

Nowe STM32 z Cortex-M0 w TSSOP20: rodzina STM32F030

Firma STMicroelectronics wprowadza do produkcji nową podrodzinę mikrokontrolerów o nazwie STM32F0 Value Line.

Wyposażono je w 32-bitowy rdzeń Cortex-M0 taktowany do 48 MHz i wszystkie podstawowe peryferia komunikacyjne oraz przetwornik A/C. Mikrokontrolerom 8-bitowym przybył poważny przeciwnik!

Producent oznaczył nową rodzinę mikrokontrolerów symbolem STM32F030, można się spodziewać, że ostatnie „0” w oznaczeniu wraz z rozwojem podrodziny przybierze także inne wartości. Nowe mikrokontrolery należą do rodziny STM32F0, której jedną z najważniejszych cech charakterystycznych jest wyposażenie w rdzeń Cortex-M0 (taktowany do 48 MHz). Podrodzinę STM32F030 producent nazwał Value Line, co w nomenklaturze firmy STMicroelectronics oznaczało niższą cenę elementów niż wersji klasycznych i jednocześnie nieco mniej szczegółowe testowanie parametrów każdego wyprodukowanego mikrokontrolera. Redukcja ceny nie odbiła się zbyt mocno na wyposażeniu mikrokontrolerów, co widać na **rysunku 1**, na którym pokazano uproszczone schematy blokowe dostępnych obecnie mikrokontrolerów STM32F0. Częstotliwość taktowania CPU we wszystkich podrodzinach STM32F0 wynosi maksymalnie 48 MHz.

Uproszczenia konstrukcyjne wprowadzone do prezentowanych mikrokontrolerów nie są – patrząc od strony praktycznej – dotkliwe dla konstruktorów, nowe mikro-

kontrolery wyposażono bowiem we wszystkie podstawowe peryferia komunikacyjne (w zależności od typu: 1 lub 2xSPI/I²C/UART), szybki przetwornik A/C (12-bitowy, 12 lub 18 kanałów, częstotliwość próbkowania do 1 MSPs) i spore zasoby pamięci Flash/SRAM, które zestawiono w **tabeli 1**. Redukcji nie podległ także blok sprzętowego CRC, który może być wykorzystywany do kontroli poprawności zawartości pamięci Flash, konstruktorzy układów zachowali także w nowych mikrokontrolerach 5-kanałowy sterownik DMA oraz kalibrowalny czujnik temperatury.

Jednym z najłatwiejszych do zauważenia, w zasadzie tylko formalnym, „pogorszeń” parametrów nowych mikrokontrolerów jest podane w nocie katalogowej zawężenie dopuszczalnych wartości napięcia zasilającego do przedziału 2,4...3,6 VDC (vs. 2,0...3,6 VDC w klasycznych rodzinach STM32F05x), co nie wynika jednak ze zmia-

ny technologii produkcji lub modyfikacji wewnątrz mikrokontrolerów, ale braku gwarancji poprawnej pracy tych mikrokontrolerów, co wynika jedynie z uproszczenia i skrócenia procedur testowych na linii produkcyjnej. Jest więc duża szansa, że mikrokontrolery STM32F0 Value Line będą pracowały prawidłowo już od 2 V, ale trzeba pamiętać, że producent tego nie gwarantuje.

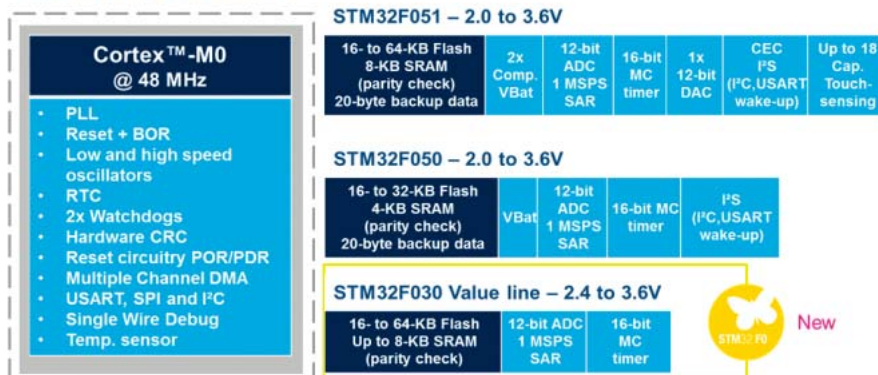
Programowanie pamięci Flash oraz debugowanie pracy prezentowanych mikrokontrolerów umożliwiał 2-przewodowy interfejs SWD, z którym kompatybilny jest programator-debugger ST-LINK firmy STMicroelectronics, a także jego polski odpowiednik ZL30PRGv2 (firmy KAMAMI). „Cyfrowe” linie GPIO mikrokontrolerów prezentowanych w artykule są przystosowane do współpracy z układami cyfrowymi zasilanymi napięciem 5 V, wejścia współdzielone z analogowym multiplekserem A/C są przystosowane do napięć nie większych niż 3,3 V.

