

# HOT $\mu$ Cs: można inaczej

## 8- i 16-bitowe mikrokontrolery firmy Infineon

Polityka marketingowa firmy Infineon (przypomnijmy, że jest ona spadkobiercą dużego niegdyś producenta mikrokontrolerów – firmy Siemens) nie sprzyja – przynajmniej na razie – popularyzacji produkowanych przez nią mikrokontrolerów. Działanie to jest usprawiedliwione przez zorientowanie oferty produkcyjnej firmy głównie na rynek motoryzacyjny, którego wysokie wymagania powodują, że „samochodowe” mikrokontrolery nie mogą konkurować cenowo z rozwiązaniami popularnymi. Nie zawsze jednak cena jest najważniejszym kryterium...

### '51 jak szlachetne wino

Infineon jest producentem szerokiej gamy mikrokontrolerów 8-, 16- i 32-bitowych, spośród których od lat w aplikacjach samochodowych królują różnorodne warianty nowoczesnych wersji wyposażonych w rdzeń 8051.

Obecnie przez Infineona są produkowane dwie główne rodziny mikrokontrolerów 8-bitowych:

Rodzina C500/C800 powstała w wyniku ewolucyjnego rozwoju klasycznych rozwiązań przejętych od firmy Siemens. Mikrokontrolery z grupy C515C (następca legendarnego SAB80C515) i C505CA są wyposażone w interfejs CAN i pamięć programu ROM/OTP, natomiast mikrokontrolery z podrodziny C868 wyposażono w zaawansowany, trójfazowy generator PWM o rozdzielczości 16 bitów w każdym kanale. Mikrokontroler z podrodziny C800 wyposażono w pamięć programu typu SRAM o pojemności 8 kB, której prawidłowa zawartość jest automatycznie odtwarzana z zewnętrznej pamięci Flash. Mikrokontrolery z rodziny C500/C800 mogą pracować w zakresie temperatur do +70°C, +85°C lub +125°C w zależności od modelu.

*Infineon jest firmą – biorąc pod uwagę panujące dziś zwyczaje – dość niezwykłą, bo zamiast „rzucić” się na produkcję różnej maści ARM-ów, cierpliwie wdraża ona coraz to nowsze modele natywnych rodzin mikrokontrolerów, w tym układy oparte na nieśmiertelnym rdzeniu 8051. Wśród nich znajdują się mikrokontrolery określane intrygującym mianem HOT. Co ono oznacza?*

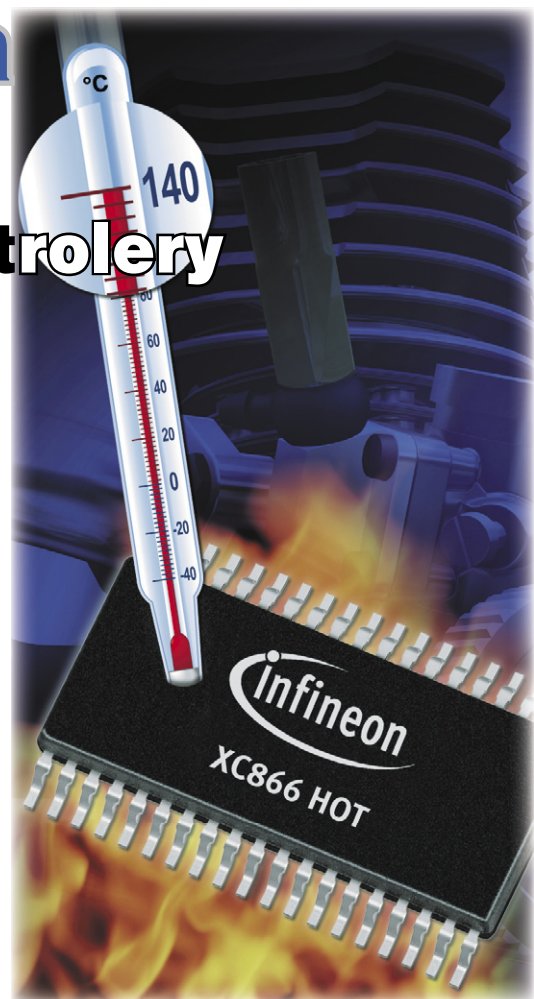


Mikrokontrolery z rodziny XC800 wyposażono w:

- nieulotną pamięć programu o pojemności 4, 8 lub 16 kB i interfejs LIN (podrodzina XC866),
- nieulotną pamięć programu o pojemności 32 kB, interfejs CORDIC oraz moduł realizujący sprzętowo mnożenie i dzielenie (podrodziny XC886/888LM),
- należące do podrodziny XC886/888LM wyposażono dodatkowo w interfejsy CAN2.0B oraz LIN, co ułatwia ich stosowanie w aplikacjach samochodowych.

