

Sterowniki programowalne SIMATIC S7-200

Firma Siemens zarówno na świecie, jak i w Polsce jest znana jako dostawca doskonałych rozwiązań systemów pomiarowych i regulacji, a także programowanych sterowników PLC i peryferii niezbędnych do ich pracy. Szybki rozwój technologii spowodował zwiększenie możliwości kolejnych generacji sterowników PLC, uproszczenie ich programowania i obsługi, co pozwoliło w szybkim tempie wprowadzić je do aplikacji z grupy popularnych. Sterowniki starszych generacji (Simatic S3 i Simatic S5) nadal pracują w wielu zakładach produkcyjnych, ale na rynku niepodzielnie panują teraz nowoczesne sterowniki Simatic S7.

Coraz większe wymagania współczesnych aplikacji z zakresu automatyzacji procesów powodują, że sterowniki muszą realizować coraz bardziej skomplikowane algorytmy regulacji, muszą je realizować w coraz krótszym czasie, coraz częściej muszą sobie radzić także z obsługą zdarzeń w czasie rzeczywistym. Wszystkie te cechy Siemens zintegrował w sterownikach z rodziny Simatic S7, w ramach której są dostępne trzy grupy o różnych możliwościach:

- X Simatic S7-200,
- X Simatic S7-300,
- X Simatic S7-400.

W skład każdej grupy urządzeń wchodzi różne moduły peryferyjne oraz jednostki centralne, różniące się między sobą wydajnością, możliwościami adresowania, a także możliwościami komunikacyjnymi.

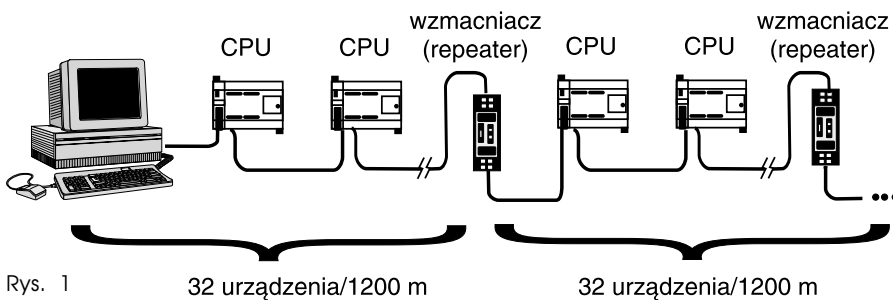
Rodzina S7-400 jest przeznaczona do automatyzacji dużych obiektów, przede wszystkim takich jak: procesy w przemyśle chemicznym, naftowym, w obsłudze lotnisk, dużych oczyszczalni ścieków, a także w przemyśle samochodowym.

Rodzina S7-300 jest stosowana przede wszystkim do automatyzacji linii

produkcyjnych we wszystkich działach przemysłu.

Rodzina S7-200 jest przewidziana do automatyzacji maszyn i urządzeń oraz tworzenia zdecentralizowanych struktur sterowania w małych obiektach typu przepompownie, oczyszczalnie ścieków (automatyzacja poszczególnych procesów i zdecentralizowane sterowanie i komunikacja z systemami nadrzędnymi). Urządzenia z grupy S7-200 można zastosować również do automatyzacji sterowania i kontroli w „inteligentnych” budynkach jedno- i wielorodzinnych. Typowe zastosowania to:

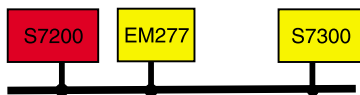
- sterowanie przenośnikami taśmowymi,
- sterowanie podnośnikami hydraulicznymi,
- sterowanie maszynami w przemyśle spożywczym,
- sterowanie grupami napędów,
- maszyny pakujące,
- sterowanie maszyn w przemyśle budowlanym (maszyny dozujące, czyszczące, tnące),
- kontrola i sterowanie ważeniem i dozowaniem we współpracy z modułami wagowymi Siwarex,
- systemy odwadniania,
- sterowanie systemami krat, napędów i innych w oczyszczalniach ścieków oraz sterowanie pracą oczyszczalni przydomowych,
- ochrona przeciwpożarowa i sterowanie gaszeniem ognia na stąkach,
- sterowanie i monitorowanie pracy kotłowni,
- sterowanie pracą pras,
- sterowanie pracą urządzeń zgrzewających,
- sterowanie pracą urządzeń stosowanych w przemyśle drzewnym (tartaki, maszyny do obróbki drewna),



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

- sterowanie systemami zasilania SZR (system załączania rezerw),
- sterowanie oświetleniem,
- regulacja temperatury,
- sterowanie pracą myjni samochodowych,
- kontrola i rozliczenia zużycia energii,
- sterowanie bramami, żaluzjami, wentylacją w budynkach.

