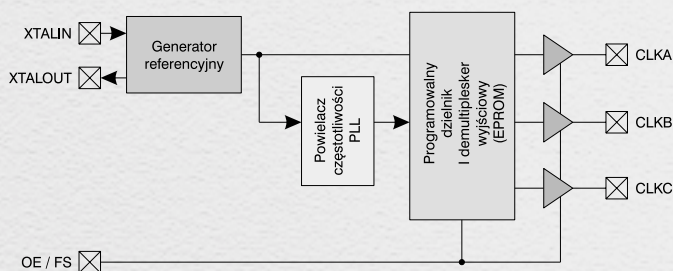


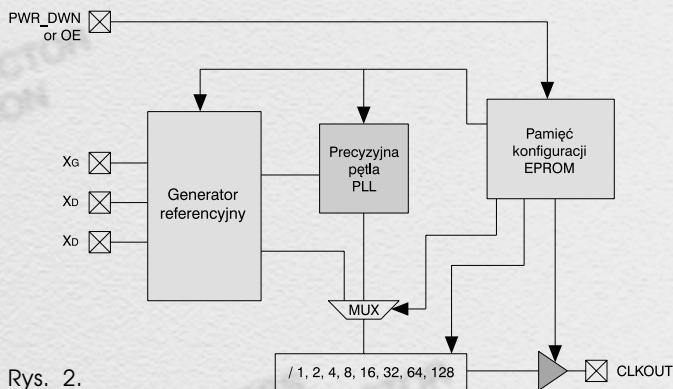
CyClocks

Programowane generatory zegarowe

Technika programowania konfiguracji układów wkroczyła już także do generatorów zegarowych, czego pierwszym przejawem były opracowania firm Dallas i Epson, nieco rozwinięte przez Cypressa w linii produktów nazwanych FPFTG.



Rys. 1.



Rys. 2.

Skrót ten, po rozwinięciu do *Field Programmable Frequency Timing Generator*, sugeruje związki programowalnych generatorów z klasycznymi układami PLD (bo *Field Programmable...*), ale jest to w znacznym stopniu chwyt marketingowy, wynikający z rosnącej popularności układów programowalnych.

Budowa układów CyClocks

W skład rodziny CyClocks wchodzi aktualnie 12 typów programowalnych generatorów, które - po bliższym przyjrzeniu się - okazują się być programowanymi dzielnikami zintegrowanymi z syntezerami częstotliwości wykonanymi w oparciu o pętle PLL.

Na rys. 1 znajduje się schemat blokowy generatorów z serii CY2071A, które wyposażone są w trzy wyjścia o niezależnie ustalanych współczynnikach podziału częstotliwości i jedną pętlę fazową, za pomocą której można dość swobodnie zwiększać częstotliwość wejściową programowanych dzielników. Zakres generowanych przez układy CY2071A częstotliwości wynosi 500kHz..100MHz (w wersji programowanej przez użytkownika). Układ może współpracować z zewnętrznym kwarcem lub być taktowany przez prostokątny sygnał zewnętrzny.

Nieco inną strukturę mają układy z serii precyzyjnych generatorów CY2037 (rys. 2). Częstotliwość odniesienia wytwarzana w generatorze może być mnożona lub dzielona w bardzo szerokim zakresie, przy czym współczynnik podziału/mnożenia jest