Pamięci Flash mikrokontrolerów XC800 wyposażono w system kontroli poprawności przechowywanych danych ECC – (*Error Check/Correction*), ponadto ich fragmenty można wykorzystać jako nieulotne pamięci danych w aplikacji użytkownika.

Mikrokontrolery z rodziny XC800 są przystosowane do pracy w zakresie temperatur do +85°C lub +125°C, ale producent przygotował także ich wariant doskonale radzący sobie w otoczeniu o temperaturze



### Narzędzia...

...dla mikrokontrolerów prezentowanych w artykule oraz ich noty katalogowe oraz aplikacyjne zamieściliśmy na płycie CD-EP5/2008A. Znajduje się na niej także program DAVE, który umożliwia wygodną konfigurację peryferii wbudowanych w mikrokontrolery firmy Infineon. Możliwości tego programu przedstawimy w EP6/2008.

rze do +140°C – noszą one nazwę XC866HOT.

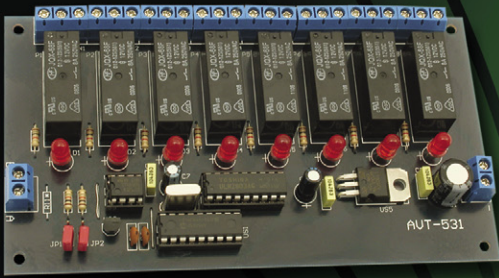
Nie wymieniamy tu pozostałych interfejsów wbudowanych w 8-bitowe mikrokontrolery oferowane przez firmę Infineon (jak UART-y, SPI, I<sup>2</sup>C itd.), bowiem ich obecność jest we współczesnych opracowaniach oczywista.

### C166 – przemysłowy standard

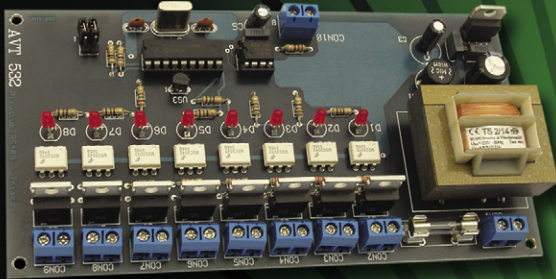
Infineon opracował i rozwinął własną architekturę mikrokontrolerów 16-bitowych, w których zastosował zaawansowane (wyposażone m.in. w system pipeliningu), szybkie rdzenie o nazwie C166. Produkowane są mikrokontrolery wyposażone w starszą



# "Klocki" RS485



**AVT531 - Karta wyjść przekaźnikowych**  
Karta wyjść przekaźnikowych zawiera osiem przekaźników o obciążalności styków 8 A



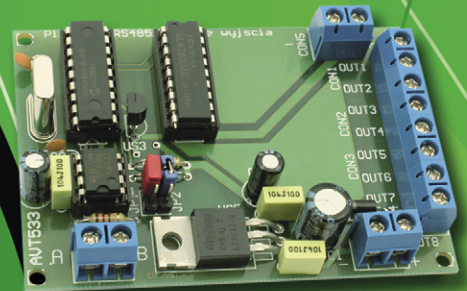
**AVT532 - Karta triaków**  
Karta może być zastosowana do sterowania urządzeniami zasilanymi napięciem 230 VAC. Gwarantuje galwaniczną separację od sieci energetycznej



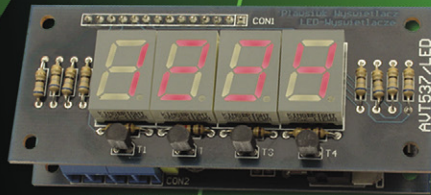
**AVT538 - 32-znakowy wyświetlacz LCD**  
Moduł umożliwia wyświetlenie 32 dowolnych znaków przesyłanych w kodzie ASCII poprzez magistralę RS485

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

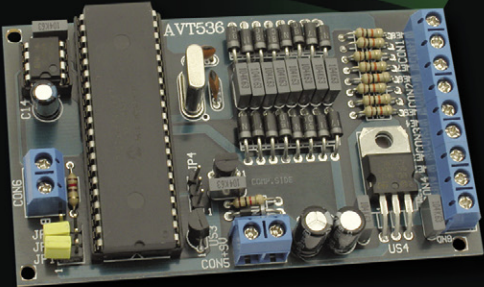
AVT - Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11  
tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl



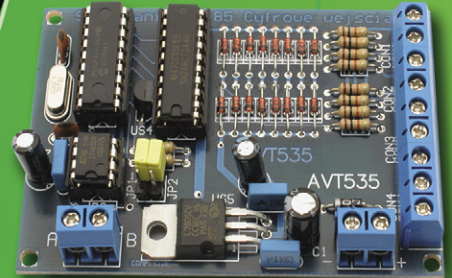
**AVT533 - Karta wyjść cyfrowych (stan aktywny GND)**  
Karta ma osiem wyjść typu otwarty kolektor, z maksymalnym prądem obciążenia 0,5 A. Napięcie podane na wyjście może wynosić do 50 V



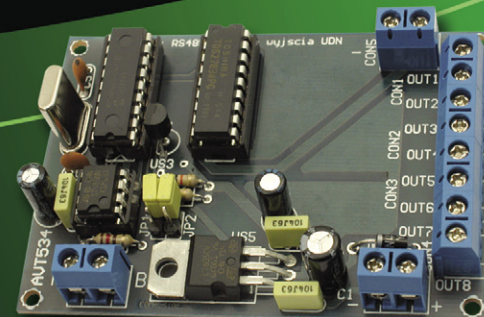
**AVT537 - Moduł terminala z wyświetlaczem LED**  
Moduł z wyświetlaczem LED może służyć do wyświetlania wyników pomiarów wykonanych na przykład za pomocą karty wejść analogowych



**AVT536 - 8-wejściowa karta wejść analogowych**  
Karta ma osiem wejść analogowych zabezpieczonych przed zbyt wysokim napięciem wejściowym i napięciem o odwrotnej polaryzacji. Karta przetwarza sygnały analogowe z rozdzielczością 10 bitów do postaci cyfrowej

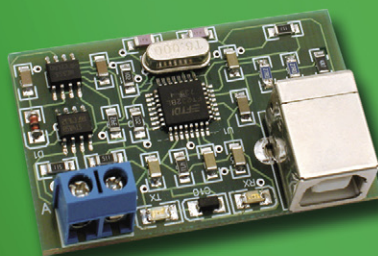


**AVT535 - Karta wejść cyfrowych**  
Karta ma osiem wejść cyfrowych ze wspólną masą, zabezpieczonych przed zbyt wysokim napięciem (powyżej 5 V) oraz napięciem o polaryzacji ujemnej

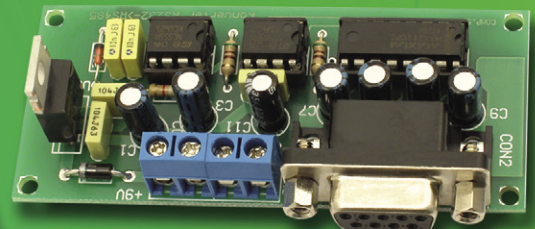


**AVT534 - Karta wyjść cyfrowych (stan aktywny VCC)**

Karta posiada osiem wyjść typu otwarty emiter, co umożliwia sterownie napięciem zasilania VCC. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 0,5A, a napięcie załączania 50 V



**AVT530/USB - Konwerter USB <-> RS485**



**AVT530 - Konwerter RS232 <-> RS485**

Konwertery służą do zamiany poziomów napięć na poziomy akceptowane przez interfejs RS485

Zamów pełną ofertę kitów telefonicznie  
022 257 84 50 lub napisz do nas



**Kompilator Tasking dla C166**

Pod adresem <http://forms.tasking.com/xe166.php> jest dostępny formularz rejestracyjny, którego wypełnienie umożliwia otrzymanie linku do bezpłatnej (na rok) wersji kompilatora z IDE firmy Altium (marka Tasking). Ograniczenia w wersji bezpłatnej dotyczą modelu pamięci (tylko *small*), braku niektórych bibliotek, ograniczonej konfiguracji optymalizacji kodu, ograniczeniu kompilacji na mikrokontrolery XE166 i modyfikacji kilku innych funkcjonalności, których opis jest dostępny pod adresem: [http://forms.tasking.com/readme\\_8\\_Tr2.html](http://forms.tasking.com/readme_8_Tr2.html).

wersję tego rdzenia (C166V1) oraz poprawioną wersję, zoptymalizowaną pod kątem zwiększenia wydajności i dużych szybkości wykonywania aplikacji DSP (C166V2) – a to dzięki wyposażeniu rdzenia w jednostkę MAC.

