

1 + 1 = 3!

Mikrokontrolery AVR z technologiami z PICów

W ostatnich latach byliśmy świadkami licznych fuzji na rynku elektroniki. O ile dla młodszych inżynierów wydarzenia te często nie wiążą się z żadnymi emocjami, to bardziej doświadczeni elektronicy nierzadko martwią się o konkurencję na rynku oraz o los technologii i rodzin produktów, które były specyficzne dla pochłanianego producenta. Bywa jednak i tak, że fuzja przynosi bardzo ciekawe korzyści, czego świetnym przykładem jest rozwój niewielkich mikrokontrolerów AVR, a więc rodziny należącej obecnie do Microchipa.

Mikrokontrolery AVR produkowane przez Atmelę miały niemałą rzeszę miłośników, którzy cenili je m.in. za łatwość obsługi. Szczególną popularność zaskarbiły sobie w Polsce dzięki dostępności obszernej, polskojęzycznej literatury na ich temat oraz wielu bezpłatnych narzędzi. Dlatego wielu elektroników obawiało się, że pochłonięcie Atmela przez Microchip wykończy tę rodzinę układów. W rzeczywistości stało się jednak inaczej.

Synergia

Po fuzji Atmela z Microchipem koncern zdecydował się nie tylko zachować układy AVR w ofercie, ale i rozbudować je na swój sposób. Wykorzystał w tym celu opracowane wcześniej technologie, które jak dotąd były zarezerwowane tylko dla MCU z rodziny PIC. W efekcie na rynku mamy teraz nie tylko klasyczne PICe i AVRy, ale i nowe AVRy z funkcjami prosto z PICów, a więc z połączenia ze sobą dwóch firm powstało dodatkowo coś, co wcześniej nie mogło zaistnieć. Istna synergia.

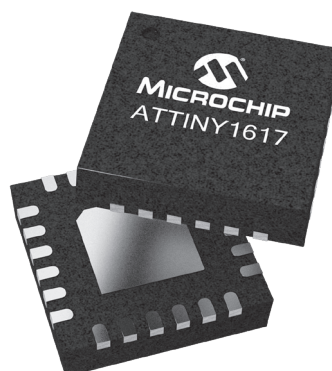
Nowe ATtiny

Microchip zdecydował, że modernizację rodziny AVR zacznie od małych, 8-bitowych ATtiny. Układy, które w niedawnym czasie ukazały się na rynku, wniosły silny powiew świeżości do tej grupy.

Pierwszą ze zmian jest wbudowanie aż 9 kanałów dotykowych ze sterownikiem PTC (Peripheral Touch Controller) w układach serii ATtiny816 i ATtiny817. Oznacza to, że aby obsługiwać przyciski i suwaki dotykowe, podłączone bezpośrednio do portów mikrokontrolera, wystarczy skorzystać z gotowej biblioteki QTouch, bez konieczności używania jakiegokolwiek układu zewnętrznego.

Dodatkowe informacje:

Micro sp.j. W. Kędra i J. Lic
ul. E. Godlewskiego 38, 30-198 Kraków
tel.: 12 636 95 66, faks: 12 636 93 99
e-mail: biuro@micros.com.pl
www.micros.com.pl



