SIMATIC S7-300

Modułowy sterownik PLC
Uniwersalna platforma systemu automatyki

Katalog skrócony • marzec 2007

simatic S7-300

SIEMENS

www.rgbautomatyka.pl

SIMATIC S7-300

Linia produkcyjna w przemyśle samochodowym

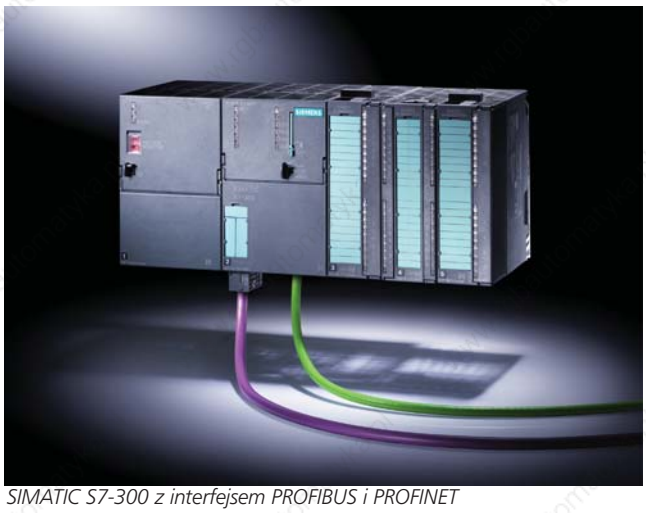
SIMATIC S7-300 – modułowy sterownik swobodnie programowalny do automatyzacji procesów produkcyjnych

SIMATIC S7-300 jest najbardziej popularnym i najczęściej stosowanym w przemyśle sterownikiem PLC. Użytkownicy S7-300 czerpią korzyści z bogatego doświadczenia i sieci serwisowej firmy Siemens oraz uznanej jakości sterowników SIMATIC.

Zastosowania

SIMATIC S7-300 jest przeznaczony do sterowania procesami technologicznymi i produkcyjnymi w:

- przemyśle motoryzacyjnym,
- przemyśle maszynowym,
- przemysle spożywczym,
- przemyśle chemicznym,
- maszynach do produkcji masowej,
- automatyce budynków,
- maszynach specjalizowanych,
- maszynach do przetwórstwa tworzyw sztucznych,
- maszynach pakujących,
- inżynierii procesowej (stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków).



SIMATIC S7-300 z interfejsem PROFIBUS i PROFINET

W skrócie

SIMATIC S7-300 stanowi nowoczesną i uniwersalną platformę systemu automatyki. Umożliwia budowę zarówno autonomicznych jak i rozproszonych układów sterowania wykorzystujących sieci komunikacyjne.

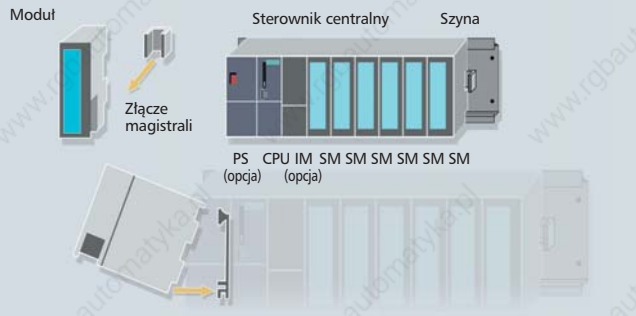
- Dostępne interfejsy komunikacyjne PROFIBUS i Ethernet/PROFINET umożliwiają łączenie sterowników w jednolity i zintegrowany system sterowania produkcją.
- S7-300 ma konstrukcję modułową. Bogata oferta modułów S7-300 pozwala na zrealizowanie praktycznie dowolnego układu sterowania zarówno w konfiguracji centralnej jak i rozproszonej. Kolejność modułów w kasecie sterownika jest dowolna.
- Zewnętrzna karta MMC stanowi nieulotną pamięć programu i danych procesora. CPU nie ma baterii i jest w pełni bezobsługowy. Karta MMC umożliwia przechowywanie plików źródłowych projektu systemu automatyki wraz z dokumentacją techniczną sterowanego urządzenia.
- Karta MMC wykorzystywana jest również do uaktualniania systemu operacyjnego procesora. Karta może dodatkowo służyć do pomiarów oraz do przechowywania receptur.
- S7-300 może być wyposażony w specjalizowane moduły technologiczne np. do sterowania napędami elektrycznymi, lub też sterować systemami zabezpieczeń (technologia Safety Integrated).
- Większość komponentów sterownika S7-300 występuje w wykonaniu „SIPLUS", odpornym na niskie i wysokie temperatury (-25 …+60 °C) oraz trudne warunki środowiskowe.

Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja

Sterownik SIMATIC S7-300 składa się z zasilacza (PS), procesora (CPU) oraz z kompaktowych modułów wejścia/wyjścia (SM). Moduły mogą być dołączane do CPU w dowolnej kolejności.

Poszczególne komponenty sterownika mocowane są na szynie montażowej DIN. Szyna DIN zapewnia dodatkowo kompatybilność elektromagnetyczną sterownika oraz ekranowanie dla magistrali komunikacyjnej. Magistrala komunikacyjna jest integralną częścią każdego modułu. Łączenie poszczególnych modułów odbywa się za pośrednictwem złącza magistrali. W kasecie centralnej lub rozszerzającej może znajdować się maksymalnie 8 modułów wejścia/wyjścia. Pojedyncze CPU może obsłużyć maksymalnie 32 moduły (4 kasety).



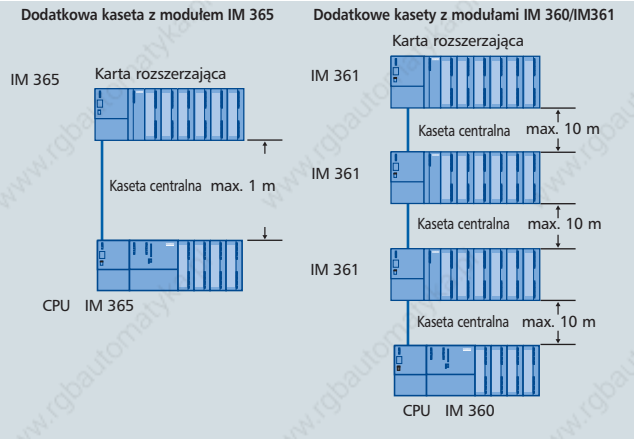
Konstrukcja mechaniczna S7-300

Dodatkowe kasety z modułami

W kasecie centralnej (CC) można umieścić 8 modułów. Jeżeli występuje potrzeba użycia większej liczby modułów, muszą one znaleźć się w kasetach rozszerzających (EU).

Maksymalna liczba modułów obsługiwanych przez CPU wynosi 32 (4 kasety po 8 modułów). Komunikację pomiędzy poszczególnymi kasetami zapewniają moduły interfejsowe IM 365 lub IM 360/361. Odległości pomiędzy kasetami sterownika zależą od zastosowanych modułów interfejsowych i mogą maksymalnie wynosić 10 m. Dla konfiguracji z jedną kasetą (CC) maksymalna liczba wejść i wyjść sterownika wynosi 256. W przypadku konfiguracji wielokasetowej maksymalna liczba wejść i wyjść wynosi 1024. W systemie rozproszonym, wykorzystującym PROFIBUS, CPU jest w stanie obsłużyć do 65536 punktów.

Adresowanie modułów sygnałowych jest dowolne i nie zależy od umiejscowienia modułów względem CPU (z wyjątkiem CPU 3121FM, 312C, 313, 314IFM).



