

# Nowość w rodzinie STM32: mikrokontrolery STM32F072/042

STMicroelectronics dba o to, abyśmy niemal co miesiąc mogli przedstawiać naszym Czytelnikom ważne nowości z oferty produkcyjnej tej firmy. W tym miesiącu przedstawiamy premiery z podrodziny mikrokontrolerów STM32F0 (Cortex-M0): piętnaście nowych układów wyposażonych w nowe, niebanalne peryferia.

Piętnaście nowych typów układów z rodziny STM32F0 – tworzących podrodzinę STM32F0x2 – jest kolejnym etapem umacniania rynkowej pozycji 16-bitowych mikrokontrolerów, produkowanych przez STMicroelectronics. Charakterystyczną cechą ich wyposażenia, dzięki czemu odróżniają się od innych

Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech i parametrów mikrokontrolerów STM32F0x2

Typ	Flash [kB]	RAM [kB]	Timery 16-/32-bitowe	Przetwornik A/C ch/rozdz.	Liczba GPIO	Przetwornik C/A	Interfejsy komunikacyjne	Komparator analogowy	Obudowy
STM32F042C4	16	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	LQFP48
STM32F042C6	32	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	LQFP48 UFQFPN48
STM32F042F4	16	6	5/1	10×12-bit	16	–	*1	–	TSSOP20
STM32F042F6	32	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	TSSOP20
STM32F042G4	16	6	5/1	10×12-bit	24	–	*1	–	UFQFPN28
STM32F042G6	32	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	UFQFPN28
STM32F042K4	16	6	5/1	10×12-bit	28	–	*1	–	UFQFPN32
STM32F042K6	32	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	LQFP32 UFQFPN32
STM32F042T6	32	6	5/1	10×12-bit	38	–	*1	–	WLCSPP36L
STM32F072C8	64	16	9/1	13×12-bit	37	1×12-bit	*2	2	LQFP48 UFQFPN48
STM32F072CB	128	16	9/1	13×12-bit	37	1×12-bit	*2	2	LQFP48 UFQFPN48 WLCSPP49L
STM32F072R8	64	16	9/1	19×12-bit	51	1×12-bit	*2	2	LQFP64
STM32F072RB	128	16	9/1	19×12-bit	51	1×12-bit	*2	2	LQFP64
STM32F072V8	64	16	9/1	19×12-bit	87	1×12-bit	*2	2	LQFP100 UFBGA100
STM32F072VB	128	16	9/1	19×12-bit	87	1×12-bit	*2	2	LQFP100 UFBGA100

\*1 – 1×CAN; 1×CEC; 1×I<sup>2</sup>C; 1×USB; 2×I<sup>2</sup>S; 2×SPI; 2×USART  
 \*2 – 1×CAN; 1×CEC; 1×USB; 2×I<sup>2</sup>C; 2×I<sup>2</sup>S; 2×SPI; 4×USART

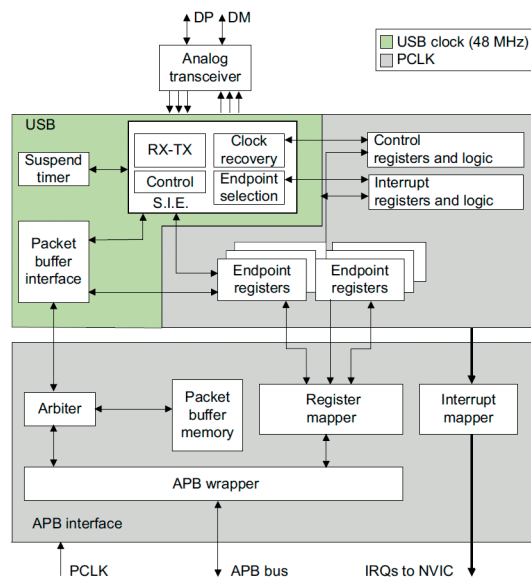
układów STM32, są wbudowane trzy interfejsy komunikacyjne:

