

NXP LPC11140 z CAN

Niedrogie Cortex'y zamiennikami dla μC 8/16-bitowych



Tak niedawno była premiera rdzeni Cortex-M0, a już na rynku pojawiają się mikrokontrolery wyposażone w te jednostki. W artykule został opisany najnowszy układ LPC1100, który oprócz niskiego poboru prądu oraz dużej wydajności obliczeniowej charakteryzuje się bogatymi peryferiami oraz programową biblioteką obsługi CAN zapisaną w pamięci ROM.

Cortex-M0

Rdzenie Cortex-M0 są przeznaczone do mikrokontrolerów stosowanych w prostych urządzeniach o bardzo małym zużyciu energii. Ich obszar zastosowań rozciąga się m.in. na inteligentne czujniki z elementami wykonawczymi, urządzenia medyczne, akcesoria konsol do gier, urządzenia telemetrii, czy łączność bezprzewodowa, np. ZigBee. Wprawdzie Cortex'y M0 mają mniejsze zużycie prądu niż ich starsi bracia z rodziny Cortex-M3, ale jest to okupione mniejszą wydajnością obliczeniową. Można z nimi uzyskać prędkość wykonywania instrukcji w teście Dhrystone rzędu 0,9 DMIPS w przeliczeniu na 1 MHz, co jest porównywalne ze znacznie starszym ARM7TDMI (0,95 DMIPS/MHz). Zmniejszenie zużycia energii jest m.in. następstwem zmniejszenia liczby tranzystorów użytych do ich budowy (poniżej 12 tys. Bramek). Uzyskują one przez to korzystny stosunek zużywanej mocy w przeliczeniu na MHz sygnału taktującego (nawet 0,085 mW/MHz).

<!!! gdzieś blisko: NXP_LPC1100_gdzies1.png !!!>

W porównaniu do innych rdzeni firmy ARM, Cortex'y M0 są prostymi jednostkami (mają zaledwie 56 instrukcji). Ze względu na niewielkie wymiary mikrokontrolerów z tymi rdzeniami i mały pobór mocy, mogą zastępować układy 8- lub 16-bitowe. Rdzenie Cortex-M0 mogą też konkurować z układami 8/16-bitowymi pod względem objętości kodu dzięki zastosowaniu skróconych instrukcji Thumb-2.