Dołączanie kaset rozszerzających S7-300

	Elementy	Opis	Numer katalogowy
Kasety	Szyna montażowa	160 do 2000 mm	6ES7 390-1…
Interfejs	IM 360	IM nadający do 3 kaset rozszerzeń	6ES7 360-3A…
	IM 361	IM odbierający	6ES7 360-3C…
	IM 365	Do połączenia tylko 2 kaset (centralnej i rozszerzonej)	6ES7 365-0B…
Zasilanie	PS 307 (2 A)	120/230 V AC	6ES7 307-1BA…
	PS 305 (2 A)	24 -110 V DC	6ES7 305-1BA…
	PS 307 (5 A)	120/230 VAC	6ES7 307-1EA…
	PS 307 (10 A)	AC 120/230 V	6ES7 307-1KA…

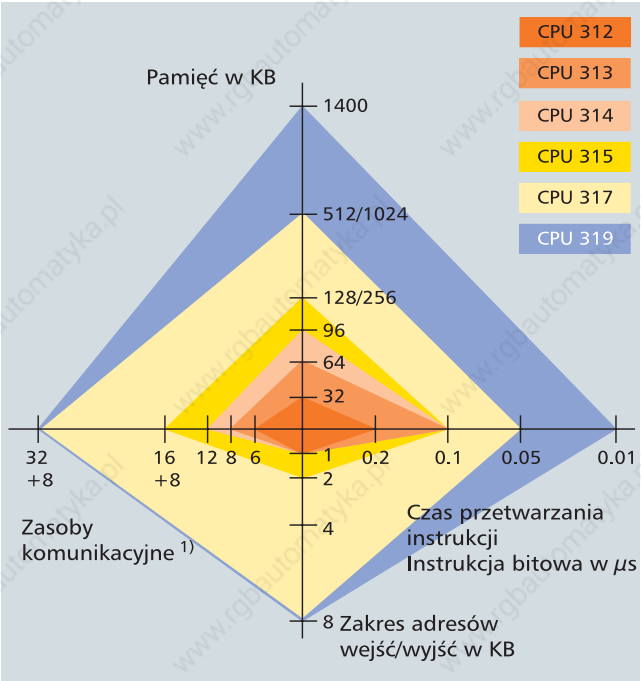
Jednostki centralne

Jednostki centralne SIMATIC S7-300 występują w wielu odmianach i różnią się między sobą wielkością pamięci, zasobami komunikacyjnymi oraz mocą obliczeniową. Szeroki wybór procesorów CPU umożliwia stosowanie S7-300 zarówno w niewielkich i mało wymagających aplikacjach jak i w systemach sterowania złożonymi procesami technologicznymi. Małe wymiary jednostek CPU gwarantują kompaktową budowę oraz niewielkie gabaryty kompletnego sterownika.

Standardowe jednostki CPU mają szerokość tylko 40 mm. Dostępne są w wersji standardowej oraz „Fail-safe".

Kompaktowe jednostki CPU mają szerokość od 80 do 120 mm. Mają wbudowane wejścia i wyjścia (dwustanowe i analogowe) oraz funkcje technologiczne upraszczające realizację złożonych zadań automatyki.

W ofercie dostępne są również specjalizowane procesory CPU do realizacji funkcji sterowania wieloosiowymi systemami napędowymi.



Sześć dostępnych klas jednostek centralnych S7-300

1) Zasoby komunikacyjne określają zdolność CPU do komunikacji z komputerami, panelami operatorskimi, innymi sterownikami za pośrednictwem bloków komunikacyjnych wykorzystujących tzw. połączenia logiczne. Procesory z wbudowanym interfejsem Profinet posiadają dodatkowe 8 zasobów komunikacyjnych dla protokołów TCP/IP, UDP/IP oraz ISO-on-TCP.

Możliwości wbudowanych funkcji technologicznych:

- Szybkie zliczanie/pomiar częstotliwości z możliwością bezpośredniego dostępu do licznika sprzętowego
- Proste pozycjonowanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji SFB i napędów standardowych MICROMASTER
- Regulacja PID z wykorzystaniem wbudowanych funkcji SFB

Karty pamięci MMC

Karta pamięci MMC (Micro Memory Card) wkładana do jednostki centralnej CPU stanowi nieulotną pamięć danych i pamięć programu. Sterownik nie wymaga zatem stosowania zewnętrznej baterii podtrzymującej, co obniża koszty jego eksploatacji.

Na karcie MMC można przechowywać dodatkowo pełny projekt systemu automatyki, program źródłowy z nazwami symbolicznymi zmiennych i komentarzami.

Super szybki CPU 319-3 PN/DP z interfejsem PROFINET

Nowa funkcjonalność:

- Łatwa i szybka procedura uaktualniania systemu operacyjnego procesora za pośrednictwem sieci komunikacyjnej
- Kasowanie do nastaw fabrycznych za pomocą przełącznika „Reset to Factory"

Jednostki centralne

Wykonanie	CPU	Tryb izochroniczny w PROFIBUS	Wbudowane interfejsy	Wbudowane wejścia / wyjścia	Zintegrowane funkcje technologiczne
Standardowe CPU					
	CPU 312, 314		MPI		
	CPU 315-2 DP		MPI, DP		
	CPU 315-2 PN/DP	■	DP/MPI, PROFINET		
	CPU 317-2 DP	■	DP/MPI, DP		
	CPU 317-2 PN/DP	■	DP/MPI, PROFINET		
	CPU 319-3 PN/DP	■	DP/MPI, DP, PROFI-NET		
„Fail-safe" CPU					
	CPU 315F-2 DP		MPI, DP		Fail-safe
	CPU 315F-2 PN/DP	■	DP/MPI, PROFINET		
	CPU 317F-2 DP	■	DP/MPI, DP		
	CPU 317F-2 PN/DP	■	DP/MPI, PROFINET		
Kompaktowe CPU					
	CPU 312C		MPI	Dwustanowe	■ Szybki licznik ■ Regulacja ■ Pomiar częstotliwości ■ Modulacja szerokości impulsu ■ Generator impulsu
	CPU 313C		MPI	Dwustanowe / Analogowe	
	CPU 313C-2 PtP		MPI, PtP	Dwustanowe	
	CPU 313C-2 DP		MPI, DP	Dwustanowe	
	CPU 314C-2 PtP		MPI, PtP	Dwustanowe / Analogowe	jak powyżej oraz dodatkowo: ■ Pozycjonowanie
	CPU 314C-2 DP		MPI, DP	Dwustanowe / Analogowe	
Technologiczne CPU					
	CPU 315T-2 DP		DP/MPI, DP(DRIVE)	Dwustanowe	■ Synchronizacja ■ Dojazd do zderzaka ■ Korekcja położenia na bazie znacznika ■ Sterowanie krzywkowe ■ Pozycjonowanie
	CPU 317T-2 DP		DP/MPI, DP(DRIVE)	Dwustanowe	

Standardowe CPU

CPU	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP	CPU 315-2 PN/DP	CPU 317-2 DP	CPU 317-2 PN/DP	CPU 319-3 PN/DP
Wymiary (mm)	40 x 125 x 130		40 x 125 x 130	80 x 125 x 130	80 x 125 x 130		120 x 125 x 130
Numer katalogowy: 6ES7	312-1AE…	314-1AG…	315-2AG…	315-2EH…	317-2AJ…	317-2EK…	318-3EL…
Pamięć							
Pamięć robocza	32 KB	96 KB	128 KB	256 KB	512 KB	1 MB	1.4 MB
Instrukcje	10 KB	32 KB	42 KB	84 KB	170 KB	340 KB	470 KB
Czas wykonania instrukcji							
Operacja bitowa	0,2 µs	0,1 µs	0,1 µs		0,05 µs		0.01 µs
Operacja 16-bitowa	0,4 µs	0,2 µs	0,2 µs		0,2 µs		0.02 µs
Operacja stałoprzecinkowa	5 µs	2 µs	2 µs		0,2 µs		0.02 µs
Operacja zmiennoprzecinkowa	6 µs	3 µs	3 µs		1 µs		0,04 µs
Znaczniki/timery/liczniki							
Znaczniki	128 b	256 b	2048 b		4096 b		8192 b
Timery/liczniki (S7)	128/128	256/256	256/256		512/512		2048/2048
Timery/liczniki (IEC)	■	■	■		■		■
Zakresy adresów							
Przestrzeń adresowa we/wy	1024/1024	1024/1024	2048/2048		8192/8192	8192/8192	8192/8192
We/wy - odwzorowanie procesu	128/128	128/128	128/128		256/256	2048/2048	2048/2048
We/wy dwustanowe (centralne)	256	1024	1024		1024	1024	1024
We/wy analogowe (centralne)	64	256	256		256	256	256
Interfejs PROFIBUS DP							
Wbudowane porty „master" / CP 342-5	–/■		■/■		■/■	■/■	■/■
Tryb „slave"	–		■		■	■	■
Interfejs PROFInet							
PROFInet CBA	–		–	■	–	■	■
PROFInet IO	–		–	■	–	■	■
TCP/IP	–		–	■	–	■	■
UDP	–		–	■	–	■	■
ISO-on-TCP (RFC 1006)	–		–	■	–	■	■
Web Server	–		–	■	–	■	■

