

# Rekordzista

## Mikrokontrolery STR730 z rdzeniem ARM7TDMI



*Od chwili pojawienia się na rynku pierwszych mikrokontrolerów z rdzeniem ARM7TDMI trwa wyścig pomiędzy producentami podobnych układów, a jest ich wraz z upływem czasu coraz więcej.*

W „wyścigu” bierze także udział firma STM, w ofercie której pojawiła się kolejna generacja mikrokontrolerów z rodziny STR7xx – STR730 (rys. 1). Zastosowano w nich dość dobrze już

znany na rynku 32-bitowy rdzeń ARM7TDMI, wbudowaną pamięć Flash o pojemności do 256 kB (w zależności od wersji układu), standardowo wszystkie mikrokontrolery mają 16 kB pamięć

SRAM. Implementacja rdzenia procesora nie jest najszybsza w ofercie nie tylko firmy STM (maksymalna częstotliwość taktowania wynosi 36 MHz, co zapewnia szybkość wykonywania instrukcji

do 32 MIPS), za to ponad standardowy jest zakres dopuszczalnych temperatur pracy: -40...+105°C. Dość banalne, prawda? Nie wszystko w STR730 jest jednak tak „standardowe”...




**Kolejne pozycje Microchipa w ofercie GAMMY**

**16 bitowe kontrolery PIC24:**

- 16 bitowe mikrokontrolery kompatybilne z układami dsPIC30 i dsPIC33
- do 40MIPS mocy obliczeniowej, DMA, szybkie przetworniki A/C 12-bit, 2x UART, 2x SPI, 2x I2C
- 16kB RAM i 256kB Flash w obudowach do 100pin
- efektywne pod względem ceny dla aplikacji, w których 8-bitowe mikrokontrolery to za mało.

**Nowe pozycje w rodzinie 6, 8 i 16 pinowych kontrolerów**

- PIC10F220, PIC222 - 6 pinowe mikrokontrolery z zintegrowanym przetwornikiem A/C
- PICF509/510, PIC16F690 - 8 i 14 pinowe procesory z przetwornikami A/C i komparatorami
- w każdym nowym PIC wewnętrzny moduł oscylatora 8MHz o dużej dokładności

**ZAPRASZAMY NA NOWĄ STRONĘ**

**WWW.GAMMA.PL**

**MICROCHIP**



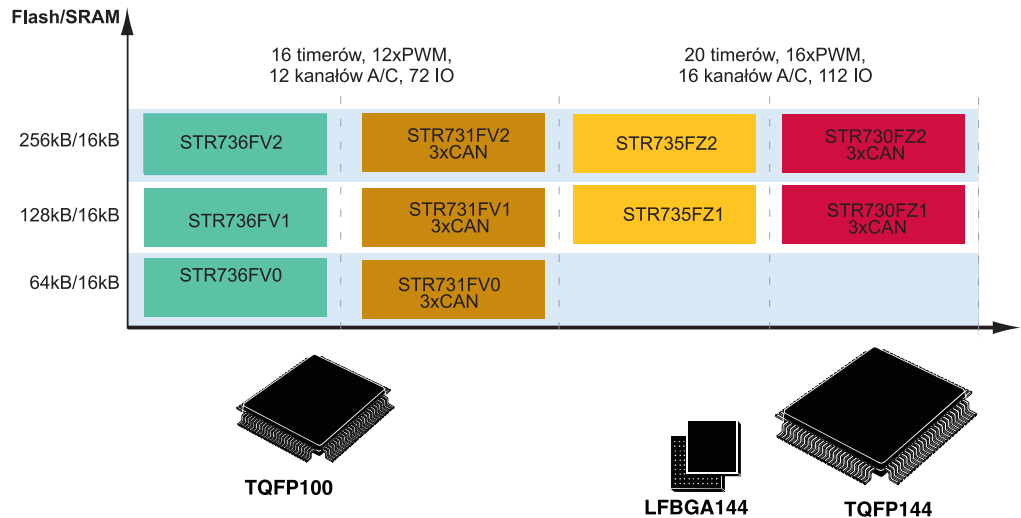
GAMMA sp. z o.o.  
 ul. Kacza 6 lok.A  
 01-013 Warszawa  
[www.gamma.pl](http://www.gamma.pl)  
[info@gamma.pl](mailto:info@gamma.pl)  
 tel. +48 22 8627504  
 fax +48 22 8627501

