

RX111 – wysoka wydajność połączona z niskim poborem prądu

Dodatkowe informacje:

Więcej informacji można uzyskać na stronie www.renesas.eu/products/mpumcu/rx/rx100 lub kontaktując się z dystrybutorem firmy Renesas – firmą Glyn mieszczącą się we Wrocławiu przy ul. Krupniczej 13 (adres e-mail: biuro@glyn.pl).

RX100 to pierwsze 32-bitowe mikrokontrolery na rynku integrujące przełomowe technologie, takie jak: krótki czas przejścia z trybu uśpienia do aktywnego, pamięć Flash bez cykli oczekiwania, interfejs USB 2.0 mogący pracować w trybach host, device, OTG oraz moduły i funkcje wspierające bezpieczeństwo aplikacji, a to wszystko przy zachowaniu konkurencyjnej ceny. Dzięki realizacji całego procesu projektowania i produkcji mikrokontrolerów wewnątrz firmy, Renesas Electronics dostarcza klientom układy zoptymalizowane pod kątem niskiego poboru prądu i wysokiej wydajności. Są one najlepszym wyborem dla zastosowań wymagających jednostek 32-bitowych, takich jak: przenośne urządzenia medyczne, inteligentne urządzenia pomiarowe, czujniki, detektory i inne elementy sterowania lub automatyki budynkowej.

Tryby pracy zoptymalizowane dla niskiego zużycia prądu (*High Speed*, *Middle Speed* oraz *Low Speed*) obniżają zapotrzebowanie na energię, gdy do poszczególnych zadań jest wymagana inna szybkość obliczeniowa jednostki centralnej. Dodatkowo, trzy tryby oszczędnościowe (*Sleep*, *Deep Sleep* i *Software Standby*) w połączeniu z krótkim czasem wybudzania, ułatwiają optymalizację zarówno wydajności całego systemu jak i układu zasilającego. Inne techniki sprzyjające obniżeniu poboru prądu to zastosowanie szybkiej pamięci Flash (*Zero-Wait-State*), dzięki której CPU nie musi oczekiwać na dane z pamięci nieulotnej oraz możliwość indywidualnego odłączenia zasilania modułów peryferyjnych, aby te niewykorzystywane niepotrzebnie nie zużywały prądu.

Zaawansowany system zegarowy pozwala taktować układy peryferyjne ze zredukowaną częstotliwością, gdy rdzeń pracuje z szybkością maksymalną. W trakcie wybudzenia do taktowania rdzenia można

Obecne wymagania stawiane projektantom elektroniki często sprowadzają się do wykonania urządzenia o rozszerzonej funkcjonalności, obniżonym koszcie, zmniejszonym zużyciu energii, a przy tym miniaturowego. Jest to szczególnie widoczne w urządzeniach przenośnych, od których rynek wymaga stosowania rozwiązań bardziej sprawnych energetycznie i – co za tym idzie – ekologicznych oraz ekonomicznych. Mikrokontrolery najnowszej generacji, jak RX100, zaprojektowano w taki sposób, aby zminimalizować zużycie energii przy zachowaniu dużej wydajności CPU i „uzbrojeniu” rdzenia w zaawansowane peryferia oraz obszerną pamięć. Te układy mogą szybko zmienić tryb pracy z uśpienia na aktywny, zużywając mniej energii niż dotychczasowe rozwiązania oraz dostarczając więcej zasobów dla wymagających zastosowań.

użyć oscylatorów wewnętrznych (HOCO lub LOCO) zamiast PLL i dzięki temu uzyskać dodatkową oszczędność mocy.

Architektura rdzenia rodziny RX jest niezwykle wydajna. Wejście do procedury obsługi przerwania zajmuje jedynie 5 cykli zegarowych, a całkowita zmierzona wydajność obliczeniowa to 1,54 DMIPS/MHz oraz 3,08 Coremarks/MHz.

Duża liczba magistral biegnących równolegle umożliwia jednoczesną transmisję danych pomiędzy rdzeniem mikrokontrolera, pamięciami Flash i SRAM oraz układami peryferyjnymi. Takie rozwiązanie gwarantuje szybkie wykonanie zadań po wyjściu mikrokontrolera z trybu czuwania.

Jak wspomniano, mikrokontroler ma trzy tryby aktywne: *High Speed*, *Middle Speed* i *Low Speed*. W każdym jest możliwe korzystanie z zestawu modułów peryferyjnych zależnego od wybranego trybu. Dostęp do niektórych oscylatorów, układu PLL, możliwości programowania Flash

i niektórych częstotliwości taktowania modułów peryferyjnych zależy od tego, w którym trybie pracy jest mikrokontroler.