Kompaktowe CPU

CPU	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP	CPU 314C-2 PtP	CPU 314C-2 DP
Wymiary (mm)	80 x 125 x 130	120 x 125 x 130			120 x 125 x 130	
Wymagana listwa zaciskowa	1 x 40-pin	2 x 40-pin	1 x 40-pin		2 x 40-pin	
Numer katalogowy: 6ES7	312-5BE…	313-5BF…	313-6BF…	313-6CF…	314-6BG…	314-6CG…
Pamięć						
Pamięć robocza	32 KB	64 KB			96 Kb	
Instrukcje	10 KB	21 KB			32 KB	
Czas wykonania instrukcji						
Operacja bitowa	0,2 μs	0,1 μs			0,1 μs	
Operacja 16-bitowa / stałoprzecinkowa / zmiennoprzecinkowa	0,4/5/6 μs	0,2/2/3 μs			0,2/2/3 μs	
Znaczniki/timery/liczniki						
Znaczniki	128 b	256 b			256 b	
Timery/liczniki (S7)	128/128	256/256			256/256	
Timery/liczniki (IEC)	□	■			■	
Zakresy adresów						
Przestrzeń adresowa we/wy	1024/1024	1024/1024	1024/1024		1024/1024	
We/wy - odwzorowanie procesu	128/128 B	128/128 B	128/128 B		128/128 B	
We/wy dwustanowe (centralne)	266	1016	1008		1016	
We/wy analogowe (centralne)	64	253	248		253	
Zintegrowane funkcje						
Zliczanie	2 enkodery 24 V/10 kHz	3 enkodery 24 V/30 kHz			4 enkodery 24 V/60 kHz	
Szybkie wyjścia	2 kanały maks. 2,5 kHz	3 kanały maks. 2,5 kHz			4 kanały maks. 2,5 kHz	
Pomiar częstotliwości	2 kanały maks. 10 kHz	3 kanały maks. 30 kHz			4 kanały maks. 60 kHz	
Pozycjonowanie	–	–			SFB do pozycjonowania, 1 oś poprzez 2 DO, AO	
Regulacja w zamkniętej pętli z wykorzystaniem FB	Regulator PID	Regulator PID			Regulator PID	
Zintegrowane wejścia/wyjścia						
Wejścia dwustanowe	10 x 24 V DC; wszystkie kanały z możliwością generowania alarmów procesowych	24 x 24 V DC; wszystkie kanały z możliwością generowania alarmów procesowych	16 x 24 V DC; wszystkie kanały z możliwością generowania alarmów procesowych		24 x 24 V DC; wszystkie kanały z możliwością generowania alarmów procesowych	
Wyjścia dwustanowe	6 x 24 V DC, 0,5 A	16 x 24 V DC, 0,5 A	16 x 24 V DC, 0,5 A		16 x 24 V DC, 0,5 A	
Wejścia analogowe	–	4: ± 10 V, 0..10 V, ± 20mA, 0/4..20 mA; 1: 0..600 Ω, PT100	–		4: ± 10 V, 0..10 V, ± 20 mA, 0/4…20 mA; 1: 0…600 Ω, PT100	
Wyjścia analogowe	–	2: ± 10 V, 0..10 V, ± 20 mA, 0/4..20 mA	–		2: ± 10 V, 0..10 V, ± 20 mA, 0/4…20 mA	
Interfejs PROFIBUS-DP						
Wbudowane porty „master" / CP 342-5	– / ■	– / ■	– / ■	■ / ■	– / ■	■ / ■
Tryb „slave"	–	–	–	■	–	■
Interfejs szeregowy PTP						
Standard elektryczny	–	–	RS485/422	–	RS485/422	–
Protokoły	–	–	3964 (R), RK512, ASCII	–	3964 (R), RK512, ASCII	–

Jednostki CPU „Fail-safe“

„Fail-safe" CPU	CPU 315F-2 DP	CPU 315F-2 PN/DP	CPU 317F-2 DP	CPU 317F-2 PN/DP
Wymiary (mm)	40 x 125 x 130		80 x 125 x 130	
Numer katalogowy: 6ES7	315-6FF…	315-2FH…	317-6FF…	317-2FK…
Pamięć				
Pamięć robocza	192 KB	256 KB	1 MB	
Instrukcje	36 K (instrukcji F)	50 K (instrukcji F)	200 K (instrukcji F)	
Czas wykonania instrukcji				
Operacja bitowa	0,1 µs		0,05 µs	
Operacja 16-bitowa	0,2 µs		0,2 µs	
Operacja stałoprzecinkowa	2 µs		0,2 µs	
Operacja zmiennoprzecinkowa	3 µs		1 µs	
Znaczniki/timery/liczniki				
Znaczniki	2048 b		4096 b	
Timery/liczniki (S7)	256/256		512/512	
Timery/liczniki (IEC)	■		■	
Interfejs PROFIBUS-DP				
Wbudowane porty „master" / CP 342-5	■ / n		■ / n	
Tryb „slave"	■		■	
Interfejs PROFInet				
PROFINET CBA	–	■	–	■
PROFINET I/O	–	■	–	■
TCP/IP	–	■	–	■
UDP	–	■	–	■
ISO-on-TCP (RFC 1006)	–	■	–	■
Web Server	–	■	–	■

Jednostki CPU technologiczne

Technologiczne CPU	CPU 315T-2 DP	CPU 317T-2 DP
Wymiary (mm)	160 x 125 x 130	160 x 125 x 130
Wymagana listwa zaciskowa	1 x 40-pin	1 x 40-pin
Numer katalogowy: 6ES7	315-6TG…	317-6TJ…
Pamięć		
Pamięć robocza	128 KB	512 KB
Instrukcje	42 K	170 K
Czas wykonania instrukcji		
Operacja bitowa	0,1 µs	0,05 µs
Operacja 16-bitowa / stałoprzecinkowa / zmienno-przecinkowa	0,2/2/3 µs	0,2/0,2/1 µs
Znaczniki/timery/liczniki		
Znaczniki	4096 b	4096 b
Timery/liczniki (S7)	256/256	512/512
Timery/liczniki (IEC)	■	■
Zakresy adresów		
Przestrzeń adresowa we/wy	2048/2048 b	8192/8192 b
We/wy - odwzorowanie procesu	128/128 b	256/256 b
We/wy dwustanowe (centralne)	256	256
We/wy analogowe (centralne)	64	64
Interfejs PROFIBUS DP		
Wbudowane porty „master" / CP 342-5	■/n	■/■
Tryb „slave"	■	■
Zintegrowane wejścia/wyjścia		
Wejścia dwustanowe	4 x 24 V DC; (np. BERO)	
Wyjścia dwustanowe	8 x 24 V DC, 0.5 A: dla sterowania krzywkowego	
Zintegrowane funckje	Przekładnia elektryczna Dojazd do zderzaka Korekcja położenia na bazie znacznika Sterowanie krzywkowe Pozycjonowanie	

