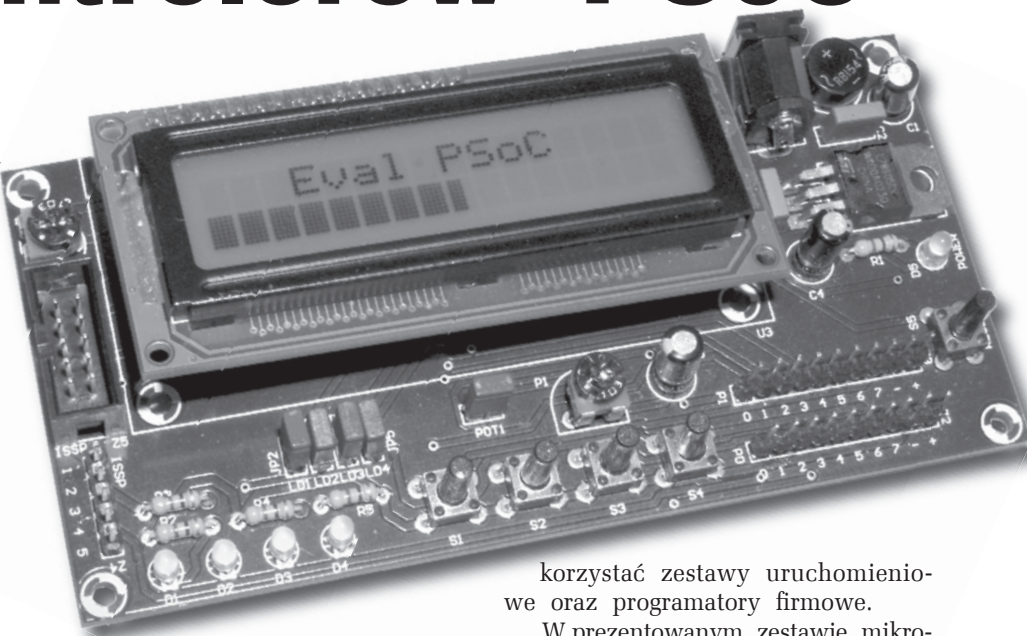


Zestaw startowy dla mikrokontrolerów PSoC AVT-926

Programator i odpowiedni zestaw ewaluacyjny to podstawowe narzędzia przydatne podczas poznawania nowych rodzin mikrokontrolerów. Wykorzystując je można szybko i sprawnie przygotować, uruchomić i przetestować własny projekt, przy okazji nabywając umiejętności praktycznych.

Rekomendacje:

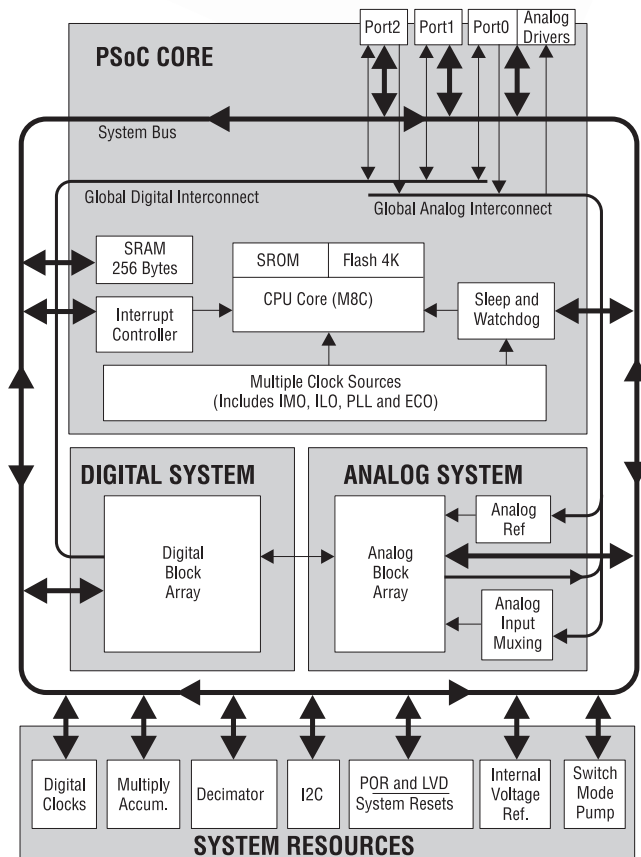
zestaw polecamy elektronikom stosującym rekonfigurowalne mikrokontrolery rodziny PSoC firmy Cypress.