Na **rysunku 2** pokazano dostępne wersje mikrokontrolerów STM32F030, ich pamięci i obudowy.

STM32 F0 Value line



Main common features



Rys. 1. Uproszczone schematy blokowe podrodzin mikrokontrolerów STM32F0



Rys. 2. Dostępne wersje mikrokontrolerów STM32F030, ich pamięci i obudowy

Tab. 1. Zestawienie najważniejszych elementów wyposażenia i parametrów mikrokontrolerów STM32F0 Value Line

Typ	Obudowa	Flash [kB]	SRAM [kB]	Liczba timerów 16-bitowych (IC/OC/PWM)	Inne timery	Przetwornik A/C	Liczba I/O	Interfejsy komunikacyjne
STM32F030C6	LQFP48	32	4	4×16-bit	24-bit downcounter; 2×WDG; RTC	1×12-bit	39	1×I ² C; 1×SPI; 1×USART
STM32F030C8	LQFP48	64	8	5×16-bit	24-bit downcounter; 2×WDG; RTC	1×12-bit	39	2×I ² C; 2×SPI; 2×USART
STM32F030F4	TSSOP20	16	4	4×16-bit	24-bit downcounter; 2×WDG; RTC	1×12-bit	15	1×I ² C; 1×SPI; 1×USART
STM32F030K6	LQFP 32	32	4	4×16-bit	24-bit downcounter; 2×WDG; RTC	1×12-bit	27	1×I ² C; 1×SPI; 1×USART
STM32F030R8	LQFP 64	64	8	5×16-bit	24-bit downcounter; 2×WDG; RTC	1×12-bit	55	2×I ² C; 2×SPI; 2×USART

Cortex-M0 w ofercie STMicroelectronics

Rdzeń mikrokontrolerów STM32F0 - najmniejszy w rodzinie ARM Cortex-M: Cortex-M0 - jest we wszystkich obecnie produkowanych mikrokontrolerach przystosowany do taktowania sygnałem zegarowym o częstotliwości do 48 MHz, przy której osiąga wydajność ok. 38 DMIPS i uzyskuje 68 punktów w testach wydajności CoreMark. W skład standardowego wyposażenia mikrokontrolerów STM32F0 wchodzi m.in.: 12-bitowe przetworniki A/C i C/A, szybkie linie GPIO z możliwością obsługi nastawników pojemnościowych (także suwaków i „obrotowych” - łącznie do 18 pól czujnikowych) i sprzętowy kontroler PMSM (*Permanent Magnet Synchronous Motor*). W zależności od typu mikrokontrolera, użytkownik ma do dyspozycji od 16 do 64 kB Flash, 4 lub 8 kB SRAM i obudowy o liczbie pinów od 20 (TSSOP20), przez 32 (UFQFPN32 i LQFP32) i 48 (LQFP48), aż do 64 (LQFP64).

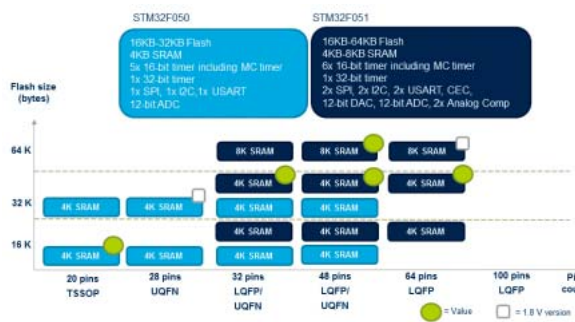
Standardowym wyposażeniem rodziny STM32F0 jest ponadto 5-kanałowy kontroler DMA, szybki - do 1 Mb/s - interfejs I²C, interfejs SPI z obsługą CEC-HDMI i elastycznie ustawianą długością ramki danych (od 4 do 16 bitów @18Mb/s), szybki USART (do 6 Mb/s), programowalne 16-/32-bitowe timery z możliwością generacji 3-fazowego przebiegu PWM i 17 liniami capture/compare, a także wygodny w obsłudze wbudowany RTC z kalendarzem zliczającym w kodzie BCD.