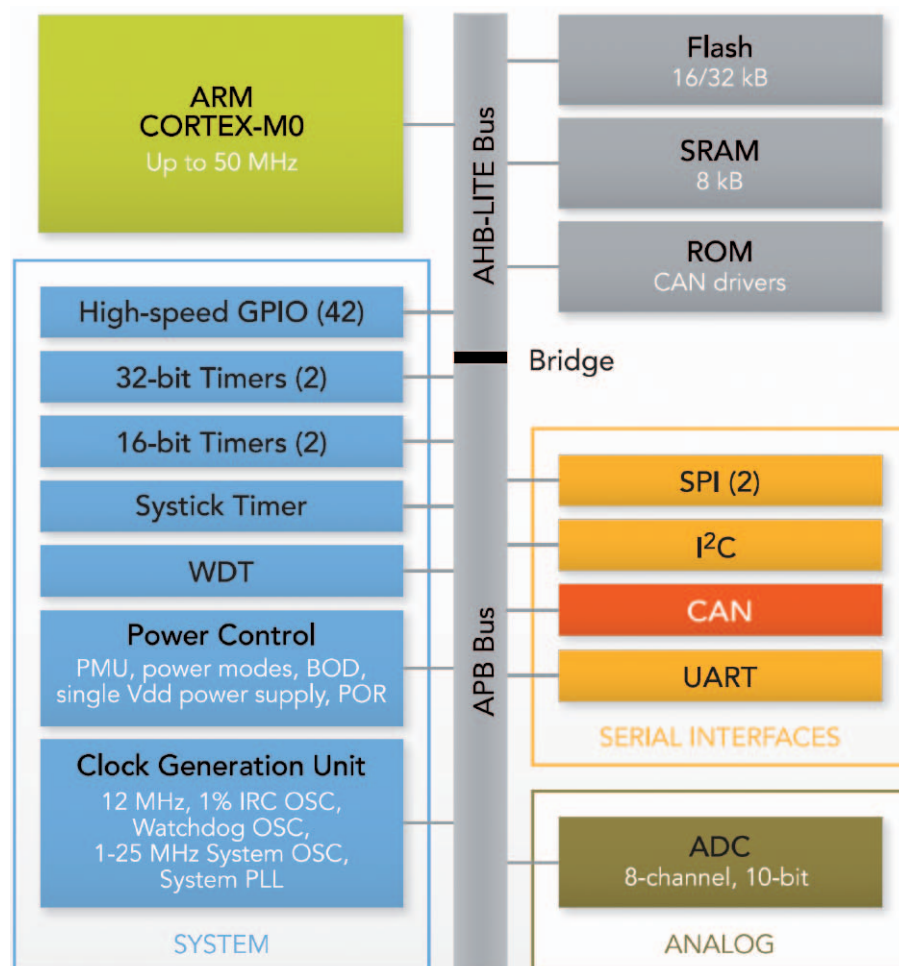
LPC1100

Rdzeń Cortex-M0 jest sercem nowych mikrokontrolerów serii LPC1100 firmy NXP, które mają konkurować na rynku aplikacji zdominowanych przez mikrokontrolery

8/16-bitowe. Kluczowymi blokami nowych mikrokontrolerów są interfejs CAN 2.0, wspomniany rdzeń ARM taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 50 MHz (ok. 45 DMIPS), 8-kanalowy przetwornik A/C o rozdzielczości 10 bitów i prędkości próbkowania 400 kS/s oraz do 32 kB pamięci Flash

i 8 kB pamięci RAM. Dzięki wbudowanej pętli PLL układy te mogą pracować z rezonatorami kwarcowymi o dużo mniejszej częstotliwości w oscylatorze sygnału zegarowego. Alternatywnie takim źródłem może być wewnętrzny rezonator RC o częstotliwości 12 MHz (ma mniejszą stabilność ~1%).

Pierwszymi układami z rodziny LPC1100 z interfejsem CAN są oznaczone symbolem LPC11C12 i LPC11C14, które różnią się pojemnością pamięci Flash, gdyż mają odpow-

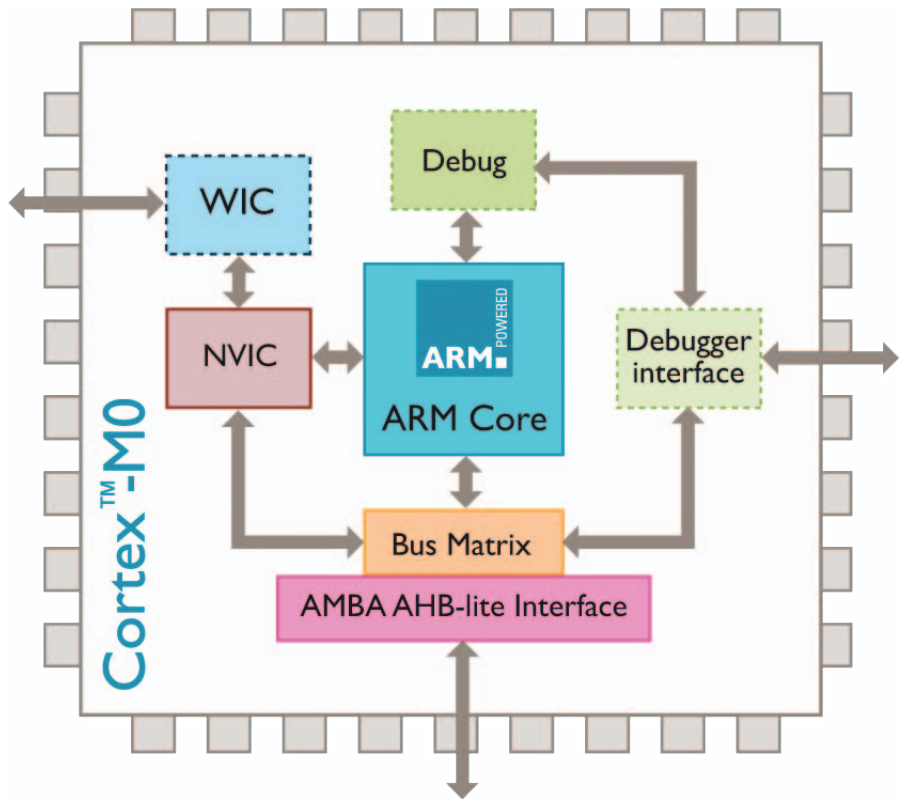


Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy mikrokontrolerów LPC11C1x

wiednio 16 kB i 32 kB. Oprócz wymienionych wcześniej peryferiów, mikrokontrolery LPC11C1x mają 40 linii GPIO z wewnętrznymi rezystorami *pull-up* i *pull-down*, przy czym jeden może pracować jako źródło prądowe o wydajności do 20 mA, a dwa jako ujęcia prądowe (20 mA), cztery liczniki/timery, jeden *watchdog*. Dla *watchdog*'a dostępny jest dedykowany wewnętrzny oscylator o częstotliwości 7,8 lub 1700 kHz.