Dzięki atrakcyjnemu stosunkowi możliwości do ceny, urządzenia i sterowniki z grupy S7-200 stały się dostępne praktycznie dla każdego automatyka, elektryka i elektronika.

Możliwości komunikacyjne S7-200

Sieć PPI

Wszystkie sterowniki S7-200 wyposażone są w port komunikacyjny RS485 i mają wbudowany protokół PPI do komunikacji między sterownikami i panelami operatorskimi OP w sieci PPI (rys. 1). Panele operatorskie są *masterami* sieci, natomiast sterowniki mogą być konfigurowane jako *master* lub *slave*. W związku z tym w sieci PPI możliwe są struktury *multimasterowe*, w przeciwieństwie do innych rodzajów sieci. Medium transmisyjnym jest skrętka dwużyłowa z ekranem o odpowiednio dobieranych parametrach mechanicznych i falowych. Prędkość przesyłu danych wynosi 9,6/19,2/187,5 kb/s. Do sieci PPI można podłączyć następujące urządzenia:

- ✗ programatory PG720PII, PG740PIII, PC RI45 PIII Tower,
- ✗ komputery PC za pomocą kabla PC/PPI lub CP5611,
- ✗ panel dedykowany TD200 oraz panele operatorskie OP,
- ✗ sterowniki S7-200,

W sieci PPI może wymieniać dane do 128 urządzeń, przy czym nie więcej niż 31 w każdym jej segmencie. Segmenty oddzielone są między sobą separatorami logicznymi (*repeater*). W ramach jednej sieci można zastosować do 9 *repeaterów*. Maksymalna odległość pomiędzy skrajnymi sterownikami w sieci

Tab. 1. Możliwości komunikowania się pomiędzy urządzeniami w ramach sieci PPI

Możliwości podłączeń	S7-200
Jeden OP3 z PPI z kilkoma S7-200	Możliwe jest podłączenie 2 x S7-200 do jednego OP3
Kilka OP3 z PPI do jednego S7-200	Możliwe jest podłączenie 3 x OP3 do jednego S7-200
Jeden OP7 lub OP17 z PPI do kilku S7-200	Możliwe jest podłączenie 4 x S7-200 do jednego OP7/OP17
Kilka OP17 z PPI do jednego S7-200	Możliwe jest podłączenie 3 x OP17 do jednego S7-200
Jeden TD200 do jednego S7-200	Jest to typowe połączenie TD200 z S7-200
Jeden S7-200 z kilkoma TD200	Możliwe jest podłączenie 4 x TD200 do jednego S7-200

w jednym segmencie wynosi 1200 m przy prędkości 9,6 kb/s. Sterowniki wyposażono w dwie instrukcje przeznaczone specjalnie do komunikacji przez sieć PPI (NETW i NETR).

Ważnym parametrem w systemach sterowania jest czas wymiany danych pomiędzy uczestnikami sieci. Aby zapewnić optymalne czasy przesyłania danych pomiędzy sterownikami a panelami operatorskimi OP, określono maksymalną liczbę paneli operatorskich OP możliwych do podłączenia do jednego sterownika S7-200 oraz liczbę sterowników, które mogą komunikować się z jednym panelem. Powyższe dane są przedstawione w tab. 1.

Sieć MPI

Port komunikacyjny RS485 zintegrowany z S7-200 może być skonfigurowany do pracy w trybie *MPI slave* (rys. 2). Prędkość wymiany danych w tym trybie z innymi uczestnikami sieci wynosi 19,2/187,5 kb/s. W trybie *MPI slave* S7-200 może komunikować się ze sterownikami S7-300 oraz S7-400. *Masterem* sieci MPI jest sterownik S7-300/400, który może zapisywać i odczytywać dane z S7-200 za pomocą specjalnych instrukcji XPUT i XGET. Sterowniki z grupy S7-200 nie mogą w tym trybie pracy komunikować się ze sobą bezpośrednio, lecz tylko pośrednio poprzez S7-300/400.

Sterowniki S7-200 można podłączyć do sieci MPI również poprzez moduł EM277, który posiada możliwość komunikacji jako *MPI slave*. Do jednego modułu EM277 można podłączyć do 6 urządzeń, przy czym pierwsze połączenie jest zarezerwowane dla podłączenia programatora PG, drugie zarezerwowane jest dla panela operatorskiego OP (z wyjątkiem OP3). Pozostałe cztery połączenia przeznaczone są dla dowol-

nych urządzeń komunikujących się w protokole MPI i mogą to być np. sterowniki S7-300/400 (rys. 3). Do jednego sterownika S7-200 można podłączyć maksymalnie dwa moduły EM277.