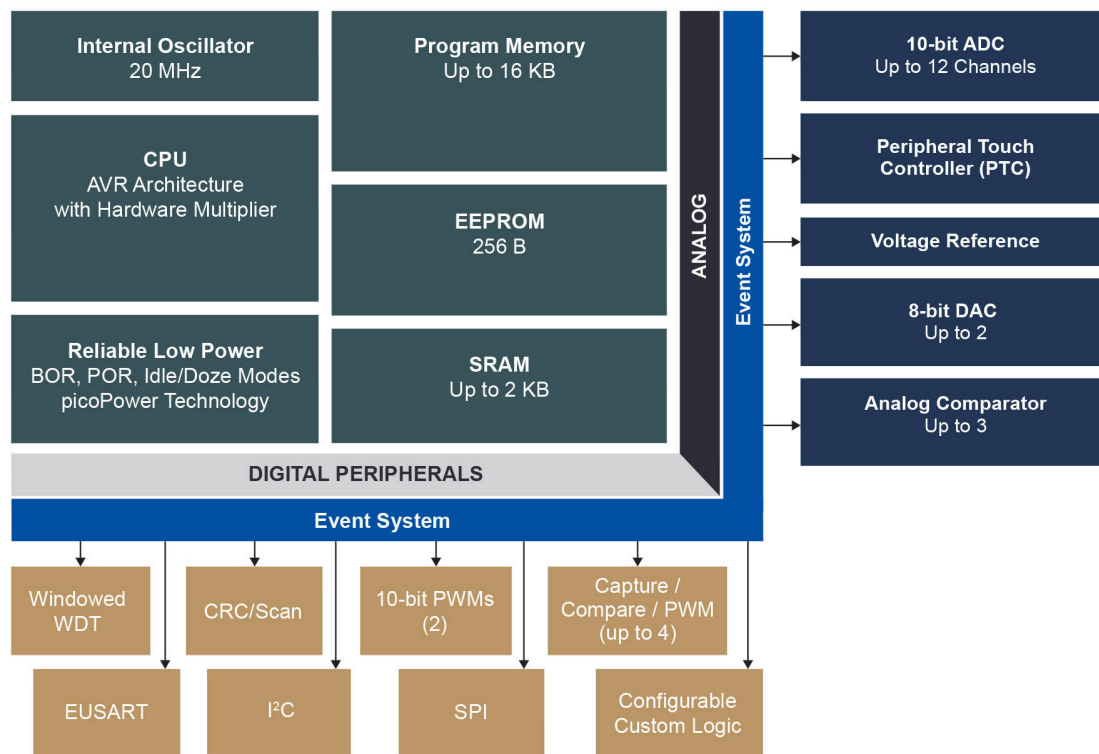
Drugą z nowości jest wprowadzenie interfejsu PDI (Program Debug Interface), a więc dwupinowego podłączenia, które ułatwia proces projektowania płytek drukowanych. Pozwala on na programowanie i debugowanie mikrokontrolerów. Żaden układ ATtiny dotąd nie obsługiwał PDI.

Osoby korzystające z układów PIC chwalą sobie dostępność peryferiów niezależnych od rdzenia, określanych angielskim skrótem „CIP”, a więc Core Independent Peripherals. Idea polega na tym, by obwody peryferyjne nie tylko pracowały samodzielnie, ale też komunikowały się wzajemnie ze sobą, bez potrzeby obciążania głównej jednostki obliczeniowej. Taka architektura sprawia, że kompletny program działa szybciej (czasem znacząco szybciej), a do tego jest mniej skomplikowany i przez to łatwiejszy do napisania. Mechanizm ten pojawił się w najnowszych układach ATtiny, a więc teraz i programiści AVRów mogą przekazywać sygnały pomiędzy obwodami peryferyjnymi bez „zawracania głowy” jednostce arytmetyczno-logicznej.

To nie wszystko, bo w każdym z nowych mikrokontrolerów zaimplementowano sprzętowe interfejsy UART/USART, I²C oraz SPI,

Tabela 1. Parametry nowych układów ATtiny

Model	Rodzina	Pamięć programu [kB]	Pamięć SRAM [B]	Emulowany EEPROM we Flash	Maks. liczba wyprowadzeń I/O	Całkowita liczba wyprowadzeń	Maks. taktowanie [MHz]	Liczba komparatorów
ATTINY814	ATTiny	8	512	128/HEF	12	14	20	1
ATTINY816	ATTiny	8	512	128/HEF	18	20	20	1
ATTINY817	ATTiny	8	512	128/HEF	22	24	20	1
ATTINY1614	ATTiny Enhanced	16	2048	256/HEF	12	14	20	3
ATTINY1616	ATTiny Enhanced	16	2048	256/HEF	18	20	20	3
ATTINY1617	ATTiny Enhanced	16	2048	256/HEF	22	24	20	3



Rysunek 1. Schemat blokowy nowych układów ATTiny

a więc znacząco rozszerzono możliwości wyboru metody komunikacji z otoczeniem. Rdzeń każdego z tych układów może być taktowany z zegarem do 20 MHz i obsługuje do 6 kanałów PWM, pracujących w oparciu o niezależne, 16-bitowe timery. Dodatkowo, każde wyprowadzenie może też służyć jako źródło przerwania zewnętrznego, co ułatwia projektowanie schematów PCB. Ma w tym swój udział właśnie mechanizm CIP, który pozwala na swobodne przekierowywanie sygnałów pomiędzy peryferiami i wyprowadzeniami.