- USB FS 2.0 device, których zaletami są: obsługa protokołów BCD (*Battery Charger Detection*) oraz LPM (*Link Power Management*), które upraszczają budowę urządzeń energooszczędnych oraz inteligentnych systemów zasilających bazujących na USB. Równie ważną zaletą jest także brak konieczności stosowania specjalnych, precyzyjnych rezonatorów kwarcowych do taktowania cyfrowej części interfejsu USB. Dużą dokładność sygnału zegarowego zapewnia mechanizm synchronizowania wewnętrznego generatora za pomocą tokenów SOF (*Start of Frame*), które są standardowym elementem ramek przesyłanych przez interfejs USB. Blok zapewniający synchronizację nazywa się *Clock Recovery System* (CRS), jego konstruktorzy przewidzieli kilka sposobów „dostrajania” wewnętrznego generatora, spośród których użytkownik może wybrać najlepszy w konkretnej sytuacji aplikacyjnej. Na **rysunku 1** pokazano schemat blokowy interfejsu USB z podziałem na domeny taktowania.
- CAN 2.0A/B (*active*) z możliwością transmisji danych z prędkością do 1 Mb/s z ramkami wyposażonymi w 11- lub 29-bitowe identyfikatory. Interfejs wyposażono w 3 mailboksy w torze nadawczym, dwa kana-

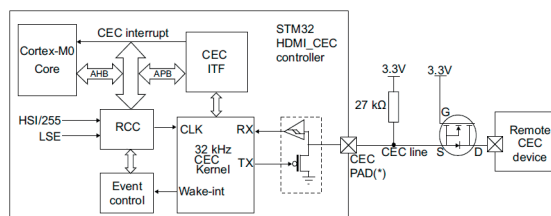
ły FIFO w torze odbiorczym, a także skalowalne filtry w 14 bankach.

- HDMI CEC (*Consumer Electronic Control*), będący 1-przewodowym kanałem komunikacyjnym interfejsów HDMI (*Sup. 1*). Schemat blokowy tego interfejsu pokazano na **rysunku 2**.

W ramach podrodziny STM32F0x2 producent oferuje dwie grupy układów: STM32F042 i STM32F072. Wyposażenie wewnętrzne układów STM32F042 jest nieco uboższe niż ma to miejsce w przypadku STM32F072, dotyczy to nie tylko liczby wbudowanych kanałów pojemnościowych, ale także maksymalnych pojemności pamięci, liczby linii GPIO, liczby timerów 16-bitowych, liczby dostępnych kanałów DMA itp. Warto zwrócić uwagę, że możliwości funkcjonalne poszczególnych bloków peryferyjnych są w obydwu podrodzinach takie same, dzięki czemu konstruktor dobierając odpowiedni układ do aplikacji może skupić się na licz-



Rys. 1. Schemat blokowy interfejsu USB z podziałem na domeny taktowania



Rys. 2. Schemat blokowy interfejsu HDMI CEC

REKLAMA

# Lubisz gratisy?

W naszym kiosku natychmiastową przesyłkę dostaniesz GRATIS!

Przełóż i zamawiaj najnowsze czasopisma na [www.UlubionyKiosk.pl](http://www.UlubionyKiosk.pl)

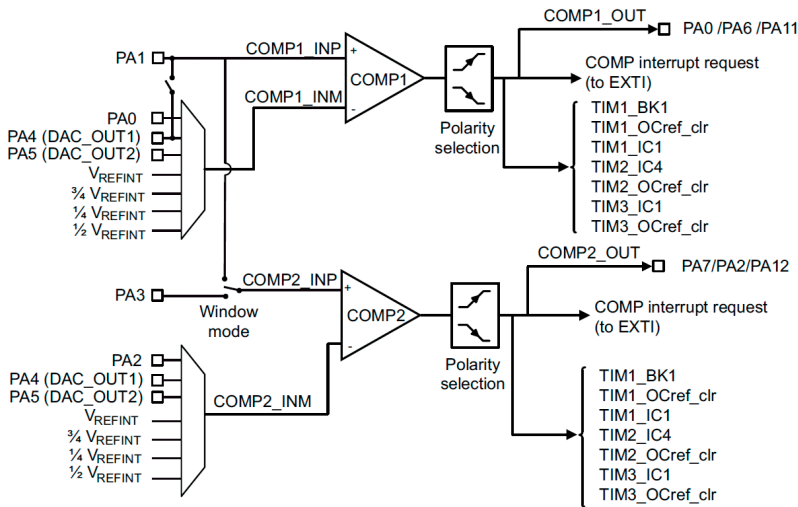


ulubiony  
**KIOSK.pl**



Sprawdź nas





Rys. 3. Budowa komparatora analogowego w mikrokontrolerach STM32F072

bie potrzebnych bloków peryferyjnych, a nie ich funkcjonalności. Wszystkie mikrokontrolery STM32F0x2 wyposażono w 16-bitowe rdzenie Cortex-M0, które są taktowane z maksymalną częstotliwością do 48 MHz.