SIMATIC S7-300 w wykonaniu „Fail-safe“

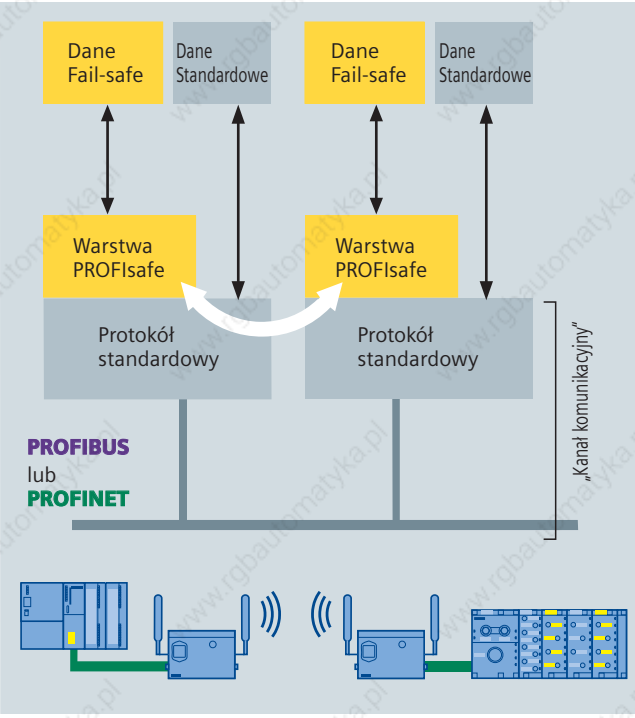
Rodzina SIMATIC S7-300 obejmuje sterowniki PLC w wykonaniu „Fail-safe“ oraz układy I/O oraz narzędzia inżynierskie. W przypadku wykrycia błędu lub nieprawidłowości w funkcjonowaniu, system sterowania „Fail-safe“ może ustawić się w stan bezpieczny lub pozostać w niezmienionym, bezpiecznym stanie.

Sterowniki w wykonaniu „Fail-safe“ są oparte o udoskonalone, standardowe sterowniki PLC.

Sieć PROFIBUS, wykorzystywana w aplikacjach „Fail-safe“ posiada dodatkowe mechanizmy kontroli danych, zdefiniowane w profilu sieci PROFIBUS - PROFIsafe. Komunikacja standardowa PROFIBUS jak i komunikacja odporna na błędy PROFIsafe mogą pracować na wspólnym kablu PROFIBUS.

Sposób programowania systemów „Fail-safe“ nie różni się od programowania standardowej aplikacji. Oprogramowanie narzędziowe Step 7 musi być jedynie wzbogacone programem nakładkowym - „S7 Distributed Safety“, zawierającym narzędzie do parametryzacji modułów I/O typu „Fail-safe“ oraz niezbędne biblioteki programowe. Do programowania wykorzystywane są edytory języka LAD oraz FBD. Dzięki takiemu podejściu technologia „Safety“ może być łatwo zintegrowana ze standardowym programem.

Konstrukcja mechaniczna układów I/O, wykorzystywanych w systemach „Fail-safe“, umożliwia złożenie systemu sterowania z niemal pojedyńczych kanałów. Liczba modułów I/O „Fail-safe“ może być zatem ściśle dopasowana do wymagań aplikacji. W obrębie jednej stacji I/O mogą być stosowane jednocześnie standardowe moduły jak i moduły w wykonaniu „Fail-safe“.



Dane standardowe i dane „Fail-safe“ są przesyłane tym samym kablem za pośrednictwem profilu PROFIsafe

Konfiguracja mieszana zawierająca standardowe moduły I/O i moduły „Fail-safe“

Systemy „Fail-safe“ mogą być zrealizowane z wykorzystaniem procesorów CPU 315F oraz 317F. Procesory te oparte są o standardowe jednostki S7, wzbogacone sprzętowo i programowo o mechanizmy zabezpieczające, umożliwiające wykonywanie programu „Fail-safe“.

Programowanie

Sterowniki S7-300 programowane są za pomocą pakietu narzędziowego STEP 7 lub STEP 7 Lite. Oprogramowanie narzędziowe pozwala na łatwe i pełne wykorzystanie wszystkich funkcji sterownika. Obydwa pakiety pozwalają na całkowitą realizację projektu sterowania, począwszy od tworzenia konfiguracji sprzętowej poprzez implementacje algorytmu sterowania i uruchomienia systemu, a kończąc na diagnostyce i serwisowaniu sterownika.

STEP 7 LITE

STEP 7 Lite jest atrakcyjnym cenowo oprogramowaniem narzędziowym, umożliwiajacym tworzenie na bazie sterownika S7-300 aplikacji typu „stand-alone", które nie wykorzystują modułów funkcyjnych (FM) i komunikacyjnych (CP). STEP 7 Lite charakteryzuje się prostą obsługą i możliwością szybkiego tworzenia aplikacji. STEP 7 Lite nie współpracuje z dodatkowymi pakietami programowymi takimi jak Engineering Tools. Programy pisane w STEP 7 Lite mogą być edytowane również w STEP 7.

STEP 7

STEP 7 jest stosowany do tworzenia relatywnie dużych i złożonych aplikacji sterujących, wymagających stosowania języków programowania wyższego poziomu (patrz Engineering Tools) lub modułów funkcyjnych i komunikacyjnych. STEP 7 jest kompatybilny z dodatkowymi pakietami programowymi takimi jak Engineering Tools.

Engineering Tools

Oprogramowanie rodziny Engineering Tools zawiera dodatkowe pakiety narzędziowe służące do programowania sterowników za pomocą języków zorientowanych funkcjonalnie. W ramach Engineering Tools dostępne są:

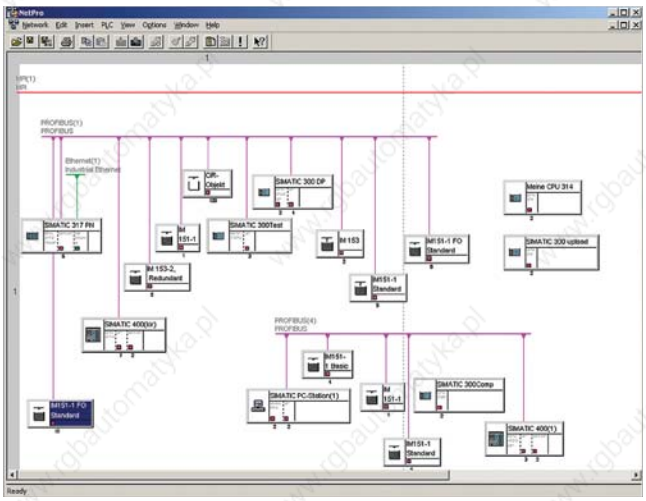
- S7-SCL (**S**tructured **C**ontrol **L**anguage) – język wyższego poziomu o strukturze języka PASCAL.
- S7-GRAPH – język graficzny, umożliwiający programowanie sterowań sekwencyjnych.
- S7- HiGRAPH – język programowania sterowników S7/C7 umożliwiający graficzne przedstawienie procesów sekwencyjnych i asynchronicznych oraz diagramów statusowych.
- CFC – język wyższego poziomu służący do graficznego opisu procesów w postaci planu technologicznego. Pakiety Engineering Tools wykorzystuje się do tworzenia dużych i skomplikowanych układów sterowania. Programy napisane za pomocą tych narzędzi zajmują więcej miejsca w pamięci sterownika.

CPU i pakiety Engineering Tools:

- Wszystkie procesory CPU mogą być programowane w językach STL, LAD, FBD.
- W przypadku stosowania języka S7-SCL zalecane są procesory CPU 314 lub większe.
- W przypadku stosowania języków graficznych (S7-GRAPH, S7-HiGRAPH lub CFC) zalecane są procesory CPU 315-2DP lub większe.

Backup danych

Karta pamięci MMC umożliwia zapisanie i przechowywanie programu oraz innych danych w CPU. Zaletą tego jest łatwość serwisowania lub też rozbudowy układu automatyki. Na karcie pamięci można zapisać oprócz właściwego programu, również kompletny projekt stworzony w SIMATIC Manager, zawierający nazwy symboliczne zmiennych i komentarze poszczególnych kroków programu. W przypadku wykorzystywania języków programowania wyższych rzędów, na karcie oprócz kodu źródłowego można zapisać oryginalny projekt, zawierający graficzną postać programu, wykonaną narzędziem S7-HiGRAPH. Dodatkowo na karcie MMC można przechowywać dowolne pliki zawierające np. dokumentację elektryczną, instrukcje obsługi.



