

# PROFINET

Podręcznik - wydanie 1  
Egzemplarz bezpłatny



## PROFINET

[www.siemens.pl/simatic](http://www.siemens.pl/simatic)

**SIEMENS**

**SIEMENS**

# **SIMATIC**

## **PROFINET**

Podręcznik

Wydanie 1



**SIEMENS**

# **SIMATIC**

## **PROFINET Opis Systemu**

---

### Wstęp

---

Przegląd dokumentacji o PROFINET

1

PROFINET – przegląd

2

PROFINET – elementy

3

PROFINET – wymiana danych i komunikacja

4

PROFINET IO – inżyniering

5

PROFINET CBA – inżyniering

6

PROFINET – przykłady konfiguracji

7

Dodatek

A

## Informacje prawne

### System oznaćzeń ostrzegawczych

Podręcznik zawiera wskazówki, których przestrzeganie zapewni personalne bezpieczeństwo oraz zapobiegnie zniszczeniu mienia. Wskazówki odnoszące się do osobistego bezpieczeństwa są wyszczególnione symbolem bezpieczeństwa. Uwagi odnoszące się do szkód majątkowych nie posiadają symbolu bezpieczeństwa. Uwagi te pokazano poniżej i ułożono wg poziomu zagrożenia.

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza śmierć lub ciężkie obrażenia w przypadku lekceważenia środków ostrożności.

#### OSTRZEŻENIE

Oznacza możliwość śmierci lub ciężkich obrażeń w przypadku lekceważenia środków ostrożności.

#### OSTROŻNIE

Oznacza możliwość wystąpienia lekkich obrażeń w przypadku lekceważenia środków ostrożności.

#### OSTROŻNIE

Bez symbolu bezpieczeństwa oznacza możliwość uszkodzenia mienia w przypadku lekceważenia środków ostrożności.

#### UWAGA

Oznacza możliwość wystąpienia nieoczekiwanej rezultatu lub sytuacji w przypadku lekceważenia informacji.

Jeżeli przedstawiony jest więcej niż jeden stopień zagrożenia, ostrzeżenie przedstawia najwyższy stopień zagrożenia podczas użytkowania. Ostrzeżenia z symbolami bezpieczeństwa mogą również zawierać ostrzeżenia odnośnie uszkodzeń mienia.

### Wykwalifikowany Personel

Urządzenie bądź System może być konfigurowane i używane tylko z poniższą dokumentacją. Odbiór techniczny i eksploatacja może być wykonywana jedynie przez **wykwalifikowany personel**. W kontekście informacji o bezpieczeństwie, zawartych w tym dokumencie, pod pojęciem wykwalifikowany personel rozumie się osoby upoważnione do uziemiania, podłączania sprzętu i systemów zgodnie z obowiązującymi normami i standardami bezpieczeństwa.

### Właściwe użytkowanie produktów Siemens

Następująca wskazówka:

#### OSTRZEŻENIE

Produkty Siemens mogą być używane jedynie do zastosowań opisanych w katalogu lub specyfikacji technicznej i tylko w połączeniu z urządzeniami lub komponentami pochodząymi od producentów zatwierdzonych lub zalecanych przez firmę Siemens. Poprawne i bezpieczne funkcjonowanie produktu możliwe jest tylko i wyłącznie, jeśli jest on transportowany, magazynowany, przechowywany oraz instalowany prawidłowo i ostrożnie oraz jest obsługiwany i serwisowany według wskazań. Dopuszczalne warunki otoczenia muszą być dostosowane. Przestrzegane muszą być informacje w odpowiedniej dokumentacji.

### Znaki

#### handlowe

Wszystkie nazwy posiadające znak ® są zastrzeżonymi znakami handlowymi Siemens AG. Pozostałe znaki handlowe w tej publikacji mogą być znakami, których użycie przez osoby trzecie może naruszać prawa właściciela znaku.

### Wyłączenia z odpowiedzialności

Zawartość niniejszej instrukcji została sprawdzona pod względem zgodności z opisanyem sprzętem i oprogramowaniem. Ponieważ wszystkie odchylenia nie mogą być całkowicie wykluczone, dla całego całkowita zgodność nie może być gwarantowana. Jednakże informacje zawarte w niniejszej instrukcji są regularnie aktualizowane i wszystkie konieczne poprawki są zawierane w następnych edycjach.

# Wstęp

## Przeznaczenie podręcznika

Opis systemu zawiera przegląd systemu komunikacyjnego PROFINET.

Podręcznik ma za zadanie wspierać użytkowników przy instalacji, uruchomieniu i eksploatacji systemu PROFINET.

Objaśnia również, w odniesieniu do przykładów, jak zaprogramować diagnostykę dla urządzeń PROFINET IO.

Jest przeznaczony dla programistów programów użytkownika i osób zaangażowanych w konfigurację, uruchomienie i serwisowanie systemów automatyki.

## Wymagana wiedza

Do poprawnego zrozumienia treści podręcznika potrzebna jest poniższa wiedza:

- Ogólna wiedza o technologiach automatyki.
- Użytkowanie komputerów lub maszyn typu PC (np. programatory) pod systemem Windows.
- Znajomość STEP 7. Wiedzę tę można zdobyć z podręcznika „Programming with STEP 7 V5.4” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18652056>).
- Bardzo duża znajomość funkcji komunikacyjnych PROFINET IO PROFIBUS DP.
- Dobra znajomość rozproszonych IO serii SIMATIC.

## Zakres

Ta dokumentacja jest podstawowym dokumentem dla wszystkich produktów ze środowiska PROFINET. Dokumentacja poszczególnych produktów PROFINET jest oparta na tej dokumentacji.

## Dokumenty stowarzyszone

W zależności od rodzaju aplikacji możesz dodatkowo potrzebować poniższych podręczników.

- The PROFINET IO Getting Started: Collection  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19290251/0>)
- The Programming with STEP 7 V5.4  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18652056>)
- The From PROFIBUS DP to PROFINET IO  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>)

## Przewodnik

Podręcznik jest podzielony na poniższe obszary tematyczne:

- Przegląd PROFINET
- Struktura i komponenty sieciowe PROFINET
- Metody transmisji w PROFINET IO
- Inżyniering i diagnostyka PROFINET IO
- Inżyniering i diagnostyka PROFINET CBA

Ważnie terminy są objaśnione w słowniku. Indeks pomaga szybko znaleźć wszystkie fragmenty tekstu związane z danym słowem kluczowym.

## Recykling i usuwanie

Urządzenia opisane w podręczniku nadają się do recyklingu. Aby w sposób przyjazny dla środowiska usunąć lub poddać recyklingowi stary sprzęt, skontaktuj się z certyfikowaną firmą usuwającą złom elektroniczny.

## Zmiany w porównaniu z poprzednią wersją

Poniższa tabela zawiera najważniejsze rozszerzenia technologiczne w PROFINET, które zostały uwzględnione w tym podręczniku.

Nowe osiągnięcia technologiczne	Objaśnienie
Izochroniczność (Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time))	IRT dla wysokich wymagań w komunikacji
Priorytetowe uruchamianie	dla dużych prędkości komunikacji urządzeń PROFINET
Wymiana urządzenia bez używania przenośnej pamięci	Prosta wymiana urządzeń PROFINET z Micro Memory Card

## Odbiorcy

Podręcznik jest kierowany głównie do grup zaangażowanych w projektowanie i inżynierię sieciowych rozwiązań automatyki w oparciu o produkty SIMATIC:

- Planowanie
- Projekt
- Inżyniering projektu

Zaleca się również niniejszy podręcznik jako wsparcie procesu uruchomiania instalacji oraz podczas serwisu.

## Dodatkowe wsparcie

Jeśli mają Państwo pytania na temat produktów opisanych tutaj prosimy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Siemens.

- W Internecie można znaleźć osobę kontaktową  
(<http://www.automation.siemens.com/partner/guiwelcome.asp?lang=en>).
- Przewodnik po dokumentacji technicznej produktów i systemów SIMATIC jest dostępny w Internecie  
([http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html\\_76/techdoku.htm](http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html_76/techdoku.htm)).
- Katalogi i system zamówień online są dostępne w Internecie  
(<https://mall.automation.siemens.com/de/guest/guiRegionSelector.asp?lang=en>).

## Centra szkoleniowe

Oferujemy różne kursy dla osób zaczynających pracę z systemem SIMATIC S7. Skontaktuj się z lokalnym Centrum Szkoleniowym lub centralnym Centrum Szkoleniowym w D90327 Nuremberg.

- Telefon: +49 (911) 895-3200
- Internet ([http://www.sitrain.com/index\\_en.html](http://www.sitrain.com/index_en.html))

## Wsparcie techniczne

Możecie skontaktować się Państwo z działem wsparcia technicznego dla wszystkich produktów A&D poprzez formularz Web:

- Internet  
(<https://support.automation.siemens.com/WW/lbisapi.dll?aktprim=0&lang=en&referer=%2fWW%2f&func=cslib.cssr&siteid=csius&extranet=standard&viewreg=WW>)
- Telefon: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Dodatkowe informacje na temat Wsparcia Technicznego Siemens umieszczone w Internecie:  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/lbisapi.dll?aktprim=99&lang=en&referer=%2fWW%2f&func=cslib.csinfo2&siteid=csius&extranet=standard&viewreg=WW>).

## Service & Support w Internecie

Oprócz naszej dokumentacji oferujemy wyczerpującą bazę wiedzy online w Internecie

(<http://support.automation.siemens.com/WW/lisapi.dll?aktprim=99&lang=en&referer=%2fWW%2f&func=cslib.csinfo2&siteid=csius&extranet=standard&viewreg=WW>).

Można tam znaleźć następujące informacje:

- Nasz biuletyn zawierający aktualne informacje o produktach.
- Odpowiednie dokumentacje poprzez funkcję wyszukiwania w Service & Support.
- Forum, na którym użytkownicy i specjalisci z całego świata wymieniają informacje.
- Twój lokalny kontakt do Automation & Drives.
- Informacje o lokalnym serwisie, naprawach i częściami zamiennymi. Więcej znajdziesz pod hasłem "Services".

Zobacz  
również

Diagnostyka PROFINET przez program użytkownika  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>)

# Spis treści

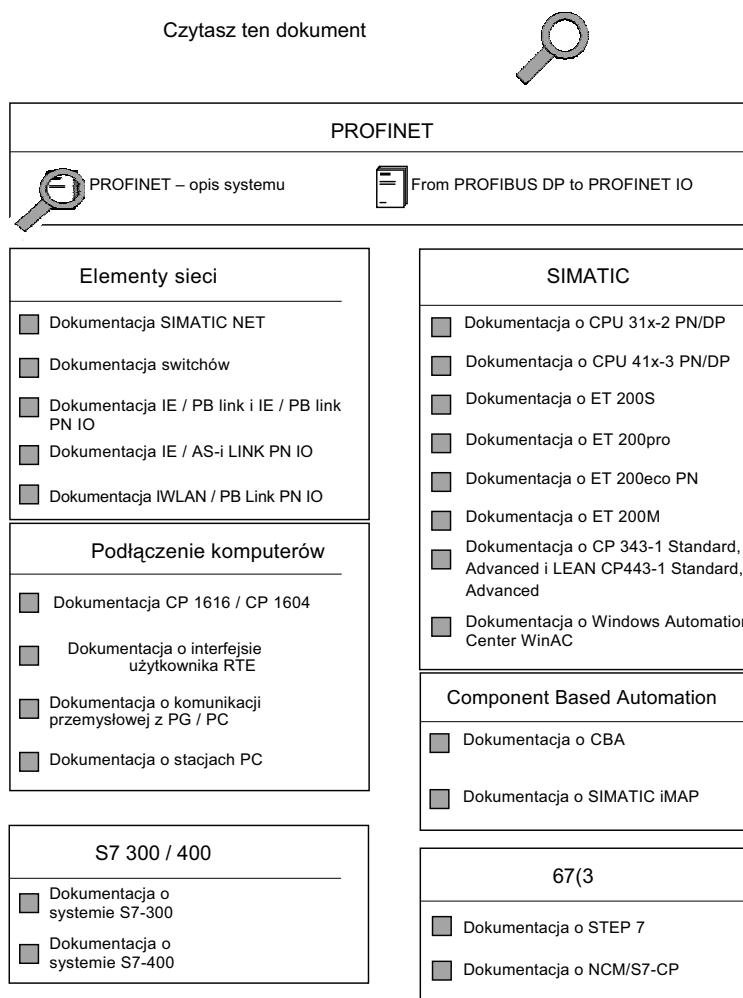
Wstęp .....	3
1 Przegląd dokumentacji o PROFINET .....	9
2 PROFINET - przegląd .....	11
2.1 Wprowadzenie .....	11
2.2 Terminologia w PROFINET i PROFIBUS.....	13
2.3 Struktura urządzenia PROFINET.....	15
2.3.1 Interfejs PROFINET z wbudowanym switchem.....	15
2.3.2 Moduły urządzenia PROFINET.....	19
2.4 Integracja sieci polowych w PROFINET.....	20
2.5 PROFINET IO i PROFINET CBA .....	22
2.6 Stacje SIMATIC PC .....	27
3 PROFINET - elementy .....	31
3.1 Wprowadzenie .....	31
3.2 Sieci przewodowe .....	32
3.2.1 Technologia.....	32
3.2.2 Elementy sieci .....	32
3.2.2.1 Pasywne elementy sieci.....	32
3.2.2.2 Aktywne elementy sieci.....	34
3.3 Sieci bezprzewodowe .....	37
3.3.1 Podstawy.....	37
3.3.2 Sieci radiowe .....	40
3.4 Bezpieczeństwo danych w automatyce .....	42
3.4.1 Podstawy.....	42
3.4.2 Elementy sieci i oprogramowanie .....	44
3.4.3 Wskazówki do zabezpieczania informacji w automatyce przemysłowej .....	44
3.4.4 Przykład aplikacji.....	45
3.5 Topologia .....	46
3.6 Przykłady topologii.....	48
4 PROFINET - wymiana danych i komunikacja .....	51
4.1 Podstawowe pojęcia w komunikacji .....	51
4.2 Komunikacja real-time .....	56
4.2.1 Wprowadzenie .....	56
4.2.2 Poziomy wydajności w komunikacji real-time.....	57
4.2.3 Czas rzeczywisty (Real-time).....	57
4.2.4 Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time) .....	59
4.2.5 Porównanie RT i IRT .....	62
4.3 Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD .....	63
4.3.1 Co to jest wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD? .....	63
4.3.2 Inżyniering .....	64

4.4	Priorytetowe uruchamianie .....	65
4.4.1	Co to jest priorytetowe uruchamianie?.....	65
4.4.2	Inżyniering .....	67
4.4.3	Ustawienia dla minimalnych czasów uruchamiania.....	68
4.5	Stacja dokującą - zmiana urządzeń IO w trakcie pracy (rozproszone I/O) .....	70
4.6	Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET .....	75
5	PROFINET IO - Inżyniering .....	77
5.1	Inżyniering .....	77
5.2	Konfiguracja.....	82
5.3	Topologia i STEP 7 .....	84
5.3.1	Edytor topologii SIMATIC.....	84
5.3.2	Konfigurowanie topologii .....	88
5.4	Konfigurowanie komunikacji real-time .....	91
5.4.1	Wprowadzenie .....	91
5.4.2	Konfigurowanie komunikacji IRT dla poszczególnych urządzeń .....	94
5.4.3	Konfigurowanie komunikacji IRT systemu PROFINET IO .....	97
5.4.4	Ustanawianie zegara nadawania systemu PROFINET IO .....	105
5.5	SIMATIC NCM PC .....	108
5.6	Przyporządkowanie adresów.....	110
5.6.1	Adresy .....	110
5.6.2	Adresy IP i MAC .....	111
5.6.3	Przydzielanie nazwy urządzenia i adresu IP.....	113
5.7	Diagnostyka w PROFINET IO.....	117
5.7.1	Podstawowe zasady w diagnostyce PROFINET IO .....	118
5.7.2	Wsparcie przez STEP 7/NCM PC .....	121
5.7.3	Przykłady diagnostyki .....	124
5.7.4	Ocena diagnostyki w programie użytkownika .....	126
5.7.5	Wskaźniki statusu i błędu: CPU z interfejsem PN .....	128
5.7.6	Diagnostyka przy użyciu web serwera.....	129
5.7.7	Diagnostyka infrastruktury sieciowej (SNMP) .....	129
6	PROFINET CBA - Inżyniering .....	131
6.1	Inżyniering z SIMATIC iMap .....	132
6.2	Koncepcja komponentu .....	136
6.3	Diagnostyka w PROFINET CBA .....	139
7	PROFINET - przykłady konfiguracji.....	141
7.1	PROFINET IO - przykład konfiguracji.....	141
7.1.1	System PROFINET IO .....	141
7.1.2	System PROFINET IO z IRT .....	143
7.2	Przykład aplikacji PROFINET IO i PROFINET CBA .....	146
A	Dodatek.....	149
A.1	Źródła informacji o PROFINET .....	149
A.2	Przyporządkowanie pinów w kablach RJ45 i M12 .....	153
	Słownik .....	155
	Indeks.....	179

# Przegląd dokumentacji o PROFINET

## Przegląd

Poniższy rysunek pokazuje przegląd dostępnej dokumentacji na temat PROFINET.



Rysunek 1-1 Przegląd dokumentacji

## Podręczniki SIMATIC

W Internecie  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/lisapi.dll?aktprim=99&lang=en&referer=%2fWW%2f&func=cslib.csinfo2&sited=cslib&extranet=standard&viewreg=WW>) znajdziesz ostatnie wersje wszystkich podręczników SIMATIC. Można je zgrać bez opłat.

# PROFINET - przegląd

2

## Zawartość rozdziału

Główne tematy w tym rozdziale to:

- Nowe osiągnięcia w technologii PROFINET
- Podstawy i terminologia standardu PROFINET
- Podłączanie PROFIBUS do PROFINET
- Podstawy PROFINET IO
- Podstawy Component Based Automation
- Różnice, wspólne cechy i interakcje między PROFINET IO a Component based Automation (PROFINET CBA)

Przeczytaj ten rozdział, aby zapoznać się z PROFINET.

## Szczegóły różnic i podobieństw PROFINET IO i PROFIBUS DP

Dodatkowe informacje zawarto w podręczniku „From PROFIBUS DP to PROFINET IO” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

## 2.1 Wprowadzenie

### Co to jest PROFINET IO?

PROFINET IO stanowi kolejny krok w rozwoju platformy Totally Integrated Automation (TIA):

- wykorzystuje zalety sieci PROFIBUS DP i
- standard Industrial Ethernet

PROFINET IO bazuje na 15 latach doświadczeń zdobytych w rozwoju standardu PROFIBUS DP, łącząc podstawowe operacje wymagane przez użytkowników z jednoczesnym wykorzystaniem nowoczesnych technologii ethernet. Pozwala na prostą migrację sieci PROFIBUS DP do sieci PROFINET.

PROFINET IO jest standardem opartym o sieć Ethernet, którym opracowaniem i rozwojem zajmuje organizacja PROFIBUS International (w naszym kraju oddział PROFIBUS PNO Polska [www.profibus.org.pl](http://www.profibus.org.pl)). Dba o zapewnienie standardów, jego rozwój oraz zapewnia komunikację między producentami, a użytkownikami systemów automatyki.

Dzięki odpowiedniej technice dostępu do sieci w PROFINET IO, wszystkie stacje mogą wysyłać dane praktycznie w dowolnym momencie. W ten sposób sieć może być wykorzystana bardziej wydajnie. Dane są jednocześnie przesyłane między wieloma urządzeniami. Wysyłanie i odbieranie jest możliwe dzięki pracy sieci Ethernet w pełnym duplexie.

PROFINET IO jest oparty na sieci ethernet w trybie full-duplex z prędkością 100 Mbit/s.

## Model aplikacji

Podczas opracowywania PROFINET IO, specjalną wagę położono na zabezpieczenie inwestycji użytkowników i producentów urządzeń. Zachowano model aplikacji przy migracji systemu do PROFINET IO.

Porównując z PROFIBUS DP, przesyłanie danych procesowych jest podobne przy:

- przesyłaniu danych I/O (dostęp do I/O przez adresy logiczne)
- strukturze danych (przechowywanie parametrów i danych)
- diagnostyce systemu (raport zdarzeń, bufor diagnostyczny).

Oznacza to, że w programie użytkownika są używane znane już struktury danych. Zdobыта wiedza programistyczna może być dalej wykorzystywana. Odnoś się to również do stosowanych profili urządzeń, takich jak PROFIsafe, PROFIdrive itd. Są one również dostępne w PROFINET IO.

Widok konfiguracji jest również znajomy. Inżyniering rozproszonych I/O odbywa się w ten sam sposób i przy pomocy tych samych narzędzi, co dla sieci PROFIBUS.

## Cele PROFINET

Cele sieci PROFINET to:

- Otwarty standard Ethernet dla automatyki oparty na Industrial Ethernet. Mimo, że komponenty Industrial Ethernet i Standard Ethernet mogą być używane razem, urządzenia Industrial Ethernet są trwalsze i lepiej dostosowane do środowiska przemysłowego (temperatura, zakłócenia itd.)
- Używanie TCP/IP i standardów IT
- Automatyzacja aplikacji wymagających czasu rzeczywistego
- Całkowita integracja sieci obiektowych.

## Implementacja sieci PROFINET w SIMATIC

Sieć PROFINET wykorzystywana jest w produktach rodziny SIMATIC przez:

- Zaimplementowanie komunikacji pomiędzy urządzeniami obiektowymi, a sterownikami SIMATIC za pomocą sieci PROFINET IO.
- Komunikacja pomiędzy sterownikami, jako komponentami w rozproszonych systemach może być zrealizowana za pomocą sieci PROFINET CBA (Component Based Automation).
- Inżyniering instalacji i komponenty sieciowe są dostępne w SIMATIC NET.
- Ustanowione standardy IT ze środowiska biurowego (np. SNMP=Simple Network Management Protocol do parametryzacji i diagnostyki sieci) są używane do zdalnego serwisu i diagnostyki sieci.

## Dokumentacja Organizacji PROFIBUS w internecie

Pod adresem <http://www.profibus.com> oraz <http://www.profibus.org.pl> można znaleźć więcej dokumentacji na temat sieci PROFINET.

Dodatkowe informacje można znaleźć również pod adresem ([http://www.automation.siemens.com/profinet/index\\_76.htm](http://www.automation.siemens.com/profinet/index_76.htm)).

Informacje na temat migracji PROFIBUS DP do PROFINET IO można znaleźć w podręczniku „From PROFIBUS DP to PROFINET IO” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

## 2.2 Terminologia stosowana w sieciach PROFINET i PROFIBUS

### Definicja: Urządzenie w środowisku PROFINET

W środowisku PROFINET, „urządzenie” (device) jest ogólnym określeniem dla:

- Systemu automatyki (np. PLC, PC)
- Rozproszonego systemu I/O
- Urządzeń obiektowych (np. PLC, PC, aparaty hydrauliczne, pneumatyczne)
- Aktywne komponenty sieciowe (np. swiche, routery)
- Bramy (gateway) dla sieci PROFIBUS, AS interface lub innych sieci obiektowych

Główną cechą urządzenia jest to, że posiada łącze do komunikacji w sieci PROFINET, Industrial Ethernet lub PROFIBUS.

Rozróżniamy następujące typy urządzeń w zależności od sposobu podłączenia do magistrali:

- urządzenia PROFINET
- urządzenia PROFIBUS

### Definicja: urządzenia PROFINET

Urządzenie PROFINET zawsze posiada, co najmniej jedno gniazdo PROFINET. Może również posiadać gniazdo PROFIBUS i pracować, jako master z funkcją proxy.

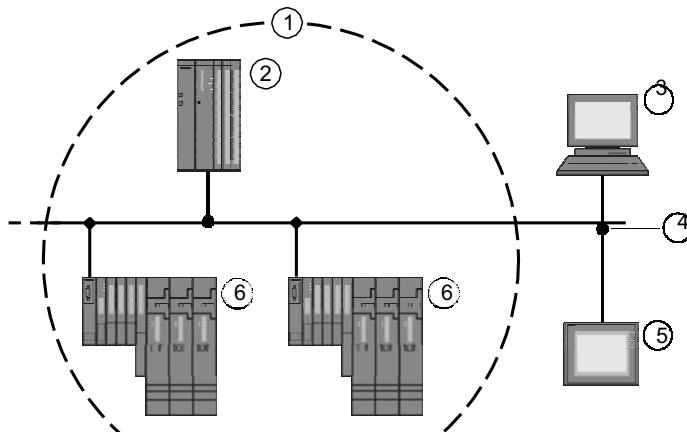
### Definicja: urządzenia PROFIBUS

Urządzenie PROFIBUS posiada, co najmniej jedno gniazdo PROFIBUS z interfejsem elektrycznym (RS485) lub optycznym (światłowód plastikowy, POF).

Urządzenie PROFIBUS nie może bezpośrednio brać udziału w komunikacji PROFINET, lecz musi być użyte z PROFIBUS masterem z łączem PROFINET (PROFINET link) lub z Industrial Ethernet / PROFIBUS linkiem (IE/PB link) z funkcjonalnością proxy.

### Porównanie terminów używanych w PROFIBUS DP i PROFINET IO

Poniższy rysunek pokazuje ogólne nazwy używane dla najważniejszych urządzeń w PROFINET IO i PROFIBUS DP. Pod rysunkiem jest tabela zawierająca nazwy komponentów w kontekście PROFINET IO i PROFIBUS DP.



Numer	PROFINET	PROFIBUS	Uwagi
①	system PROFINET IO	system DP master	
②	sterownik IO	DP master	Urządzenie adresujące podłączone urządzenia IO /DP slave'y. Oznacza to, że sterownik IO / DP master wymienia sygnały wejściowe i wyjściowe z urządzeniami obiektowymi. Sterownik IO / DP master jest często sterownikiem, na którym wykonywany jest program sterujący automatyką.
③	Programator / PC (nadzór? PROFINET IO)	Programator /PC DP master klasy 2	Programator / PC / HMI jest używany do uruchomienia i diagnostyki systemu.
④	PROFINET / Industrial Ethernet	PROFIBUS	Infrastruktura sieciowa
⑤	HMI (Human Machine Interface)	HMI	Urządzenie do monitorowania i operowania.
⑥	urządzenie IO	DP slave	Urządzenie rozproszone przydzielone do jednego ze sterowników IO / DP masterów, np. rozproszone IO, wyspa zaworowa, falownik, swiche z funkcjonalnością PROFINET IO.

Rysunek 2-1 Urządzenia PROFINET i PROFIBUS

## 2.3 Struktura urządzeń PROFINET

### 2.3.1 Interfejs PROFINET z wbudowanym switchem

#### Przegląd

Urządzenia PROFINET z rodziny produktów SIMATIC posiadają interfejsy PROFINET z lub bez wbudowanego switcha.

Urządzenia PROFINET z wbudowanym switchem mają zwykle 2 porty do budowania liniowej struktury sieci. Są również urządzenia z trzema lub więcej portami do podłączania w topologii drzewa.

Właściwości, zasady nazewnictwa interfejsu PROFINET i jego reprezentacja w STEP 7 są wyjaśnione poniżej.

#### Zaleta

Urządzenia PROFINET z wbudowanym switchem pozwalają na budowanie sieci w topologii liniowej (magistrali) lub drzewa. Nie potrzebne są dodatkowe switche.

#### Właściwości

Każde urządzenie PROFINET na sieci jest jednoznacznie identyfikowane przez swój interfejs PROFINET. W tym celu każdy interfejs PROFINET posiada:

- Adres MAC (ustawiony fabrycznie)
- Adres IP
- Nazwę urządzenia (NameOfStation).

#### Identyfikacja i numerowanie interfejsów i portów

Interfejsy i porty wszystkich modułów i urządzeń w systemie PROFINET są identyfikowane poniższymi znakami:

Tabela 2- 1 Identyfikacja interfejsów i portów urządzeń PROFINET

Element	Symbol	Numer interfejsu
Interfejs	X	W porządku rosnącym od numeru 1
Port	P	W porządku rosnącym od numeru 1 (każdy interfejs)

### Przykłady identyfikacji

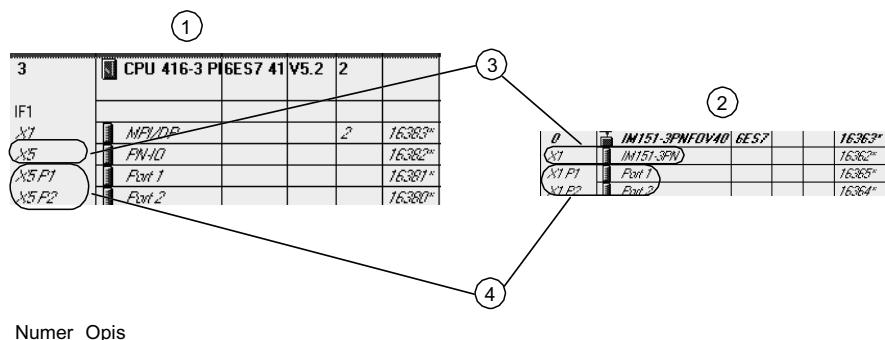
Dwa przykłady poniżej pokazują zasadę identyfikowania interfejsu PROFINET:

Tabela 2- 2 Przykłady identyfikowania interfejsu PROFINET

Oznaczenie	Numer interfejsu	Numer portu
X2 P1	2	1
X1 P2	1	2

### Reprezentacja interfejsu PROFINET w STEP 7

W STEP 7 interfejs PROFINET w sterowniku IO i w urządzeniu IO jest reprezentowany w sposób pokazany poniżej.



Numer Opis

- ① interfejs PROFINET sterownika IO w STEP 7
- ② interfejs PROFINET urządzenia IO w STEP 7
- ③ Ta linia pokazuje "interfejs" interfejsu PROFINET.
- ④ Ta linia pokazuje "port" interfejsu PROFINET.

Rysunek 2-2 Reprezentacja interfejsu PROFINET w STEP 7

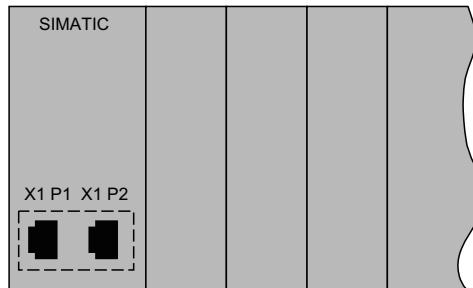
### Uwaga

#### Logiczny adres interfejsu PROFINET IO

Interfejs i port interfejsu PROFINET IO są mapowane na podmoduły z osobnymi adresami diagnostycznymi – jak w modelu urządzenia PROFINET.

### Parametry techniczne

Poniższy rysunek pokazuje interfejs PROFINET z wbudowanym switchem i jego porty dla wszystkich urządzeń PROFINET.



Rysunek 2-3 Interfejs PROFINET z wbudowanym switchem

Tabela zestawia parametry techniczne Interfejsu PROFINET z wbudowanym switchem lub z zewnętrznym switchem.

Tabela 2-3 Parametry techniczne interfejsu PROFINET

Właściwości fizyczne	Metody podłączenia	Typ kabla / standard medium transmisji	Predkość transmisji / tryb	Max. długość segmentu	Zalety
Elektryczne	Przewód RJ 45 ISO 60603-7	100Base-TX Symetryczna ekranowana skrętka miedziana 2x2, wymagana CAT 5 IEEE 802.3	100 Mbps / full duplex	100 m Zależnie od typu kabla możliwe są krótsze segmenty, jako maksymalne	Proste i tanie podłączenie
Optyczne	SCRJ 45 ISO / IEC 61754-24	100Base-FX światłowód POF (Polymer Optical Fiber) 980/1000 µm (średnica rdzenia/ średnica zewnętrzna) ISO/IEC 60793-2	100 Mbps / full duplex	50 m	Stosowane, gdy występują duże różnice potencjałów Niewrażliwe na zakłócenia elektromagnetyczne Niska tłumienność linii Większe zabezpieczenie przed podsłuchem
		światłowód szklany z płaszczem plastikowym (Polymer Cladded Fiber, PCF) 200/230 µm (średnica rdzenia/ średnica zewnętrzna) ISO/IEC 60793-2	100 Mbps / full duplex	100 m	

## 2.3. Struktura urządzenia PROFINET

Właściwości fizyczne	Metody podłączenia	Typ kabla / standard medium transmisji	Prędkość transmisji / tryb	Max. długość segmentu	Zalety
	BFOC (Bayonet Fiber Optic Connector) i SC (Subscriber Connector) ISO/IEC 60874	światłowód szklany jednomodowy 10/125 µm (średnica rdzenia/ średnica zewn.) ISO/IEC 60793-2	100 Mbps / full duplex	26 km	
		światłowód szklany wielomodowy 50/125 µm i 62.5/125 µm (średnica rdzenia/ średnica zewn.) ISO/IEC 9314-4	100 Mbps / full duplex	3000 m	
Fale radiowe	-	IEEE 802.11	54 Mbps / half duplex w paśmie 2.4 GHz (IEEE 802.11 g) 54 Mbps / half duplex w paśmie 5 GHz (IEEE 802.11 h) 24 Mbps / half duplex (IEEE 802.11 a) Dynamiczna adaptacja do 9, 12, 16, 18, 24, 36, 48 Mbit/s	100 m	Większa mobilność Ekonomiczne podłączanie do odległych trudno dostępnych węzłów

Więcej informacji na temat pasywnych komponentów sieci

Więcej informacji można znaleźć na stronach Service&Support w Internecie (<http://support.automation.siemens.com/WW/lisapi.dll?aktp=99&lang=en&referer=%2fWW%2f&func=cslib.csinfo2&siteid=csius&extranet=standard&viewreg=WW>).

Więcej informacji na temat diagnostyki w PROFINET IO

Więcej informacji zawarto w podręczniku „From PROFIBUS DP to PROFINET IO” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

Więcej informacji na temat komunikacji z PROFINET IO

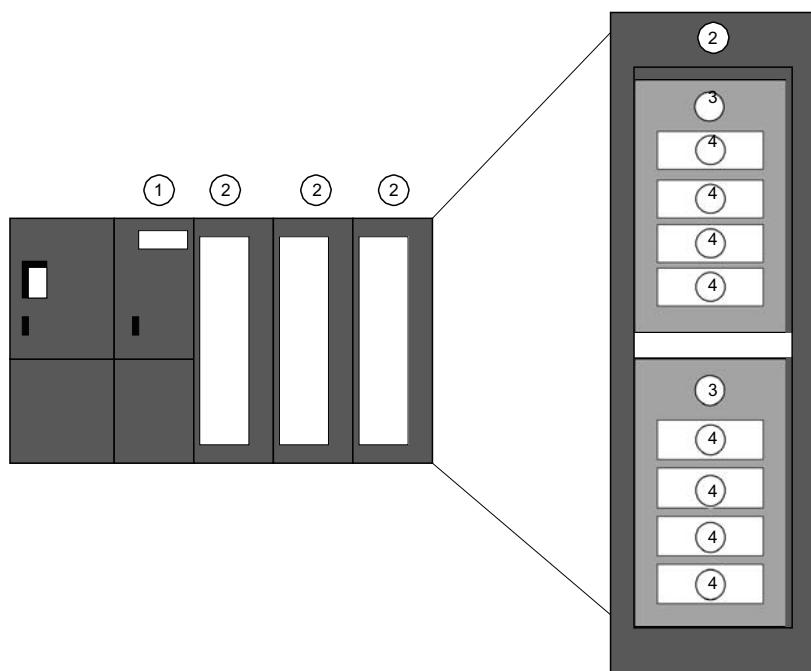
Więcej informacji zawarto w podręczniku „Communication with SIMATIC” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1254686>).

### 2.3.2 Moduły urządzenia PROFINET

#### Sloty i podmoduły

Urządzenie PROFINET może mieć strukturę modułową podobną do DP slave. Urządzenie PROFINET zawiera sloty, w które wkładane są moduły/podmoduły. Moduły / podmoduły posiadają kanały używane do czytania i wystawiania sygnałów procesowych.

Pokazano to na poniższym rysunku.



Rysunek 2-4 Struktura urządzenia PROFINET

Numer	Opis
①	Slot z modułem interfejsu
②	Slot z modułem
③	Podslot z podmodułem
④	Kanał

Slot może być podzielony na dodatkowe podsloty, które zawierają podmoduły.

## 2.4 Integracja sieci polowych w PROFINET

### Integracja sieci polowych

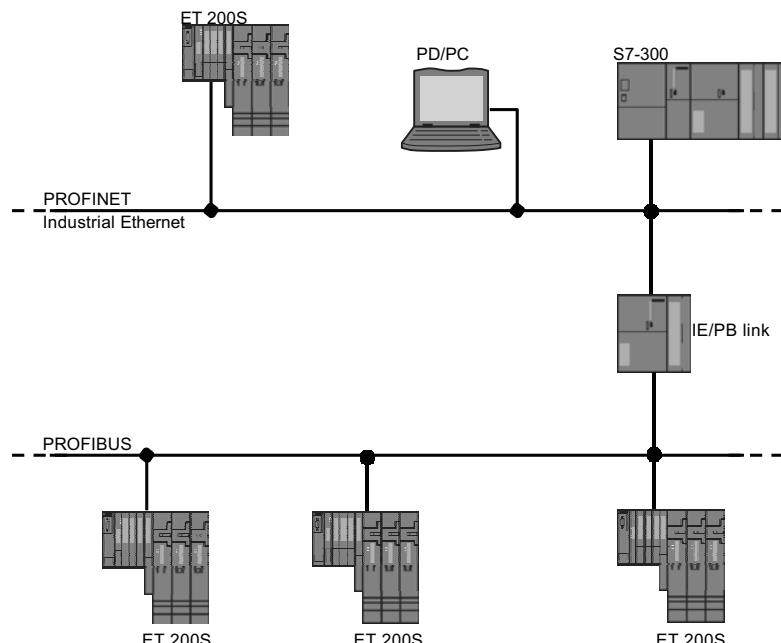
PROFINET pozwala na użycie proxy, do integracji istniejących sieci polowych (np. PROFIBUS, ASI, itd.) w PROFINET. W ten sposób można budować systemy hybrydowe zawierające podsystemy sieci polowych i opartych o Ethernet. To umożliwia nieprzerwane technologiczne przejście do PROFINET.

### Łączenie PROFINET i PROFIBUS

Można podłączać urządzenia PROFIBUS do lokalnego interfejsu PROFIBUS urządzenia PROFINET. Pozwala to na zintegrowanie istniejących instalacji PROFIBUS w systemie PROFINET.

Poniższy rysunek pokazuje typy sieci wspieranych przez PROFINET:

- Industrial Ethernet i
- PROFIBUS.



Rysunek 2-5 Urządzenia PROFINET, urządzenia PROFIBUS i proxy

## Łączenie PROFIBUS DP z PROFINET przez Industrial Wireless LAN

Urządzenia PROFIBUS można łączyć do PROFINET IO przez bezprzewodowy LAN / PB link. Pozwala to na zintegrowanie istniejących instalacji PROFIBUS w systemie PROFINET.

## Podłączenie AS-Interface do PROFINET

Urządzenia AS-Interface można podłączać do PROFINET przez IE/AS-i link PN IO. Pozwala to na zintegrowanie istniejących sieci AS-i w PROFINET.

## Urządzenie PROFINET z funkcją proxy

Urządzenie PROFINET z funkcją proxy stanowi przejście urządzenia PROFIBUS do sieci Ethernet. Funkcjonalność proxy pozwala urządzeniu PROFIBUS na komunikację nie tylko ze swoim masterem, ale również ze wszystkimi węzłami na PROFINET.

Istniejące systemy PROFIBUS mogą być zintegrowane w komunikacji PROFINET na przykład za pomocą IE/PB linka. Wtedy IE/PB link obsługuje komunikację przez PROFINET w imieniu komponentów PROFIBUS.

W ten sposób można podłączyć slave'y DPV0 i DPV1 do PROFINET.

## Dodatkowe informacje

Informacje na temat różnic i cech wspólnych systemów PROFINET IO i PROFIBUS DP oraz na temat migracji PROFIBUS DP do PROFIBUS IO zawarte są w podręczniku: „From PROFIBUS DP to PROFINET IO”.

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

## 2.5 PROFINET IO i PROFINET CBA

### Co to jest PROFINET IO?

Jako część sieci PROFINET, standard PROFINET IO jest koncepcją komunikacji używaną do implementacji modułowych, rozproszonych aplikacji.

PROFINET IO pozwala na tworzenie rozwiązań automatyki podobnie jak w sieci PROFIBUS DP.

PROFINET IO jest implementowany przy użyciu standardu PROFINET dla sterowników programowalnych. Narzędzie inżynierskie STEP 7 pozwala na zbudowanie i skonfigurowanie rozwiązania automatyki.

W STEP 7 wygląd aplikacji jest ten sam niezależnie od konfigurowanego urządzenia: PROFINET lub PROFIBUS. Programowanie odbywa się w ten sam sposób dla PROFINET IO i PROFIBUS DP. Dla PROFINET IO używa się rozszerzonych wersji bloków i list statusowych.

### Dodatkowe informacje

Informacje na temat nowych i zmienionych bloków oraz list statusowych zawarto w podręczniku *From PROFIBUS DP to PROFINET IO* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

### Co to jest PROFINET CBA?

Jako część sieci PROFINET, standard PROFINET CBA (Component Based Automation) jest koncepcją automatyki skupioną na:

- Implementacji aplikacji modułowych
- Komunikacji maszyna - maszyna.

PROFINET CBA pozwala na tworzenie rozproszonych systemów automatyki opartych na komponentach „z półki” i rozwiązaniach częściowych. Ta koncepcja spełnia wymagania wysokiej modularności w inżynierii mechanicznej i inżynierii systemów poprzez ekstensywne rozproszenie inteligentnych procesów.

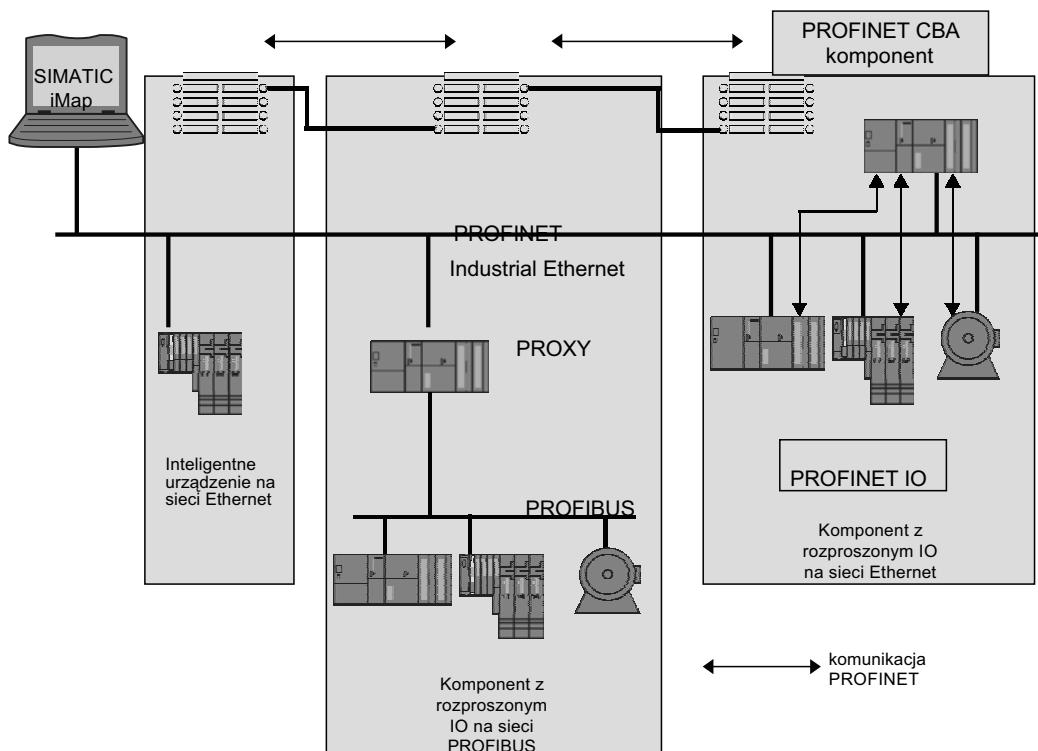
Z Automatyką Komponentową (Component Based Automation) można implementować kompletnie technologiczne moduły jako standaryzowane komponenty, które można używać w dużych systemach.

Modułowe, inteligentne komponenty PROFINET CBA tworzy się w narzędziu inżynierskim, które może się różnić w zależności od producenta urządzenia. Komponenty tworzone z urządzeń SIMATIC są tworzone w STEP 7 i łączone przy użyciu narzędzia SIMATIC iMAP.

### Interakcja pomiędzy PROFINET IO i PROFINET CBA

PROFINET CBA jest używany do integracji systemów PROFINET IO w komunikacji maszyna-maszyna. Komponent PROFINET jest tworzony z systemu PROFINET IO w oprogramowaniu STEP 7. SIMATIC iMap pozwala na konfigurację systemów zawierających wiele takich komponentów. Łącza komunikacyjne pomiędzy urządzeniami są konfigurowane prosto jako linie łączące.

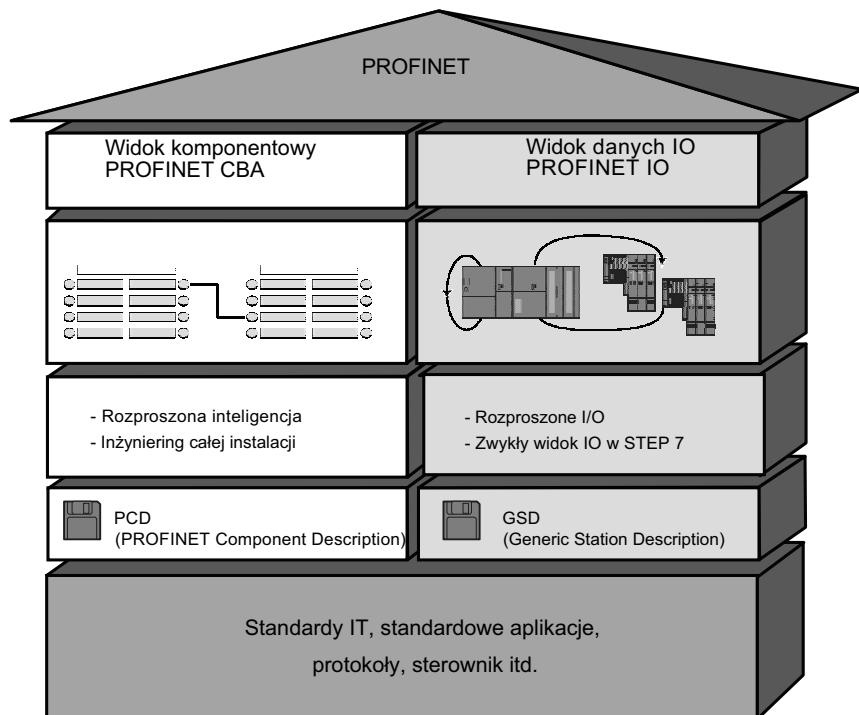
Poniższy rysunek pokazuje rozproszone rozwiązanie automatyki z kilkoma komponentami komunikującymi się przez PROFINET. Komponenty umieszczone po prawej stronie posiadają urządzenia IO i sterownik IO na PROFINET IO.



Rysunek 2-6 PROFINET CBA – koncepcja modułowa

### Rozróżnienie pomiędzy PROFINET IO i PROFINET CBA

PROFINET IO i CBA to dwa różne sposoby patrzenia na sterowniki programowalne na sieci Industrial Ethernet.



Rysunek 2-7 Rozróżnienie pomiędzy PROFINET IO i PROFINET CBA

Automatyka Komponentowa (Component Based Automation) dekomponuje cały system na różne funkcje. Funkcje te są konfigurowane i programowane.

PROFINET IO pokazuje instalację w sposób bardzo podobny jak w systemie PROFIBUS. Konfiguruje się i programuje poszczególne sterowniki.

## Sterowniki w PROFINET IO i PROFINET CBA

Można używać niektóre sterowniki PROFINET IO w PROFINET CBA.