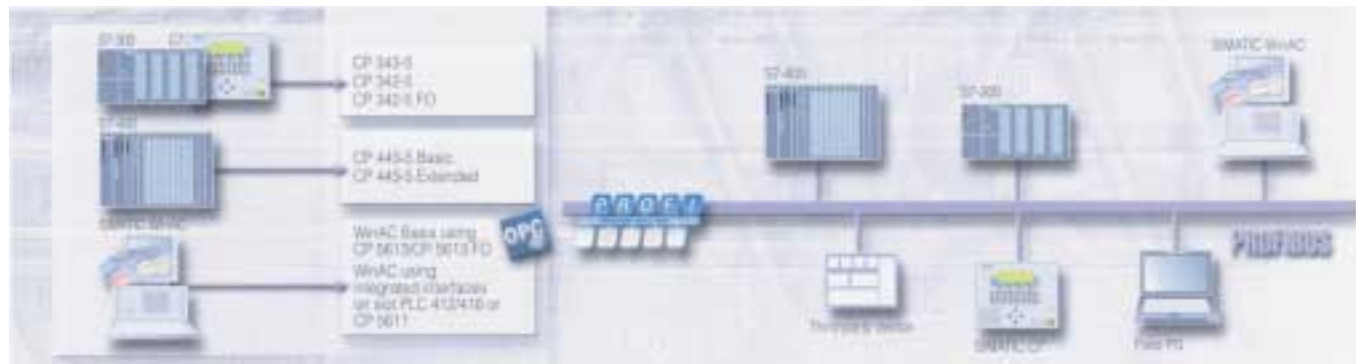
Sieć Profibus DP

Za pomocą dodatkowego modułu rozszerzenia EM277 sterownik S7-200 może pracować również w sieci Profibus DP (rys. 4) jako urządzenie *slave*. *Masterem* sieci Profibus DP może być sterownik S7-300/400. Maksymalna liczba urządzeń dołączonych do sieci Profibus DP w zależności od użytego CPU lub procesora komunikacyjnego CP342-5 może wynosić od 64 do 122. Uczestnikiem takiej sieci jest naturalnie również sterownik S7-200, a konkretnie moduł EM277. Prędkości w sieci Profibus DP mogą być zmieniane w szerokich granicach i wynoszą od 9,6 kb/s do 12 Mb/s. W zależności od zastosowanej prędkości różnią się również długości dla segmentów w sieci i wynoszą dla 9,6 kb/s - 1000m i 12 Mb/s - 100m.

Panele OP w sieci Profibus DP komunikują się ze sterownikami za pomocą standardowych funkcji S7, które wprowadzają ograniczenia na liczbę aktywnych połączeń. W związku z tym należy liczbę projektowanych paneli OP dostosować do liczby dostępnych aktywnych połączeń S7.

