

# LPC1800 Cortex-M3 na 150 MHz



W ostatnich dniach września firma NXP poinformowała, że wprowadza do produkcji rodzinę mikrokontrolerów wyposażonych w nowoczesny rdzeń Cortex-M3, oznaczoną symbolem LPC1800.

Nowe wyroby ostro wchodzą na rynek. Niemal jednocześnie pojawi się aż 16 typów nowych mikrokontrolerów, które łączy największa (jak na razie wśród dostępnych rdzeni Cortex-M3) na rynku prędkość taktowania i bardzo bogate wyposażenie.

No tak... Kolejny numer EP i kolejny (znowu!) artykuł o mikrokontrolerach z rdzeniem Cortex-M3... Znowu... Czy tak pomyślałeś Czytelniku?

## Na pocieszenie: nie ma wyboru

Brak wyboru nie jest tym, co najbardziej lubię, ale w do niedawna bardzo zdwywersyfikowanej elektronice mikroprocesorowej trend monopolistyczny wyraźnie się rysuje i – co

gorsza – ma on sporo zalet. Z jego konsekwencjami już się pogodziłem, podobnie jak szeroka rzesza konstruktorów na całym świecie. Warto to zrobić już teraz, bo chcąc nie chcąc jesteśmy świadkami niebywałego ujednoczenia rynku mikrokontrolerów i mikroprocesorów. Rdzenie Cortex zostały co najmniej zauważone (jeśli nie zaakceptowane) przez większość dużych, średnich i małych producentów takich układów, poza firmą Microchip, która konsekwentnie brnie w rozwiązania natywne.

Monopol zawdzięczamy angielskiej firmie ARM, która idąc drobnymi krokami osiągnęła niewiarygodny sukces wprowadzając swoje opracowania (rdzenie mikrokontrolerów i mikroprocesorów) do portfolio wszystkich liczących się producentów

**Dodatkowe informacje:**  
Dodatkowe informacje na temat mikrokontrolerów prezentowanych w artykule można znaleźć pod adresem: <http://ics.nxp.com/products/lpc1000/lpc18xx>

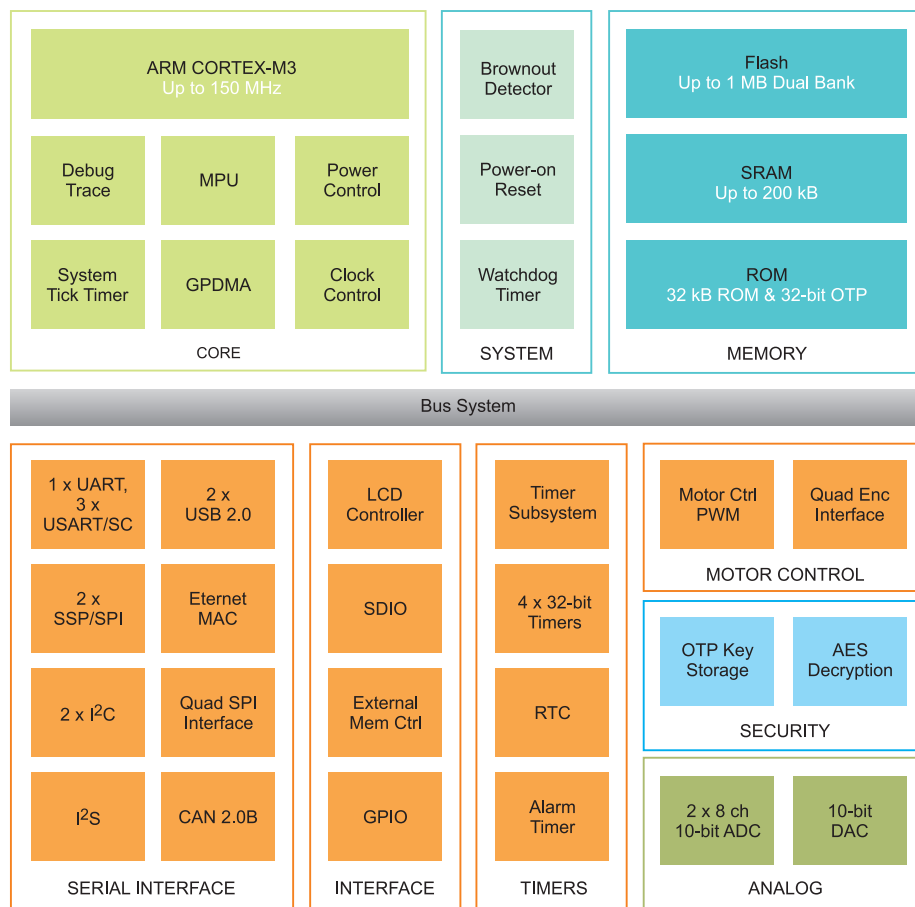
**Dodatkowe materiały na CD i FTP:**  
<ftp://ep.com.pl>, user: 12089, pass: 776m3t3q



