

Siemens Simatic S7-300

Informacje podstawowe o sterowniku programowalnym



Zakład Napędu Elektrycznego ISEP PW

Wstęp

Sterowniki swobodnie programowalne S7-300 należą do sterowników średniej wielkości. Są to sterowniki budowy modułowej, przeznaczone dla małych i średnich aplikacji (od kilkunastu do tysiąca wejść/wyjść lokalnych, lub kilkunastu tysięcy wejść/wyjść rozproszonych). Sterownik może być elementem dużych systemów sieciowych opartych na szybkich magistralach Profibus i Industrial Ethernet, realizując zaawansowane algorytmy sterowania. Dostępnych jest kilkanaście jednostek centralnych (CPU 3xx) różniących się: wydajnością (ilością instrukcji na ms), pamięcią, zdolnościami komunikacyjnymi i dostępnymi funkcjami.



Fot.1 Stacja Simatic S7-300. Zasilacz, CPU z kartą pamięci , moduły wejść/wyjść.

Jednostki centralne mogą współpracować z modułami wejść, wyjść cyfrowych i analogowych (0-10V, 0/4-20mA) oraz z modułami komunikacyjnymi, wykonawczymi i specjalizowanymi.

Laboratorium GE018 wyposażone jest w dwa stanowiska. Pierwsze posiada jednostkę CPU314, moduł PROFIBUS, moduł Ethernetowy, moduł wejść i wyjść cyfrowych oraz moduł sterowania silnikiem krokowym wraz z końcówką mocy. Drugie stanowisko posiada jednostkę CPU315-2DP z wewnętrznym łączem komunikacyjnym PROFIBUS oraz modułem

wejść i wyjść analogowych i cyfrowych. Poprzez sieć PROFIBUS możliwe jest sterowanie falownikiem Micromaster lub wykorzystanie oddalonej kasety wejść i wyjść ET200S

STEP 7 – oprogramowanie narzędziowe

Do programowania sterowników rodziny S7-300 i S7-400 wykorzystywany jest program narzędziowy STEP7. Umożliwia on w podstawowej wersji programowanie w języku drabinkowym (LAD), w liście instrukcji (IL) i w blokach funkcyjnych (FBD). W dowolnej chwili kod programu może zostać przetłumaczony na wybraną reprezentację (o ile składnia jest poprawna). Program ma bogatą bibliotekę funkcji standardowych. Umożliwia również tworzenie własnych funkcji i bloków funkcyjnych. W celu dostosowania programu do programowania modułów zaawansowanych (np.: sterownik silnika krokowego) należy dogać do niego odpowiednie nakładki.

Po uruchomieniu STEP7 pojawia się ekran aplikacja *Simatic Manager*. Z niej uzyskujemy dostęp do potrzebnych aplikacji np. konfiguratora hardware – *HW Config*, konfiguratora połączeń sieciowych *NET Config*, czy też edytora listingu programu.

Sieć MPI

Każda z jednostek centralnych posiada łącze szeregowe w standardzie RS485 z protokołem MPI (*Multi-Point Interface*) służące do współpracy z programatorem (programator firmowy lub komputer PC z odpowiednią kartą PCI). Poprzez sieć MPI możemy wymieniać małe pakiety danych na odległość do 50m. W przypadku wykorzystania wzmacniaczy sygnałowych (maks. 10) odległość rośnie do 9100m. Prędkość transmisji w takim przypadku wynosi 187.5kb/s. W przypadku wykorzystania zamiast łącza RS-485 transmisji światłowodowej zasięg zwiększa się do ponad 20km. Jednak specyfikacja łącza RS-485 ogranicza liczbę węzłów sieci do 32.

Budowa modułowa

W odróżnieniu od sterowników budowy modułowej czy semi-modułowej takiej jak SAIA PCD4 czy też Schneider TSX Micro, S7-300 nie posiada rzeczywistej kasety na moduły. Występuje tu wirtualna kaseeta, w której moduły mają swoje miejsce określone z góry i fizycznie są montowane na listwie montażowej. Moduły łączone są wewnątrz za pomocą złączki przeprowadzającej równoległe łącze komunikacyjne.