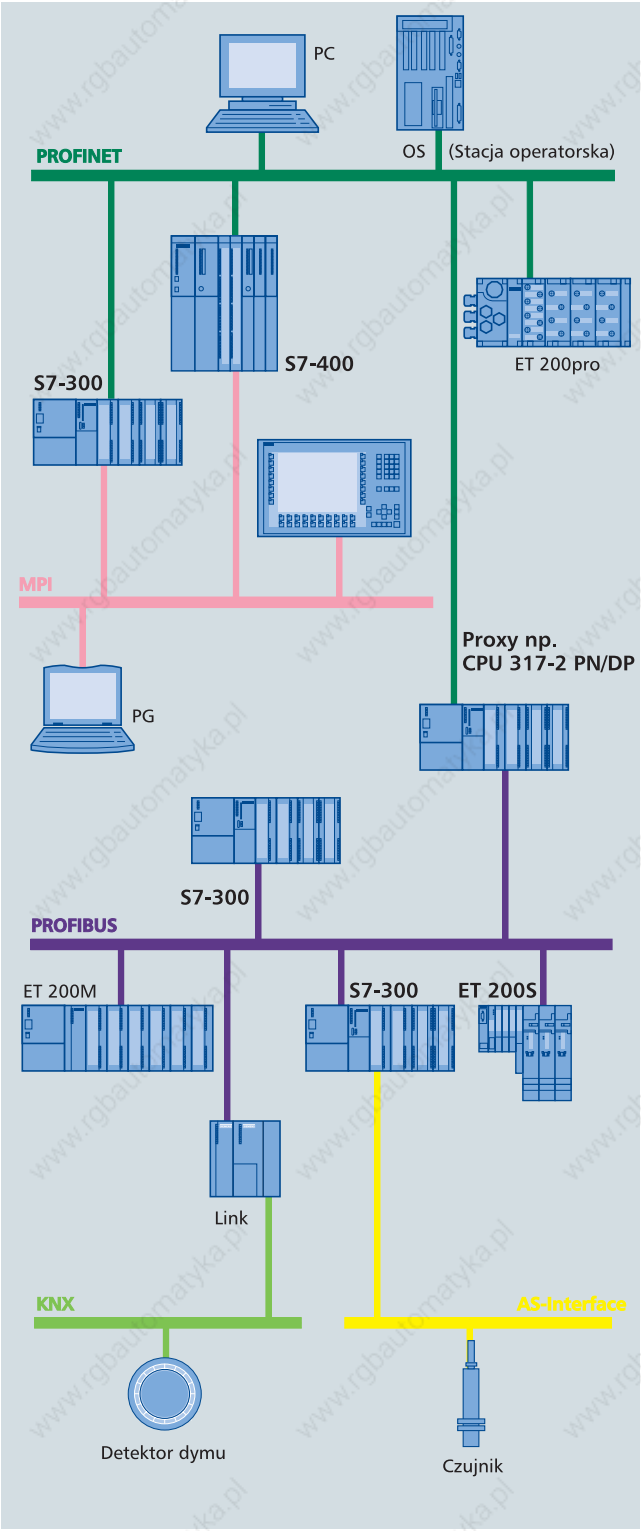
Graficzne programowanie połączeń komunikacyjnych w NetPro (edytor do konfiguracji komunikacji zintegrowany z SIMATIC Managerem)

Komunikacja - przegląd

Całkowicie Zintegrowana Automatyka

Całkowicie Zintegrowana Automatyka oznacza unifikację świata produkcji i technologii procesów, w myśl której wszystkie elementy sprzętowe i programowe tworzą jednolity i zwarty system. Migrajca inteligencji do poziomu pojedynczych wejść/wyjść (rozproszona inteligencja) umożliwia tworzenie nowych struktur sieciowych dając przy tym dodatkowe korzyści, takie jak szybsze uruchamiania, pełna dostępność do zasobów sprzętu. Podstawę nowoczesnych systemów rozproszonych opartych na koncepcji Całkowicie Zintegrowanej Automatyki stanowią sieci komunikacyjne. Sterowniki rodziny S7-300 umożliwiają komunikacje w sieciach takich jak:

- **Ethernet Przemysłowy (IEE 802-3 oraz 802u)** - powszechnie akceptowany międzynarodowy standard (Ethernet). System komunikacji dla sieci lokalnych i obiektowych.
- **PROFINET** - międzynarodowy standard komunikacji oparty o sieć Industrial Ethernet, zapewniający komunikację w czasie rzeczywistym na wszystkich poziomach układu automatyki. Umożliwia nieograniczone stosowanie istniejących standardów IT w połączeniu z komunikacją przemysłową. PROFINET zapewnia również komunikację z systemami Motion Control, dzięki możliwości przesyłania danych ze stałym i deterministycznym cyklem.
- **PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170)** - sieć przemysłowa do komunikacji pomiędzy sterownikami i urządzeniami I/O.
- **AS - Interface (EN 50295)** - sieć przemysłowa do komunikacji z dwustanowymi czujnikami i elementami wykonawczymi.
- **BN 50090, ANSI EIA 776** - standard komunikacji w obrębie systemów instalacyjnych i w automatyce budynków.
- **Interfejs Punkt - Punkt** - interfejs szeregowy do realizacji prostych zadań komunikacyjnych lub komunikacji poprzez niestandardowy protokół wymiany danych.
- **Komunikacja procesowa** - komunikacja sterowników S7-300 łącznie ze wszystkimi sieciami, z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi jest realizowana poprzez zintegrowane z CPU moduły wejścia/wyjścia, moduły interfejsowe (IM), moduły funkcyjne (FM) lub moduły komunikacyjne (CP). Wymiana danych z prostymi czujnikami i elementami wykonawczymi może być również realizowana za pośrednictwem sieci ASI.



Komunikacja - nowy standard PROFINET

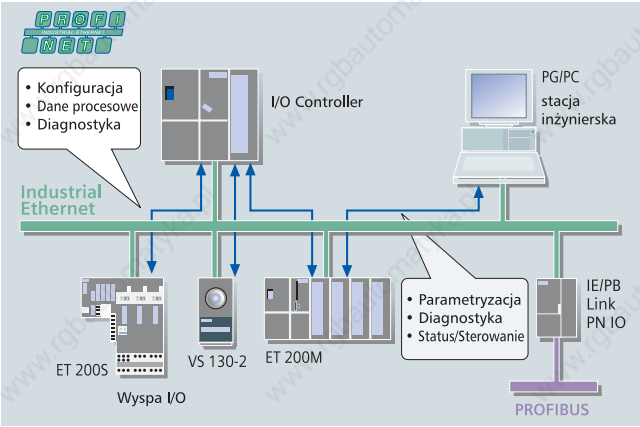
PROFINET (zgodny ze standardem IEC 61158/EN 50170) jest otwartym standardem komunikacji przemysłowej bazującym na Industrial Ethernet. PROFINET umożliwia budowę rozproszonych systemów automatyki, łączenie nieinteligentnych urządzeń I/O z systemami sterowania jak i komunikację z układami napędowymi wymagającymi synchronizacji osi za pośrednictwem sieci Ethernet.

PROFINET I/O

PROFINET I/O wykorzystywany jest do bezpośredniego łączenia przez sieć Industrial Ethernet rozproszonych urządzeń I/O. Przy wykorzystaniu narzędzia STEP 7, podobnie jak w przypadku sieci PROFIBUS, urządzenia PROFINET I/O dołączane są do sterownika centralnego (I/O Controllera). Istniejące segmenty sieci PROFIBUS z urządzeniami DP slave mogą być integrowane z siecią PROFINET za pośrednictwem urządzeń łączących PROXY- IE/PB Link.