### Moc timerów

W odróżnieniu od konkurencji, która kładzie ogromny nacisk na formalne „żyłowanie” prędkości działania rdzenia wbudowanego w swoje mikrokontrolery, firma STM położyła tym razem nacisk na wyposażenie nowych mikrokontrolerów w dużą liczbę często używanych peryferiów (rys. 2), co spowodowało pobicie rekordu... liczby wbudowanych timerów. Mikrokontrolery STR730 i STR735 są wyposażone w 20 timerów o różnym zastosowaniu, z czego 10 są to uniwersalne, 16-bitowe timery TIM, a 6 jest przystosowanych do generacji sygnałów PWM o rozdzielczości 16 bitów.

### Moc komunikacji

Mocną stroną wewnętrznego wyposażenia mikrokontrolerów STR73x jest także duża liczba interfejsów komunikacyjnych – jest ich w sumie 12. Oprócz czterech, w pełni duplexowych UART-ów i dwóch interfejsów I2C, prezentowane mikrokontrolery wyposażono także w 3 kanały nazwane BSpI (*Buffered SPI*), które charakteryzują się wbudowanymi w torę nadawczy i odbiorczy buforów FIFO o pojemności 16 słów 16-bitowych. Mikrokontrolery STR730 i STR731



Rys. 1. Dostępne wersje mikrokontrolerów STR73x

wyposażono także w trzy interfejsy CAN2.0B Active, co pozwala wygodnie je stosować w zaawansowanych aplikacjach samochodowych i przemysłowych, bowiem CAN zdobywa uznanie także poza typowo rozumianymi „samochodami”.

### Mocna reszta

Mikrokontrolery STR73x to jedna pierwszych, popularnych rodzin mikrokontrolerów z rdzeniem ARM, w której przetwornik A/C jest przystosowany do konwersji napięć w zakresie 0...5 V (zazwyczaj jest to nie więcej niż 3,3 V). Maksymalna liczba wejść analogowych wynosi 12 lub 16 (w zależności od typu mikrokontrolera), a typowy czas 10-bitowej

konwersji nie przekracza 3 μs. Przetwornik A/C wyposażono w system autokalibracji, pozwalający uzyskać wysoką jakość wyników konwersji.

Interesującym uzupełnieniem wyposażenia peryferyjnego STR73x, są cztery kanały DMA (*Direct Memory Access*), z których każdy może obsługiwać 4 strumienie danych. Moduły DMA można wykorzystać do przesyłania danych pomiędzy (niemal) dowolnymi peryferiami i pamięciami, a także pomiędzy zadanymi obszarami pamięci.

Prezentowane mikrokontrolery mogą być taktowane za pomocą generatora współpracującego z zewnętrznym oscylatorem kwarcowym (o maksymal-

nej częstotliwości 8 MHz, która jest powielana za pomocą wewnętrznej PLL), alternatywnie można wykorzystać wbudowany w strukturę układu generator RC o częstotliwości 2 MHz lub 32 kHz. Blok zarządzania sygnałami zegarowymi (CMU) wyposażono w miernik częstotliwości, który pozwala na pomiar faktycznej częstotliwości taktowania, co może być przydatne w niektórych aplikacjach.

