany z maksymalną częstotliwością od 24 do 72 MHz. W ramach rodziny F1 producent oferuje pięć linii mikrokontrolerów, różniących się docelowymi obszarami aplikacyjnymi i wynikającymi z tego różnicami w wyposażeniu:

- *Value Line* STM32F100 - 24 MHz CPU wyposażone w timery do sterowania silnikami elektrycznymi i interfejs HDMI-CEC,
- *Access Line* STM32F101 - 36 MHz CPU, uniwersalne mikrokontrolery z pamięcią Flash do 1 MB,
- *USB Access Line* STM32F102 - 48 MHz CPU, uniwersalne mikrokontrolery z interfejsem USB FS,
- *Performance Line* STM32F103 - 72 MHz CPU, mikrokontrolery z pamięcią Flash o pojemności do 1 MB, timerami do sterowania silników elektrycznych, wbudowanymi interfejsami USB oraz CAN,
- *Connectivity Line* STM32F105/107 - 72 MHz CPU, mikrokontrolery dla aplikacji zorientowanych na komunikację, wyposażone w interfejsy Ethernet MAC, CAN oraz USB 2.0 OTG.

Mikrokontrolery z rodziny STM32F1 tworzą najbardziej uniwersalną grupę mikrokontrolerów, najlepiej skalowalną w zależności od potrzeb aplikacji. Mikrokontrolery



Rysunek 3. Uprozczone schematy blokowe dostępnych rodzin mikrokontrolerów STM32

PODZESPOŁY

STM32F1 charakteryzują się bogatym wyposażeniem peryferyjnym, a także - podobnie jak inne rodziny STM32 - łatwymi w montażu obudowami: LQFP48/64/100/144 oraz VFQFPN36, a także nieco bardziej wyrafinowanymi LFBGA100/144.

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów STM32F1:

- rdzeń Cortex-M3,
- częstotliwość taktowania 24...72 MHz (zależnie od linii),
- wydajność do 90 DMIPS (do 1,25 DMIPS/MHz),
- napięcie zasilania 2,0...3,6 V,
- 16...1024 kB Flash,
- 4...96 kB SRAM,
- Ethernet MAC 10/100,
- USB-OTG FS,
- CAN2.0B,
- USART do 4,5 Mb/s,
- SPI do 18 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,
- I^S: half-duplex 8...96 kHz,
- HDMI-CEC,
- SDIO do 48 MHz,
- GPIO do 18 MHz,
- taktowanie timera MC do 72 MHz,,
- FSMC do 36 MHz,
- 12-bitowe ADC,
- 12-bitowe DAC.

Producent opracował dla początkujących użytkowników mikrokontrolerów STM32F1 tani zestaw STM32VLDISCOVERY, a także kilka dużych zestawów ewaluacyjnych - seria STM3210x-yy o znacznie bogatszym wyposażeniu niż Discovery i - oczywiście - wyższej cenie.



Zestaw STM32VLDISCOVERY

Rodzina STM32F2

www.st.com/stm32f2

Mikrokontrolery STM32F2 wyposażono w rdzeń Cortex-M3 taktowany z maksymal-

ną częstotliwością 120 MHz. Są to układy o dużej mocy obliczeniowej, wyposażone w szybkie peryferia komunikacyjne, pamięci o dużej pojemności, zmodyfikowanej architekturze bazującej na nowej, warstwowej konfiguracji magistrali AHB, wyposażone w zaawansowane interfejsy multimedialne i kryptograficzne. Mikrokontrolery STM32F2 wyposażono w interfejsy USB-OTG FS i HS - ten ostatni współpracuje z zewnętrznym interfejsem PHY (z wykorzystaniem ULPI).

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów STM32F2:

- rdzeń Cortex-M3,
- częstotliwość taktowania 120 MHz,
- wydajność do 150 DMIPS (1,25 DMIPS/MHz),
- napięcie zasilania 1,71...3,6 V,
- 128...1024 kB Flash,
- 96/128 kB SRAM,
- Ethernet MAC 10/100,
- interfejs kamery CCD 48 MB/s,
- FSMC do 60 MHz,
- CAN2.0B,
- USB-OTG FS/HS,
- bloki kryptograficzne AES256 (106 MB/s),
- USART do 7,5 Mb/s,
- SPI do 30 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,
- I^S: half-duplex 8...96 kHz,
- SDIO do 48 MHz,
- GPIO do 60 MHz,
- taktowanie timera MC do 120 MHz,
- 12-bitowe ADC,
- 12-bitowe DAC.