Poniższe urządzenia PROFINET wspierają też PROFINET CBA:

- Sterowniki PLC,
  - S7-300 CPU 31x-2 PN/DP, wersja firmware V2.3 lub nowsza
  - S7-300 CPU 319-3 PN/DP, wersja firmware V2.4.0 lub nowsza
  - S7-400 CPU 41x-3 PN/DP, wersja firmware V5.0 lub nowsza
- CP 443-1 Advanced z MLFB 6GK7 443-1GX20-0XE0, wersja V2.0 lub nowsza
- CP 343-1 Advanced z MLFB 6GK7 343-1GX30-0XE0, wersja V1.0 lub nowsza

Poniższe urządzenia PROFINET wspierają wyłącznie PROFINET IO:

- CP 443-1 z MLFB 6GK7 443-1EX20-0XE0, wersja V1.0 lub nowsza
- CP 343-1 z MLFB 6GK7 343-1EX30-0XE0, firmware V2.0 lub nowszy
- Komputery PC podłączone do PROFINET IO – kompatybilne CP (np. CP 1616) lub przez SOFTNET PN IO (np. z CP 1612). Przy CP 1616 i SOFTNET PN IO, program użytkownika wykonywany jest w CPU komputera PC.
- Urządzenia SIMOTION dla szczególnie surowych wymagań czasu rzeczywistego (real-time).

## Proxy w PROFINET IO i PROFINET CBA

Urządzenia proxy dla PROFINET IO są inne niż dla PROFINET CBA.

W PROFINET IO, proxy dla PROFINET IO reprezentuje każdy podłączony PROFIBUS DP slave jako urządzenie PROFINET IO po stronie PROFINET.

W PROFINET CBA, proxy dla PROFINET CBA reprezentuje każdy podłączony PROFIBUS DP slave, jako jeden komponent, który może brać udział w komunikacji PROFINET.

Dlatego też są różne IE/PB linki dla PROFINET IO i PROFINET CBA. CPU 31x PN/DP również może pracować, jako proxy PROFINET CBA.

## Podłączanie urządzeń PROFIBUS przez IE/PB link

Pamiętaj, że funkcjonalność proxy jest dostępna zarówno dla PROFINET IO jak i PROFINET CBA. Dla IE/PB linka oznacza to, że trzeba używać różnych urządzeń zależnie od systemu.

## Konfiguracja i Integracja Komponentów i Urządzeń w Komunikacji PROFINET

W Automatyce Komponentowej (Component Based Automation) edytor połączeń jest używany do wprowadzania komponentów (np. SIMATIC iMap). Komponenty są opisane w pliku PCD.

W PROFINET IO urządzenia są wprowadzane przy użyciu systemu inżynierskiego (np. STEP 7). Urządzenia są opisane w pliku GSD.

## Oprogramowanie dla PROFINET IO i PROFINET CBA

PROFINET IO integruje urządzenia obiektowe (urządzenia IO) w PROFINET. Dane wejść i wyjścia urządzeń IO są przetwarzane w programie użytkownika. Urządzenia IO wraz z ich sterownikiem IO mogą stać się częścią komponentu w rozproszonej strukturze systemu automatyki.

Komunikacja pomiędzy CPU, jako sterownikiem IO i przydzielonymi urządzeniami IO jako, PROFINET IO jest konfigurowana w ten sam sposób jak w PROFIBUS DP masterze w STEP 7. Program użytkownika również jest tworzony w STEP 7. Z całego systemu PN IO tworzy się komponent w STEP 7 (patrz Rysunek PROFINET CBA).

Następnie konfiguruje się komunikację między komponentami w przyjaznym SIMATIC iMAP.

---

### Uwaga

CBA i IRT

Możliwe jest używanie PROFINET CBA i komunikacji IRT jednocześnie.

---

Szczegóły na temat możliwych zastosowań poszczególnych produktów

Zobacz również dokumentację konkretnego produktu.

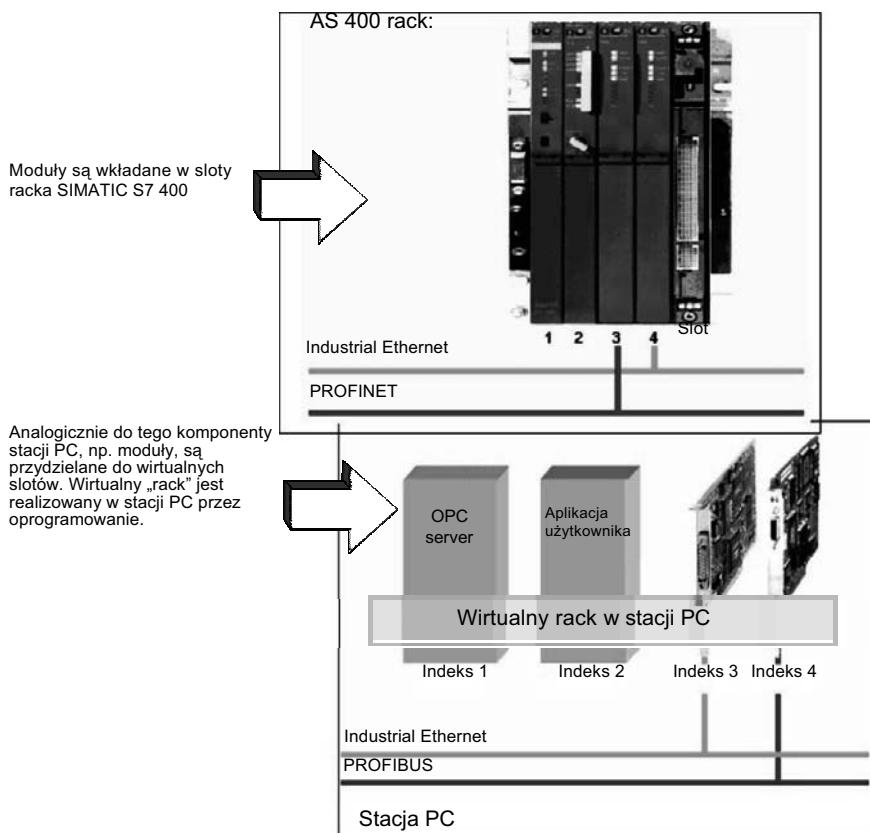
## 2.6 Stacje SIMATIC PC

### Stacja SIMATIC PC

"PC station" jest komputerem PC z modułami komunikacji i oprogramowaniem w systemie automatyki SIMATIC.

"PC station" to programator/ PC / IPC z modułami komunikacji i oprogramowaniem w systemie automatyki SIMATIC.

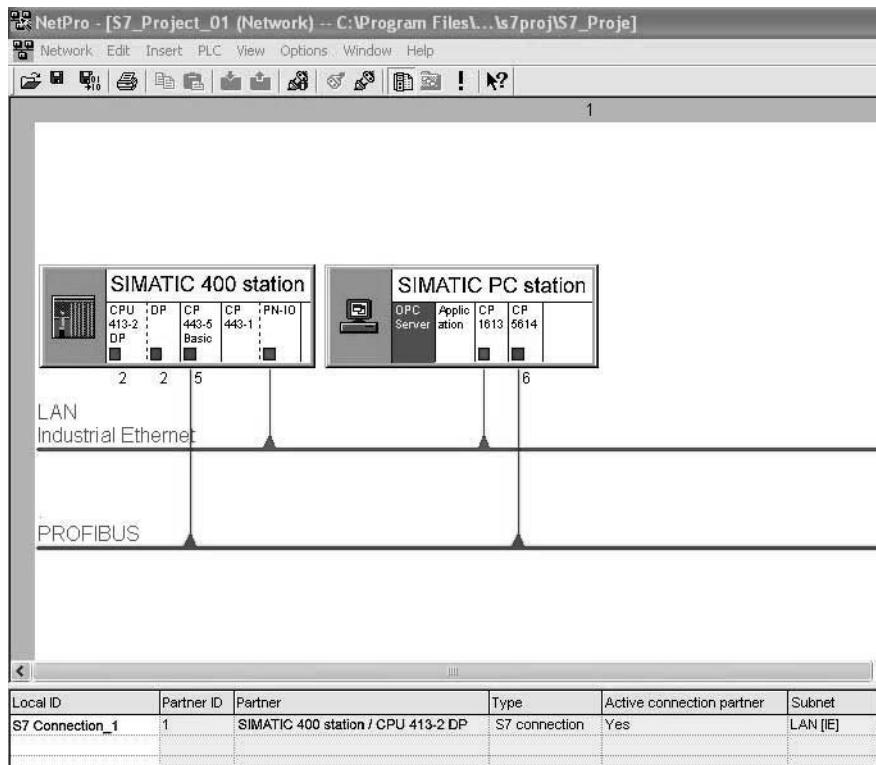
Konfiguracja sprzętowa stacji PC może być porównana z konfiguracją sterownika S7 w STEP 7.



Rysunek 2-8 Wirtualny rack

### Oprogramowanie - OPC server jako centralny komponent

Stacja PC zawiera moduły/funkcje komunikacyjne SIMATIC NET i aplikacje programowe. SIMATIC NET OPC server jest typową aplikacją zezwalającą innym programom na komunikację. Aplikacja programowa użytkownika jest oparta na oferowanych interfejsach użytkownika w produktach SIMATIC zainstalowanych na stacji PC.



Rysunek 2-9 STEP 7 - HW Config

### Jednolite środowisko inżynierskie

Podczas konfiguracji w STEP 7 / NCM PC stację PC traktuje się tak samo jak sterownik SIMATIC S7: podłączasz stację S7 i stację PC do sieci i widoku sieci i definiujesz połączenia komunikacyjne. Powyższy rysunek pokazuje jak wygląda skonfigurowana stacja PC w HW Config w STEP 7 i NCM PC.

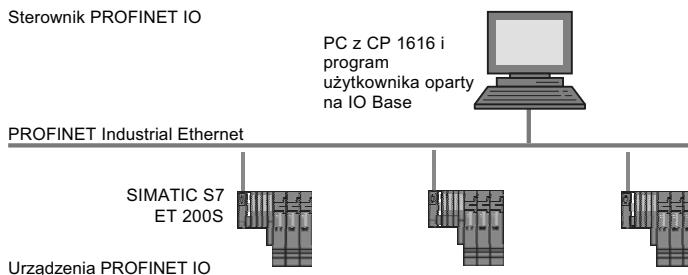
### Stacja PC jako sterownik PROFINET IO

Stosując odpowiednie moduły komunikacyjne i komponenty programowe można używać stacji PC, jako sterownika PROFINET IO.

Twoje aplikacje PC w stacji PC mają następujące możliwości dostępu do sterownika PROFINET IO:

- Jako klient OPC poprzez serwer OPC, np. w SOFTNET PROFINET IO (OPC: Object Linking and Embedding (OLE) for Process Control)
- Bezpośrednio przez interfejs użytkownika PROFINET IO Base

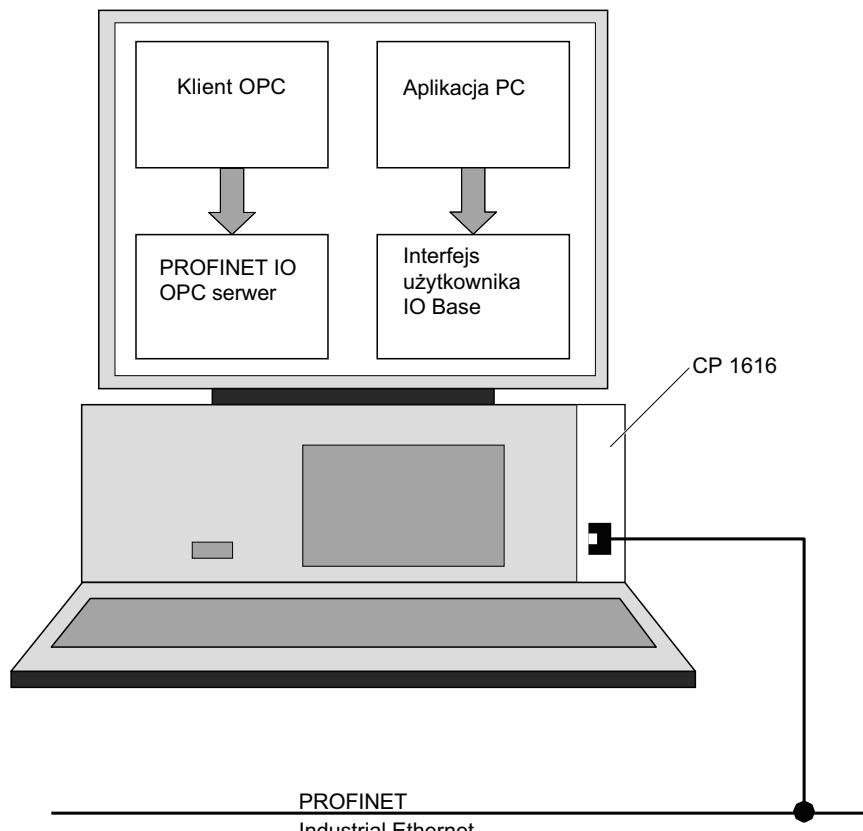
W danym momencie można wykorzystać tylko jedną z tych możliwości w aplikacji PC.



Rysunek 2-10 CP 1616 jako sterownik PROFINET IO

### Komponenty stacji PC

Poniższy schemat pokazuje stację PC z opisanymi komponentami.



Rysunek 2-11      Stacja SIMATIC PC

Zobacz również

SIMATIC NCM PC (str. 108)

# PROFINET - elementy

3

## Zawartość rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o strukturze danej sieci komunikacyjnej.

W szczególności zawiera:

- Przegląd najważniejszych komponentów pasywnych sieci: są to elementy tj. kable, złączki, itd., które przekazują sygnał nie będąc w stanie oddziaływać na ten sygnał.
- Przegląd najważniejszych komponentów aktywnych sieci: są to elementy (switche, routery, itd.), które aktywnie oddziałowują na sygnał.
- Przegląd najpopularniejszych struktur sieci (topologii).
- Wskazówki konstrukcyjne pomagające ulepszyć wydajność twojej sieci PROFINET.

## 3.1 Wprowadzenie

### Fizyczne łącza sieci przemysłowych

Urządzenia PROFINET mogą być łączone w systemach przemysłowych na dwa różne fizyczne sposoby:

- Za pomocą przewodów
  - Poprzez impulsy elektryczne przez miedziane przewody
  - Poprzez impulsy optyczne przez światłowody
- Bezprzewodowo przez sieć bezprzewodową używając fal elektromagnetycznych

## 3.2 Sieci przewodowe

### 3.2.1 Technologia

#### Fast Ethernet

Sieć Fast Ethernet przesyła dane z prędkością 100 Mbit/s. Ta technologia transmisji używa standardu 100 Base-T.

#### Industrial Ethernet

Industrial Ethernet jest technologią konfiguracji, która pozwala na przesył danych bez zakłóceń w środowisku przemysłowym.

Otwartość standardu PROFINET pozwala na używanie standardowych komponentów Ethernet. Zalecamy konstruowanie sieci PROFINET w formie Industrial Ethernetu.

### 3.2.2 Elementy sieci

#### 3.2.2.1 Pasywne elementy sieci

##### Kable dla PROFINET IO

Można używać kabli elektrycznych lub optycznych w zależności od wymagań transmisji i środowiska, w którym kable są używane.

##### Techniczne parametry interfejsu

Informacje na temat technicznych parametrów interfejsu zawarto w rozdziale: „Struktura urządzenia PROFINET” (str. 15).

##### Oprawianie kabli światłowodowych

###### UWAGA

Wtyczki kabli światłowodowych powinny być oprawione przez wykwalifikowany personel przy użyciu odpowiednich narzędzi (patrz katalog IK PI). Po poprawnym zainstalowaniu zapewniają niskie straty i wysoką powtarzalność wartości nawet po wielu cyklach przełączeń

## Prosta metoda oprawiania kabli skrętkowych

Podczas montowania systemu PROFINET możesz na obiekcie uciąć skrętkę AWG 22 na wymiar, odizolować za pomocą Fast Connect Stripping Tool (dla Industrial Ethernet) i założyć jedną z wtyczek Industrial Ethernet FastConnect RJ-45. Dodatkowe informacje na temat montażu są w materiałach Assembly Instructions for SIMATIC NET Industrial Ethernet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27069465>).

### UWAGA

Dozwolone jest nie więcej niż 6 par wtyczek na połączenie. Na przykład przy jednej skrzynce krosowej potrzebujesz 2 par wtyczek.

## Prosta metoda przygotowania kabli POF i PCF

Za pomocą poniższych narzędzi można przygotować kable POF / PCF w prosty i bezpieczny sposób oraz założyć wtyczki SC RJ POF:

- kabel POF

Zestaw instalacyjny: IE termination kit SC RJ POF plug

- kabel PCF

Zestaw instalacyjny: IE termination kit SC RJ PCF plug

## Prędkość transmisji

Interfejsy PROFINET w naszych urządzeniach są domyślnie ustawione na "automatic setting" (Autonegotiation). Upewnij się, że wszystkie urządzenia podłączone do interfejsu PROFINET sterownika S7-CPU są również ustawione na tryb "Autonegotiation". Jest to domyślne ustawienie standardowych komponentów PROFINET / Ethernet.

Jeśli zmienisz ustawienie "Automatic setting" (Autonegotiation) zwróć uwagę na poniższe informacje:

### Uwaga

#### Prędkość transmisji interfejsu PROFINET

PROFINET IO i PROFINET CBA wymagają pracy w trybie 100 Mbps full-duplex, tj. kiedy wbudowany(e) interfejs(y) PROFINET w CPU dla komunikacji PROFINET IO/CBA i komunikacji Ethernet jest(są) używany(e) razem z "Automatic setting" (Autonegotiation), interfejs(y) PROFINET może(ga) pracować tylko w trybie 100 Mbps full-duplex.

Jeśli urządzenie(a) z interfejsem(ami) PROFINET jest(są) używane tylko do komunikacji Ethernet razem z "Automatic setting" (Autonegotiation), możliwa jest praca w trybie 100 Mbps full-duplex lub 10 Mbps full-duplex.

**Uzasadnienie:** Jeśli np. podłączony switch jest ustawiony na "10 Mbps half duplex", urządzenie PROFINET z wbudowanym interfejsem PROFINET dostosowuje się do partnera, gdyż jest ustawione na "Autonegotiation". W tym wypadku komunikacja odbywa się de facto w trybie "10 Mbps half duplex". Ponieważ jednak PROFINET IO i PROFINET CBA wymagają pracy 100 Mbps full-duplex, ten tryb jest niedozwolony.

## Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje zawarto w podręczniku SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736>).

Warto również przeczytać PROFINET Installation Guideline (<http://www.profibus.com>), publikację organizacji PROFIBUS International.

### 3.2.2.2 Aktywne elementy sieci

#### Komponenty sieci przewodowych

Dostępne są poniższe komponenty w PROFINET IO:

- Switch
- Router

#### Switch

Dwa modele switchów są dostępne w systemach PROFINET IO: zewnętrzny switch w obudowie lub wbudowany switch będący częścią S7 CPU lub S7 CP lub rozproszonego systemu I/O ET 200, jak w S7 CPU 41x-3 PN.

Jeśli węzeł komunikacyjny ma być połączony z innymi węzłami, podłącza się go do jednego z portów w switchu. Inne węzły komunikacyjne (również switche) podłączane są do pozostałych portów w switchu. Połączenie między węzłem komunikacyjnym a switchem jest typu punkt-punkt (point-to-point connection).

Zadaniem switcha jest regenerowanie i rozprowadzanie odebranych sygnałów. Switch „zapamiętuje” adres(y) Ethernetowe podłączonego urządzenia PROFINET lub innych switchów i przekazuje tylko te sygnały, które są przeznaczone dla danego urządzenia PROFINET lub switcha.

W naszej rodzinie produktów SCALANCE X znajdują się switche z portami elektrycznymi, optycznymi lub z obydwoema wariantami. Na przykład SCALANCE X202-2IRT posiada 2 porty elektryczne, 2 optyczne i obsługuje komunikację IRT.

Za pomocą STEP 7 możesz konfigurować, diagnozować i adresować switche z rodziny SCALANCE X, jako urządzenia PROFINET IO.

---

#### Uwaga

#### Przydzielanie adresów IP

Alternatywnie do STEP 7, nadawać adresy IP można za pomocą narzędzia Primary Setup Tool (PST).

---

#### Switche w PROFINET IO

Używaj switchów z rodziny SCALANCE, aby wykorzystać pełny zakres PROFINET IO. Switche te są optymalizowane do pracy w PROFINET IO.

## Router

Router pracuje w sposób podobny do switcha, więc aby łączyć ze sobą sieci (np. sieć biurową z siecią systemu automatyki). Jednakże w routerze można ustawić, które węzły komunikacyjne mogą komunikować się przez router, a które nie. Węzły komunikacyjne po różnych stronach routera mogą się komunikować tylko wtedy, gdy wyraźnie zezwolisz na to w routerze.

Wysokie natężenie komunikacji w sieci biurowej Ethernet może pogorszyć komunikację w sieci Industrial Ethernet. Router zapobiega temu i ogranicza obciążenie sieci.

Jeśli np. chcesz bezpośrednio sięgnąć do danych produkcyjnych z SAP, użyj routera do połączenia sieci Industrial Ethernet w fabryce do sieci Ethernet w biurze.

Router zatem reprezentuje granice sieci.

Procesory komunikacyjne CP 343-1 Advanced i CP 443-1 Advanced implementują integralną separację sieci między poziomem sterowania a poziomem obiektowym i posiadają następujące zalety:

- Oddzielne połączenia sieciowe dla poziomu sterowania (Gigabit Ethernet) i poziomu obiektowego (Fast Ethernet) na module.
- Międzysieciowe (cross-network) wykorzystanie usług IT poprzez IP routing, np. dostęp do serwerów web.
- Zabezpieczenie dostępu przez konfigurowalną listę IP
- Krótkie czasy odpowiedzi dla urządzeń obiektowych podłączonych do PROFINET.

## Komponenty SIMATIC z funkcjami zabezpieczeń

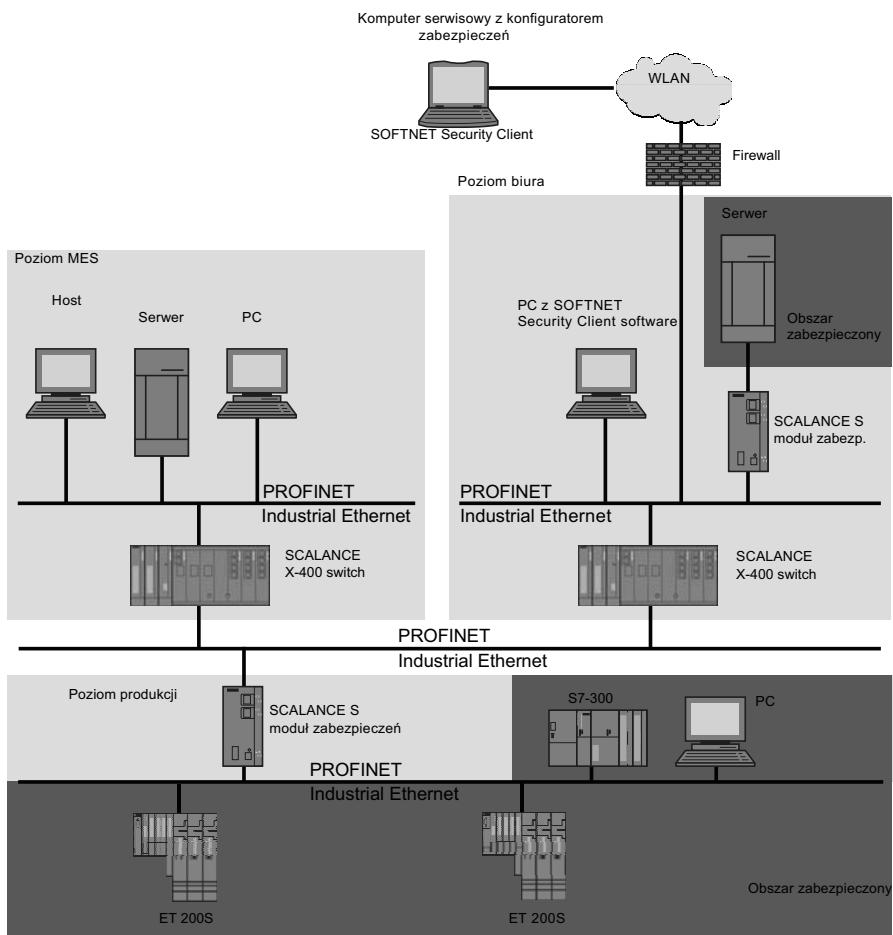
Łączenie sieci przemysłowych do intranetu i Internetu wymaga rozwiązań, które zabezpieczają przed wewnętrzny i zewnętrznymi zagrożeniami.

Nowe komponenty SIMATIC NET Industrial Security z rodziny produktów SCALANCE S oferują idealne mechanizmy obrony przed atakami, szpiegostwem, manipulacją i nieautoryzowanym dostępem do wszystkich poziomów sieci.

Mają one wiele funkcji takich jak szyfrowanie, autoryzacja i kontrola dostępu dla maksymalnie 64 kanałów do ustawiania wirtualnych sieci prywatnych (VPN). Mają też wbudowany firewall.

Moduły zawierają konfiguracyjną wtyczkę, która wykorzystuje się w przypadku uszkodzenia w nowym urządzeniu. Dane są automatycznie wprowadzane do nowego urządzenia, więc nie potrzeba programatora/PC do programowania, jeśli wymiana jest nieunikniona. Po stronie PC klient zabezpieczeń pomaga ustawić bezpieczną komunikację.

Konfigurator zabezpieczeń (Security Configuration Tool (SCT)) dostarcza narzędzia do generowania certyfikatów poszczególnych sieci VPN.



Rysunek 3-1 Struktura sieci z modułami zabezpieczeń SCALANCE S

## Dodatkowe informacje

Więcej informacji na temat transmisji sieciowej zawarto w podręczniku: „SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks”.  
[\(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736\).](http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736)

Dodatkowe informacje na temat klienta zabezpieczeń można znaleźć w podręczniku: „SCALANCE S and SOFTNET Security Client”.  
[\(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21718449\)](http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21718449)

Warto również przeczytać „PROFINET Installation Guideline” na Internecie  
[\(http://www.profibus.com\).](http://www.profibus.com)

Darmowe narzędzie(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/14929629>) „Primary Setup Tool” jest pod adresem internetowym.

## 3.3 Sieci bezprzewodowe

### 3.3.1 Podstawy

#### Prędkość transmisji

W Industrial Wireless LAN dozwolona jest prędkość 11 Mbps lub 54 Mbps bez pełnego duplexu. SCALANCE W posiada opcję szyfrowania danych.

#### Interfejs

Tabela 3- 1 Techniczne parametry interfejsu radiowego

Właściwości fizyczne	Metody podłączenia	Typ kabla / standard medium transmisji	Prędkość transmisji / tryb	Max. zasięg	Zalety
Pasma radiowe	-	IEEE 802.11	54 Mbps / half duplex w paśmie 2.4 GHz (IEEE 802.11 g) 54 Mbps / half duplex w paśmie 5 GHz (IEEE 802.11 h) 24 M bit/s / half duplex (IEEE 802.11 a) Dynamiczna adaptacja do 9, 12, 16, 18, 24, 36, 48 Mbit/s	100 m	Większa mobilność Ekonomiczne podłączanie do odległych, trudno dostępnych węzłów

## Zasięg

Z pomocą SCALANCE W (access points) można budować sieci bezprzewodowe o zasięgu do 30 m wewnątrz budynków (ok. 100 m na zewnątrz). Można instalować wiele punktów dostępowych (access points), aby tworzyć duże sieci, w których mobilni abonenci są przesyłani bez przeskoku z jednego punktu dostępowego do drugiego (roaming).

Alternatywnie do sieci bezprzewodowych, budować można połączenia punkt-punkt segmentów sieci Industrial Ethernet na dużych dystansach (kilka set metrów). W tym wypadku zasięg i charakterystyka przeszkoku bezprzewodowego zależy od użytych anten.

---

### Uwaga

#### Zasięg

Zasięg może być znacząco mniejszy zależnie od parametrów przestrzennych, użytego standardu bezprzewodowego, prędkości transmisji i anten po stronie nadawczej i odbiorczej.

---

## Co to jest Industrial Wireless LAN?

Oprócz spełniania standardu IEEE 802.11, SIMATIC NET Industrial Wireless LAN dostarcza wiele bardzo użytecznych ulepszeń (cech) dla odbiorcy przemysłowego. IWLAN jest szczególnie dostosowany do złożonych aplikacji przemysłowych z wymogiem niezawodnej komunikacji radiowej. Posiada poniższe cechy:

- Automatyczny roaming w przypadku przerwania połączenia do Industrial Ethernet (rapid roaming)
- Oszczędności generowane przez stosowanie jednej sieci bezprzewodowej dla bezpiecznego operowania procesem transmitując zarówno dane krytyczne (np. alarmy) jak i dane niekrytyczne (np. serwis i diagnostyka)
- Ekonomiczne podłączanie do odległych, trudno dostępnych urządzeń
- Przewidywalny ruch danych (deterministyczny) i zdefiniowane czasy odpowiedzi
- Stosowane w obszarach niebezpiecznych strefy 2 (ATEX)
- Cykliczne monitorowanie łącza bezprzewodowego (link check).

## Cele i korzyści Industrial Wireless LAN

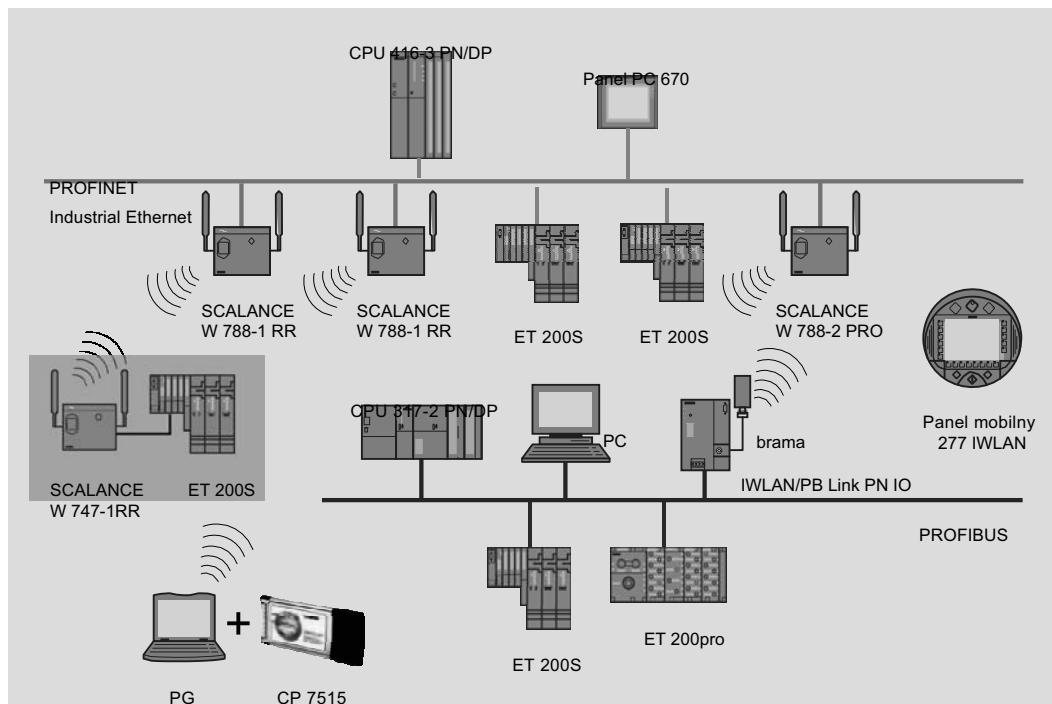
Bezprzewodowa transmisja danych osiąga następujące cele:

- Bezproblemowa integracja urządzeń w istniejącej sieci przez interfejs bezprzewodowy
- Mobilne używanie urządzeń z różnych zadań produkcyjnych
- Elastyczna konfiguracja komponentów systemu pozwalająca na szybkie budowanie systemu pod wymagania klienta
- Węzeł jest dostępny cały czas w całej sieci bezprzewodowej
- Zabezpieczenie przed nieautoryzowanymi węzłami sieci poprzez tabele adresów, autoryzację i zmianę kluczy.

### Przykład aplikacji

- Niezawodne używanie produktów spełniających surowe wymagania stabilności temperaturowej i mechanicznej
- Lokalny dostęp do harmonogramów serwisu i utrzymania
- Komunikacja z mobilnymi abonentami (np. mobilne sterowniki i urządzenia), magazyny wysokiego składowania i urządzenia wyszukujące, linie przenośników, taśmy produkcyjne, napędy liniowe, maszyny rotacyjne
- Bezprzewodowe łączenie segmentów komunikacyjnych do szybkiego uruchomienia lub ekonomicznego rozwiązania, gdzie kładzenie kabli jest bardzo kosztowne (np. ulice publiczne, kolejki)
- Automatycznie kierowane systemy pojazdów i podwieszane kolejki szynowe

Poniższy rysunek pokazuje wiele możliwych aplikacji i konfiguracji sieci bezprzewodowych z urządzeniami rodzin SIMATIC.



Rysunek 3-2 Przykłady możliwych aplikacji dla Industrial Wireless LAN

## Industrial Wireless LAN w interakcji z funkcjami PROFINET

---

### Uwaga

#### IWLan i IRT

Urządzenia PROFINET, które są podłączone do punktów dostępowych (access points) na sieci PROFINET IO nie obsługują IRT.

---

### Uwaga

#### IWLan i priorytetowe uruchamianie

Urządzenia PROFINET, które są podłączone do punktów dostępowych (access points) na sieci PROFINET IO nie obsługują funkcji PROFINET "Prioritized startup".

---

## 3.3.2 Sieci radiowe

### Sieci bezprzewodowe, rodzina urządzeń SCALANCE

W PROFINET możesz również budować sieci w technologii Industrial Wireless Local Area Network (Industrial WLAN). Zalecamy stosowanie komponentów z rodziny SCALANCE W i odpowiednie procesory komunikacyjne (CP) do tego celu, np. kartę bezprzewodową CP 7515.

### Czas aktualizacji (update time) w STEP 7

W systemie PROFINET z Industrial Wireless LAN być może będziesz musiał zwiększyć czas aktualizacji dla urządzeń bezprzewodowych. Interfejs IWLan ma bardziej ograniczoną wydajność niż sieci przewodowe, ponieważ pasmo musi być dzielone pomiędzy wiele węzłów komunikacyjnych. W rozwiązaniach przewodowych węzły komunikacyjne mają dostępne „pelne” 100 Mbps.

Parametry znajdują się w STEP 7 / HW Config we właściwościach System PROFINET IO.

### Konfiguracja i ustawianie parametrów SCALANCE W

Aby skonfigurować i wprowadzić parametry po raz pierwszy użyj interfejsu web. Do nadania adresu IP potrzebne jest Primary Setup Tool (PST) lub STEP 7.

## Planowanie, symulacja i konfiguracja z SINEMA E

SINEMA E (SIMATIC Network Manager Engineering) to oprogramowanie do planowania symulacji i konfiguracji, które upraszcza instalowanie i uruchamianie sieci WLAN za pomocą funkcji symulacyjnych.

- Planowanie infrastruktury WLAN

Poprzez modelowanie środowiska - zewnętrzne, wewnętrzne itd., możesz obliczyć rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Na tej podstawie ustawiasz potem punkty dostępowe (access points) i zestajesz ich anteny.

- Symulacja infrastruktury WLAN

Symulacja zaplanowanej sieci bezprzewodowej pozwala obliczyć pozycję, zasięg i tłumienie bez jej konstruowania. Symulacja pozwala wypracować optymalne warunki wysyłania i odbierania podczas konstruowania struktury WLAN.

- Konfiguracja infrastruktury WLAN

Konfigurujesz urządzenia WLAN offline i zapisujesz wszystkie istotne dane (parametry, zabezpieczenia) w projekcie. Podczas pracy online wszystkie urządzenia WLAN są automatycznie przenoszone poprzez LAN i skonfigurowane parametry są ładowane do urządzeń WLAN.

- Pomiary pomagające optymalizować i utrzymywać infrastrukturę WLAN

Möesz wykorzystać pomiary i analizy na początku planowania z optymalną wizją dostępnej sieci WLAN. Dodatkowo pomiary dostarczają ważnych informacji przy usuwaniu problemów i utrzymaniu.

- Funkcja raportu

Razem z dokumentacją wyników pomiarów wykorzystaj obszerną funkcję raportu dorysowania ofert (Sales Wizard), do instalowania (instrukcje instalacyjne urządzeń), do odbiorów, usuwania problemów i rozbudowy sieci WLAN.

## Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje o komponentie SCALANCE W Industrial Wireless LAN umieszczone w podręczniku: „SCALANCE W788-1PRO (Access Point) SCALANCE W788-2PRO (Dual Access Point)”  
[\(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28529396>\)](http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28529396).

Więcej informacji na temat transmisji sieciowej zawarto w podręczniku: „SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks”.  
[\(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736>\)](http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736).

Darmowe narzędzie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/14929629>) „Primary Setup Tool” jest pod adresem internetowym.

Dostępne do zgrania (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23775917>) SINEMA E Lean i SINEMA E standard.

Warto również przeczytać „PROFINET Installation Guideline” na Internecie (<http://www.profibus.com>).

## 3.4 Bezpieczeństwo danych w automatyce

### 3.4.1 Podstawy

#### Wprowadzenie

Zagadnienie bezpieczeństwa danych i zabezpieczenia dostępu (Security) staje się coraz ważniejsze w środowisku przemysłowym. Zwiększa sieciowość całych systemów przemysłowych, pionowa integracja poziomów sieci w zakładach i nowe techniki, takie jak teleserwis, zwiększają wrażliwość systemów.

Rozwiązania zabezpieczeń danych ze środowisk biurowych nie mogą być przełożone jeden do jeden do aplikacji przemysłowych w celu zabezpieczenia przed manipulacją we wrażliwym systemie i sieciach produkcyjnych.

#### Wymagania

W związku ze specyfiką wymagań komunikacji w środowisku przemysłowym (np. czas rzeczywisty) pojawiają się dodatkowe wymagania co do bezpieczeństwa:

- Zabezpieczenie przed interakcją między komórkami automatyki
- Zabezpieczenie segmentów sieci
- Zabezpieczenie przed nieautoryzowanym dostępem
- Skalarność funkcji ochronnych
- Brak wpływu na infrastrukturę sieciową

#### Definicja bezpieczeństwa

Ogólny termin dla wszystkich środków podjętych w celu ochrony przed:

- Uтратą poufności w wyniku nieautoryzowanego dostępu do danych
- Uтратą integralności w wyniku manipulacji danymi
- Uтратą dyspozycyjności w wyniku zniszczenia danych.

## Zagrożenia

Zagrożenia powstają w wyniku zewnętrznych i wewnętrznych manipulacji. Utrata ochrony danych nie zawsze jest wynikiem złych intencji.

Wewnętrzne zagrożenia powstają w wyniku:

- Błędów technicznych
- Błędów obsługi
- Wadliwych programów

Oprócz wewnętrznych zagrożeń są również zewnętrzne. Zewnętrzne zagrożenia niewiele się różnią od znanych ze środowisk biurowych:

- Wirusy i robaki komputerowe
- Trojany
- Nieautoryzowany dostęp
- Wyłudzanie hasła

Przy wyłudzaniu hasła, wyłudzający podszywa się pod osobęgodną zaufania lub przedsiębiorstwo w celu otrzymania odbiorcy emaila by ujawnić dane i hasła.

## Środki ostrożności

Najważniejsze środki zapobiegające manipulacji i utracie ochrony danych w środowisku przemysłowym to:

- Filtrowanie i kontrola ruchu danych za pomocą Virtual Private Networks (VPN)

Virtualna prywatna sieć (VPN) jest używana do wymiany danych w sieci publicznej (np. Internet). Najbardziej powszechną technologią VPN jest IPsec. IPsec jest zestawem protokołów używających protokołu IP na poziomie sieci.

- Segmentacja w chronionych komórkach automatyki

Jest to koncepcja zabezpieczania węzłów sieci poprzez moduły ochrony. Grupa chronionych urządzeń tworzy chronioną komórkę automatyki. Tylko moduły bezpieczeństwa z tej samej grupy, lub z chronionych przez nie urządzeń mogą wymieniać dane między sobą.

- Autoryzacja (identyfikacja) węzłów

Moduły bezpieczeństwa identyfikują się wzajemnie przez (szynfrowany) kanał używając procedur autoryzacji. Niemożliwy jest więc dostęp nieautoryzowanych części do chronionego segmentu.

- Szyfrowanie ruchu danych

Poufność danych jest zapewniona przez szyfrowanie ruchu danych. Każdy moduł bezpieczeństwa ma nadany certyfikat VPN zawierający klucz kodujący.

### 3.4.2 Elementy sieci i oprogramowanie

#### Ochrona przed nieautoryzowanym dostępem

W celu podłączenia sieci przemysłowych do intranetu i Internetu oraz ochrony przed zagrożeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi można użyć poniższych rozwiązań:

- SCALANCE S – komponenty ochrony z rodziny produktów SIMATIC NET
- SOFTNET Security Client do użytku na komputerach PC

#### Cechy

Obydwa rozwiązania mają szeroki wachlarz usług:

- Szyfrowana komunikacja
- Autoryzacja
- Kontrola dostępu dla maks. 64 kanałów z tworzeniem Virtual Private Network (VPN)
- Łatwa integracja istniejących sieci bez konfiguracji, z wbudowanym firewallem.

Moduły zawierają kartę pamięci (konfiguracyjną wtyczkę) z konfiguracją. W przypadku uszkodzenia karty wkłada się w nowe urządzenie. Dane są automatycznie wprowadzane do nowego urządzenia, więc nie potrzeba PG/PC do programowania jeśli wymiana jest nieunikniona.

Po stronie PC klient zabezpieczeń pomaga ustawić bezpieczną komunikację. Jest również narzędzie generujące certyfikat dla każdej sieci VPN zintegrowanej w oprogramowaniu.

### 3.4.3 Wskazówki do zabezpieczania informacji w automatyce przemysłowej

#### Wytyczne VDI

W treści "VDI/VDE 2182 sheet 1", Information Security in the Industrial Automation - General procedural model, VDI guideline, towarzystwo VDI / VDE pomiarów i inżynierii automatyki opublikowało przewodnik do implementacji bezpiecznej architektury w środowisku przemysłowym. Przewodnik można znaleźć na stronie domowej organizacji VDI ([http://www.vdi.de/en/vdi/vrp/richtliniendetails\\_t3/?&no\\_cache=1&tx\\_vdirili\\_pi2\[showUID\]=89853&L=1](http://www.vdi.de/en/vdi/vrp/richtliniendetails_t3/?&no_cache=1&tx_vdirili_pi2[showUID]=89853&L=1)).

#### Wytyczne bezpieczeństwa PROFINET

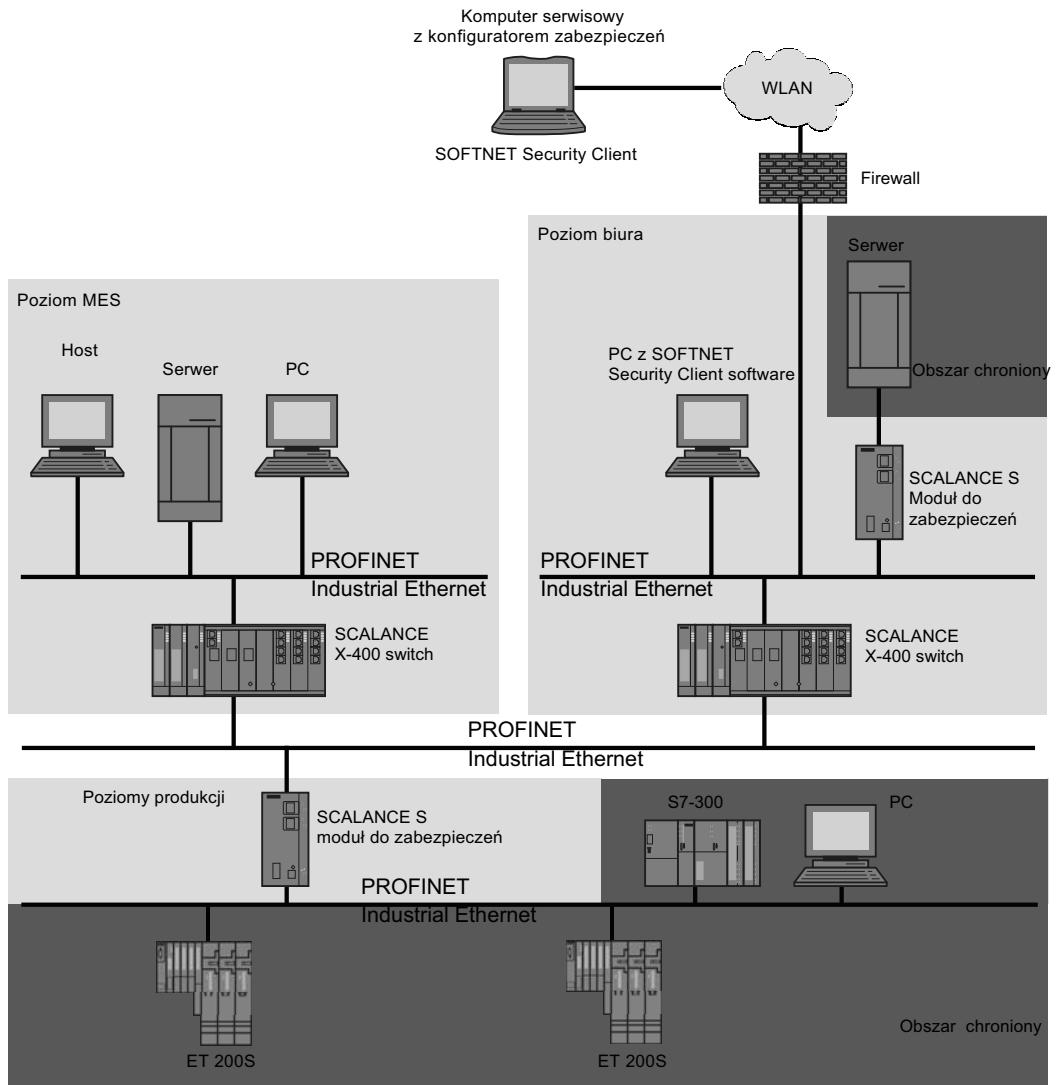
Organizacja użytkowników PROFIBUS może wesprzeć cię w ustanawianiu standardów bezpieczeństwa w twoim przedsiębiorstwie poprzez PROFINET Security Guideline.

Przewodniki te można znaleźć na stronie domowej organizacji PROFIBUS User Organization w Internecie (<http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00341/>).

### 3.4.4 Przykład aplikacji

#### Bezpieczeństwo danych w biurze i poziomy produkcyjne

Poniższy rysunek pokazuje przykład aplikacji z obszarami chronionymi na różnych poziomach przedsiębiorstwa tworzonych za pomocą SCALANCE S i stacji do zabezpieczenia. Zabezpieczone obszary są zaznaczone na szaro.



Rysunek 3-3 Konfiguracja sieci z modułem do zabezpieczeń SCALANCE S i SOFTNET security client

## Dodatkowe informacje

Więcej informacji na temat standardów bezpieczeństwa w PROFINET można znaleźć w PROFINET Security Guideline. Przewodniki te można znaleźć na stronie organizacji PROFIBUS User Organization w Internecie (<http://www.profinet.com> lub [www.profibus.org.pl](http://www.profibus.org.pl)).

## 3.5 Topologia

Przegląd różnych wariantów sieci PROFINET przedstawiono poniżej.

### Gwiazda

Jeśli podłączymy węzły komunikacyjne do switcha posiadającego więcej niż dwa interfejsy PROFINET, automatycznie tworzymy topologię gwiazdy.

Uszkodzenie jednego urządzenia PROFINET nie prowadzi do awarii całej sieci, w przeciwieństwie do innych struktur. Tylko przy uszkodzeniu switcha dana część sieci również nie będzie działać.

### Drzewo

Jeśli połączymy kilka struktur gwiazdy, otrzymamy topologię drzewa.

### Linia

Wszystkie węzły komunikacyjne są połączone w topologii linii.

Jeśli element łączący (np. switch) zawiedzie, komunikacja przez uszkodzony element nie jest możliwa. Sieć jest wtedy podzielona na 2 podsegmenty.

W PROFINET, topologia liniowa jest realizowana za pomocą switchów wbudowanych w urządzenia PROFINET. Zatem topologia liniowa w PROFINET jest specjalną formą topologii drzewa/gwiazdy.

Topologia lini wymaga najmniej okablowania.