Prezentowane mikrokontrolery wyposażono w interfejs do programowania i debugowania o nazwie SWD, który występuje także w starszych mikrokontrolerach STM32, nie wbudowano w nie natomiast interfejsu JTAG. Zastosowany w mikrokontrolerach STM32F0 blok wspomagający debugowanie jest rozszerzoną wersją standardowego rozwiązania firmy ARM, dzięki czemu m.in. programista może zarządzać sygnałami zegarowymi i przypisaniami funkcjonalnymi linii GPIO czy testować pracę mikrokontrolera w trybie obniżonego poboru mocy.

Zastosowanie w mikrokontrolerach STM32F0 stosunkowo niewielkiego (pod względem zajmowanej powierzchni na płycie krzemowej) rdzenia, pozwoliło producentowi uzyskać niewielki pobór prądu, który producent deklaruje na poziomie ok. 5,3 µA w trybie STOP, poniżej 3 µA w trybie STANDBY i ok. 250 µA/MHz podczas normalnej pracy (dla samego rdzenia). Napięcie zasilania prezentowanych układów powinno się mieścić w zakresie 2,0...3,6 VDC, a dopuszczalne zakresy temperatur pracy to: -40...+85°C lub -40...+105°C. W strukturach mikrokontrolerów rozdzielono napięcia zasilające część analogową i cyfrową, co pozwala zminimalizować wpływ zakłóceń przenoszonych przez linie zasilające do czułych elementów torów analogowych (m.in. konwersji A/C, pętli PLL).

Producent dużo uwagi skierował na zapewnienie bezpieczeństwa aplikacji, w których pracują mikrokontrolery STM32F0, co przejawia się m.in. wyposażeniem pamięci SRAM w sprzętowy kontroler parzystości, kontroler CRC dla pamięci Flash, dwa watchdogi i system monitorowania poprawności taktowania z automatycznym przełączaniem na wewnętrzne źródło sygnału zegarowego. Mikrokontrolery wyposażono także w rejestry z niepowtarzalnymi 96-bitowymi numerami ID, za pomocą których można identyfikować urządzenia z wbudowanymi mikrokontrolerami.

Na rysunku obok przedstawiono charakterystyki klasycznych modeli STM32F0.



Mikrokontrolery Value Line są oferowane w obudowach TSSOP20 oraz LQFP z 32/48 lub 64 pinami, wszystkie obecnie oferowane modele mogą pracować z otoczeniu o temperaturze od -40 do +85°C.

Nasz skrótowy, szykowany na „gorąco” dzień przed oficjalnym wprowadzeniem nowych mikrokontrolerów na rynek, przegląd

cech, możliwości i wyposażenia mikrokontrolerów STM32F030 wyraźnie pokazuje, że 8-bitowcom przybył kolejny, bardzo groźny konkurent. Tym groźniejszy, że producent obiecuje „okrągłą” cenę 32 centów (czyli zaledwie 1 cent za każdy 1 bit magistrali danych CPU) za wybrane wersje nowych mikrokontrolerów. Cena będzie obowiązy-

wać – oczywiście – dla ilości hurtowych, ale firma STMicroelectronics nauczyła nas swoimi dotychczasowymi działaniami, że także nie-hurtownicy będą mogli czerpać korzyści wynikające z agresywnej, ale przemysłowej i przez to skutecznej polityki cenowej.

Piotr Zbysiński, EP

REKLAMA

STRACH NA SZPAKI

AVT 2753

- układ czasowy włączający sygnał dźwiękowy
- plynna regulacja czasu przerwy
- wbudowany włącznik zmierzchowy
- kontrola poziomu napięcia zasilania - dioda LED
- kontrola działania czujnika oświetlenia - dioda LED
- zasilanie - 12 V (akumulator)

www.sklep.avt.pl