W numerze EP12/05 publikowany był programator dla mikrokontrolerów PSoC. Proponowany niżej prosty zestaw startowy będzie wykorzystywany w planowanym kursie na temat mikrokontrolerów PSoC, jaki ukaże się na łamach EP. Przykładowe programy będą pisane w assemblerze, a projekty będą tworzone w środowisku programistycznym *PSoC Designer*. Programator i przedstawiony zestaw wystarczą do praktycznego zapoznania się z większością zagadnień związanych z projektowaniem aplikacji bazujących na mikrokontrolerach PSoC, pozwolą na skuteczne utrwalanie systematycznie poznawanych zagadnień. W wyżej wymienione narzędzia warto się wyposażać jeszcze przed rozpoczęciem kursu. Można również wy-

korzystać zestawów uruchomieniowych oraz programatorów firmowe.

W prezentowanym zestawie mikrokontroler PSoC należy do prostszych typów, lecz dzięki jego rekonfigurowalnym peryferiom możliwe jest przygotowywanie całkiem rozbudowanych aplikacji. Zestaw może być



Rys. 1. Schemat blokowy mikrokontrolera PSoC

PODSTAWOWE PARAMETRY

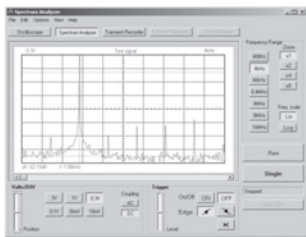
- mikrokontroler PSoC CY8C24223A z 4 kB pamięcią Flash
- wyświetlacz LCD 2x16 znaków
- potencjometr do sterowania przetwornikiem A/C
- 4 diody LED
- 4 przyciski
- wyprowadzone linie portu mikrokontrolera z możliwością dostępu do każdej z nich
- przycisk RESET

PCS500A OSCYSKOP DO PC

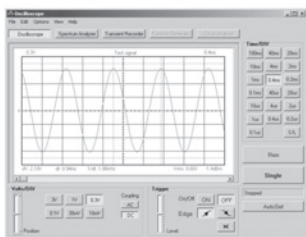


CENA: 1999 ZŁ

PCS500 jest cyfrowym oscyloskopem, wykorzystującym komputer i jego monitor do przedstawiania przebiegów. Wszystkie funkcje standardowego oscyloskopu udostępnia dostarczone oprogramowanie. Oscyloskop i rejestrator przebiegów posiadają dwa odrębne kanały z częstotliwością próbkowania do 1GHz.



- Impedancja wejściowa: 1MΩ/30pF;
- zakres częstotliwości: od 0Hz do 50MHz (± 3dB);
- napięcie zasilania: 9...10VDC/ 1000mA;
- max napięcie wejściowe : 100V (AC+DC);
- podstawa czasu: od 20ns do 100ms /dz.;
- źródło wyzwalania: CH1, CH2,EXT;
- wyzwalanie zboczem: narastającym lub opadającym;
- poziom wyzwalania: regulowany skokowo co 1/2 dz.;
- interpolacja przebiegu: liniowa lub wygładzona;
- znaczniki dla: napięcia i częstotliwości;
- czułość wejściowa: od 5mV do 15V /dz.;
- auto setup;
- pre-trigger;
- pomiar true RMS (tylko dla AC);
- długość zapisu: 4096 próbek / kanał;
- częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym: od 1.25KHz do 50MHz;
- analizator widma 0...1.2KHz do 25MHz;
- rejestrator przebiegów od 20ms/dz. do 2000s/dz.;
- max czas zapisu: 9.4godz/ekran.



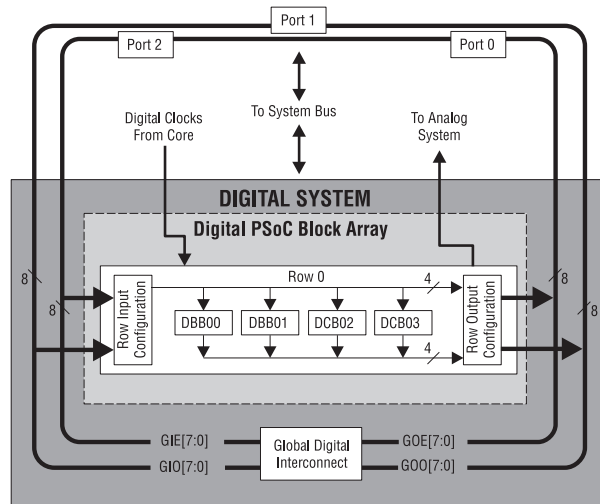
DETALICZNA SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Zamówienia przyjmuje Dział Handlowy AVT
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
tel. (22) 568 99 50, fax (22) 568 99 55
e-mail: handlowy@avt.com.pl
sklep.avt.pl

przydatny podczas budowy i testowania własnych aplikacji, przed zaprojektowaniem końcowej płytki drukowanej.