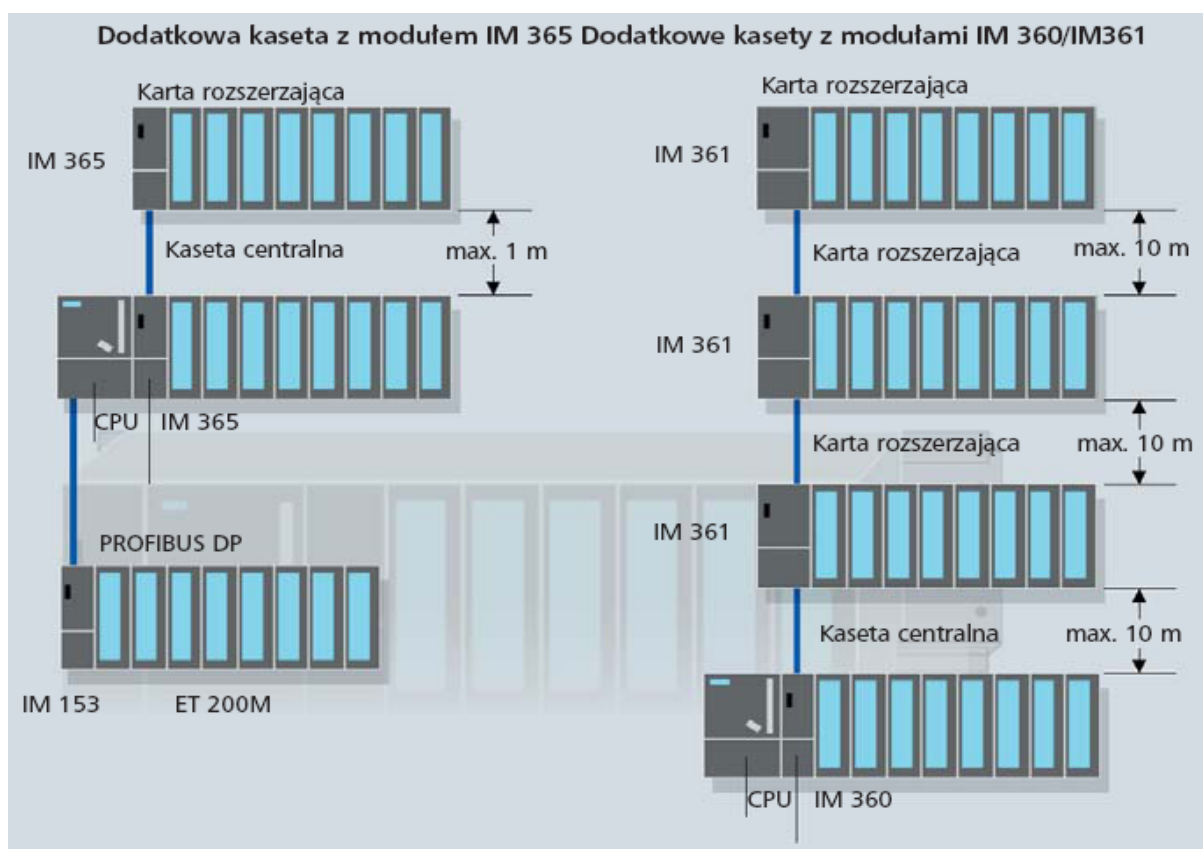
Pierwszy w kasecie od lewej jest moduł zasilacza. Jest to element nie programowalny i nie konfigurowalny przez STEP7. Znajduje się w katalogu i projekcie tworzonym w STEP7 jedynie ze względów dokumentacyjnych. Dostępne są firmowe zasilacze 2A,5A,10A, izolowane galwanicznie i zabezpieczane przeciwzwarciovo.

Drugim od lewej jest moduł jednostki centralnej sterownika. Jednostka CPU314 ma złącze MPI do programowania sterownika, jednostka CPU315-2DP łączy MPI oraz łączy PROFIBUS.

Kolejne gniazdo zarezerwowane jest na interfejs do rozszerzenia sieci MPI (np. IM361). Ponieważ w laboratorium GE18 nie ma takich modułów, to od razu za CPU znajdują się moduły sygnałowe lub funkcjonalne. Należy zwrócić uwagę na to, że podczas programowania konfiguracji hardware'owej (*HW Config*) w slot numer 3 nie można „włożyć” żadnego modułu (tak samo jak slot nr.1 jest zarezerwowany pod zasilacz).

Kolejność umieszczenia następnych modułów nie ma znaczenia. Mogą to być moduły sygnałowe (SM), funkcjonalne(FM), komunikacyjne (CP). Od tej kolejności zależy jednak kolejność przydziału obszaru pamięci w sterowniku (oczywiście jest ona bez znaczenia z punktu widzenia systemu automatyki).

W jednym rack'u (szynie) można umieścić do 11-tu modułów, co daje po odjęciu zasilacza, CPU i modułu rozszerzeń - 8 modułów typu SM,FM,CP. Ponieważ specyfikacja RS-485 ogranicza liczbę modułów do 32, możemy maksymalnie dodać do sieci cztery, ośmio-słotowe rack'i. W zależności od rodzaju modułu rozszerzeń, możemy je umieścić w różnej odległości (1-10m). Sposób umieszczania rack'ów i modułów przedstawiono na rys.2



Rys. 2. Dołączanie kaset rozszerzających s7-300 w sieci MPI (źródło katalogi f-my Siemens).

Moduły wejść i wyjść uzyskują swoje obszary pamięci w sterowniku automatycznie i nie jest im nadawany żaden adres MPI. Natomiast moduły pozostałych typów uzyskują w czasie konfiguracji swój własny adres MPI w sieci oraz jednocześnie jest im również przydzielony obszar pamięci.

Adresowanie zmiennych w STEP7

Tworząc program sterownika korzystamy z komórek pamięci. Mogą to być bity, bajty, słowa, lub podwójne słowa. Odwołanie do zmiennej rozpoczyna się literą oznaczającą żądany obszar. I tak:

M – obszar pamięci wewnętrznej (markery) w którym możemy odwoływać się do:

- bitów: M1.1;
- bajtów: MB2;
- słów: MW3;
- podwójnych słów: MD4;

I – obszar pamięci odnoszący się do wejść binarnych, do którego odwołać możemy się w sposób:

- bitowy: I1.1;
- bajtowy: IB2;
- słowny: IW3;
- jako podwójne słowo: ID4;

PI - obszar pamięci odnoszący się do wejść analogowych, do którego odwołać możemy się w sposób:

- bajtowy: PIB2;
- słowny: PIW3;

T – obszar pamięci bloków czasowych dostępny jako słowa podwójnej długości.

C – obszar pamięci liczników dostępny jako słowa podwójnej długości.

DB – pamięć bloków danych adresowanych:

- bitowo np.:DB8.DBX5.1
- bajtowo np.:DB7.DBB1
- słownie np.:DB2.DBW2
- jako podwójne słowo np.: DB6.DB1