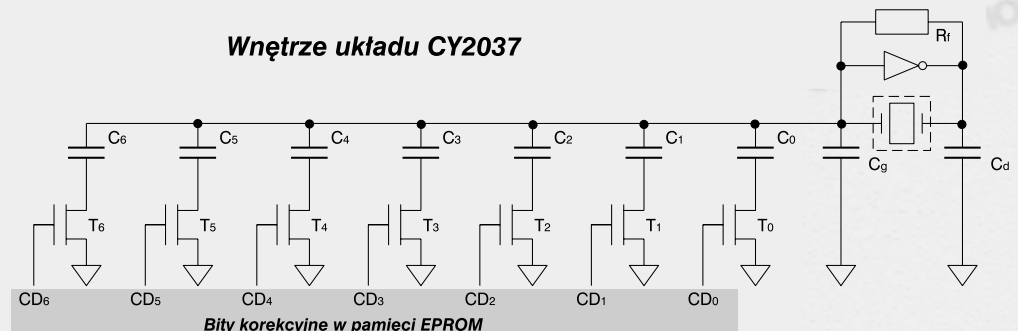


CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION

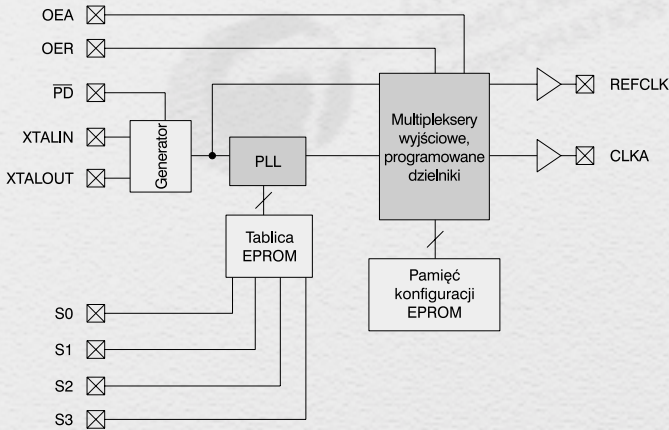
ustalany przez wewnętrzny 22-bitowy rejestr. Przebieg o tak ustalonej częstotliwości można dodatkowo podzielić w dzielniku wyjściowym o binarnych współczynnikach podziału 1:1..128. Ponieważ układy CY2037 są przeznaczone do aplikacji wymagających dużej dokładności generowanych częstotliwości, producent przewidział możliwość skorygowania parametrów kwarcu za pomocą dodatkowych, wewnętrznych kondensatorów przełączanych przez klucze tranzystorowe (rys. 3).

Także układy serii CY2907 są wyposażone w pojedyncze wyjście o częstotliwości programowanej w przedziale 0,5..100MHz i jednym wyjściem referencyjnym (rys. 4), na którym występuje

Wnętrze układu CY2037



Rys. 3.



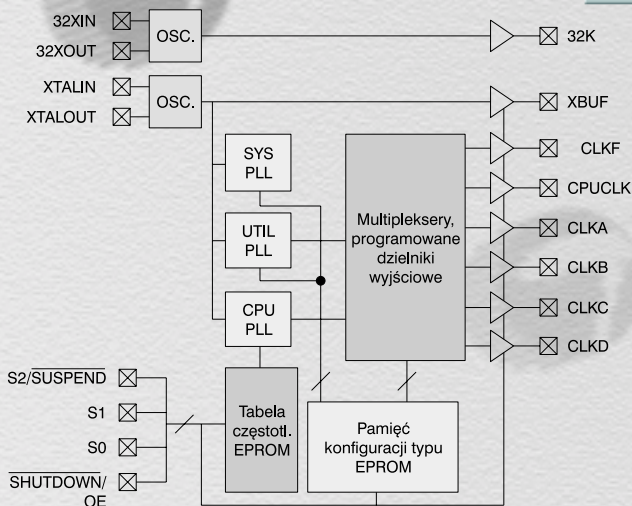
Rys. 4.

sygnał o częstotliwości ustalonej w syntezerze z PLL. Uniwersalność tej rodziny układów zwiększa programowana przez użytkownika w pamięci EPROM 16-pozycyjna tabela sterowana wejściami S0..3. Dzięki temu użytkownik może w dowolnej chwili zmienić częstotliwość sygnału na wyjściu CLKA układu na jedną z 16 wcześniej ustalonych wartości.

Jednymi z najbardziej rozbudowanych funkcjonalnie układów *CyClocks* są rodziny CY2291/2292. W ich strukturze wewnętrznej znajdują się aż trzy powielacze częstotliwości z pętłami PLL (rys. 5), które umożliwiając wraz z wewnętrznymi dzielnikami programowanymi uzyskanie na wyjściach aż 7 różnych częstotliwości, przy czym częstotliwość sygnału na

wyjściu *CLKF* może być zmieniana z zewnątrz za pomocą 3-bitowego wejścia konfiguracyjnego S0..2. Wartości częstotliwości odpowiadające poszczególnym nastawom użytkownik może samodzielnie zaprojektować i zapamiętać w wewnętrznej pamięci konfiguracji typu EPROM. Układy CY2291 mają dodatkowo wbudowany generator sygnału zegarowego 32,768kHz dla zegara RTC wykorzystywanego w systemie. Generator ten jest zasilany niezależnie od reszty układu, dzięki czemu można go wykorzystać w systemach określonych wyłączanych.

W s z y s t k i e przedstawione w artykule układy są wyposażone



Rys. 5.

w szereg funkcji ułatwiających oszczędzanie energii (m.in. możliwość pracy z niskimi napięciami zasilającymi), a także elementy minimalizujące zniekształcenia czasowe przebiegów wyjściowych. Dzięki temu można je stosować w nowoczesnych systemach cyfrowych o dużej szybkości działania. Jednym z podstawowych obszarów ich przemysłowego stosowania są płyty główne komputerów PC, lecz dzięki ogromnej elastyczności i dość atrakcyjnej cenie mogą z powodzeniem zastąpić generatory częstotliwości systemowych, wytwarzane w sposób „dystrykretny”.

