

FRAM w natarciu – zestaw z MSP430FR4133

Pomimo zalewu mikroprocesorów opartych na rdzeniu Cortex-M, firma Texas Instruments konsekwentnie rozwija własne rozwiązania 16-bitowe. Do opisanego w EP 7/14 zestawu z mikrokontrolerem MSP430FR5969 z pamięcią FRAM niedawno dołączył kolejny, z MSP430FR4133.

Cechą wyróżniającą procesor MSP430-FR4133 jest wbudowany, elastyczny, sprzętowy interfejs wyświetlacza LCD (4×36 lub 8×32 segmenty). Mikrokontroler ma też wbudowaną pompę ładunku, zegar czasu rzeczywistego oraz interfejs klawiatur dotykowych dostępny na każdym z 60 wyprowadzeń GPIO procesora. Taki zestaw w zasadzie determinuje zastosowanie w aplikacjach pomiarowych i sterujących wyposażonych w interfejs HMI z wykorzystaniem wszystkich zalet technologii FRAM, w tym niewielkiego poboru mocy.

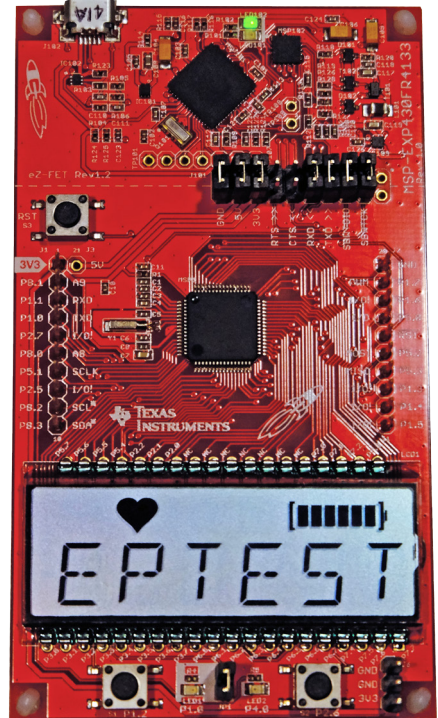
Najważniejszymi cechami zastosowanego w MSP-EXP430FR4133 procesora są:

- 16-bitowa architektura RISC.
- Taktowanie przebiegiem o częstotliwości do 16 MHz.
- Szeroki zakres napięcia zasilania 1,8...3,6 V i niewielki pobór mocy 126 μA/MHz.
- 15,5 kB szybkiej pamięci FRAM.
- Wbudowany moduł zegara czasu rzeczywistego.

- 10-kanalowy przetwornik A/C o rozdzielczości 10 bitów.
- Układy transmisji szeregowej: SPI, UART, I²C.
- Kontroler segmentowego wyświetlacza LCD.
- Modulator podczerwieni.
- Dostępne obudowy: LQFP64, TSSOP56, TSSOP48.

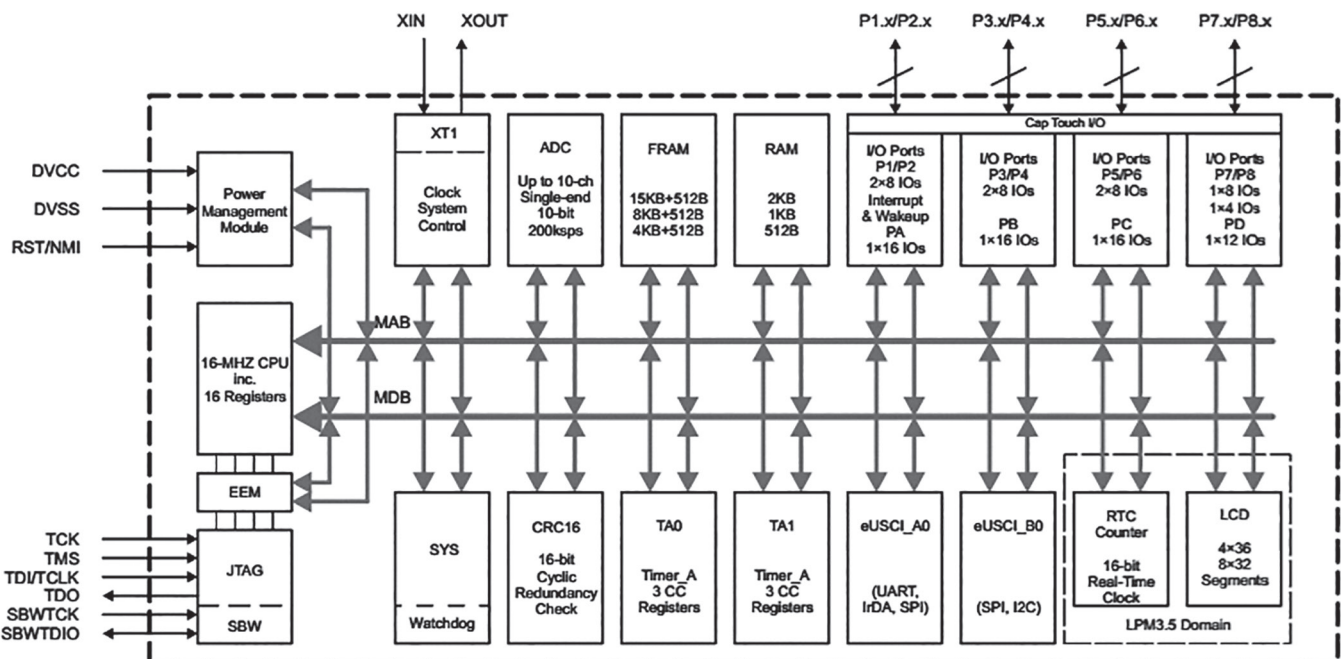
Schemat blokowy układu mikrokontrolera MSP430FR4133 pokazano na **rysunku 1**. Duża elastyczność GPIO, dostępne obudowy TSSOP ułatwiają aplikację procesorów i typowych wyświetlaczy segmentowych LCD. Bogate wyposażenie procesora FR4133 umożliwia tworzenie aplikacji o znacznie większym stopniu komplikacji niż dla najsilniejszych procesorów z linii G2, w tym np. wszelkiego rodzaju inteligentnych układów pomiarowych wykorzystujących wbudowany przetwornik AD i sterownik LCD.