### Pierścień

Jeśli chcemy zwiększyć niezawodność, należy stosować topologię pierścienia. Tworzy się ją przez połączenie dwóch końców sieci do jednego switcha, który pracuje jako menadżer redundancji (redundancy manager). Jeśli jest przerwa w sieci, menadżer redundancji przekierowuje dane przez sprawną część sieci. Pewne switchy z rodziny SCALANCE X są domyślnie przewidziane do tej funkcji. Jest również możliwość skonfigurowania poszczególnych portów switcha do pracy jako menadżer redundancji w STEP 7. Jest to możliwe w przypadku, gdy switch posiada taką opcję.

## Sieć

Wszystkie urządzenia połączone przez switche są zlokalizowane w tej samej sieci. Wszystkie urządzenia w sieci mogą się bezpośrednio komunikować między sobą.

Wszystkie urządzenia w tej samej sieci mają ten sam adres podsieci. Sieć jest fizycznie ograniczona przez router.

### UWAGA

Jeśli urządzenia muszą komunikować się ponad granicami sieci, trzeba tak skonfigurować router, aby zezwalał na taką komunikację.

Komunikacja PROFINET IO funkcjonuje wyłącznie w obszarze sieci. Różne sieci PROFINET IO można połączyć za pomocą PN/PN couplera.

## Dodatkowe informacje

Więcej informacji umieszczone w podręczniku: „SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736>).

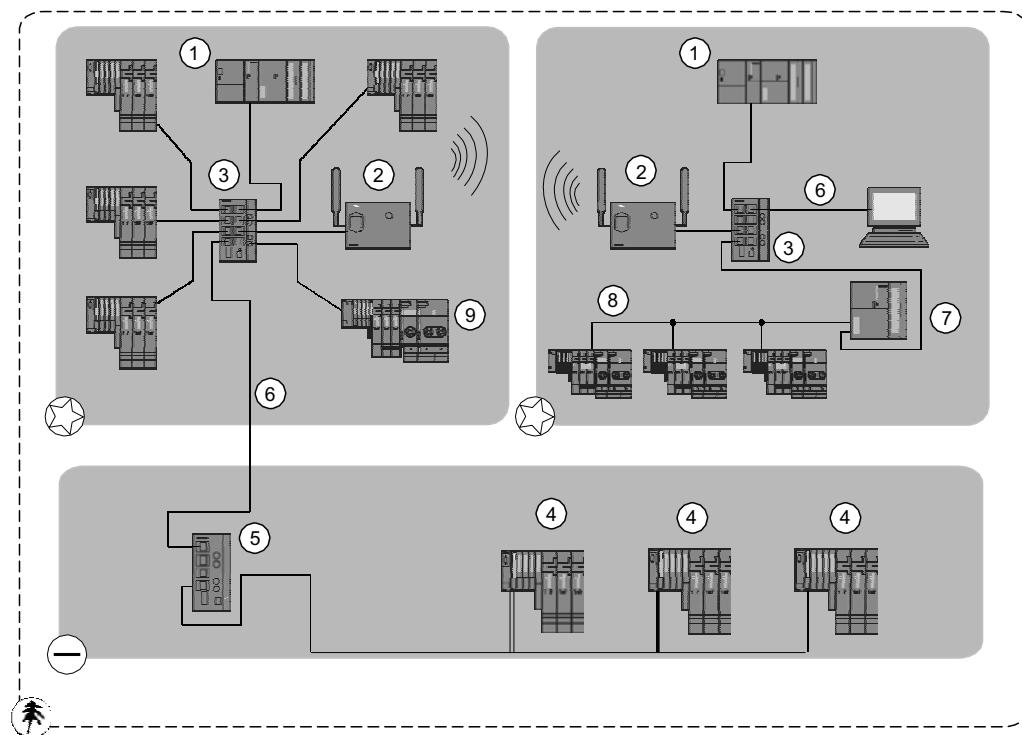
Warto również przeczytać: „PROFINET Installation Guideline” (<http://www.profibus.com>) publikację organizacji PROFIBUS.

Więcej informacji umieszczone w podręczniku: „Communication with SIMATIC”. (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1254686>).

## 3.6 Przykłady topologii

### Przykłady topologii

Poniższy przykład pokazuje kombinację różnych topologii.



Numer	Opis
①	S7-300 jak sterownik IO
②	Industrial WLAN ze SCALANCE W; połączenia bezprzewodowe
③	SCALANCE X 208-2; 8 portów elektrycznych i 2 porty optyczne
④	ET 200S rozproszony system I/O z wbudowanym switchem pozwala na podłączanie urządzeń PROFINET i tworzenie struktury liniowej
⑤	SCALANCE X 204-2; 4 porty elektryczne i 2 porty optyczne
⑥	PROFINET / Industrial Ethernet
⑦	IE/PB - Link PN IO
⑧	PROFIBUS DP
⑨	ET 200S rozproszony system I/O z 2 portami optycznymi



Topologia gwiazdy



Topologia liniowej magistrali



Kombinacja różnych topologii tworzy topologię drzewa.



# PROFINET - wymiana danych i komunikacja

4

## Zawartość rozdziału

W tym rozdziale poznasz:

- podstawową terminologię komunikacji
- technologię komunikacji real-time (real-time communication)
- korzyści i obszary aplikacyjne komunikacji real-time.

## 4.1 Podstawowe pojęcia w komunikacji

### Komunikacja PROFINET

Komunikacja PROFINET odbywa się poprzez Industrial Ethernet. Obsługiwane są poniższe typy transmisji:

- Transmisja acykliczna danych inżynierskich, diagnostycznych i przerwań
- Transmisja cykliczna danych użytkownika.

### Izochroniczność

W przypadku systemu PROFINET IO z IRT, sync master (sync = synchronizacja) transmituje komunikat synchronizacyjny, do którego synchronizują się wszystkie sync slave'y. Mechanizm synchronizacji jest kontrolowany przez ERTEC (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) wbudowanego interfejsu PROFINET. Zapewnia to dokładność synchronizacji poniżej jednej mikrosekundy. Synchronizacja do wspólnej podstawy czasu wszystkich urządzeń PROFINET posiadających funkcjonalność IRT jest niezbędna do planowego sterowania komunikacją i rezerwacji pasma.

Role urządzeń, sync master lub sync slave, przyporządkowuje się podczas konfiguracji urządzeń PROFINET w STEP 7. Opisano to w rozdziale: „Konfigurowanie komunikacji real-time” (str. 91). Rolę sync mastera można przydzielić zarówno sterownikowi IO jak i switchowi skonfigurowanemu w urządzeniu IO, pod warunkiem, że obsługują funkcję "sync master".

Sync master i sync slave'y razem tworzą sync domenę (domena synchronizacyjna). Sync domena posiada dokładnie jeden sync master – na czas pracy.

---

#### Uwaga

#### Zalecenia do ustawiania PROFINET IO z IRT

Zwrócić uwagę na zalecenia "Ustawianie PROFINET z IRT" dla systemów PROFINET IO w sync domenie w rozdziale: „Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET” (str. 75).

---

### Czas rzeczywisty i determinizm

Czas rzeczywisty (real-time) oznacza, że system przetwarza zewnętrzne zdarzenia w zdefiniowanym czasie. Determinizm oznacza, że system reaguje w przewidywalny (deterministyczny) sposób.

### Czas aktualizacji

#### (Update time)

W tym czasie urządzenie IO / sterownik IO w systemie PROFINET IO otrzymuje nowe dane ze sterownika IO / urządzenia IO. Cykl wysyłania może być skonfigurowany oddzielnie dla każdego urządzenia IO i określa okres, w którym dane są przesyłane ze sterownika IO do urządzenia IO (wyjścia) oraz urządzenia IO do sterownika IO (wejścia).

### Czas sprawdzania odpowiedzi (Response check time)

Czas sprawdzania odpowiedzi opisuje akceptowalny czas odpowiedzi dla sterownika IO lub urządzenia IO. W trakcie tego czasu mogą być nieodebrane nowe dane IO. Czas sprawdzania odpowiedzi jest pokazywany w STEP 7, jako całkowita wielokrotność czasu aktualizacji. Czas ten może być zmieniany przez użytkownika.

Jeśli w tym czasie urządzenie IO nie otrzyma nowych danych od sterownika IO, to przechodzi w stan awaryjny i przyjmuje wartości zastępcze. Jest to raportowane w sterowniku IO jako awaria stacji.

### Zegar (takt)

#### nadawania

#### (Send clock)

Okres pomiędzy dwoma kolejnymi interwałami w komunikacji IRT lub RT. Zegar (takt) nadawania jest najkrótszym możliwym interwałem transmisyjnym przy wymianie danych.

### Relacja pomiędzy czasem aktualizacji a zegarem nadawania

Obliczone czasy aktualizacji to wielokrotności (1, 2, 4, 8,..., 512) zegara nadawania. Zatem najmniejszy możliwy czas aktualizacji zależy od minimalnego zegara nadawania sterownika IO, który można ustawić i wydajności sterownika IO i urządzenia IO.

Poniższa tabela pokazuje zależność czasu aktualizacji od zegara nadawania na przykładzie CPU 319-3 PN/DP.

Zegar nadawania	Czas aktualizacji
--------------------	-------------------

250 µs      ⇒    250 µs do 128 ms

500 µs      ⇒    500 µs do 256 ms

---

### Uwaga

Czasy aktualizacji dla cyklicznej wymiany danych

STEP 7 automatycznie określa czas aktualizacji na podstawie istniejącej konfiguracji sprzętowej i wynikającego ruchu cyklicznego danych.

Używając okna "update time" (w zakładce "IO cycle" w oknie "Properties" urządzeń IO) możesz ustawić czy czasy aktualizacji urządzeń IO mają być automatycznie konfigurowane przez STEP 7 HW Config, czy mają być ustawione na stałe lub o stałym współczynniku w stosunku do zegara nadawania.

Automatyczny czas aktualizacji

STEP 7 automatycznie określa czas aktualizacji na podstawie istniejącej konfiguracji sprzętowej i wynikającego ruchu cyklicznego danych. Jest to najmniejszy możliwy czas, który zapewnia utrzymanie dostępnego pasa.

Najmniejszy możliwy czas aktualizacji w systemie PROFINET zależy od:

- Ilości urządzeń PROFINET IO
- Zegara nadawania sterownika IO lub sync mastera
- Wydajności sterownika IO i urządzenia IO
- Ilości skonfigurowanych danych użytkownika
- Natężenia ruchu w sieci PROFINET IO (porównując z natężeniem ruchu w PROFINET CBA)
- Szerokości zarezerwowanego pasa

Te zależności są automatycznie rozważane przez STEP 7 podczas konfiguracji.

Jeśli został wybrany "automatic update time", wtedy dla urządzeń RT jest określony minimalny czas aktualizacji równy 2 ms.

---

### Uwaga

Stał czas aktualizacji – jako opcja

Czas aktualizacji urządzenia IO jest ustalony przez użytkownika.

Nastawa dla czasu aktualizacji jest stała nawet, gdy zmieniono zegar nadawania.

Podczas konfiguracji STEP 7 oblicza optymalne, tj. najkrótsze możliwe czasy dla urządzeń IO w trybie RT lub IRT, jeśli ich czasy aktualizacji nie są stałe. Jakkolwiek możesz ustawić dla poszczególnych urządzeń IO krótsze czasy poprzez opcję "fixed update time". Dla innych urządzeń IO, które nie wymagają danych krytycznych w sensie czasowym, możesz zwiększyć czas aktualizacji (np. dla urządzeń RT z większą głębokością linii).

---

---

**Uwaga**

Stał czas aktualizacji – jako opcja

Ustawiamy tutaj, w którym takcie urządzenie IO powinno być aktualizowane (np. współczynnik 4 dla aktualizacji w każdym czwartym takcie nadawania).

Ustawienie stałego współczynnika pozostaje stałe nawet, gdy zegar nadawania uleg zmianie. Redukcja zegara nadawania może powodować błędy podczas sprawdzania spójności. W tym wypadku należy zwiększyć współczynnik.

Dla aplikacji z kontrolą ruchu rozsądne jest ustawienie stałego współczynnika, gdyż czasy aktualizacji muszą być dostrajane do zegara nadawania.

Podczas konfiguracji urządzenia IO z automatycznym czasem aktualizacji, STEP 7 oblicza optymalne współczynniki dla najmniejszych możliwych czasów dla urządzeń w trybie RT lub IRT. Jakkolwiek możesz ustawić dla poszczególnych urządzeń IO krótsze współczynniki poprzez opcję "fixed factor". Dla innych urządzeń IO, które nie wymagają danych krytycznych w sensie czasowym, możesz zwiększyć współczynnik (np. dla urządzeń RT z większą głębokością linii).

---

**Sync domena**

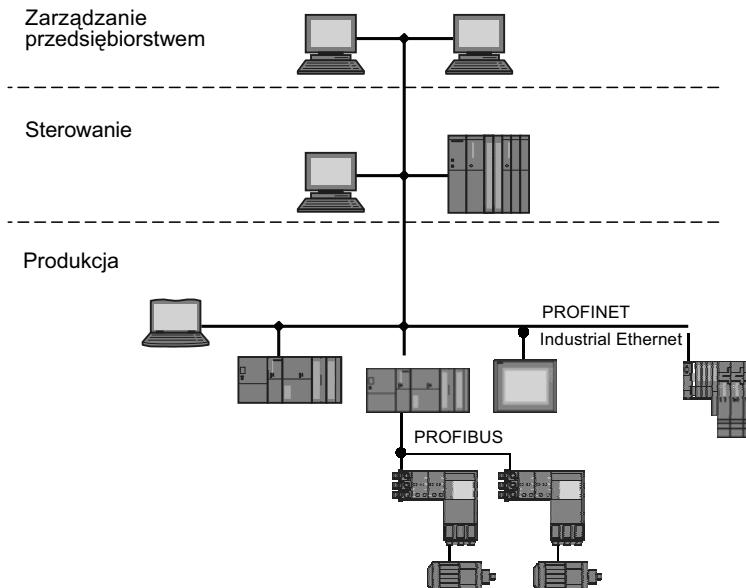
Wszystkie urządzenia PROFINET wymagające synchronizacji przez PROFINET IO z IRT muszą należeć do sync domeny (sync=synchronizacja).

Sync domena zawiera dokładnie jeden sync master i przynajmniej jeden sync slave.

Sterowniki IO i switche mogą pełnić rolę sync mastera lub sync slave'a. Inne urządzenia IO obsługują tylko tryb sync slave.

### Przezroczysty dostęp do danych (Transparent data access)

Komunikacja PROFINET obsługuje dostęp do danych z różnych poziomów fabryki. Dzięki Industrial Ethernet standardowe mechanizmy komunikacji i informatyki (OPC, XML, COM/DCOM) mogą być użyte w protokołach UDP/TCP/IP i HTTP. Pozwala to na przezroczysty dostęp ze środowiska biurowego kadry zarządzającej bezpośrednio do danych w systemie automatyki na poziomie sterowania i produkcji.



Rysunek 4-1 Dostęp do danych procesowych

### Co to jest TCP/IP, COM/DCOM, OPC/XML?

Objaśnienie tych terminów umieszczone w słowniku.

### Konfigurowanie komunikacji real-time

Informacje o konfigurowaniu komunikacji real-time można znaleźć w rozdziale:  
„Konfigurowanie komunikacji real-time” (str. 91).

Zobacz również

Konfigurowanie komunikacji IRT systemu PROFINET IO (str. 97)

## 4.2 Komunikacja real-time

### 4.2.1 Wprowadzenie

#### Komunikacja real-time (czasu rzeczywistego) i komunikacja IT

Komunikacja przemysłowa, szczególnie przy produkcji, czy procesach przemysłowych, wymaga dokładnej i deterministycznej transmisji danych. Dlatego też dla cyklicznej wymiany danych IO krytycznych czasowo, PROFINET IO nie używa standardu TCP/IP, ale komunikacji real-time (RT) lub izochronicznej komunikacji real-time (IRT) dla synchronizowanej wymiany danych w zarezerwowanych okresach czasu.

#### Zastosowanie PROFINET w różnych gałęziach przemysłu

PROFINET jest używany w wielu gałęziach przemysłu np.:

- Linie produkcyjne
- Montaż
- Przemysł motoryzacyjny
- Przemysł spożywczy, browary
- Maszyny

Każda gałąź stawia różne wymagania co do komunikacji i jej wydajności.

#### Główne aplikacje PROFINET z RT

PROFINET z RT szczególnie odpowiada aplikacjom krytycznym czasowo w automatyczce.

#### Główne aplikacje PROFINET z IRT

PROFINET z IRT ogólnie nadaje się, gdy wymagana jest:

- Znaczna wydajność i determinizm z dużą ilością struktur odnośnie transmisji danych I/O użytkownika (dane produkcyjne)
- Znaczna wydajność również w wieloma węzłami w topologii liniowej odnośnie transmisji danych I/O użytkownika (dane produkcyjne)
- Równoległa transmisja danych produkcyjnych i TCP/IP przez kabel, nawet przy znacznym natężeniu danych zapewniając jednocześnie przekazywanie danych produkcyjnych przez rezerwację pasma transmisji.

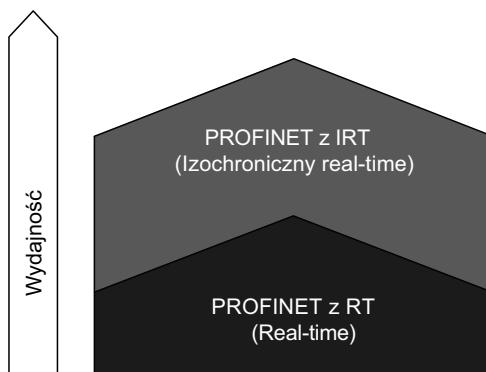
#### Międzynarodowy standard IEC 61158

Funkcje komunikacyjne RT i IRT są ustandaryzowane w międzynarodowej normie IEC 61158.

## 4.2.2 Poziomy wydajności w komunikacji real-time

### Właściwości

PROFINET IO jest skalowalnym systemem komunikacji real-time opartym o 2 warstwę protokołu Fast Ethernet. Procedury transmisji RT dla danych krytycznych czasowo oraz IRT dla precyzyjnych i izochronicznych procesów pozwalają na podniesienie wydajności czasów odczytu danych.



Rysunek 4-2 Wydajność komunikacji real-time

## 4.2.3 Czas rzeczywisty (Real-time)

PROFINET IO z komunikacją real-time (RT) jest optymalnym rozwiązaniem integracji systemów I/O. Rozwiązanie to również używa standardowego Ethernetu w urządzeniach i dostępnych na rynku switchów, jako elementów infrastruktury. Nie jest potrzebny specjalny sprzęt.

Jeśli chcesz wykorzystać pełną funkcjonalność PROFINET, musisz zastosować switchy obsługujące standard PROFINET zgodnie z normą IEC 61158. Wbudowane switchy urządzeń PROFINET i switchów PROFINET (np. rodzina produktów SCALANCE), mają zaimplementowane funkcje PROFINET zgodne ze standardem PROFINET i nie mają żadnych ograniczeń w stosowaniu w systemach PROFINET IO.

### Komunikacja real-time (RT)

Ramki danych PROFINET IO mają wyższy priorytet od standardowych ramek danych zgodnie z normą IEEE802.1Q. To zapewnia wymagany determinizm w automatyce. Dane są transmitowane w priorytetowych ramkach Ethernet. W trybie RT można osiągnąć czasy aktualizacji od 250 µs.

### Mechanizmy przełączania

Switchy serii SIMATIC spełniają wymagania czasu rzeczywistego (real-time) za pomocą dwóch mechanizmów w PROFINET: "Store and Forward" i "Cut through".

### Store and forward (Zachowaj i przekaż)

W metodzie „Store and Forward” switch zapamiętuje całe ramki i umieszcza je w kolejce. Jeśli switch spełnia międzynarodowy standard IEEE 802.1Q, to wtedy dane są sortowane w kolejce według ich priorytetu. Następnie ramki danych są wybiórczo przekazywane do właściwego portu, który ma dostęp do adresowanego węzła (Store and Forward).

### Cut through

W metodzie „Cut Through” cała paczka danych nie jest tymczasowo zapisywana w buforze, ale jest przekazywana bezpośrednio do docelowego portu jak tylko docelowy adres i port zostały ustalone.

Czasy wymagane do przejścia paczki danych przez switch są minimalne i niezależne od długości ramki danych. Dane są tylko zapamiętywane tymczasowo, zgodnie z techniką „Store and Forward” zależnie od priorytetu, kiedy odcinek pomiędzy docelowym segmentem a portem następnego switcha jest zajęty.

---

#### Uwaga

##### Interakcja z komunikacją multicast

Jeśli komunikacja PROFINET RT i broadcast (BC) lub multicast (MC) są używane w tym samym czasie w Industrial Ethernet, ramki danych PROFINET RT mogą być opóźnione przez długie ramki BC i / lub MC. Ramki te są generowane m.in. przez bloki funkcyjne AGSEND / AGRECEIVE.

---

---

#### Uwaga

##### Dodatkowe informacje na temat komunikacji multicast

Dodatkowe informacje można znaleźć w Internecie  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/29104898>).

---

## Komunikacja real-time i PROFINET

W przypadku sieci przemysłowych, potrzeba deterministycznej transmisji w czasie rzeczywistym jest bardzo istotna. PROFINET spełnia te wymagania. PROFINET jest implementowany jako system deterministycznej komunikacji real-time o następujących cechach:

- Transmisja danych krytycznych czasowo odbywa się w gwarantowanych interwałach czasu.  
W tym celu PROFINET dostarcza zoptymalizowany kanał dla komunikacji real-time.
- Moment, w którym ma miejsce transmisja danych może być dokładnie określony (przewidziany).
- Bezproblemowa komunikacja przy użyciu innych standardowych protokołów jest gwarantowana w tej samej sieci.

#### 4.2.4 Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time)

##### Komunikacja w izochronicznym czasie rzeczywistym (Isochronous real-time communication) (IRT)

Procedura synchronizowanej transmisji dla cyklicznej wymiany danych IRT pomiędzy urządzeniami PROFINET. Udostępnione jest zarezerwowane pasmo w zegarze nadawania (send clock) dla danych IRT IO. Zarezerwowane pasmo zapewnia, że dane IRT będą transmitowane w zarezerwowanych, synchronicznych interwałach pozostając niezależne nawet od większych obciążzeń sieci (np. komunikacja TCP / IP lub dodatkowa komunikacja real time). Opcja "high flexibility" (wysoka elastyczność) pozwala na proste planowanie i rozbudowanie. Konfiguracja topologiczna nie jest wymagana.

##### Korzyści

PROFINET z IRT jest komunikacją synchroniczną w zarezerwowanych interwałach czasu. Za pomocą IRT możesz sterować aplikacjami krytycznymi czasowo, takimi jak dynamiczna kontrola ruchu przez PROFINET. IRT posiada dalsze korzyści:

- Bardzo precyzyjny determinizm nawet przy znacznym obciążeniu sieci standardową komunikacją
- Prosta i elastyczna integracja urządzeń PROFINET dla aplikacji czasu rzeczywistego w istniejących sieciach przemysłowych
- Rezerwacja pasma transmisji i stąd wystarczająca ilość wolnych zasobów dla transmisji danych do sterowania w czasie rzeczywistym
- Zabezpieczona standardowa komunikacja równolegle do komunikacji real-time przez to samo medium transmisji
- Możliwość użycia standardowych komponentów w systemie PROFINET IO poza sync domeną
- Duża ilość urządzeń PROFINET w topologii liniowej z komunikacją IRT, np. linie transportowe
- Brak konieczności zwiększenia czasu aktualizacji (kalkulacja w STEP 7 zależna od struktury linii) dzięki stałemu zarezerwowanemu pasmowi transmisji.

##### Właściwości izochronicznego real-time

Implementacja IRT w sterownikach Ethernet, ERTEC ASIC (Enhanced Real-Time Ethernet Controller), pozwala na osiągnięcie czasów aktualizacji 250 µs i wahań dokładności zegara nadawania (send clock) mniejszych niż 1 µs.

## IRT z wysoką elastycznością

Ramki danych są wysyłane cyklicznie w ciągu deterministycznym (izochroniczny czas rzeczywisty). Dodatkowo rezerwowane jest stałe pasmo transmisji. Konfiguracja topologiczna systemu nie jest wymagana. Generalnie można jednak konfigurować topologię, aby móc obsługiwać błędy topologii w programie użytkownika.

Ta procedura gwarantuje korzyści największej możliwej elastyczności w planowaniu i rozbudowie systemu.

Można osiągnąć czasy aktualizacji 250 µs w IRT z wysoką elastycznością.

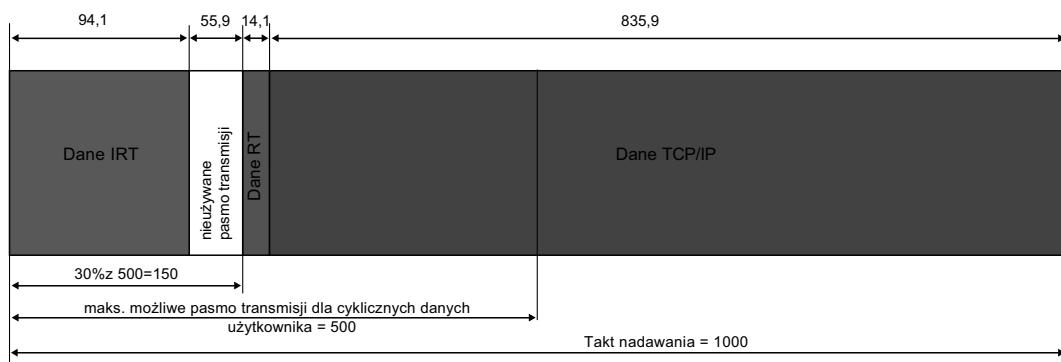
## Synchronizacja

Wymaganiem wstępny dla komunikacji IRT jest synchronizacja cyklu dla wszystkich urządzeń PROFINET w sync domenie w celu dystrybucji wspólnej podstawy czasu. Za pomocą tej synchronizacji osiągany jest synchronizm cyklu transmisji urządzeń PROFINET w obrębie sync domeny. Sync master (sterownik IO) generuje wspólny zegar synchronizacyjny i określa podstawę czasu, do której synchronizują się pozostałe sync slave'y (urządzenia IO).

## Rezerwacja pasma transmisji

IRT jest technika transmisji, gdzie urządzenia PROFINET w sync domenie są synchronizowane z bardzo dużą precyją. Część cyklu komunikacji (takt nadawania) jest rezerwowana dla komunikacji IRT, w której są przesyłane deterministyczne ramki danych. Dla każdego taktu tworzony jest zakres czasu dla komunikacji IRT i zakres czasu z komunikacją RT i TCP/IP. Rezerwacja pasma transmisji jest realizowana sprzętowo przez sterowniki Ethernet (np. ERTEC).

Dodatkowo cykl komunikacji należący do taktu nadawania jest podzielony na trzy obszary czasowe oznaczone kolorami pomarańczowym, jasnozielonym i ciemnozielonym. W poniższym przykładzie takt nadawania to 1000 µs. Wszystkie cyfry oznaczają µs, jeśli nie podano inaczej.



Rysunek 4-3 Ramki danych i ich interwały czasowe w obrębie taktu nadawania

Powyższy przykład jest oparty o poniższe ustawienia:

Tabela 4- 1 Przykład – natężenie komunikacji ramki danych

Kolor	Ustawienie/ obliczenia	Dane	Opis
Nie dotyczy	Zegar (takt) nadawania = 1 ms	Nie dotyczy	Można ustawić 250 µs, 500 µs...do 1 ms (zobacz rozdział: „Ustanawianie zegara nadawania systemu PROFINET IO” (str. 105))
Nie dotyczy	Maks. możliwe pasmo transmisji cyklicznych danych użytkownika – tutaj 500 µs	Nie dotyczy	Wynika z długości taktu nadawania – przy 1 ms maks. możliwe pasmo transmisji cyklicznych danych użytkownika = 500 µs, przy 500 µs maks. możliwe pasmo transmisji cyklicznych danych użytkownika = 250 µs i przy 250 µs maks. możliwe pasmo transmisji cyklicznych danych użytkownika = 100 µs
Pomarańczowy + biały	Górny limit dla komunikacji IRT (zarezerwowane pasmo transmisji dla komunikacji IRT) jest ustawiona jako proporcja maks. możliwego pasa transmisji cyklicznych danych użytkownika w % (np. tutaj 30 % z 500 µs = 150 µs)	IRT + nieużywane pasmo transmisji	Zarezerowane pasmo transmisji dla danych IRT (górnny limit danych IRT) musi z jednej strony być większe lub równe aktualnie używanemu pasmowi dla komunikacji IRT, a z drugiej strony musi spełniać poniższy warunek: Zarezerowane pasmo transmisji dla komunikacji IRT(pomarańcz + bieł) i używane pasmo dla komunikacji RT (jasna zieleń) razem muszą być nie większe niż maksymalne możliwe pasmo transmisji cyklicznych danych użytkownika.
Pomarańczowy	Dla używanego pasa transmisji IRT	IRT	Zależne od ilości synchronizowanych urządzeń PROFINET i zegara nadawania systemu PROFINET IO. W tym czasie transmitowane są tylko dane IRT.
Biały	Nieużywana część zarezerwowanego pasa transmisji dla komunikacji IRT niedostępna dla komunikacji IRT i TCP/IP	Zarezerowane dla komunikacji IRT ale nieużywane	Części "pomarańcz" i "biał" razem są zarezerwowanym obszarem dla komunikacji IRT, jako procent maksymalnego możliwego pasa transmisji cyklicznych danych użytkownika.
Jasnozielony	Dla używanego pasa transmisji RT	RT	Cykliczne ramki danych RT i standardowa komunikacja (TCP/IP itd.) są transmitowane w zakresie czasowym "jasna i ciemna zieleń". Ramki Ethernetowe są priorytetowane zależnie od "pilności" w poziomach od "Prio 1 (niski)" do "Prio 7 (wysoki)" IEEE 802.1Q. Dane RT w PROFINET IO mają priorytet 6.
Ciemnozielony	Pasmo transmisji dla TCP/IP to takt nadawania- zarezerwowane pasmo transmisji – pasmo transmisji dla RT	TCP/IP	Cykliczne ramki danych RT i standardowa komunikacja (TCP/IP itd.) są transmitowane w zakresie czasowym "jasna i ciemna zieleń". Ramki Ethernetowe są priorytetowane zależnie od "pilności" w poziomach od "Prio 1 (niski)" do "Prio 7 (wysoki)" IEEE 802.1Q. Dane RT w PROFINET IO mają priorytet 6.

## Konfigurowanie IRT w STEP 7

- Zobacz rozdział: „Konfigurowanie systemów PROFINET IO z IRT”, (str. 97), aby dowiedzieć się jak konfigurować IRT z wysoką elastycznością w STEP 7.
- Zobacz rozdział: „Konfigurowanie topologii „(str. 88), aby dowiedzieć się jak konfigurować topografię systemu PROFINET IO za pomocą edytora topologii.

Zobacz również

[Interfejs PROFINET z wbudowanym switchem \(str. 15\)](#)

### 4.2.5 Porównanie RT i IRT

#### Najważniejsze różnice pomiędzy RT i IRT

Tabela 4- 2 Porównanie RT i IRT

Cecha	RT	IRT z wysoką elastycznością
Metoda transmisji	Priorytetowanie ramek danych RT poprzez priorytet Ethernet (tag VLAN)	Rezerwacja pasma transmisji poprzez rezerwację okresu czasu, w którym ma miejsce tylko komunikacja IRT i np. nie są transmitowane ramki TCP/IP.
Determinizm	Różnice w czasie trwania transmisji w wyniku wspólnego używania pasma transmisji z innymi protokołami (np. TCP/IP)	Gwarantowana transmisja ramek danych IRT w obecnym cyklu poprzez rezerwację pasma transmisji.
Wsparcie sprzętowe specjalnych sterowników Ethernet	Niewymagane	Wymagane

## 4.3 Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD

### 4.3.1 Co to jest wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD?

#### Definicja

Urządzenia IO obsługujące funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD” mogą być wymieniane bez konieczności wkładania przenośnego modułu pamięci (np. Micro Memory Card) z zapisanymi nazwami urządzeń lub konieczności przydzielania nazwy z PD. Urządzenie IO otrzymuje nazwę od sterownika IO, a nie z przenośnej pamięci lub PD.

Aby to zrealizować, sterownik IO i sąsiadujące urządzenia PROFINET wymienianego urządzenia IO muszą obsługiwać funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD”.

Sterownik IO przyznaje nazwę na podstawie skonfigurowanej topologii i klasyfikacji sąsiedztwa uzyskanej z urządzeń IO.

#### Wymagania dla funkcjonalności PROFINET „Device replacement without removable media / PD”

Jeśli chcesz wykorzystać funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD”, muszą być spełnione poniższe warunki:

- Topologia systemu PROFINET IO z odpowiednimi urządzeniami IO musi być skonfigurowana.  
Poprzez konfigurację topologii, system PROFINET IO lub sterownik IO, będą znały zależności sąsiedzkie wszystkich urządzeń PROFINET umieszczonych w systemie PROFINET IO. Dzięki zależności sąsiedzkich z ustawionej topologii i aktualnych zależności sąsiedzkich uzyskanych z prawdziwych urządzeń PROFINET, sterownik IO może zidentyfikować wymienione urządzenie IO bez nazwy i przydzielić mu nazwę skonfigurowaną oraz adres IP i umieścić na liście ruchu danych użytkownika.
- Funkcja PROFINET „Device replacement without removable media / PD” musi być skonfigurowana w STEP 7 dla sterownika IO urządzeń IO obsługujących tę funkcję PROFINET.
- Sterownik IO i urządzenia IO muszą obsługiwać funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD”.
- Urządzenia PROFINET podłączone do danego urządzenia IO muszą obsługiwać funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD”.
- Musi być możliwość resetu urządzenia do jego fabrycznych ustawień przed wymianą.

## Korzyści

Funkcja PROFINET „Device replacement without removable media / PD” pozwala na wykorzystanie poniższych zalet:

- Po wymianie urządzenia IO automatycznie otrzymuje ono swoją nazwę od sterownika IO. Nie potrzebujesz przydzielać nazwy za pomocą PD lub wymiennej pamięci (Micro Memory Card).
- Oszczędzasz kartę pamięci dla wymienionego urządzenia IO.
- Oszczędzasz czas wymagany na wgranie danych urządzenia na kartę pamięci i do urządzenia IO.
- Proste przydzielanie nazw do urządzeń w maszynach seryjnych posiadających identyczną konfigurację i topologię. Nie trzeba przydzielać nazw poprzez wymenną pamięć / PD.

### 4.3.2 Inżyniering

#### Procedura w HW Config

Aby skonfigurować funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD” w systemie PROFINET IO, postępuj jak poniżej:

1. Dwukrotnie kliknij na interfejs PROFINET odpowiedniego sterownika IO mającego obsługiwać funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD”. Otworzy się okno "Properties" dla tego interfejsu PROFINET.
2. Wybierz opcję "Supporting device replacement without removable media".
3. Zapisz ustawienia interfejsu klikając "OK".
4. Zapisz i skompiluj (Save and compile) ustawienia w HW Config.
5. Wgraj konfigurację do sterownika IO.

#### Wynik

Wszystkie urządzenia IO w systemie PROFINET IO, które są skonfigurowane topologicznie i zresetowane do ustawień fabrycznych i nadal nie posiadają ważnej nazwy (nie włożona karta Micro Memory Card lub włożona karta Micro Memory Card bez ważnej nazwy urządzenia), otrzymują nazwę ze sterownika IO. W ten sposób bez wyraźnego nadawania nazw przez użytkownika mogą być umieszczone przez sterownik IO w ruchu danych użytkownika.

---

#### Uwaga

Wymagania dla automatycznego nadawania nazw urządzeń

Wszystkie urządzenia IO, które automatycznie otrzymują nazwy od ich sterownika IO, muszą być w stanie "reset to factory" (ustawienia fabryczne) i ustwiona topologia musi pokrywać się z rzeczywistą..

---

---

**Uwaga**

Wymiana urządzenia na urządzenie posiadające ważną nazwę

Jeśli urządzenie IO posiada wymienną pamięć (Micro Memory Card, C PLUG) z ważną nazwą, lub przed wymianą było skonfigurowane do priorytetowego uruchamiania, wtedy to urządzenie zatrzymuje swoją nadaną, ważną nazwę.

---

## 4.4 Priorytetowe uruchamianie

### 4.4.1 Co to jest priorytetowe uruchamianie?

#### Definicja

Priorytetowe uruchamianie odnosi się do funkcji PROFINET przyspieszającej uruchamianie urządzeń IO (rozproszonych I/O) w systemie PROFINET IO z komunikacją RT i IRT. Skracana wymagany czas skonfigurowanych urządzeń IO (rozproszonych I/O) do osiągnięcia cyklicznej wymiany danych w poniższych przypadkach:

- Po powrocie zasilania
- Po powrocie stacji
- Po aktywacji urządzeń IO (rozproszone I/O)

#### Korzyści

Funkcja PROFINET „Prioritized startup” pozwala stworzyć aplikacje PROFINET IO, w których części maszyn lub narzędzi i ich urządzenia IO (rozproszone I/O) są stale wymieniane (zobacz również rozdział „Stacja dokująca - zmiana urządzeń IO w trakcie pracy (rozproszone I/O)”, str. 70). Czasy oczekiwania rzędu kilku sekund pomiędzy procesami restartu są zredukowane do minimum. Przyspiesza to proces produkcji z wymiennymi urządzeniami IO (rozproszone I/O) np. w aplikacjach magazynu części i zwiększa przepustowość produkcji.

Funkcja PROFINET „Prioritized startup” oferuje znaczące zwiększenie wydajności również dla aplikacji, gdzie wymagany jest szybki start urządzeń IO (rozproszone I/O) po "power on" lub po powrocie stacji po awarii, lub przy aktywacji urządzeń IO (rozproszone I/O).

## Właściwości

Możesz osiągnąć poniższe właściwości z funkcją PROFINET „Prioritized startup”:

- Gotowość komunikacji urządzeń IO (rozproszone I/O) do minimum 500 ms.
- Priorytetowe uruchamianie urządzeń IO (rozproszone I/O) można używać zarówno w komunikacji RT jak i IRT.

## Czasy uruchamiania

Długość czasu uruchamiania urządzenia IO (rozproszone I/O) za pomocą funkcji PROFINET „Prioritized startup” jest zależna od poniższych punktów:

- Użytych urządzeń IO (rozproszone I/O)
- Struktury IO urządzeń IO (rozproszone I/O)
- Użytych modułów urządzeń IO (rozproszone I/O)
- Użytego sterownika IO
- Użytego switcha
- Ustawień portu
- Okablowania

---

### Uwaga

Priorytetowe uruchamianie po uruchomieniu po raz pierwszy

Priorytetowe uruchamianie urządzeń IO (rozproszone I/O) jest zawsze dostępne po pierwszej konfiguracji tego urządzenia IO (rozproszone I/O) w czasie pierwszego uruchomienia systemu PROFINET IO. Nawet w przypadku części zamiennych lub resetu do ustawień fabrycznych, pierwsze uruchomienie jest standardowym uruchomieniem dla danych urządzeń IO (rozproszone I/O).

---

Jeśli chcesz osiągnąć najkrótszy możliwy czas uruchomienia 500 ms, musisz zastosować poniższe środki:

- Konfiguracja funkcji PROFINET w STEP 7 (rozdział Inżyniering (str. 67))
- Ustawienia portu urządzenia IO (rozproszone I/O) (rozdział Inżyniering (str. 67))
- Okablowanie zależnie od podłączonego urządzenia PROFINET (rozdział Inżyniering (str. 67))
- Środki w programie użytkownika (rozdział Stacja dokująca - zmiana urządzeń IO w trakcie pracy (rozproszone I/O) (str. 70))

Następne rozdziały wyjaśniają jak poprawnie zastosować wyliczone środki.

## Zobacz również

Ustawienia dla minimalnych czasów uruchamiania (str. 68)

#### 4.4.2 Inżyniering

##### Warunki do skonfigurowania priorytetowego uruchamiania

Możesz użyć funkcji PROFINET „Prioritized startup” dla urządzeń IO (rozproszone I/O) tylko w poniższych przypadkach:

- Użyty sterownik IO umie priorytetować wybrane urządzenia IO (rozproszone I/O) podczas uruchamiania.
- Użyte urządzenie IO (rozproszone I/O) obsługuje Priorytetowanie.

---

##### Uwaga

##### Priorytetowe uruchamianie

W przypadku przyspieszonego uruchamiania (priorytetowego uruchamiania) musisz mieć na uwadze specjalne warunki przy ustawianiu interfejsu PROFINET i okablowaniu, jeśli chcesz osiągnąć najkrótsze możliwe czasy uruchomień.

---

##### Procedura w HW Config

1. Otwórz okno dialogowe "Properties" interfejsu danego urządzenia PROFINET (urządzenie IO) (rozproszone I/O).
2. Na zakładce "General", wybierz opcję „Prioritized startup”.
3. Aby zapisać ustawienia i zamknąć okno, kliknij "OK".
4. Zapisz i skompiluj ustawienia (Save and compile).
5. Wgraj konfigurację do sterownika IO.

---

##### Uwaga

##### Ilość urządzeń IO (rozproszone I/O) z priorytetowym uruchamianiem

W systemie PROFINET IO możesz zezwolić na pracę tylko jednemu z maksymalnej liczby urządzeń IO (rozproszone I/O) zależnych od sterownika IO z funkcją PROFINET „Prioritized startup”.

---

#### 4.4.3 Ustawienia dla minimalnych czasów uruchamiania

##### Wprowadzenie

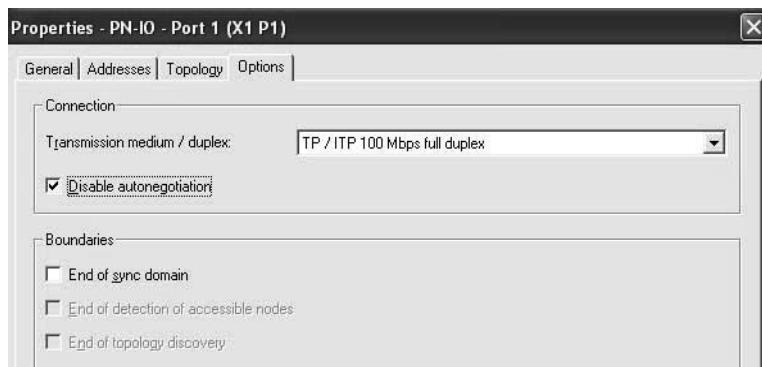
Jeśli używasz stałych parametrów portu oraz skrtek, możesz dodatkowo zoptymalizować czas uruchamiania.

Aby to zrobić, wykonaj poniżej opisane kroki w oknie dialogowym portu "Properties" w STEP 7.

##### Procedura w STEP 7

Aby wprowadzić stałe parametry portu:

1. Otwórz odpowiedni projekt w STEP 7
2. Wybierz urządzenie IO (rozproszone I/O), dla którego chcesz wprowadzić stałe parametry portu.
3. Dwukrotnie kliknij na odpowiedni port. Otworzy się okno dialogowe "Properties" danego portu.
4. Wybierz zakładkę "Options".
5. Z listy rozwijanej "Transfer medium / Duplex", ustaw wartość "TP / ITP with 100 Mbps full duplex".
6. Zaznacz kratkę "Disable autonegotiation".



7. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".
8. Powtórz kroki od 1 do 7 dla urządzenia, lub portu urządzenia, z którym urządzenie IO jest połączone.

## Wynik

Wprowadził poniższe parametry dla danego portu:

- Stałą prędkość transmisji
- Funkcja autonegocjacji włączając autokrosowanie została zablokowana

Autokrosowanie blokuje funkcję autonegocjacji

Czas potrzebny na negocjację prędkości transmisji podczas uruchamiania jest zaoszczędzony.

Jeśli zablokowałeś autonegocjację, musisz zwrócić uwagę na zasady okablowania.

## Reguły okablowania przy zablokowanej autonegocjacji

Urządzenia PROFINET posiadają dwa typy portów:

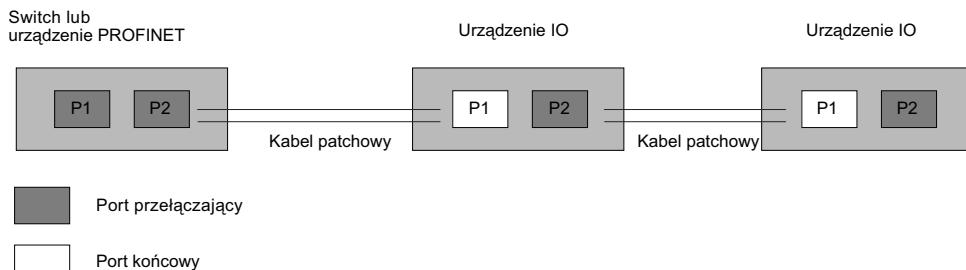
Typ portu	Urządzenia PROFINET	Opis
Port przełączający skrosowany	Dla urządzeń IO: Port 2 Dla S7 CPU z 2 portami: Porty 1 i 2	Skrosowanie oznacza, że przyporządkowanie pinów w portach dla wysyłania i odbierania pomiędzy poszczególnymi urządzeniami PROFINET jest wewnętrznie zmienione.
Port końcowy nieskrosowany	Dla urządzeń IO: Port 1 Dla S7 CPU z 1 portem: Port 1	-

## Obowiązywanie reguł okablowania

Reguły okablowania opisane w poniższym akapicie odnoszą się wyłącznie do przypadku ustawienia stałych parametrów portu w STEP 7.

### Reguły okablowania

Możesz połączyć kilka urządzeń IO (rozproszone I/O) jednym typem kabla (kabel patchowy) w linii. Dodatkowo możesz połączyć port 2 urządzenia IO (rozproszone I/O) z portem 1 następnego urządzenia IO (rozproszone I/O). Poniższy rysunek pokazuje przykład z dwoma urządzeniami IO (rozproszone I/O).



Rysunek 4-4 Przykład okablowania dla urządzeń IO (rozproszone I/O) z ustawieniem portu "TP / ITP with 100 Mbps full duplex" i zablokowaną autonegocjacją.

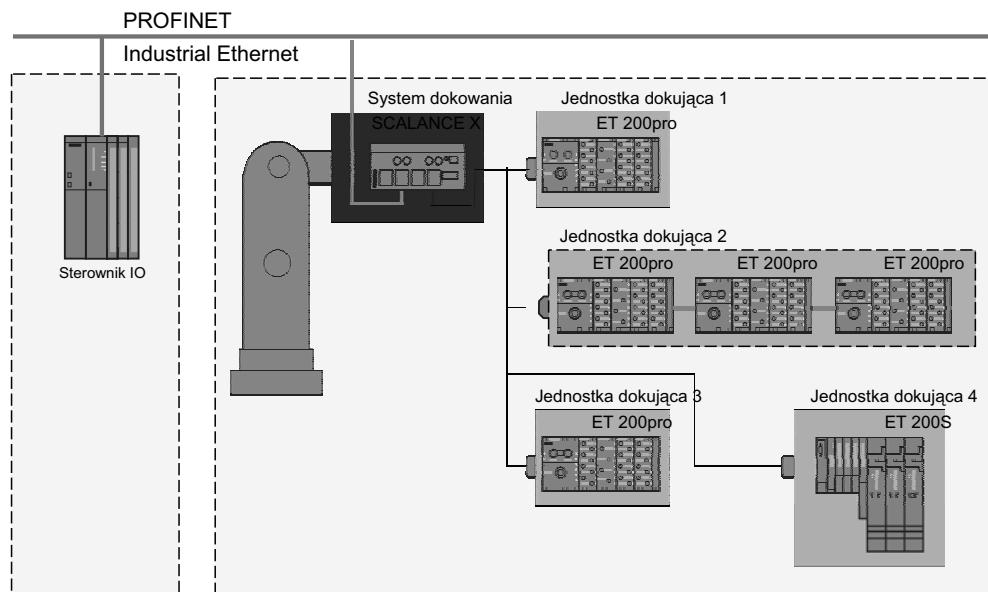
Zobacz  
również

Przyporządkowanie pinów w kablach RJ45 i M12 (str. 153)

## 4.5 Stacja dokująca - zmiana urządzeń IO podczas pracy (rozproszone I/O)

Użycie „Changing IO devices during operation (changing partner ports)” w stacji dokującej

Poniższy rysunek pokazuje komórkę automatyki z systemem dokowania i kilkoma jednostkami dokującymi.



