



# Dwa na wszelki wypadek

## Mikrokontrolery RX210 i RX63N od Renesas

*Dwa najnowsze mikrokontrolery z rodziny RX nadają się do niemal wszystkich aplikacji wymagających mikrokontrolera. Różnorodność obudów, ograniczony pobór prądu, duża pojemność pamięci i bogate wyposażenie w bloki funkcjonalne, dają sporo możliwości konstruktorom i programistom. Wyróżnia to rodzinę 32-bitowych mikrokontrolerów Renesas RX na tle innych rozwiązań dostępnych na rynku.*

Mikrokontrolery z serii RX zaprojektowano jako następców rodzin H8 i M16C. Są one z nimi kompatybilne pod względem wyprowadzeń, co pozwala na szybką migrację na nową platformę. Dzięki zintegrowaniu wielu zgodnych bloków funkcjonalnych, zmiana istniejącego oprogramowania jest szybka i łatwa. Co istotne, mikrokontrolery

z serii RX są kompatybilne pod względem wyprowadzeń również pomiędzy sobą. Dostępność obudów o różnej liczbie wyprowadzeń (od 48 do 177 pinów) pozwala na użycie mikrokontrolerów w różnorodnych zastosowaniach, zależnie od wymaganego otoczenia rdzenia oraz liczby linii I/O. Czyni to mikrokontrolery RX platformą idealną do

**Dodatkowe informacje:**  
Glyn Polska  
ul. Krupnicza 13, 50-075, Wrocław  
tel.: 71-78-28-758, faks: 71-78-28-759  
e-mail: sales@glyn.pl, [www.glyn.pl](http://www.glyn.pl)

zastosowania w wielu nawet najbardziej wymagających aplikacjach.

### Energooszczędność lub moc obliczeniowa

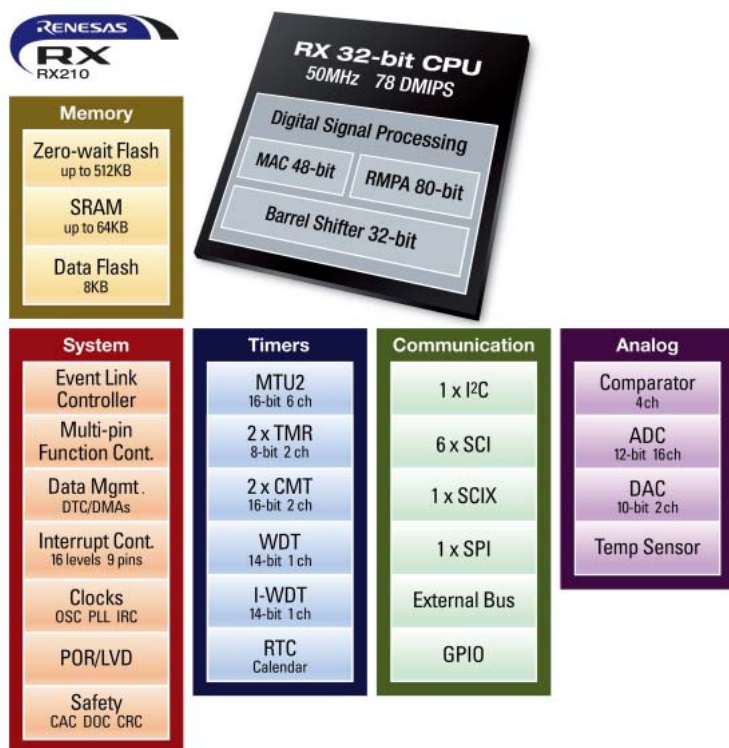
Mikrokontrolery z serii RX210 i RX63x opracowano jako uzupełniające się funkcjonalnie. Serię RX210 zoptymalizowano pod kątem mniejszych aplikacji, wymagających oszczędności energii, natomiast seria RX63N jest przeznaczona są do zastosowań, w których jest potrzebna duża moc obliczeniowa i bogate wyposażenie. Porównanie podstawowych parametrów obu podrodzin zamieszczono w tabeli 1.