Aby szybko sprawdzić możliwości nowych układów, TI udostępnił zestaw startowy Launchpad MSP430FR4133 (**fotografia 2**).

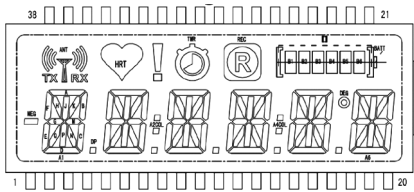


Fotografia 2. Zestaw MSP-EXP430FR4133

Zestaw tradycyjnie zawiera (odłączalny) programator/emulator oraz część testową z procesorem FR4133. Dodatkowo do płytki został wlutowany segmentowy wyświetlacz LCD FH-1138P umożliwiający wyświetlanie



Rysunek 1. Schemat blokowy mikrokontrolera MSP430FR4133



Rysunek 3. Układ znaków LCD

6 znaków składających się z 14 segmentów i kilkunastu znaków pomocniczych, takich jak: symbole, kropki dziesiętne i dwukropki pomiędzy cyframi (rysunek 3). Dzięki zastosowaniu zworek programator może być odłączony, aby dodatkowo nie obciążać zewnętrznego źródła zasilania w układzie docelowym.

Na pozostałe wyposażenie składają się dwa przyciski i dwie LED. W dalszym ciągu jest dostępne 20-pinowe złącze do booster-packów w wersji „przelotowej” (tj. płytki rozszerzeń można łączyć zarówno od dołu jak i od góry zestawu). Jest jak zwykle skromnie, ale za to w przystępnej cenie 13,99 \$. 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.

Jak przystało na mikrokontroler reklamowany jako o bardzo małym poborze mocy, zestaw jest zgodny z technologią EnergyTrace. Na stronie www.ti.com jest dostępna instrukcja i pełna dokumentacja techniczna ułatwiająca jego wykorzystanie. Jedyną uwagę, którą można mieć do launchpada FR4133, jest wlutowanie LCD bezpośrednio w płytkę. Przydałyby się gniazda kielichowe, aby łatwiej połączyć launchpad z innym wyświetlaczem, np. tanim typowym, numerycznym z licznika energii elektrycznej i nie tracić przy tym możliwości wykorzystania LCD polecanego przez TI.

W pamięci mikrokontrolera zapisano aplikację testową sprawiającą, że zestaw „ożywa” od razu po włączeniu zasilania. Jest to program demonstrujący załączanie wszystkich segmentów LCD oraz mający funkcjonalność stopera i termometru. Na stronie TI jest dostępne źródło aplikacji demonstracyjnej oraz aplikacji wykorzystującej wbudowany modulator podczerwieni (*MSP-EXP430FR4133_Software_Examples_windows.zip*).

Jako środowiska programowe można wybrać pomiędzy komercyjnymi CCS dostarczanym przez TI i Workbench IAR oraz bezpłatnym środowiskiem Energia (ver0016),

do którego sukcesywnie dopisywane są biblioteki umożliwiające pełne wykorzystanie bloków FR4133, m.in.: *LCD_Launchpad* obsługująca kontroler LCD w podstawowym zakresie funkcjonalnym. Po zainstalowaniu najnowszej wersji Energii jest konieczne uaktualnienie oprogramowania launchpada.

Do celów edukacyjnych udostępniono także kompletny projekt referencyjny termostatu TIDM opartego na FR4133, na którym można się wzorować, tworząc własne rozwiązania.

Adam Tatuś, EP

Niezbędnik automatyka

Dobrze przycięte
newsy

Ostre
wywiady

Otwieracz
do rynku



Pomoc
techniczna

Wyhacz
dostawców

Wciągające
raporty branżowe



Wydanie
papierowe



Portal
automatykaB2B.pl



Cyfrowe
e-wydanie



Wydanie
dla iPada



Strona
mobilna



Informator
IRA

Automatyka, Podzespoły, Aplikacje
Tutaj zaczyna się przygoda z przemysłem