Wszystkie omawiane układy ATTiny zostały też wyposażone w konfigurowalne komórki logiczne (CCL/CLC), znane dotąd z układów PIC. Są to jedne z peryferiów niezależnych od rdzenia, które pozwalają realizować operacje logiczne, bez potrzeby odwoływania się do rdzenia, a więc znacznie szybciej niż programowo. Każdy z nowych ATTiny ma po jednej takiej komórce, która może pełnić rolę przerzutnika JK, SR albo D oraz kilku połączonych ze sobą bramek logicznych, których funkcje ustala się za pomocą rejestrów konfiguracyjnych.

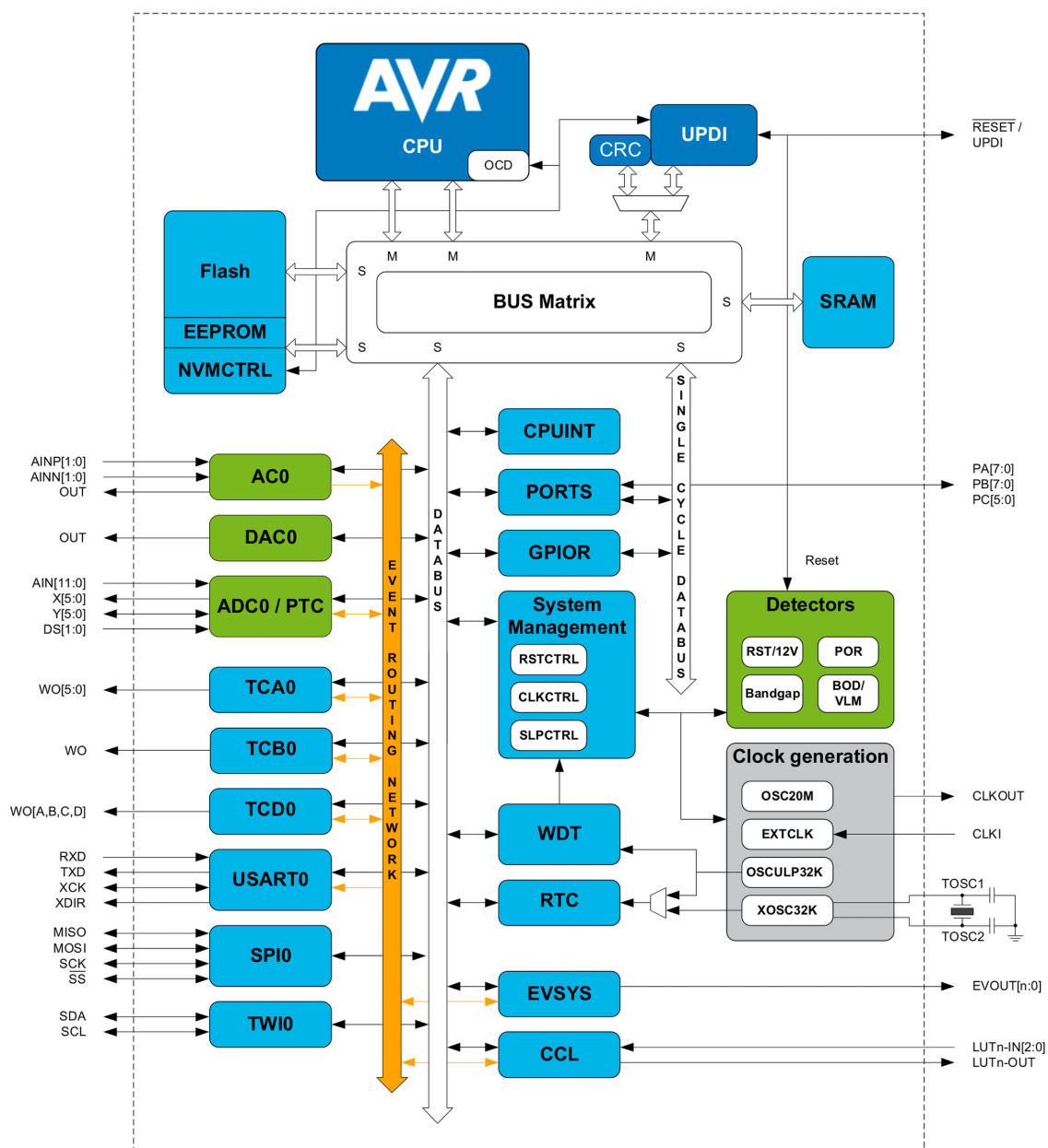
Efekty

W związku z powyższymi zmianami, nowe mikrokontrolery ATTiny stają się układami o naprawdę dużych możliwościach, które – co ciekawe – w licznych sytuacjach mogą się sprawdzić lepiej niż większe mikrokontrolery z rodziny ATmega. Warto też dodać, że mikrokontrolery serii ATTiny1617 są kompatybilne pod względem wyprowadzeń z układami ATTiny817, ale zawierają wbudowaną dwukrotnie większą pamięć Flash (16 kB). Oprócz tego mają 256 B emulowanej pamięci EEPROM oraz 2 kB pamięci SRAM.

Omawiane układy ATTiny zostały zebrane w **tabeli 1**. Do ich cech wspólnych należą:

- 8-bitowa architektura AVR,
- taktowanie zegarem do 20 MHz,
- multiplexery i demultiplexery na wyprowadzeniach, co pozwala na swobodne przekierowywanie sygnałów,
- wbudowany oscylator 32 kHz,
- dostępny watchdog timer,

	Liczba przetworników A/C	Maks. szybkość próbkowania przetwornika A/C [kS/s]	Liczba przetworników C/A	Maks. liczba timerów 12-bitowych	Maks. liczba timerów 16-bitowych	Niezależne PWMy	Konfigurowalne komórki logiczne (CLC/CLL)	Liczba kanałów czujnika pojemnościowego	Dostępne obudowy
	1	115	1	1	2	6	1	9	14/SOIC 150mil