mikrokontrolerów i mikroprocesorów na świecie. Obecnie z układów wyposażonych w rdzenie opracowane przez ARM korzystają zarówno Actel, Atmel, Analog Devices, Freescale (ex-Motorola), NXP (ex-Philips), Samsung, STMicroelectronics, Texas Instruments, Toshiba, Renesas, Cypress, jak i jeszcze mało znane na polskim rynku firmy, jak Nuvoton (ex-Winbond), EnergyMicro czy DustSemiconductor.

Tabela 1. Zestawienie podstawowych cech mikrokontrolerów z rodziny LPC1800

Typ	Flash łącznie [kB]	Flash/liczba banków [kB]	SRAM [kB]	Sterownik LCD	Ethernet	HS USB	CAN	Częstotliwość taktowania [MHz]	Obudowy
LPC1810	–	–	136	–	–	–	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1812	512	512/1	104	–	–	–	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1813	512	512/2	104	–	–	–	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1815	768	384/2	136	–	–	–	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1817	1024	512/2	136	–	–	–	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1820	–	–	168	–	–	H/D/O	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1822	512	512/1	104	–	–	H/D/O	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1823	512	256/2	104	–	–	H/D/O	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1825	768	384/2	136	–	–	H/D/O	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1827	1024	512/2	136	–	–	H/D/O	1	150	LQFP144, TBGA100
LPC1830	–	–	200	–	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180
LPC1833	512	256/2	104	–	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180
LPC1837	1024	512/2	136	–	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180
LPC1850	–	–	200	+	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180
LPC1853	512	256/2	104	+	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180
LPC1857	1024	512/2	136	+	10/100 IEEE1588-2008v2	H/D/O-HS	1	150	LQFP208, BGA256, BGA180



Rysunek 1. Schemat blokowy mikrokontrolerów LPC1800

## LPC z NXP

Jako pierwsza wprowadziła do powszechnej sprzedaży mikrokontrolery wyposażone w rdzenie opracowane przez ARM firma Philips. Były to jednostki ARM7TDMI w mikrokontrolerach z rodziny LPC2000. Ponieważ w chwili wdrożenia mikrokontrolerów LPC2000 zastosowane w nich rdzenie były już nieco przestarzałe (co nie przeszkodziło w ich użyciu m.in. w kultowych iPodach), dynamiczny rozwój wyposażonych w niego nowych rodzin mikrokontrolerów trwał bardzo krótko: ARM7TDMI został zastąpiony przez znacznie nowocześniejszą rodzinę rdzeni Cortex-M (sufiks „M” oznacza mikrokontrolerowe wersje rdzeni z rodziny Cortex). Jako pierwsze na rynku, wyposażone w rdzeń Cortex-M3, pojawiły się mikrokontrolery Stellaris (produkowane przez Luminary Micro, obecnie Texas Instruments). Nieco później, ale za to bardzo skutecznie, z podobnymi mikrokontrolerami wkroczyła na rynek firma STMicroelectronics (rodzina STM32). Potem dołączyła do tego grona firma NXP, co zaowocowało zastosowaniem w mikrokontrolerach LPC1300 i LPC1700 poprawionego w stosunku do stosowanego przez konkurentów rdzenia Cortex-M3 rev 2. Dość szybko firma NXP wdrożyła także mikrokontrolery z najprostszymi rdzeniami z rodziny Cortex-M – Cortex-M0 (LPC1100).

R L K E A M A

# Nowe częstotliwościomierze i zasilacze firmy Tektronix!



Enabling Innovation



Sp. z o.o.