Producent nie oferuje fanom rodziny STM32F2 tanich zestawów ewaluacyjnych z serii Discovery, dostępne są natomiast duże, dobrze wyposażone zestawy z serii STM3220G-xx produkowane przez STMicroelectronics, dostępne są także zestawy innych producentów, na przykład dostępny w naszym kraju DevKit1207 firmy Embest.



Zestaw STM3220G



Zestaw DevKit1207 firmy Embest

Rodzina STM32F3

www.st.com/stm32f3

Mikrokontrolery STM32F3 wyposażono w rdzeń Cortex-M4F (zintegrowany z ko-procesorem zmiennoprzecinkowym FPU) taktowany z maksymalną częstotliwością 72 MHz. Są to układy o dużej mocy obliczeniowej, wyposażone w szybkie peryferia komunikacyjne, specjalne timery dla aplikacji *motor control*, 16-bitowe przetworniki A/C typu sigma-delta, a także inne elementy analogowe: wzmacniacze o programowanym wzmacnieniu, komparatory analogowe itp.

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów z rodziny STM32F3:

- rdzeń Cortex-M4F,
- wbudowany ko-procesor FPU,
- częstotliwość taktowania 72 MHz,
- wydajność do 62 DMIPS (1,25 DMIPS/MHz),
- napięcie zasilania 1,71...3,6 V,
- 64...256 kB Flash,
- 16...48 kB SRAM,
- 16-bitowy przetwornik ADC sigma-delta,
- timery MC taktowane 144 MHz,
- HDMI-CEC,
- CAN2.0B,
- USB-FS,
- USART do 9 Mb/s,
- SPI do 18 Mb/s,
- I²C do 1 MHz,
- I^S: half-duplex 8...96 kHz,
- SDIO do 48 MHz,
- GPIO do 48 MHz,
- 12-bitowe ADC,
- 12-bitowe DAC,
- komparatory analogowe + PGA,
- interfejs dotykowy CTC.

Pomimo tego, że mikrokontrolery STM32F3 wyposażono w zaawansowany rdzeń Cortex-M4F, producent przygotował dla nich doskonale wyposażony zestaw z serii Discovery (z mikrokontrolerem STM32F303). Producent przygotował dla mikrokontrolerów STM32F3 także dwa duże zestawy ewaluacyjne z serii STM323x3C-xx (jeden z mikrokontrolerem STM32F303,



Zestaw STM32F3DISCOVERY



Zestaw STM32373C-EVAL

drugi z mikrokontrolerem STM32F373), wyposażone w kolorowy wyświetlacz LCD, nastawnik pojemnościowy, a także wiele zaawansowanych elementów peryferyjnych.

Rodzina STM32F4

www.st.com/stm32f4

Mikrokontrolery STM32F4 wyposażono w rdzeń Cortex-M4F (zintegrowany z koprocesorem zmiennoprzecinkowym FPU) taktowany z maksymalną częstotliwością 168 MHz. Są to układy o dużej mocy obliczeniowej, wyposażone w szybkie peryferia komunikacyjne, pamięci o dużej pojemności, zmodyfikowanej architekturze bazującej na nowej, warstwowej konfiguracji magistrali AHB, wyposażone w zaawansowane interfejsy multimedialne i kryptograficzne. Mikrokontrolery STM32F4 wyposażono w interfejsy USB-OTG FS i HS - ten ostatni współpracuje z zewnętrznym interfejsem PHY (z wykorzystaniem ULPI).

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów z rodziny STM32F4:

- rdzeń Cortex-M4F,
- wbudowany koprocesor FPU,
- częstotliwość taktowania 168 MHz,
- wydajność do 210 DMIPS (1,25 DMIPS/MHz),
- napięcie zasilania 1,71...3,6 V,
- 512...1024 kB Flash,
- 192 kB SRAM,
- Ethernet MAC 10/100,
- interfejs kamery CCD 54 MB/s,
- FSMC do 60 MHz,
- CAN2.0B,
- USB-OTG FS/HS,
- bloki kryptograficzne AES256 (150 MB/s),
- USART do 10,5 Mb/s,
- SPI do 37,5 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,
- I²S: half-duplex 8...96 kHz,
- SDIO do 48 MHz,
- GPIO do 60 MHz,
- taktowanie timera MC do 168 MHz,
- 12-bitowe ADC,
- 12-bitowe DAC.



