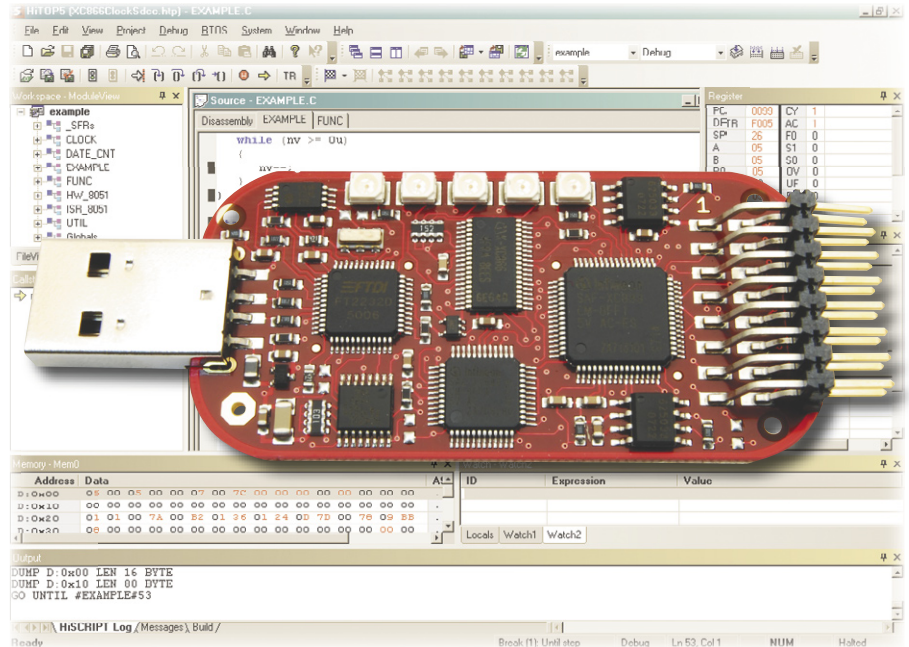


# USCALE: starter kit dla mikrokontrolerów XC800

Opisywany w artykule starter kit zaprzecza popularnemu poglądowi, że duży może więcej. Wykorzystując bowiem jedno małe pudełeczko możemy emulować trzy typy mikrokontrolerów i to nie byłyby jakich!

Czy ktoś jeszcze pamięta o tym, że pierwsze mikrokontrolery z rodziny '51, która niepodzielnie panowała w elektronice lat 90., powstały w biurach konstrukcyjnych firmy Intel? Mimo niezwykle dynamicznego rozwoju technologii produkcji mikroprocesorów i mikrokontrolerów, czego przejawem było powstanie wielu nowych rodzin, w tym 16- i 32-bitowych, wreszcie mimo naturalnej śmierci innych równolegle produkowanych 8-bitowców, rodzina '51 cieszy się niesłabnącym zainteresowaniem konstruktorów. Zmienił się tylko obszar ich zastosowań. Zachowanie wiodącej roli mikrokontrolerów '51 w aplikacjach popularnych stało się niemożliwe, szansę przetrwania dawało natomiast opracowanie

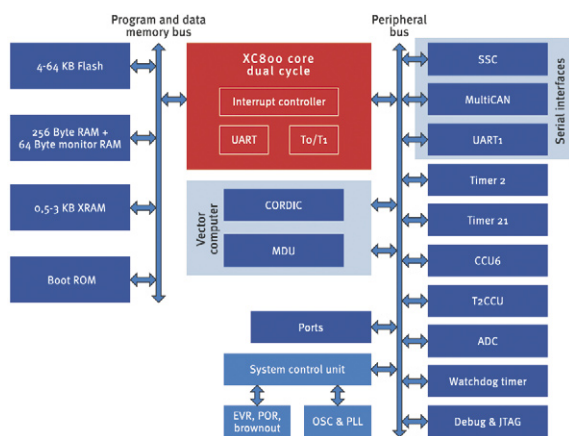


wyspecjalizowanych wersji tego mikrokontrolera. Z drogi tej skorzystało kilka firm, jak choćby NXP, Winbond, Silicon Labs czy Infineon.