W ofercie S7-300 dostępne są następujące produkty do sieci PROFINET:

- IM 151-3 PN - interfejs sieciowy do stacji wejść/wyjść rozproszonych ET 200S.
- CPU 315-2 PN/DP oraz CPU 317-2 PN/DP - jednostki centralne z wbudowanym interfejsem PROFINET. Jednostki pracują jako I/O Controllery, mogące wymieniać dane z urządzeniami wejścia/ wyjścia za pośrednictwem sieci Industrial Ethernet.
- CP343-1 - moduł komunikacyjny Industrial Ethernet do sterowników S7-300, mogący wymieniać dane z urządzeniami wejścia/wyjścia za pośrednictwem sieci Industrial Ethernet.
- IE/PB Link PN I/O - urządzenie PROXY do łączenia istniejących urządzeń I/O i sieci PROFIBUS do sieci PROFINET.



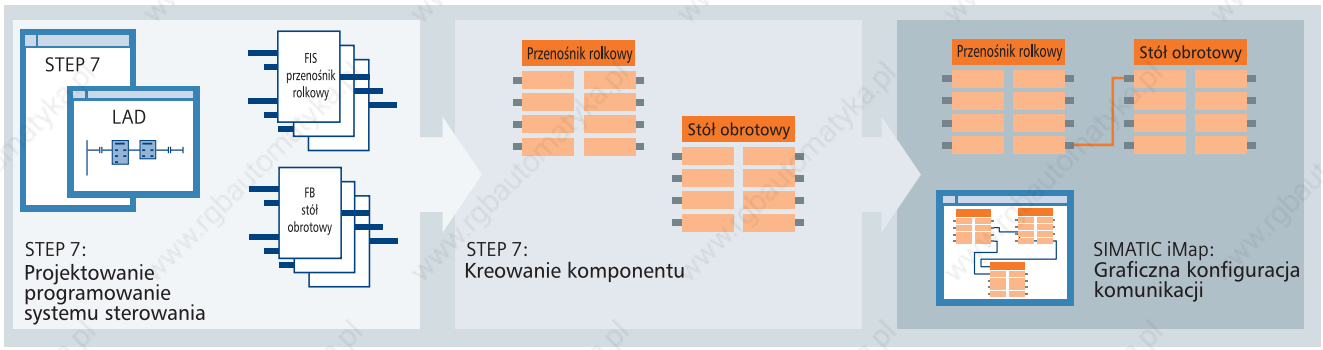
PROFINET I/O:rozpraszanie urządzeń obiektowych za pośrednictwem sieci Industrial Ethernet

Konfiguracja komunikacji między rozproszonymi urządzeniami, czyli komponentami, jest graficzna i w pełni intuicyjna. Technologia CBA upraszcza sposób komunikacji między urządzeniami, umożliwia standaryzację urządzeń oraz dalszą rozbudowę układu automatyki.

STEP 7, oprócz zaprogramowania sterownika PLC, wykorzystywany jest do stworzenia i wygenerowania komponentu softwarowego wraz z jego interfejsem. Do konfiguracji komunikacji pomiędzy komponentami oraz do diagnostyki poszczególnych modułów technologicznych wykorzystuje się oprogramowanie narzędziowe SIMATIC iMap.

PROFINET CBA

PROFINET CBA (Component Based Automation) umożliwia budowanie rozproszonych systemów sterowania opartych o koncepcję modularyzacji linii produkcyjnej. Koncepcja CBA polega na wyodrębnieniu samodzielnych komponentów obejmujących mechanikę, sterownik i jego oprogramowanie, oraz na zdefiniowaniu interfejsu komponentu, czyli sygnałów sterujących i sygnałów generowanych przez komponent.



PROFINET CBA - automatyka rozproszona

Komunikacja - wbudowane interfejsy

Wbudowane w CPU interfejsy komunikacyjne MPI, PROFIBUS, PROFINET lub PtP umożliwiają szybką i efektywną wymianę danych pomiędzy sterownikami i dołączonymi do niego urządzeniami zewnętrznymi.

Multi-point interface MPI

MPI jest optymalnym cenowo i funkcjonalnie interfejsem komunikacyjnym do wymiany danych pomiędzy sterownikami SIMATIC S7/C7/WinAC a panelami operatorskimi HMI, komputerami PC i urządzeniami programującymi. Prędkości transmisji osiągają 187,5 kB/s.

Magistrala MPI przeznaczona jest do:

- programowania sterownika, monitorowania stanu jego pracy i diagnostyki,
- przesyłania danych procesowych pomiędzy sterownikami,
- podłączania do sterowników paneli operatorskich i stacji wizualizacji procesu.

W niektórych CPU interfejs MPI może pracować jako dodatkowy port PROFIBUS-DP, zarówno w trybie „Master" jak i „Slave".

PROFIBUS-DP

Jednostki centralne wyposażone dodatkowo w port DP mogą być bezpośrednio dołączane do sieci przemysłowej PROFIBUS-DP (wg Normy EN 50170).

Sieć PROFIBUS umożliwia budowanie na bazie S7-300 rozproszonych systemów sterowania. Pozwala na dołączanie do CPU stacji wejść/wyjść typu ET200 odległych nawet o 1200 metrów (bez dodatkowych wzmacniaczy sygnału).

Konfiguracja i obsługa programowa rozproszonych modułów wejść/wyjść jest taka sama jak modułów wejść/wyjść dołączanych bezpośrednio do CPU.

Komunikacja PROFIBUS-DP pozwala również na wymianę danych z urządzeniami z poza rodziny produktów SIMATIC i urządzeniami innych producentów.

Przeznaczenie interfejsu PROFIBUS-DP:

- komunikacja z rozproszonymi układami wejść/wyjść,
- wymiana danych z inteligentnymi węzłami sieci PROFIBUS,
- komunikacja z panelami operatorskimi (Routing).

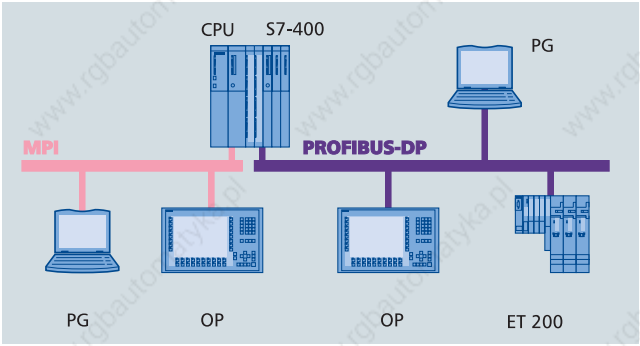
Interfejs PtP

Niektóre jednostki centralne mają wbudowany dodatkowy, swobodnie programowalny port w standardzie RS 422/485. Umożliwia on komunikację z dowolnymi urządzeniami wyposażonymi w port szeregowy np. czytnikami kodów paskowych, systemami ważącymi. Maksymalna prędkość transmisji wynosi 38,4 kb/s. Port może pracować w trybie ASCII, 3964(R) lub RK512.

Ethernet (PROFINET)

Jednostki centralne CPU z wbudowanym interfejsem PROFINET umożliwiają budowanie systemów sterowania w oparciu o koncepcję CBA. Interfejs PROFINET może być również wykorzystany do programowania sterownika PLC oraz do komunikacji z systemami operatorskimi HMI.

Wbudowane złącze PROFINET umożliwia dodatkowo komunikację sterownika z urządzeniami wejścia/wyjścia w strukturach automatyki rozproszonej.



Zintegrowane interfejsy S7-300 do bezpośredniego podłączenia MPI i PROFIBUS-DP

Moduły wejść/wyjść

Moduły sygnałowe

Interfejsem pomiędzy sterownikiem S7-300 a sterowanym procesem są moduły sygnałowe. Szeroka gama dostępnych modułów I/O umożliwia optymalne dopasowanie konfiguracji sterownika PLC do wymagań aplikacji. Moduły wejść/ wyjść dwustanowych oraz analogowych różnią się pod względem liczby kanałów, zakresów napięć i prądów, izolacji galwanicznej, wbudowanej diagnostyki i przerwań.