Oprócz interfejsu CAN, opisywane mikrokontrolery mają interfejs UART (maksymalna przepływność do 3,125 Mb/s), dwa sterowniki SPI (do 25 Mb/s przy pracy jako master lub do 4,17 Mb/s jako układ podrzędny) oraz interfejs I²C zgodny ze specyfikacją Fast Mode Plus z możliwością transmisji danych do 1 Mb/s.

Układy LPC11C12 i LPC11C14 produkowane są w obudowie 48-końcówkowej obudowie LQFP. Zasilane są napięciem 1,8...3,6 V. Mogą być wprowadzane w tryby obniżonego poboru energii: Sleep, Deep-Sleep oraz Deep power-down. Typowy pobór prądu wynosi 9 mA przy częstotliwości taktowania 50 MHz i napięciu zasilania 3,3 V (3 mA przy 12 MHz/3,3 V). Wartość ta jest podawana tylko dla aktywnego rdzenia bez działających układów peryferyjnych (we wszystkich układach cyfrowych bardzo dużo prądu pobierają bloki GPIO). Natomiast w trybach obniżonego poboru energii Sleep, Deep-Sleep i Deep power-down układy te pobierają prąd o natężeniu odpowiednio 2 mA, 6 µA i 220 nA. Z trybu głębokiego uśpienia (Deep power-down) są wybudzane poprzez zmianę napięcia na dedykowanym wejściu GPIO (poziom wysoki – wejście w stan Deep power-down, poziom niski – wybudzenie). Mikrokontrolery są również wyposażone w obwody wykrywania zbyt niskiego napięcia zasilania oraz w obwody automatycznego zerowania po włączeniu zasilania (Power-On Reset).



Wbudowany CAN

Nowe mikrokontrolery NXP są przeznaczone do pracy w systemach z interfejsem CAN. Jest on stosowany tam, gdzie wymiana informacji musi być w „czasie rzeczywistym”. Układy LPC11Cxx są więc zaprojektowane z myślą o aplikacjach CAN, w których wymagana jest zarówno duża wydajność oraz małe zużycie energii, jak również niska cena urządzenia.

Wbudowany kontroler CAN jest w pełni zgodny z zaleceniami specyfikacji CAN w wersji 2.0B.

Należy nadmienić, że opisywane układy są wyposażone w programowe sterowniki CAN i CANopen zapisane w pamięci mi-

krokontrolera. CANopen jest dostępny dla programistów poprzez komendy API. Programista korzystający z tych sterowników może wykorzystać dostępną pamięć dla swoich programów, gdyż kod programu sterowników CAN/CANopen jest zapisany w osobnej pamięci ROM o obniżonym poborze energii.

Interfejs CAN (podobnie jak i inne interfejsy szeregowo tego mikrokontrolera) może być użyty podczas sekwencji bootowania do aktualizacji oprogramowania, przez co uzyskuje się możliwość dowolnej zmiany zawartości pamięci Flash w gotowym urządzeniu.

Maciej Gołaszewski, EP
 maciej.golaszewski@ep.com.pl

<p>R E K L</p> <p>CHWYTAK MAGNETYCZNY TELESKOPOWY Z DIODĄ LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • teleskop (max. długość 80 cm) • silny magnes (udźwignięcie do 2,2 kg) • zasilanie 3×LR44/AG13 (w zestawie)  <p>Kod handlowy: HPUT1</p> <p>www.sklep.avt.pl • tel 022 257 84 50</p>	<p>A M A</p> <p>ZBIORNIK DO TRAWIENIA PŁYTEK</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojemność zbiornika 2l • grzałka (wkładana do zbiornika) o mocy 300 W • pompa powodująca ciągły przepływ czynnika trawiącego i równomierne usuwanie miedzi • przezroczysta obudowa ułatwia nadzorowanie przebiegu procesu trawienia • wymiary wewnętrzne: 350×230×30 mm  <p>kod handlowy: ET20</p> <p>www.sklep.avt.pl • tel. 22 257 84 50</p>
--	---



PCSGU250 OSCYLOSKOP I GENERATOR – PRZYSTAWKA DO PC-USB

USB



Przystawka do komputera PC – kompletny zestaw pomiarowy zawierający oscyloskop i generator. Urządzenie może pracować jako dwukanałowy oscyloskop, analizator widma, generator funkcyjny, rejestrator przebiegów etc. Generator pozwala edytować własne przebiegi i ich sekwencje.

