

Energia – kontynuacja „Arduino” dla MSP430

Firma Texas Instruments narobiła sporo zamieszania pierwszą serią Launchpada dla MSP430G2 oferując kompletny zestaw uruchomieniowy w niespotykanej wcześniej cenie 4,30 USD. Sukcesowi platformy dopomogło udostępnienie środowiska Energia, funkcjonalnego odpowiednika Arduino, które bardzo ułatwia zastosowanie 16-bitowego mikrokontrolera MSP430.

Niedawno na rynek został wprowadzony kolejny 16 bitowy mikrokontroler z pamięcią FRAM wraz z zestawem eksperymentalnym MSP-EXP430FR5969. Wygląd zestawu pokazano na **fotografii 1**. Uzupełnieniem Launchpada jest „Sharp Memory LCD Boosterpack” przedstawiony na **fotografii 2**, z monochromatycznym wyświetlaczem LCD typu LS013B4DN04 o przekątnej 1.3”, rozdzielczości 96×96 pikseli i dwoma polami dotykowymi typu slider.

Niestety bogatsze wyposażenie skutkuje wyższą, ale jeszcze akceptowalną ceną – 29,95 USD. W opakowaniu zestawu znajdziemy także kabelek Micro USB oraz krótką instrukcję szybkiego startu - czyli wszystko, co jest konieczne do uruchomienia zestawu, a o czym zdarza się zapominać innym producentom.

Najważniejsze parametry zastosowanego w MSP-EXP430FR5969 mikrokontrolera są następujące:

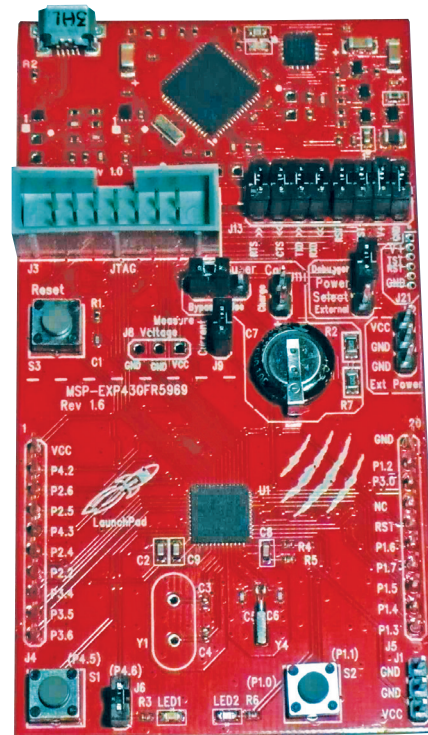
- 16 bitowa architektura RISC,
- taktowanie do 16 MHz,
- szeroki zakres napięcia zasilającego 1,8...3,6 V, niewielki pobór prąd 103 μ A/MHz
- 64 kB szybkiej pamięci FRAM,
- 3 kanały DMA,
- zegar czasu rzeczywistego,
- 5 liczników,
- 16 kanałowy komparator,
- 14-kanałowy przetwornik A/C o rozdzielczości 12 bitów ze źródłem napięcia odniesienia,
- interfejsy do transmisji szeregowej: SPI, UART, I²C,

Schemat blokowy mikrokontrolera MSP430FR5969 pokazano na **rysunku 3**. Jego bogate wyposażenie umożliwia tworzenie aplikacji o znacznie większym stopniu komplikacji, niż dla najsilniejszych mikrokontrolerów z rodziny G2, w tym np. różnego rodzaju inteligentnych układów pomiarowych wykorzystujących wbudowany przetwornik A/C.

Płytkę – podobnie jak wcześniejsze zestawy Launchpad – podzielono na część eksperymentalną oraz na programator-debuger. Dostępny jest też port JTAG, a płytka ma możliwość całkowitego rozłączenia części eksperymentalnej od debugera. Można w ten sposób ograniczyć pobieraną moc lub po prostu użyć debugera z inną płytką.

Producent jak zwykle położył silny nacisk na energooszczędność zestawu i elastyczność jego zasilania. Oprócz możliwości zasilania za pomocą interfejsu USB lub z użyciem zasilacza zewnętrznego, mikrokontroler może być zasilany również z wbudowanego superkondensatora o pojemności 0,1 F. Dodatkowo, istnieje możliwość pomiaru prądu pobieranego przez zestaw – przewidziano zworkę dla dołączenia mikroamperomierza.