Mikrokontroler CY8C24223A

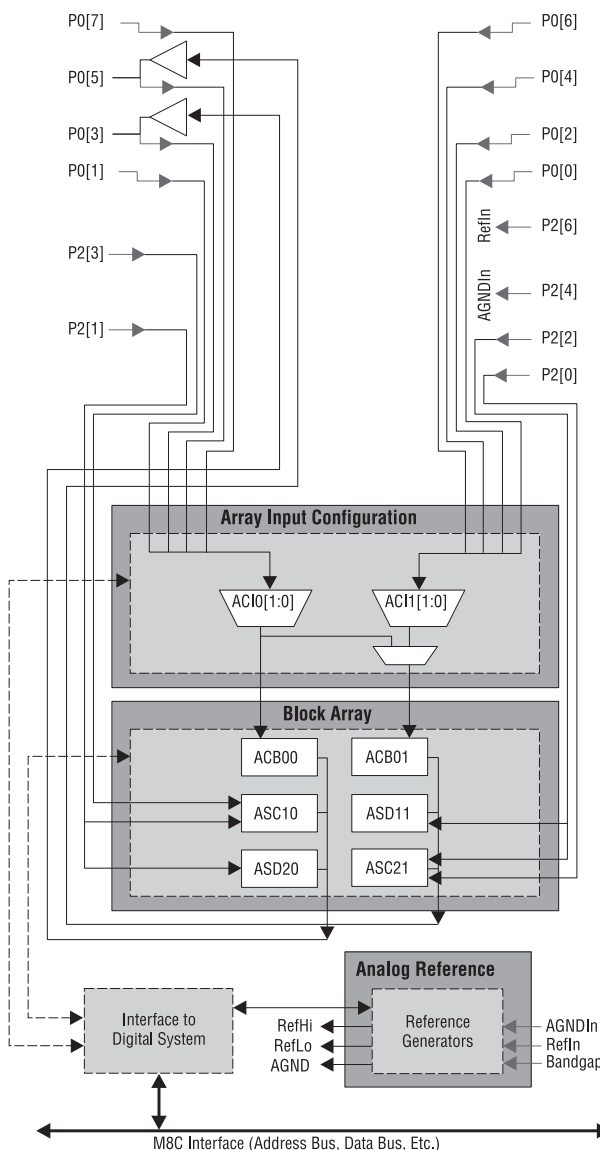
Mikrokontrolery PSoC nie posiadają oprócz rdzenia stałych peryferiów, tak jak to jest w klasycznych mikrokontrolerach. Projektant może je załadować z dostępnej listy w sposób najbardziej odpowiedni dla potrzeb konkretnej aplikacji. Istnieje również możliwość dynamicznej rekonfiguracji peryferiów podczas pracy mikrokontrolera, dzięki czemu mogą one realizować inne zadania. Dostępnych jest ponad 100 różnych komponentów zarówno cyfrowych, jak i analogowych. Można do nich zaliczyć np. przetworniki, wzmacniacze operacyjne filtry, które nie występują w typowych mikrokontrolerach. Projektant ma przy tym dość dużą swobodę łączenia ich ze sobą. Dostępność peryferiów analogowych w mikrokontrolerach PSoC przyczynia się do znacznego zmniejszenia liczby potrzebnych elementów zewnętrznych (nawet o kilkadziesiąt procent). Na wielkość projektu wpływa również możliwość rekonfiguracji komponentów cyfrowych.