Szybkie okablowanie modułów

Szybsze i łatwiejsze okablowanie modułów sygnałowych jest możliwe przy wykorzystaniu technologii TOP CONNECT (nie wejść/wyjść jednostek kompaktowych). Top Connect oferuje wstępnie okablowane listwy przyłączeniowe 20 i 40 zaciskowe. Zakończenia poszczególnych żył mogą być wyprowadzone na dedykowane bloki zaciskowe lub bloki z przekaźnikami separującymi.

Wysokie upakowanie kanałów

Oferowane moduły wejść i wyjść mają 8-32 kanałów dwustanowych lub 2-8 kanałów analogowych. Moduły 32 kanałowe pozwalają na optymalne wykorzystanie miejsca w szafie sterującej.

Łatwa konfiguracja

Moduły są konfigurowane i parametryzowane z poziomu oprogramowania STEP7. Dane konfiguracyjne modułów są zapisywane centralnie, w pamięci CPU. W przypadku wymiany modułu, dane konfiguracyjne są automatycznie wysyłane do nowego modułu. W przypadku użycia nowszych wersji modułów nie ma konieczności aktualizowania programu w sterowniku.

Raz wykonana konfiguracja modułów może być wykorzystywana dla innych sterowników np. gdy maszyna musi być powielana.

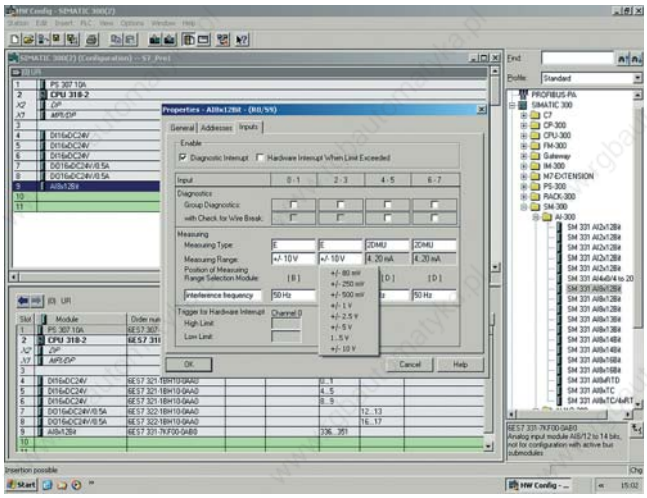
Diagnostyka, przerwania

Większość modułów umożliwia diagnostykę torów pomiarowych i sprawdza wiarygodność sygnałów przychodzących z procesu (przerwania procesowe). Oznacza to, że system sterowania może bardzo szybko reagować na wszelkie nieprawidłowości lub zdarzenia procesowe.

Moduły specjalizowane

Do celów sprawdzania poprawności napisanej aplikacji w kasecie sterownika można umieścić moduły symulujące wejścia/wyjścia. Moduły te wyposażone są w przełączniki do wymusznia stanów na wejściach oraz diody sygnalizujące stan wyjść. Moduły symulacyjne mogą być umieszczane w dowolnym miejscu w kasecie. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba zarezerwowania miejsca lub przestrzeni adresowej w sterowniku na moduły, które będą zainstalowane w późniejszym czasie można wykorzystać moduły „puste" (ang. Dummy Module).

Kolejne strony zawierają opis dostępnych modułów sygnałowych. Pełna informacja odnośnie modułów znajduje się w katalogu elektronicznym CA01 (internet: www.siemens.com/automation/ca01).



Parametryzacja modułu analogowego

Wejścia dwustanowe

Moduł	Zakres napięć	Ilość kanałów
SM 321	24 V DC	16, 32
SM 321	48-125 V DC	16
SM 321	24/48 UC	16
SM 321	120-230 V AC	8, 16, 32

Wejścia/wyjścia dwustanowe

Moduł	Zakres napięć	Ilość kanałów
SM 323	24 V DC	8 albo 16 DI oraz DO
SM 327	24 V DC	8 DI oraz 8 DX (wejścia lub wyjścia)

Wyjścia dwustanowe

Moduł	Zakres napięć	Zakres nat. prądu	Ilość kanałów
SM 322	24 V DC	0,5 A	8, 16
SM 322	24 V DC	2 A	8
SM 322	48-125 V DC	1,5 A	8
SM 322	120-230 V AC	1A	8, 16, 32
SM 322	120-230 V AC	2A	8
SM 322	UC (relay)	0,5 A - 5 A	8, 16

Wejścia analogowe

Moduł	Sposób pomiaru	Rozdzielczość	Ilość kanałów
SM 331	Napięciowy	do 16 b	2, 8
SM 331	Prądowy (również HART)	do 16 b	2, 8
SM 331	Rezystancyjny	do 16 b	1, 4, 8
SM 331	Termopara	do 16 b	2, 8
SM 331	Termometr rezystancyjny	do 15 b	1, 4, 8

Wejścia analogowe

Moduł	Sposób pomiaru	Rozdzielczość	Ilość kanałów
SM 334	Napięciowy	do 13 b	2, 4
SM 334	Prądowy	8 b	4
SM 334	Rezystancyjny	13 b	4
SM 334	Termometr rezystancyjny	15 b	4
SM 335	Napięciowy	14 b	4
SM 335	Prądowy	14 b	4

Wejścia analogowe

Moduł	Sposób pomiaru	Rozdzielczość	Ilość kanałów
SM 332	Napięciowy	do 16 b	2, 4, 8
SM 332	Prądowy (również HART)	do 16 b	2, 4, 8

Moduł wyjść dwustanowych SM 332-1

Moduły funkcyjne i technologiczne

Szeroka gama modułów S7-300 pozwala na dopasowanie systemu automatyki do wymagań większości aplikacji i zadań sterowania. W ofercie S7-300 oprócz standardowych modułów wejścia/wyjścia dostępne są również inteligentne moduły funkcyjne. Połączenia z sieciami przemysłowymi mogą być realizowane zarówno przez zintegrowane z CPU interfejsy komunikacyjne jak i procesory komunikacyjne.

Moduły funkcyjne

Moduły funkcyjne mają własne procesory i przetwarzają program niezależnie od procesora głównego sterownika PLC. Służą do wykonywania zadań technologicznych wymagających dużej szybkości obliczeń lub dynamiki sterowania.

Moduł funkcjonalny FM 355-2

Procesory komunikacyjne

Procesory komunikacyjne stosowane są do komunikacji S7-300 w różnych systemach/ sieciach przemysłowych. Moduły komunikacyjne wykorzystywane są dodatkowo jako swobodnie programowalne porty szeregowe do komunikacji punkt-punkt z urządzeniami automatyki różnych producentów.

Procesor komunikacyjny CP 343-1

Funkcje technologiczne	kanały/ osie	Moduły
Zliczanie, pomiar częstotliwości, pomiar położnia	1	FM 350-1
Zliczanie, pomiar częstotliwości	8	FM 350-2
Sterowanie krzywkowe	1	FM 352
Szybkie przetwarzanie logiczne	1	FM 352-2
Regulacja PID (ciągła)	4	FM 355C
Regulacja PID (krokowa)	4	FM 355S
Regulacja temperatury (ciągła)	4	FM 355-2C
Regulacja temperatury (krokowa)	4	FM 355-2S
Pozycjonownie (dwuprędkościowe)	2	FM 351
Pomiar położenia	3	SM 338
Sterowanie silnikiem krokowym	1	FM 353
Pozycjonowanie (napędy serwo)	1	FM 354
Pozycjonowanie, sterowanie wieloosiowe, interpolacja, synchronizacja	4	FM 357-2
Izochroniczny interfejs do napędów z przyłączem PROFIBUS	4	IM 174

Sieć komunikacyjna	Moduł
AS-Interface (master)	**CP 343-2 CP 343-2 P**
PROFIBUS-DP	**CP 342-5**
	CP 342-5 FO (światłowód)
PROFIBUS FMS	**CP 343-5**
PROFINET / Industrial Ethernet	**CP 343-1 Lean**
	CP 343-1
	CP 343-1 Advanced (z funkcjami IT [1])
Komunikacja punkt-punkt	**CP 340 CP 341**