Napięcia zasilania RX100 nie zależą od wybranego trybu pracy i zawsze wynosi od 1,8 V do 3,6 V, przy czym wybór maksymalnej częstotliwości taktowania zależy od napięcia zasilania (**tabela 1**).

Poza trzema trybami pracy RX100 ma możliwość pracy w trzech trybach obniżonego poboru mocy. W każdym z nich uruchomione bądź zatrzymane są inne funkcje mikrokontrolera. Poszczególne tryby funkcjonują w następujący sposób:

W trybie **Sleep** rdzeń jest zatrzymywany, przy czym dane w pamięci RAM są zachowywane. Dzięki temu całkowite zużycie prądu mikrokontrolera jest zredukowane o prąd zasilający CPU. Czas przejścia do trybu aktywnego to jedynie 0,21 μs przy taktowaniu 32 MHz.

W trybie **Deep Sleep** rdzeń, pamięci RAM i Flash są zatrzymywane, ale dane nie ulegają uszkodzeniu. Pobór prądu

Tabela 1. Tryby pracy RX100

Tryb pracy	Napięcie zasilania	Maksymalna częstotliwość taktowania			
		ICLK	FCLK	PLCK	PCLKB
High Speed	2,7...3,6 V	32 MHz	32 MHz	32 MHz	32 MHz
	2,4...2,7 V	16 MHz	16 MHz	16 MHz	16 MHz
	1,8...2,4 V	8 MHz	8 MHz	8 MHz	8 MHz
Middle Speed	1,8...3,6 V	8 MHz	8 MHz	8 MHz	8 MHz
Low Speed	1,8...3,6 V	32 kHz	32 kHz	32 kHz	32 kHz

Twoje serce!



SERCE TWOJEJ APLIKACJI

- ✓ do 2,0 DMIPS/MHz
- ✓ technologia 40 nm (RX64M)
- ✓ do 120 MHz bez wait-states
- ✓ do 4 MB Flash, 512 KB SRAM
- ✓ 100 μ A/MHz, 0,66 μ A RTC, 0,35 μ A standby
- ✓ operacje 1,62 – 5,5V
- ✓ opcja Ethernet, CAN, Segment LCD, USB, Motor Control, TFT Display...

W GLYN otrzymacie know-how RX-ów aż do ostatniego bajta!
Na 95% zapytań technicznych odpowiadamy od ręki.

www.glyn.pl/rx | sales@glyn.pl



GLYN
High-Tech Distribution

Tabela 2. Pobór mocy i czasy wybudzania (czasy przejścia do trybu aktywnego podano przy 4 MHz LOCO)

Tryb zasilania	Taktowanie CPU	Tryb pracy	SRAM	LVD	HOCO	PLL	LOSO	32 kHz	I/O	Źródło zmiany trybu	Czas do trybu aktywnego [μ s]	Pobór prądu		
												F _{cpu} [MHz]	Min. [mA]	Typowo [mA]
Active	Zał.	High	Pracuje	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie, LVD, POR, Reset		32	3,2	10,6
		Middle										16	2,2	6,1
		Low										8	1,7	3,7
Sleep	Zał.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie, LVD, POR, Reset	0,21	32	1,8	6,4
		Middle									0,42	16	1,4	3,7
		Low									0,84	8	1,1	2,5
Deep Sleep	Wyl.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie, LVD, POR, Reset	0,62	32	1,2	4,6
		Middle									0,84	16	1,0	2,8
		Low									6,7	1	0,65	1,0
Software Standby	Wyl.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie, LVD, POR, Reset	210,0	0,032	0,0022	0,0071
		Middle									1,94	32	1,2	4,6
		Low									2,38	16	1,0	2,8
Software Standby	Wyl.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie zewnętrzne, LVD, POR, RTC, wake-up, Reset	3,25	8	0,9	1,8
		Middle									2,67	12	1,2	2,5
		Low									3,25	8	0,7	1,8
Software Standby	Wyl.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie zewnętrzne, LVD, POR, RTC, wake-up, Reset	15,5	1	0,6	0,9
		Middle									336,0	0,032	0,0018	0,0053
		Low									4,8	-	-	0,00035
Software Standby	Wyl.	High	Podtrzymywana	Zał.	Zegar 32 MHz	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zegar wyl., zasilanie zat.	Zał.	Zał.	Przerwanie zewnętrzne, LVD, POR, RTC, wake-up, Reset				0,00066
		Low												

REKLAMA

przy układach peryferyjnych taktowanych z częstotliwością 32 MHz to jedynie 4,6 mA. Czas potrzebny na przejście do trybu aktywnego to tylko 2,24 μs.

