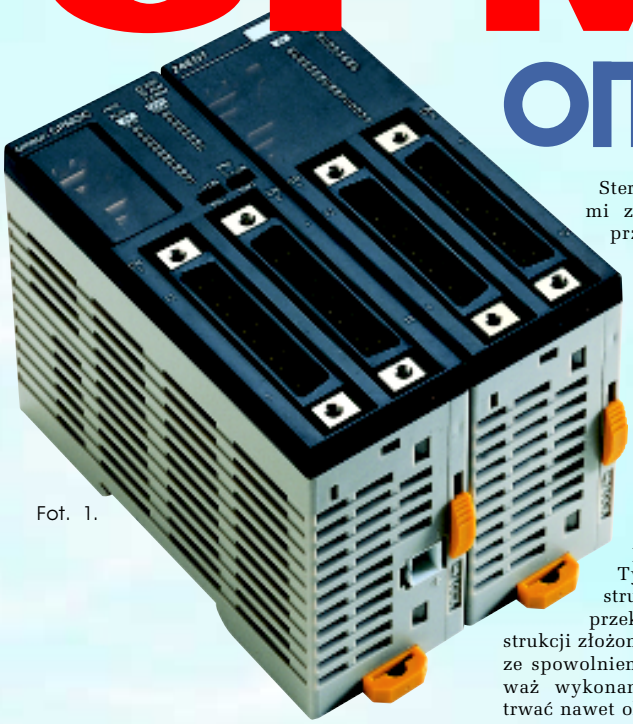
Sterowniki serii CPM2

OMRON

Kilka miesięcy temu prezentowaliśmy w dziale „Automatyka“ sterowniki PLC z rodziny CPM1 firmy Omron. Do tej samej kategorii funkcjonalnej zaliczane są dwie rodziny sterowników z serii CPM2, noszące oznaczenia CMP2A i CPM2C. Przedstawiamy je w artykule.



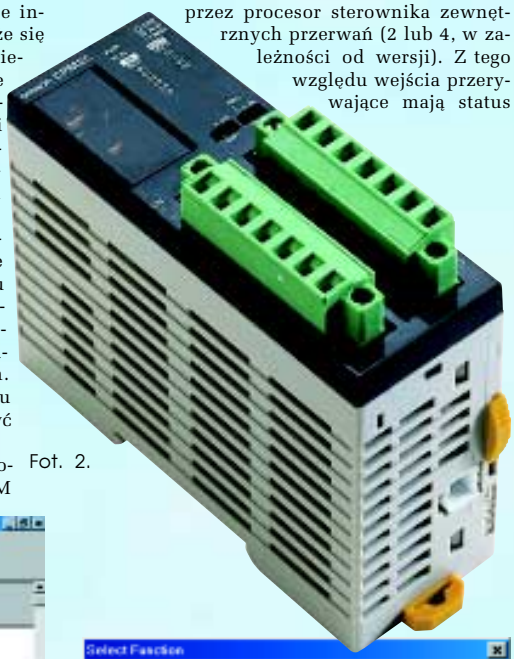
Fot. 1.

Sterowniki rodziny CPM2 są jednymi z najmniejszych produkowanych przez firmę Omron. „Najmniejszych“ nie oznacza jednak „najsłabszych“, ponieważ procesory sterujące pracą modułów CPU (opracowane przez firmę Omron) są niemal równe wydajnością z procesorami stosowanymi w fizycznie większych modelach. Częstotliwość taktowania procesorów wynosi 16MHz, a dzięki ich jednotaktowej architekturze i dużym zasobom pamięci RAM (co najmniej 512kB) szybkość wykonywania programu jest bardzo wysoka. Typowy czas wykonywania instrukcji z grupy podstawowych nie przekracza 640ns. Wykorzystanie instrukcji złożonych (tzw. specjalnych) wiąże się ze spowolnieniem pracy sterownika, ponieważ wykonanie takiej instrukcji może trwać nawet ok. 7,8µs. Język programowania sterownika składa się z 14 instrukcji podstawowych i 105 instrukcji specjalnych w blisko 190 odmianach. Ze względu na jednotaktową architekturę rdzenia procesora, w jednym cyklu zegarowym odczytywane jest tylko jedno słowo z pamięci programu. Kompletne polecenie może składać z 1..5 słów. Na pamięć programu twórcy sterownika przeznaczyli 4kB pamięci RAM. W zależności od wersji sterownika program może być przechowywany także w nieulotnej pamięci Flash. W przypadku przechowywania programu w pamięci RAM jej zawartość może być podtrzymywana bateryjnie.