Parametry ogólne:

- napięcie wejściowe: 10 mV do 3 V/działkę
- wejścia DC AC GND
- markery do oznaczania amplitudy, napięcia i częstotliwości
- maksymalne napięcie wejściowe 30 V
- zasilanie z portu USB
- wymiary: 205×55×175 mm

Oscyloskop:

- pasmo DC do 12 MHz ± 3 dB
- podstawa czasu 0,1 μ s – 500 ms/działka
- pamięć przebiegu 4 K sampli/kanał
- sampling 250 Hz – 25 MHz
- funkcje auto set-up
- funkcja pre-trigger
- odczyt: True RMS, dBV, dBm, p-p, duty cycle, częstotliwość...

Generator funkcyjny:

- napięcia wyjściowe: 100 mVpp – 10 Vpp @ 1 kHz/600 Ω /0 V offset
- offset: 0 do -5 V lub +5 V max. (rozdzielczość 0,4% pełnego zakresu)
- rozdzielczość w pionie 8 bitów
- czasy narastania/opadania sygnału prostokątnego 0,2 μ s
- zniekształcenia THD: < 1%
- impedancja wyjściowa 50 Ω
- zakres generowanych częstotliwości 0,005 Hz – 500 kHz
- generator wzorcowy stabilizowany kwarcem
- przebiegi: sinus, trójkąt, prostokąt
- fabrycznie przygotowana baza przebiegów, np: $\sin(x)/x$, DCV, sweep, ...

Analizator widma:

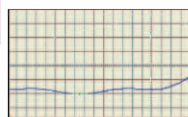
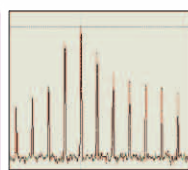
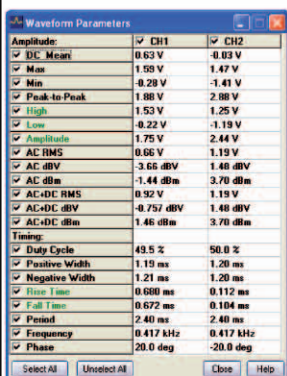
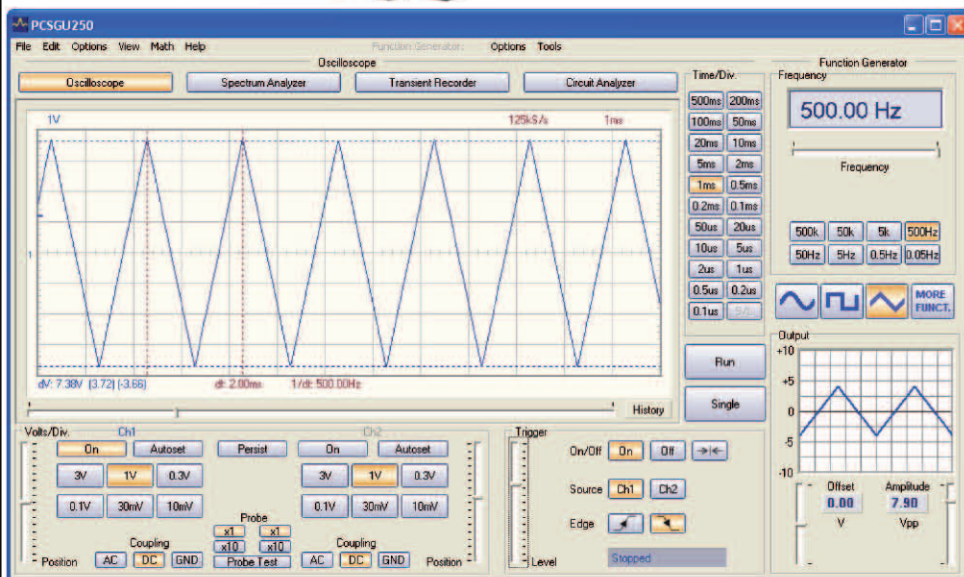
- pasmo 0...120 Hz do 12 MHz
- rozdzielczość FFT 2048 linii
- skala liniowa i logarytmiczna
- transformacja Fouriera (FFT Fast Fourier Transform)
- funkcja zoom

Rejestrator przebiegów:

- podstawa czasu 20 ms – 2000 s/działka
- max czas zapisu 9,4 h/ekran
- max. szybkość próbkowania 100 sampli/s
- min. szybkość próbkowania 1 sampli/20 s
- automatyczny zapis przebiegów
- automatyczny zapis przebiegów o czasie ponad 1 rok
- zapis i odczyt przebiegów

Wobuloskop:

- zakres napięć: 10 mV, 30 mV, 0,1 V, 0,3 V, 1 V, 3V
- zakres częstotliwości: 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 500 kHz
- automatyczna synchronizacja
- skala logarytmiczna
- skala w V lub dB



AVT Korporacja, ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
tel. 22 257 84 50, faks 22 257 84 55

www.sklep.avt.pl