## Rodzina XC800

Można powiedzieć, że firma Infineon wykazująca się dużą skutecznością w opracowywaniu „trafionych” podzespołów elektronicznych, nie napracowała się specjalnie nad wymyśleniem hasła reklamującego rodzinę XC800. „32-bitowa wydajność w 8-bitowej cenie” to dość utarty slogan, ale cóż tu innego wymyślić? Aktualnie użytkownicy mają do dyspozycji układy: XC864, XC866, XC886, XC888 i XC887. Najszybciej, choć dość powierzchownie, można wyrobić sobie o nich zdanie na podstawie rys. 1 i rys. 2 charakteryzującego układy pod względem typu obudowy, pojemności pamięci i obszaru zastosowań. Wewnętrzny układ funkcjonalny mającymi szczególnie istotne znaczenie dla konstrukto-

rów i użytkowników są: stabilizator napięcia, generator, układ monitorujący zasilanie, układ zerowania, a także obwody zabezpieczające porty we/wy mikrokontrolera. Konstruktorzy na pewno docenią wbudowany JTAG-owy układ OCDS (On-Chip Debug Support) ułatwiający uruchamianie oprogramowania mikrokontrolerów. Mikrokontrolery posiadają 10-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe o czasie konwersji krótszym niż 1,5 μs dostosowane do pracy przy napięciu zasilania 3,3 V oraz 5 V. Zaletą mikrokontrolerów XC800 są możliwości komunikowania się z otoczeniem, do czego służą wewnętrzne porty komunikacyjne: w pełni duplexowy UART, LIN pracujący zarówno jako master oraz slave, a także High-Speed SSC – port kompatybilny z SPI. Z uwagi na stabilność i bezpieczeństwo aplikacji opracowywanych dla mikrokontrolerów XC800, zastosowano w nich blok kontroli błędów pamięci Flash. Jak wiadomo pamięć ta jest podatna na degradację zależnie do liczby przeprowadzonych operacji zapisu/kasowania. Również czas jest czynnikiem, który może decydować o poprawności zapisanych danych. Wewnętrzny układ kontroli – ECC



Rys. 1.

# UKŁADY INTERNETOWE

## AVT966

Karta przełączników sterowana przez Internet

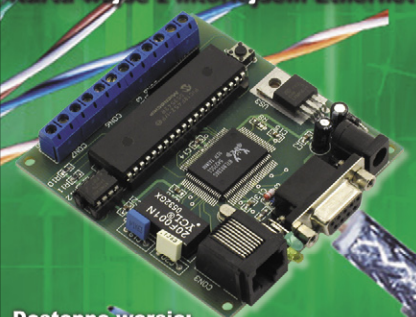


### Dostępne wersje:

- A - płytką drukowaną i dokumentacją: 86zł
- B - komplet elementów z płytką: 187zł
- C - układ zmontowany i uruchomiony: 300zł

## AVT953

Karta wejść z interfejsem Ethernet

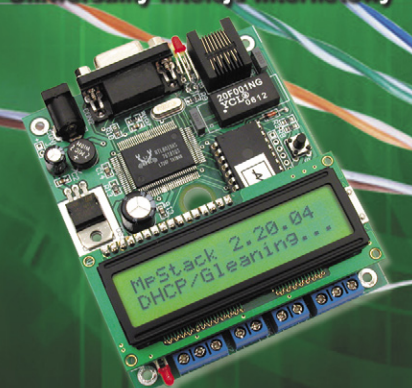


### Dostępne wersje:

- A - płytką drukowaną i dokumentacją: 69zł
- B - komplet elementów z płytką: 98zł
- C - układ zmontowany i uruchomiony: 220zł

## AVT927

Uniwersalny interfejs Internetowy



### Dostępne wersje:

- A - płytką drukowaną i dokumentacją: 60zł
- B - komplet elementów z płytką: 147zł
- C - układ zmontowany i uruchomiony: 240zł

[www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)

AVT-Korporacja Sp. z o.o.  
03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11  
tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55  
e-mail: handlowy@avt.pl

(Flash Error Correction) potrafi korygować błędy jednobitowe, a dwubitowe wykrywa. Układ nie zezwala na wykonanie nielegalnego kodu.

Niektóre układy rodziny XC800 wyposażone są dodatkowo w sprzętowy akcelerator operacji wektorowych (CORDIC). Układ ten w sposób sprzętowy przekształca parametry typu współrzędne kartezjańskie na biegunowe i odwrotnie.

Możliwości omawianych mikrokontrolerów predestynują je do zastosowań motoryzacyjnych, medycznych i przemysłowych. Przykładowe aplikacje to: elektronika układu wspomaganie kierownicy, sterownik klimatyzacji samochodowej, układy wektorowego sterowania silnikami AC (*Field Oriented Control*). Jedną z firmowych aplikacji jest nawet *e-bike*, czyli mało u nas popularny (może to i dobrze) rower z napędem elektrycznym. Pełnię zalet mikrokontrolerów XC800 można jednak docenić w systemach pracujących w sieci CAN.