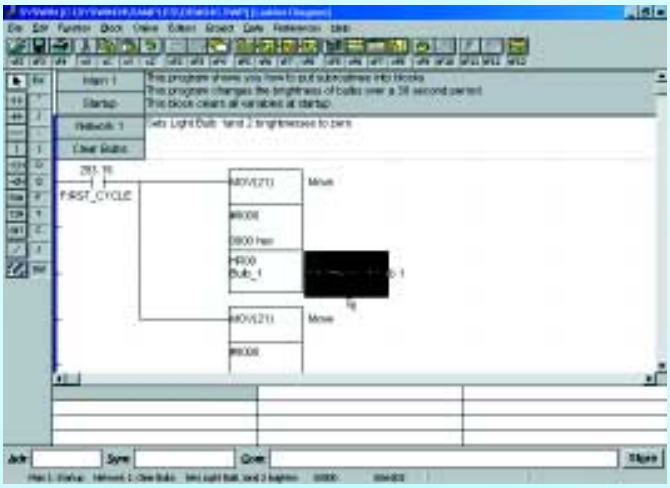
Podstawowym narzędziem do przygotowywania projektów dla sterowników CPM firmy Omron jest pakiet narzędziowy SysWin. Pozwala on na przygotowania opisu projektu w języku drabinkowym (**rys. 1**), przy czym oprogramowanie zapewnia łatwy dostęp do wszystkich poleceń z pomocnymi podczas projektowania komentarzami (**rys. 2**). SysWin wyposażono ponadto w dość zaawansowane, dodatkowe narzędzia do debuggowania i weryfikacji projektu (przykład na **rys. 3**).

Podstawowym zajęciem procesora podczas wykonywania programu zadanego przez użytkownika jest skanowanie stanu wejść i - w zależności od nich - aktualizacja stanów bloków wewnętrznych oraz wyjść. Ponadto procesor odpowiada za obsługę wewnętrznych liczników i timerów programowych (może ich być aż 256!), wyjść impulsowych, licznika mierzącego fazę sygnałów wejściowych, itp.

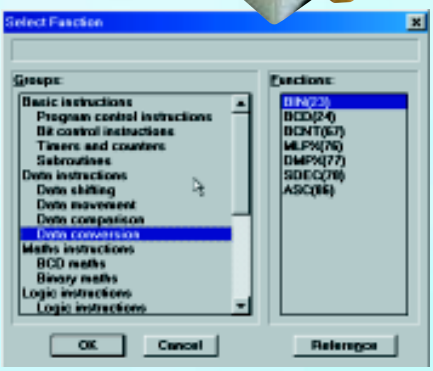
Istotnym zagadnieniem jest szybka obsługa przez procesor sterownika zewnętrznych przerwań (2 lub 4, w zależności od wersji). Z tego względu wejścia przerywające mają status



Fot. 2.



Rys. 1.



Rys. 2.

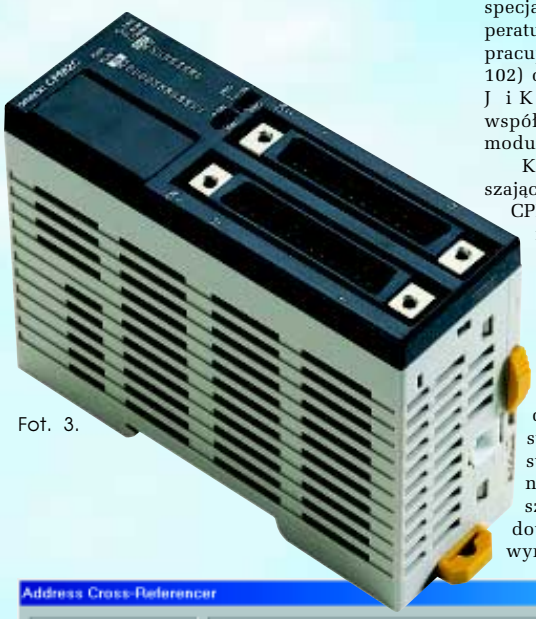
Tab. 1. Parametry sterowników serii CPM2A.