Rysunek 4-5 Wymiana urządzeń IO (portów partnera) w stacji dokującej.

## Warunki aplikacyjne

Przy realizacji systemu dokującego z wymianą urządzeń IO podczas pracy należy przestrzegać poniższych punktów:

- Urządzenia IO wszystkich jednostek dokujących muszą być skonfigurowane domyślnie jako nieaktywne.
- W danym momencie tylko jedna jednostka dokująca może być aktywna, tj. tylko urządzenia IO jednej jednostki dokującej mogą być aktywne. Wszystkie urządzenia IO pozostałych jednostek dokujących muszą być nieaktywne lub dezaktywowane przed aktywacją urządzeń IO jednostki dokującej. Dzieje się to przy użyciu funkcji systemowej SFC 12.
- Fizyczne połączenie do jednostki dokującej i jej urządzeń IO musi być utworzone w celu aktywacji jednostki dokującej. Następnie urządzenia IO są załączane (zasilanie). W tym samym momencie wszystkie urządzenia IO tej jednostki dokującej muszą być aktywowane w programie użytkownika za pomocą SFC 12.
- Po komunikacie "IO device activated" możesz sięgać do urządzenia IO poprzez komendę "Direct I/O access".
- Wywołuj funkcję systemową SFC 12, aby uaktywniać i dezaktywować urządzenie IO możliwie najkrócej po starcie cyklu OB 1.

## Obszar zastosowań wymiany urządzeń IO podczas pracy

Funkcji PROFINET „Changing IO devices during operation (changing partner ports)” można używać np. do wymiany narzędzi dla robotów. Typowe narzędzia to:

- pistolety do zgrzewania punktowego
- chwytaki do części produkcyjnych.

---

### Uwaga

Ilość urządzeń IO wymienianych podczas pracy (zmiana portów partnerskich). Ilość jednostek dokujących

Jeśli chcesz osiągnąć najkrótsze możliwe czasy wymiany narzędzi, musisz przestrzegać poniższych punktów zależnych od używanych CPU lub CP:

- Tylko urządzenia IO skonfigurowane z funkcją PROFINET „Prioritized startup” mogą pracować w optymalny sposób. Ilość urządzeń IO z konfiguracją dla tej funkcji PROFINET jest ograniczona.
- Tylko określona ilość urządzeń IO może być odblokowana w tym samym czasie (zależnie od dostępnych zasobów SFC 12), więc jednostka dokująca powinna zawierać tylko odpowiednią ilość urządzeń IO. Jeśli używanych jest więcej urządzeń IO w jednostce dokującej, urządzenia IO muszą być aktywowane jedno po drugim, co zabiera odpowiednio więcej czasu.

Przykład: S7 CPU 319-3 PN/DP może obsługiwać maksymalnie 32 urządzenia IO z priorytetowym uruchamianiem i jednocześnie 8 urządzeń IO na SFC 12.

Dlatego też dla optymalnej pracy jednostka dokująca powinna zawierać nie więcej niż 8 urządzeń IO, a wszystkie wymieniane jednostki dokujące powinny zawierać razem nie więcej niż 32 urządzenia IO.

Sprawdź też rozdział: „Ustawienia dla minimalnych czasów uruchamiania”, (str. 68).

---

## Wymagania dla połączeń portów partnerskich zmienianych podczas pracy

Możesz połączyć urządzenia IO z portami partnerów zmieniającymi się podczas pracy w poniższych przypadkach:

- Interfejs PROFINET jest podłączony do podsieci Ethernet
- Urządzenia PROFINET obsługują konfigurację topologiczną
- Sterownik IO, wymieniane urządzenia IO (jednostka dokująca) i switch (system dokowania), do którego urządzenia IO mają się łączyć, muszą obsługiwać tę funkcję.
- Jednostka dokująca musi być połączona ze switchem obsługującym funkcję PROFINET "prioritized startup" (np. z rodziny SCALANCE X200IRT).

## Procedura w HW Config

1. Otwórz okno dialogowe "Properties" poprzez dwukrotne kliknięcie na porcie urządzenia IO, na którym będą zmieniane urządzenia IO (zmiana portów partnerskich).
2. Z listy rozwijanej "Partner port" na zakładce „Topology” wybierz opcję "Changing partner port during operation".
3. Ustal porty partnerskie, które będą zmieniane podczas pracy klikając najpierw "Add". Otwiera się okno zawierające wszystkie już skonfigurowane, ale nie podłączone topologicznie urządzenia IO z ich dostępnymi portami.
4. Z rozwijanej listy wybierz porty, które mogą być podłączone do tego portu w trakcie pracy. Kliknij przycisk "OK".
5. Wybrane porty partnerskie są przeniesione do okna "Properties".
6. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".

## Wynik

Połączyleś dany port z portem jednego lub więcej wymienianych urządzeń IO. Wszystkie skonfigurowane porty partnerskie są wypisane w obszarze "Changing partner ports" na zakładce „Topology” w oknie "Properties" dla danego portu. Połączenia z poszczególnymi zmiennymi portami partnerskimi w trakcie pracy są pokazane w edytorze topologii zieloną kreskowaną linią.

## Łączenie kilku urządzeń IO przy opcji "Changing IO devices (partner ports) during operation"

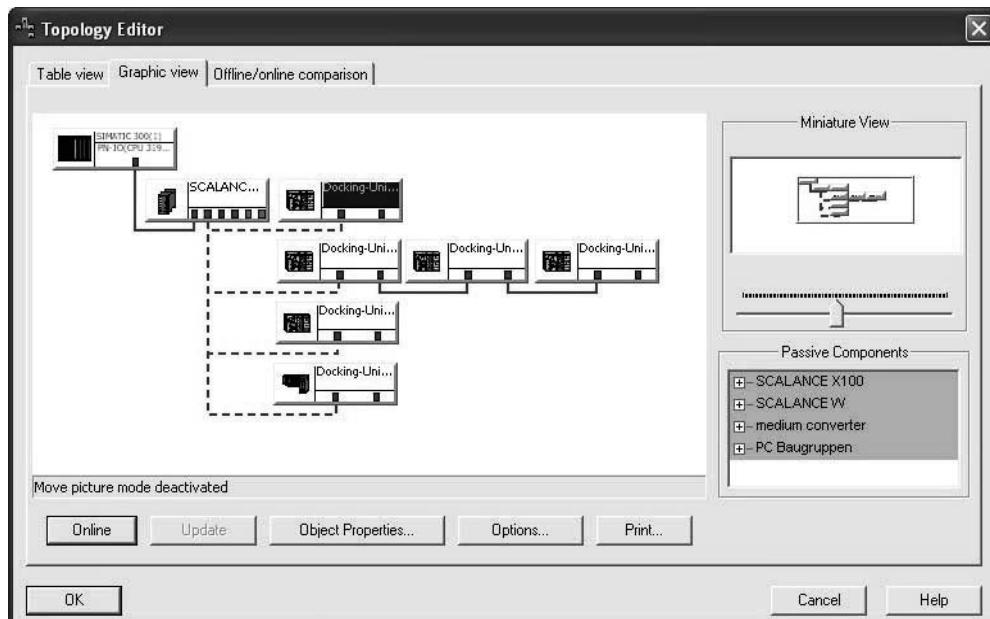
Możesz konfigurować urządzenia IO w jednostce dokującej, które są połączone za pomocą "Changing IO devices (partner ports) during operation" z portem wymiennych urządzeń IO (porty partnerskie), w zwyczajny sposób. Lewa część poniższego rysunku pokazuje wymienne urządzenie IO (port partnerski) z dwoma szeregowo połączonymi urządzeniami IO.

### Usuwanie zmiennego portu w trakcie pracy w HW Config

W oknie "Properties" usuń połączenie portu partnerskiego, który zmienia się w trakcie pracy wg poniższych punktów:

1. Wybierz port partnerski.
2. Kliknij "Delete".
3. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".

### Konfiguracja i widok "Changing IO devices (partner ports) during operation" w edytorze topologii



Rysunek 4-6 Zmiana urządzeń IO (portów partnerskich) w trakcie pracy w edytorze topologii

Połączenia portów skonfigurowanych jako "changing IO devices (changing partner ports) during operation" są pokazane przerywaną linią w kolorze danego medium.

Kolorystyczna identyfikacja medium

Kolor połączenia ma poniższe znaczenie w trybie offline widoku graficznego:

Kolor	Cecha	Obiekt
Ciemna zieleń	Miedź	Port, połączenie
Przerywana, ciemna zieleń	Miedź	Port partnerski, połączenie
Ochra	Światłowód	Port, połączenie

Postępuj wg poniższych kroków w celu skonfigurowania "Changing partner ports during operation" w widoku graficznym:

1. Otwórz edytor topologii odpowiedniego systemu PROFINET IO z jego popup menu przez komendę „PROFINET IO Topology...” i ustaw widok graficzny.
2. Aby skonfigurować port, dla którego będą kształtowane zmienne urządzenia IO, otwórz jego okno "Properties" poprzez dwukrotne kliknięcie na tym porcie.
3. Z rozwijanej listy wybierz "Changing partner port during operation".
4. Ustal porty partnerskie, które będą zmieniane podczas pracy klikając najpierw "Add". Otwiera się okno zawierające wszystkie już skonfigurowane, ale nie podłączone topologicznie urządzenia IO z ich dostępnymi portami.
5. Z rozwijanej listy wybierz porty, które mogą być podłączone do tego portu w trakcie pracy. Kliknij przycisk "OK". Innym sposobem jest przeciągnięcie (drag and drop) jednego portu na drugi, w zakładce "Graphic view".
6. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".

## Wynik

Połączyleś dany port z jednym lub wieloma portami zmiennej urządzenia IO. Połączenia zmiennych portów partnerskich będą pokazane przerywanymi liniami.

## Ograniczenia w łączeniu

Połączenie z portem partnerskim nie jest możliwe w poniższych przypadkach:

- Port partnerski nie posiada odpowiedniego typu kabla. W tym wypadku musi być włożony z katalogu konwerter medium.
- Port partnerski jest zablokowany (nieaktywny).
- Dwa wybrane porty do połączenia, należą do tego samego interfejsu (można łączyć tylko porty z różnych interfejsów w stacji).
- Próbujesz utworzyć połączenie pierścieniowe z modułem, który nie jest zdolny do redundancji.
- Dwa wybrane porty do połączenia należą do różnych podsieci Ethernet.
- Port jednego interfejsu PROFINET sterownika IO nie może być bezpośrednio skonfigurowany funkcją "Changing IO devices (changing partner ports) during operation".

---

### Uwaga

#### Nierealizowalne połączenia

Jeśli próbujesz wygenerować połączenie, które jest nerealne, pokazywana jest informacja ponad portem partnerskim i wskaźnik myszy zmienia wygląd na znak przekreślonego kółka. Jeśli potem spróbujesz wygenerować połączenie, pojawia się komunikat ostrzegawczy, który musisz potwierdzić. Połączenie nie jest wykonywane.

---

## Usuwanie połączeń

Aby usunąć połączenie, zaznacz połączenie. Usuń połączenie używając polecenia "Disconnect port interconnection" z popup menu, lub przycisku "Remove".

## 4.6 Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET

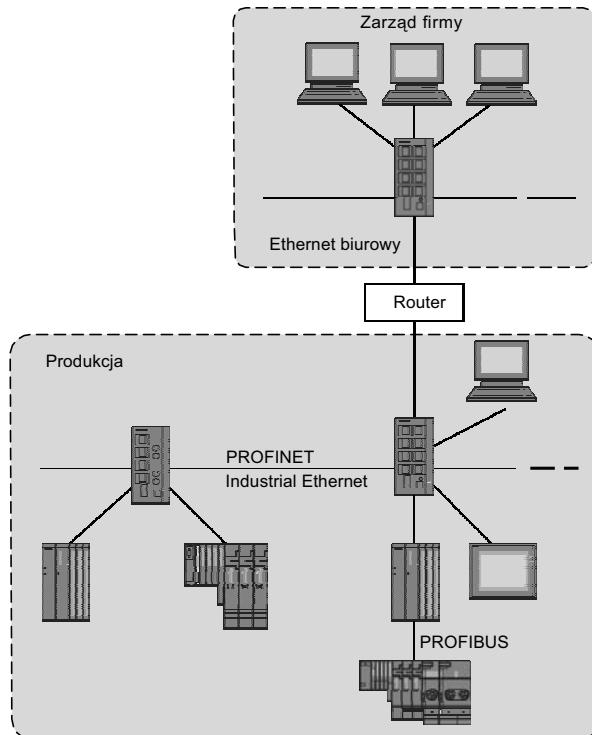
### Optymalizacja PROFINET z RT

PROFINET pozwala na ustawienie komunikacji o wysokiej wydajności i wysokim stopniu integracji.

Stosując poniższe wskazówki możesz dodatkowo usprawnić twój system PROFINET IO w trybie RT.

1. Podłącz router lub SCALANCE S pomiędzy siecią biurową a systemem PROFINET. Użyj routera do zdefiniowania praw dostępu do systemu PROFINET.
2. Tam gdzie przydatne, zastosuj architekturę gwiazdy (np. w szafie sterowniczej).
3. Utrzymuj małą głębokość kaskady switchów. Zwiększa to przejrzystość architektury systemu PROFINET.

### Przykład optymalnej topologii PROFINET



Rysunek 4-7 Optymalna topologia PROFINET

## Przygotowanie PROFINET z IRT

Podczas przygotowania i pracy systemu PROFINET IO w trybie IRT, przestrzegaj poniższych zasad. Służą one zapewnieniu optymalnej pracy twojego systemu PROFINET IO.

1. Jeśli tylko część urządzenia PROFINET w systemie PROFINET IO jest synchronizowana, wtedy ustaw urządzenia PROFINET, które nie biorą udziału w komunikacji IRT na końcu systemu PROFINET IO, poza sync domeną.
2. Jeśli chciałbyś użyć kilku sync domen, skonfiguruj granicę sync domeny dla portu, który jest połączony z urządzeniem PROFINET z innej sync domeny.
3. W sync domenie można skonfigurować tylko jednego sync mastera.
4. System PROFINET IO może należeć tylko do jednej sync domeny.
5. Jeśli konfigurujesz urządzenia PROFINET w sync domenie i chcesz synchronizować z IRT, odpowiednie urządzenia PROFINET muszą obsługiwać komunikację IRT.

## Ochrona przez bardzo niskie napięcie

### OSTROŻNIE

Moduły z interfejsami PROFINET muszą być używane tylko w sieciach LAN, w których podłączone komponenty sieci są zasilane zasilaczami SELV/PELV lub zintegrowanymi zasilaczami zapewniającymi odpowiednią ochronę.

Jeśli podłączasz moduły z interfejsami PROFINET do WAN (np. Internet), punkt transferu danych (router, modem itd.) musi zapewniać tę ochronę.

Zasilacze Siemens SITOP zapewniają taką ochronę. Więcej informacji jest w standardzie EN 60950-1 (2001).

## Przykład konfiguracji PROFINET IO z IRT

Rysunek w rozdziale „Konfigurowanie komunikacji real-time – wprowadzenie”, (str. 91), pokazuje jak może wyglądać konfiguracja systemów PROFINET IO w sync domenie.

## Wskazówki organizacji użytkowników PROFIBUS

Wskazówki można znaleźć w internecie (<http://www.profibus.com> lub [www.profibus.org.pl](http://www.profibus.org.pl)).

## Uruchamianie

Informacje o uruchamianiu sterownika IO S7 300 w PROFINET można znaleźć w S7-300 CPU 31xC and CPU 31x: Installation (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499>) Operating Instructions.

Informacje o uruchamianiu sterownika IO S7 400 w PROFINET można znaleźć w S7-400 automation system, installation (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1117849>) Software Installation Manual.

Informacje o uruchamianiu urządzenia IO w PROFINET można znaleźć w ET 200S distributed I/O system (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1144348>) Operating Instructions.

# 5

## PROFINET IO - Inżyniering

### Zawartość rozdziału

Ten rozdział dostarcza głębszych informacji na temat PROFINET IO:

- Sekwencja prac inżynierskich
- Definicja i alokacja nazw urządzeń i adresów IP
- Opcje diagnostyczne

### 5.1 Inżyniering

#### Podstawowe kroki od planowania do użytkowania instalacji

Przygotowanie i eksploatacja systemu automatyki w STEP 7 lub NCM PC obejmuje poniższe podstawowe kroki:

1. Projektowanie systemu  
Projektant systemu określa jak poniżej:
  - Zakres funkcji systemu automatyki
  - Typ i zakres użytych urządzeń automatyki
2. Konfiguracja systemu w STEP 7 lub NCM PC

Inżynier konfigurujący tworzy projekt poprzez:

- Otwarcie istniejącego lub założenie nowego projektu
- Importowanie nowych urządzeń PROFINET do katalogu sprzętowego używając plików GSD, jeśli konieczne
- Wkładanie urządzeń PROFINET do projektu
- Łączenie w sieć urządzeń automatyki w widoku sieciowym
- Przydzielanie nazw urządzeń (niekoniecznie dla urządzeń IO, gdzie została skonfigurowana funkcja PROFINET „Device replacement without removable media / PD” ).
- Tworzenie programu użytkownika
- Sprawdzenie konfiguracji
- Aktualizacja i dokumentacja projektu

### 3. Uruchomienie i testowanie instalacji

Inżynier uruchamiający wykonuje następujące zadania:

- Uruchomienie urządzeń automatyki
- Wgranie danych projektowych do urządzeń w systemie  
Wtedy nazwa urządzenia jest przydzielana do rzeczywistego urządzenia z adresem MAC.
- Rewizja konfiguracji i/lub programu użytkownika w STEP 7, jeśli konieczne
- Testowanie systemu

### 4. Użytkowanie instalacji.

Operator instalacji wykonuje następujące zadania:

- Monitorowanie i zmiana danych procesowych online
- Diagnostyka systemu
- Sterowanie i monitorowanie operatorskie

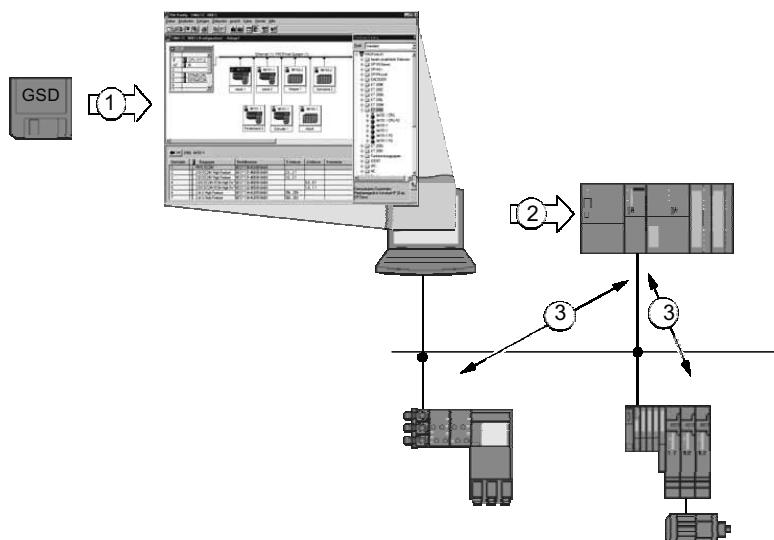
### 5. Wykonywanie konserwacji i modyfikacji.

## Integracja przy użyciu pliku GSD

Nowe urządzenia PROFINET są integrowane przy użyciu pliku GSD. Parametry urządzenia PROFINET są opisane w pliku GSD (General Station Description), który posiada niezbędne informacje do konfiguracji.

W PROFINET IO plik GSD jest w formacie XML. Struktura pliku GSD jest zgodna ze światowym standardem opisu urządzeń ISO 15745.

import GSD, Inżyniering i wymiana danych



Numer Opis

- ① Opis urządzenia jest importowany do systemu inżynierskiego jako plik GSD.
- ② Konfiguracja jest wykonana w systemie inżynierskim (np. STEP 7). Następnie konfiguracja i program użytkownika są przesłane do sterownika IO.
- ③ Po nadaniu nazw urządzeniom IO, dane są wymieniane między sterownikiem IO i urządzeniami IO automatycznie.

Rysunek 5-1 Od importu GSD do wymiany danych

#### Wgrywanie programu użytkownika z programatora/PC do PLC

Ustawienia parametrów interfejsu PG/PC zawierają protokół TCP/IP do wgrywania programu użytkownika do PLC przez Industrial Ethernet z programatora/PC.

Program użytkownika można również wgrać do PLC przez MPI i PROFIBUS.

## Wsparcie od STEP 7

STEP 7 wspiera etap planowania, programowania, uruchomienia oraz użytkowania instalacji:

- Zarządzanie danymi urządzeń PROFINET w katalogu sprzętowym.
- Łączenie w sieć urządzeń w widoku sieciowym (NETPRO) i/lub w HW Config (widok konfiguracji w STEP 7).

W widoku sieciowym możesz łączyć urządzenia graficznie do sieci PROFIBUS lub Industrial Ethernet i przydzielać odpowiednie adresy.

- Konfiguracja CP obsługujących PROFINET w STEP 7. Pamiętaj, że w pewnych warunkach konfiguracja, programowanie i diagnostyka za pomocą CP wygląda inaczej niż w zintegrowanym porcie CPU. Więcej informacji umieszczono w odpowiednim podręczniku.
- Monitorowanie i modyfikacja zmiennych online.
- W każdym momencie możesz sięgnąć do danych procesowych online. W tym celu możesz wykorzystać tablicę zmiennych (VAT) lub zintegrować w systemie urządzenia HMI (ProTool/Pro RT lub WinCC flexible) lub użyć programów klienckich opartych na OPC.
- Uruchamianie diagnostyki w urządzeniach PROFINET

Aktualny status urządzenia PROFINET jest wyświetlany w osobnym oknie diagnostycznym. Za pomocą porównania online-offline możesz określić, kiedy jest konieczne wgranie programów i/lub konfiguracji do systemów automatyki.

- Prezentacja projektu w hierarchicznej strukturze drzewa

Wszystkie części systemu są pokazane w jasno odczytywalny sposób pozwalający na wygodną nawigację i inne funkcje zarządzające w projekcie.

- Wspieranie tworzenia dokumentacji systemu

STEP 7 automatycznie tworzy wyczerpującą dokumentację konfigurowanego systemu włączając wszystkie urządzenia i ich połączenia.

- Sprawdzanie konfiguracji

STEP 7 automatycznie sprawdza poniższe warunki:

- Czy wymagane limity konfiguracji były przestrzegane w projekcie?
- Czy konfiguracja jest spójna i wolna od błędów?

- Oglądanie online informacji o urządzeniach

Za pomocą analizy online możesz oglądać dane urządzeń w celach testowych lub diagnostycznych.

- Diagnostyka switchów

W STEP 7 możesz diagnozować zintegrowane funkcje switchów.

Diagnostyka może być przeprowadzana na seriach switchów SCALANCE X200, SCALANCE X300 i SCALANCE X400, jako urządzenia PROFINET IO.

## Uruchamianie interfejsu PROFINET w CPU

Szczegóły o SIMATIC CPU można znaleźć w S7-300 CPU 31xC and CPU 31x: Installation (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499>)Operating Instructions i w S7 400 automation system - Design and application (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22586851>) System Description.

## Komunikacja CPU

W PROFINET IO konfigurujesz i programujesz komunikację pomiędzy sterownikami IO, jako połączenie S7, lub połączenie Send/Receive.

### Otwarta komunikacja przez Industrial Ethernet

STEP 7 udostępnia poniższe FB i UDT do wymiany danych z partnerami po sieci Ethernet.

1. Protokoły połączeniowe: natywne TCP jak w RFC 793, ISO na TCP jak w RFC 1006:
  - UDT 65 "TCON\_PAR" ze strukturą danych do parametryzowania połączenia
  - FB 65 "TCON" do ustanawiania połączenia
  - FB 66 "TDISCON" do przerywania połączenia
  - FB 63 "TSEND" do wysyłania danych
  - FB 64 "TRCV" do odbierania danych
2. Protokoły bezpołączeniowe: UDP jak w RFC 768
  - UDT 65 "TCON\_PAR" ze strukturą danych do parametryzowania lokalnego punktu komunikacji
  - UDT 66 "TCON\_ADR" ze strukturą danych do parametryzowania adresu dla zdalnego partnera
  - FB 65 "TCON" do konfiguracji lokalnego punktu komunikacji
  - FB 66 "TDISCON" do zamknięcia lokalnego punktu komunikacji
  - FB 67 "TUSEND" do wysyłania danych
  - FB 68 "TURCV" do odbierania danych

### Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje na temat komunikacji CPU umieszczone w podręczniku *Communication with SIMATIC* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1254686>) i podręczniku *System Software for S7-300/400 System and Standard Functions* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1214574>).

## 5.2 Konfiguracja

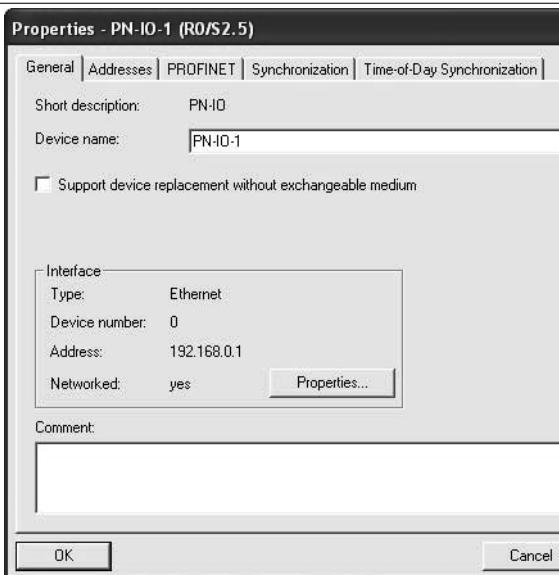
Konfiguracja interfejsu PROFINET w STEP 7

Parametry interfejsu PROFINET można zmieniać za pomocą okna dialogowego "Properties" dla danego modułu w HW Config w STEP 7.

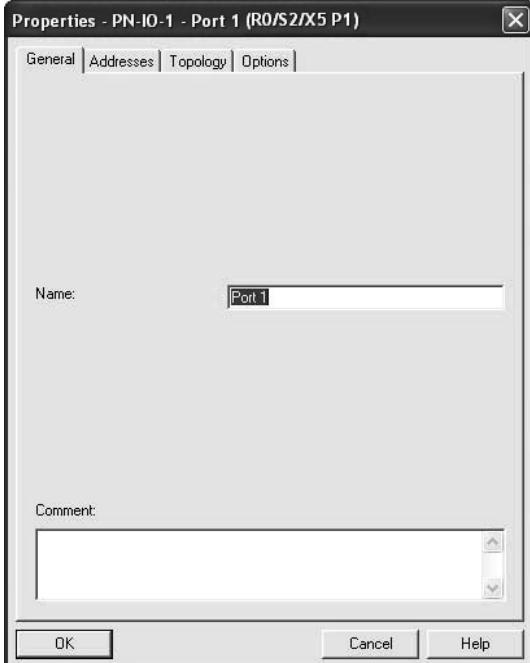
Tabela 5- 1 Przykład konfiguracji CPU 416-3 PN/DP

<p>1. Wybierz moduł, interfejsu PROFINET, który ma być konfigurowany. Pokazano to przykładowo na CPU 416-3 PN/DP.</p>										
<p>2. Otwórz okno dialogowe "Properties" interfejsu PROFINET lub jego portu(ów) poprzez dwukrotne kliknięcie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> PN-IO (interfejs PROFINET X5)</li> <li><input type="checkbox"/> Port 1 (port 1 interfejsu X5: X5 P2)</li> <li><input type="checkbox"/> Port 2 (port 2 interfejsu X5: X5 P2)</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Slot</th> <th>Module</th> <th>Order number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PS 405 4A</td> <td>6ES7 405-0DA01-0AA0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CPU 416-3 PN/DP</td> <td>6ES7 416-3ER05</td> </tr> </tbody> </table>	Slot	Module	Order number	1	PS 405 4A	6ES7 405-0DA01-0AA0	2	CPU 416-3 PN/DP	6ES7 416-3ER05
Slot	Module	Order number								
1	PS 405 4A	6ES7 405-0DA01-0AA0								
2	CPU 416-3 PN/DP	6ES7 416-3ER05								

3. Poniższe parametry interfejsu PN mogą być edytowane lub pokazane w zakładkach:
- General
    - Nazwa interfejsu sterownika IO
    - Adres IP
    - Maska podsieci (subnet mask)
    - Brama (gateway)
  - Addresses
    - Adres diagnostyczny interfejsu sterownika IO i samego sterownika IO
  - PROFINET
    - Zegar nadawania (może być edytowany tylko w zakładce "Synchronization", jeśli urządzenie PN nie jest skonfigurowane w sync domenie)
    - Natężenie komunikacji IO dla PROFINET IO i PROFINET CBA
    - Wywołanie OB 82 dla alarmów komunikacji
  - Synchronization
    - Typ synchronizacji
    - Nazwa sync domeny (może być edytowana w zarządzaniu domeną PROFINET IO)
    - Klasa RT
    - Opcja IRT
  - Time synchronization
    - Proces NTP z okresem aktualizacji



4. Poniższe parametry portu PN mogą być edytowane lub wyświetlane:
- General
    - Nazwa portu sterownika IO
  - Addresses
    - Adres diagnostyczny portu
  - Topology
    - Port partnerski (może być również edytowany w edytorze topologii)
  - Options
    - Medium transmisji z prędkością transmisji
    - Długość kabla i czas przejścia sygnału
  - Jeśli konieczne, możesz ustawić dalsze parametry w zakładce "Options":
    - Dezaktywacja autonegotacji / autokrosowania
    - Różne granice: koniec sync domeny, koniec odczytu dostępnych węzłów, koniec detekcji topologii



## 5.3 Topologia i STEP 7

### 5.3.1 Edytor topologii SIMATIC

#### Wprowadzenie

W STEP 7 V5.4, lub późniejszym SP 4, możesz topologicznie konfigurować system PROFINET IO. Z topologiczną konfiguracją możesz używać funkcji PROFINET, takich jak "Changing IO devices (partner ports) during operation" lub "Device replacement without removable data / PD".

Edytor topologii (STEP 7 V5.4, lub późniejszy SP 4) wspiera cię w poniższych zadaniach:

- Uzyskanie informacji o topologii wszystkich portów urządzeń PROFINET w projekcie
- Konfiguracja ustalonej topologii PROFINET poprzez łączenie interfejsów i portów przez proste przeciąganie graficzne (drag and drop) i ustawianie parametrów.

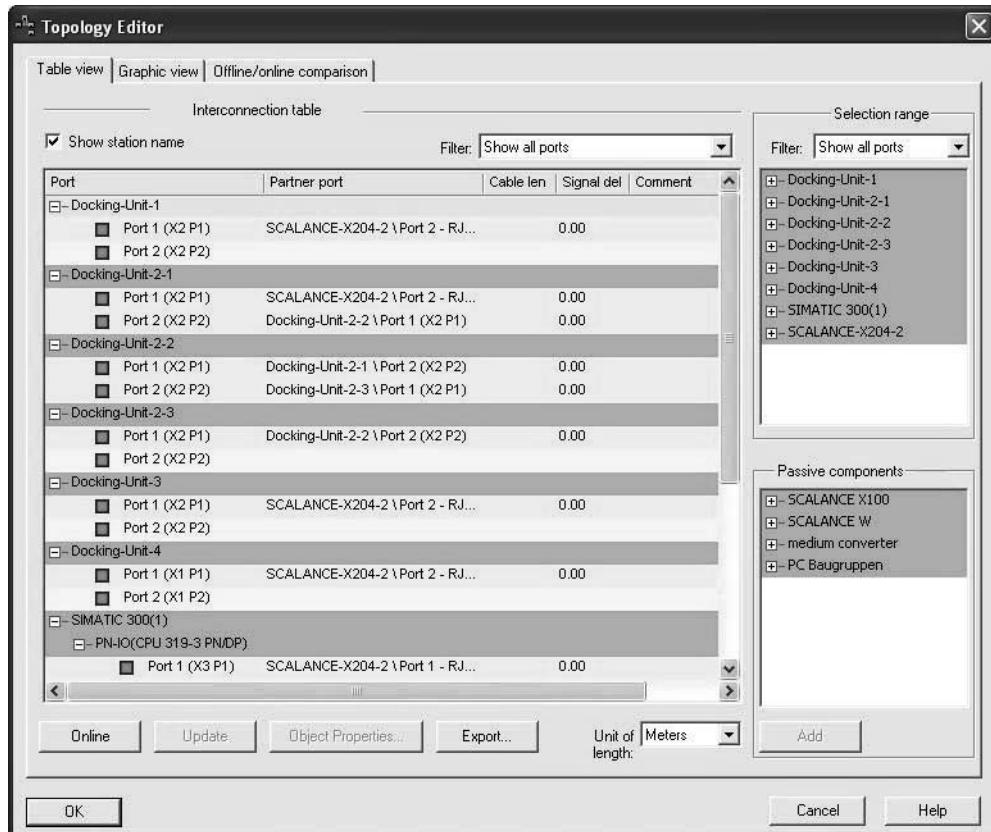
#### Funkcje

Edytor topologii posiada szereg funkcji do ustawiania, łączenia i diagnozowania właściwości wszystkich urządzeń PROFINET, włączając ich porty.

Dostępne są poniższe funkcje i informacje:

- Wyświetlanie wszystkich urządzeń PROFINET i ich portów w projekcie
- Skonfigurowane długości i typy kabli z obliczonymi czasami przejścia sygnału dla każdego portu
- Dane połączenia z lokalną identyfikacją poszczególnych urządzeń PROFINET
- Informacje diagnostyczne urządzeń PROFINET dla każdego portu
- Prosta detekcja błędów z porównaniem online / offline danych węzła
- Wywołanie diagnostyki (informacji o module) z widoku diagnostycznego
- Import topologii sieci

## Widok tabelaryczny



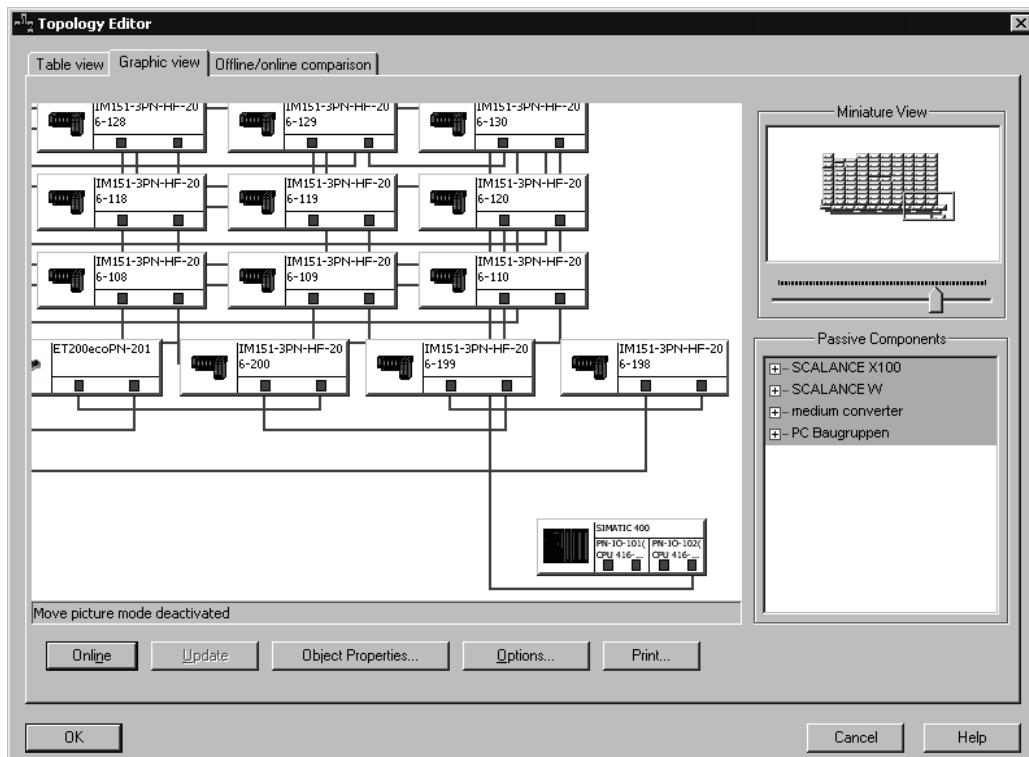
Rysunek 5-2 Zakładka "Tabular view" edytora topologii

Tabela "interconnection table" w lewej części zakładki "Tabular view" zawiera wszystkie skonfigurowane urządzenia PROFINET z ich portami. Obszar wyboru w górnej prawej części zawiera wszystkie urządzenia PROFINET dostępne do łączenia topologicznego.

Z listy rozwijanej "Filter" możesz wybrać poniższe opcje wyświetlania:

- "Show all ports": wyświetlane są wszystkie porty (podłączone i niepodłączone)
- "Show interconnected ports": wyświetlane są tylko porty podłączone
- "Show non-interconnected ports": wyświetlane są tylko porty niepodłączone.

## Widok graficzny

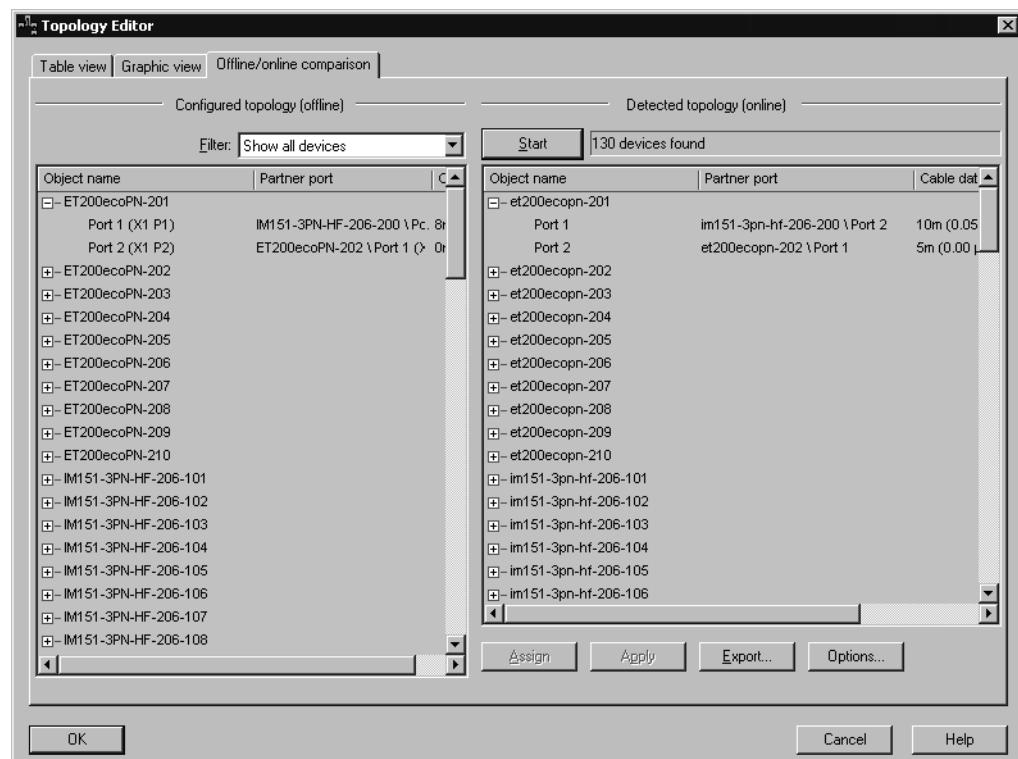


Rysunek 5-3 Zakładka "Graphic view" w edytorze topologii

Zakładka "Graphic view" wyświetla urządzenia PROFINET i ich połączenia w projekcie.

W miniaturowym widoku w prawej górnej części możesz użyć suwaka do wybrania części systemu PROFINET i współczynnika powiększenia. Aby zmienić wyświetlana część systemu PROFINET IO użyj myszki do przesunięcia ramki na obszar, który chcesz zobaczyć w szczegółach.

## Porównanie online/offline



Rysunek 5-4 Zakładka "Online/offline comparison"

Zakładka "Offline/online comparison" w lewej części "Configured topology (offline)" pokazuje skonfigurowane urządzenia PROFINET z ich interfejsami i portami i przyporządkowane porty sąsiednie. Prawa część "Detected topology (online)" pokazuje widok online systemu PROFINET IO w jego połączeniami podczas pracy.

## Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje na temat ustawiania i obsługi edytora topologii są umieszczone w STEP 7 Online Help.

### 5.3.2 Konfigurowanie topologii

#### Edytor topologii - start

Uruchom edytor topologii w następujący sposób:

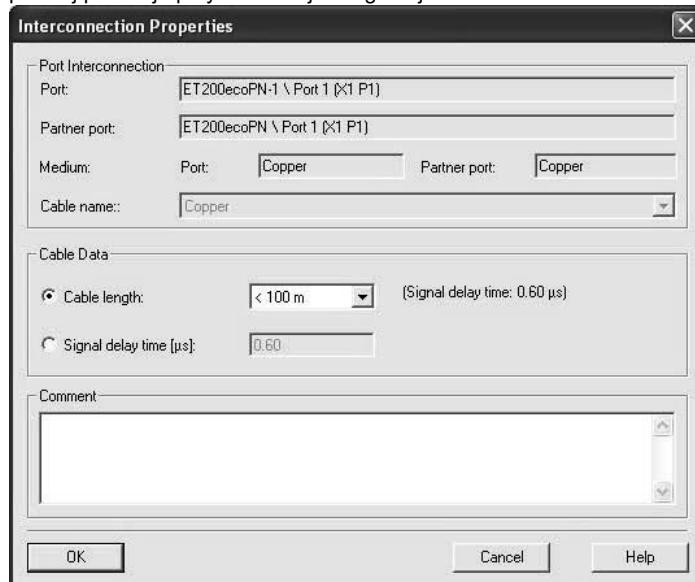
- Zaznacz odpowiedni system PROFINET IO.
- W HW Config lub NetPro komendą z menu Edit > PROFINET IO > Topology
- Polecienniem z popup menu interfejsu, lub portu odpowiedniego urządzenia PROFINET, lub polecienniem z popup menu systemu PROFINET IO „PROFINET IO Topology”.

#### Połączenia i parametry

Aby połączyć porty urządzeń PROFINET:

1. Na zakładce "Table view" tab, w części "Selection area" zaznacz port urządzenia PROFINET, który chcesz połączyć.
2. Przeciagnij myszką ten port na żądanego portu urządzenia PROFINET w obszarze "Interconnection table".

Otwiera się okno dialogowe "Interconnection properties" dla wybranego portu. Rysunek poniżej pokazuje przykład takiej konfiguracji.



#### Połączenie i konfiguracja portu

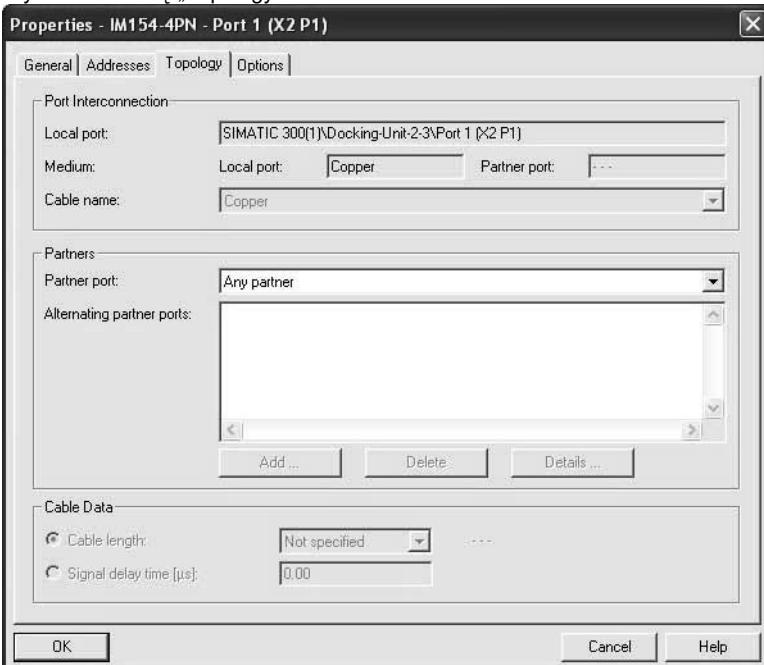
Nazwa wybranego portu i portu partnerskiego z ich urządzeniami PROFINET są wyświetlane w obszarze "Port interconnection".

3. Jeśli chcesz zmienić domyslnie wartości danych kabli, kliknij na opcję "cable length" i wybierz pożądaną wartość z rozwijanej listy, lub kliknij na opcję "signal delay time" i wpisz pożądaną wartość.
4. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".

## Właściwości portu

Alternatywnie możesz wybrać port partnerski w oknie dialogowym "Properties" portu. Przy wybraniu portu partnerskiego, sąsiedztwo dwóch portów jest określane i można wprowadzać parametry kabli.

1. Otwórz okno poprzez zaznaczenie portu i dwukrotnie kliknij na przycisku "Object properties", lub na samym porcie.
2. Wybierz zakładkę „Topology”.



## Połączenie i konfiguracja interfejsu PROFINET

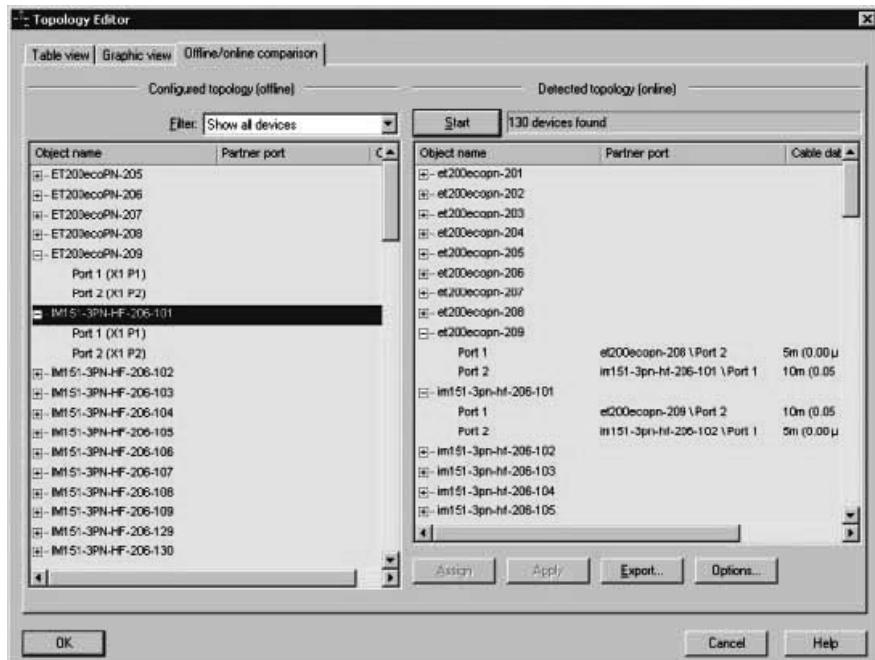
3. W rozwijanej liście "Partner port", wybierz port, z którym chcesz połączyć urządzenie, lub wybierz "Alternating partner port".
4. Jeśli chcesz zmienić domyślne wartości danych kabli, kliknij na opcję "cable length" i wybierz pożdaną wartość z rozwijanej listy, lub kliknij na opcję "signal delay time" i wpisz pożdaną wartość.
5. Zapisz ustawienia portu i zamknij okno klikając "OK".

Zaakceptuj topografię połączonych urządzeń PROFINET w edytorze topologii

Jeśli system PROFINET IO został już uruchomiony i urządzenia PROFINET połączone, nie muszą one być najpierw połączone w topologii w projekcie. Możesz je prosto zaimportować do projektu w kilku krokach:

1. Uruchom edytor topologii
2. Kliknij zakładkę "Offline/online comparison".
3. Kliknij "Start", aby zaimportować urządzenia PROFINET do twojego projektu.

Poniższy rysunek pokazuje przykładowy projekt, w którym zostały zainportowane urządzenia PROFINET.



Rysunek 5-5 Porównanie skonfigurowanej i zainportowanej topologii

4. Aby zainportować topografię urządzeń PROFINET, zaznacz wszystkie porty wykrytej topologii w obszarze "Detected topology (online)".
5. Kliknij przycisk "Apply". Topografia skonfigurowanego systemu IO jest ładowana do projektu.
6. Zapisz ustawienia i zamknij okno klikając "OK".