### RX210 - ekspert w dziedzinie energooszczędności

Konstruktorzy mikrokontrolera RX210 postawili przede wszystkim na oszczędność energii. Opracowano w ten sposób komponent idealny dla urządzeń przenośnych, zasilanych z baterii lub źródeł odnawialnych. Niektóre bloki funkcjonalne, takie jak na przykład ELC (*Event Link Controller*) czy

Tabela 1. Porównanie parametrów mikrokontrolerów RX210 oraz RX63x

RX210	RX63x
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 MHz, 1.56 DMIPS/MHz, MAC Unit</li> <li>- 128 kB...512 kB, zero-wait Flash,</li> <li>- 20 kB...64 kB SRAM,</li> <li>- 8 kB Data Flash,</li> <li>- 200 µA/MHz,</li> <li>- 1,25 µA RTC,</li> <li>- 0,45 µA Standby,</li> <li>- zakres napięcia zasilania 1,62...5,5V,</li> <li>- 4 kanały DMA,</li> <li>- DTC (Data Transfer Controller),</li> <li>- obudowy od 48 do 100 wyprowadzeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 MHz, 1.65 DMIPS/MHz, FPU, MAC Unit</li> <li>- 256 kB...2048 kB, zero-wait Flash,</li> <li>- 128 kB SRAM,</li> <li>- 32 kB Data Flash,</li> <li>- 500 µA/MHz,</li> <li>- 1,7 µA RTC,</li> <li>- 6,2 µA Standby,</li> <li>- zakres napięcia zasilania 2,7...3,6 V,</li> <li>- 4 kanały DMA,</li> <li>- 2 kanały EXDMA (Direct Memory Access Controller),</li> <li>- DTC (Data Transfer Controller),</li> <li>- obudowy od 100 do 177 wyprowadzeń.</li> </ul>



Rysunek 1. Bloki funkcjonalne mikrokontrolera RX210

komparatory, mogą pracować w tle, bez angażowania jednostki centralnej.

Bloki funkcjonalne mikrokontrolera pokazano na **rysunku 1**. Jego wyposażenie obejmuje:

- Zintegrowane generatory sygnału zegarowego (50/40/36,864/32 MHz i 125 kHz).
- ELC (*Event Link Controller* do obsługi zdarzeń bez angażowania CPU).
- DOC (*Data Operation Circuit* służący do dodawania, odejmowania i porównywania danych bez użycia CPU, np. dla algorytmów March-X).
- CRC (generator sumy kontrolnej).
- Komparatory analogowe.
- Low Voltage Detection.
- Czujnik temperatury.
- Power on Reset.
- Multifunction Pin Controller.
- Niezależny Watchdog.
- Motor Control Timer.
- RTC.

Mikrokontroler RX210 spełnia wymagania normy IEC 60730 (wymagania odnośnie bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej dla urządzeń gospodarstwa domowego).

### RX63N – wydajny sprinter

Mikrokontroler RX63N opracowano jako wysokowydajny kontroler dla aplikacji wymagających dużej mocy obliczeniowej oraz zaawansowanych możliwości wymiany danych. W strukturę mikrokontrolera wbudowano interfejsy Ethernet, USB oraz CAN. Jednostka centralna RX63N jest bardzo wydajna i osiąga moc obliczeniową 165 DMIPS przy częstotliwości taktowania wynoszącej

100 MHz. Dzięki zintegrowanej jednostce FPU mikrokontroler świetnie nadaje się również do wykonywania złożonych operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych. Użycie w wymagających aplikacjach np. funkcjonujących pod kontrolą systemów operacyjnych ułatwia szybka pamięć Flash (Zero-Wait-State Flash, bez czasu oczekiwania przy  $f_{CPU}=100$  MHz!) o dużej pojemności do 2 MB oraz 128 kB SRAM.

Bloki funkcjonalne mikrokontrolera pokazano na **rysunku 2**. Jego wyposażenie obejmuje:

- Ethernet MAC 10/100 Mbit/s.
- Interfejs USB pracujący w trybach Host, Device oraz OTG.
- Interfejs CAN.
- Zintegrowane generatory sygnału zegarowego 50 MHz i 125 kHz.
- Generator CRC.
- Low Voltage Detection.
- Czujnik temperatury.
- Power On Reset.
- Multifunction Pin Controller.
- Independent Watchdog.
- Motorcontrol Timer.
- RTC z dodatkowym wyprowadzeniem zasilania awaryjnego.
- Sterowanie TFT poprzez ExDMA.

Jeśli interfejsy Ethernet lub USB nie są potrzebne, to można wybrać mikrokontrolery z podrodzin RX631 lub RX630.