## Narzędzia dla XC800

Gołymi rękami niewiele da się zrobić, żeby nie wiem jak dobry był mikrokontroler. I tu Infineon bardzo porządnie traktuje swoich klientów: dla ułatwienia pierwszego kontaktu z tymi układami, a wszyscy wiemy, jak ważne są właśnie pierwsze wrażenia, najlepiej jest skorzystać z niewielkiego wymiarami starter kitu XC800 USCALE (fotografia tytułowa). Jest to, jak widać, urządzenie niewiele większe od typowego pendrive'a. Z jednej strony zakończone wtykiem USB służącym do połączenia z komputerem, z drugiej zaś strony 16-szpilekową łączówką, z wyprowadzonymi niektórymi liniami systemowymi (rys. 3). Na płytce ewaluacyjnej umieszczono 3 mikrokontrolery: XC866 w obudowie TSSOP 38, XC886 w obudowie TQFP48 i XC888 w obudowie TQFP64. W każdym z wymienionych układów (po wcześniejszej selekcji) może być uruchamiany testowany program. Do dyspozycji są również dwa transceivery CAN.

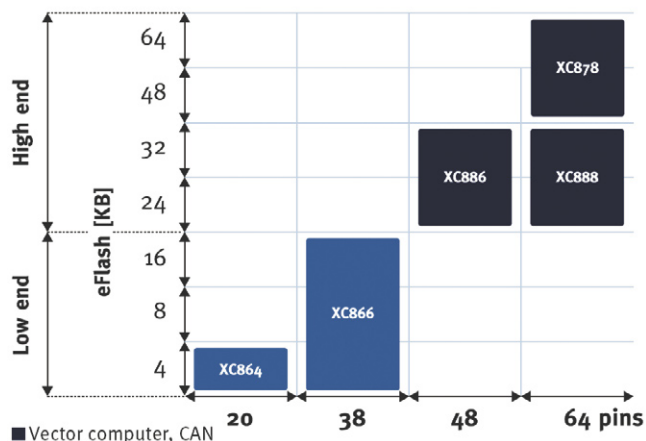
Firma Infineon ufundowała dla Czytelników EP pięć zestawów USCALE, które rozlosujemy wśród osób, które nadeszły do 16.06.2008 na adres [infineon@ep.com.pl](mailto:infineon@ep.com.pl) e-mail z odpowiedzią na dwa pytania:

1. Które mikrokontrolery z rodziny XC800 są sprzętowo przystosowane do sterowania pracą silników elektrycznych?
2. W jakich obudowach są oferowane mikrokontrolery z rodziny XC800?

Użytkownik dostaje kilka wartościowych narzędzi służących do kompletnego uruchomienia aplikacji. Przy pierwszym kontakcie z mikrokontrolerami XC800 warto skorzystać z zestawu darmowego, składającego się z kilku modułów, zarządzanych poprzez środowisko uruchomieniowe miniIDE. Dostępne jest również zintegrowane środowisko  $\mu$ Vision firmy Keil, przy czym w ramach starter kitu dostarczana jest tylko wersja ewaluacyjna, pełna wersja jest produktem komercyjnym.

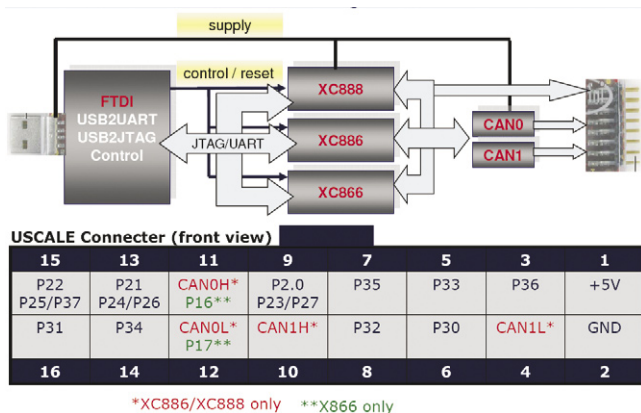
Pierwszym elementem darmowego łańcucha narzędziowego jest generator kodu inicjalizującego – DavE (*Digital Application Engineer*). Program pozwala zdefiniować *startup* aplikacji w zależności od zastosowanego mikrokontrolera oraz wykorzystywanych jego zasobów. Wszystkie czynności są prowadzone w sposób intuicyjny na zasadzie zaznaczania opcji w kolejnych oknach konfiguracyjnych.

