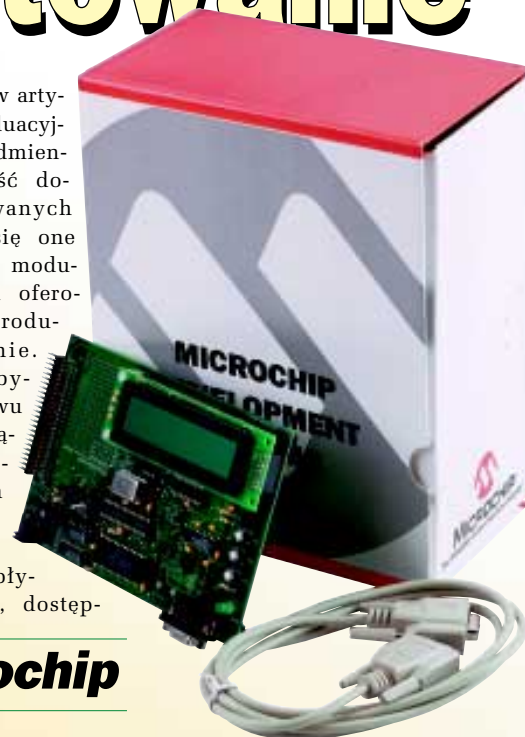


# Analogowe testowanie

*Kilka miesięcy temu pisaliśmy w EP o nowej rodzinie analogowych układów scalonych wprowadzonych do produkcji przez firmę Microchip. Są wśród nich m.in. przetworniki A/C z wyjściem szeregowym oraz wzmacniacze operacyjne. W tym miesiącu wracamy do tego tematu, prezentując trzy zestawy ewaluacyjne przygotowane przez producenta, które umożliwiają poznanie i przetestowanie możliwości przetworników A/C serii MCP320x oraz - przy okazji - mikrokontrolerów PIC.*

Prezentowane w artykule zestawy ewaluacyjne opracowano odmiennie niż większość dotychczas opisywanych w EP. Składają się one bowiem z dwóch modułów sprzętowych oferowanych przez producenta niezależnie. Wspólny dla obydwu wersji zestawu jest moduł sterujący z mikrokontrolerem. Z modułem sterującym może współpracować jedna z dwóch płyt analogowych, dostęp-



## Zestawy ewaluacyjne firmy Microchip

nych w wersjach z przetwornikiem MCP3201/2 lub MCP3204/8.

Tak więc, aby wykorzystać potencjał drżący w zestawach ewaluacyjnych, należy dobrać odpowiedni do zainteresowań użytkownika komplet składający się z:

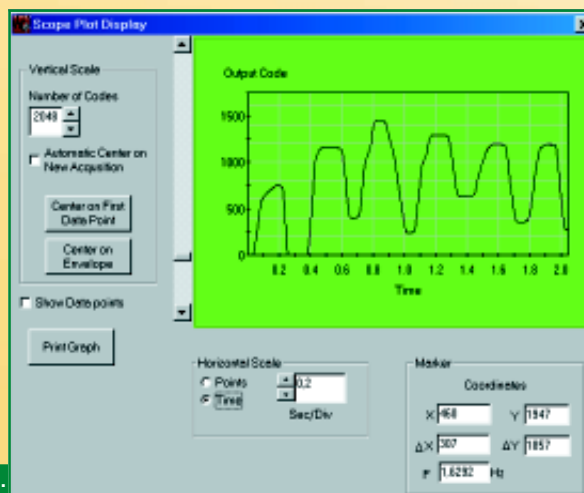
- płytki sterownika mikroprocesorowego (DVMCPA - fot. 1), która spełnia rolę inteligentnego interfejsu pomiędzy przetwornikiem analogowym i komputerem PC,
- jednej z dwóch dostępnych płytek interfejsów analogowych (fot. 2 - DV3201A, fot. 3 - DV3204A).

Fot. 1.