Pozwól Tektronix'owi zrobić więcej...

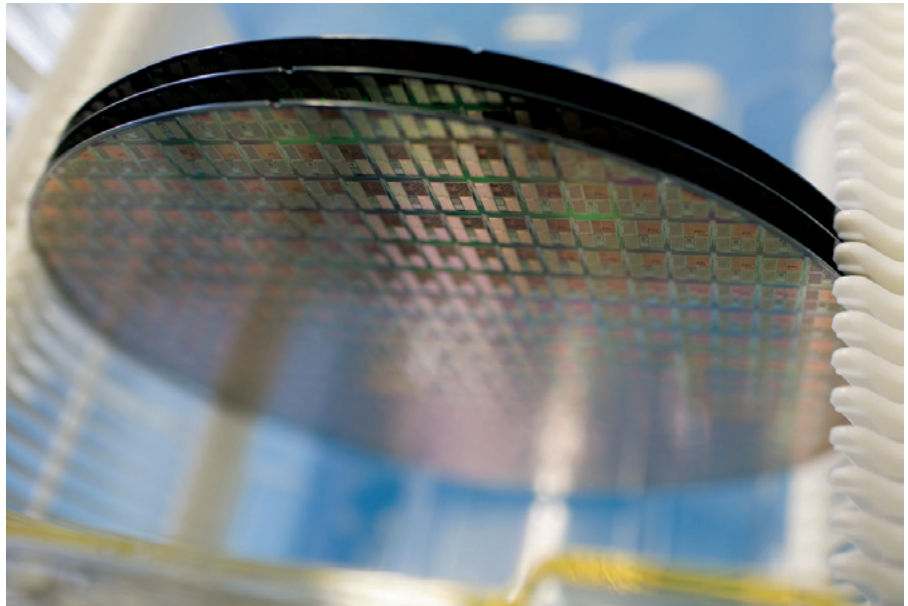
**Częstotliwościomierze:** pasmo od 300MHz do 40GHz • rozdzielczość w dziedzinie częstotliwości 12 cyfr/s • rozdzielczość w dziedzinie czasu do 50ps • V<sub>min</sub> do 1mV • 250kSa/s do pamięci wewnętrznej • statystyka, histogramy oraz wykresy trendu w dziedzinie czasu • USB, GPIB • 3 lata gwarancji i oprogramowanie w standardzie

**Zasilacze:** moc do > 190W • prąd do 6A • napięcie do > 70V • rozdzielczość do 1mV / 0.1mA • praca ze stałym napięciem lub stałym prądem • ochrona panelu czołowego hasłem • USB • 3 lata gwarancji i oprogramowanie w standardzie

**Siedziba Firmy:** 54-413 Wrocław, ul. Klecińska 125, tel. 71 783 63 60, fax 71 783 63 61  
**Biuro Handlowe:** 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 74, tel. 22 675 75 42

**tespol@tespol.com.pl**  
**www.tespol.com.pl**

**LPC1800 wybiegają w przyszłość**  
 Producent zapowiada, że wyprowadzenia mikrokontrolerów LPC1800 będą zgodne z planowanymi do wdrożenia do produkcji w najbliższym czasie mikrokontrolerami wyposażonymi w rdzeń Cortex-M4.



**LPC1800 – Cortex-M3 z „megataktowaniem”**

Najnowsza rodzina mikrokontrolerów w ofercie NXP – LPC1800 – jest wyposażona w rdzeń Cortex-M3, który dzięki optymalizacji i zastosowaniu zaawansowanej technologii produkcyjnej, może być taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości do 150 MHz. Dotychczasowy rekord częstotliwości taktowania rdzenia Cortex-M3 wynosił 120 MHz i także należał do mikrokontrolerów produkowanych przez firmę NXP noszących oznaczenia LPC1759 i LPC1769.

Od teraz do dyspozycji konstruktorów jest aż 16 typów bardzo szybkich mikrokontrolerów, których wyposażenie podstawowe zestawiono w tabeli 1.