W proponowanym zestawie zastosowano mikrokontroler CY8C24223A, którego schemat blokowy pokazano na rys. 1. Mikrokontrolery PSoC posiadają rdzeń M8C pracujący z szybkością do 24 MHz, sprzętowy blok mnożący z 32-bitowym akumulatorem, charakteryzujący się niskim poborem prądu przy dużej szybkości pracy. Mikrokontroler CY8C24223A może być zasilany na-

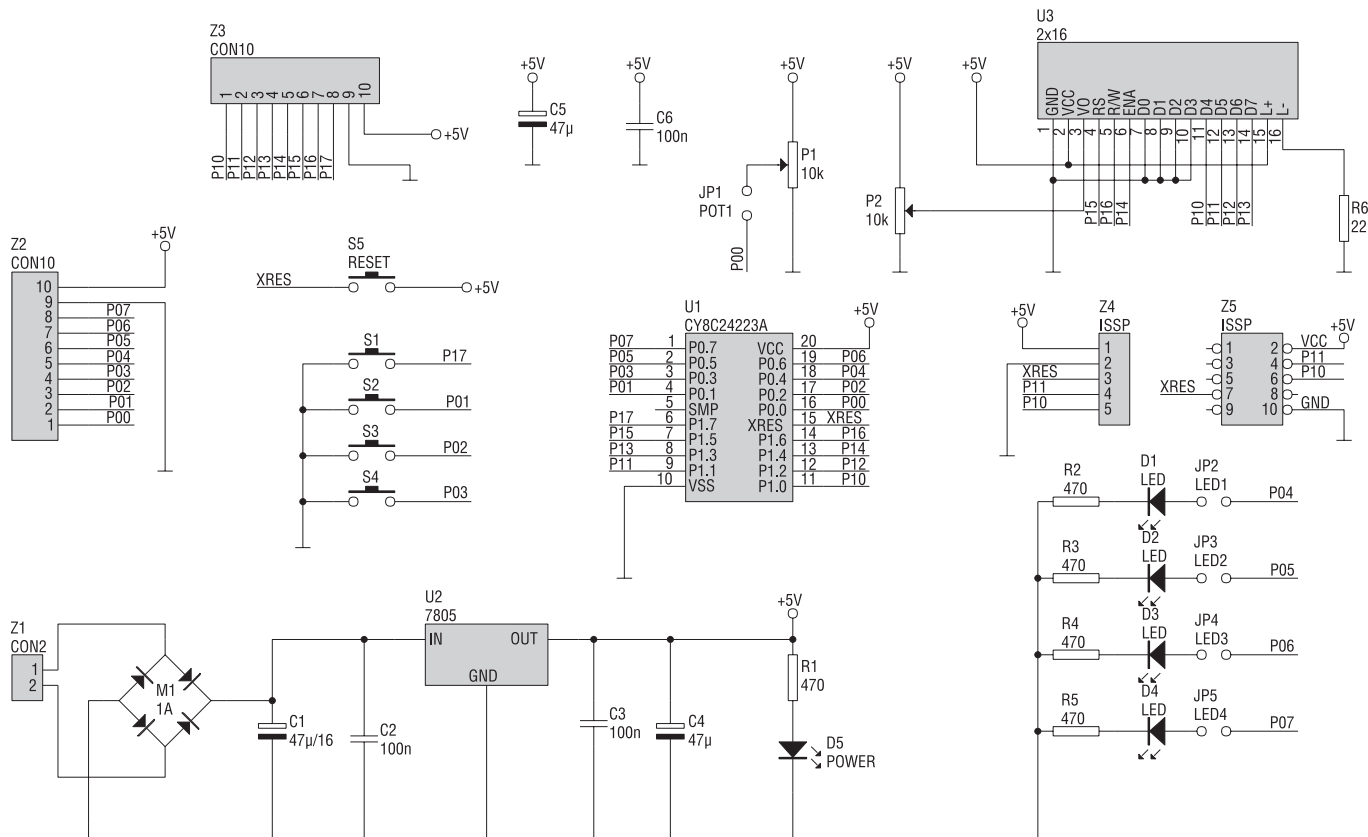


Rys. 2. Schemat blokowy cyfrowego PSoC

pięciem od 2,4 do 5,25 V, a z wykorzystaniem bloku przetwornicy SMP może być zasilany już napięciem 1 V. Posiada także wbudowa-



Rys. 3. Schemat blokowy analogowego PSoC



Rys. 4. Schemat elektryczny zestawu

ny oscylator 32 kHz o dokładności $\pm 2,5\%$, którego częstotliwość jest powielana do częstotliwości 24/48 MHz. Można także zastosować dokładniejszy, zewnętrzny oscylator. W mikrokontrolerach PSoC zaimplementowano również interfejs I²C, Watchdog, Sleep Timer, układ LVD oraz układ POR. Program może być zapisany w 4 kB pamięci Flash, w której może być także emulowana pamięć EEPROM. Na dane przeznaczono 256 bajtów pamięci RAM. Pamięć Flash może być programowana w systemie (ISSP). Każda z linii portu mikrokontroler-

ra ma wydajność prądową 25 mA, przy czym linie te mogą pracować w trybach: *pull up*, *pull down*, *High Z*, *Strong*, *Open Drain*. Wyjścia analogowe mają wydajność do 30 mA. Mikrokontroler CY8C24223A posiada 4 bloki cyfrowe, których budowę pokazano na **rys. 2**. Można do nich załadować timery, liczniki, generatory PWM o rozdzielczości od 8 do 32 bitów, moduły CRC, PRS, a także interfejsy UART, SPI, IRDA.