### Wspólny kompilator C/C++ dla różnych rodzin

Mikrokontrolery z serii RX200 i RX600 mają ten sam rdzeń nazwany RX-CPU. Dzięki temu użytkownik może używać tego samego

kompilatora języka C/C++. Najbardziej popularne z nich to produkty firm Renesas i IAR. Wielu programistów używa darmowego kompilatora GNU C dostępnego na stronie internetowej [www.kpitgnutools.com](http://www.kpitgnutools.com).

### Szybkość i wydajność

Mikrokontrolery 32-bitowe z rdzeniem RX wykorzystują architekturę Enhanced Harvard z oddzielnymi szynami danych dla instrukcji i operandów. Dlatego po uruchomieniu programu nie trzeba kopiować wszystkich stałych z pamięci Flash do SRAM. Możliwość jednoczesnego pobrania instrukcji i operacji na pamięci jest idealna dla najbardziej wymagających aplikacji, np. związanych z cyfrowym przetwarzaniem sygnałów. Instrukcje są pobierane przez CPU z bardzo szybkiej, 100-megahercowej pamięci Flash i przetwarzane za pomocą 5-stopniowej *pipeline*. Zintegrowana z rdzeniem jednostka FPU (*Floating Point Unit*) w RX600 ma bezpośredni dostęp do rejestrów ogólnego przeznaczenia, co wpływa na szybsze wykonanie instrukcji oraz zmniejszenie wielkości kodu wynikowego.

Wewnętrzna budowa mikrokontrolera umożliwia jednocześnie cztery przetwarzania równoległe i dwa transfery danych w trybie przepływu. Użycie w rdzeniu RX wielu równoległych szyn danych umożliwia równoczesny transfer danych przez CPU, DMA, ExDMA (RX600), Ethernet-DMA (RX600) i DTC (*Data Transfer Controller*).

Poza czterema typowymi kontrolerami DMA, mikrokontrolery z serii RX wyposażono w 80-kanalowy DTC (*Data Transfer Controller*). Jest on co prawda wolniejszy, ale może być uruchomiony przez każdy z wbudowanych bloków funkcjonalnych. Oprócz tego są dostępne mechanizmy Ethernet DMA dla interfejsu Ethernet i ExDMA np. umożliwiający sterowanie wyświetlaczem LCD-TFT.

Zastosowana przez Renesas już w mikrokontrolerach serii SH technologia MONOS Flash umożliwia także w serii RX odczyt danych z pamięci Flash z rzeczywistością częstotliwością sygnału zegarowego aż do 100 MHz. Dzięki temu nie jest konieczne przekopiowywanie „szybkich” sekwencji programu do pamięci SRAM. Pamięć Data Flash w RX210 i RX63x może być programowana aż 100000 razy. W mikrokontrolerze RX210 ma ona pojemność 8 kB i jest podzielona na 64 bloki po 128 B, natomiast w RX63x mieści 32 kB w 1024 blokach po 32 B.

Firma Renesas konsekwentnie stawia na niezawodność i wysoką gęstość upakowania. Dotyczy to m.in. bloku generatora sygnałów zegarowych, który w RX210 i RX63x zintegrowano w układzie. Może on pracować z częstotliwością wyznaczaną przez komponenty wewnętrzne lub z zewnętrznym oscylatorem kwarcowym. Blok generatora może pracować w różnych trybach i wytwarza sygnały taktujące pracą CPU i wszystkich bloków funkcjo-

nalnych. Możliwość pracy bez zewnętrznego oscylatora oraz inne zintegrowane wyposażenie mikrokontrolera powodują, że do uruchomienia RX210 lub RX63x potrzebne są jedynie: napięcie zasilania, jeden rezystor i jeden kondensator!

Seria RX spełnia prawie wszystkie oczekiwania. Na przykład, RX210 wyposażono w 9 interfejsów szeregowych. W RX63x jest ich aż 13! Za ich pomocą jest możliwa transmisja zgodnie z I<sup>2</sup>C, SPI i LIN (tylko w RX210), Ethernet, CAN, USB.