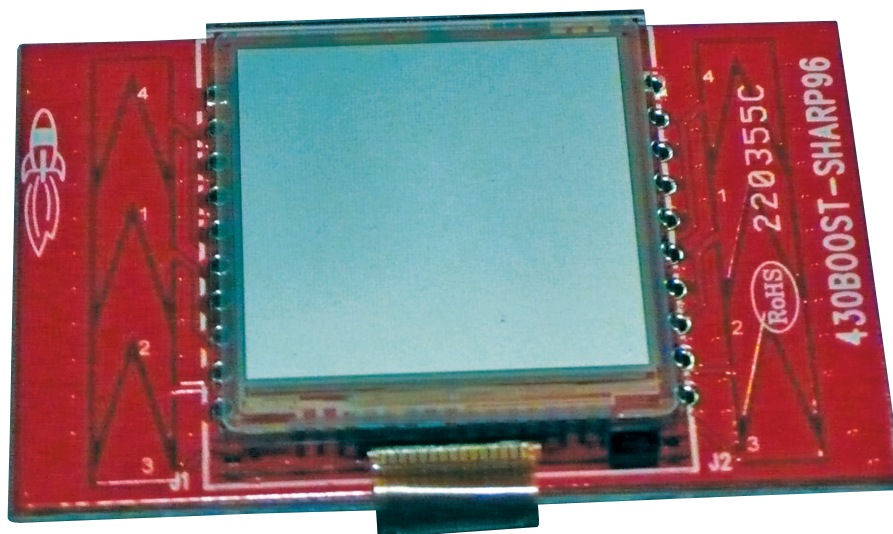
Wyposażenie w peryferia jest raczej skromne: dwa przyciski i dwie diody LED. Launchpad ma złącza rozszerzeń w standardzie 20-pin, dzięki czemu jest zachowana zgodność ze starszymi boosterpackami, a w tym z opisanymi na łamach EP. W przeciwieństwie do Launchpadów G2, złącza GPIO zostały wlotowane i są przelotowe, co ułatwia to współpracę z nakładkami, które mogą być montowane zarówno nad, jak i pod płytką FR5969.



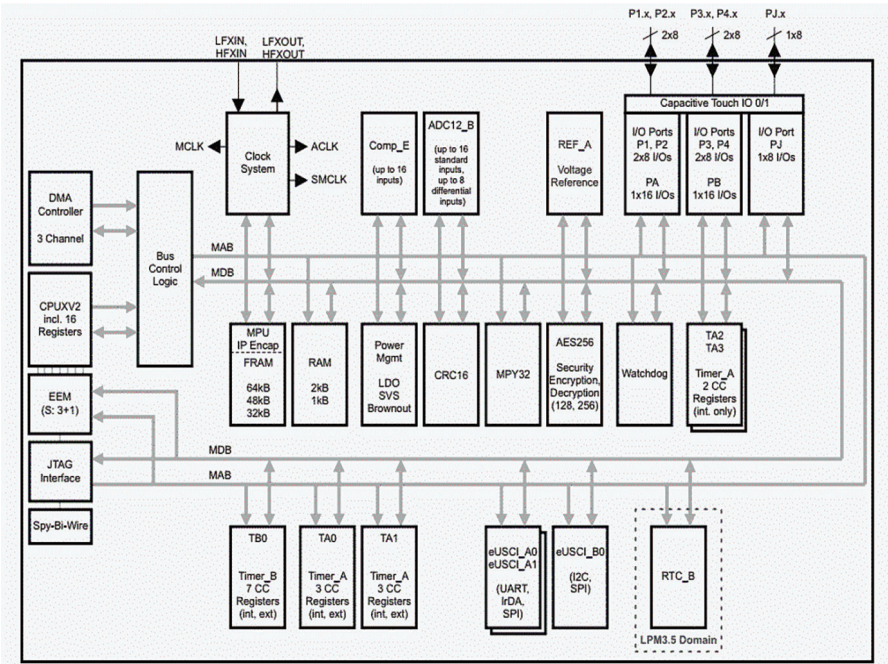
Fotografia 1. Zestaw MSP-EXP430FR5969

twia to współpracę z nakładkami, które mogą być montowane zarówno nad, jak i pod płytką FR5969.