Biorąc pod uwagę wygodę użytkowników producent wyposażył mikrokontrolery STR73x w wewnętrzny stabilizator napięcia o wartości 1,8 V, który służy do zasilania rdzenia i wbudowanych peryferiów. Tak więc, mikrokontroler może być zasilany napię-

# ARM-ia

W naszej ofercie znajdują się mikrokontrolery z rdzeniem ARM dwóch dużych producentów:

**Jeśli potrzebujesz ARM-a wyposażonego w pamięć Flash i rozbudowane peryferia – dobrze trafiłeś**

FUTURE ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.  
03-704 Warszawa, ul. Paniańska 9  
tel.: (22) 618 92 02, fax: (22) 618 80 50  
<http://www.futureelectronics.com>

ciem 5 V (ewidentny powrót do starych standardów!), także wszystkie linie I/O mogą współpracować z otoczeniem zasilanym napięciem takiej wartości.

Mikrokontrolery STR73x wyposażono w pięć trybów poboru mocy, co umożliwia konstruktorowi systemu zoptymalizować parametry jego pracy w zależności od dostępnego źródła zasilania.

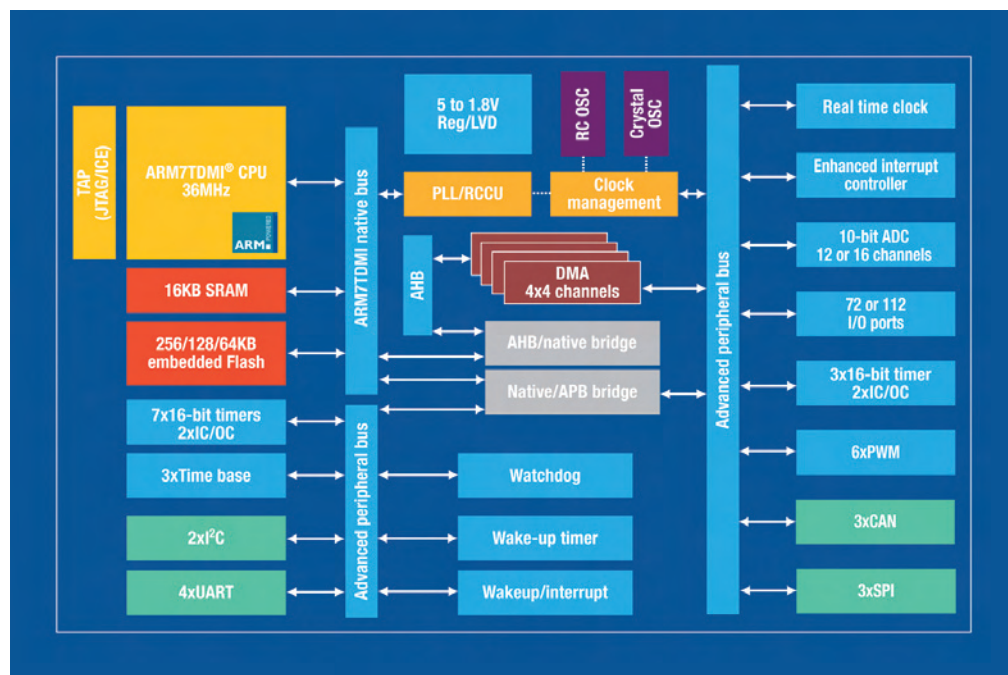
Z myślą o konstruktorach budujących aplikacje wymagające odmierzenia czasu „zegarowego”, mikrokontrolery STR73x wyposażono w sprzętowy RTC (Real Time Clock), wyposażony w rejestry alarmów, które można wykorzystać na przykład do generacji przerwania po nadejściu zadanej godziny. Liczniki zegara zliczają w naturalnym kodzie binarnym, czyli czas jest odmierzany na sposób „linuksowy” a nie

w łatwej do dalszej obróbki postaci *hh:mm:ss*, ale dzięki dostępnemu procedurom konwersji nie jest to duży problem.