[1] **Funkcjonalność IT oferuje:**

- Tworzenie synoptyk procesu jako stron www, łatwe przyporządkowywanie zmiennych S7 do obiektów HTML
- Monitorowanie S7-300 za pośrednictwem stron WWW
- Wysyłanie przez S7-300 wiadomości e-mail
- Zdalne programowanie, obsługę i diagnostykę S7-300 za pośrednictwem sieci internet

Moduły komunikacyjne Punkt-Punkt do S7-300

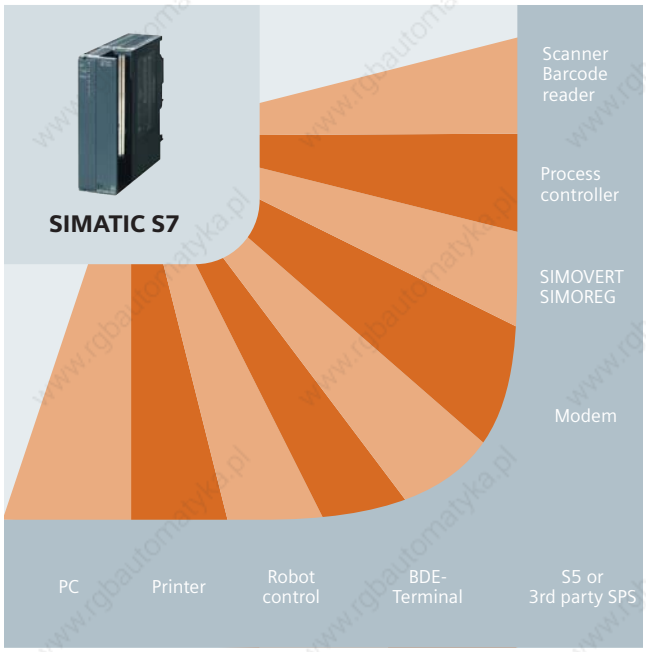
Połączenie punkt-punkt, przy użyciu modułów komunikacyjnych CP PtP, jest bardzo wydajnym i ekonomicznym rozwiązaniem komunikacji S7-300 z zewnętrznymi systemami. Zalety komunikacji punkt-punkt w porównaniu z sieciami przemysłowymi są szczególnie widoczne w przypadku dołączania do S7-300 niewielkiej liczby urządzeń zewnętrznych (w standardzie RS 232 lub RS 485).

Moduły komunikacyjne CP PtP mogą być wykorzystywane do dołączania do SIMATIC S7 systemów automatyki innych producentów. Dzięki szerokiej ofercie dostępne są moduły z różnymi przyłączami (RS 232, RS 422/485 itp.) oraz z już zaimplementowanymi protokołami komunikacyjnymi.

Procesory komunikacyjne CP PtP mają obudowę z tworzywa sztucznego oraz zespół diod sygnalizacyjnych, do wyświetlania informacji diagnostycznych.

Wraz z modułami komunikacyjnymi dostarczany jest pakiet konfiguracyjny zawierający przygotowane maski konfiguracyjne, niezbędne biblioteki programowe do komunikacji pomiędzy CPU i CP, przykłady zastosowań oraz dokumentację techniczną.

Dane konfiguracyjne przechowywane są w bloku danych w samym CPU. W przypadku wymiany modułu, nie ma konieczności konfiguracji nowego. Dane konfiguracyjne są przesyłane z CPU do nowego modułu natychmiast po włączeniu zasilania sterownika.



Przegląd połączeń punkt-punkt dla S7-300

Wykonanie	Ekonomiczny moduł komunikacyjny	Wydajne połączenie komputerowe, ładowalne protokoły komunikacyjne
Prędkość tansmisji	Niska (19200 b/s)	Wysoka (76800 b/s)
Ładowalne protokoły	-	MODBUS master (6ES7340-1AA.), MODBUS slave (6ES7340-1AB.), Data highway (6ES7340-1AE.)
Nazwa modułu	**CP 340**	**CP 341**
Numer katalogowy: 6ES7	340-1.	341-1.
Warstwa fizyczna przyłącza		
RS 232C (V.24)	CP 340-1A	CP 341-1A
20 mA (TTY)	CP 340-1B	CP 341-1B
RS 422/485 (X.27)	CP 340-1C	CP 341-1C
Zintegrowane potokoły		
ASCII	■	■
Printer driver	■	■
3964 (R)	■	■
RK 512	-	■

Dodatkowe informacje

SIMATIC S7-300 spełnia następujące, międzynarodowe standardy:	Dodatkowe standardy:
- DIN, EN, IEC - Certyfikat UL - cULus - FM klasa 1 rozdz. 2; grupy A, B, C i D - Grupa temperaturowa T4 (≤135 °C) - Certyfikaty morskie - American Bureau of Shipping - Bureau Veritas - Des Norske Veritas - Germanischer Lloyd - Lloyds Register of Shippimg - Temperatura zewnętrzna 0 do 60 °C dla wszystkich komponentów - Erthquake-proof - Regulacje EU 94/9/EC	• IEC 61508 (SIL 3) • EN 954 (Kat. 4) • NFPA 79-2002, NFPA 85 • UL 1998, UL 508 i UL 991

Dostępne karty katalogowe produktów systemu SIMATIC S7-300		
SIMATIC fail-safe controllers 6ZB5310-0KE02-0BA.	ET 200S bit-modular distributed I/O system 6ZB5310-0KG02-0BA.	C7 all-in-one control systems 6ZB5310-0FM02-0BA.
Cabinetless distribution with SIMATIC ET 200 in IP65/67 degree of protection 6ZB5310-0KN02-0BA.	Fundamentals of explosion protection 6ZB5310-0LE02-0BA.	Intrinsically-safe and flexible distributed I/O for hazardous areas 6ZB5310-0LX02-0BA.
Technology CPU 317T-2 DP 6ZB5310-0LM02-0BA.	Technological tasks with SIMATIC E20001-A430-P210	AS-Interface E20001-A150-P302
PROFIBUS 6ZB5530-0AQ01-0BB.	Industrial Ethernet 6ZB5530-0AK01-0BA.	PROFINET 6ZB5310-0MA01-0BA0

Zestaw startowy S7–300 oraz STEP 7 Lite

Nr katalogowy: 6ES7312-5BD00-4BB0
Cena zestawu: 709 EUR (bez VAT)

Zestaw startowy zawiera wszystkie elementy niezbędne do natychmiastowego rozpoczęcia prac: kompaktowy sterownik S7-300 (CPU312C) z akcesoriami (m.in. pamięcią MicroMemory Card, interfejsem umożliwiającym dołączenie sterownika do PC, szyną DIN), oprogramowanie STEP 7 Lite, dokumentację na CD-ROM oraz najnowszą wersję podręcznika użytkownika, w którym znajdują się wszelkie informacje niezbędne dla początkujących użytkowników.

SIMATIC – przedstawiciele branży Automation and Drives w Polsce:

Siemens Sp. z o.o.
ul. Żupnicza 11
03-821 Warszawa
tel.: 022-870 98 62
fax: 022-870 98 68

Biuro Regionalne w Gdańsku
Al. Grunwaldzka 413
80-309 Gdańsk
tel.: 058-764 60 92
fax: 058-764 60 99

Biuro Regionalne w Katowicach
ul. Gawronów 22
40-527 Katowice
tel.: 032-208 41 34
fax: 032-208 41 39

Biuro Regionalne w Krakowie
ul. Kraszewskiego 36
30-110 Kraków
tel.: 012-422 77 89
fax: 012-427 26 29

Biuro Regionalne w Poznaniu
ul. Ziębicka 35
60-164 Poznań
tel.: 061-664 98 61
fax: 061-664 98 64

Biuro Regionalne we Wrocławiu
ul. Ostrowskiego 30
53-238 Wrocław
tel.: 071-777 50 60
fax: 071-777 50 50

www.siemens.pl/simatic **e-mail: simatic.pl@siemens.com** **e-mail: szkolenia.pl@siemens.com**

www.rgbautomatyka.pl