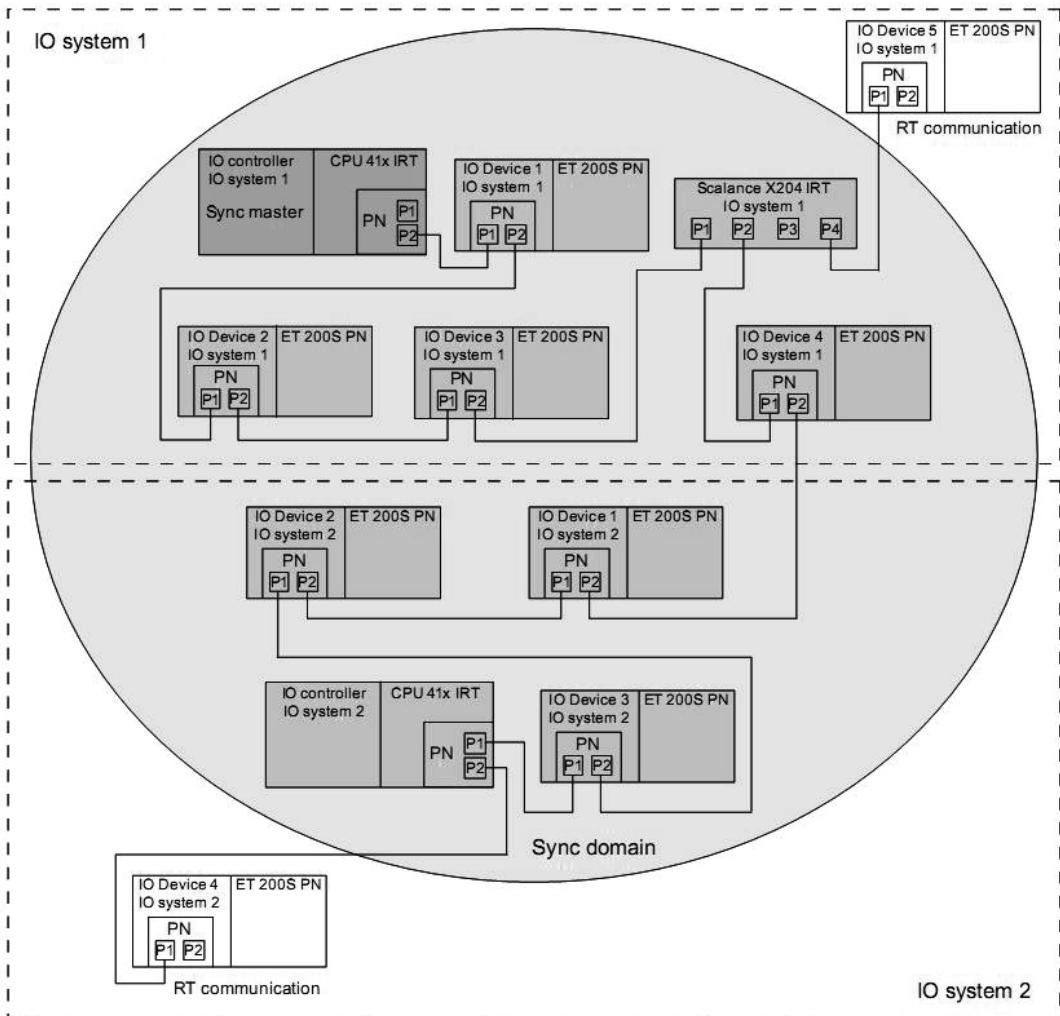
## Wynik

Informacja topologiczna systemu PROFINET IO jest określona w edytorze topologii i może być używana do późniejszych poprawek lub rozszerzeń w projekcie. W momencie poprawnego załadowania topologii, kolor obydwu obszarów zmienia kolor z żółtego na zielony.

## 5.4 Konfigurowanie komunikacji real-time

### 5.4.1 Wprowadzenie

System PROFINET IO z konfiguracją komunikacji RT i IRT



Rysunek 5-6 Przykład konfiguracji dwóch systemów PROFINET IO z komunikacją IRT i RT

IO controller IO system 1 Sync master	CPU 41x IRT 	sterownik IO - sync master
IO controller IO system 2	CPU 41x IRT 	sterownik IO - sync slave
IO Device 1 IO system 1	ET 200S PN 	urządzenie IO- sync slave

#### Zalecenia do konfiguracji komunikacji RT

- Im więcej węzłów musi przekazać ramkę danych ze sterownika IO do urządzenia IO (głębokość linii), tym większy powinien być czas aktualizacji lub czas sprawdzania odpowiedzi danego urządzenia.
- Czas aktualizacji 2 ms, umożliwia głębokość linii do 30 urządzeń IO. Większy czas pozwala na większą głębokość linii niż 30 urządzeń IO.

---

#### Uwaga

##### Czas aktualizacji w STEP 7

Czas aktualizacji urządzeń RT IO jest ustawiany przez STEP 7 / HW Config w domyślnym trybie ustawień dla czasu aktualizacji ("automatic") na minimum 2 ms.

Możesz obniżyć czas aktualizacji dla każdego urządzenia IO, jeśli chcesz aktualizować swój system PROFINET IO w krótszych interwałach. Możesz na przykład ustawić "fixed update time" dla poszczególnych urządzeń IO.

---

#### Zalecenia do konfiguracji komunikacji IRT

- STEP 7 udostępnia najlepsze możliwe czasy aktualizacji dla IRT.
- STEP 7 ustawia zegar nadawania domyślnie na 1 ms. W ten sposób osiągane są czasy aktualizacji większe lub równe 1 ms.
- Tylko, gdy potrzebne są czasy aktualizacji krótsze niż 1 ms, powinieneś ustawić zegar nadawania na minimalny wymagany czas aktualizacji.
- Jeśli chcesz zoptymalizować użycie pasma transmisji bez konfigurowania topologii, możesz ustawić parametr "Max. IRT stations in line" zgodnie z aktualną topologią sieci systemu:
  - Wybierz zakładkę PROFINET w oknie dialogowym "Properties" interfejsu PN sterownika IO.
  - Wyczyść opcję "System settings".
  - W polu "Max. IRT stations in line" wpisz ilość używanych urządzeń IO.

---

**Uwaga**

Optymalne ustawienia przy skonfigurowanej topologii

Jeśli skonfigurowałeś "Nastawną topografię", ten parametr posiada już optymalną wartość.

---

Ogólnie:

- Jeśli kable łączące węzły komunikacyjne są używane dla kilku systemów PROFINET IO, możesz zsumować natężenia komunikacji poszczególnych systemów PROFINET IO. Dlatego kable kilku systemów PROFINET IO powinny być osobne w celu uzyskania optymalnych czasów aktualizacji.
- Jeśli jednak używasz wspólnych kabli dla kilku systemów PROFINET IO, musisz zwiększyć czas aktualizacji dla tych urządzeń IO, które są położone za tymi kablami. W ten sposób zapobiegnesz przeciążeniu komunikacji.

---

**Uwaga**

Topologia i czas aktualizacji

Aby osiągnąć najlepsze możliwe czasy aktualizacji, najlepsza jest topologia gwiazdy lub drzewa.

---

**Uwaga**

Uszkodzenie sync mastera (na przykładzie z rysunku -5-6)

Jeżeli sync master, który jest również sterownikiem IO systemu 1 PROFINET IO, ulegnie uszkodzeniu w tej sync domenie, będzie to miało poniższe konsekwencje:

- Urządzenia IO w systemie 1 PROFINET IO również zawiodą, ponieważ kiedy sync master zawodzi, zawodzi również sterownik IO. (Wejścia i wyjścia urządzenia IO przyjmują wartości zastępcze).
  - System 2 PROFINET IO kontynuuje pracę ze swoim sterownikiem IO.
  - Komunikacja urządzeń systemu 2 PROFINET nie jest synchronizowana.
  - Wszystkie interfejsy PROFINET urządzeń PROFINET w sync domenie raportują utratę synchronizacji i żądanie serwisu.
  - Wymiana danych w systemie 2 PROFINET IO jest możliwa, ale odbywa się bez synchronizacji między urządzeniami PROFINET (odpowiada to wymianie danych jak w trybie RT).
-

### 5.4.2 Konfigurowanie komunikacji IRT dla poszczególnych urządzeń

Konfigurowanie poszczególnych urządzeń PROFINET w sync domenie - przegląd

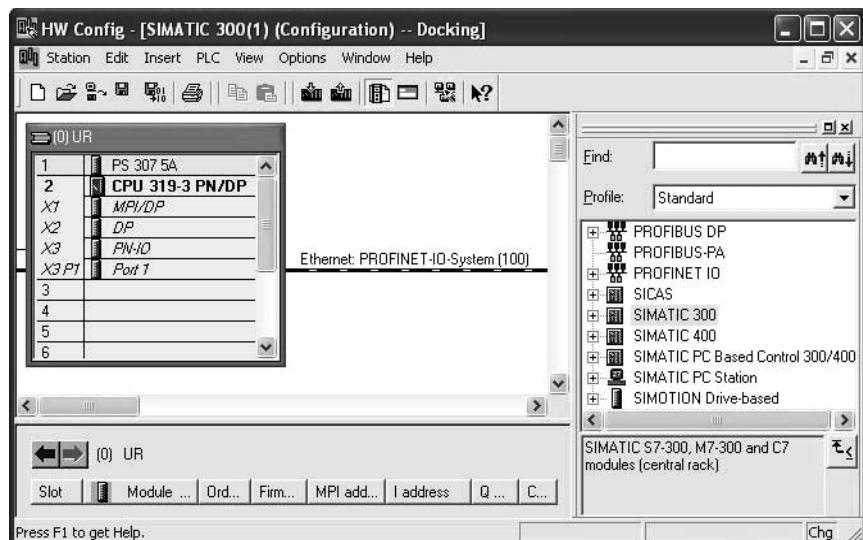
W celu konfiguracji komunikacji IRT poszczególnych urządzeń PROFINET, postępuj wg poniższych kroków:

1. Umieść sterownik IO w projekcie i skonfiguruj go. Urządzenia PROFINET dla których konfigurujesz komunikację IRT muszą obsługiwać IRT.
2. Konfiguruj komunikację IRT dla sterownika IO ustawiając „RT class” na IRT.
3. Dodaj urządzenie PROFINET na sieć Ethernet sterownika IO i konfiguruj je jak zwykle.
4. Konfiguruj komunikację IRT dla dodanego urządzenia PROFINET ustawiając „RT class” na IRT.
5. Ustal zegar nadawania i rezerwowane natężenie komunikacji dla danych IRT w odpowiedniej sync domenie.
6. Wgraj konfigurację do urządzenia.

#### Uwaga

Reguły ustawiania systemu PROFINET IO

Zwróć uwagę na informacje w rozdziale Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET (str. 75).



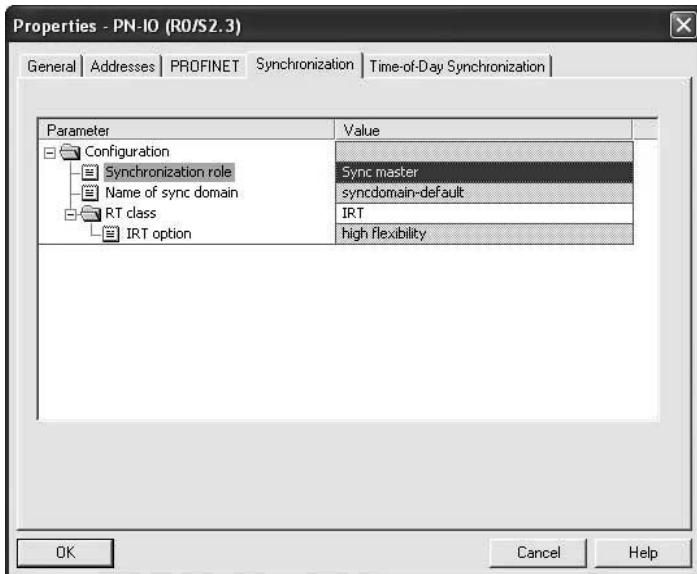
Rysunek 5-7 Wstępny przykład ze skonfigurowanym sterownikiem IO

## Konfigurowanie sterownika IO w domyślnej sync domenie

Jako pierwsze urządzenie PROFINET, konfigurujesz sterownik IO w (domyślnej) sync domenie.

### Procedura w HW Config

1. Otwórz okno dialogowe "Properties" interfejsu PN przez dwukrotne kliknięcie na symbolu interfejsu PN (X3 PNIO).
2. Skonfiguruj sterownik IO jako sync master. Aby to zrobić, ustaw "sync master" na zakładce „Synchronization” sterownika IO. STEP 7 automatycznie zmienia „RT class” z „RT” na „IRT” i „IRT option” na „high flexibility”.

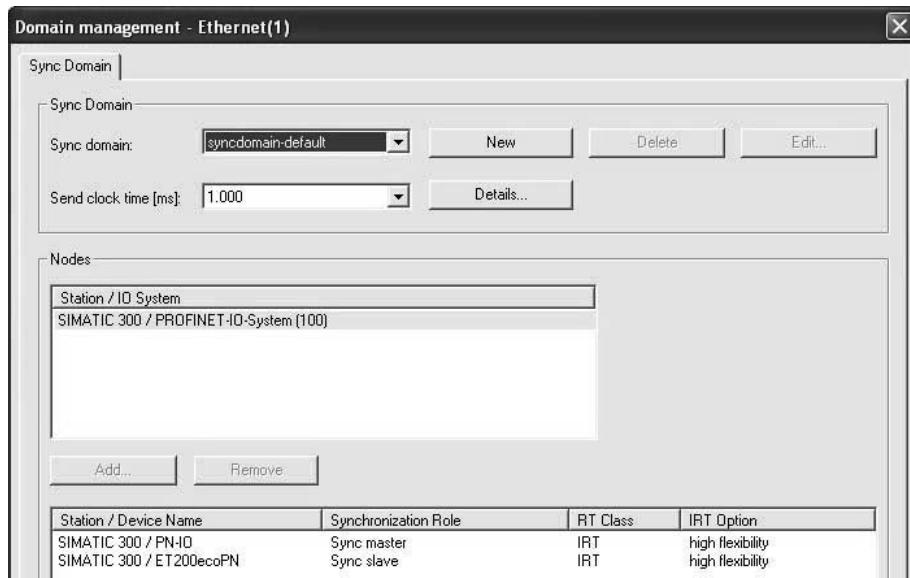


Rysunek 5-8 Konfigurowanie interfejsu PROFINET

3. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".
4. Włóż urządzenie IO z katalogu sprzętowego do systemu PROFINET IO i skonfiguruj je odpowiednio.
5. Skonfiguruj urządzenie IO jako sync slave. Otwórz okno dialogowe "Properties" danego urządzenia IO przez dwukrotne kliknięcie na symbolu interfejsu PN.
6. Otwiera się okno dialogowe "Properties" danego urządzenia IO.
7. Skonfiguruj urządzenie IO jako sync slave. Aby to zrobić, ustaw "sync slave" na zakładce „Synchronization” urządzenia IO. STEP 7 automatycznie zmienia „RT class” z „RT” na „IRT” i „IRT option” na „high flexibility”.
8. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".
9. Powtórz kroki od 4 do 8 dla wszystkich urządzeń IO, które chcesz synchronizować.

Wynik: Domyślna sync domena jest skonfigurowana w systemie PROFINET IO

Używając okna "Domain management" możesz sprawdzić ustawienia systemu PROFINET IO. Okno otwiera się polecaniem z popup menu "PROFINET IO domain management ..." systemu PROFINET IO.



Rysunek 5-9 System PROFINET IO sync domenie "syncdomain default"

Przykładowy system PROFINET IO zawiera CPU 319-3 PN/DP i rozproszone I/O ET 200ecoPN.

Zobacz  
również

Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET (str. 75)

### 5.4.3 Konfigurowanie komunikacji IRT systemu PROFINET IO

Konfigurowanie sync domeny w oknie "Domain management" - przegląd

W celu konfiguracji komunikacji IRT do wymiany danych w systemie PROFINET IO postępuj wg poniższych kroków:

1. Podobnie jak poprzednio, konfigurujesz stacje ze sterownikami PROFINET IO i urządzeniami PROFINET IO. Urządzenia PROFINET, dla których konfigurujesz komunikację IRT, muszą obsługiwać IRT.
2. Dla każdego urządzenia sync PROFINET konfigurujesz sync domenę i ustawienia „synchronization role” w sync domenie. Sterownik IO lub switch jest konfigurowany jako sync master. Wszystkie pozostałe urządzenia PROFINET w sync domenie mają rolę sync slave.
3. Ustal zegar nadawania i rezerwowane natężenie komunikacji dla danych IRT w odpowiedniej sync domenie.
4. Wgraj konfigurację do urządzenia PROFINET.

---

#### Uwaga

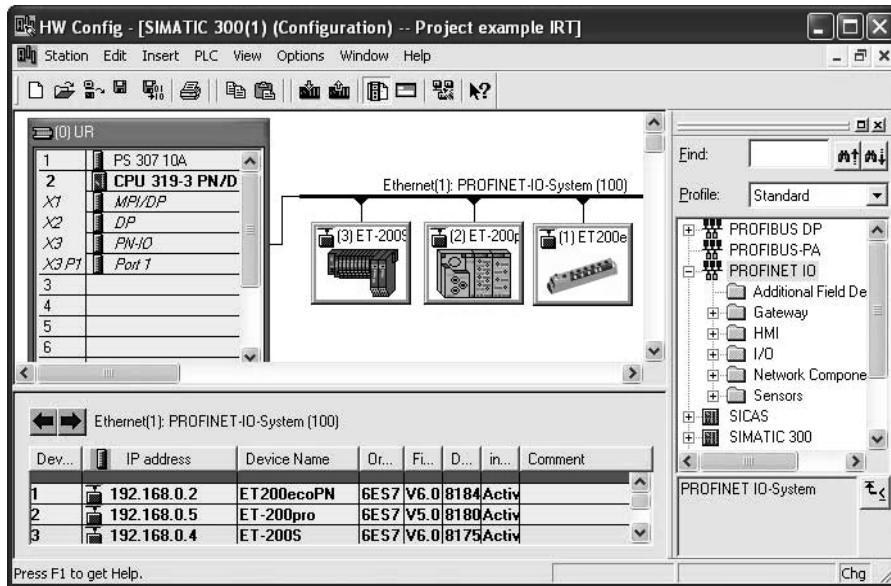
#### Reguły ustawiania systemu PROFINET IO

Zwróć uwagę na informacje w rozdziale: „Zalecane ustawienia do optymalizacji PROFINET”, (str. 75).

---

Warunki do konfigurowania domyślnej sync domeny

Skonfigurował system PROFINET IO z urządzeniami PROFINET obsługującymi IRT (przykład na poniższym rysunku) i otworzyłeś konfigurację w HW Config.



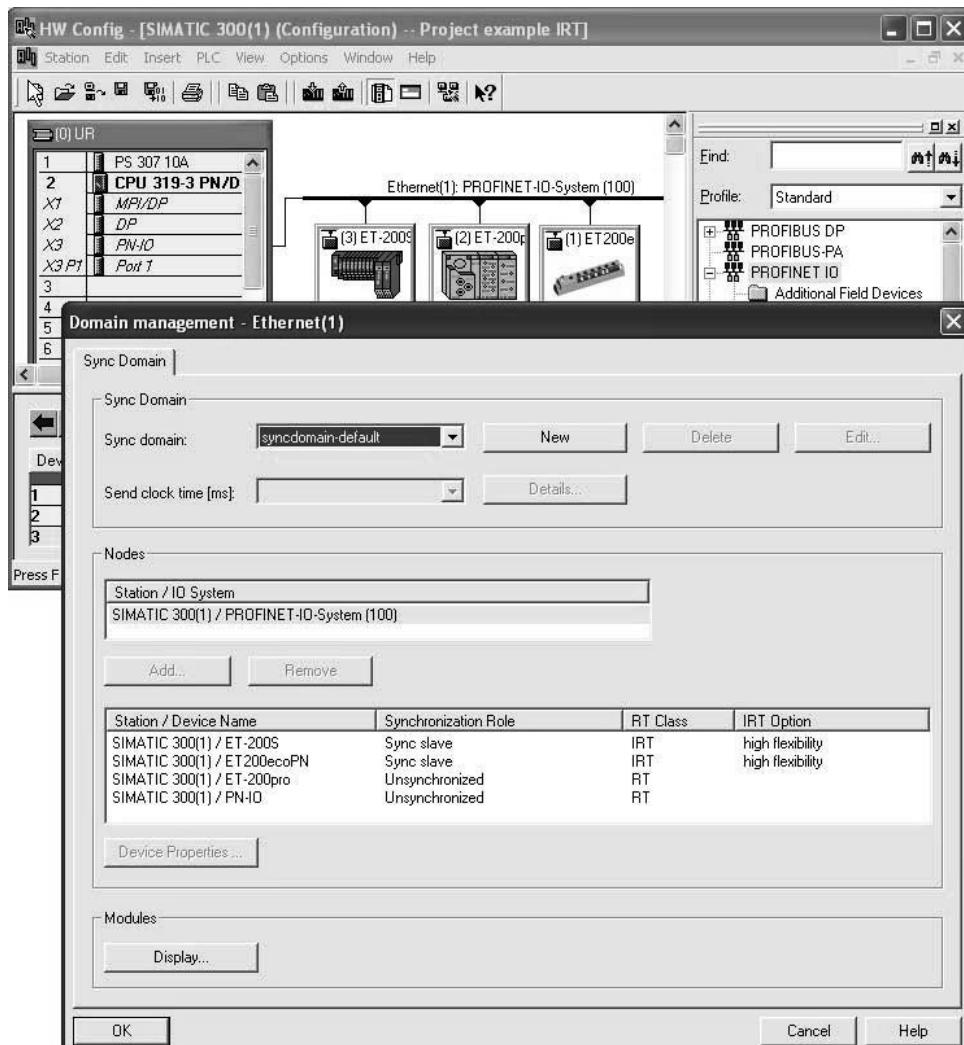
Rysunek 5-10 Przykład - konfigurowanie systemu PROFINET IO

Konfigurowanie systemu PROFINET IO w domyślnej sync domenie

STEP 7 używa domyślnej sync domeny z nazwą "syncdomain-default" (nazwy nie można zmienić). Jest ona stale dostępna i nie można jej usunąć.

## Procedura w HW Config

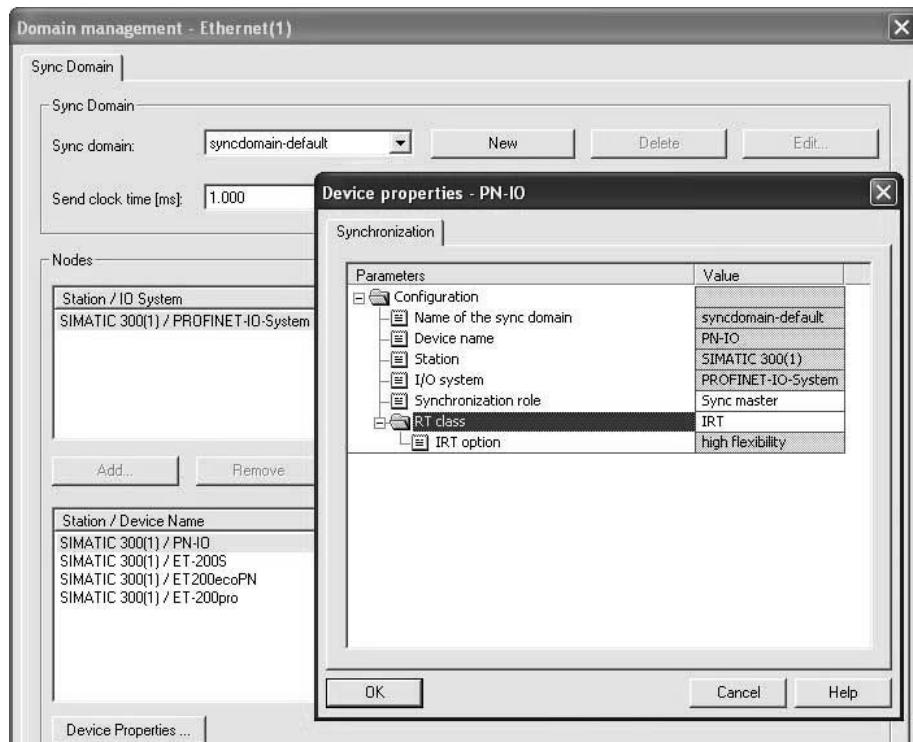
- Otwórz okno "Domain management". W HW Config, w popup menu systemu PROFINET IO (tory kolejowe) wybierz polecenie PROFINET IO Domain Management.



Rysunek 5-11 Zarządzanie sync domeną

Nazwa sync domeny jest automatycznie nadana przez STEP 7 jako "syncdomain-default" w momencie konfiguracji pierwszej sync domeny. Możesz również tworzyć następne sync domeny. Jak tworzyć nową sync domenę opisano w akapicie "Ustawianie wszystkich sync domen".

2. Najpierw skonfiguruj sync mastera. Dwukrotnie kliknij na sterownik IO, który ma być skonfigurowany jako sync master (w przykładzie, "SIMATIC 300(1) / PN-IO"). Alternatywnie zaznacz sterownik IO i kliknij na przycisk "Properties". Otwiera się okno dialogowe "Properties" danego sterownika IO.



Rysunek 5-12 Ustawienia sterownika IO dla pracy IRT

3. Ustaw „Synchronization role” na „sync master”. STEP 7 automatycznie zmienia „RT class” z „RT” na „IRT” i „IRT option” na „high flexibility”.
4. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".
5. Teraz skonfiguruj sync slave'y. W oknie "Domain management" zaznacz urządzenie IO, które ma być skonfigurowane jako sync slave i otwórz okno "Properties" tego urządzenia poprzez dwukrotne kliknięcie.
6. Ustaw „Synchronization role” na „sync slave”. „RT class” automatycznie zmienia się z „RT” na „IRT”.
7. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".

Wynik: Domyślna sync domena jest skonfigurowana w systemie PROFINET IO

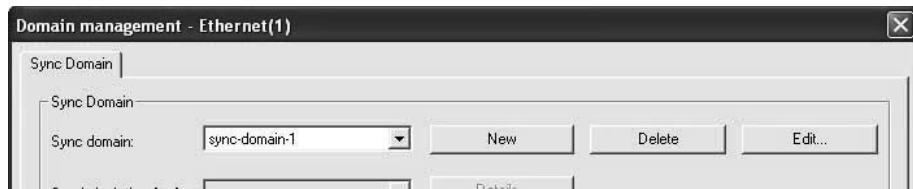
Przykład pokazuje system rozproszonych I/O ET 200pro, który ma być niesynchronizowany. W tym samym systemie PROFINET IO możesz konfigurować urządzenia PROFINET synchronizowane i niesynchronizowane. Urządzenie PROFINET niesynchronizowane nie jest węzłem w sync domenie.

#### Ustawianie sync domen

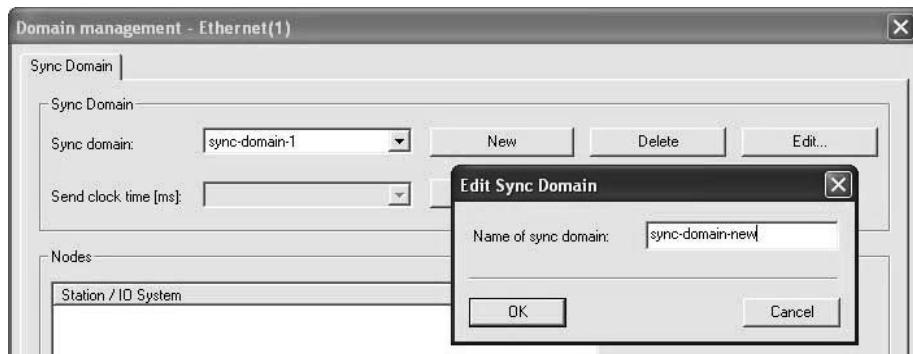
Możesz konfigurować dodatkowe sync domeny obok domyślnej sync domeny. Procedura jest podobna do konfigurowania domyślnej sync domeny.

#### Procedura w HW Config

1. Stwórz nową sync domenę. Otwórz okno "Domain management" polecienniem z popup menu twojego systemu PROFINET IO i kliknij przycisk "New". Następna sync domena jest tworzona z domyślną nazwą "sync domain 1" przez STEP 7.

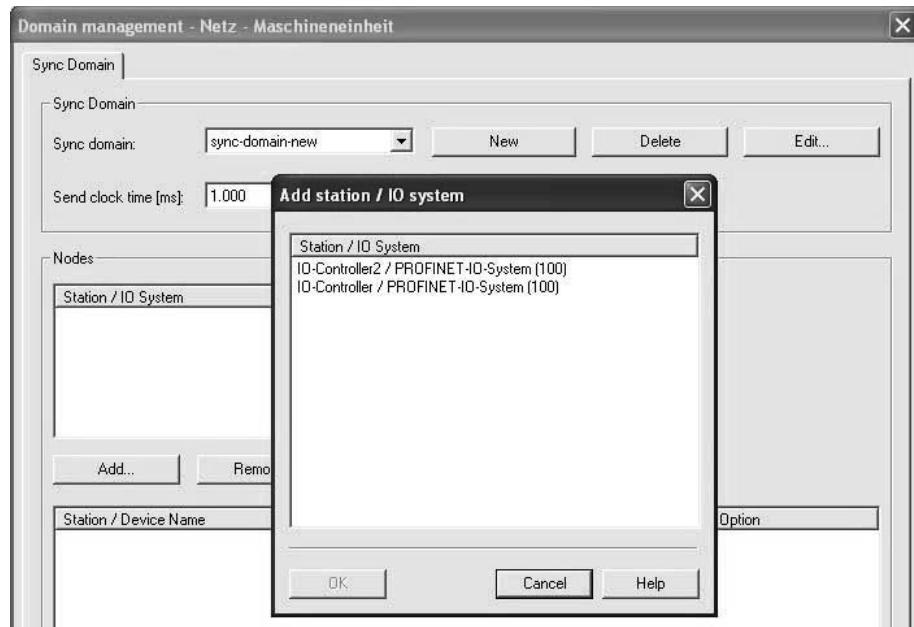


2. Jeśli trzeba zmienić nazwę sync domeny. W tym celu kliknij "Edit". Otwiera się okno "Edit sync domain". W nim możesz zmienić domyślną nazwę (w przykładzie - "sync domain new").



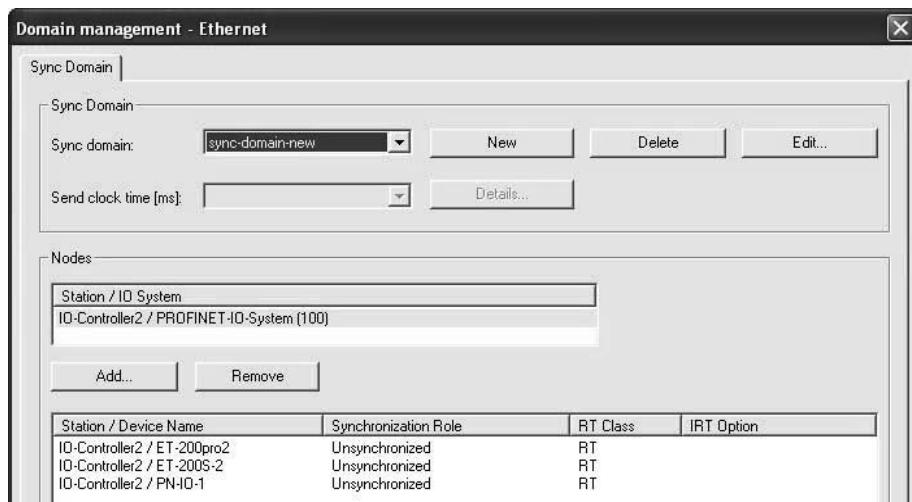
3. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Edit sync domain" klikając "OK".

Dodaj wymagany(e) system(y) PROFINET IO dla stworzonej sync domeny. W tym celu kliknij "Add". Otwiera się okno "Add station / IO system".



Rysunek 5-13 Konfiguracja systemu PROFINET IO w dowolnej sync domenie

1. Zaznacz odpowiedni system PROFINET IO (w przykładzie: "IO-Controller2 / PROFINET IO system").
2. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Add station / IO system" klikając "OK".



Rysunek 5-14 System PROFINET IO w sync domenie "sync domain new"

#### Procedura dla konfiguracji IRT w HW Config

Jeśli konieczne, dla każdego urządzenia PROFINET ustaw parametry trybu IRT.

1. Dwukrotnie kliknij na sterownik IO, który ma być skonfigurowany jako sync master. Otwiera się okno dialogowe "Properties" danego sterownika IO.
2. Ustaw „Synchronization role” na „sync master”. STEP 7 automatycznie zmienia „RT class” z „RT” na „IRT” i „IRT option” na „high flexibility”.
3. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".
4. Zaznacz wszystkie urządzenia IO, które mają być skonfigurowane jako sync slave'y. Kliknij przycisk "Device properties". Otwiera się okno dialogowe "Properties" danego urządzenia IO.
5. Ustaw „Synchronization role” na „sync slave”, „RT class” automatycznie zmienia się z „RT” na „IRT” i „IRT option” na „high flexibility”.
6. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Properties" klikając "OK".

Wynik: Nowa sync domena z systemem PROFINET IO

Zapisz ustawienia i zamknij okno "Domain management" klikając "OK".

#### Usuwanie sync domeny

W oknie dialogowym "Domain management" możesz usunąć dodane przez siebie sync domeny.

#### Wymagania do usuwania

Musi być utworzona, co najmniej jedna domena oprócz domyślnej. W tym przykładzie jest to domena o nazwie "syncdomain-new".

#### Procedura w HW Config

1. Wybierz polecenie Edit > PROFINET IO > Domain management.
2. W rozwijanej liście wybierz sync domenę do usunięcia.
3. Kliknij "Delete". Systemy PROFINET IO z usuwanej sync domeny będą przydzielone do domyślnej sync domeny "syncdomain-default".

Wynik: Domena "syncdomain-default" obejmuje również system PROFINET IO usuniętej sync domeny

Zapisz ustawienia i zamknij okno "Domain management" klikając "OK".

#### UWAGA

Niespójność z powodu dwóch sync masterów

Po usunięciu sync domeny, domyślna sync domena z dwoma systemami PROFINET IO zawiera dwa sync masterów. Ponieważ w sync domenie może istnieć tylko jeden sync master, jeden z dwóch sync masterów musi być skonfigurowany jako sync slave.

Zobacz  
również

Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time) (str. 59)

#### 5.4.4 Ustanawianie zegara nadawania systemu PROFINET IO

##### Ustawianie zegara (taktu) nadawania (send clock)

W celu optymalnego dobrania pasma transmisji do ilości danych, zegar nadawania można ustawić osobno dla każdej sync domeny. Zależnie od urządzeń PROFINET danego systemu PROFINET IO, STEP 7 oblicza możliwe wartości do ustawienia.

##### Uwaga

Zegar nadawania a głębokość linii

Zwiększą takt nadawania jeśli chcesz mieć większą głębokość linii. Krótsze takty nadawania, a tym samym krótsze czasy aktualizacji, wymagają ograniczonej głębokości linii.

##### Wymóg dla ustawiania zegara nadawania

Skonfigurowałeś system PROFINET IO lub sterownik IO.

##### Procedura w HW Config

1. Otwórz okno "Domain management". W HW Config, w popup menu systemu PROFINET IO (tory kolejowe) wybierz polecenie PROFINET IO Domain Management.
2. W liście rozwijanej "Send clock (ms)" wybierz jedną z wartości.
3. Zapisz ustawienia i zamknij okno "Domain management" klikając "OK".

Wynik: System PROFINET IO sync domeny ma ustalony takt nadawania

##### Tip: Optymalizacja transmisji danych

STEP 7 oblicza optymalną wartość czasu aktualizacji. W razie potrzeby możesz ustawić inny czas aktualizacji dla każdego urządzenia PROFINET IO. Czas aktualizacji jest wielokrotnością taktu nadawania.

##### Ustawianie zarezerwowanego pasma transmisji dla IRT

Zarezerwowane pasmo transmisji dla danych IRT ustawia się jako procent (%) maksymalnego rezerwowalnego pasma transmisji dla cyklicznej wymiany danych użytkownika.

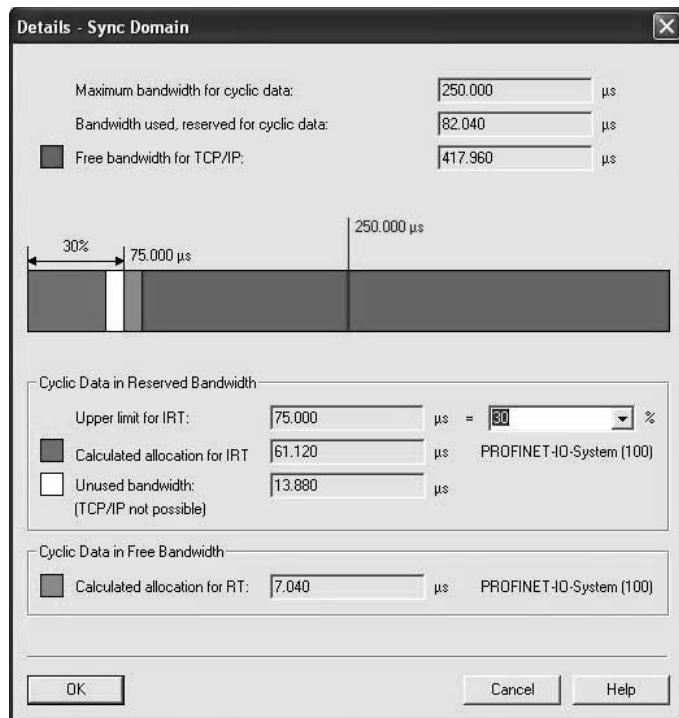
Zatem maksymalne pasmo transmisji ustawione przez system dla cyklicznej wymiany danych nie może być przekroczone przez zarezerwowane pasmo dla transmisji IRT plus pasmo transmisji danych cyklicznych w wolnej przestrzeni pasma (komunikacja RT).

## Wymagania dla ustawienia natężenia komunikacji IRT

Skonfigurowałś dany system PROFINET IO w sync domenie.

### Procedura w HW Config

1. Otwórz okno "Domain management". W HW Config, w popup menu systemu PROFINET IO (tory kolejowe) wybierz polecenie PROFINET IO Domain Management.
2. Kliknij "Details".
3. W liście rozwijanej "Upper limit for IRT" wybierz jedną z wartości (w %). STEP 7 oferuje wybór: 0, 10, ... 100.



Wynik: Zarezerwowane pasmo transmisji dla danych IRT

Zapisz ustawienia i zamknij okno "Domain management" klikając "OK".

---

**Uwaga**

Rezerwacja pasma i standardowa komunikacja

Dostępne pasmo transmisji dla standardowej komunikacji może być zwiększone przez zredukowanie zarezerwowanego pasa dla danych IRT do odpowiedniego stopnia. HW Config oblicza wymagane pasmo transmisji dla danych IRT w oparciu o konfigurację.

---

**Dodatkowe informacje**

Dodatkowe informacje na temat komunikacji IRT są w rozdziale: „Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time)”,  
(str. 59).

## 5.5 SIMATIC NCM PC

### Narzędzie konfiguracyjne SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC jest wersją STEP 7 skrojoną do konfiguracji stacji PC. Oferuje pełny zakres funkcji STEP 7 dla stacji PC.

SIMATIC NCM PC jest centralnym narzędziem do konfigurowania usług komunikacyjnych w twojej stacji PC. Konfiguracja generowana przez to narzędzie musi być wgrana do stacji PC lub eksportowana. Przygotowuje to stację PC do komunikacji.

SIMATIC NCM PC i STEP 7 są kompatybilne ze sobą.

- Projekty tworzone przez SIMATIC NCM PC możesz swobodnie otwierać i edytować w STEP 7/SIMATIC Manager, gdzie znajdziesz dodatkowe funkcje programistyczne i do konfigurowania stacji S7.
- Projekty tworzone w STEP 7/SIMATIC Manager możesz otwierać w SIMATIC NCM PC. Możesz edytować istniejące stacje PC i tworzyć nowe stacje PC. Możesz konfigurować łącza komunikacyjne dla tych stacji PC, do istniejących stacji S7.

NCM PC może używać danych projektu STEP 7

Ograniczenia w SIMATIC NCM PC odnoszą się do typów stacji, które możesz konfigurować. Stacje S7 możesz konfigurować i programować tylko w STEP 7.

Jednakże stacje konfigurowalne tylko w STEP 7 są dostępne, jako stacje docelowe do konfigurowania połączeń po imporcie projektu do SIMATIC NCM PC.

OPC serwer może używać plików symboli tworzonych dla stacji S7. Odpowiednie ustawienia są wykonywane podczas konfiguracji OPC serwera.

Projekt reedytowany w SIMATIC NCM PC może być ponownie otworzony w STEP 7 i edytowany.

STEP 7 dostarcza dodatkowych funkcji do testów i diagnostyki.

## Funkcje

Aby skonfigurować stacje PC użyj poniższych funkcji:

- Utwórz i skonfiguruj komponenty stacji PC
- Skonfiguruj parametry komunikacji SIMATIC NET OPC serwera
- Skonfiguruj połączenia
- Wprowadź symbole z konfiguracji SIMATIC S7
- Konfiguracja pracy DP i PROFINET
- Parametry sieciowe do pracy PROFIBUS i Industrial Ethernet
- Wgranie konfiguracji do stacji PC
- Zapis konfiguracji i danych projektu w pliku
- Monitorowanie komunikacji z podłączonymi stacjami S7 za pomocą diagnostyki NCM

## Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje umieszczone w podręczniku: "Commissioning industrial communication SIMATIC PC stations - Manual and Getting Started" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13542666>).

Zobacz  
również

Stacje SIMATIC PC (str. 27)

## 5.6 Przyporządkowanie adresów

### 5.6.1 Adresy

#### Adresy

Wszystkie urządzenia PROFINET bazują na protokole TCP/IP i wymagają adresu IP do pracy w sieci Ethernet.

W celu uproszczenia konfiguracji zostaniesz poproszony tylko raz o przydzielanie adresu IP, konkretnie podczas konfiguracji sterownika IO w STEP 7 / HW Config.

W tym wypadku STEP 7 otwiera okno, w którym możesz wybrać adres IP i sieć Ethernet. Jeśli sieć jest odrębna możesz zaakceptować adres IP i maskę podsieci proponowaną przez STEP 7. Jeżeli sieć jest częścią istniejącej sieci Ethernet w firmie, uzyskaj informacje od administratora sieci.

Adresy IP urządzeń IO są generowane przez STEP 7 i przydzielane do urządzeń IO podczas startu CPU. Dodatkowo przy niezależnych urządzeniach IO (np. SCALANCE X, S7 300 CP) jest opcja uzyskania adresu IP nie podczas startu ze sterownika IO, ale już przed, w inny sposób (zobacz rozdział: „Przydzielanie nazwy urządzenia i adresu IP”, str. 113)).

Adresy IP urządzeń IO zawsze mają tę samą maskę podsieci co sterownik IO i są przydzielane od adresu IP sterownika IO rosnąco. Adres IP można zmieniać ręcznie w razie konieczności.

#### Nazwy urządzeń

Zanim urządzenie IO może być zaadresowane przez sterownik IO, musi posiadać swoją nazwę. W systemie PROFINET wybrano tę metodę, gdyż prościej jest pracować z nazwami, niż ze skomplikowanymi adresami IP.

Przydzielenie nazwy konkretnemu urządzeniu IO może być porównane do nadania adresu PROFIBUS DP slave'owi.

Po dostarczeniu urządzenie IO nie posiada nazwy urządzenia. Nazwa urządzenia jest niezbędna do wgrania konfiguracji/danych projektu (włączając adres IP) lub do wymiany danych podczas pracy cyklicznej.

Nazwę nadaje się za pomocą programatora/PC.

Wyjątkiem od tego jest funkcjonalność PROFINET „Device replacement without removable media / PD”. W przypadku urządzeń IO, dla których została skonfigurowana opcja „Device replacement without removable media / PD”, nazwa urządzenia jest przydzielana przez sterownik IO na podstawie konfiguracji topologicznej.

Alternatywnie nazwa urządzenia może być wpisana w PD bezpośrednio do Micro Memory Card.

### Strukturalne nazwy urządzeń

Możesz strukturalizować nazwy urządzeń za pomocą konwencji DNS.

Te konwencje są zdefiniowane w "Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA). Zgodnie z nimi nazwy urządzeń są pisane małymi literami.

"Domain Name System" (DNS) jest rozproszoną bazą danych (<http://iana.org>), która zarządza przestrzenią nazw w Internecie. Strukturę uzyskuje się za pomocą kropki ("."). Hierarchia jest pokazana w porządku malejącym od prawej do lewej.

...<Nazwa poddomeny>.<Nazwa domeny>.<Nazwa najwyższej domeny>

### Numer urządzenia

Oprócz nazwy urządzenia, STEP 7 również przydziela numer urządzenia zaczynając od "1" gdy urządzenie IO jest podłączane.

Ten numer może być użyty do identyfikacji urządzenia IO w programie użytkownika (np. SFC 71 "LOG\_GEO"). W przeciwieństwie do numeru urządzenia, nazwa urządzenia nie jest widoczna w programie użytkownika.

### Zobacz również

Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD (str. 63)

Konfigurowanie topologii (str. 88)

Priorytetowe uruchamianie (str. 65)

## 5.6.2 Adresy IP i MAC

### Definicja: adres MAC

Każde urządzenie PROFINET ma przypisywany unikalny na świecie identyfikator producenta. Ten identyfikator to 6 bajtowy adres MAC.

Adres MAC składa się z:

- 3-bajtów identyfikatora producenta i
- 3-bajtów identyfikatora urządzenia (kolejny numer).

Adres MAC jest zwykle drukowany na przodzie urządzenia: np. 08-00-06-6B-80-C0.

### Adres IP

Aby umożliwić adresowanie urządzenia PROFINET jako węzła na sieci Industrial Ethernet, musi ono mieć adres IP unikalny w tej sieci. Adres IP składa się z 4 liczb dziesiętnych o wartościach od 0 do 255. Liczby są oddzielone kropkami.

Adres IP składa się z poniższych części:

- Adres sieci i
- Adres węzła (ogólnie zwany host lub węzeł sieci).

**Maska podsieci  
(subnet mask)**

Bity ustawiane w masce podsieci określają część adresu IP, która zawiera adres sieci.

Ogólnie:

- Adres sieci jest tworzony z adresu IP AND maską podsieci.
- Adres węzła jest tworzony operacją AND NOT na adresie IP i masce podsieci.

**Przykład maski podsieci**

Maska podsieci: 255.255.0.0 (dziesiętnie) = 11111111.11111111.00000000.00000000  
(binarnie)

Adres IP: 192.168.0.2 (dziesiętnie) = 11000000.10101000.00000000.00000010 (binarnie)

Gdzie: pierwsze 2 bajty adresu IP określają sieć - np. 192.168. Ostatnie dwa bajty określają adres węzła, np. 0.2.

**Narzędzia do przydzielania adresu IP**

Adres IP nadaje się narzędziami producentów, np. STEP 7. Możesz również przydziełać adres IP komponentom za pomocą Primary Setup Tool (PST). Narzędzie jest udostępnione pod adresem (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/14929629>) nieodpłatnie. W internecie jest również lista urządzeń, dla których PST jest aprobowany.

**Przydzielanie adresu IP przy wymianie sterownika IO z przenośną pamięcią / PD**

Na karcie pamięci (wymieniny nośnik, np. Micro Memory Card)  
i na karcie FLAŚH sterowników (PLC) są przechowywane informacje:

- Na sterowniku IO: Nazwa urządzenia i adres IP
- Na urządzeniu IO: Nazwa urządzenia

Nazwa urządzenia jest na C-Plug dla IE/PB linków, PN IO i switchów (np. w serii SCALANCE X).

Adresy IP dla CP są w pamięci CPU, co oznacza, że nie potrzebujesz wtyczki C-PLUG do wymiany urządzenia.

Nazwa urządzenia i adres IP są przesyłane podczas startu CPU w systemowym bloku danych (SDB).

Jeśli wymienisz kartę pamięci / C-Plug ze sterownika PROFINET i włożysz do innego urządzenia PROFINET, przeniesiesz informacje o urządzeniu i adres IP do urządzenia.