Budowę bloków analogowych mikrokontrolera (jest ich 6) przedstawiono na **rys. 3**. Można w nich umieścić przetworniki A/C o roz-

dzielczości do 14 bitów, przetworniki C/A max. 9-bitowe, programowalne wzmacniacze operacyjne, komparatory, filtry, DTMF i wiele innych bloków. Dzięki programowanym perferiom, mikrokontroler PSoC idealnie nadaje się do prawie każdego zastosowania.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R5: 470 Ω

R6: 22 Ω

P1, P2: potencjometr montażowy leżący mały 10 k Ω

Kondensatory

C1, C4, C5: 47 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$

C2, C3, C6: 100 nF

Półprzewodniki

U1: CY8C24223A (DIP20)

U2: 7805

U3: wyświetlacz LCD 2x16 znaków

D1...D4: LED 3 mm zielona

D5: LED 3 mm czerwona

M1: mostek prostowniczy 1 A okrągły

Inne

S1...S5: przycisk typu microswitch

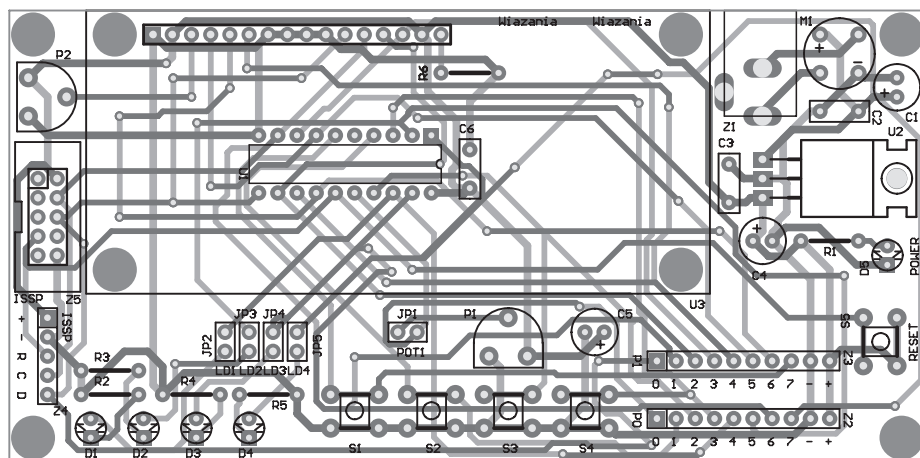
JP1...JP5: Goldpin 1x2 + zworka

Z1: gniazdo zasilające

Z2, Z3: Goldpin 1x10

Z4: Goldpin 1x5

Z5: gniazdo 2x5-pinowe



Rys. 5. Schemat montażowy zestawu

velleman

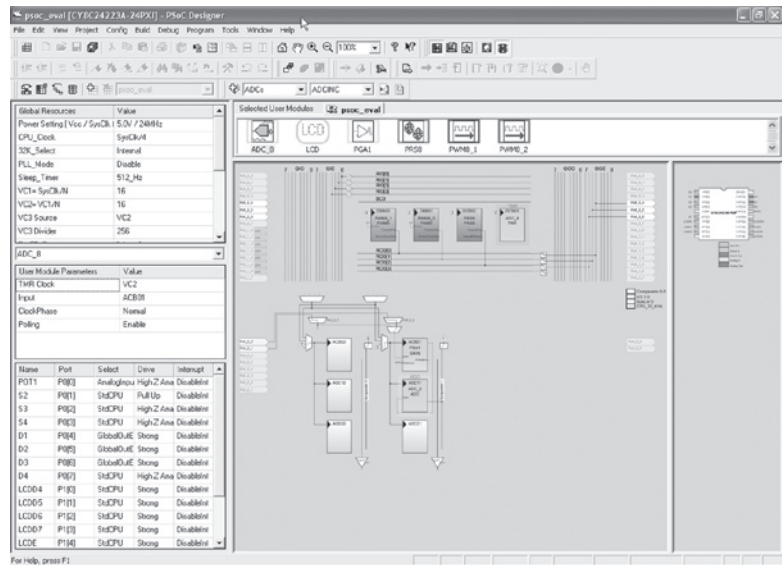
HPS 10SE OSCYSKOP PRZENOŚNY



Cena: 950zł

Częstotliwość próbkowania 10MHz
Pasma analogowe do 2MHz
Czułość od 5mV do 20V/dz.
Podstawa czasu od 200ns do 1godz./dz.
Odczyt DVM
Obliczanie mocy audio (rms i peak)
Pomiar dBm, dBV, DC, rms...
Odczyt częstotliwości
Funkcja zapisu (tryb roll)
Zapis sygnału
LCD: 128x64 piks. niebieski podświetlany

Zamówienia przyjmuje
Dział Handlowy AVT
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
tel.: (22) 568 99 50
fax: (22) 568 99 55
e-mail: handlowy@avt.pl
sklep.avt.pl



Rys. 6. Widok okna programu PSoC Designer

Opis działania układu

Na rys. 4 przedstawiono schemat ideowy zestawu PSoC. Mikrokontroler CY8C24223A posiada dwa porty. Wyświetlacz W1 został dołączony do portu P1 mikrokontrolera. Potencjometr P2 umożliwia regulację kontrastu wyświetlacza. Prąd podświetlenia wyświetlacza jest ograniczony przez rezystor R6. Potencjometr P1 umożliwia regulację poziomu napięcia podawanego (przykładowo) na wejście przetwornika A/C. Dostępne są 4 przyciski S1...S4 oraz 4 diody LED D1...D4, których prądy są ograniczane przez rezystory R2...R5. Przycisk S5 służy do zerowania. W zestawie występują dwa typy złącz programujących. Złącze Z4 jest typowe