Sieć AS-Interface

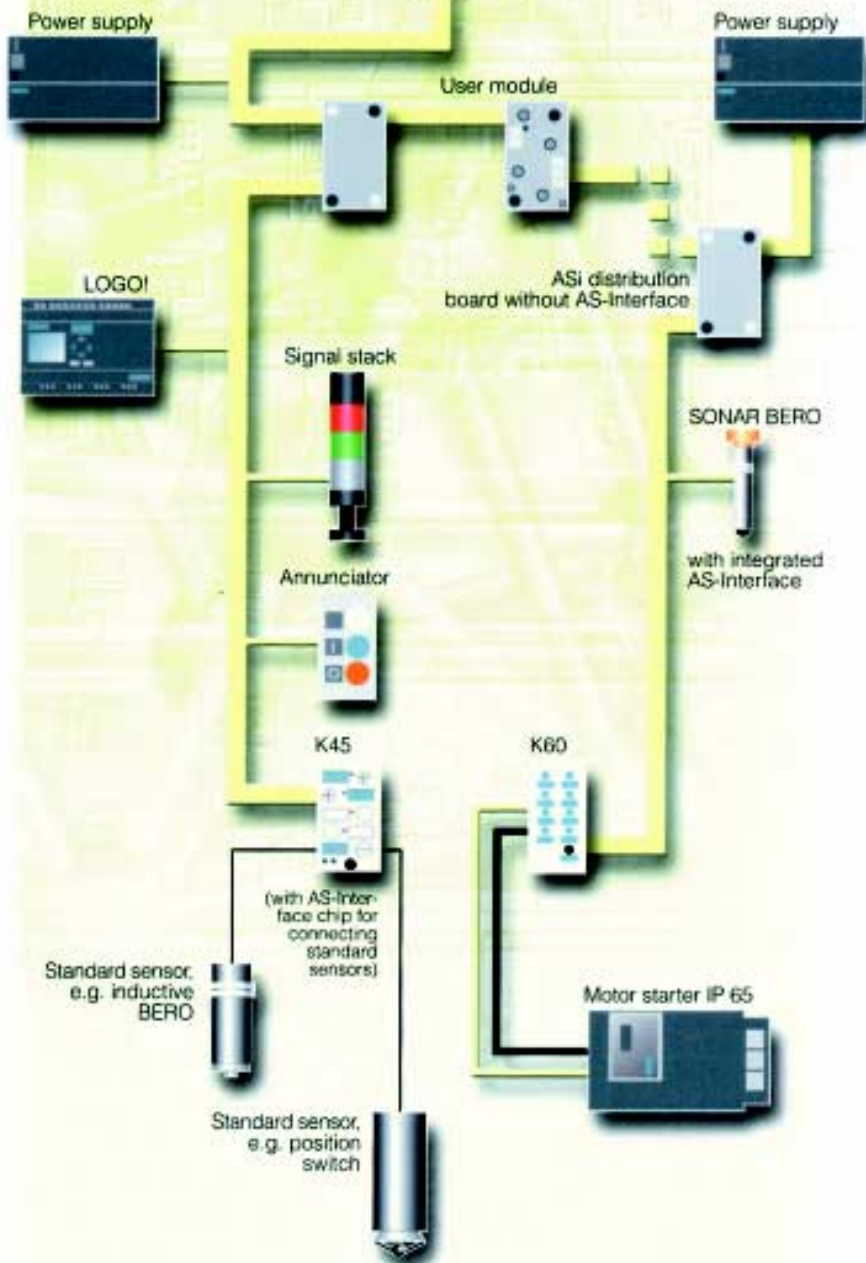
Dzięki modułowi rozszerzeń CP243-2 sterownik S7-200 może pracować w sieci AS-Interface (rys. 5) jako *master* sieci. Sieć AS-Interface jest siecią znormalizowaną. Wielu producentów wytwarza układy, urządzenia i elementy pracujące jako *slave* sieci AS-Interface. Również Siemens posiada bogatą ofertę urządzeń *slave* AS-Interface - są to moduły wejść-



Rys. 4

AS-Interface slaves

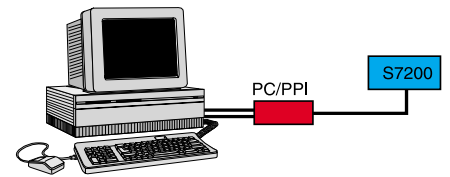
Connection with AS-Interface cable



Rys. 5

wyjść dwustanowych, analogowych, pneumatycznych, motostartery, lampy sygnalizacyjne, moduły LOGO! ASi i inne. Maksymalna liczba uczestników w sieci ASi, którą jest w stanie zaadresować moduł CP243-2 wynosi 62. Do jednego sterownika S7-200 można dołączyć dwa moduły CP243-2. Maksy-

malna odległość pomiędzy *masterem* a ostatnim uczestnikiem sieci bez zastosowania wzmacniaczy wynosi 100 m. Przy zastosowaniu maksymalnej dopuszczalnej liczby - dwóch - repeaterów, odległość, na którą można przesyłać dane w sieci AS-Interface, wynosi 300 m. Szczególną własnością sieci AS-Interface



Rys. 6

jest fakt, że transmisja danych i zasilanie interfejsów ASi w uczestnikach sieci odbywa się tym samym dwużyłowym kablem. Czas odczytu i zapisu danych przez *mastera* CP243-2 dla 62 uczestników sieci wynosi 10 ms. Każdy z dwustanowych modułów *slave* posiada 4 wejścia i 4 wyjścia binarne. Biorąc pod uwagę, że maksymalna liczba uczestników sieci wynosi 124 (przy zastosowaniu 2 CP243-2 z 1 CPU), maksymalna liczba adresowanych wejść i wyjść w sieci AS-Interface wynosi po 496.

Połączenie typu punkt-punkt

Zintegrowany z CPU port komunikacyjny RS485 może być również skonfigurowany do pracy w trybie swobodnym portu *FreePort* (rys. 6), tzn. komunikacja i wymiana danych z partnerem może odbywać się za pomocą protokołu Modbus. Maksymalna prędkość przesyłanych danych wynosi 38,4 kb/s, przy czym dostępne są również inne prędkości: 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 b/s. Przy zastosowaniu kabla PC/PPI istnieje możliwość konwersji standardu RS485 na RS232 i dzięki temu w trybie swobodnym portu można komunikować się ze wszystkimi urządzeniami, jak np.: drukarki, modemy analogowe i terminal GSM M20, liczniki energii elektrycznej (Modbus) itp.

Michał Bereza, Siemens
www.siemens.pl/simatic