Jeżeli urządzenie IO musi być wymienione w całości z powodu uszkodzenia modułu lub urządzenia, sterownik IO automatycznie przydziela parametry i konfiguruje nowe urządzenie lub moduł. Wznawiana jest cykliczna wymiana danych. Dodatkowo, przed podłączeniem urządzenia IO do sieci, Micro Memory Card z nazwą urządzenia jest usunięta z uszkodzonego urządzenia IO i włożona do nowego urządzenia.

Karta MMC / C-Plug umożliwia wymianę modułów bez programatora/PC w przypadku uszkodzenia urządzenia PROFINET. Możesz również przesyłać dane urządzenia z PG/PC bezpośrednio do MMC (np. dla urządzenia IO ET200S/PN).

## Przydzielanie adresu IP przy wymianie urządzenia IO bez przenośnej pamięci / PD

Pewne urządzenia PROFINET, jak np. rozproszone I/O ET200 ecoPN, nie posiadają slotu na kartę. Te urządzenia PROFINET i inne posiadają funkcjonalność PROFINET „Device replacement without removable media / PD”. Dodatkowe informacje są w rozdziale: „Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD”, (str. 63).

### Domyślny router

Domyślny router jest używany, kiedy dane są przekazywane przez TCP/IP do partnera umieszczonego poza aktualną siecią.

W STEP 7 domyślny router jest nazwany Router w oknie "Properties". Okno dialogowe "Properties" jest otwierane polecienniem Properties Ethernet interface > Parameter > Gateway. STEP 7 domyślnie przydziela lokalny adres IP routera.

Adres routera ustawiony w interfejsie PROFINET sterownika IO jest automatycznie przesyłany dla konfigurowanego urządzenia IO.

### 5.6.3 Przydzielanie nazwy urządzenia i adresu IP

#### Przydzielanie adresu IP i maski podsieci w sterowniku IO po raz pierwszy

Są trzy sposoby wykonania:

1. Jeżeli twoje urządzenie PROFINET jest wyposażone w kartę pamięci (MMC), włóż MMC do programatora/PC i zapisz konfigurację sprzętową razem ze skonfigurowanym adresem IP na MMC. Następnie włóż MMC do urządzenia PROFINET. Po włożeniu MMC, urządzenie PROFINET automatycznie przyjmuje adres IP.
2. Podłącz twój programator/PC do sieci z danym urządzeniem PROFINET. Interfejs PD/PC musi być ustawiony w tryb TCP/IP (Auto). Podczas wgrywania najpierw wyświetl dostępne węzły za pomocą opcji "Available nodes" w oknie dialogowym. Wybierz docelowe urządzenie poprzez jego adres MAC i przydziel adres IP, zanim wgrasz konfigurację razem z adresem IP (adres IP jest zachowywany retyentynie).
3. Jeżeli twoje urządzenie PROFINET posiada interfejs MPI lub PROFIBUS DP, podłącz twój programator/PC bezpośrednio do urządzenia PROFINET przez MPI lub PROFIBUS DP. W STEP 7 przydziel adres IP urządzeniu (właściwie przydziela się przy wgrywaniu konfiguracji sprzętowej).

#### Przydzielanie nazw urządzeniom IO ze skonfigurowaną funkcją PROFINET „Device replacement without removable media / PD”.

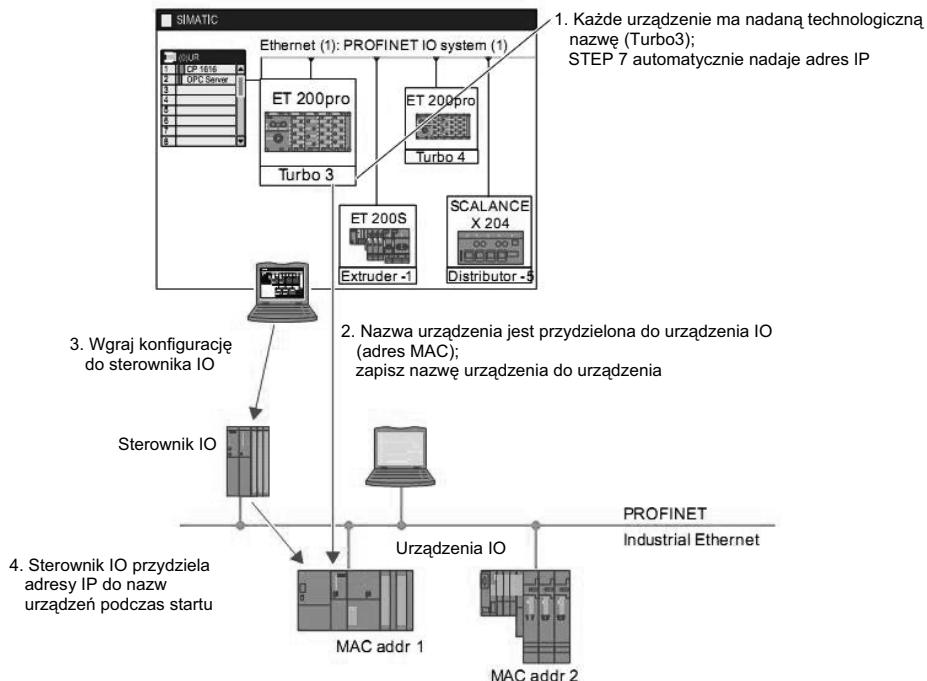
Dla urządzeń IO ze skonfigurowaną funkcją PROFINET „Device replacement without removable media / PD”, nie jest konieczne przydzielanie nazwy w przypadku wymiany urządzenia. Zobacz rozdział: „Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD”, (str. 63).

## Uruchamianie interfejsu PROFINET

Dalsze szczegóły na temat uruchamiania interfejsu PROFINET można znaleźć w instrukcjach obsługi urządzeń PROFINET z rodziny SIMATIC.

Przydzielanie nazwy i adresu do urządzenia IO (wyjątek w przypadku funkcji PROFINET: „Device replacement without removable media / PD”)

Poniższy rysunek pokazuje proces przydzielania nazwy i adresu do urządzenia.



Rysunek 5-15 Szczegóły: Przydzielanie nazwy urządzenia i adresu

W STEP 7 każde urządzenie IO posiada przydzieloną nazwę. Możesz zmieniać nazwę i adres IP ręcznie.

Dostępne są dwie opcje ładowania konfiguracji do urządzenia PROFINET:

1. Offline poprzez Micro Memory Card:

Umieść dane konfiguracyjne (nazwę urządzenia: np. Turbo 3) dla urządzenia IO w MMC w PD/PC. Służy do tego funkcja w STEP 7 "Save device name to memory card". Następnie włącz MMC do urządzenia PROFINET. Urządzenie automatycznie przyjmuje skonfigurowaną nazwę.

2. Online za pomocą programatora/PC:

Podłącz programator/PC bezpośrednio do podsieci Ethernet poprzez interfejs PROFINET. W STEP 7 użyj adresu MAC danego urządzenia IO do wybrania i wgrania konfiguracji (nazwę urządzenia: np. Turbo 3) do urządzenia PROFINET.

Sterownik IO rozpoznaje urządzenie IO po nazwie urządzenia i automatycznie przydziela mu skonfigurowany adres IP.

#### Tip: Identyfikacja urządzenia PROFINET w szafie sterowniczej

Urządzenia PROFINET IO muszą mieć przydzielone nazwy podczas pierwszego uruchomienia. W STEP 7 / HW Config możesz spowodować miganie diody LINK LED na urządzeniu PROFINET IO poleceniem PLC > Ethernet > Assign Device Name. Pozwala to na jasne zidentyfikowanie danego urządzenia wśród innych w szafie sterowniczej.

#### Przydzielanie nazw dla urządzeń IO ze skonfigurowaną funkcją PROFINET „Device replacement without removable media / PD”

Jeżeli urządzenie IO obsługuje funkcję PROFINET „Device replacement without removable media / PD” i ta funkcja jest skonfigurowana w sterowniku IO, wtedy sterownik IO identyfikuje urządzenie bez nazwy kierując się ustawioną topologią i aktualnym sąsiedztwem uzyskanym z rzeczywistych urządzeń PROFINET. Następnie przydziela mu skonfigurowaną nazwę, adres IP i umieszcza w ruchu danych użytkownika (zobacz również rozdział: „Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD”, (str. 63)).

#### Przydzielanie adresu IP specjalnym urządzeniom IO

Specjalne urządzenia IO, np. SCALANCE X, S7 300 CP, posiadają opcję przydzielania adresu IP nie ze sterownika IO podczas startu. W tym wypadku adres IP jest przydzielany w inny sposób. Dodatkowe informacje są umieszczone w podręczniku danego urządzenia PROFINET z rodziny SIMATIC.

## Wymagania do specjalnych procedur przydzielania adresów IP

Jeśli urządzenie IO, jak opisano powyżej, nie dostaje adresu IP ze sterownika IO, postepuj wg poniższych kroków:

- Otwórz swój projekt w HW Config.
- Otwórz okno dialogowe "Properties" dla danego urządzenia PROFINET.
- Zablokuj opcję "Assign adres IP via IO Controller" na zakładce "General".

---

### Uwaga

Adres IP z urządzeniem IO i sterownikiem IO

Adres IP dla podsieci urządzenia IO musi zgadzać się z adresem IP urządzenia IO.

---

## Specjalne procedury do przydzielania adresu IP

- NCM PC
- CLI
- BOOTP
- PST (Primary Setup Tool)
- DHCP

Zobacz  
również

Adresy IP i MAC (str. 111)

Adresy (str. 110)

## 5.7 Diagnostyka w PROFINET IO

Zawartość rozdziału

Ten rozdział zawiera następujące informacje:

- Działanie mechanizmów diagnostycznych w PROFINET IO
- Wsparcie diagnostyki w STEP 7 / NCM PC
- Ocena komunikatów diagnostycznych w programie użytkownika
- Diagozowanie infrastruktury sieciowej
- Diagozowanie na podstawie stanu diod LED interfejsu PROFINET

Przegląd diagnostyki

Diagnostykę możesz przeprowadzać wg dwóch strategii:

- Reakcja na błąd (diagnostyka sterowana zdarzeniowo, ocena przerwań)
- Sprawdzanie obecnego statusu systemu automatyki (diagnostyka sterowana statusem)

Tak jak PROFIBUS DP, PROFINET IO również posiada różne opcje. Poniższa tabela zawiera najważniejsze opcje pozyskiwania informacji diagnostycznych.

Tabela 5- 2 Przegląd diagnostyki

Opcje diagnostyczne	Korzyści	Informacje w rozdziale...
Diagnostyka online za pomocą programatora/PC/HMI	Pozwala ocenić aktualny status systemu automatyki.	Wsparcie przez STEP 7/NCM PC (str. 121)
Odczyt list statusu systemu (SSL) w programie użytkownika	SSL pomagają wyśledzić błąd.	Ocena diagnostyki w programie użytkownika (str. 126)
Odczyt diagnostycznych rekordów danych	Możesz uzyskać dokładne informacje o typie i przyczynie usterek.	Ocena diagnostyki w programie użytkownika (str. 126)
Sygnalizacja błędów systemowych	Informacje diagnostyczne są wyświetlane w formie komunikatów w urządzeniu HMI lub web serwerze.	Wsparcie przez STEP 7/NCM PC (str. 121)
SNMP	Ten protokół pozwala na diagnostykę infrastruktury sieciowej	Diagnostyka infrastruktury sieciowej (SNMP) (str. 129)
Przerwanie diagnostyczne	Używane do diagnostyki w programie użytkownika	Ocena diagnostyki w programie użytkownika (str. 126)

Zobacz również

Wskaźniki statusu i błędu: CPU z interfejsem PN (str. 128)

### 5.7.1 Podstawowe zasady w diagnostyce PROFINET IO

#### Koncepcja całkowicie zintegrowanej diagnostyki

PROFINET IO wspiera cię w koncepcji zintegrowanej diagnostyki.

Podstawy tej idei są opisane poniżej.

#### Podstawowa idea

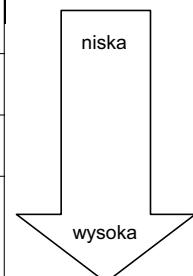
Każdy pojedynczy błąd lub kilka błędów równoczesnych jest przesyłanych z urządzenia IO do sterownika IO.

Jeśli potrzebujesz zobaczyć pełny status urządzenia IO włączając nieobsłużone błędy możesz również odczytać status bezpośrednio z urządzenia IO.

#### Koncepcja rozszerzonej diagnostyki

Interfejsy PROFINET z wbudowanym switchem urządzeń SIMATIC obsługują czterostopniową koncepcję diagnostyki. Koncepcja oparta jest o specyfikację PROFINET Specification V2.1, "Application Layer services for decentralized periphery and distributed automation" i "Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation".

Tabela 5- 3 Klasyfikacja statusów diagnostycznych

Status diagnostyczny	Symbol	Szkodliwość błędu
Dobrze	Zielone kółko	
Serwis wymagany (Maintenance required)	Zielony klucz	
Serwis żądzany (Maintenance demanded)	Żółty klucz	
Źle	Czerwone kółko	

Celem koncepcji jest wczesna detekcja i eliminacja potencjalnych uszkodzeń - zanim spowodują przestój w produkcji.

Oprócz statusu Dobrze (bez błędu) i Źle (błąd) generowane są również inne statusy dla urządzenia PROFINET.

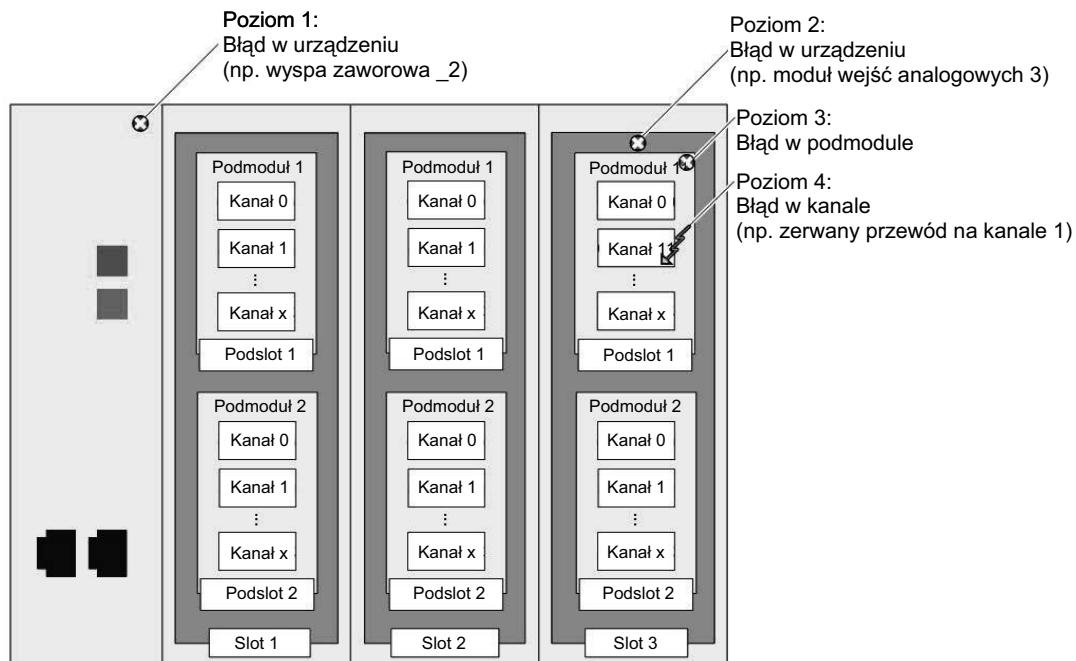
Informacje serwisowe są generowane z poniższymi alarmami systemowymi:

- Serwis wymagany (symbolizowany zielonym kluczem) i
- Serwis żądzany (symbolizowany żółtym kluczem)

Momenty, w których te dwa alerty są generowane można przystosować do najbardziej używających się parametrów. Niektóre parametry, takie jak światłowodzenie, są zdefiniowane w specyfikacji PROFINET wersja 2.1 lub późniejsza.

Poziomy diagnostyczne

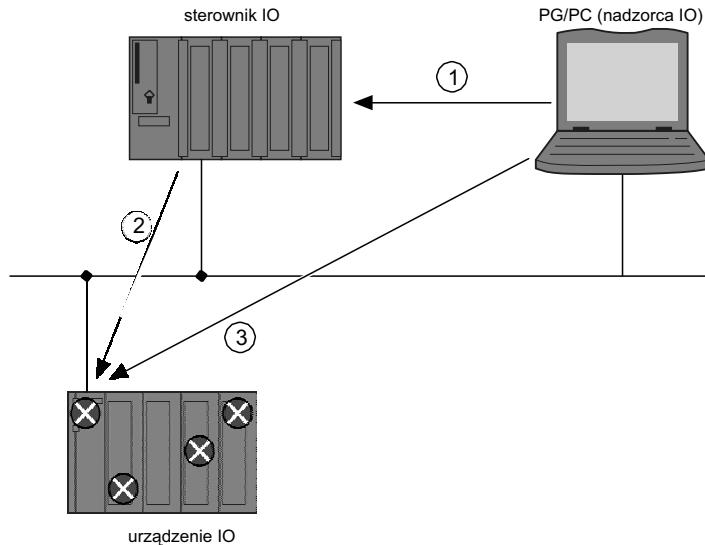
Informacje diagnostyczne można analizować na różnych poziomach.



Rysunek 5-16 Poziomy diagnostyczne PROFINET IO

### Dostęp do statusu urządzenia IO z PG/PC lub urządzenia HMI (operatorskiego)

Jeśli jesteś podłączony do Industrial Ethernet przez programator ze STEP 7 lub urządzenie operatorskie, możesz wywołać diagnostykę online. Pokazano to na poniższym rysunku.



Rysunek 5-17 Diagnostyka PROFINET IO w STEP 7 lub urządzeniu operatorskim

#### Numer Opis

- ① Diagnostyka online w STEP 7 lub urządzeniu operatorskim: Programator / urządzenie operatorskie (PG/HMI) żąda statusu stacji urządzenia IO.
- ② Idąc za żądaniem PG/PC/HMI sterownik IO automatycznie czyta status całej stacji asynchronicznie bezpośrednio z urządzenia IO i zapisuje odczytane dane diagnostyczne w listach statusu systemu w sterowniku IO. Następnie PG/PC/HMI sięga do tych list statusu systemu.
- ③ Diagnostyka online w STEP 7 lub urządzeniu operatorskim: PG/PC/HMI może odczytać status stacji bezpośrednio z urządzenia IO bez udziału sterownika IO (np. w „life list”). Jest to możliwe tylko wtedy, gdy PG/PC/HMI jest podłączony bezpośrednio do Industrial Ethernet.  
Oznacza to, że możesz uzyskać informacje diagnostyczne podczas uruchamiania lub serwisu nawet, gdy sterownik IO nie funkcjonuje.

### Dokładne informacje na temat diagnostyki w PROFINET IO

Dokładne informacje zamieszczono w podręczniku From PROFIBUS DP to PROFINET IO (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

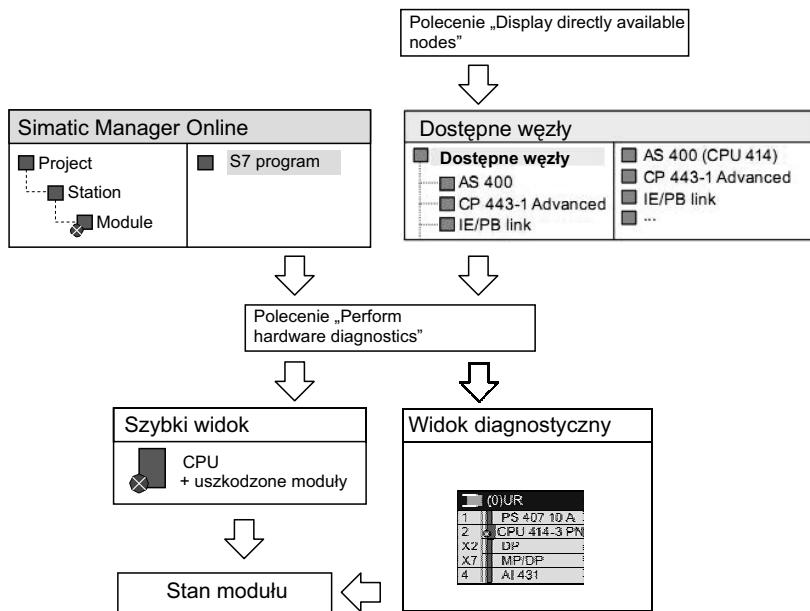
Dokładne informacje zamieszczone są w STEP 7 online help, wersji V5.4 SP1 lub wyższej.

### 5.7.2 Wsparcie przez STEP 7/NCM PC

#### Diagnostyka w STEP 7 / NCM PC

Poniższy rysunek pokazuje różne opcje diagnostyczne w STEP 7.

Dla diagnostyki z NCM PC urządzenia muszą obsługiwać Simple Network Management Protocol (SNMP). Kroki diagnostyczne są odpowiednio takie same w NCM PC jak w STEP 7.

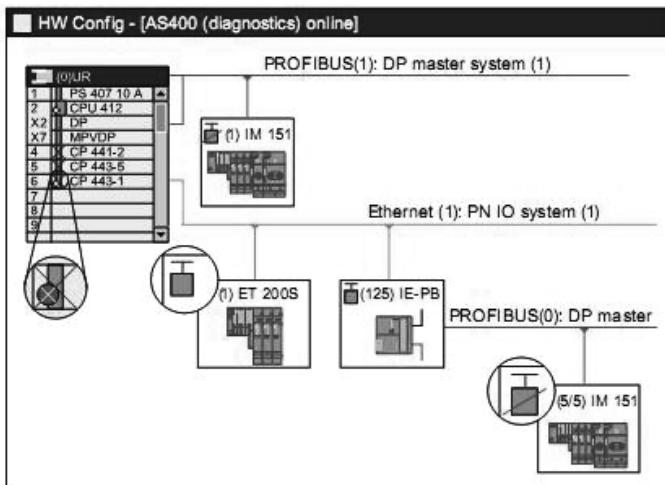


Rysunek 5-18

Diagnostyka w STEP 7

## HW Config Online

Widok online w HW Config pokazuje przegląd aktualnego statusu systemu w STEP 7. Pokazuje również informacje konfiguracyjne (np. moduły nieskonfigurowane). Funkcje te uruchamia się w STEP 7 / HW Config poleciением Station > Open Online. Poniższy rysunek pokazuje przykładowy widok stacji.



Rysunek 5-19 Widok online w HW Config

### Dodatkowe informacje o konfiguracji "Report system error"

"Report system error" jest obsługiwany przez PROFINET IO.

Funkcja STEP 7 "Report system error" oferuje wygodny sposób wyświetlania informacji diagnostycznych dostarczonych przez komponent w formie komunikatów.

STEP 7 automatycznie generuje potrzebne bloki i komunikaty. Użytkownik tylko ładuje wygenerowane bloki do CPU i przesyła teksty do podłączonych urządzeń HMI.

### Wyświetlanie dostępnych węzłów

W SIMATIC Manager możesz użyć polecenia Display available nodes, aby wyświetlić listę urządzeń PROFINET.

---

#### Uwaga

Interface PG/PC musi być ustawiony na Ethernet w STEP 7/NCM PC. W przeciwnym wypadku połączenie nie będzie możliwe.

---

## Widok diagnostyczny i szybki widok

W STEP 7 możesz wyświetlić przegląd modułów, w których wystąpiły błędy, poleciением w SIMATIC Manager: PLC > Diagnostics/Settings > Hardware Diagnostics.

Za pomocą ustawień w STEP 7 możesz określić, czy domyślnym widokiem jest szybki widok, czy widok diagnostyczny.

Szybki widok zawiera sterownik IO (CP lub CPU) i uszkodzone moduły.

Widok diagnostyczny zawiera wszystkie moduły.

## Informacje o module

Szczegółowe informacje diagnostyczne są wyświetlane w oknie "Module information". Okno zawiera poniższe informacje:

- Status urządzenia (OK, maintenance requested, maintenance required, faulty, failed)
- Nazwę urządzenia (np. valve\_1)
- Typ urządzenia (np. ET 200S)
- Lokalizację błędu (slot, moduł, podmoduł, kanał)
- Typ błędu kanału (np. zerwany przewód)
- Sposób naprawy (dla pewnych modułów)

## STEP 7/NCM PC

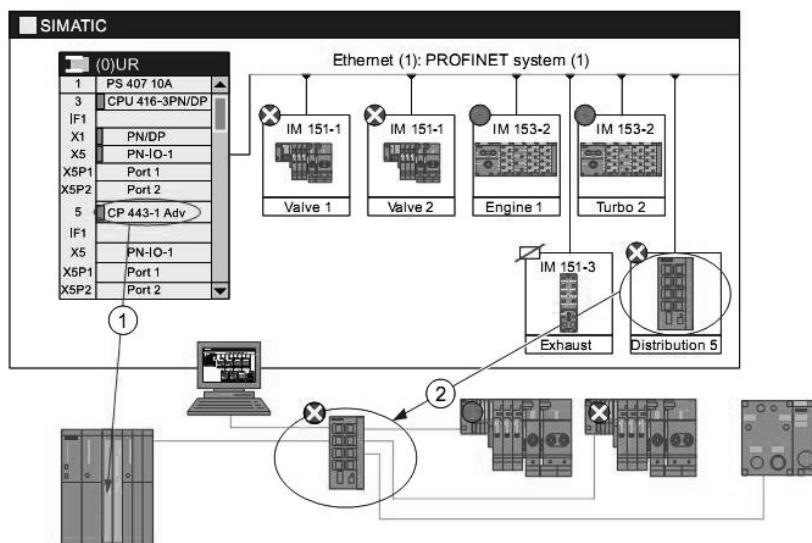
NCM zintegrowany w STEP 7 dostarcza wyczerpujących opcji diagnostyki dla różnych typów komunikacji w PROFINET.

Diagnostykę NCM uruchamia się z menu Start > SIMATIC > STEP 7 > NCM S7 lub w oknie dialogowym "Properties" danego CP.

### 5.7.3 Przykłady diagnostyki

#### Diagnozowanie procesorów komunikacyjnych i switchów

Poniższy rysunek pokazuje ważne podstawy diagnostyki procesorów komunikacyjnych i switchów.



##### Numer Opis

- ① Diagnostyka dla procesora komunikacyjnego (CP)
- ② Diagnostyka dla switcha

Rysunek 5-20 Procesory komunikacyjne i switchy

#### Diagnostyka procesorów komunikacyjnych

Procesor komunikacyjny dostarcza dokładnie taką samą diagnostykę w STEP 7 jak interfejs PROFINET w CPU. Dotyczy to wszystkich procesorów komunikacyjnych używanych jako interfejs PROFINET w PC (numer ①, Rysunek 5-27).

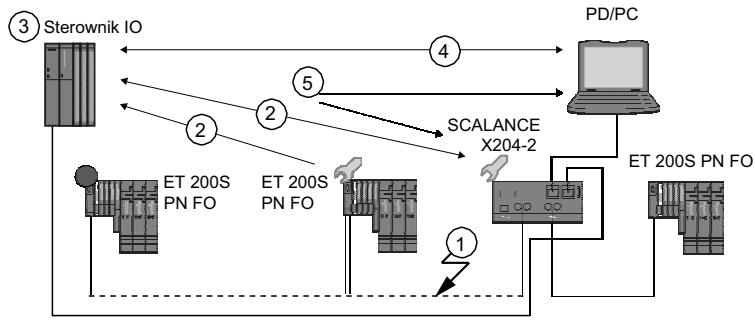
#### Switch

Jeżeli switch (np. SCALANCE X 200/400) obsługuje PROFINET IO i jest włożony w konfigurację tak jak urządzenie obiektowe, to można wywołać jego diagnostykę tak jak na urządzeniu obiektowym w STEP 7 (numer ②, Rysunek 5-27).

Pewne switchy (np. SCALANCE X 200/400) również posiadają opcję diagnostyki opartej o web, wspomaganej zarządzaniem przez web.

### Sekwencja diagnostyczna dla zerwanego przewodu

Poniższy rysunek pokazuje jak informacje diagnostyczne są wymieniane, kiedy jakość transmisji na światłowodzie maleje np. w wyniku starzenia. W tym przykładzie rozważany jest scenariusz po zdiałgnowozaniu żądania serwisu.



#### Numer Opis

- ① Margines na kablu światłowodowym spada poniżej 0 dB.
- ② ET 200 S PN FO i switch wysyłają alarm żądania serwisu do sterownika IO.
- ③ W oparciu o przerwanie sterownik IO wykrywa żądanie serwisu od switcha i od urządzenia ET 200S. Informacje o modułach są uaktualniane w sterowniku IO i wywoływane są odpowiednie OB błędów. Uwaga: Aby możliwe było wywołanie OB w sterowniku IO, zaznaczona musi być opcja "OB 82 / Periphery Fault Task - Call in response to communication alarm" dla danego sterownika IO w STEP 7.
- ④ W STEP 7 (na programatorze/PC) żądanie serwisu jest wskazywane na urządzeniu i switchu symbolem żółtego klucza.
- ⑤ STEP 7 może również odczytać dokładne informacje bezpośrednio ze switcha.

Rysunek 5-21 Sekwencja diagnostyczna

### 5.7.4 Ocena diagnostyki w programie użytkownika

#### Diagnostyka jak dla PROFIBUS DP

Opcje diagnostyczne oferowane przez STEP 7 dla komponentów PROFIBUS DP są również dostępne dla PROFINET IO. Procedura jest w zasadzie identyczna.

#### Diagnostyka w programie użytkownika

Ocena informacji diagnostycznych przy użyciu SFB/SFC w programie użytkownika jest podobna jak dla PROFIBUS DP.

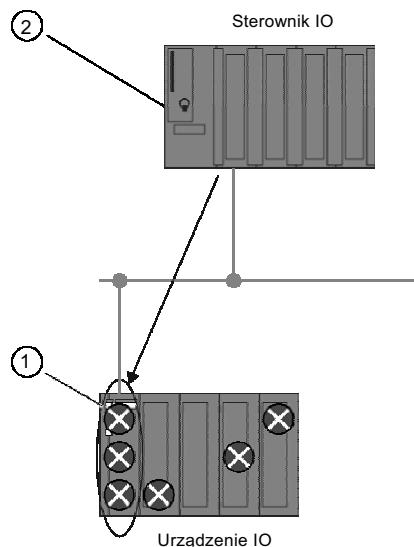
W PROFINET IO struktura rekordów danych diagnostycznych jest niezależna od producenta. Informacje diagnostyczne są generowane tylko dla kanałów, na których wystąpił błąd. W PROFINET są dwa sposoby uzyskania informacji diagnostycznych.

#### 1. Ocena statusu diagnostycznego

Jeśli chcesz odnaleźć aktualny status systemu automatyki odczytaj listy statusu systemu (SSL), które zawierają przegląd dostępnych systemów IO. List SSL możesz użyć do lokalizacji uszkodzonych stacji lub stacji z żądaniami/wymaganiami serwisu.

Möżesz użyć częściowej listy do ograniczenia błędów do jednego modułu/podmodułu.

Następnie jest używany SFB 52 (Read data record) do odczytania różnych diagnostycznych rekordów danych bezpośrednio z modułu i uzyskania szczegółowych informacji.

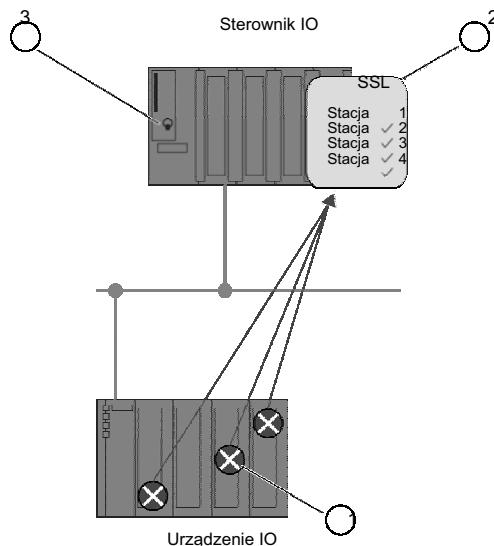


Numer	Opis
①	Wszystkie błędy są zebrane w jeden rekord w module interfejsu.
②	W programie użytkownika SFB 52 odczytuje status całej stacji asynchronicznie bezpośrednio z urządzenia IO.

Rysunek 5-22 Przykład: Ocena przerwań diagnostycznych poprzez SFB 52

## 2. Ocena przerwań

Jeśli wystąpi błąd/przerwanie, automatycznie wywoływany jest blok organizacyjny błędu(error OB). Numer OB i informacje startowe mówią o przyczynie i lokalizacji błędu. Dokładne informacje na temat zdarzenia błędu w tym OB można uzyskać wywołując SFB 54 (Read additional interrupt information).



- | Numer | Opis  |
|-------|---|
| ①     | Każdy błąd jest wysyłany do sterownika IO pojedynczo, jako informacja diagnostyczna kanału w formie przerwania.                 |
| ②     | W sterowniku IO informacja o modułach jest aktualizowana automatycznie i wywoływany jest OB błędu (OB 82).                      |
| ③     | W programie użytkownika w OB błędu (OB 82) SFB 54 odczytuje błąd synchronicznie ze sterownika IO bez adresowania urządzenia IO. |

Rysunek 5-23 Diagnostyka z OB 82 i SFB 54

## Pakiet diagnostyczny PNIODiag

Pakiet PNIODiag umożliwia prostą ocenę diagnostyki modułów I/O. Można go używać zarówno do PROFIBUS DP jak i do PROFINET IO. Informacje na temat komponentów i funkcji umieszczone w Internecie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/26996747>).

## Diagnostyka z SFC 51 "RDSYSST", SFB 54 "RALARM" i "Signal system error"

Przykłady aplikacji i diagnostyki w programie użytkownika są dostępne w internecie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24000238>).

## Rekordy diagnostyczne w PROFINET IO

Są dwa typy rekordów diagnostycznych:

### 1. Rekordy diagnostyczne kanałów

Rekordy diagnostyczne kanałów są wyświetlane, kiedy wystąpił błąd na kanale lub/i kanał zgłosił przerwanie. Jeżeli nie ma błędu zwracany jest rekord o długości 0.

Jednorazowo można wyświetlić do 400 błędów kanału.

### 2. Rekordy diagnostyczne producenta

Struktura i wielkość rekordów diagnostycznych producenta zależą od ustawień producenta. Ta informacja jest wpisana w plik GSD urządzenia. Plik GSD jest dostarczany przez producenta urządzenia.

## Lista rekordów diagnostycznych

Informacja ta jest umieszczona w podręczniku: „From PROFIBUS DP to PROFINET IO” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

## Porównanie diagnostyki PROFINET IO i PROFIBUS DP

Informacja ta jest umieszczona w podręczniku: „From PROFIBUS DP to PROFINET IO” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>).

Informacje na temat SFB, OB, są w „STEP 7 Online Help” i podręczniku „System Software for S7-300/400 System and Standard Functions” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1214574>).

## 5.7.5 Wskaźniki statusu i błędu: CPU z interfejsem PN

### Wskaźniki statusu i błędu: urządzenia PROFINET

Za pomocą diod LED na urządzeniu PROFINET możesz zdiagnozować błędy komunikacji lub statusy błędów modułu PROFINET.

### Dodatkowe informacje o diagozowaniu przy pomocy diod LED

Dodatkowe informacje o diagnostyce przy pomocy diod LED znajdują się w podręczniku do danego urządzenia PROFINET.

### 5.7.6 Diagnostyka przy użyciu web serwera

#### Opcje diagnostyczne

Zależnie od funkcjonalności CPU rodziny S7 ze zintegrowanym web serwerem możliwe są poniższe opcje diagnostyczne:

- Strona startowa z ogólnymi informacjami o CPU
- Dane identyfikacyjne
- Zawartość bufora diagnostycznego
- Informacje o module
- Komunikaty (bez potwierdzania)
- Informacje o PROFINET
- Topologia
- Status zmiennej
- Tablice zmiennych

#### Więcej informacji o web serwerach

Dodatkowe informacje o web serwerach umieszczone w podręczniku do danego S7 CPU.

### 5.7.7 Diagnostyka infrastruktury sieciowej (SNMP)

#### Dostępność

Do diagnostyki PROFINET można używać dowolnego systemu lub rozwiązania opartego o SNMP.

#### Diagnostyka sieci

SNMP (Simple Network Management Protocol) używa bezpołączniowego protokołu UDP. Używa dwóch komponentów sieciowych podobnych do modelu klient/serwer. SNMP menadżer monitoruje węzły sieciowe, a agenci SNMP zbierają różne informacje sieciowe z poszczególnych węzłów sieciowych i zapisują je w formie strukturalnej w MIB (Management Information Base). Informacja ta pozwala systemowi zarządzającemu siecią, przeprowadzać drobiągową diagnostykę.

#### MIB

MIB (Management Information Base) jest bazą danych urządzenia. Klienci SNMP sięgają do tej bazy w urządzeniu. Urządzenie rodziny S7 obsługuje, m.in. poniższe standardy MIB:

- MIB II, normalizowany w RFC 1213
- LLDP MIB, normalizowany w międzynarodowym standardzie IEE 802.1AB
- LLDP PNIO-MIB, normalizowany w międzynarodowym standardzie IEE 61158-6-10

## Detekcja topologii sieci

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) jest protokołem używanym do wykrywania najbliższego sąsiedztwa. Zezwala urządzeniu na wysyłanie informacji o sobie i do zapisywania informacji od okolicznych urządzeń w LLDP MIB. Ta informacja może być podejrzana przez SNMP. Informacja ta pozwala systemowi zarządzającemu siecią wykrywać jej topografię.

## Integracja urządzeń HMI przez SNMP OPC serwer

Konfiguracja OPC serwera jest zintegrowana w konfiguracji sprzętowej w STEP 7.  
Komunikacja z OPC serwerem odbywa się bez połączeń S7.

Dlatego też nie musisz konfigurować połączeń S7.

Stacje już skonfigurowane w projekcie STEP 7 mogą zostać przesłane bezpośrednio.  
Alternatywnie do STEP 7, konfiguracja może być uruchamiana w NCM PC (zawarty na płycie SIMATIC NET CD) lub może być określona automatycznie i przesłana do konfiguracji projektu.

## Użycie SNMP w środowisku SIMATIC NET

Urządzenia zgodne z SNMP z rodziny SIMATIC NET mogą być monitorowane i operowane z konwencjonalnej przeglądarki internetowej.

System zarządzania znany jako „web-based management” oferuje zakres informacji o urządzeniu (np. statystyki sieciowe, status redundantnego zasilania).

## Diagnostyka z SIMATIC NET SNMP OPC serwerem

Oprogramowanie SNMP OPC serwer pozwala na diagnostykę i konfigurację każdego urządzenia SNMP nawet poprzez, np. urządzenia HMI, które nie potrafią czytać zmiennych SNMP z innych urządzeń.

Serwer OPC używa protokołu SNMP do wymiany danych z tymi urządzeniami.

Wszystkie informacje można zintegrować w systemach zgodnych z OPC, np. w systemie WinCC HMI. Pozwala to na połączenie diagnostyki procesu i sieci w systemie HMI.

## Użycie SNMP

SNMP może być używany:

- Przez użytkowników do zintegrowania diagnostyki sieciowej w centralnym systemie HMI / SCADA przy użyciu SNMP OPC serwera.
- Przez administratorów IT maszyn i właścicieli instalacji do monitorowania ich sieci Industrial Ethernet używając standardowych systemów zarządzania siecią.
- Przez administratorów IT głównie do monitorowania sieci biurowej, ale często również sieci przemysłowej używając standardowych systemów zarządzania siecią (np. HP Open view).

## Dodatkowe informacje

Informacje odnośnie SNMP w grupie standaryzującej zarządzanie siecią można znaleźć w internecie (<http://www snmp org>).

Dodatkowe informacje o SNMP można znaleźć w internecie (<http://www profibus com>).

Dodatkowe informacje o serwerach SNMP OPC można znaleźć w internecie ([http://www automation siemens com/net/html\\_76/produkte/040\\_snmp htm](http://www automation siemens com/net/html_76/produkte/040_snmp htm)).

# 6

## PROFINET CBA - Inżyniering

### Zawartość rozdziału

Ten rozdział dostarcza bardziej szczegółowych informacji o PROFINET CBA (Component Based Automation) – Automatyka Komponentowa. Zawarto w nim następujące informacje:

- Jak przebiega podstawowa sekwencja prac inżynierskich od początku do końca?
- Jakie są komponenty PROFINET i funkcje technologiczne?
- Z jakich urządzeń składają się komponenty PROFINET?
- Jakie opcje diagnostyczne są dostępne?

## 6.1 Inżyniering z SIMATIC iMap

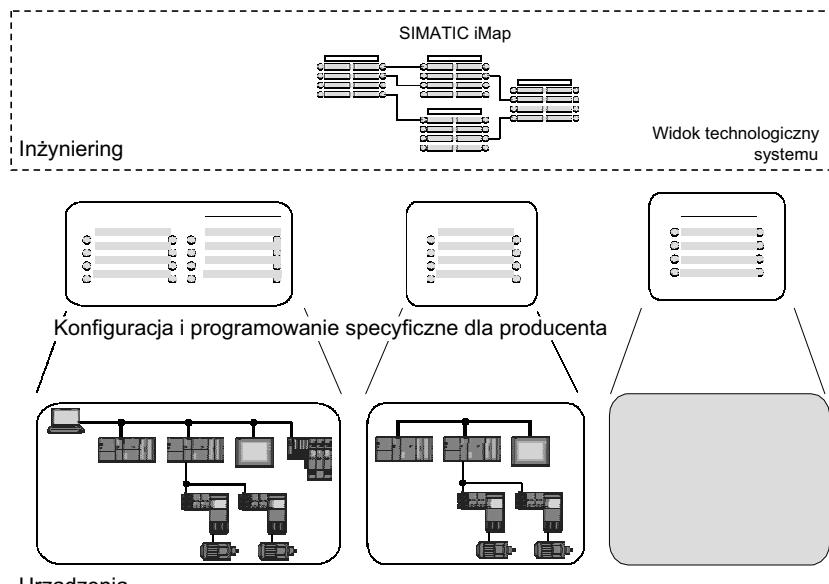
### Koncepcja inżynierii w SIMATIC iMap

PROFINET oferuje znormalizowane urządzenia i niezależny od producenta interfejs inżynierski w SIMATIC iMap. Pozwala to na łatwą integrację urządzeń i komponentów różnych producentów w jednej instalacji przez PROFINET.

SIMATIC iMap pozwala na złożenie razem rozproszonych systemów automatyki w formie graficznej i wyświetlenie ich dla całej instalacji. Wszystkie potrzebne komponenty PROFINET są dostępne w jednolitej postaci w bibliotece.

Połączenia komunikacyjne między urządzeniami nie muszą być programowane i są konfigurowane graficznie, jako linie łączące.

SIMATIC iMap potrafi wgrać zawartość komponentów PROFINET i powiązane połączenia do urządzeń na instalacji. Podczas uruchomienia i pracy SIMATIC iMap może podejrzeć dane procesowe i diagnostyczne w urządzeniach. Może też modyfikować parametry i dane projektowe w celach testowych.



Rysunek 6-1 Koncepcja inżynierii SIMATIC iMap

## Koncepcja inżynieringu uniwersalnego, niezależnego od producenta i urządzenia

SIMATIC iMap dostarcza poniższych funkcji do łączenia konfiguracji i narzędzi niezależnych od producenta:

- Oprogramowania do integracji komponentów PROFINET, które zawierają systemy automatyki SIMATIC i były programowane w STEP 7.
- Dostęp do specyficznych dla danego producenta narzędzi do konfiguracji i diagnostyki.

## Podstawowe kroki od planowania do pracy instalacji

Stworzenie i praca instalacji za pomocą SIMATIC iMap składa się z poniższych kroków:

### 1. Planowanie system

Projektant specyfikuje poniższe elementy:

- Wymagane funkcje
- Aplikowalne systemy automatyki i urządzenia obiektowe
- Funkcje, które mogą być połączone tworząc uniwersalne moduły technologiczne do ponownego wykorzystania
- Potrzebne interfejsy technologiczne i interakcje pomiędzy komponentami PROFINET a wymaganymi zmennymi do diagnostyki i wizualizacji

### 2. Tworzenie komponentów PROFINET

Inżynier systemowy i mechanik tworzy komponenty PROFINET przy pomocy narzędzi konfiguracyjnych i programistycznych producenta (dla systemów SIMATIC: STEP 7). Musi wykonać poniższe zadania:

- Konfiguracja sprzętu i zestawu parametrów
- Stworzenie opisu interfejsu technologicznego
- Stworzenie programów użytkownika
- Test technologicznych modułów
- Stworzenie komponentów PROFINET (plik XML i skojarzonego magazynu danych)
- Opcjonalnie: Import komponentów PROFINET do biblioteki SIMATIC iMap.

### 3. Konfiguracja instalacji w SIMATIC iMap

Inżynier konfiguracyjny tworzy projekt w SIMATIC iMap poprzez poniższe kroki:

- Otwarcie istniejącej lub stworzenie nowej biblioteki
- Import nowych komponentów PROFINET do biblioteki, jeśli konieczne
- Wkładanie komponentów PROFINET do projektu
- Łączenie urządzeń w widoku sieciowym
- Przydzielenie adresów do urządzeń: adres IP / maska podsieci lub adres IP bramy, i / lub adres PROFIBUS (ten krok zależy od urządzenia)
- Łączenie funkcji technologicznych w widoku instalacji
- Zmiana właściwości urządzeń i funkcji
- Sprawdzenie konfiguracji
- Dokumentacja i archiwizacja projektu

#### 4. Uruchomienie i testowanie instalacji

Inżynier wykonuje poniższe zadania:

- Uruchomienie poszczególnych urządzeń
- Wgranie projektu do urządzeń w systemie
- Jeśli konieczne, reedycja urządzeń i technologicznych funkcji w narzędziach producenta
- Testowanie systemu
- Tworzenie listy symboli dla dostępu przez OPC

#### 5. Praca instalacji.

Operator wykonuje poniższe zadania:

- Monitorowanie i manipulacja danymi procesu online (integracja pionowa)
- Diagnostyka instalacji
- Sterowanie i monitorowanie operatorskie
- Wykonywanie konserwacji i modyfikacji.

### PROFINET Component Description (PCD)

Generujemy komponent w systemie inżynierskim (np. STEP 7). System inżynierski zapisuje opis komponentu PROFINET, jako plik XML. Możemy zaimportować plik XML do SIMATIC iMap i połączyć go z innymi komponentami. Dodatkowe informacje zamieszczono w podręczniku *Configuring SIMATIC iMap systems* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22762190>).

### Wsparcie od SIMATIC IMap

SIMATIC iMap wspiera nas począwszy od planowania do uruchomienia i pracy instalacji w poniższy sposób:

- Zarządzanie danymi dwóch komponentów PROFINET i komponentów „z półki” w bibliotekach  
Komponenty PROFINET, które stworzyłeś lub otrzymałeś mogą być zarządzane w bibliotekach, które sam układasz.
- Łączenie funkcji technologicznych w widoku instalacji (plant view)

W tym widoku możesz ustawić graficznie funkcje technologiczne, połączyć je i oglądać/modyfikować ich właściwości.

- Łączenie urządzeń w widoku sieciowym

W tym widoku możesz podłączać graficznie urządzenia do sieci PROFIBUS lub Industrial Ethernet i przydzielać odpowiednie adresy.

- Monitorowanie i modyfikowanie zmiennych online

Möesz sięgać do danych procesu online w każdym momencie. Możesz używać tablicy zmiennych, integrować urządzenia HMI (np. WinCC flexible) lub używać klientów OPC.

- Diagnostyka urządzeń PROFINET i funkcji technologicznych

Aktualny status urządzeń PROFINET i funkcji technologicznych jest stale wyświetlane w osobnym oknie diagnostycznym. Przy pomocy tego porównania online-offline, możesz określić, czy konieczne jest wgranie programu i/lub połączeń.

- Prezentacja projektu w strukturze hierarchicznego drzewa

Wszystkie części systemu są pokazane w jasno odczytywalny sposób pozwalający na wygodną nawigację i inne funkcje zarządzające w projekcie.

- Automatyczne tworzenie dokumentacji instalacji

SIMATIC iMAP automatycznie tworzy całą dokumentację skonfigurowanej instalacji włączając wszystkie urządzenia, technologiczne funkcje i ich połączenia, jak również graficzną reprezentację sieci i połączeń.