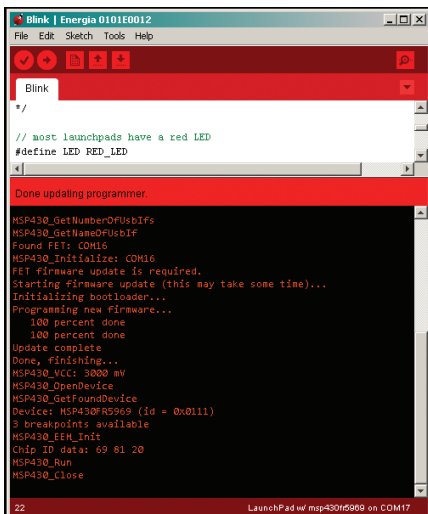
Ciekawym uzupełnieniem zestawu jest boosterpack z energooszczędnym (pobór mocy zaledwie 12 μ W w trybie aktywnym) wyświetlaczem LS013B4DN04, doskonale współpracującym z kontrolerem FR5969. Jest to



Fotografia 2. Boosterpack z wyświetlaczem LCD firmy Sharp



Rysunek 3. Struktura wewnętrzna MSP430FR5969 (za notą TI)

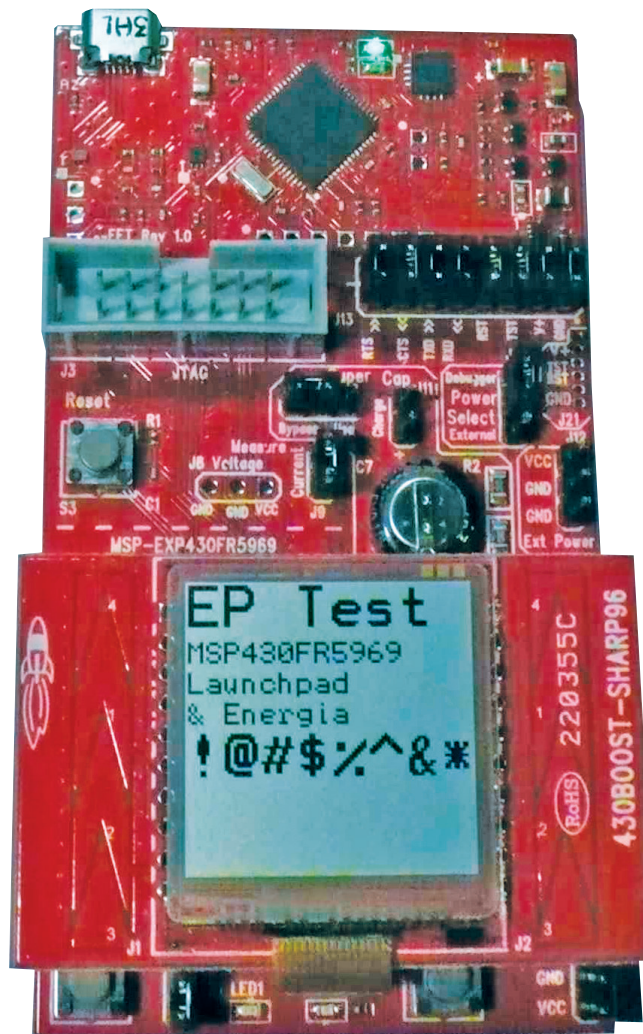


Rysunek 4. Aktualnienie oprogramowania Launchpada



Rysunek 5. Szkic testowy dla LCD

spora odmiana w porównaniu z „necio” przestarzałymi konstrukcjami opartymi o wyświetlacze zgodne z HD44780, pobierające niejednokrotnie kilkaset razy większy prąd, niż pozostałe układy elektroniczne urządze-



Fotografia 6. Aplikacja testowa LCD

nia. Dla wyświetlacza jest dostępna kompletna dokumentacja oraz biblioteki ułatwiającej jego implementację. Wyświetlacz nie jest jeszcze oferowany przez polskich dystrybutorów, ale pewnie w najbliższym czasie sytuacja ulegnie zmianie.

Jako środowiska programowe można wybrać pomiędzy komercyjnymi CCS dostarczanym przez TI i Workbench IAR oraz bezpłatnym, open-sourceowym środowiskiem Energia. Środowisko Energia w najnowszej wersji 0101E0012 zgodnej z FR5969 udostępnione jest bezpłatnie na stronie <http://goo.gl/Uu0IhY>, natomiast uwagi związane z rozpoczęciem pracy pod adresem <http://goo.gl/NoiAOT>. Forum użytkowników Energii jest dostępne pod adresem <http://goo.gl/IF9mrX>.

Po zainstalowaniu najnowszej wersji Energii konieczne jest uaktualnienie oprogramowania Launchpada poprzez wybór opcji *Tools\Upgrade Programmer* (rysunek 4). Po uaktualnieniu warto wypróbować możliwości zestawu i wyświetlacza (*biblioteka Sharp_Boosterpack_SPI* np. za pomocą niekosmtykowanego szkicu, który pokazano na **rysunku 5**. Przykładowy efekt sterowania wyświetlacza LCD przedstawia **fotografia 6**.

Adam Tatuś, EP