Zestaw ewaluacyjny STM32F4Discovery



Zestaw ewaluacyjny STM3240G-SK/KEI

Pomimo tego, że mikrokontrolery STM32F4 należą do grona najpotężniejszych wśród mikrokontrolerowych „corteksów”, producent przygotował dla nich doskonale wyposażony zestaw z serii Discovery. Producent przygotował dla mikrokontrolerów STM32F4 także duże zestawy ewaluacyjne z serii STM3240G-xx, wyposażone w kolorowy wyświetlacz LCD z touch-panelem, a także wiele zaawansowanych elementów peryferyjnych.

Rodzina STM32L1

www.st.com/stm32l1

Mikrokontrolery STM32L1 są wyposażone w rdzeń Cortex-M3 taktowany z maksymalną częstotliwością 32 MHz. W ramach rodziny L1 producent oferuje trzy linie mikrokontrolerów o różnym wyposażeniu, najważniejszymi różnicami pomiędzy nimi są:

- kontroler segmentowego LCD wbudowany z mikrokontrolerami STM32L152 i L162,
- blok kryptograficzny wbudowany wyłącznie w mikrokontroler STM32L162.

Mikrokontrolery z serii STM32L1 zajmują w rodzinie STM32 miejsce szczególne: są przeznaczone do stosowania w aplikacjach wymagających zminimalizowania poboru mocy, co producentowi udało się uzyskać m.in. poprzez zastosowanie specjalnych bloków peryferyjnych, określanych mianem platformy EnergyLite.

W mikrokontrolerach STM32L1 producent wbudował - poza standardowymi pamięciami

mi - także pamięć EEPROM, która może służyć do przechowywania lokalnych danych, którym należy zapewnić nieulotność.

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów z rodziny STM32L1:

- rdzeń Cortex-M3,
- częstotliwość taktowania 32 MHz,
- wydajność do 33,3 DMIPS,
- napięcie zasilania 1,65...3,6 V,
- obniżony pobór mocy,
- wbudowany kontroler segmentowego LCD (L152 i L162),
- obsługa bezstykowych klawiatur i nastawników pojemnościowych,
- 32...384 kB Flash,
- 10...48 kB SRAM,
- 4...12 kB EEPROM,
- USART do 4 Mb/s,
- SPI do 18 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,
- I²S: half-duplex 8...96 kHz,
- FSMC do 32 MHz,
- SDIO do 48 MHz,
- GPIO do 16 MHz,
- AES128 do 2,4 MB/s (tylko L162),



Zestaw STM32L-Discovery



Zestaw ewaluacyjny STM32L152D

PODZESPOŁY

- 12-bitowe ADC,
- 12-bitowe DAC.

Producent mikrokontrolerów bezpłatnie udostępnił na swojej stronie biblioteki do obsługi bezstykowych klawiatur i nastawników pojemnościowych, wiele przykładowych aplikacji, a także programy przykładowe (dla trzech różnych IDE) dla taniego zestawu startowego STM32L-Discovery. Producent opracował także duży zestaw ewaluacyjny STM32L152-xx, który jest dostępny w kilku wariantach różniących się wyposażeniem.

Rodzina STM32W

www.st.com/stm32w

Mikrokontrolery STM32W wyposażono w rdzeń Cortex-M3 taktowany sygnałem zegarowym o maksymalnej częstotliwości do 24 MHz. Zintegrowano w nich transceivery radiowe na pasmo 2,4 GHz zgodne z zaleceniami IEEE802.15.4, dzięki czemu mogą być stosowane w aplikacjach ZigBee, RF4CE oraz 6LoWPAN. Mikrokontrolery STM32W mogą być dostarczane z zapisanym w pamięci nieulotnej wybranym stosem protokołu komunikacyjnego (Ember ZigBee lub RF4CE), użytkownicy mogą także implementować w pamięci Flash obsługę własnych protokołów. Mikrokontrolery STM32W dostępne są w miniaturowych obudowach VQFPN40/48 lub UFQFPN48.

Najważniejsze cechy i parametry mikrokontrolerów z rodziny STM32W:

- rdzeń Cortex-M3,
- częstotliwość taktowania 24 MHz,
- zintegrowany transceiver 2,4 GHz zgodny z IEEE802.15.4,
- napięcie zasilania 2,1...3,6 V,
- 64...256 kB Flash,
- 8...16 kB SRAM,
- USART do 1 Mb/s,
- SPI do 12 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,



Zestaw STM32W-SK bazuje na zestawie Primer firmy Raisonance



Zestaw STM32-RFCKIT

- GPIO do 12 MHz,
- AES128 do 2,4 MB/s,
- 12-bitowe ADC.