- Sprawdzanie konfiguracji

Möesz sprawdzić konfigurację SIMATIC iMap nawet przed wygenerowaniem projektu z danych urządzeń.

- Oglądanie online informacji o urządzeniach

Za pomocą analizy online urządzeń możesz oglądać dane urządzeń w celach testowych lub diagnostycznych.

- Kontrola wersji komponentów PROFINET

### Przydzielanie adresu IP

Należy przydzielić adres IP używając narzędzi producenta. Metoda przydzielania adresu IP w STEP 7 jest wyjaśniona w rozdziale „Adresy IP i MAC”, (str. 111).

### Komunikacja z CPU

W PROFINET CBA komunikacja pomiędzy CPU, jako komponentami jest, cykliczna lub acykliczna.

Zobacz  
również

Adresy IP i MAC (str. 111)

## 6.2 Koncepcja komponentu

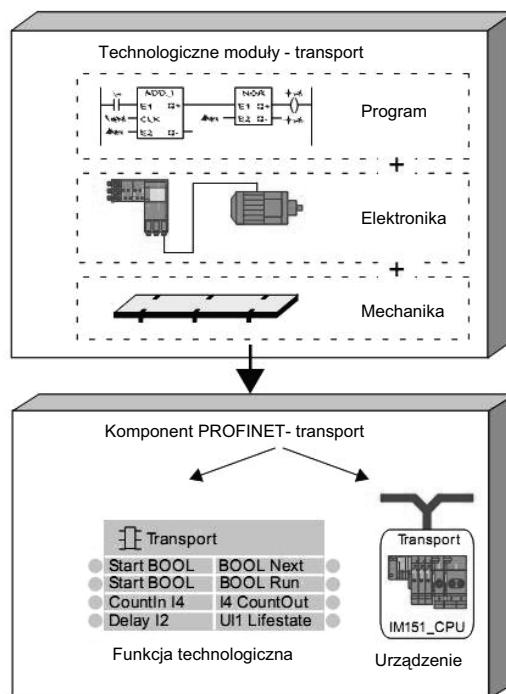
### Przegląd

Mechaniczne, elektryczne i elektroniczne części systemów automatyki obsługują pewne funkcje technologiczne w systemie automatyki lub procesie produkcji.

Wszystkie części systemów automatyki należące do technologicznej funkcji tworzą niezależny technologiczny moduł razem ze skojarzonym programem sterującym. Jeśli taki moduł technologiczny spełnia wymogi komunikacji PROFINET, to można z niego stworzyć komponent PROFINET w systemie inżynierskim.

### Przykład - transport

Powyższe definicje są pokazane na poniższym rysunku w odniesieniu do przykładu nazwanego "transport":



Rysunek 6-2 Od technologicznego modułu do komponentu PROFINET

## Komponent PROFINET

Komponent PROFINET obejmuje całą konfigurację sprzętową, parametry modułów i skojarzony program użytkownika do wykorzystania w PROFINET CBA. Komponent PROFINET jest zbudowany z:

- Technologicznej funkcji  
(Opcjonalne) technologiczne (programowe) funkcje zawierają interfejs do innych komponentów PROFINET w formie podłączalnych wejść i wyjść.
- Urządzenia

Urządzenie jest reprezentacją fizycznego programowalnego sterownika lub urządzenia obiektowego, włączając wszystkie sygnały I/O, czujniki i efektory, system mechaniczny i firmware urządzenia.

## Biblioteki i instancje

Możesz przechowywać komponenty PROFINET w bibliotece SIMATIC iMap do późniejszego użycia. Jeśli używasz ponownie komponentów PROFINET, potrzebujesz tylko je zaadoptować do nowej sytuacji (wcielić).

## Jak są tworzone komponenty PROFINET?

Skonfiguruj i zaprogramuj sterownik lub urządzenie obiektowe komponentu PROFINET używając narzędzi producenta (np. STEP 7).

Następnie stwórz komponent PROFINET z konfiguracji sterownika i jego programu. To kapsuluje funkcjonalność urządzenia ze specyficznymi programami. Z zewnątrz dostępne są tylko technologiczne interfejsy (interfejsy komponentowe). Są one potrzebne do interakcji w maszynie lub instalacji, diagnostyki, wizualizacji i pionowej integracji.

Interfejsy komponentowe komponentów PROFINET są opisane w XML (Extended Markup Language) i zapisane w pliku XML. Jest to tworzone np. w STEP 7 za pomocą edytora interfejsu PROFINET. XML pozwala na uniwersalną reprezentację informacji niezależną od platformy i producenta. Struktura pliku XML jest określona w modelu inżynierskim PROFINET.

Informacje specyficzne dla urządzenia na temat konfiguracji sprzętowej i programu użytkownika mogą być zawarte w komponencie PROFINET.

## Zalety komponentów PROFINET

Używając komponentów PROFINET możesz skorzystać z poniższych właściwości:

- Modularyzacja i możliwość ponownego użycia

Koncepcja komponentów PROFINET pozwala na obszerną modularyzację systemów automatyki. Komponenty PROFINET mogą być ponownie użyte w razie potrzeby w innych rozwiązaniach automatyki.

- Całkowicie zintegrowana komunikacja poprzez zgodność ze specyfikacją PROFINET

Niezależnie od wewnętrznej funkcjonalności, każdy komponent PROFINET dostarcza znormalizowany interfejs do komunikacji z innymi komponentami przez Industrial Ethernet lub PROFIBUS. Specyfikacja PROFINET opisuje otwarty interfejs komunikacyjny dla urządzeń zgodnych z PROFINET.

- Inżyniering niezależny od producenta

Technologiczne funkcje poszczególnych urządzeń są programowane w narzędziach inżynierskich producenta. Jakkolwiek uniwersalne narzędzia, takie jak SIMATIC iMap są używane do łączenia technologicznych funkcji w obrębie instalacji. Pozwala to na integrację urządzeń różnych producentów w komunikacji PROFINET.

Dostawcy urządzeń i sterowników muszą tylko ulepszyć swoje narzędzia programistyczne i inżynierskie do łączenia z uniwersalnym narzędziem.

## Programowańa i stała funkcjonalność

Funkcjonalność inteligentnego urządzenia zależna od aplikacji jest określona przez program, który można wgrać do urządzenia. Prostsze urządzenia, takie jak drivery lub urządzenia sieciowe, nie posiadają swojego programu użytkownika. Ich funkcjonalność jest określona w firmware'ze. Rozróżniamy poniższe komponenty PROFINET:

- Z programową funkcjonalnością

Komponent posiada swój własny program użytkownika, który może być wgrany do urządzenia z SIMATIC iMap.

- Ze stałą funkcjonalnością

Komponent nie posiada własnego programu użytkownika (np. standardowe slave'y DP).

## Dodatkowe informacje

Jeśli używasz SIMATIC iMap po raz pierwszy, to pomocny jest podręcznik [Getting Started with SIMATIC iMap](http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761964) (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761964>).

Jeśli chcesz konfigurować PROFINET CBA, to wyczerpujące i przejrzyste instrukcje znajdziesz w podręczniku „Configuring SIMATIC iMap systems” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22762190>).

Jeśli chcesz przerobić ćwiczenia z SIMATIC iMAP, to znajdziesz je w tutorialu „Commissioning SIMATIC iMap systems” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761971>).

Podręcznik „Creating SIMATIC iMap STEP 7 AddOn PROFINET components” (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22762278>) dostarcza więcej informacji na temat tworzenia komponentów CBA.

## 6.3 Diagnostyka w PROFINET CBA

### Diagnostyka w SIMATIC iMap

W SIMATIC iMap informacje diagnostyczne o zmiennych procesowych, funkcjach technologicznych, urządzeniach i połączeniach są wyświetlane w trzech zakładkach w oknie diagnostycznym.

### Dodatkowe informacje o diagnostyce w SIMATIC iMap

Dodatkowe informacje zawarte są w pomocy online w SIMATIC iMap.

Przykład ilustrujący diagnostykę w CBA znajdziesz w podręczniku „Getting Started with SIMATIC IMap”, w rozdziale Step 9: Diagnostics.

Zobacz również

Getting Started with SIMATIC iMap (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761964>)



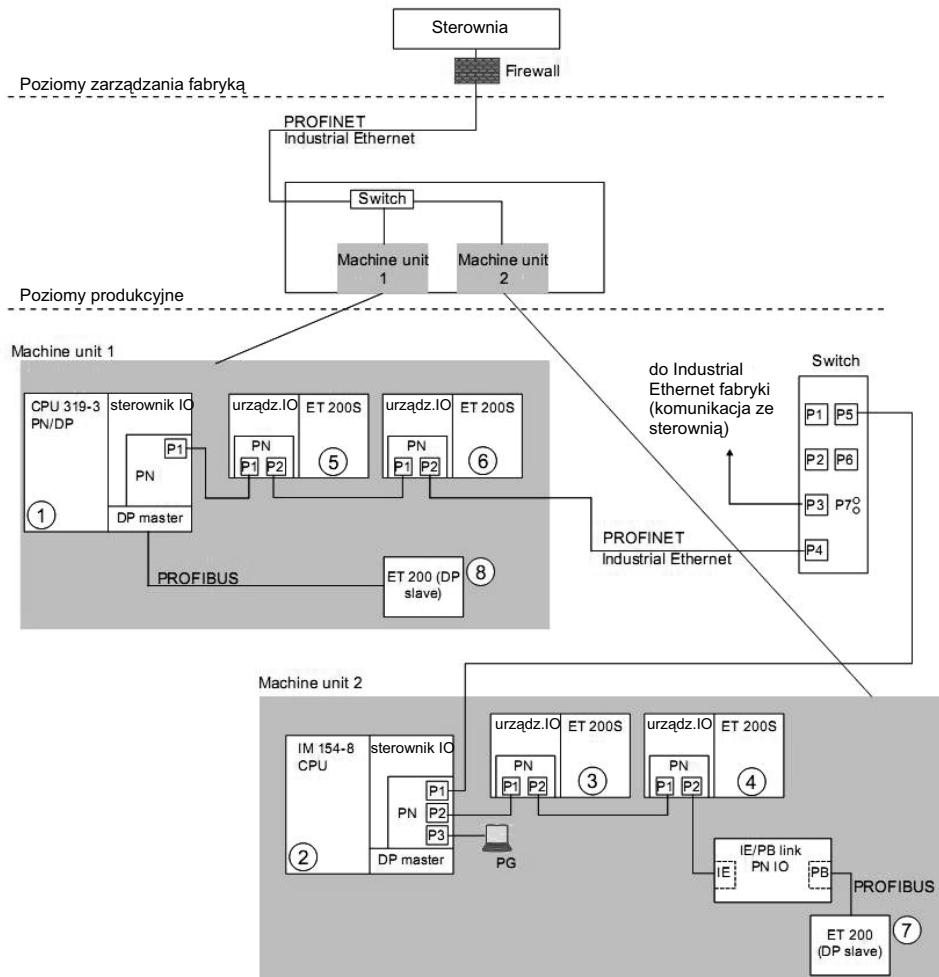
# PROFINET - przykłady konfiguracji

## 7.1 PROFINET IO - przykład konfiguracji

### 7.1.1 System PROFINET IO

#### Funkcje PROFINET IO

Poniższy rysunek pokazuje nowe funkcje w PROFINET IO.



## 7.1. PROFINET IO – przykład konfiguracji

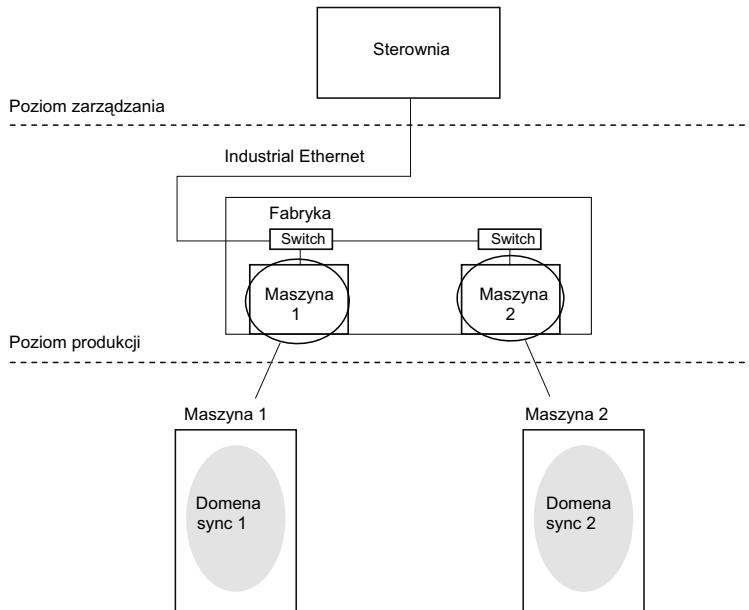
Rysunek pokazuje	Przykłady ścieżek połączeń
Połączenie poziomów zarządzania fabryką i poziomów produkcji	Możesz używać komputerów PC w sterowni do dostępu do urządzeń na poziomie produkcyjnym Przykład: <input type="checkbox"/> PC (sterownia) - switch - urządzenia IO ET 200S ⑤ + ⑥ - CPU 319-3 PN/DP ①.
Połączenie systemu automatyki maszyny 1 i maszyny 2	Możesz również sięgać do innych obszarów na Industrial Ethernet z PG na obiekcie. Przykład: <input type="checkbox"/> PC – wbudowany switch IM 154-8 CPU ② - switch - urządzenie IO: ET 200S ⑥.
Sterownik IO CPU IM 154-8 CPU ② bezpośrednio steruje urządzeniami na Industrial Ethernet i PROFIBUS.	W tym miejscu możesz zobaczyć rozszerzone możliwości IO pomiędzy sterownikiem IO a urządzeniem(ami) IO na Industrial Ethernet: <input type="checkbox"/> IM 154-8 CPU ② pracuje jako sterownik IO dla dwóch urządzeń IO ET 200S ③ i ET 200S ④ <input type="checkbox"/> IM 154-8 CPU ② jest również sterownikiem IO dla ET 200 (DP slave) ⑦ poprzez IE/PB link.
CPU 319-3 PN/DP ① może pracować jako sterownik IO lub DP master	W tym miejscu widać, że CPU może być sterownikiem IO dla urządzenia IO i masterem DP dla DP slave: <input type="checkbox"/> 319-3 PN/DP CPU ① pracuje jako sterownik IO dla urządzeń IO ET 200S ⑤ i ET 200 S ⑥ <input type="checkbox"/> CPU 319-3 PN/DP ① jest masterem DP dla DP slave ⑧. DP slave ⑧ jest skojarzone lokalnie z CPU ① i nie jest widoczne na Industrial Ethernet.

## Dodatkowe informacje

Więcej informacji na temat PROFINET zawarto w podręczniku „From PROFIBUS DP” to PROFINET IO (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>). Podręcznik zawiera również przejrzysty przegląd nowych bloków PROFINET i list statusu systemu.

### 7.1.2 System PROFINET IO z IRT

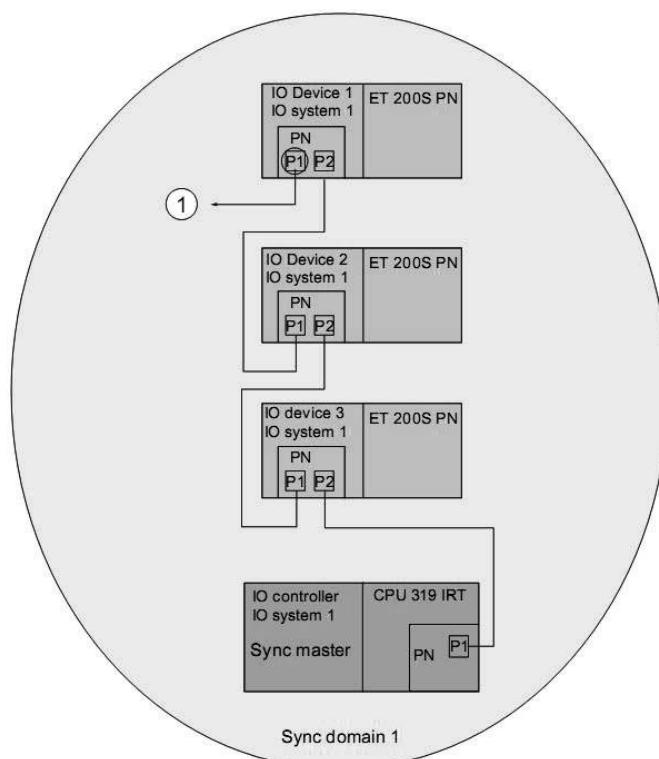
Przykład systemu PROFINET IO z IRT



Rysunek 7-1 System PROFINET IO z IRT - przegląd

Rysunek pokazuje połączenie kilku maszyn w systemie PROFINET IO z IRT. Maszyny z ich sync domenami w każdym przypadku zawierają jeden lub więcej systemów PROFINET.

## Szczegółowy widok maszyny 1



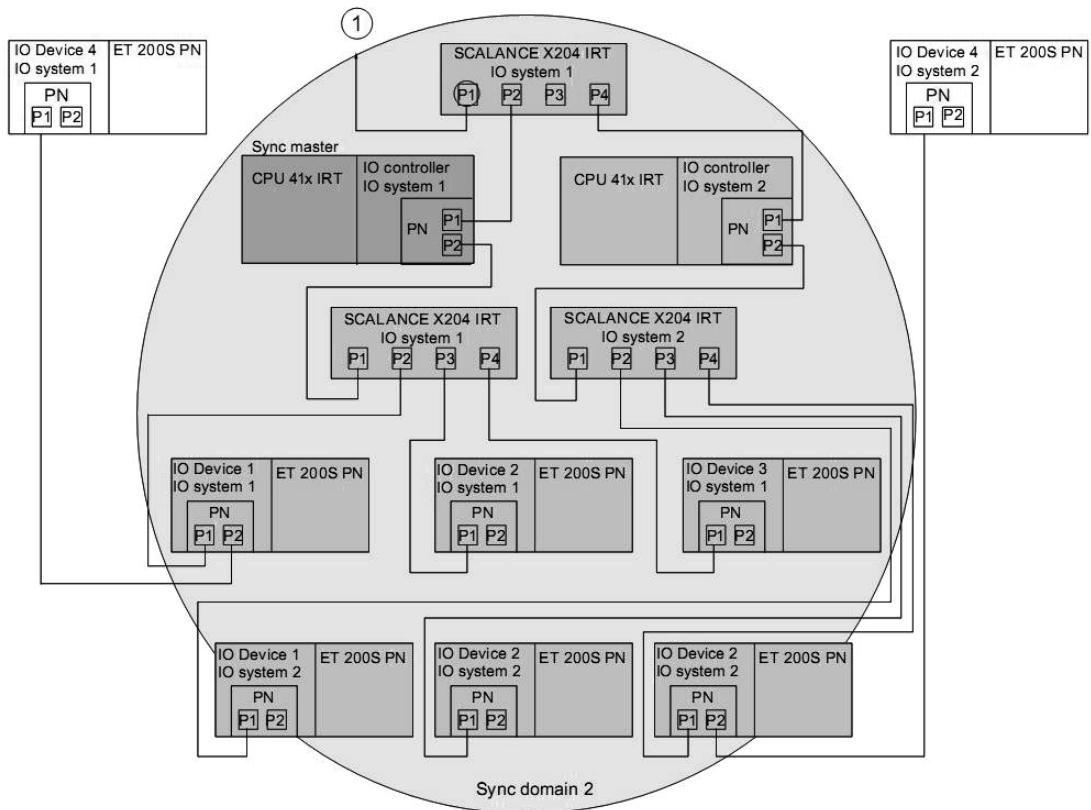
(P1) Skonfigurowana granica sync domeny dla portu 1      1 Sieć Industrial Ethernet instalacji (komunikacja ze sterownią i z innymi maszynami/sync domenami)

Rysunek 7-2 Maszyna 1

Sieć komunikacyjna maszyny 1 zawiera sterownik IO i kilka urządzeń IO. Urządzenia PROFINET w sync domenie 1 mają następujące funkcje:

- Sterownik IO systemu PROFINET IO 1 pracuje jako sync master, który synchronizuje wszystkie pozostałe urządzenia PROFINET w sync domenie 1. Urządzenia IO są skonfigurowane jako sync slave'y.
- Maszyna 1 jest połączona z innymi maszynami/sync domenami przez wolne porty urządzenia IO 1.
- Granica sync domeny jest skonfigurowana dla portu 1 urządzenia IO 1 w celu rozdzielenia synchronizacji z punktu widzenia innych sync domen.
- Wszystkie urządzenia PROFINET w sync domenie 1 są synchronizowane.

## Szczegółowy widok maszyny 2



( Skonfigurowana granica ① Sieć Industrial Ethernet instalacji (komunikacja ze sync domeną dla portu 1 i z innymi maszynami/sync domenami)

Rysunek 7-3 Maszyna 2

Sieć komunikacyjna maszyny nr 2 zawiera 2 systemy PROFINET IO i w każdym z nich jeden sterownik IO, kilka urządzeń IO i kilka switchów. Urządzenia PROFINET w sync domenie 2, mają następujące funkcje:

- Sterownik IO systemu PROFINET IO 1, pracuje jako sync master, który synchronizuje wszystkie pozostałe urządzenia PROFINET w sync domenie 2. Urządzenia IO, sterownik IO systemu PROFINET IO 2 i switchy są skonfigurowane jako sync slave'y.

W zasadzie możesz używać kilku sterowników IO jednocześnie w tej samej sync domenie. Powinieneś skonfigurować sterownik IO jako sync master i wszystkie dodatkowe urządzenia PROFINET jako sync slave'y.

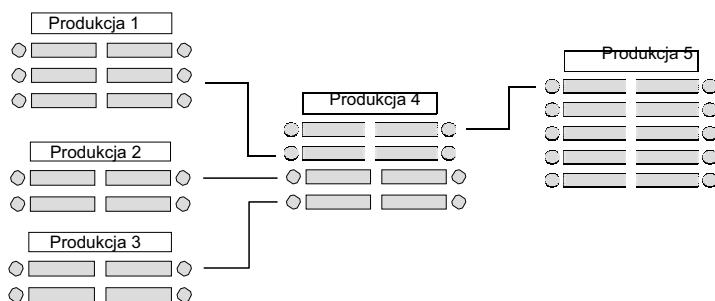
- Za pomocą granic sync domen możesz używać kilku sync domen w jednej sieci. Granice są konfigurowane dla poszczególnych portów urządzeń PROFINET, które produkują połączenia komunikacyjne do urządzeń PROFINET innych sync domen. W tym przykładzie maszyna nr 2 jest połączona z inną maszyną/sync domeną przez switch systemu PROFINET IO 1 przez port 1. Granica sync domeny jest skonfigurowana dla tego portu w switchu.
- Wszystkie urządzenia PROFINET w sync domenie 2, są synchronizowane.
- Niesynchronizowane urządzenia PROFINET systemu PROFINET IO muszą być położone topologicznie poza sync domeną. W tym przykładzie urządzenia IO 4 w systemie PROFINET IO 1, i urządzenia IO 4, w systemie PROFINET IO 2, nie są synchronizowane i są położone poza sync domeną.

## 7.2 Przykład aplikacji PROFINET IO i PROFINET CBA

Teraz zademonstrujemy jak bardzo elastyczny jest PROFINET.

### Konfiguracja w SIMATIC iMap

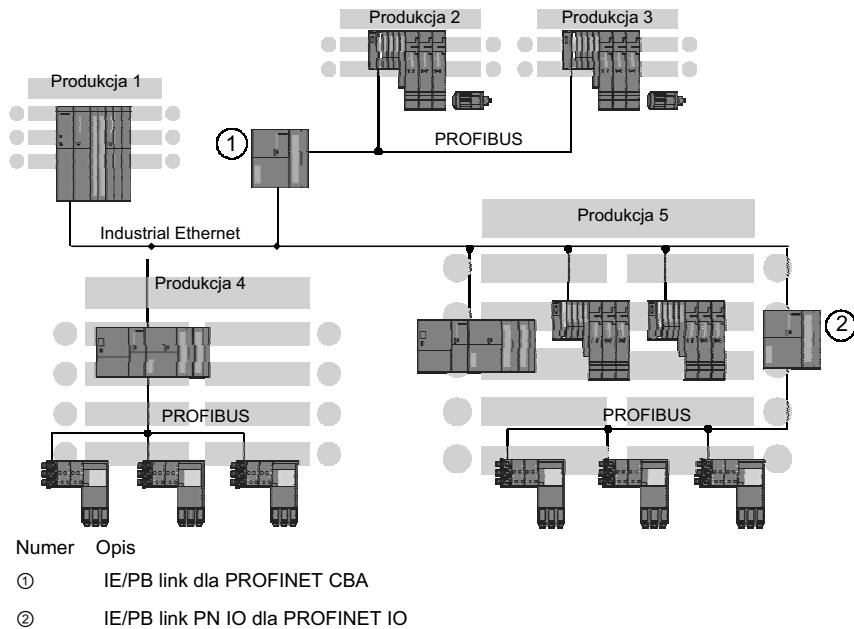
Rysunek pokazuje możliwą konfigurację komponentów w SIMATIC iMap.



Rysunek 7-4 Przykład - Konfiguracja w SIMATIC iMap

### Prawdziwe techniczne połączenia

Technicznie te komponenty mogą być ustawione, złożone i połączone kompletnie inaczej, w sposób pokazany poniżej.



Rysunek 7-5 Przykład- Implementacja

#### Komponent "Produkcja 1"

Te komponenty zawierają sterownik PROFINET z centralnymi I/O, np. S7 400 z CP 443-1 advanced.

#### Komponenty "Produkcja 2" i "Produkcja 3"

Każdy z tych komponentów zawiera inteligentne urządzenie PROFIBUS'owe. Obydwa urządzenia są podłączone do PROFINET przez IE/PB link, np. ET 200S CPU.

W tym wypadku IE/PB link ① dla CBA (Component Based Automation), jako urządzenie PROFINET z funkcjonalnością proxy, jest proxy dla węzłów PROFIBUS. IE/PB link ① reprezentuje każdego podłączonego PROFIBUS DP slave'a jako osobny komponent na PROFINET.

### Komponent "Produkcja 4"

Komponent zawiera sterownik PROFINET jako PROFIBUS DP master, do którego podłączone są rozproszone PROFIBUS DP slaves'y. PROFIBUS i DP slave'y są niewidoczne w SIMATIC iMap, np. CPU 317-2 PN/DP lub PC z PROFIBUS CP i WinLC software.

### Komponent PROFINET IO "Produkcja 5"

Największy komponent w systemie zawiera sterownik PROFINET IO (np. CPU 317-2 PN/DP) i przypisane do niego urządzenia PROFINET IO. Urządzenia PROFINET IO są podłączone bezpośrednio do Industrial Ethernet. Są również podłączone dodatkowe urządzenia PROFIBUS przez IE/PB link.

W tym wypadku IE/PB link ② dla PROFINET IO, jako urządzenie PROFINET z funkcjonalnością proxy, jest proxy dla podłączonych węzłów PROFIBUS. IE/PB link ② reprezentuje każdego podłączonego PROFIBUS DP slave'a, jako urządzenie PROFINET IO na sieci PROFINET.

Komunikacja pomiędzy sterownikami PROFINET IO i urządzeniami PROFIBUS jest całkowicie transparentna (przezroczysta).

Podsumowanie: IE/PB link dla Component Based Automation i IE/PB link dla PROFINET

Zauważ różnice pomiędzy IE/PB link dla CBA a IE/PB link dla PROFINET IO.

W Component Based Automation, IE/PB link dla CBA ① reprezentuje każdy podłączony PROFIBUS DP slave jako komponent na sieci PROFINET.

W PROFINET IO, IE/PB link dla PROFINET IO ② reprezentuje każdy podłączony PROFIBUS DP slave jako urządzenie PROFINET IO na sieci PROFINET.

### Korzyści z CBA i SIMATIC iMap jako uniwersalnej inżynierii całej instalacji

W SIMATIC iMap różne komponenty mogą być podłączone łatwo i wygodnie w obszarze całej instalacji. To upraszcza inżynierię przez poniższe punkty:

- Typ systemu komunikacyjnego zależy od rzeczywistego urządzenia
- Niezależność w konfiguracji komunikacji
- Niezależność od typu I/O (centralne lub rozproszone)

---

#### Uwaga

CBA i IRT

Możesz wykorzystać zalety CBA i IRT za pomocą opcji "high flexibility".

---

# Dodatek

A

## A.1 Źródła informacji o PROFINET

Poniższe tabele zawierają ważne źródła z informacjami wykraczającymi poza zakres tego podręcznika.

### Ogólne informacje

Tabela A- 1 Ogólne informacje o PROFINET

Informacje	Źródło
Ogólne informacje o PROFINET	Strony internetowe na temat PROFINET ( <a href="http://www.automation.siemens.com/profinet/index_00.htm">http://www.automation.siemens.com/profinet/index_00.htm</a> )
Standardy i podstawy odnośnie PROFINET i PROFIBUS	Strony internetowe na temat PROFINET i PROFIBUS ( <a href="http://www.profibus.com">http://www.profibus.com</a> )
Podstawowa terminologia i podstawy komunikacji, funkcje komunikacyjne	Manual Communication with SIMATIC ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1254686">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1254686</a> )
Aktywne i pasywne komponenty sieci, struktura sieci, konfiguracja i stawianie sieci komunikacyjnych	Manual S7-400 automation system, installation ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1117849">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1117849</a> ) Manual S7-300 CPU 31xC and CPU 31x: Installation ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499</a> ) Manual S7-CPs for Industrial Ethernet - Configuring and Commissioning ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8777865">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8777865</a> )  Manual SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736</a> )
Topologia	Manual SIMATIC NET Twisted Pair and Fiber Optic Networks ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736</a> ) PROFINET Installation Guideline ( <a href="http://www.profibus.com">http://www.profibus.com</a> ) of the PROFIBUS user organization

## A. 1. Źródła informacji o PROFINET

Informacje	Źródło
Industrial Ethernet	STEP 7 Online Help S7-300 CPU 31xC and CPU 31x, Technical Data ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/12996906">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/12996906</a> ) Equipment Manual Manual CP 443-1 Advanced for Industrial Ethernet ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23643789">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23643789</a> ) SIMATIC NET IO Base User Programming Interface ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19779901">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19779901</a> ) Programming Manual
Component Based Automation PROFINET CBA	<a href="http://www.automation.siemens.com">http://www.automation.siemens.com</a> ( <a href="http://www.automation.siemens.com/cba/index_76.htm">http://www.automation.siemens.com/cba/index_76.htm</a> ) Commissioning Component Based Automation Systems ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18403908">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18403908</a> ) Tutorial Getting Started Getting Started with SIMATIC iMap ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18403688">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18403688</a> ) Getting Started Getting Started with SIMATIC iMap Manual Configuring systems in SIMATIC iMap ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8131230">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8131230</a> )

## Specjalne zagadnienia

Tabela A- 2 Specjalne zagadnienia związane z PROFINET

Informacje	Źródło
PROFINET IO i PROFIBUS DP <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Różnice i wspólne cechy</li> <li><input type="checkbox"/> Od PROFIBUS DP do PROFINET IO</li> <li><input type="checkbox"/> Programy użytkownika</li> <li><input type="checkbox"/> Diagnostyka</li> </ul>	From PROFIBUS DP to PROFINET IO ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930</a> ) Programming Manual
Nowe i zmienione bloki i listy statusu systemu	From PROFIBUS DP to PROFINET IO ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930</a> ) Programming Manual  Manual System Software for S7-300/400 System and Standard Functions ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1214574">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1214574</a> ) STEP 7 online help
Uruchamianie wbudowanego interfejsu PROFINET  Uruchamianie PROFINET	Manual Automation System S7-300, Getting Started Collection ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15390497">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15390497</a> )  Operating instructions S7-300 CPU 31xC and CPU 31x: Installation ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499</a> )
CPU 319-3 PN/DP: Konfiguracja interfejsu PROFINET CPU 317-2 PN/DP: Konfiguracja interfejsu PROFINET X2 ; konfiguracja ET 200S jako urządzenie PROFINET IO CP 443-1 Advanced (6GK7 443-1 EX40-0XE0) i CP 443-1 Advanced (6GK7443-1EX41-0XE0): Konfiguracja interfejsu PROFINET z IE/PB link i ET 200B	Getting Started Collection: PROFINET IO ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19290251">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19290251</a> )
CP 443-1 (EX20)	S7 CPs for Industrial Ethernet, CP 343-1 ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27013386">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27013386</a> )
Podręcznik do CP 343-1 LEAN (CX10)	S7 CPs for Industrial Ethernet, CP 343-1 Lean ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23643456">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23643456</a> ) Equipment Manual
Podręcznik do CP 343-1 (EX30)	S7 CPs for Industrial Ethernet, CP 343-1, part B3S Advanced ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24485272">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24485272</a> ) Equipment Manual

## A. 1. Źródła informacji o PROFINET

Informacje	Źródło
Podręcznik do CP 343-1 Adv (GX21)	S7 CPs Advanced for Industrial Ethernet, CP 343-1 ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22261695">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22261695</a> )
Serwer SNMP OPC	Strony internetowe na temat SNMP OPC server ( <a href="http://www.automation.siemens.com/net/html_76/produkte/040_snmp.htm">http://www.automation.siemens.com/net/html_76/produkte/040_snmp.htm</a> )
SNMP	Strony internetowe na temat PROFINET ( <a href="http://www.profibus.com">http://www.profibus.com</a> ) i SMP ( <a href="http://www.snmp.org">http://www.snmp.org</a> )
SIMATIC iMap	Manual Commissioning SIMATIC iMap systems ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761971">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22761971</a> ) Getting Started Getting Started with SIMATIC iMap ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8776710">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8776710</a> )
Primary Setup Tool	Download ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/14929629">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/14929629</a> )
Rekordy diagnostyczne	Programming Guide From PROFIBUS DP to PROFINET IO ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930</a> )
Bezpieczeństwo danych w automatyce	Operating instructions SCALANCE S and Softnet security client ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21718449">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21718449</a> )
Inżyniering SIMATIC safety	System Manual Safety Engineering in SIMATIC S7 ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/12490443">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/12490443</a> ) System Manual Safety Integrated (the safety program for the industries of the world) ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/17711888">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/17711888</a> )

Tabela A- 3 Aplikacje związane z PROFINET

Informacje	Źródło
Pytania odnośnie czasów odpowiedzi PN dla typowych konfiguracji na PROFINET IO, szczególnie: <input type="checkbox"/> Jaki jest czas reakcji rozproszonego wyjścia na rozproszone wejście? <input type="checkbox"/> Jaki jest wpływ tras IWLAN? <input type="checkbox"/> Jaki jest wpływ komunikacji PROFINET IO na czas cyklu sterownika IO? <input type="checkbox"/> Jaki jest wymagany czas aktualizacji?	Ustalanie czasów odpowiedzi PN w typowych konfiguracjach PROFINET IO ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21869080">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/21869080</a> )

## A.2 Przyporządkowanie pinów w kablach RJ45 i M12

### Wprowadzenie

Opisane poniżej przyporządkowanie pinów dotyczy wtyczek RJ45 i wtyczek M12.

Ten rozdział jest istotny, jeśli używasz stałych ustawień portu. (zobacz również rozdział „Ustawienia dla minimalnych czasów uruchamiania”, (str. 68)).

Jakkolwiek ustawienie automatycznych parametrów portu (transmission medium / duplex: "Automatic settings" w zakładce "Options" parametrów portu) zawsze może być użyte jako kable patchowe.

Jeśli używasz stałych ustawień portu, wtedy musisz połączyć dwa porty switcha lub dwa porty urządzeń końcowych, kablem krosowym.

### Przyporządkowanie pinów wtyczki RJ45 w kablu krosowym

Tabela A- 4 Przyporządkowanie pinów wtyczki RJ45 w kablu krosowym

Wtyczka na urządzeniu PN 1		Wtyczka na urządzeniu PN 2	
Pin	Kolor par przewodów w IE/PN	Pin	Kolor par przewodów w IE/PN
1	Żółty	1	Biały
2	Pomarańczowy	2	Niebieski
3	Biały	3	Żółty
6	Niebieski	6	Pomarańczowy

### Przyporządkowanie pinów wtyczki RJ45 w kablu patchowym

Tabela A- 5 Przyporządkowanie pinów wtyczki RJ45 w kablu patchowym

Wtyczka na urządzeniu PN 1		Wtyczka na urządzeniu PN 2	
Pin	Kolor par przewodów w IE/PN	Pin	Kolor par przewodów w IE/PN
1	Żółty	1	Żółty
2	Pomarańczowy	2	Pomarańczowy
3	Biały	3	Biały
6	Niebieski	6	Niebieski

## A. 2. Przyporządkowanie pinów w kablach RJ45 i M12

## Przyporządkowanie pinów wtyczki M12 w kablu krosowym

Tabela A- 6 Przyporządkowanie pinów wtyczki M12 w kablu krosowym

Wtyczka na urządzeniu PN 1		Wtyczka na urządzeniu PN 2	
Pin	Kolor par przewodów w IE/PN	Pin	Kolor par przewodów w IE/PN
1	Biały	1	Żółty
2	Żółty	2	Biały
3	Niebieski	3	Pomarańczowy
4	Pomarańczowy	4	Niebieski

## Przyporządkowanie pinów wtyczki M12 w kablu patchowym

Tabela A- 7 Przyporządkowanie pinów wtyczki M12 w kablu patchowym

Wtyczka na urządzeniu PN 1		Wtyczka na urządzeniu PN 2	
Pin	Kolor par przewodów w IE/PN	Pin	Kolor par przewodów w IE/PN
1	Biały	1	Biały
2	Żółty	2	Żółty
3	Niebieski	3	Niebieski
4	Pomarańczowy	4	Pomarańczowy

# Słownik

## 10 base T/F

Standard sieci Ethernet; obsługuje prędkości transmisji do 10 Mb/s.

## 100 base T/F

Standard sieci Ethernet; obsługuje prędkości transmisji do 100 Mb/s.

## 1000 base T/F

Standard sieci Ethernet; obsługuje prędkości transmisji do 1000 Mb/s.

## Akumulator (Acumulator)

Akumulatory to rejesty CPU, używane jako pamięć buforowa dla operacji wgrywania, porównania, przesyłu, obliczeń i konwersji.

Zobacz również CPU

## API

Wartość parametru API (Application Process Identifier) określa aplikację, która przetwarza dane IO.

PROFINET standard IEC 61158 przyporządkowuje profile do pewnych API (PROFIdrive, PROFIslave), które są zdefiniowane przez organizację PROFINET User Organization.

Standardowym API jest 0.

## Aplikacja (Application)

→ Program użytkownika (User program)

## Aplikacja (Application)

Aplikacja jest programem, który wykonuje się bezpośrednio pod systemem operacyjnym MS-DOS / Windows. Aplikacje na programatorze (PG) to np. STEP 7.

## Magistrala montażowa (Backplane bus)

Jest szeregową magistralą danych. Dostarcza zasilanie do modułów i jest używana do komunikacji między modułami. Wtyki magistralowe łączą moduły.

**Magistrala  
(Bus)**

Magistrala jest medium komunikacyjnym łączącym kilka węzłów. Dane mogą być przesyłane szeregowo lub równolegle. Poprzez elektryczne lub światłowodowe przewody.

**Segment  
magistrali  
(Bus segment)**

Segment magistrali jest samodzielna częścią systemu magistrali. Segmente magistrali są połączone przez repeatory, np. w PROFIBUS DP.

**CAT 3**

Skrętki są produkowane w różnych wersjach. Kilka wersji jest specyfikowanych w standardzie Ethernet.

Jest kilka kategorii, ale tylko CAT 3 i CAT 5 są odpowiednie dla sieci. Te dwa typy kabli różnią się maksymalną dopuszczalną częstotliwością sygnału i wartościami tłumienności (osłabieniem sygnału na określonym dystansie).

CAT 3 jest skrątką dla 10 base T Ethernet.

CAT 5 jest skrątką dla 100 base T Fast Ethernet.

**CAT 5**

→ CAT 3

**Kategoria 3  
(Category 3)**

→ CAT 3

**Kategoria 5  
(Category 5)**

→ CAT 3

**Centralny moduł  
(Central module)**

→ CPU

**Zmiana urządzenia IO w trakcie pracy (Changing IO devices during operation (partner ports))**

Funkcjonalność urządzenia PROFINET.

Jeśli sterownik IO i urządzenie IO obsługują tę funkcję, to port urządzenia IO "zmieniający porty partnerskie" z innych urządzeń może być przyporządkowany w konfiguracji. Zatem w dowolnym momencie przez ten port może odbywać się komunikacja z jednym ze zmieniających się urządzeń IO. Jakkolwiek komunikować się może tylko urządzenie fizycznie podłączone do portu.

Wszystkie urządzenia IO za zmiennym portem są wstępnie zablokowane. W celu wymiany danych z urządzeniem po fizycznym połączeniu, musi być ono uaktywnione za pomocą SFC 12.

Kabel koncentryczny (Coaxial cable)	Zwany również "coax". Są to metalowe przewody używane w obwodach transmisji HF, np., jako kable radiowe lub antenowe dla TV. Wewnętrzny przewodnik w kablu jest osłonięty przez cylindryczny zewnętrzny przewodnik. Przewodniki są rozdzielone plastikową izolacją. W przeciwieństwie do innych kabli, kable koncentryczne zapewniają wysoki stopień odporności na zakłócenia i kompatybilność EMC.
Blok kodu (Code block)	Blok kodu SIMATIC S7 zawiera część programu użytkownika STEP 7. (w przeciwieństwie do DB: ten zawiera tylko dane.) Zobacz również: Blok danych
COM	Component Object Model. Specyfikacja Microsoft dla obiektów Windows opartych o OLE. Systemy automatyki są mapowane na obiekty w PROFINET CBA. Obiekt zawiera interfejsy i właściwości. Dwa obiekty na podstawie tych właściwości i interfejsów mogą się komunikować.
COM	→ DCOM
Cykl komunikacji i rezerwacja pasma transmisji	PROFINET IO jest skalowalnym systemem komunikacji real-time opartym o 2 warstwę protokołu dla Fast Ethernet. Z procedurami transmisji RT dla danych krytycznych czasowo i IRT dla precyzyjnych i izochronicznych procesów, pozwala osiągnąć wydajną sieć czasu rzeczywistego.
Procesor komunikacyjny (Communication processor)	Procesory komunikacyjne są modułami używanymi w topologiach punkt-punkt i magistrali.
Automatyka komponentowa (Component Based Automation)	→ PROFINET CBA
Konfiguracja	Przyporządkowanie adresów do modułów na odpowiedniej szynie (rack) i pozycji (slot), np. moduły sygnałowe.

Spójne dane (Consistent data)	Dane, które razem tworzą spójną całość i nie mogą być oddzielane. Na przykład wartości modułów analogowych muszą być zawsze obsługiwane w całości, tj. wartość, tj. poszczególne bajty nie mogą być czytane w dwóch różnych momentach czasu.
CP	→ Procesor komunikacyjny
CPU	Central Processing Unit = CPU systemu automatyki S7 z jednostką sterującą, arytmetyczną, pamięcią i systemem operacyjnym i interfejsem dla urządzenia programującego (programatora, PG).
Czas cyklu (Cycle time)	Czas cyklu jest czasem, który CPU potrzebuje na jednokrotne wykonanie programu użytkownika. Zobacz również Program użytkownika
Blok danych (Data block)	Bloki danych (DB) są obszarami w programie użytkownika do przechowywania danych użytkownika. Rozróżnia się bloki danych globalne, do których można sięgać ze wszystkich funkcji w programie oraz bloki przydzielone do konkretnych FB.
DCOM	→ COM
DCOM	Distributed COM. Ulepszony standard COM do zdalnej komunikacji obiektów poza granicami urządzenia. DCOM jest oparty o protokół RPC, który jest oparty o TCP/IP. Urządzenia PROFINET CBA stosują technologię DCOM do wymiany danych, które nie są czasowo wrażliwe jak dane procesu, diagnostyczne i parametry. PROFINET V1.0 lub późniejszy obsługuje technologię DCOM. Członkowie organizacji Profinet User Organization (PNO) mogątrzymać stos protokołów DCOM, który jest dostosowywany do danej aplikacji PROFINET. Zapobiega to wszelkim zależnościom od Microsoft i (dalszym) rozwinięciom tej technologii równocześnie zachowując kompatybilność z rozwiązaniami Microsoft.

**Domyślny router  
(Default router)** Domyślny router jest używany, kiedy dane są przekazywane przez TCP/IP do partnera umieszczonego poza aktualną siecią.

W STEP 7 domyślny router jest nazwany Router w oknie "Properties". Okno dialogowe "Properties" jest otwierane polecienniem Properties Ethernet interface > Parameter > Gateway. STEP 7 domyślnie przydziela lokalny adres IP routera.

Adres routera ustawiony w interfejsie PROFINET sterownika IO, jest automatycznie przesyłany dla konfigurowanego urządzenia IO.

**Determinizm  
(Determinism)** → Czas rzeczywisty (Real-time)

**Urządzenie  
(Device)** W środowisku PROFINET, „urządzenie” (device) jest ogólnym określeniem dla:

- systemów automatyki (np. PLC, PC)
- rozproszonych systemów I/O
- urządzeń obiektowych (np. PLC, PC, układy hydrauliczne, pneumatyczne)
- aktywnych komponentów sieci (np. swiche, routery)
- bram (gateway) do PROFIBUS, AS interface lub innych sieci obiektowych

Główną cechą urządzenia jest to, że jest zintegrowane w komunikacji PROFINET poprzez Industrial Ethernet lub PROFIBUS.

Rozróżniamy następujące typy urządzeń w zależności od sposobu podłączenia do magistrali:

- urządzenia PROFINET
- urządzenia PROFIBUS

**Nazwy urządzeń  
(Device names)** Zanim urządzenie IO zostanie zaadresowane przez sterownik IO, musi posiadać swoją nazwę. W systemie PROFINET wybrano tę metodę, gdyż prościej jest pracować z nazwami, niż ze skomplikowanymi adresami IP.

Przydzielanie nazwy konkretnemu urządzeniu IO może być porównane do nadania adresu PROFIBUS DP slave'owi.

Fabrycznie urządzenie IO nie posiada nazwy urządzenia. Nazwa urządzenia jest niezbędna do wgrania konfiguracji/danych projektu (włączając adres IP) lub do wymiany danych podczas pracy cyklicznej.

Nazwę nadaje się za pomocą programatora/PC.

Wyjątkiem od tego jest funkcjonalność PROFINET „Device replacement without removable media / PD”. W przypadku urządzeń IO, dla których została skonfigurowana opcja „Device replacement without removable media / PD”, nazwa urządzenia jest przydzielana przez sterownik IO na podstawie konfiguracji topologicznej.

Alternatywnie nazwa urządzenia może być wpisana w PD bezpośrednio do Micro Memory Card.

## Wymiana urządzenia bez przenośnej pamięci / PD

Urządzenia IO z tą funkcją można prosto wymieniać:

- Przenośna pamięć (np. Micro Memory Card) z zapamiętaną nazwą urządzenia nie jest potrzebna.
- Nazwa urządzenia nie musi być nadawana z PD.

Wymienione urządzenie IO otrzymuje swoją nazwę ze sterownika IO, nie z przenośnej pamięci czy PG. W tym celu sterownik IO używa skonfigurowanej topologii i sąsiedztwa ustalonego przez urządzenia IO. Skonfigurowana topologia musi się zgadzać z aktualną.

## Przerwanie diagnostyczne (Diagnostic interrupt)

Moduły wyposażone w diagnostykę raportują wykryte błędy systemu do CPU poprzez przerwania diagnostyczne.

Zobacz również CPU

## Diagnostyka

### (Diagnostics)

→ Diagnostyka systemu (System diagnostics)

## Bufor diagnostyczny (Diagnostics buffer)

Bufer diagnostyczny reprezentuje buforowany obszar pamięci w CPU. Zapamiętuje zdarzenia diagnostyczne w kolejności ich wystąpienia.

## DP master

Master zachowujący się zgodnie z EN 50170, Cz. 3.

Zobacz również Master

## DP slave

Slave używany na sieci PROFIBUS z protokołem PROFIBUS DP i zgodnie z EN 50170, Cz. 3.

Zobacz również Slave

## DPV1

Przeznaczenie DPV1 oznacza rozszerzenie funkcjonalności usług acyklicznych (np. o nowe przerwania) dostarczanych przez protokół DP. Funkcjonalność DPV1 została wprowadzona do IEC 61158/EN 50170, tom 2, PROFIBUS.