Jednym z atutów mikrokontrolerów LPC1800 jest dostępność modeli wyposażonych w podzieloną na banki pamięć Flash o dużej pojemności (do 1 MB), co pozwala m.in. na bezpieczną wymianę firmware w urządzeniu docelowym. Zastosowana technologia produkcji Flash umożliwia wykorzystywanie tej pamięci jako nieulotnej pamięci danych (jak EEPROM), a 256-bitowa magistrała danych (wspomagana przez szybki, sprzętowy „multiplexer”) umożliwia dostęp do zawartości pamięci z maksymalną prędkością taktowania rdzenia, bez konieczności stosowania cykli opóźniających. Wszystkie zapowiadane mikrokontrolery wyposażono także w pamięci SRAM o pojemności (w zależności od modelu) od 104 do 200 kB, co aktualnie jest bezsprzecznym rekordem wśród układów tego rodzaju. Dostępne są także modele pozbawione wewnętrznej pamięci Flash, do których dzięki

wbudowanym kontrolerom (obsługujących także pamięci SDRAM) można dołączyć pamięci zewnętrzne.

Wszystkie mikrokontrolery z rodziny LPC1800 wyposażono w wiele standardowych bloków peryferyjnych, jak: UART-y, I<sup>2</sup>C pracujące z prędkością do 1 Mb/s, I<sup>2</sup>S, SDI, RTC i inne (rysunek 1), a także niespotykane na rynku bardzo szybkie SPI, pozwalające na odczyt danych z pamięci DataFlash z prędkością do 40 MB/s (w odpowiedniej konfiguracji sprzętowej), w czym pomaga bezpośrednio obsługa interfejsów przez DMA.

Konstruktorów budujących urządzenia wyposażone w interfejsy HMI ucieszy z pewnością informacja, że w rodzinie LPC1800 są dostępne układy wyposażone w sterowniki LCD (STN i TNT), przystosowane do obsługi matryc o wymiarach 1024×768 punktów, wyposażone w sprzętową paletę kolorów o wielkości 512 B i umożliwiające wyświetlenie do 32 tysięcy kolorów.

Kolejną nowością, na którą zwraca szczególną uwagę producent mikrokontrolerów LPC1800, są wbudowane w niektóre modele niezwykle elastyczne funkcjonalnie timery o nazwie *State Configurable Timer Subsystem*, w których użytkownik może definiować kolejne tryby działania (do 16) uzależnione od zdefiniowanych wydarzeń (do 16).

Bardzo przydatnym interfejsem wbudowanym w niektóre modele mikrokontrolerów LPC1800 jest MAC ethernetowy, wymagający zastosowania zewnętrznego mostka warstwy fizycznej (PHY), dołączany do mikrokontrolerów za pomocą magistrali RMII (obudowy 100- i 144-pinowe) lub MII (obudowy 180-, 208- i 256-pinowe). Wbudowane

w prezentowane mikrokontrolery interfejsy MAC są zgodne z IEEE1588 w wersji 2008v2.

**...i wiele innych gadżetów**

Poza bogatym wyposażeniem podstawowym konstruktorzy mikrokontrolerów LPC1800 wyposażyli je także w wiele dodatkowych funkcji i interfejsów, które mogą być przydatne w specyficznych aplikacjach. Są to np.: sprzętowy blok kryptograficzny AES128, pamięć OTP służąca do przechowywania klucza, indywidualna dla każdego układu sygnatura, enkodery kwadraturowe, a także uniwersalne interfejsy USB 2.0 z trybem OTG.

**Na zakończenie**

Mikrokontrolery LPC1800 są interesującym uzupełnieniem rodziny szybkich, 32-bitowych mikrokontrolerów produkowanych przez NXP. Charakteryzują się nie tylko doskonałym wyposażeniem (ważne dla konstruktorów), ale jest również szansa, że będą udoskonalone na bazie doświadczeń z wcześniejszymi krzemowymi implementacjami rdzeni i bloków peryferyjnych (co ucieszy programistów). Mają także wiele korzystnych cech z punktu widzenia marketingowego, co skrzętnie wykorzystują odpowiednie działy firmy NXP.

Czy rzeczywiście 150 MHz taktujące Cortex-M3 jest technicznie uzasadnione? Mam wątpliwości, które zweryfikuje przede wszystkim cena mikrokontrolerów u dystrybutorów.

**Piotr Zbysiński, EP**  
 piotr.zbysinski@ep.com.pl