Interesującym elementem wyposażenia mikrokontrolerów STM32F072 jest komparator analogowy, którego budowę pokazano na **rysunku 3**. Składa się on z dwóch komparatorów, których wejścia i wyjścia można dość elastycznie dołączać do linii GPIO oraz zdefiniowanych przez producenta sygnałów wewnętrznych.

Mikrokontrolery STM32F0x2 – poza wcześniej wymienionymi – wyposażono w dużą liczbę popularnych interfejsów komunikacyjnych: SPI, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, UART-y. Liczba interfejsów jest różna dla mikrokontrolerów F042 i F072, co zestawiono wraz z innymi parametrami w **tabeli 1**. Interfejs I<sup>2</sup>C obsługuje protokoły SMBus

i PMbus, jest ponadto przystosowany do pracy w trybie FastMode+, w którym maksymalna prędkość transmisji wynosi aż 1 Mb/s.

Wyposażenie prezentowanych mikrokontrolerów obejmuje także sensory pojemnościowe wbudowane w komórki linii GPIO (TSC – Touch Sensor Controller), dzięki którym można budować bezstykowe klawiatury, przełączniki i nastawniki analogowe. Mikrokontrolery z podrodziny STM32F042 wyposażono w 15 linii z sensorami pojemnościowymi, a mikrokontrolery STM32F072 wyposażono w 24 takich linii.

Przemysłana konstrukcja prezentowanych mikrokontrolerów jest widoczna w specyfikacjach linii GPIO: są one przystosowane do współpracy z układami zasilanymi napięciem do 5 V, producent wydzielił także osobną linię zasilająca o nazwie V<sub>DDIO2</sub> (niezależna od linii zasilania przetwornika A/C oraz rdzenia



Fot. 4. Wygląd płytki zestawu 32F072BDISCOVERY

i peryferii cyfrowych), która służy do zasilania wydzielonych 8 (w F042) lub 19 (w F072) linii GPIO napięciem o wartości z przedziału 1,65...3,6 V, niezależnym od pozostałych linii zasilających. Zakres dopuszczalnych temperatur pracy wynosi od -40 do +85°C, a zakres napięć zasilających – od 2 do 3,6 V.

Chcąc ułatwić – to w przypadku STMicroelectronics już tradycja – konstruktorom poznanie nowych mikrokontrolerów, producent wprowadził na rynek tani zestaw startowy o nazwie 32F072BDISCOVERY (**fotografia 4**), który wyposażono w elementy pozwalające zweryfikować działanie interfejsu USB device, zastosowano także 3-osiowy żyroskopowy sensor MEMS L3GD20, 4 diody LED, mikroprzełącznik oraz suwakowy nastawnik pojemnościowy. Zestaw wyposażono w złącze ekspandera RF EEPROM (np. ANT7-M24LR-A – **fotografia 5**), które umożliwi dołączenie do testowanego mikrokontrolera dwuportowej (wyposażonej w interfejs I<sup>2</sup>C i bezstykowy RFID) pamięci EEPROM z serii M24LR.

Elementem wyposażenia zestawu DISCOVERY, który należy uznać już za klasyczny, jest programator-debugger ST-Link/v2, umożliwiający programowanie pamięci Flash testowanego mikrokontrolera oraz monitorowanie jego pracy – wszystko za pośrednictwem 2-liniowego interfejsu SWD. W ten sposób konstruktor otrzymuje kompletną platformę ewaluacyjną, za pomocą której może od razu rozpocząć prace badawcze.

Czekamy na kolejny krok STMicroelectronics.

Piotr Zbysiński, EP



Fot. 5. Jedna z wersji opcjonalnej płytki z pamięcią RF EEPROM (M24LR)

**Zmiany w nomenklaturze nazewnictwa STM32!**

STMicroelectronics porządkuje nomenklaturę nazewnictwa mikrokontrolerów STM32, co ułatwi szybkie zorientowanie się co możliwości i wyposażenia układu po jego oznaczeniu. Szczegóły przedstawiamy na poniższym rysunku.