	1	115	1	1	2	6	1	9	20/SOIC 300mil 20/VQFN
	1	115	1	1	2	6	1	9	24/VQFN
	2	115	3	1	3	6	1	9	14/SOIC 150mil
	2	115	3	1	3	6	1	36	20/SOIC 300mil 20/VQFN
	2	115	3	1	3	6	1	49	24/VQFN



Rysunek 2. Schemat blokowy połączeń wewnątrz układów ATTiny814/816/817

Tabela 2. Obudowy i temperatury pracy poszczególnych wersji nowych układów mikrokontrolerów ATTiny

Wersja	Obudowa	Temperatura pracy
ATTINY814-SSFR	SOP14	-40°C...+125°C
ATTINY814-SSNR	SOP14	-40°C...+105°C
ATTINY816-MFR	QFN20	-40°C...+125°C
ATTINY816-MNR	QFN20	-40°C...+105°C
ATTINY816-SFR	SOP20	-40°C...+125°C
ATTINY816-SNR	SOP20	-40°C...+105°C
ATTINY817-MFR	QFN24	-40°C...+125°C
ATTINY817-MNR	QFN24	-40°C...+105°C
ATTINY1614-SSFR	SOP14	-40°C...+125°C
ATTINY1614-SSNR	SOP14	-40°C...+105°C
ATTINY1616-MFR	QFN20	-40°C...+125°C
ATTINY1616-MNR	QFN20	-40°C...+105°C
ATTINY1616-SFR	SOP20	-40°C...+125°C
ATTINY1616-SNR	SOP20	-40°C...+105°C
ATTINY1617-MFR	QFN24	-40°C...+125°C
ATTINY1617-MNR	QFN24	-40°C...+105°C

- 10-bitowa rozdzielczość przetworników analogowo-cyfrowych,
- 8-bitowa rozdzielczość przetworników cyfrowo-analogowych,
- wbudowane źródło napięcia odniesienia,
- 9/6 wyjść PWM (zwykłych i Capture/Compare/PWM),
- po jednym interfejsie UART, SPI i I²C,
- brak interfejsów USB, CAN, Ethernet, LIN, IrDA i portów równoległych,
- 1 konfigurowalna komórka logiczna (CCL/CLC),
- możliwość pracy w temperaturze od -40°C do +105°C oraz do +125°C (w każdej obudowie są 2 wersje temp.),
- zasilanie od 1,8 V do 5,5 V,
- bardzo atrakcyjny poziom cenowy.

Podsumowanie

Układy ATTiny można nabyć w firmie Micros, która oferuje mikrokontrolery i zestawy deweloperskie takich firm jak: ST Microelectronics, Microchip, Texas Instruments, NXP, Silicon Labs i inne.

Micros Sp. j.