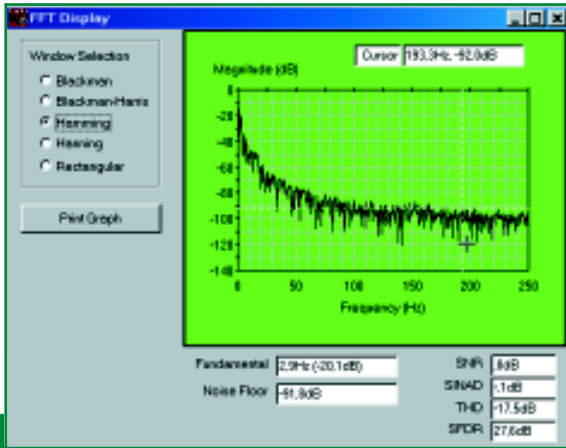
Aby ułatwić Czytelnikom dobór elementów do własnych potrzeb, skrótkowo opiszemy najważniejsze właściwości wszystkich zestawów przygotowanych przez Microchipsa.

### Sterownik

Moduł DVMCPA jest uniwersalnym sterownikiem mikroprocesorowym wyposażonym w trzy podstawki dla mikrokontrolerów 8, 18 i 28-pinowych, alfanumeryczny wyświetlacz LCD 2x16 zna-



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

ków, pamięć SRAM o pojemności 16kB z zewnętrznym licznikiem adresowym, stabilizator napięcia zasilającego, interfejs RS232 z konwerterem napięciowym i prostą, 3-przyciskową klawiaturę. W skład standardowego wyposażenia zestawu DVMCPA wchodzi: płytka drukowana z wlutowanymi elementami, impulsowy zasilacz sieciowy (niestety z kablem wyposażonym we wtyk typu amerykańskiego), kabel RS232 (9M/9F) oraz dokumentacja. W skład zestawu nie wchodzi nato-

miast żaden mikrokontroler, ponieważ program sterujący jego pracą jest ściśle związany z konkretną aplikacją. Współpraca modułu sterującego z płytkami interfejsów analogowych jest możliwa dzięki wyposażeniu ich w 50-stykowe złącza szpilkowe ulokowane blisko krawędzi.

### Interfejsy analogowe

Obecnie Microchip oferuje płytki interfejsów analogowych w dwóch wersjach, z których jedna jest przeznaczona dla układów MCP3201 i MCP3202 (DV3201A), a druga dla układów MCP3204 i MCP3208 (DV3204A). Budowa obydwu płytek jest bardzo zbliżona. Różne są przede wszystkim wykorzystywane w nich przetworniki A/C. Jako źródło wysokostabilnego napięcia referencyjnego wykorzystano układy REF198 firmy Analog Devices. Na wejściach przetworników zastosowano wzmocniacze operacyjnych MCP602 oraz skonfigurowane przez użytkownika proste filtry RC. Jako standardowe źródło sygnału mierzonych przez przetworniki można wykorzystać dwa potencjometry umieszczone na płytce. Możliwe jest także podawanie sygnału z zewnątrz.

Ponieważ projektantom zestawów zależało na zapewnieniu ich maksymalnej uni-

wersalności, istnieje możliwość bardzo różnorodnej konfiguracji poszczególnych elementów. Za pomocą standardowych jumperów można wybrać źródło napięcia odniesienia i sposób wstępnej obróbki mierzonego sygnału. Można także ustalić, do których kanałów przetworników dołączone są źródła sygnałów, a także określić źródło sygnałów mierzonych.

Użytkowników o większych wymaganiach ucieszy zapewne fakt, że na płytce wykonano uniwersalne pola lutownicze, na których można wykonać niewielki dodatkowy układ elektroniczny. Do zestawów producent dodaje dwie proste płytki drukowane, na których można wykonać antyaliasingowe filtry dolnoprzepustowe. Od strony mechanicznej płytki te zaprojektowano tak, aby było możliwe umieszczenie ich w miejscu wcześniej zdemontowanego wzmacniacza operacyjnego pracującego jako wótnik. W każdym zestawie są dostarczone wszystkie elementy łączeniowe niezbędne do ulokowania płytek filtrów na płytce głównej.