## Obsługa błędów poprzez OB (Error handling via OB)

Po wykryciu przez system operacyjny określonego błędu (np. błąd dostępu w programie użytkownika STEP 7), system wywołuje przeznaczony blok organizacyjny (OB błędu), który określa dalsze akcje CPU.

## ERTEC

### ERTEC - Enhanced Real Time Ethernet Controller

Nowe układy ASIC ERTEC200 i ERTEC400 są projektowane dla systemów automatyki. Obsługują protokół PROFINET i są wymagane do pracy IRT. ASIC jest akronimem od Application Specific Integrated Circuits. Układy PROFINET ASIC są komponentami z szerokim zakresem funkcji do tworzenia aplikacji użytkownika.

Właściwości układu ERTEC:

- Łatwa integracja funkcjonalności switchy w urządzeniach
- Łatwe i ekonomiczne zestawianie topologii liniowych
- Zminimalizowane obciążenie komunikacją w urządzeniach

Fast Ethernet → 100 base T/F

FB → Blok funkcyjny (Function block)

FC → Funkcja (Function)

Funkcja (Function) Zgodnie z IEC 1131-3, funkcja (FC) jest blokiem programowym bez danych statycznych. Funkcja pozwala na przekazanie parametrów do programu użytkownika. Funkcje są odpowiednie do programowania często występujących skomplikowanych działań np. kalkulacji.

Blok funkcyjny (Function block) Zgodnie z IEC 1131-3, blok funkcyjny (FB) jest blokiem programowym, do którego przyporządkowano dane statyczne. Blok funkcyjny pozwala na przekazanie parametrów do programu użytkownika. Bloki funkcyjne są odpowiednie do programowania często powtarzających się, skomplikowanych funkcji, np. pętli regulacji, zmiany trybów.

Plik GSD (GSD file) Parametry urządzenia PROFINET są opisane w pliku GSD (General Station Description), który posiada niezbędne informacje do konfiguracji.

Tak jak w PROFIBUS, możesz integrować urządzenie PROFINET w STEP 7, przez plik GSD. W PROFINET IO plik GSD jest w formacie XML. Struktura pliku GSD jest zgodna ze światowym standardem opisu urządzeń ISO 15745.

W PROFIBUS plik GSD jest w formacie ASCII.

## Industrial Ethernet

Industrial Ethernet jest technologią pozwalającą na transmisję danych bez zakłóceń w środowisku przemysłowym.

Dzięki otwartości standardu PROFINET możesz używać standardowych komponentów Ethernet. Zalecamy budowanie sieci PROFINET jako Industrial Ethernet.

## Industrial Ethernet

→ 100 base T/F

## Industrial Wireless LAN (Bezprzewodowa sieć przemysłowa)

Oprócz spełniania standardu IEEE 802.11, SIMATIC NET Industrial Wireless LAN dostarcza bardzo wielu użytecznych cech dla odbiorcy przemysłowego. IWLAN jest szczególnie dostosowany do złożonych aplikacji przemysłowych z wymogiem niezawodnej komunikacji radiowej. Posiada poniższe cechy:

- Automatyczny roaming w przypadku przerwania połączenia do Industrial Ethernet (rapid roaming)
- Oszczędności generowane przez stosowanie jednej sieci bezprzewodowej dla bezpiecznego operowania procesem, transmitując zarówno dane krytyczne (np. alerty), jak i dane niekrytyczne (np. serwis i diagnostyka)
- Ekonomiczne podłączanie do odległych, trudno dostępnych urządzeń
- Przewidywalny ruch danych (deterministyczny) i zdefiniowane czasy odpowiedzi
- Stosowane w obszarach niebezpiecznych strefy 2 (ATEX)
- Cykliczne monitorowanie łącza bezprzewodowego (link check)

## Interfejs, kompatybilny z MPI (Interface, MPI-compatible)

→ MPI

## Przerwanie (Interrupt)

System operacyjny w CPU rozróżnia priorytety wykonywania programu użytkownika. Priorytety te obejmują przerwania, np. przerwania procesowe. Kiedy przerwanie jest wyzwolone, system operacyjny automatycznie wywołuje przyporządkowany OB. W tym OB użytkownik może zaprogramować odpowiednią reakcję (np. w FB).

Zobacz również Operating system

## Przerwanie, diagnostyka (Interrupt, diagnostic)

→ Przerwanie diagnostyczne (Diagnostic interrupt)

## Przerwanie , proces (Interrupt, process)

→ Przerwanie procesowe (Process interrupt)

Adres IP (IP address)	Aby umożliwić adresowanie urządzenia PROFINET jako węzła na sieci Industrial Ethernet, musi ono posiadać unikatowy adres IP w tej sieci. Adres IP składa się z 4 liczb dziesiętnych o wartościach od 0 do 255. Liczby są oddzielone kropkami. Adres IP składa się z poniższych części: <ul style="list-style-type: none"><li>• Adres sieci i</li><li>• Adres węzła (ogólnie zwany host lub węzeł sieci).</li></ul>
IRT	Procedura synchronizowanej transmisji dla cyklicznej wymiany danych IRT pomiędzy urządzeniami PROFINET. Udoszpionione jest zarezerwowane pasmo w zegarze nadawania (send clock) dla danych IRT IO. Zarezerwowane pasmo zapewnia, że dane IRT będą transmitowane w zarezerwowanych, synchronicznych interwałach pozostając niezależne nawet od większych obciążeń sieci (np. komunikacja TCP / IP lub dodatkowa komunikacja real time). Opcja "high flexibility"(wysoka elastyczność) pozwala na proste planowanie i rozbudowanie. Konfiguracja topologiczna nie jest wymagana.
LAN	Local Area Network (Lokalna sieć); łączy wiele komputerów w przedsiębiorstwie. Geograficzna topologia LAN jest ograniczona do lokalnych zabudowań i jest dostępna tylko dla firmy lub instytucji.
Głębokość linii (Line depth)	Opisuje ilość połączonych zewnętrznych lub wbudowanych switchów w linii.
LLDP	LLDP (Link Layer Discovery Protocol - Protokół Wykrywania Warstwy Łącza) jest protokołem używanym do wykrywania najbliższego sąsiedztwa. Zezwala urządzeniu na wysyłanie informacji o sobie i do zapisywania informacji od sąsiadujących urządzeń w LLDP MIB. Ta informacja może być podejrzana przez SNMP. Informacja ta pozwala systemowi zarządzającemu siecią wykrywać topologię sieci.
Adres MAC (MAC address)	Każde urządzenie PROFINET ma przypisywany unikalny na świecie identyfikator producenta. Ten identyfikator to 6 bajtowy adres MAC. Adres MAC składa się z: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3-bajtów identyfikatora producenta i</li><li>• 3-bajtów identyfikatora urządzenia (kolejny numer).</li></ul> Adres MAC jest zwykle drukowany na przodzie urządzenia: np. 08-00-06-6B-80-C0.

### Serwis żądany (Maintenance demanded)

Ciągłość i niezawodność urządzenia PROFINET zależy od wczesnego rozpoznania i eliminacji potencjalnych uszkodzeń w celu uniknięcia strat w produkcji.

Wymaga to definicji różnych informacji serwisowych odnoszących się do statusu żądania serwisu.

Alarm systemowy "maintenance demanded" może być zdefiniowany dla różnych parametrów zużycia. Alarm może na przykład zalecać przegląd urządzenia, które osiągnęło określoną ilość przepracowanych godzin.

Alarm "maintenance demanded" jest generowany, gdy komponent musi być wymieniony w krótkim czasie.

(Przykład drukarki: Alarm „maintenance demanded” jest generowany, aby zasygnalizować, że wymagana jest natychmiastowa wymiana tonera.)

### Serwis wymagany (Maintenance required)

Ciągłość i niezawodność urządzenia PROFINET zależy od wczesnego rozpoznania i eliminacji potencjalnych uszkodzeń w celu uniknięcia strat w produkcji.

Wymaga to definicji różnych informacji serwisowych odnoszących się do statusu wymagania serwisu.

Alarm systemowy "maintenance required" może być zdefiniowany dla różnych parametrów zużycia. Alarm może na przykład zalecać przegląd urządzenia, które osiągnęło określoną ilość przepracowanych godzin.

Alarm "maintenance required" jest generowany, gdy komponent musi być wymieniony w jakimś czasie.

(Przykład drukarki: Alarm „maintenance required” jest generowany, aby zasygnalizować, że wymagana jest wymiana tonera w ciągu kilku dni.)

### Master

Stacja master posiada token, może wysyłać dane do innych węzłów i żądać danych od innych węzłów (= aktywny węzeł).

### MIB

MIB (Management Information Base) jest bazą danych urządzenia. Klienci SNMP sięgają do tej bazy w urządzeniu. Urządzenie rodziny S7 obsługuje, m.in. poniższe standardy MIB:

- MIB II, normalizowany w RFC 1213
- LLDP MIB, normalizowany w międzynarodowym standardzie IEE 802.1AB
- LLDP PNIO-MIB, normalizowany w międzynarodowym standardzie IEE 61158-6-10

### Micro Memory Card (MMC) (Karta Pamięci Mikro)

Nośnik pamięci dla CPU i CP. Porównując do starszych kart pamięci, karta Micro Memory Card posiada mniejsze wymiary.

Zobacz również Karta pamięci (Memory Card)

MPI	Multipoint interface (MPI) interfejs do programowania sterowników SIMATIC S7. Umożliwia on wielu węzłom (PG, wyświetlacze tekstowe, OP) jednoczesną pracę z jednym lub wieloma CPU. Każdy węzeł jest identyfikowany poprzez adres (adres MPI).
Adres MPI (MPI address)	→ MPI
NCM PC	→ SIMATIC NCM PC
Sieć (Network)	Sieć zawiera jedną lub wiele połączonych podsieci z dowolną ilością węzłów. Kilka sieci może istnieć obok siebie.
OB.	→ Bloki organizacyjne (Organization blocks)
OLE	Object Linking and Embedding (Łączenie i osadzanie obiektów) jest centralną, architektoniczną podstawą w systemie Windows. OLE jest technologią Microsoft pozwalającą na łączenie obiektów i wymianę danych między programami.
OPC	OLE for Process Control (OLE dla Sterowania Procesem) jest przemysłowym standardem, który definiuje niezależny od producenta dostęp do sieci komunikacyjnych w oparciu o OLE. OPC (OLE for Process Control) definiuje standardowy interfejs komunikacyjny dla technologii automatyki. OPC umożliwia dostęp do OLE (Object Linking and Embedding). OLE jest modelem komponentów Microsoft. Komponenty są obiektami programowymi lub aplikacjami, które udostępniają swoją funkcjonalność innym aplikacjom. Komunikacja przez interfejs OPC jest oparta o COM/DCOM. W tym wypadku obiektem jest obraz procesu (process image). Interfejs OPC został zaprojektowany jako standard przemysłowy ze wsparciem firmy Microsoft. Wcześniej aplikacje korzystające z danych procesowych były ograniczone do mechanizmów dostępu sieci komunikacyjnych jednego producenta. Normalizowany interfejs OPC harmonizuje dostęp do sieci komunikacyjnych dowolnego producenta.
Klient OPC (OPC client)	Klient OPC jest programem użytkownika, który sięga do danych procesowych używając interfejsu OPC. Serwer OPC umożliwia dostęp do tych danych.

**Serwer OPC  
(OPC server)** Serwer OPC dostarcza szeroki zakres funkcji klientowi OPC do komunikacji w sieciach przemysłowych.

Dodatkowe informacje zawarto w podręczniku „Industrial Communication with PG/PC”.

**Tryby pracy  
(Operating state)** Systemy automatyki SIMATIC S7 przyjmują następujące tryby pracy: STOP, START, RUN.  
Zobacz również START, RUN

### System operacyjny (Operating system)

System operacyjny w CPU zarządza wszystkimi funkcjami CPU oraz procesami związanymi z konkretnym zadaniem sterowania.

### Blok organizacyjne (Organization blocks)

Blok organizacyjne (OB) tworzą interfejs pomiędzy systemem operacyjnym w CPU, a programem użytkownika. Sposób wykonywania programu użytkownika zdefiniowany jest właśnie przez bloki organizacyjne.

**Parametry  
(Parameters)** 1. Zmienne w bloku funkcyjnym STEP 7  
2. Zmienne używane do ustawienia danego modułu (jedna lub więcej na moduł).  
Fabrycznie, każdy moduł posiada ustawienia domyślne, które można zmienić przez konfigurację w STEP 7.  
Parametry są dzielone na statyczne i dynamiczne

### Parametry, statyczne (Parameters, static)

W przeciwieństwie do parametrów dynamicznych, parametry statyczne nie mogą być zmieniane przez program użytkownika. Te parametry można zmieniać tylko przez edycję konfiguracji w STEP 7, np. modyfikacja opóźnienia wejścia modułu wejść cyfrowych.

**Stacja PC  
(PC station)** → Stacja SIMATIC PC (SIMATIC PC station)

**PCD** Opis komponentu PROFINET generowany za pomocą narzędzi inżynierskich (np. STEP 7). PCD stanowi plik XML, który można importować do programu SIMATIC iMap w celu konfiguracji komunikacji PROFINET CBA.

PG	→ Programator (Programming device)
PLC	→ Programowalny sterownik logiczny (Programmable logic controller)
PLC	PLC na bazie SIMATIC S7 --> jest programowalnym sterownikiem logicznym. Zobacz również Programowalny sterownik logiczny (Programmable Logic Controller)
PNO	Organizacja odpowiedzialna za tworzenie i rozwój standardów sieci PROFIBUS i PROFINET. Strona główna: <a href="http://www.profinet.com">http://www.profinet.com</a> . Patrz również <a href="http://www.profibus.org.pl">www.profibus.org.pl</a>
Priorytetowe uruchamianie	Priorytetowe uruchamianie opisuje funkcjonalność sieci PROFINET przyspieszając uruchamianie urządzeń IO w systemie PROFINET IO z komunikacją RT oraz IRT. Funkcja skracia wymagany czas konfiguracji urządzeń IO do osiągnięcia cyklicznej wymiany danych w poniższych przypadkach: <ul style="list-style-type: none"><li>• po powrocie zasilania</li><li>• po powrocie stacji do pracy w sieci</li><li>• po uaktywnieniu urządzeń IO</li></ul>
Obraz procesu (Process image)	Obraz procesu jest częścią pamięci systemowej CPU. Na początku cyklu wykonywania programu, stany sygnałów na modułach wejść są zapisywane do obrazu wejść. Na końcu cyklu wykonywania programu, stany sygnałów w obrazie wyjść są przesyłane do modułów wyjściowych. Zobacz również „Pamięć systemowa (System memory)”
Przerwanie procesowe (Process interrupt)	Przerwanie procesowe jest wyzwalane przez moduły jako wynik pewnych zdarzeń w procesie. Przerwanie procesowe jest zgłaszane do CPU. Przyporządkowany blok organizacyjny będzie przetwarzany zgodnie z priorytetem przerwania. Zobacz również „Blok organizacyjny (Organization Block)”.

**Wersja produktu  
(Product version)** Wersja produktu identyfikuje różnice między produktami posiadającymi ten sam numer zamówieniowy. Wersja produktu jest zmieniana, gdy przekształceniu ulegają pewne funkcje, które są kompatybilne zazwyczaj z poprzednią wersją, po modyfikacjach produkcyjnych (użycie nowych części/komponentów) i po usunięciu ewentualnych błędów.

**PROFIBUS** Process Field Bus – światowy standard sieci obiektowych.

#### Urządzenie PROFIBUS (PROFIBUS device)

Urządzenie PROFIBUS posiada, co najmniej jedno gniazdo PROFIBUS z interfejsem elektrycznym (RS485) lub optycznym (światłowód plastikowy, POF).

Urządzenie PROFIBUS nie może bezpośrednio brać udziału w komunikacji PROFINET, lecz musi być użyte z PROFIBUS masterem z łączem PROFINET (PROFINET link) lub jako Industrial Ethernet / PROFIBUS link (IE/PB link) z funkcjonalnością proxy.

#### PROFIBUS DP

PROFIBUS z protokołem DP zgodnym z EN 50170. DP oznacza rozproszone peryferia (IO) = szybka wymiana danych, w czasie rzeczywistym, cykliczna. Z perspektywy programu użytkownika rozproszone IO są adresowane dokładnie tak samo jak centralne karty IO.

#### PROFINET

W zakresie platformy Totally Integrated Automation (TIA), PROFINET IO jest konsekwentnym dalszym rozwojem:

- PROFIBUS DP oraz
- Industrial Ethernet

PROFINET IO bazuje na 15 latach doświadczeń na bazie standardu PROFIBUS DP i łączy podstawowe operacje użytkownika z jednoczesnym wykorzystaniem innowacyjnych koncepcji technologii Ethernet. Zapewnia to prostą migrację sieci PROFIBUS DP do systemu PROFINET.

PROFINET IO jest standardem automatyki opartym o Ethernet i opracowanym przez organizację PROFIBUS International. Definiuje komunikację między producentami oraz modele automatyki i inżyniering.

Dzięki technice przełączania zaimplementowanej w PROFINET IO, wszystkie stacje mogą uzyskać dostęp do sieci w dowolnym momencie. W ten sposób sieć może być wykorzystana bardziej wydajnie. Dane są jednocześnie przesyłane między wieloma urządzeniami.

Jednoczesne wysyłanie i odbieranie jest możliwe dzięki pracy sieci Ethernet w pełnym dupleksie.

PROFINET IO jest oparty na Przełączanym Ethernecie w trybie full-duplex na paśmie 100 Mbit/s.

## PROFINET CBA

Jako część PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) jest koncepcją automatyki skupioną na:

- Implementacji aplikacji modułowych
- Komunikacji maszyna - maszyna

PROFINET CBA pozwala na tworzenie rozproszonych systemów automatyki opartych na komponentach „z półki” i rozwiązaniach częściowych. Ta koncepcja spełnia wymagania wysokiej modularności w inżynierii mechanicznej i inżynierii systemów poprzez ekstensywne rozproszenie inteligentnych procesów.

Z Automatyką Komponentową (Component Based Automation) można implementować kompletnie technologiczne moduły, jako standaryzowane komponenty, które można używać w dużych systemach.

Modułowe, inteligentne komponenty PROFINET CBA tworzy się w narzędziu inżynierskim, które może się różnić w zależności od producenta urządzenia. Komponenty tworzone z urządzeń SIMATIC są tworzone w STEP 7 i łączone przy użyciu narzędzia SIMATIC iMAP.

### Komponent PROFINET (PROFINET component)

Komponent PROFINET obejmuje całą konfigurację sprzętową, parametry modułów i skojarzony program użytkownika do wykorzystania w PROFINET CBA. Komponent PROFINET jest zbudowany z:

- Technologicznej funkcji  
(Opcjonalne) technologiczne (programowe) funkcje zawierają interfejs do innych komponentów PROFINET w formie podłączalnych wejść i wyjść.
- Urządzenia

Urządzenie jest reprezentacją fizycznego programowalnego sterownika lub urządzenia obiektowego, włączając wszystkie sygnały I/O, czujniki i efektory, system mechaniczny i firmware urządzenia.

### Opis komponentu PROFINET (PROFINET Component Description)

→ PCD

### Urządzenie PROFINET (PROFINET device)

Urządzenie PROFINET zawsze posiada, co najmniej jedno gniazdo PROFINET. Może również posiadać gniazdo PROFIBUS i pracować jako master z funkcją proxy.

## PROFINET IO

Jako część PROFINET, PROFINET IO jest koncepcją komunikacji używaną do implementacji modułowych, rozproszonych aplikacji.

PROFINET IO pozwala na tworzenie rozwiązań automatyki podobnie jak w sieci PROFIBUS.

PROFINET IO jest implementowany przy użyciu standardu PROFINET dla sterowników programowalnych. Narzędzie inżynierskie STEP 7 pozwala na zbudowanie i skonfigurowanie rozwiązania automatyki.

W STEP 7 wygląd jest ten sam niezależnie od konfigurowanego urządzenia: PROFINET lub PROFIBUS. Programowanie odbywa się w ten sam sposób dla PROFINET IO i PROFIBUS DP. Dla PROFINET IO używa się rozszerzonych wersji bloków i list statusowych.

### Sterownik PROFINET IO (PROFINET IO controller)

Urządzenie adresujące podłączone do urządzenia IO. Sterownik IO wymienia sygnały wejść i wyjść z przydzielonymi urządzeniami obiektowymi. Sterownik IO jest często sterownikiem, w którym wykonuje się program sterujący systemem automatyki.

### Urządzenie PROFINET IO (PROFINET IO device)

Rozproszone urządzenie obiektowe przydzielone do jednego ze sterowników IO (np. zdalne IO, wyspy zaworowe, falowniki, switche).

### PROFINET IO Supervisor

Programator, PC lub urządzenie HMI używane do uruchamiania i diagnostyki.

### System PROFINET IO (PROFINET IO system)

Sterownik PROFINET IO z przydzielonymi urządzeniami PROFINET IO.

### Programowalny sterownik logiczny (Programmable logic controller)

Sterowniki programowalne (PLC) są elektronicznymi sterownikami, które posiadają określone funkcje zapisane jako program w jednostce sterującej. Struktura i rozbudowa urządzenia nie wpływa na funkcję sterownika. Sterownik posiada strukturę opartą na bazie mikrokontrolera. Zawiera CPU z pamięcią, moduły wejść/wyjść i wewnętrzny system magistrali. IO i język programowania są zorientowane na potrzeby systemów sterowania.

### Programator (Programming device)

Programatory są zasadniczo kompaktowymi i przenośnymi komputerami PC, wyposażone w odpowiednie aplikacje przemysłowe. Posiadają specjalny sprzęt i oprogramowanie dla sterowników PLC.

**Proxy**

Urządzenie PROFINET z funkcją proxy tworzy podsystem dla urządzeń PROFIBUS na sieci Ethernet. Funkcjonalność proxy pozwala urządzeniu PROFIBUS na komunikację nie tylko ze swoim masterem, ale również ze wszystkimi węzłami na PROFINET.

Istniejące systemy PROFIBUS mogą być zintegrowane w komunikacji PROFINET na przykład za pomocą IE/PB linka. Wtedy IE/PB link obsługuje komunikację przez PROFINET w imieniu komponentów PROFIBUS.

W ten sposób można podłączyć slave'y DPV0 i DPV1 do sieci PROFINET.

**Funkcjonalność proxy (Proxy functionality)**

→ Proxy

**RAM**

RAM (Random Access Memory) jest półprzewodnikową pamięcią do zapisu i odczytu.

**Czas rzeczywisty****(Real-time)**

Czas rzeczywisty (Real-time) oznacza, że system przetwarza zewnętrzne zdarzenia w zdefiniowanym czasie. Determinizm oznacza, że system reaguje w przewidywalny (deterministyczny) sposób.

**Komunikacja real-time (Real-time communication)**

→ Czas rzeczywisty (Real-time)

**Komunikacja real-time (Real-time communication)**

→ IRT

**Komunikacja real-time (Real-time communication)**

Wspólny termin dla RT i IRT.

PROFINET używa własny kanał real-time (RT), z rezerwacją pasma transmisji (IRT) zamiast TCP/IP do komunikacji danych IO wrażliwych czasowo.

**Restart**

Przy starcie CPU (np. po przełączeniu z trybu STOP w RUN lub po załączeniu zasilania (POWER ON)), wstępnie wykonywany jest OB100 (restart) przed cyklicznym wykonywaniem programu (OB1).

Przy restarcie wczytany jest obraz wejść i wykonywany jest program STEP 7 począwszy od pierwszej instrukcji w OB1.

## Pamięć retentywna (Retentive memory)

Obszar pamięci jest retentywny, jeśli jego zawartość jest utrzymywana nawet w przypadku utraty zasilania i przejść ze STOP w RUN. Nieretentywna pamięć bitowa, czasówki i liczniki są resetowane po awarii zasilania i przejściu z trybu STOP w tryb RUN.

Retentywne mogą być:

- Pamięć bitowa
- Czasówki S7 (timers)
- Liczniki S7 (counters)
- Obszary pamięci danych

## Router

Router łączy dwie podsieci. Router pracuje podobnie jak switch. Jednakże w routerze można ustawić, które węzły komunikacyjne mogą komunikować się przez router, a które nie. Węzły komunikacyjne po różnych stronach routera mogą się komunikować tylko wtedy, gdy wyraźnie zostało to ustawione w routerze. Dane w czasie rzeczywistym (Real-time data) nie mogą być wymieniane poza granicami podsieci.

## RT

→ Czas rzeczywisty (Real-time)

## Ochrona (Security)

Ogólny termin dla wszystkich środków podjętych w celu ochrony przed

- utratą poufności w wyniku nieautoryzowanego dostępu do danych
- utratą integralności w wyniku manipulacji danymi
- utratą dyspozycyjności w wyniku zniszczenia danych

## Segment

→ Segment magistrali (Bus segment)

## SELV/PELV

Termin określa obwody z bezpiecznym bardzo niskim napięciem.

Zasilacze Siemens SITOP zapewniają tę ochronę. Dodatkowe informacje są zawarte w normie EN 60950-1 (2001).

## Zegar (takt) nadawania (Send clock)

Okres pomiędzy dwoma kolejnymi interwałami w komunikacji IRT lub RT. Zegar (takt) nadawania jest najkrótszym możliwym interwałem transmisyjnym przy wymianie danych.

SFB → Blok systemowy (System function block)

SFC → Funkcja systemowa (System function)

**Moduł sygnałowy  
(Signal module)** Moduły sygnałowe (SM) tworzą interfejs między procesem a PLC. Są moduły WE/WY cyfrowych (moduł IO, cyfrowy) i moduły WE/WY analogowych (moduł IO, analogowy)

**SIMATIC** Nazwa używana dla rodziny produktów i systemów firmy Siemens AG dla automatyki przemysłowej.

#### SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC jest wersją STEP 7 okrojoną do konfiguracji stacji PC. Oferuje pełny zakres funkcji STEP 7 dla stacji PC.

SIMATIC NCM PC jest centralnym narzędziem do konfigurowania usług komunikacyjnych w danej stacji PC. Konfiguracja generowana przez to narzędzie musi być wgrana do stacji PC lub wyexportowana. Przygotowuje stację PC do komunikacji.

**SIMATIC NET** Siemens Industrial Communication - sieci i komponenty sieciowe.

#### Stacja SIMATIC PC (SIMATIC PC station)

"PC station" jest komputerem PC z modułami komunikacyjnymi i oprogramowaniem w systemie automatyki SIMATIC.

#### SIMATIC iMap

Narzędzie inżynierskie do konfigurowania, uruchamiania i monitorowania modułowych, rozproszonych systemów automatyki. Jest oparte o standard PROFINET.

## SINEMA E

SINEMA E (SIMATIC Network Manager Engineering) to oprogramowanie do planowania, symulacji i konfiguracji, które upraszcza instalowanie i uruchamianie sieci WLAN. Pozwala na:

- Planowanie infrastruktury WLAN

Poprzez modelowanie środowiska - zewnętrzne, wewnętrzne itd., można obliczyć rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Na tej podstawie ustawiamy punkty dostępowe (access points) i ustawienie anten.

- Symulację infrastruktury WLAN

Symulacja zaplanowanej sieci bezprzewodowej pozwala obliczyć pozycję, zasięg i tłumienie bez konieczności konstruowania samej sieci. Symulacja pozwala wypracować optymalne warunki wysyłania i odbierania sygnałów podczas konstruowania struktury WLAN.

- Konfigurację infrastruktury WLAN

Konfiguracja urządzeń WLAN offline i zapis wszystkich istotnych danych (parametry, zabezpieczenia) w projekcie. Podczas pracy online wszystkie urządzenia WLAN są automatycznie przenoszone poprzez LAN i skonfigurowane parametry są ładowane do urządzeń WLAN.

- Pomiary pomagające optymalizować i utrzymywać infrastrukturę WLAN

Możemy wykorzystać pomiary i analizy na początku planowania z optymalną wizją dostępnej sieci WLAN. Dodatkowo pomiary dostarczają ważnych informacji przy usuwaniu problemów i utrzymaniu.

- Funkcję raportu

Razem z dokumentacją wyników pomiarów wykorzystywane są obszerne funkcje raportowania, np. do składania ofert (Sales Wizard) lub dla instalacji (instrukcje instalacyjne urządzeń), dla odbioru, usuwanie problemów i rozbudowy sieci WLAN.

## Slave

Slave może wymieniać dane tylko w odpowiedzi na zapytanie mastera.

## SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) stosuje bezpołączeniowy protokół UDP. Używa dwóch komponentów sieciowych podobnych do modelu klient-serwer. SNMP menadżer monitoruje węzły sieciowe, a agenci SNMP zbierają różne informacje sieciowe z poszczególnych węzłów sieciowych i zapisują je w formie strukturalnej w MIB (Management Information Base). Informacja ta pozwala systemowi zarządzającemu siecią przeprowadzać drobiazgową diagnostykę sieci.

## STEP 7

STEP 7 jest systemem inżynierskim, które zawiera oprogramowanie do tworzenia programów użytkownika dla sterowników SIMATIC S7.

Podsieć (Subnet)	<p>Wszystkie urządzenia połączone switchami zlokalizowane są w tej samej sieci - podsieci. Wszystkie urządzenia w podsieci mogą się komunikować bezpośrednio ze sobą.</p> <p>Wszystkie urządzenia w podsieci posiadają tę samą maskę podsieci. Podsieć jest fizycznie ograniczona przez router.</p>
Maska podsieci (Subnet mask)	<p>Bity ustawiane w masce podsieci określają część adresu IP, która zawiera adres sieci.</p> <p>Ogólnie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adres sieci jest tworzony z adresu IP AND maską podsieci.</li><li>• Adres węzła jest tworzony operacją AND NOT na adresie IP i masce podsieci.</li></ul>
Wartość zastępcza (Substitute value)	<p>Wartości zastępcze są konfigurowalnymi wartościami wystawianymi przez moduły wyjściowe, kiedy CPU przechodzi w tryb STOP.</p> <p>W przypadku błędu dostępu do I/O, wartość zastępcza może być wpisana do akumulatora zamiast wartości wejścia, której nie można odczytać (SFC 44).</p>
Switch	<p>Dostępne są dwa modele switchów w systemach PROFINET IO: zewnętrzny switch w obudowie lub wbudowany switch będący częścią S7 CPU lub S7 CP lub rozproszonego systemu I/O ET 200, jak w S7 CPU 41x-3 PN.</p> <p>Jeśli węzeł komunikacyjny ma być połączony z innymi węzłami, podłącza się go do jednego z portów w switchu. Inne węzły komunikacyjne (również switchy) podłączane są do pozostałych portów w switchu. Połączenie między węzłem komunikacyjnym a switchem jest typu punkt-punkt (point-to-point connection).</p> <p>Zadaniem switcha jest regenerowanie i rozprowadzanie odebranych sygnałów. Switch „zapamiętuje” adres(y) Ethernetowe podłączonego urządzenia PROFINET lub innych switchów i przekazuje tylko te sygnały, które są przeznaczone dla danego urządzenia PROFINET lub switcha.</p> <p>W rodzinie produktów SCALANCE X znajdują się switchy z portami elektrycznymi, optycznymi lub z obydwoema wariantami. Na przykład SCALANCE X202-2IRT posiada 2 porty elektryczne, 2 optyczne i obsługuje komunikację IRT.</p> <p>Za pomocą STEP 7 możesz konfigurować, diagnozować i adresować switchy z rodziny SCALANCE X, jako urządzenia PROFINET IO.</p>

**Sync domena  
(Sync domain)**

Wszystkie urządzenia PROFINET wymagające synchronizacji przez PROFINET IO z IRT muszą należeć do sync domeny (sync=synchronizacja).

Sync domena zawiera dokładnie jeden sync master i przynajmniej jeden sync slave.

Sterowniki IO i switche mogą pełnić rolę sync mastera lub sync slave'a. Inne urządzenia IO obsługują tylko tryb sync slave.

**Diagnostyka systemu (System diagnostics)**

Diagnostyka systemu odnosi się do detekcji, oceny i sygnalizowania błędów występujących w PLC, np. błędy w programie lub uszkodzenia modułów. Błędy systemowe mogą być wskazane przez diody LED lub w STEP 7.

**Funkcja****systemowa**

Funkcja systemowa (SFC) jest funkcją zintegrowaną w systemie operacyjnym CPU (System function) i może być wywoływana w programie STEP 7.

**Blok systemowy (System function block)**

Blok systemowy (SFB) jest blokiem funkcji zintegrowanym w systemie operacyjnym CPU i może być wywoływany w programie STEP 7.

**Pamięć****systemowa**

Pamięć systemowa jest zintegrowaną pamięcią RAM w CPU. Pamięć systemowa zawiera przestrzenie adresowe (np. czasówki, liczniki, flagi bitowe) i obszary danych wymagane wewnętrznie przez system operacyjny (np. bufore komunikacyjne).

**Lista statusu systemu (System status list)**

Lista statusu zawiera dane opisujące aktualny stan SIMATIC S7. W liście zawsze znajdziesz przegląd poniższych punktów:

- Status rozszerzenia SIMATIC S7.
- Aktualną konfigurację CPU i konfigurowalne moduły sygnałowe.
- Aktualne stany i procesy w CPU i w konfigurowalnych modułach sygnałowych.

TCP/IP	<p>System Ethernet jest zaprojektowany jedynie do przenoszenia danych. Można go porównać do autostrady, jako systemu do transportu towarów i pasażerów. Dane są transportowane przez protokoły. Można to porównać do samochodów i pojazdów służbowych przewożących towary i pasażerów po autostradzie.</p> <p>Zadania obsługiwane przez podstawowy protokół Transmission Control Protocol (TCP) i Internet Protocol (IP) (skracane do TCP/IP):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Nadawca dzieli dane na sekwencję pakietów.</li><li>2. Pakiety są transportowane przez Ethernet do właściwego odbiorcy.</li><li>3. Odbiorca składa pakiety we właściwej kolejności.</li><li>4. Uszkodzone pakiety są wysyłane ponownie dopóki odbiorca nie potwierdzi, że zostały odebrane poprawnie.</li></ol> <p>Większość protokołów wyższego poziomu używa TCP/IP do wykonania swoich zadań. Na przykład Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) przesyła dokumenty w sieci World Wide Web (WWW), które są utworzone w Hyper Text Markup Language (HTML). Bez tej technologii nie mógłbyś oglądać stron Web w przeglądarce internetowej.</p>
--------	---

#### Funkcja technologiczna (Technological function)

→ Komponent PROFINET (PROFINET component)

#### Rezystor terminujący (Terminating resistor)

Rezystor terminujący jest używany do uniknięcia odbić na łączach danych.

Token	Zezwala na dostęp do magistrali na określony czas.
-------	--

Topologia (Topology)	Struktura sieci. Powszechnie używane struktury: <ul style="list-style-type: none"><li>• Topologia magistrali</li><li>• Topologia pierścienia</li><li>• Topologia gwiazdy</li><li>• Topologia drzewa</li></ul>
----------------------	---

#### Konfiguracja topologiczna (Topologia configuration)

Wszystkie połączone porty urządzeń PROFINET w projektach STEP 7 i ich wzajemne zależności.

#### Prędkość transmisji (Transmission rate)

Prędkość transmisji danych (w bps)

Skrętka (Twisted-pair)	Fast Ethernet na kablach typu skrętkach, oparty jest na normie IEEE 802.3u (100 Base-TX). Medium transmisji to ekranowana skrętka 2x2 z impedancją 100 Ohm (AWG 22). Charakterystyka transmisji tego kabla musi spełnić wymagania kategorii 5.  Maksymalna długość połączenia pomiędzy terminalem, a komponentem sieciowym nie może przekroczyć 100 m. Połączenia są wykonywane w oparciu o standard 100 Base-TX ze złączkami RJ-45.
Czas aktualizacji (Update time)	W tym czasie urządzenie IO / sterownik IO w systemie PROFINET IO otrzymuje nowe dane ze sterownika IO / urządzenia IO. Cykl wysyłania może być skonfigurowany oddzielnie dla każdego urządzenia IO i określa okres, w którym dane są przesyłane ze sterownika IO do urządzenia IO (wyjścia) oraz urządzenia IO do sterownika IO (wejścia).
Program użytkownika (User program)	W SIMATIC rozróżniamy pomiędzy systemami operacyjnymi CPU i programami użytkownika. Program użytkownika zawiera wszystkie instrukcje, deklaracje i dane do przetwarzania sygnałów w celu sterowania instalacją lub procesem. Program jest przydzielony do programowalnego modułu (np. CPU, FM) i może być podzielony na mniejsze jednostki (bloki).
WAN	Sieć poza granicami LAN, która pozwala np. na komunikację między kontynentami. Legalne prawa nie należą do użytkownika, ale do dostawcy sieci komunikacyjnej.
Pamięć robocza (Work memory)	Pamięć robocza jest zintegrowana w CPU i nie może być rozszerzana. Jest używana do wykonywania kodu i przetwarzania danych w programie użytkownika. Programy wykonują się tylko w pamięci roboczej i systemowej.  Zobacz również CPU
XML	XML (Extensible Markup Language) jest elastycznym i łatwym językiem opisu danych. Informacja jest wymieniana za pomocą czytelnych dokumentów XML. Dokumenty te zawierają ciągły tekst uzupełniony o struktury danych.

# Indeks

## A

- Adres IP, 110, 111, 112
  - przydzielanie, 110, 112, 113
  - wybieranie, 110
- Adres MAC, 111
- Automatyka komponentowa (CBA), 12, 22

## B

- Bezpieczeństwo
  - Bezpieczeństwo danych w biurze i poziomy produkcyjne, 45
  - Definicja, 42
  - Środki ostrożności, 42, 43
- Biblioteka, 137
- Błąd kanału, 128

## C

- CP 343-1, 25
- CP 443-1 Advanced, 25
- Cut through, 58

## D

- Diagnostyka
  - Dostęp, 120
  - Status diagnostyczny, 126
  - Poziom, 119
  - SIMATIC iMap, 139
  - STEP 7, 121, 126
  - Program użytkownika, 126
- Diagnostyka online, 120
- Domyślny router, 113
- Dostęp do danych, 55
- Dostępne węzły, 122
- DP master, 14
  - Klasa 2, 14
- DP master system, 14
- DP slave, 14
- Drzewo, 46

## F

- Fast Ethernet, 32
- Funkcja proxy, 21
- Szybki widok, 123
- Faza uruchamiania, 120

## G

- Głębokość linii
  - i IRT, 92
  - RT, 92
- Gwiazda, 46, 75

## H

- HMI, 14
- HW Config, 122
  - Online, 122

## I

- Identyfikator urządzenia, 111
- Identyfikator producenta, 111
- IE/PB link, 21, 147
- Industrial Ethernet, 11, 14, 32
- Industrial Wireless LAN, 38
  - Przykład aplikacji, 39
- Industrial WLAN, 37
- Informacje o module, 123
- Instalacja
  - Użytkowanie, 77
  - Planowanie, 77
- Integracja sieci polowych, 20
- Interfejs PROFINET
  - Konfiguracja, 82
  - Prędkość transmisji, 33
  - Identyfikacja, 15
  - Właściwości, 15
- Instancja, 137
- Inżynier konfigurujący system, 78

**IRT**

- Korzyści, 59
- Obszar zastosowań, 56
- Przykład konfiguracji, 143
- Konfigurowanie w HW Config, 94
- Definicja, 59
- Różne RT, 62
- Właściwości, 59
- Ustawianie pasma transmisji, 105
- Ustawianie zegara (taktu) nadawania (send clock), 105
- Zalecane ustawienia, 76
- Izochroniczny czas rzeczywisty (Isochronous real-time)
  - Korzyści, 59
  - Właściwości, 59

**K**

- Kable POF i PCF
  - oprawianie, 33
- Kable światłowodowe
  - oprawianie, 32
- Karta pamięci, 113
- Koncepcja automatyki, 22
- Koncepcja inżynierii, 133
- Koncepcja komunikacji, 22
- Komunikacja w izochronicznym czasie rzeczywistym (Isochronous real-time)
  - Definicja, 59
- Komunikacja real-time
  - Definicja, 57
- Komponent, 148
- Komponent PROFINET, 132, 137
- Komponent PROFINET IO, 148
- Komponenty PROFINET
  - Funkcjonalność, 138
- Komponenty sieci, 34
  - Switch, 34
- Komunikacja
  - Sterownik IO, 81
  - PROFINET, 51
- Konfigurowanie, 80
- Komunikacja CPU, 81
- Konwencja DNS, 111

**L**

- Liniowa, 46
- Lokalizacja błędu, 127

**M**

- Maska podsieci, 112
- Przydzielanie, 113, 120
- MIB, 129
- Micro Memory Card, 113

**N**

- Nadzorca IO, 14
- Narzędzie inżynierskie, 22
- Natężenie komunikacji, 33
- Nazwa urządzenia, 110
  - Przydzielanie, 114
  - Strukturalna, 111
- NCM, 123
- NCM PC, 121
- Numer urządzenia, 111

**O**

- OB. 82, 127
- Open Online, 122

**P**

- Pasmo transmisji, 127
  - rezerwacja, 60
  - ustawianie, 105
- PC, 25
- PCD, 134
- PELV, 76
- Pierścień, 46
- Plik GSD, 25, 78
  - Import, 79
- Podłączenie, 20
  - AS-Interface do PROFINET, 21
  - PROFIBUS DP z PROFINET IO przez IWLAN, 21
- Podręczniki
  - Inne ważne podręczniki, 3
- Podsieć, 47
- Priorytetowe uruchamianie
  - Konfigurowanie HW Config, 67
  - Definicja, 65
  - Przyporządkowanie pinów, 153
  - Właściwości, 66
  - Czasy uruchamiania, 66
- Procesor komunikacyjny, 124
- Diagnostyka, 124

- PROFIBUS, 11, 14, 22  
 PROFIBUS urządzenia, 13  
 PROFIBUS International, 13  
 PROFINET, 11, 14, 22, 132  
     adresy, 110  
     środowisko, 13  
     implementacja, 12, 22  
     cele, 12  
     optymalizacja, 75, 76  
     rezerwacja pasma transmisji, 60  
     czas sprawdzania odpowiedzi, 52  
     RT, 58  
     zegar (takt) nadawania, 52, 54, 105  
     standard, 22  
     mechanizmy przełączania, 57  
     topologia, 75  
     czasy aktualizacji, 52  
         czas aktualizacji CPU 319-3 PN/DP, 52  
 PROFINET CBA, 12, 22  
 PROFINET Component Description, 134  
 PROFINET IO, 12, 24  
 Programowanie, 22  
 Projekt, 78  
     archiwizacja, 78  
     dokumentacja, 78  
 Proxy, 21  
 Przegląd  
     Dokumentacja, 9  
 Przewodnik po podręczniku, 4  
 Przeznaczenie tej dokumentacji, 3  
 Przyczyna błędu, 127  
 Przykład aplikacji, 146  
 Przyporządkowanie adresów, 114  
 Primary Setup Tool, 112

**R**

- Recykling,  
 Rekordy, 127, 128  
 Rekord diagnostyczny, 127, 128  
 Rezerwacja pasma transmisji, 60  
 Router, 35, 75  
     Domyślny, 113  
 RT  
     Definicja, 57  
     Różnice w IRT, 62

**S**

- SCALANCE  
 S, 75

- X, 36, 44  
 SELV, 76  
 Serwis, 78, 120  
 SFB 52, 126, 147  
 SFB 54, 127  
 Sieci bezprzewodowe, 40, 41  
 SIMATIC iMap, 22, 132, 134, 146  
 SIMOTION, 25  
 SNMP, 130  
     MIB, 129  
     Diagnostyka sieci, 129  
 SOFTNET PROFINET, 25  
 SSL, 126  
     W#16#0694, 126  
     W#16#0696, 126  
     W#16#0A91, 126  
     W#16#xD91, 126  
 Stały czas aktualizacji, 54  
 Status, 119  
 Status diagnostyczny, 126  
 STEP 7, 80  
     opcja NCM, 123  
 Sterownik IO, 14  
 Store and forward (Zachowaj i przekaż), 58  
 Switch, 34, 75, 124  
     Diagnostyka, 124  
     Wbudowany, 34  
     z funkcjami zabezpieczeń, 36  
 Sync domena, 54  
 System PROFINET IO, 14  
 System inżynierski, 148  
 Skrótka  
     oprawianie, 33

**Ś**

- Środowisko biurowe, 55,

**T**

- Technologiczna funkcja, 136, 137  
 Technologiczny moduł, 136  
 Topologia, 46  
     Przykład, 48  
 Transmisja  
     acykliczna, 54  
     cykliczna, 54  
 Typy sieci, 20

**U**

Urządzenie, 137  
Urządzenie IO, 14  
Urządzenia PROFINET, 13  
Usuwanie, 4

**W**

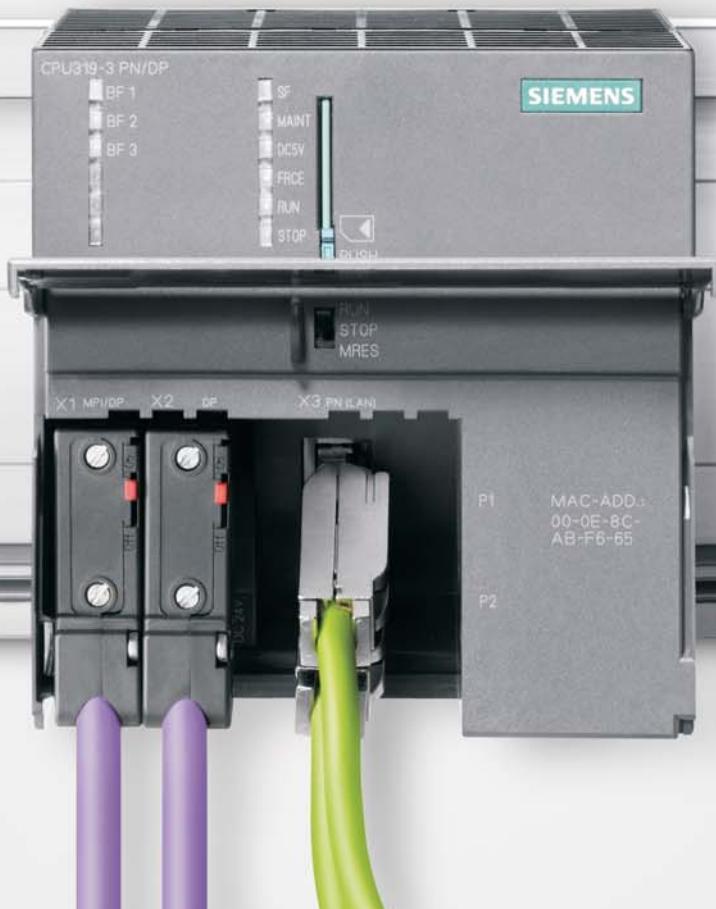
Widok diagnostyczny, 123  
Widok aplikacji, 22, 52  
WinLC, 25, 148  
WLAN, 37  
Wymagana wiedza, 3  
Wymiana urządzenia IO podczas pracy  
    Warunki aplikacyjne, 71  
    Obszar zastosowań, 71  
    Użycie – konfigurowanie w HW Config,  
        72  
Wymiana urządzenia bez przenośnej  
pamięci / PD, 63  
    Korzyści, 64  
    Definicja, 63  
Wymiana urządzeń IO podczas pracy, 70  
Wymagania, 63

**X**

XML, 137

**Z**

Zegar (takt) nadawania  
    i głębokość linii, 105  
konfigurowanie w HW Config, 105  
ustawianie, 105



### Biura sprzedaży:

Siemens Sp. z o.o.  
Sektor Industry IA AS  
03-821 Warszawa  
ul. Żupnicza 11  
tel.: 022-870 90 22  
fax: 022-870 98 68

### Regionalne biura sprzedaży:

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

40-527 Katowice  
ul. Gawroński 22  
tel.: 032-208 41 34  
fax: 032-208 41 39

31-476 Kraków  
ul. Lublańska 38  
tel.: 012-299 89 11  
fax: 012-299 89 00

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

87-100 Toruń  
ul. Włocawska 169  
tel.: 056-651 46 49  
fax: 056-651 46 50

53-611 Wrocław  
ul. Strzegomska 46b  
tel.: 071-777 50 60  
fax: 071-777 50 50

[www.siemens.pl/pcs7](http://www.siemens.pl/pcs7)

email: [simatic.pl@siemens.com](mailto:simatic.pl@siemens.com)