

# RISC z Flashem

*Hitachi jest producentem wielu rodzin atrakcyjnych procesorów i mikrokontrolerów, wśród których szczególnie interesujące są 16-bitowe układy wyposażone w pamięć programu typu Flash. Prezentowany zestaw ewaluacyjny pozwala na stosunkowo szybkie wkroczenie w świat szybkich mikrokontrolerów H8S/2144F.*



## Zestaw ewaluacyjny EVB2144F firmy Hitachi

Procesory firmy Hitachi są w naszym kraju coraz bardziej popularne, m.in. dzięki przygotowaniu przez producenta kilku stosunkowo tanich, a przy tym bardzo funkcjonalnych zestawów ewaluacyjnych. Z ich

pomocą możliwe jest stosunkowo szybko poznanie podstawowych możliwości procesorów H8S/2144F, a nawet wykonanie własnego systemu sterowania w oparciu o ten szybki procesor.

### H8S/2144F od środka

Układ H8S/2144F jest 16-bitowym procesorem o zewnętrznej szynie danych o szerokości 16 lub 8 bitów. Jego rdzeń jest zgodny z układami rodzin H8/300 i H8/300H, dzięki czemu przeniesienie z nich programów na H8S/2144F nie stanowi większego problemu. Wewnętrzny dekodery rozkazów rozpoznaje 65 poleceń, wśród których są dostępne rozkazy mnożenia i dzielenia, szereg rozkazów arytmetycznych i logicznych operujących na danych 8/16 i 32-bitowych, a także szereg poleceń operacji na pojedynczych bitach. Większość najczęściej wykorzystywanych instrukcji jest wykonywana w 1 lub 2 cyklach maszynowych, które trwają zaledwie 50ns, przy częstotliwości taktowania 20MHz. W przypadku zasilania procesora napięciem o wartości 3V maksymalna częstotliwość taktowania spada do 10MHz.

Dostęp procesora do danych jest możliwy na 8 sposobów (trybów adresowania), a liniowy ob-

szar adresowy pamięci programu i danych wynosi po 16MB. Ogromnym atutem procesorów H8S/2144F, mającym niebagatelny wpływ na ich wydajność, jest zintegrowanie w rdzeniu aż szesnastu lokalnych rejestrów 16-bitowych umożliwiających bardzo szybkie wykonywanie operacji arytmetycznych i logicznych. Standardowo procesory H8S/2144F są wyposażone w 128kB pamięci Flash i 4kB pamięci SRAM dla danych.

### W skład zestawu EVB2144F wchodzi:

- ✗ sprzętowy moduł EVB H8S/2144F,
- ✗ kabel RS232,
- ✗ katalog podzespołów Hitachi na CD-ROM,
- ✗ programy sterujące do EVB (także dla DOS) i dokumentacja w postaci elektronicznej na CD-ROM,
- ✗ drukowana dokumentacja zestawu + katalog.



Rys. 1.

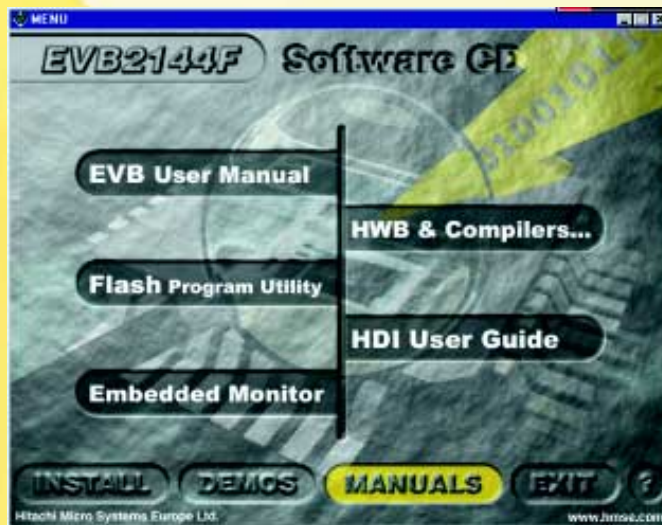


Rys. 2.

Procesor H8S/2144F oferuje użytkownikom także bardzo bogate wyposażenie w peryferia: programowane, bardzo uniwersalne timery 16- i 8-bitowe, programowany, 14-bitowy, 2-wyjściowy generator PWM, interfejs szeregowy SCI (także z IrDA), interfejs szeregowy I<sup>2</sup>C, interfejs klawiatury, 10-bitowy przetwornik A/C (maks. 8 wejść), dwukanałowy przetwornik C/A o rozdzielczości 8 bitów, 74 programowane linie I/O, w tym aż 24 linie o zwiększonej obciążalności prądowej. Wbudowany w strukturę procesora kontroler przerwań pozwala obsłużyć w trzech różnych priorytetach 9 przerwań zewnętrznych (w tym jedno niemaskowalne NMI) oraz do 44 przerwań wewnętrznych, generowanych przez moduły peryferyjne. W aplikacjach wymagających optymalizacji pobieranej energii można wykorzystać kilka sposobów oferowanych przez procesor: przełączenie w tryb uśpienia, sprzętowe i programowe tryby oszczędzania energii, tryb STOP i programowe obniżenie szybkości pracy rdzenia.