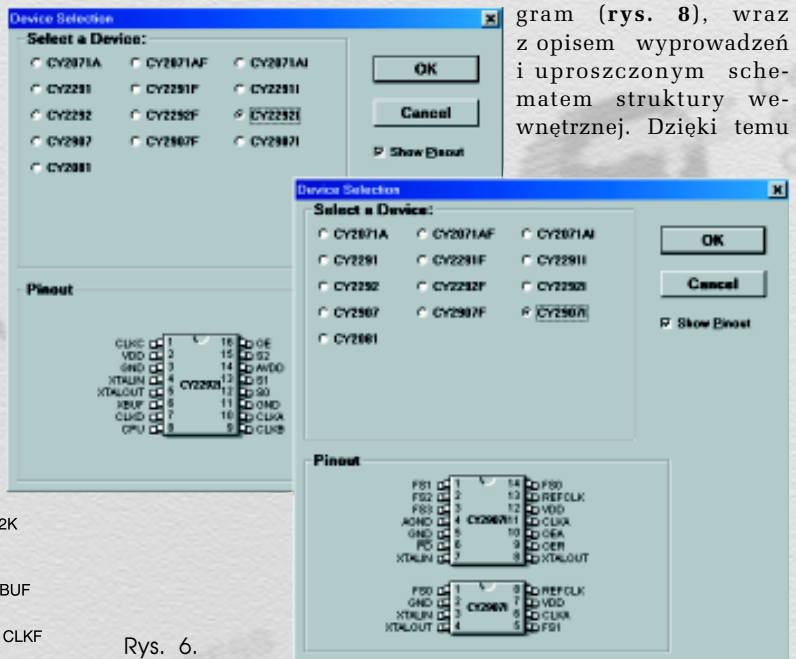
Projektowanie i programowanie CyClocks

Ponieważ struktury wewnętrzne poszczególnych typów układów rodziny

ściach wartości częstotliwości przebiegów.

Praca nad projektem rozpoczyna się od wybrania układu docelowego (rys. 6). Następnie w oknach edycyjnych (rys. 7) należy wpisać żądane wartości częstotliwości oraz określić rolę wyprowadzeń realizujących dwie funkcje. Program automatycznie wylicza moc pobieraną przez układ, w zależności od ustalonych przez użytkownika parametrów przebiegów wyjściowych.

Ponieważ układy *CyClocks* nie są oznaczane symbolami w sposób systematyczny, pozwalający użytkownikowi łatwo zapamiętać ich możliwości, program narzędziowy wyposażono w doskonałą przygotowaną pomoc. Zawarto w niej podstawowe opisy wszystkich układów obsługiwanych przez program (rys. 8), wraz z opisem wyprowadzeń i uproszczonym schematem struktury wewnętrznej. Dzięki temu

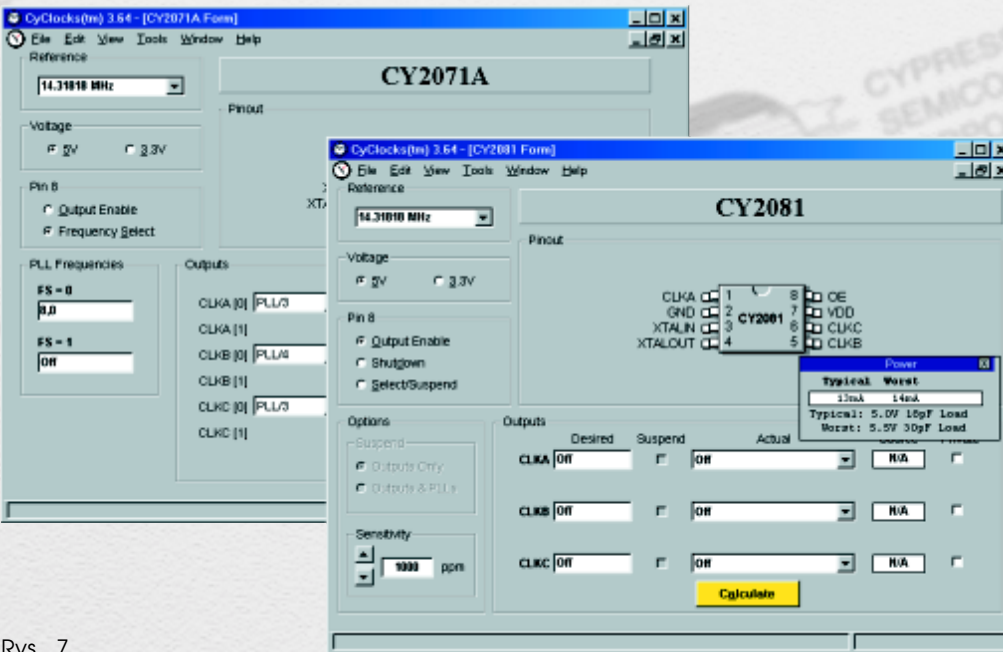


Rys. 6.