W trybie **Software Standby** generator PLL oraz wszystkie oscylatory, poza zegarkowym oraz Watchdog, są zatrzymywane. Prawie wszystkie elementy mikrokontrolera RX100: CPU, SRAM, Flash, DTC oraz peryferyjne są zatrzymane z zachowaniem danych. Funkcjonuje układ resetu (*Power-on Reset*) oraz opcjonalnie jest możliwe użycie IWDWT (Watchdog z niezależnym oscylatorem), RTC (zegara czasu rzeczywistego) oraz LVD (detektora spadku napięcia). Zużycie prądu w tym trybie wynosi od 350...790 nA w zależności od tego, czy są używane RTC i LVD. Czas przejścia do trybu aktywnego (*Run*) przy częstotliwości taktowania równej 4 MHz wynosi 4,8 μs. W wypadku taktowania CPU w trybie aktywnym częstotliwością 32 MHz czas ten ulega wydłużeniu do 40 μs.

Poza trybami oszczędzania energii dostępne są inne techniki obniżające pobór prądu. Wśród nich na przykład możliwość indywidualnego ustalenia dzielnika częstotliwości dla zegara systemowego taktującego układy peryferyjne, przetwornik A/C i pamięć Flash. Każdy moduł peryferyjny ma również ustawiany programowo bit stopu, który umożliwia kontrolowanie każdego modułu za pomocą oprogramowania i dynamiczne zmniejszanie zużycia prądu w zależności od potrzeb aplikacji.

Podsumowanie

Zaawansowane funkcje oszczędzania prądu zastosowane w rodzinie mikrokontrolerów RX100 czynią z niej znakomitą propozycję do takich aplikacji, jak sensory, prze-

Podstawowe parametry mikrokontrolerów z rodziny RX100:

- Mały pobór prądu w trybie aktywnym: 100 μA/MHz.
- Krótki czas zmiany trybu z uśpienia na aktywny: 4,8 μs.
- Wydajna architektura rdzenia: 3,08 Coremark/MHz.
- Odciążenie rdzenia za pomocą autonomicznych modułów (Event Link Controller, DTC/DMA, Interrupt Controller i inne).
- Sześć trybów pracy i wiele możliwości obniżenia poboru prądu.
- Bardzo dobre wyposażenie w moduły peryferyjne: A/C, C/A, LVD, RTC, USB i inne.

plywomierze i inne urządzenia zasilane z baterii. Najbardziej pomocne w realizacji energooszczędnego projektu cechy tych mikrokontrolerów to:

- Duży wybór wydajnych trybów pracy.
- Bardzo mały pobór prądu w trybie *Software Standby*.
- Szybki czas przejścia z trybu *Software Standby* do aktywnego.
- Mały pobór mocy przez moduły peryferyjne RTC oraz LVD.
- Duża wydajność obliczeniowa przy niskich częstotliwościach taktowania.

Tryby pracy RX100 z obniżoną częstotliwością taktowania umożliwiają wydłużenie czasu życia baterii, jeśli główne procedury aplikacji mają określony czas

wykonania i nie są zdeterminowane przez szybkość obliczeniową rdzenia.

Mikrokontrolery Renesas rodziny RX100 charakteryzują się wysoką sprawnością połączoną z zaawansowanymi technikami redukującymi zużycie prądu i tym samym idealnie nadają się do zastosowań w aplikacjach o ograniczonej ilości energii zasilającej. Te 32-bitowe układy umożliwiają stworzenie produktów o czasie pracy na baterii, który do tej pory nie był możliwy. Obniżenie zużycia prądu ułatwia tym samym zaprojektowanie produktów bardziej ekologicznych i ekonomicznych, ze zredukowaną częstotliwością koniecznych wymian baterii lub doładowań akumulatorów.

Graeme Clark
Renesas Electronics Europe

REKLAMA

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA



Zaprenumeruj na stronie AVT.pl, e-mail: prenumerata@avt.pl
lub telefonicznie pod numerem: 22 257 84 99
Bieżący numer zamów na www.ulubionykiosk.pl