### Narzędzia

Zalecany przez producenta mikrokontrolerów narzędziem uruchomieniowym jest zestaw

STR730-EVAL (fot. 3). Jego wyposażenie umożliwia przetestowanie działania peryferiów mikrokontrolera, zarówno tych

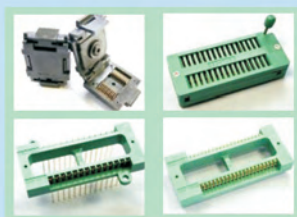


Rys. 2. Uproszczony schemat blokowy mikrokontrolerów z rodziny STR73x

## AKCESORIA TESTOWE DLA ELEKTRONIKI



- Sondy pomiarowe, chwytaki, krokodylki przewody pomiarowe
- Akcesoria pomiarowe WCZ, sondy oscyloskopowe, przewody BNC
- Przewody w izolacji silikonowej (do 40 kV)



- Podstawki i klipsy testowe obudowy DIL, SOIC, QFP, TSOP, BGA



- Igły sprężyste do testowania
  - płytek elektronicznych po montażu,
  - wiązek kablowych,
- Piny sprężyste do ładowarek



ul. Zwoleńska 43  
04- 761 Warszawa

tel. (22) 615 73 71  
(22) 615 64 31

fax. (22) 615 7375

info@semicon.com.pl  
www.semicon.com.pl

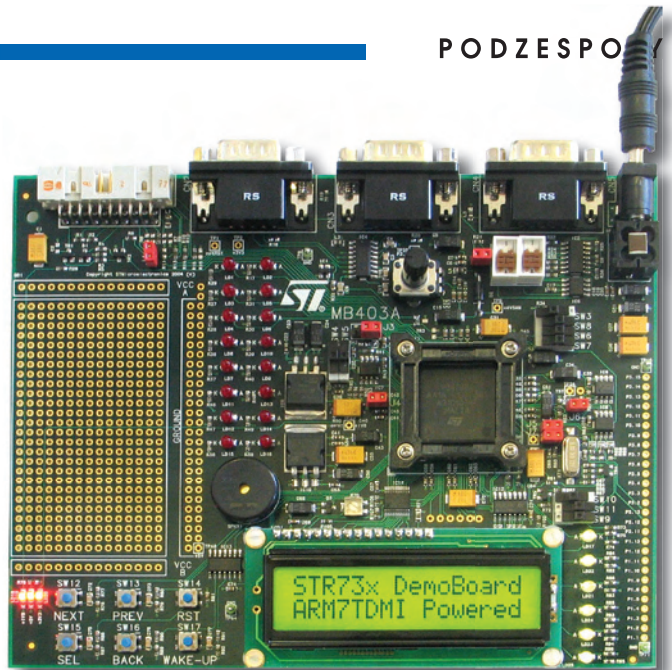
wyspecjalizowanych (jak CAN), jak i popularnych (jak choćby wyświetlacz alfanumeryczny LCD, pamięci z SPI i I2C, przyciski, brzęczyk piezo itp.). Wadą zestawu jest brak w jego wyposażeniu interfejsu JTAG wraz z oprogramowaniem sterującym, który oprócz udostępnienia możliwości debugowania pracy mikrokontrolera mógłby także służyć do programowania jego pamięci Flash. Taki interfejs można oczywiście kupić (np. produkowany przez STM interfejs RVICE-ME), ale dość wydatnie zwiększa to wstępne koszty zabawy z prezentowanymi mikrokontrolerami.

Użytkownicy, których nie będzie stać na zakup tego (niestety dość kosztownego) zestawu, mają do wyboru wiele innych (często tańszych) rozwiązań sprzętowych, jak

choćby STR730-SK/RAIS firmy Raisonance. Nieco mniejszy wybór mają programiści, którzy bezpłatnie mogą skorzystać z kompilatora ARM-GCC (jego wersję zorientowaną na STR7 opublikujemy na CD-EP3/2006B) lub z ograniczonej wersji kompilatora RIDE-STR7 firmy Raisonance (wykorzystujący zresztą rdzeń kompilatora ARM-GCC).

Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7 produkowane przez firmę STM – jak widać z tego krótkiego opisu – mają wiele interesujących cech i przyjaznych właściwości. Producent zadbał o łatwe (możliwość wykorzystania bootloadera) ich programowanie w aplikacji, ich popularność ma szansę być duża.

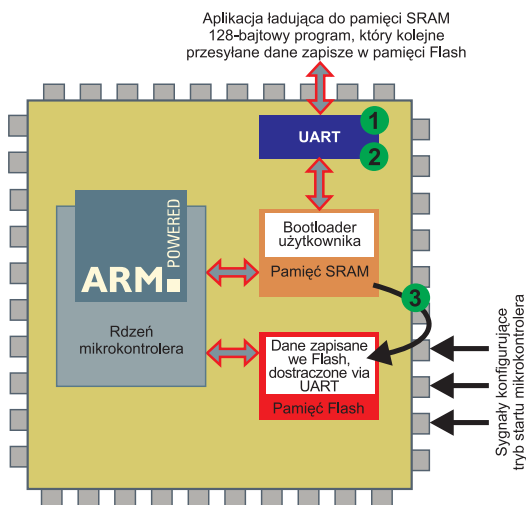
**Piotr Zbysiński, EP**  
 piotr.zbysinski@ep.com.pl



Fot. 3. Wygląd zestawu ewaluacyjnego STR730-EVAL

**Bootloader dla indywidualistów**

Mikrokontrolery STR73x wyposażono w prosty *bootloader*, który umożliwia po wyzerowaniu mikrokontrolera załadowanie przez użytkownika do pamięci SRAM własnego programu. Może on służyć na przykład do programowania wbudowanej w mikrokontroler pamięci Flash. Sposób programowania pamięci Flash wbudowanej w mikrokontrolery STR7xx został opisany w dokumencie „Flash programming reference manual”, który jest dostępny na stronie internetowej producenta.



1. Po ustaleniu odpowiedniej kombinacji zewnętrznych sygnałów sterujących, do pamięci SRAM jest ładowany program użytkownika o stałej długości 128 bajtów. W większości przypadków będzie to druga część *bootloadera*, czyli programu odpowiadającego za zapisanie programu w pamięci nieulotnej mikrokontrolera.
2. Po załadowaniu do SRAM, program ten jest automatycznie uruchamiany – przykładowo może odbierać kolejne przesyłane z zewnątrz dane i zapisywać je w nieulotnej pamięci Flash (3).

**ZAJRZYJ NA TE STRONY**

**UNITRA UNIZET**  
 nowa strona [www.unizet.com.pl](http://www.unizet.com.pl)

Diody laserowe • Bezpieczniki/oprawki bezpiecznikowe  
**SEMICON Sp. z o.o.** [www.semicon.com.pl](http://www.semicon.com.pl)  
 Wyłączniki termobimetaliczne • Gniazda/moduły zasilające

**TONSIL** sklep internetowy [www.e-tonsil.pl](http://www.e-tonsil.pl)  
 zestawy hi-fi głośniki

**LARO** [www.laro.com.pl](http://www.laro.com.pl)  
 CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

• PODZESPOŁY • KITY AVT • KSIĄŻKI DLA ELEKTRONIKÓW •  
[www.sklep.avt.com.pl](http://www.sklep.avt.com.pl)  
 • ALARMY • CHEMIA DLA ELEKTRONIKÓW • i wiele innych...

**P** [www.piekarz.pl](http://www.piekarz.pl)  
 (22)663-76-01 HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH  
 firma@piekarz.pl szeroki asortyment z magazynu nowa strona [www](http://www.piekarz.pl)

[www.alarmy-gerard.pl](http://www.alarmy-gerard.pl)