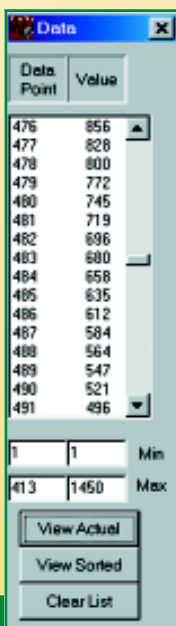
W skład obydwu zestawów wchodzi także zestaw



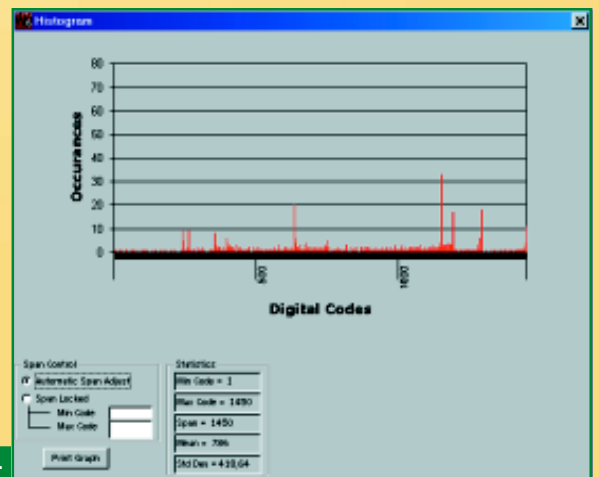
Fot. 2.

układów scalonych, wśród których znajdują się: 4 przetworniki A/C (po dwa każdego typu spośród obsługiwanych przez zestaw), dwa dodatkowe (oprócz ulokowanych na płytce) wzmacniacze operacyjne MCP602 oraz mikrokontroler z programem obsługującym transmisję danych pomiędzy przetwornikami a interfejsem użytkownika lub współpracującym z zestawem komputerem PC.

W przypadku, kiedy dane będące wynikiem przetwarzania mają być przesyłane do komputera, pomocny będzie dołączony do zestawu program z serii Cool Tools. Za jego pomocą można skonfigurować przetwornik do żąda-



Rys. 4.



Rys. 5.

nego trybu pracy, a także odebrać i wyświetlić wyniki pomiarów.

Możliwe są różne sposoby prezentacji wyników. Bardzo użyteczne są: standardowy wykres oscyloskopowy ze skalowaną w punktach lub czasie osią X (rys. 1), wykres szybkiej transformaty Fouriera (FFT) z wybieranymi przez użytkownika pięcioma typowymi oknami (rys. 2) oraz cyfrowa prezentacja wartości bieżącej próbki oraz opcjonalnie uśrednionej wartości zadanej liczby próbek (rys. 3). Alternatywną do ostatniej metodą prezentacji wyniku jest lista próbek wraz z ich wartościami (rys. 4). Do celów statystycznych można wykorzystać histogram (rys. 5), czyli wykres prezentujący zależność pomiędzy wartościami próbek

i częstotliwością ich występowania. Dzięki zastosowaniu na płycie mikrokontrolera szybkiej pamięci próbek, akwizycja danych może odbywać się w czasie zbliżonym do rzeczywistego lub można ją ograniczyć w czasie lub ilościowo. Program automatycznie podaje czas trwania całego cyklu gromadzenia danych.

Opisywane w artykule zestawy prezentują, w ocenie autora, wysoki standard i spełniają wszystkie wymagania stawiane tego typu zestawom. Za drobną wadę można uznać brak odpowiedniego do naszych warunków kabla zasilającego, co jednak nie powoduje poważniejszych perturbacji, a to ze względu na zastosowanie w zasilaczu sieciowym



Fot. 3.

standardowego gniazda zasilającego - pasuje do niego dowolny kabel zasilający od drukarki, komputera, skanera, itp.

**Krzysztof Pawlik,  
AVT**

*Prezentowany w artykule zestaw udostępniła redakcji firma Gamma, tel. (0-22) 663-83-76, [www.gamma.pl](http://www.gamma.pl).*

*Program sterujący pracą zestawu jest dostępny na stronie [www.microchip.com](http://www.microchip.com) oraz na płycie CD-EP12/2000B w katalogu \Microchip ADC.*