Parametr	CPM2A-20	CPM2A-30	CPM2A-40	CPM2A-60
Liczba wejść	12	18	24	36
Liczba wyjść	8	12	16	24
Zasilanie	100..240VAC lub 20,4..26,4VDC (w zależności od wersji			
Pobór mocy	60VA/20W			
Pojemność pamięci programu	4096 słów			
Maksymalna liczba liczników/ timerów	256			
Maksymalna częstotliwość impulsów wejściowych	liczniki dwukierunkowe: 20kHz, miernik przesunięcia fazowego: 5kHz, standardowy: 20kHz, zliczanie przerwań: 2kHz,			
Przerwania	4			

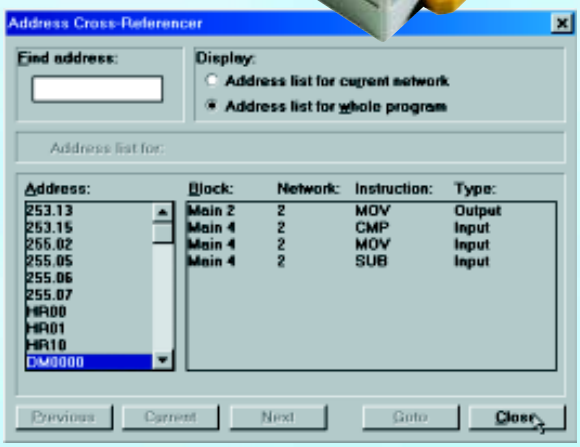
wejść szybkich, o maksymalnej częstotliwości impulsów 20kHz.

Sterowniki CPM2 wyposażono w niezależny od procesora zegar czasu rzeczywistego z kalendarzem. Zlicza on bieżący czas z dokładnością do sekund, podaje także dzień z uwzględnieniem lat przestępnych, miesiąc i rok. Zegar ma zasilanie niezależne od pozostałych elementów sterownika, dzięki czemu niezawodność jego pracy jest bardzo duża.

Na tym najważniejsze podobieństwa pomiędzy sterownikami CPM2A i CPM2C się kończą, w związku z czym przejdziemy do omówienia różnic występujących pomiędzy nimi.



Fot. 3.



Rys. 3.

Sterowniki CPM2A

Sterowniki rodziny CPM2A są zintegrowanymi w jednej obudowie jednostkami CPU wraz z modułami peryferyjnymi, w tym 20..60 linii portów I/O. Liczbę dostępnych portów I/O można zwiększyć do 120, za pomocą zewnętrznych ekspanderów (np. CPM2A-20CDR-A/D, itp.). W zależności od wymagań użytkownika elementami wykonawczymi na wyjściach modułów cyfrowych mogą być tranzystory lub przekaźniki.

Oprócz ekspanderów cyfrowych możliwe jest zastosowanie modułów z analogowymi portami dwukierunkowymi (CPM1A-MAD01) oraz specjalizowanymi modułami do pomiaru temperatury. Wśród nich są dostępne wersje współpracujące z czujnikami Pt100 (CPM1A-TS101/102) oraz z termoparowymi czujnikami typów J i K (CPM1A-TS201/202). Sterownik może współpracować jednocześnie z trzema różnymi modułami ekspanderów.

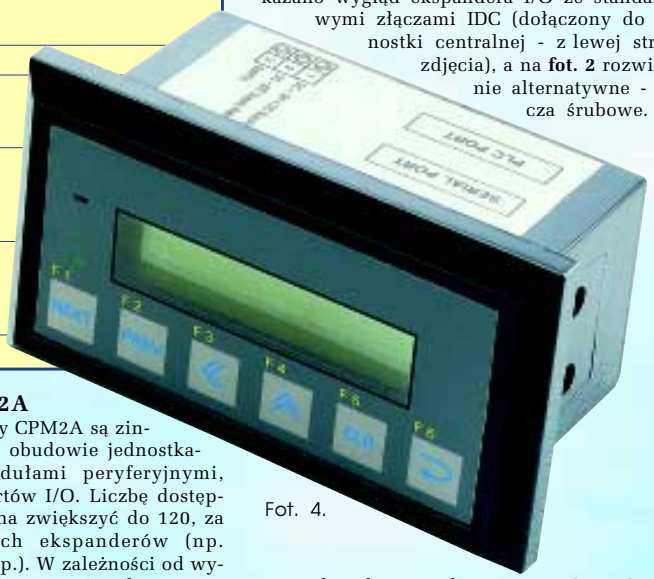
Kolejnym interesującym modułem zwiększającym możliwości aplikacyjne sterowników CPM1A jest CPM1A-SRT21, który spełnia rolę interfejsu sieciowego Compobus/S, dzięki któremu sterownik może współpracować z innymi urządzeniami w bardzo rozbudowanym systemie sterowania.