Producent mikrokontrolerów bezpłatnie udostępnił na swojej stronie przykłady aplikacji, m.in. obsługę prostego MAC radiowego, a także przykład interfejsu radiowego dla programu Wireshark. W sprzedaży są dostępne zestawy sprzętowe STM32W-SK oraz STM32W-RFCKIT, które umożliwiają szybkie poznanie cech i możliwości mikrokontrolerów STM32W.

Mikrokontrolery STM8

– nowoczesność na 8 bitach

Mikrokontrolery STM8 charakteryzują się nowoczesną budową, ich jednostka centralna (rdzeń) wykonuje programy potokowo, co zapewnia dużą prędkość wykonywania programów, dochodzącą do 1mln instrukcji na sekundę. Firma STMicroelectronics produkuje cztery rodziny tych mikrokontrolerów (STM8A, STM8L, STM8S i STM8T), z których największą popularnością cieszą się dwie rodziny przedstawione w dalszej części artykułu.

Rodzina STM8L

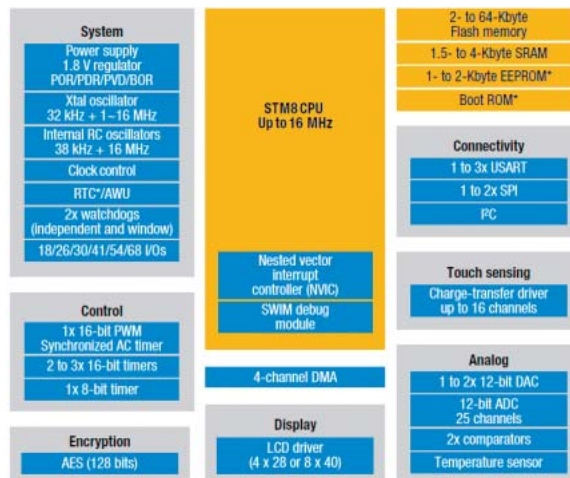
www.st.com/stm8l

Mikrokontrolery STM8L charakteryzują się nowoczesną budową, ich jednostka centralna (rdzeń) wykonuje programy potokowo, wykonując przeciętnie 16 mln instrukcji na sekundę (MIPS) przy taktowaniu rdzenia sygnałem o częstotliwości 16 MHz. Są to układy produkowane w technologii półprzewodnikowej minimalizującej pobór mocy, zastosowano w nich także specjalnie zaprojektowane bloki peryferyjne o niewielkim poborze mocy (Energy Lite). Mikrokontrolery STM8L są przystosowane do zasilania napięciem o wartości z zakresu 1,65...3,6 V, wyposażono je w 96-bitowe, niepowtarzalne identyfikatory cyfrowe oraz 4-kanałowy kontroler DMA. Do programowania i debugowania pracy mikrokontrolerów STM8S w systemie jest używany 2-liniowy interfejs SWIM (Single Wire Interface Module).

W skład rodziny STM8L wchodzi dwie grupy układów o różnym przeznaczeniu:

- mikrokontrolery STM8L101, charakteryzujące się dynamicznym poborem prądu 150 μ A/MHz, a w stanie statycznym 0,35 mA,
- mikrokontrolery STM8L151/152/162 charakteryzujące się dynamicznym poborem prądu 192 μ A/MHz, a w stanie statycznym 0,4 μ A.

Ze względów funkcjonalnych wymienione grupy dzielą się na cztery linie:



Schemat blokowy mikrokontrolera STM8L

- najprostsze pod względem budowy mikrokontrolery STM8L101,
- wzbogacone m.in. o pamięć EEPROM, DMA, RTC, przetworniki ADC i DAC mikrokontrolery STM8L151,
- podobne do STM8L151 mikrokontrolery STM8L152, w które producent wbudował kontroler LCD,
- wyposażone dodatkowo (w stosunku do STM8L152) w AES128 mikrokontrolery STM8L162.