**Zestaw ewaluacyjny**

Firma Hitachi przygotowała niezwykle solidnie wykonany zestaw ewaluacyjny, w skład którego wchodzi:



Rys. 3.

- Płytką bazową z mikrokontrolerem H8S/2144 z wewnętrzną pamięcią 128kB Flash oraz 256kB SRAM o 16-bitowym słowie.
- Odłączalna płytką interfejsu ISP, która zapewnia poprawne zaprogramowanie wewnętrznej pamięci Flash procesora znajdującego się na płycie bazowej. Może ona być również wykorzystywana niezależnie od zestawu EVB2144F do programowania prototypu, względnie do programowania na etapie produkcji urządzeń opartych na mikrokontrolerach H8S rodziny 21xx.
- Na zewnątrz obudowy są dostępne:
  - trzy przełączniki: do zerowania, ręcznego zgłaszania przerwań NMI i IRQ0,
  - dwie diody LED sygnalizujące: dołączenie do EVB zasilania i monitorująca stan bitu 0 portu 8,
  - dwa złącza interfejsów szeregowych RS232, z których jedno służy do komunikacji procesora z debuggerem, dru-

gie natomiast do programowania pamięci Flash, - złącza zasilania 5VDC (napiecie musi być stabilizowane!).

Konstrukcja zestawu EVB ma jedną istotną wadę: chcąc wykorzystać mikrokontroler do sterowania we własnej aplikacji, należy zdjąć górną pokrywę obudowy, ponieważ wszystkie złącza sygnałowe wyprowadzono w postaci listew szpilkowych IDC na powierzchni płytki. Nie jest to bardzo znaczące utrudnienie, ale w praktyce zmniejsza komfort pracy z zestawem.

Bardzo silnym punktem zestawu jest dołączone do niego oprogramowanie. Na dwóch płytach CD-ROM znajdują się: kompletny katalog podzespołów firmy Hita-

Z poziomu shella *HWB* użytkownik ma dostęp do wszystkich modułów kompilatora C, który jest nieco ograniczoną wersją kompilatora firmy IAR i kompletnego, bardzo silnego debuggera. Dostęp do programu zapisanego w pamięci Flash umożliwia program *HDI-Monitor*, który można wykorzystać także do poprawiania programu wykonywanego przez procesor. Ogromną zaletą tego programu jest możliwość podglądu wykonywanego programu (w zapisie zgodnym z językiem C). Ostatnim programem udostępnionym wraz z zestawem jest *Flash Program Utility*, który umożliwia programowanie pamięci Flash poprzez port szeregowy SCI1 znajdujący się na dodatkowym module interfejsowym.

W skład zestawu wchodzi także dokumentacja w postaci drukowanej, przy czym katalog poświęcony procesorom H8S/2144/2148 jest najwyższej próby, a broszurka będąca przewodnikiem po zestawie wymaga od użytkownika (przynajmniej moim zdaniem) nieco cierpliwości...

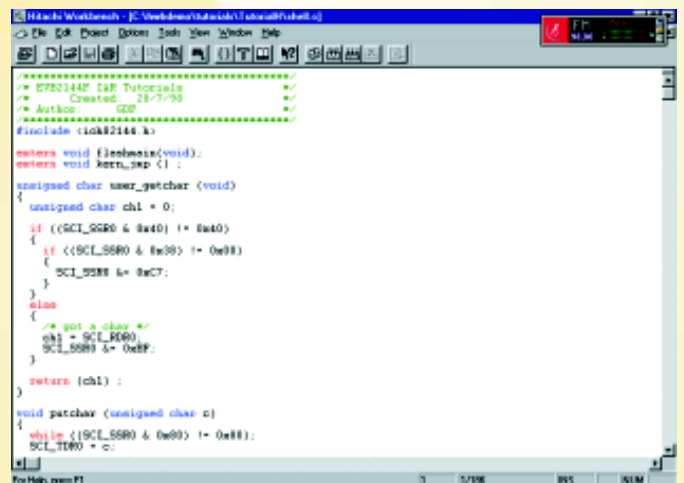
**Podsumowanie**

Prezentowany w artykule zestaw ewaluacyjny ma przemyślaną i bardzo praktyczną konstrukcję. Jego możliwości zaspokajają potrzeby większości potencjalnych użytkowników. Zastrzeżenia budzą tylko: brak w zestawie zasilacza sieciowego, częściowo nieaktualna dokumentacja w postaci drukowanej oraz - w niektórych przypadkach - konieczność demontowania obudowy urządzenia. Braki te w znacznym stopniu rekompensuje doskonale przygotowany katalog oraz płyta z oprogramowaniem.

**Krzysztof Siudym, AVT**

Prezentowany w artykule zestaw udostępniła redakcji firma *Addis (ex Atest)*, tel.: (032) 2380230, [www.addis.com.pl](http://www.addis.com.pl).

chi oraz zestaw programów (rys. 1), wersji testowych różnych narzędzi (rys. 2) i dokumentacja w postaci cyfrowej (rys. 3). Najbardziej interesującym, bo kompleksowym narzędziem dla programisty jest pakiet *Hitachi Workbench* (rys. 4), który jest „centrum” zawiadywania projektem.



Rys. 4.