Sterowniki CPM2A wyposażono w złącze asynchroniczne szeregowe, które nie jest napięciowo zgodne ze standardem RS232. Podłączenie do tego złącza modułu współpracującego poprzez standardowy interfejs RS232 wymaga zastosowania specjalnego kabla zintegrowanego z konwerterem napięciowym. Złącze szeregowe służy przede wszystkim do ładowania pamięci programu kodem wynikowym. Można je także wykorzystać do wymiany informacji z dowolnym innym urządzeniem wyposażonym w RS232, w tym np. zdalnymi panelami operatorskimi.

W **tab. 1** zawarto zestawienie podstawowych wersji sterowników wraz z krótkim opisem ich najważniejszych właściwości.

Sterowniki CPM2C

Nieco inna filozofia przyświecała konstruktorom opracowującym sterowniki serii CPM2C. Są to bowiem moduły w miniaturowych obudowach przystosowanych do montażu na szynie DIN o szerokości zaledwie 33mm, ale o takich samych możliwościach, jak większe CPM2A. Ze względu na miniaturowe rozmiary sterowniki CPM2C zostały pozbawione elementów wykonawczych mocy, zastąpiono je złączami IDC, do których sygnały sterujące dostarczają tranzystory. Do tych wyjść można dołączać dodatkowe, zewnętrzne moduły wykonawcze, np. przekaźnikowe. Na **fot. 1** pokazano wygląd ekspandera I/O ze standardowymi złączami IDC (dołączony do jednostki centralnej - z lewej strony zdjęcia), a na **fot. 2** rozwiązanie alternatywne - złącza śrubowe.



Fot. 4.

Jednostka centralna systemu CPM2C może współpracować z pięcioma ekspanderami, dzięki czemu maksymalna liczba wejść wynosi aż 140. Mechaniczna konstrukcja modułów serii CPM2C pozwala łączyć je (przynajmniej większość z nich) ze sobą za pomocą specjalnych złącz ukrytych pod klapkami obudowy. Wystarczy zdjąć taką osłonę i zsunąć ze sobą moduły, aby nastąpiło ich połączenie elektryczne. Wśród wielu różnorodnych modułów rozszerzających dostępny jest m.in. 12-bitowy przetwornik A/C i C/A.

Na **fot. 3** znajduje się zdjęcie jednostki centralnej CPM2C-20. Pod klapką znajdującą się na przednim panelu dostępne jest złącze szeregowego portu asynchronicznego, przy pomocy którego możliwe jest programowanie sterownika i jego współpraca z urządzeniami zewnętrznymi, w tym np. z prostym terminalem (**fot. 4**), wyposażonym w ciekłokrystaliczny wyświetlacz i niewielką klawiaturę.

Najważniejsze parametry sterowników rodziny CPM2C przedstawiamy w **tab. 2**.

Tomasz Paszkiewicz

Artykuł powstał w oparciu o materiały firmy Omron, tel. (0-22) 645-78-60.

Tab. 2. Parametry sterowników serii CPM2C.

Parametr	CPM2C-10	CPM2C-20
Liczba wejść	6	12
Liczba wyjść	4	8
Zasilanie	100..240VAC lub 20,4..26,4VDC (w zależności od wersji)	
Pobór mocy	20W	
Pojemność pamięci programu	4096 słów	
Maksymalna liczba liczników/ timerów	256	
Maksymalna częstotliwość impulsów wejściowych	liczniki dwukierunkowe: 20kHz miernik przesunięcia fazowego: 5kHz standardowy: 20kHz zliczanie przerwań: 2kHz	
Przerwania	2	4