Podstawowe cechy i parametry mikrokontrolerów STM8L:

- natywny rdzeń STM8 z przetwarzaniem potokowym,
- częstotliwość taktowania 16 MHz,
- 2...64 kB Flash,
- 1...4 kB SRAM,
- 256...2048 B EEPROM (nieдоступna w STM8L101),
- napięcie zasilania 1,65...3,6 V,
- wbudowane kontrolery segmentowych LCD 4x28 lub 8x40 segmentów,
- 4-kanałowy DMA (nieдоступne w STM8L101),
- UART do 1Mb/s,
- SPI do 10 Mb/s,
- I²C do 400 kHz,
- 3-fazowy timer MC do 8 MHz,
- 12-bitowe ADC (nieдоступne w STM8L101),
- 12-bitowe DAC (nieдоступne w STM8L101),
- AES128 (tylko w STM8L162),
- wbudowane interfejsy pojemnościowych klawiatur i nastawników bezstykowych.

Narzędzia programowe dla mikrokontrolerów STM8L opracowała i udostępnia bezpłatnie na swojej stronie internetowej firma STMicroelectronics, są to:

- STVD - *ST Visual Develop* - środowisko IDE z assemblerem i debugerem współpracującym z programatorami-debugerami ST-Link i ST-Link/V2,
- STVP - *ST Visual Programmer* - program do programowania w systemie pamięci Flash mikrokontrolerów STM8, współ-



Zestaw STM8L-Discovery

pracującym z programatorami-debugera-
mi ST-Link i ST-Link/V2,

- STM-STUDIO - narzędzie do monitoro-
wania i graficznego wyświetlania stanu
zmiennych w rejestrach mikrokontrol-
erów STM8L pracujących w urządze-
niu.

Programiści piszący w C mogą skorzy-
stać z kompilatora tego języka firmy Cosmic,
która bezpłatnie udostępnia wersję ograni-
czoną do 32 kB (*Special Edition Free License*)
lub alternatywnego narzędzia - RKit STM8
firmy Raisonance - o podobnym ogranicze-
niu, ale możliwe do przygotowania aplikacji
komercyjnych. Obydwa kompilatory C moż-
na zintegrować z IDE STVD.

Firma STMicroelectronics przygotowa-
ła dla zainteresowanych mikrokontrolera-
mi STM8L tanie zestawy startowe o nazwie
STM8S-DISCOVERY, który wyposażono
w niewielki, segmentowy wyświetlacz LCD
sterowany bezpośrednio przez zastosowany
w nim mikrokontroler STM8L152C6T6.

Do programowania pamięci Flash mikro-
kontrolerów STM8S służą programatory-de-
buggery JTAG (na USB) o nazwie ST-Link/V2
lub ich tańszy odpowiednik - ZL30PRGv2.

Rodzina STM8S

www.st.com/stm8s

Mikrokontrolery tworzące rodzinę
STM8S to nowoczesne, szybkie, 8-bitowe
układy, wyposażone w rdzeń z przetwarzaniem
potokowym, wykonujące przeciętnie
20 mln instrukcji na sekundę (MIPS) przy
taktowaniu rdzenia sygnałem o częstotliwo-
ści 24 MHz. Mikrokontrolery STM8S są przy-
stosowane do zasilania napięciem o wartości
z zakresu 2,95...5 V, wyposażono je w 96-bi-
towe, niepowtarzalne identyfikatory cyfro-
we. Do programowania i debugowania pracy
mikrokontrolerów STM8S w systemie jest

używany 2-linowy
interfejs SWIM
(*Single Wire Interfa-
ce Module*).

W skład rodzi-
ny STM8S wchodzi
cztery linie ukła-
dów o różnym prze-
znaczeniu:

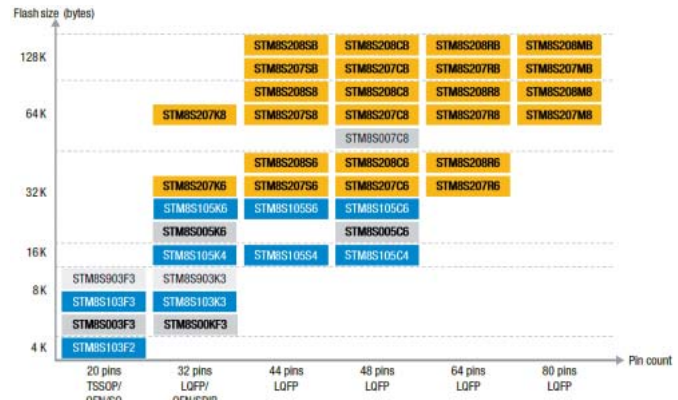
- *Value Line* -
STM8S00 - naj-
prostsze mi-
krokontrolery
w obudowach
o liczbie pinów
do 48, z CPU
taktowaną 16 MHz,
- *Access Line* - STM8S10 - mikrokontrol-
ery o nieco bogatszym wyposażeniu,
dostępne w większej liczbie wariantów
obudów, z CPU taktowaną 16 MHz,
- *Performance Line* - STM8S20 - mikro-
kontrolery wyposażone w dodatkowe
interfejsy komunikacyjne i z CPU takto-
waną 24 MHz,
- *Application Specific Line* - STM8S90 -
mikrokontrolery o specyficznym wypo-
sażeniu, przeznaczone do stosowania
w aplikacjach wymagających specyficz-
nych bloków komunikacyjnych.