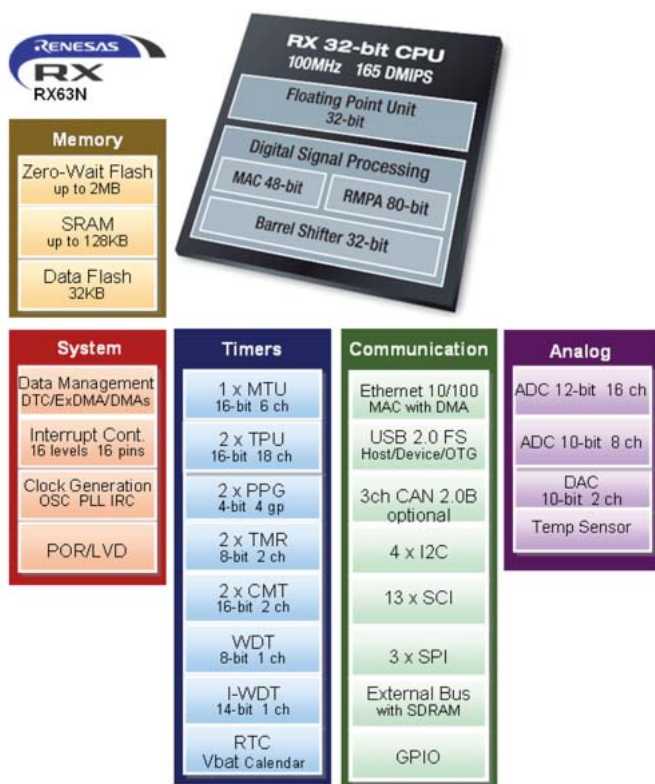
Dzięki blokowi ELC (*Event Link Controller*, tylko w RX210) pokazanemu na **rysunku 3** jest możliwe szybkie reagowanie na przerwania (na przejście do procedury obsługi są wymagane zaledwie 3 takty zegarowe) oraz w pełni automatyczna obsługa zdarzeń. Funkcjonalność MPC (*Multifunction Pin Controller*) pozwala na prawie dowolne dołączenie do wyprowadzeń mikrokontrolera wejść i wyjść timerów, portów szeregowych czy innych bloków funkcjonalnych. Może to obniżyć koszt zaprojektowania i wykonania płytki drukowanej, ponieważ sygnały można rozmieścić w taki sposób, aby otrzymać optymalne ułożenie ścieżek.

### Wsparcie

Renesas oferuje bogate wsparcie techniczne odnośnie mikrokontrolerów serii RX. Na stronie internetowej [http://www.renesas.eu/products/mpumcu/rx/Application\\_Notes.jsp](http://www.renesas.eu/products/mpumcu/rx/Application_Notes.jsp) jest obecnie dostępnych ponad 150 not aplikacyjnych, natomiast na [Typowa obsługa przerwań

CPU kontroluje pracę każdego z modułów](http://www.renesa-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Rysunek 3. ELC – Event Link Controller

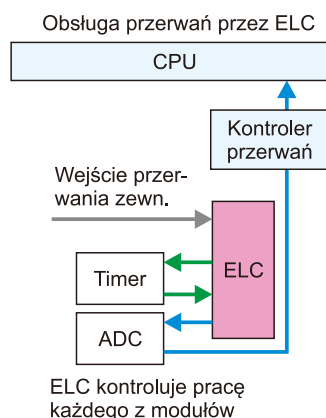


Rysunek 2. Bloki funkcjonalne mikrokontrolera RX630

*sinteractive.com* szereg tutoriali dostępnych on-line. Dodatkowe wsparcie oferuje forum <http://www.renesasrulz.com> skupiające społeczność konstruktorów i programistów używających mikrokontrolerów z serii RX.

Tym, którzy chcieliby wypróbować nowe mikrokontrolery, firma GLYN oferuje zestaw startowy dla podrodzin RX210, RX630, RX631 i RX63N. Ponieważ są one kompatybilne pod względem wyprowadzeń, płytka ewaluacyjna może być taka sama. Zestawy ewaluacyjne zaprojektowano w taki sposób, aby można było zmierzyć prąd pobierany w rzeczywistych warunkach. Dla ułatwienia pomiarów każdy ze 100 pinów jest dostępny na złączu/listwie męskiej. Płytkę jest wyposażona w gniazdo E1 dla debugera JTAG oraz interfejs szeregowy. Zestawy z mikrokontrolerami RX63x mają również złącza CAN i USB.

Ewald Gunther  
Glyn GmbH & Co.KG



REKLAMA

# Twoje serce!



## Precyzyjny Floating-Point-Unit

Szybkie obliczenia matematyczne Renesas RX załatwia natychmiast. Prawdziwy Flash 100 MHz – bez wait states.

Dzięki **standardowemu** Floating-Point-Unit CPU może się zająć innymi ważnymi zadaniami.

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

[www.glyn.pl/rx](http://www.glyn.pl/rx) | [sales@glyn.pl](mailto:sales@glyn.pl)



**GLYN**  
High-Tech Distribution