CyClocks są bardzo różne ręczne programowanie ich nastaw jest dość trudne i mało efektywne. Z tego właśnie powodu Cypress bezpłatnie udostępnia narzędzie programowe, dzięki któremu praca użytkownika sprowadza się do podania częstotliwości na wejściu i oczekiwanych na wyj-

użytkownik nie musi zbyt często sięgać do dodatkowej dokumentacji, aby znaleźć podstawowe informacje.

Po zadaniu wszystkich parametrów program generuje plik z opisem konfiguracji pamięci EPROM w formacie JEDEC. Dodatkowo jest tworzona dokumen-

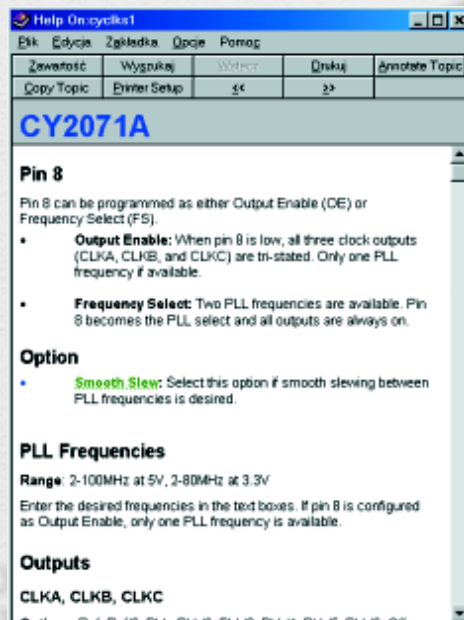


Rys. 7.

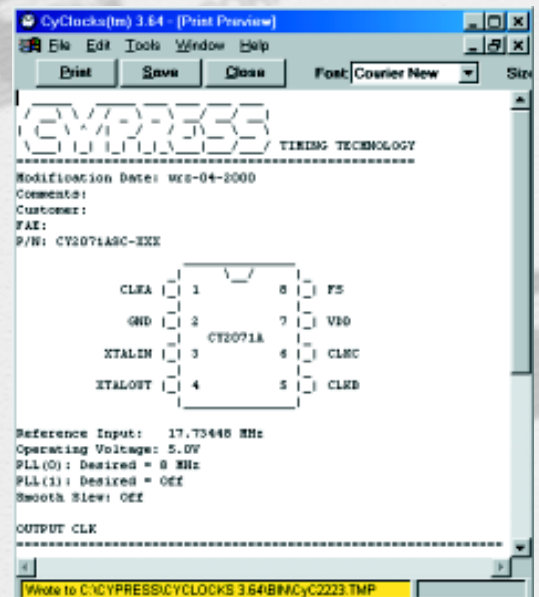
tacja do projektu, która zawiera najważniejsze informacje dotyczące realizowanego projektu (rys. 9).

Dość kłopotliwe jest programowanie układów *CyClocks*, ponieważ dostępny jest tylko jeden programator potrafiący je zaprogramować - specjalizowany programator CY3670 firmy Cypress. Jego cena nie jest bardzo wysoka (ok. 200USD), ale biorąc pod uwagę, że w normalnych warunkach konstruktorzy stosunkowo rzadko są zmuszeni z niego korzystać, jest to dość poważna inwestycja.

Andrzej Gawryluk, AVT



Rys. 8.



Rys. 9.

Materiały dotyczące układów *CyClock* są dostępne w Internecie pod adresami: <http://www.cypress.com/clock/datasheets.html>, <http://www.cypress.com/clock/ap-notes.html>, <http://www.cypress.com/design/selectors/product/timi.htm>.

Program do konfigurowania układów *CyClocks* dostępny jest w Internecie pod adresem <http://www.cypress.com/design/progprods/clock/clocks.html>.

Noty katalogowe oraz program do konfigurowania układów *CyClocks* dostępne są na płycie CD-EP10/2000 w katalogu *\CyClocks*.