Podstawowe cechy i parametry mikro-
kontrolerów STM8S:

- natywny rdzeń STM8 z przetwarzaniem
potokowym,
- częstotliwość taktowania 16 lub 24 MHz
(STM8S20x),
- 8...128 kB Flash,
- 1...6 kB SRAM,
- 128...2048 B EEPROM,
- napięcie zasilania 2,95...5,5 V,
- UART do 1Mb/s,
- SPI do 10 Mb/s (8 Mb/s w STM8S90),
- I²C do 400 kHz,
- CAN2.0B,
- 3-fazowy timer MC do 12 MHz,
- 10-bitowe ADC,
- wbudowane interfejsy pojemnościowych
klawiatur i nastawników bezstykowych.

Narzędzia programowe dla mikrokontrol-
erów STM8S opracowała i udostępniła bez-
płatnie na swojej stronie internetowej firma
STMicroelectronics, są to:

- STVD - *ST Visual Develop* - środowisko
IDE z assemblerem i debuggerem współ-
pracującym z programatorami-debugera-
mi ST-Link i ST-Link/V2,
- STVP - *ST Visual Programmer* - program
do programowania w systemie pamięci
Flash mikrokontrolerów STM8, współ-
pracującym z programatorami-debugera-
mi ST-Link i ST-Link/V2,
- STM-STUDIO - narzędzie do monitoro-
wania i graficznego wyświetlania stanu
zmiennych w rejestrach mikrokontrol-
erów STM8S pracujących w systemie.



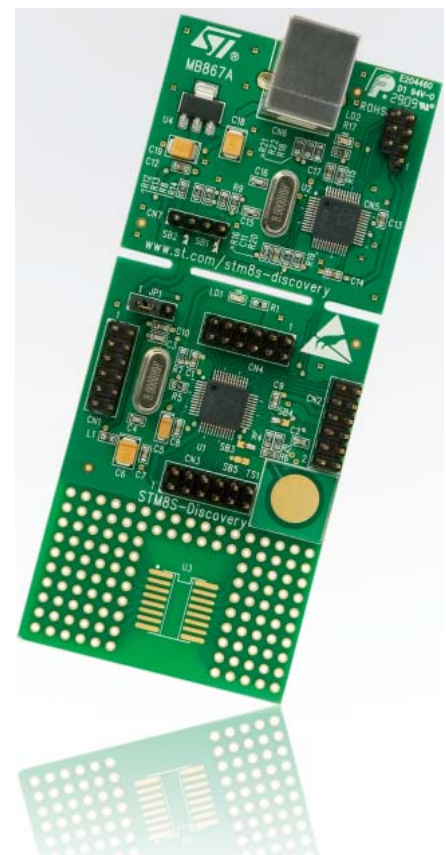
Schemat blokowy mikrokontrolera STM8S

Programiści piszący w C mogą skorzy-
stać z kompilatora tego języka firmy Cosmic,
która bezpłatnie udostępnia wersję ograni-
czoną do 32 kB (*Special Edition Free License*)
lub alternatywnego narzędzia - RKit STM8
firmy Raisonance - o podobnym ogranicze-
niu, ale możliwe do przygotowania aplikacji
komercyjnych. Obydwa kompilatory C moż-
na zintegrować z IDE STVD.

Firma STMicroelectronics przygotowała
tanie zestawy startowe, dostępne także w na-
szym kraju:

- z mikrokontrolerem STM8S z linii *Ac-
cess Line* o nazwie STM8S-DISCOVERY,
- z mikrokontrolerem STM8S z linii *Value
Line* o nazwie STM8SVLDiscovery.

Andrzej Gawryluk



Zestaw STM8S-Discovery
z mikrokontrolerem STM8S105C6T6 z linii
Access Line