dla programatorów z oferty Cypress, natomiast złącze Z5 jest typowe dla programatora opublikowanego z EP12/05 oraz programatorów dostępnych na stronie <http://www.psoc.prv.pl>. Każda z linii portów została wyprowadzona na złącza Z2 i Z3 do własnego wykorzystania. Zestaw może być zasilany napięciem przemiennym, które jest prostowane przez mostek M1 i stabilizowane przez stabilizator U2. Napięcie wyjściowe filtrowane przez kondensatory C1...C6 ma wartość 5 V. Dioda D5 jest wskaźnikiem napięcia zasilającego.

Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy zestawu PSoC przedstawiono na rys. 5. Całość została wykonana z wykorzystaniem elementów przewlekanych. Z montażem nie powinno być problemu, jeśli tylko jest przestrzegana zasada montażu od elementów najmniejszych do

największych. Do zasilania zestawu można wykorzystać zasilacz wtyczkowy o napięciu przemiennym lub stałym o wartości 12 V. Może to być także zasilacz niestabilizowany. Do przygotowywania aplikacji dla mikrokontrolerów PSoC można wykorzystać oprogramowanie *PSoC Designer* umożliwiające pisanie programów w assemblerze lub w języku C (kompilator C jest jednak płatny). Widok okna programu *PSoC Designer*, który będzie wykorzystywany podczas kursu przedstawiono na rys. 6. Do przygotowywania aplikacji dla zaprezentowanego zestawu można użyć także metody graficznej, wykorzystując oprogramowanie *PSoC Express*. Do mikrokontrolera w zestawie załadowano przykładowy program demonstracyjny. Naciśnięcie przycisku S1 powoduje miganie diody D1. Do realizacji generatora wykorzystano 8-bitowy generator PWM. Naciśnięcie przycisku S2 powoduje miganie w sposób losowy diody D3. Do tego celu wykorzystano 8-bitowy moduł PRS (generator pseudolosowy). W pierwszej linii wyświetlacza LCD wyświetlany jest tekst „Eval PSoC”. W drugiej linii wyświetlany jest poziomy bargraf, którego długość zależy od położenia potencjometru P1. Od pozycji potencjometru zależy także jasność diody D2. Do regulacji jasności diody D2 został wykorzystany 8-bitowy generator PWM. Wartość napięcia z potencjometru P1 jest mierzona przez 8-bitowy przetwornik A/C. Program demonstracyjny umożliwi przetestowanie wszystkich elementów będących na wyposażeniu zestawu.

Marcin Wiązania, EP
marcin.wiazania@ep.com.pl