Kolejnym narzędziem jest wspomniane już MiniIDE. Środowisko uruchomieniowe, które może współpracować z dowolnym, wskazanym kompilatorem C generującym kod



Rys. 2.





Rys. 3.

dla określonego mikrokontrolera. W ramach oprogramowania darmowego użytkownik dostaje SDCC (*Small Device C Compiler*), generujący kod dla mikrokontrolerów XC886, XC886, XC888. Wszystkie czynności niezbędne do otrzymania ostatecznego kodu zapisywanego w mikrokontrolerze (tworzenie i edytowanie wszystkich źródeł programu, kompilacja i debugowanie programu oraz programowanie pamięci Flash mikrokontrolera)

może być prowadzone są w ramach projektu. Taka filozofia jest szczególnie przydatna w przypadku opracowywanych równoległe. Wygodnym modulem wykorzystywanym podczas debugowania uruchamianego oprogramowania, niewiele różniącym się od narzędzi komercyjnych może być debuster HiTOP5 (firmy Hitex). Ciekawą pomocą dla konstruktora są szeregowo monitorujące czas rzeczywisty pracujące na wirtualnym porcie szeregowym COM zainstalowanym na komputerze, a obsługiwanym przez interfejs USB. U2CAN umożliwia podglądanie komunikacji prowadzonej przez mikrokontroler poprzez sieć CAN, natomiast USPY robi to dla portu szeregowego. Dane są wi-

dziane w czasie rzeczywistym i mogą być prezentowane w postaci liczb heksadecymalnych, a nawet jako wykres na wirtualnym oscyloskopie.

Firma Infineon przygotowała dla zestawu kilka przykładowych aplikacji. Oprócz migania „lampką”, nie takiego banalnego zresztą bo pokazującego obsługę timerów i przerwań, mamy również komunikację przez UART, działanie przetwornika A/C oraz generatora PWM, co również może być obserwowane na softscopie. Na szczególną uwagę zasługują jednak przykłady prezentujące pracę mikrokontrolerów w sieci CAN. Jak wiemy jest to ich najmocniejsza strona.

Zwolennicy mikrokontrolerów z najnowocześniejszymi rdzeniami lepiej niech nie sięgają po układy XC800. Prawdopodobnie trudno będzie im przyznać, że stara wysłużona 51-ka, choć po drobnym liftingu będzie się sprawdzała na równi z super ARM-ią.

**Jarosław Doliński, EP**  
[jaroslaw.dolinski@ep.com.pl](mailto:jaroslaw.dolinski@ep.com.pl)

R E K L A M A

**SANYO DENKI**  
[www.sanyodenki.eu](http://www.sanyodenki.eu)

**SEMICON®**  
 04-761 Warszawa  
 Zwoleńska 43/43a  
 022 615 73 71  
[info@semicon.com.pl](mailto:info@semicon.com.pl)

**SILNIKI KROKOWE  
 ZE ZINTEGROWANYM  
 STEROWNIKIEM**

- ograniczenie przestrzeni montażowej
- redukcja okablowania
- trzy tryby pracy (pulse, program, RS-485)
- krok podstawowy 0,9 stopnia
- moment 0,19 - 0,78 Nm
- mocowanie 42 mm lub 60 mm

R E K L A M A

**INGENIEURBÜRO  
 HETZEL GmbH**  
 ePLAN smart planning

**Jesteśmy zespołem doświadczonych inżynierów specjalizujących się w projektowaniu systemów elektrycznych. Nasze biura znajdują się w Niemczech, ulokowane są na zachód od Kolonii.**

**Specjalizujemy się w projektowaniu i dokumentacji elektrycznych systemów sterowania i regulacji. Oferujemy kompletne systemy i usługi konsultingowe w tym sektorze gospodarki.**

**W pracach inżynierskich i dokumentacyjnych korzystamy z oprogramowania ePLAN 5 i ePLAN P8.**

**Szukamy partnera biznesowego w Polsce, który wspierałby nas w pracach dokumentacyjnych przy użyciu oprogramowania ePLAN.**

**Zainteresowanych prosimy o kontakt:**

**Ingenieurbüro Hetzel GmbH**  
 Franziskanerstraße 5  
 D-57462 Olpe  
 Tel.: +49 (0) 2761-539053  
[www.smartplanning.de](http://www.smartplanning.de)