Nowe rdzenie producent zastosował w mikrokontrolerach należących do rodziny XC2000 oraz XE166 (należą do niej dwie podrodziny: XE164 i XE167) oraz XC166 (składa się ona z 4 podrodzin oznaczonych symbolami XC166CS/S/D/N). Podstawowym

obszarem aplikacyjnym mikrokontrolerów XC166 są falowniki i sterowniki silników elektrycznych, z kolei niektóre typy mikrokontrolerów XE164/167 są wyposażone w kilka interfejsów CAN (do 5, tzw. *MultiCAN Systems*), co pozwala stosować je jako inteligentne węzły sieciowe.

Interesującym, lecz mało znanym faktem, jest dystrybucja przez firmę Infineon rdzeni C166 w postaci IP core'ów, z czego skorzystały m.in. firmy: STMicroelectronics (produkuje mikrokontrolery ST10 oraz Super10, wyposażone w rdzenie C166) oraz Micronas (w ofercie której znajduje się rodzina procesorów SDA6000 z rdzeniami C166). Pomimo niewielkiej popularności, łączny wolumin sprzedaży mikrokontrolerów z rdzeniami C166 sięga ponad 140 mln sztuk, co dobrze świadczy o opracowaniu inżynierów firmy Infineon.

**Zapowiedzi**

Zgodnie z nieoficjalnymi zapowiedziami, hermetyczność dotych-

**Dodatkowe informacje**

Na kartoniku z płytami CD-ROM (znajduje się on wyłącznie EPoOL) publikujemy opisy wyspecjalizowanych peryferiów stosowanych w mikrokontrolerach wyposażonych w rdzenie C166.

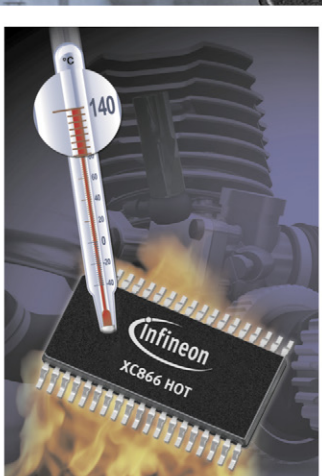
czasowej oferty firmy Infineon ma zostać w niedługim czasie naruszona, głównie poprzez wprowadzenie do sprzedaży nowych rodzin mikrokontrolerów 8-bitowych, także w obudowach o niewielkiej liczbie wyprowadzeń. Co z tych zapowiedzi wynika, trudno jeszcze dziś przewidzieć, ale jeżeli wysoka jakość i dopracowanie produktów zostaną połączone z ich dostępnością i w miarę przystępną ceną, rokowania są dobre. Będziemy trzymać rękę na pulsie!

**Tomasz Jastrun**

Dodatkowe informacje na temat mikrokontrolerów prezentowanych w artykule są dostępne pod adresem [www.infineon.com/microcontrollers](http://www.infineon.com/microcontrollers).

R E K L A M M A

**Dwie nowe rodziny –  
– pełen zakres aplikacji**



**Mikrokontrolery XC800**

- Rdzeń kompatybilny z 8051
- 4...32 kB pamięci Flash
- Do 2kB pamięci RAM
- Pojedyncze napięcie zasilania 3V3/5V
- Wbudowany oscylator 10MHz
- Szybki przetwornik ADC (<1.5μs)
- Zaawansowany moduł generacji PWM
- Interfejsy: UART, SPI, MultiCAN
- Wbudowany koprocessor do wektorowego sterowania silnikiem
- Zakres temperatur pracy: **-40°C do +140°C**

**Mikrokontrolery XE164/XE167**

- Rdzeń C166S V2 66/80MHz
- Zintegrowany moduł DSP
- Do 768kB pamięci Flash
- Emulacja pamięci EEPROM
- Do 82kB pamięci RAM
- Pojedyncze napięcie zasilania 3V3...5V
- Wbudowany oscylator
- Podwójny przetwornik ADC (<1.2μs) zsynchronizowany z PWM
- Do 6 kanałów komunikacyjnych (konfigurowalne, jako UART, SPI, LIN, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S)
- **MultiCAN do 6 kanałów**
- Darmowy kompilator C firmy Tasking
- Temperatury pracy -40°C do 85°C
- Szersze zakresy temperatur dostępne dla rodziny elementów XC2200



[www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)  
[rutronik\\_pl@rutronik.com](mailto:rutronik_pl@rutronik.com)

Żory +48 32 475 90 20  
Gdynia +48 58 783 20 20  
Warszawa +48 22 332 73 20

