

Spis treści

Dzień 1

I PROFINET – modułowe rozwiązanie dla systemów automatyki (wersja 1601)

- I-3 Rozwój systemu PROFINET
- I-4 PROFINET jako rozwiązanie modułowe
- I-5 Ethernet – podstawa dla systemu PROFINET
- I-6 Modułowy system automatyki – *Component Based Automation*
- I-7 Rozproszone peryferia – IO
- I-8 Certyfikacja produktów
- I-9 „Kompleksowa” oferta PROFIBUS & PROFINET

II Ethernet – podstawowe informacje (wersja 1601)

- II-3 Ethernet a model ISO/OSI
- II-4 Media transmisji dostępne dla 10Mbps
- II-5 Konfiguracja sieci wykorzystująca medium 10BaseT
- II-6 Koncentratory dla sieci Ethernet
- II-7 Zasada działania koncentratorów 1/2
- II-8 Sposób dostępu do medium w sieci Ethernet 1/2
- II-9 Media transmisji dostępne dla 100Mbps
- II-10 Media transmisji dostępne dla 1000Mbps
- II-11 Autonegociacja
- II-12 Determinizm sieci Ethernet
- II-13 Mosty
- II-14 Zadania warstwy łącza danych
- II-15 Pierwotna ramka sieci Ethernet
- II-16 Adres w sieci Ethernet
- II-17 Rozszerzona ramka sieci Ethernet
- II-18 Budowa wewnętrzna mostu
- II-19 Zasada pracy przełącznika 1
- II-20 Zasada pracy przełącznika 2
- II-21 Zasada pracy przełącznika 3
- II-22 Przełączanie bez priorytetów
- II-23 Przełączanie z priorytetami – kolejki 1/2
- II-24 Przełączanie z priorytetami – kolejki 2/2
- II-25 Tryby pracy przełączników
- II-26 Technologia przełączania – podsumowanie

III Podstawy TCP/IP (wersja 1601)

- III-3 Model sieci według ISO/OSI a model TCP/IP
- III-4 Współpraca pomiędzy siecią Ethernet a protokołami wyższych warstw
- III-5 Funkcje protokołu IP (*Internet Protocol*)
- III-6 IP – działanie
- III-7 Adresacja w IPv4
- III-8 Adres IP
- III-9 Maska podsieci
- III-10 Komunikacja pomiędzy stacjami w sieci IP
- III-11 Identyfikacja stacji w sieci IP – podsumowanie
- III-12 Protokół ARP (*Address Resolution Protocol*)
- III-13 Protokół ARP – przykład działania
- III-14 Prywatne przestrzenie adresowe
- III-15 Parametryzacja stacji w sieci IP
- III-16 Diagnostyka IP
- III-17 Sprawdzanie możliwości nawiązania komunikacji – *ping*
- III-18 Sprawdzanie konfiguracji interfejsu TCP/IP – *ipconfig*
- III-19 Badanie poprawności translacji adresów – *arp*
- III-20 Właściwości protokołu TCP (*Transmission Control Protocol*)
- III-21 Właściwości protokołu UDP (*User Datagram Protocol*)

Dzień 2**IV Protokół PROFINET (wersja 1702)**

- IV-3 Protokół PROFINET podstawowe informacje
- IV-4 Rodzaje urządzeń występujące w systemie PROFINET
- IV-5 Zadania poszczególnych urządzeń
- IV-6 Model urządzenia PROFINET – idea
- IV-7 Model urządzenia PROFINET
- IV-8 Modele współpracy IO-Device IO-Controller
- IV-9 Kanały komunikacyjne dostępne w PROFINET 1/3
- IV-10 Kanały komunikacyjne dostępne w PROFINET 2/3
- IV-11 Kanały komunikacyjne dostępne w PROFINET 3/3
- IV-12 Uruchomienie komunikacji w systemie PROFINET
- IV-13 Konfiguracja IO-Controllera
- IV-14 Opis urządzenia – plik GSDML
- IV-15 Plik GSDML – przykład
- IV-16 Identyfikacja urządzeń
- IV-17 Import plików GSDML
- IV-18 Dołączanie urządzeń do systemu PROFINET – przykład
- IV-19 Definicja nazwy urządzenia w systemie PROFINET
- IV-20 Nazwa urządzenia w systemie PROFINET – reguły
- IV-21 Konfiguracja, parametryzacja urządzeń IO
- IV-22 Identyfikacja stacji w systemie PROFINET IO
- IV-23 Przypisywanie nazwy stacji IO Device – sposób 1
- IV-24 Przypisywanie nazwy stacji IO Device – sposób 2
- IV-25 Sprawdzenie i modyfikacja adresów IP przypisanych stacjom IO Device
- IV-26 Przypisanie adresu IP stacji IO-Device – protokół DCP
- IV-27 Protokół Discovery and basic Configuration Protocol – funkcjonalność
- IV-28 Przykład wykorzystania protokołu DCP
- IV-29 Zadanie „Konfiguracja systemu PROFINET”
- IV-30 Inicjalizacja komunikacji w PROFINET 1/3
- IV-31 Inicjalizacja komunikacji w PROFINET 2/3
- IV-32 Inicjalizacja komunikacji w PROFINET 3/3
- IV-33 Komunikacja pomiędzy stacjami w PROFINET – AR
- IV-34 Rodzaje powiązań aplikacyjnych
- IV-35 Rodzaje powiązań komunikacyjnych
- IV-36 Wymiana danych procesowych – *Real Time Cyclic*
- IV-37 Konfiguracja cyklu odświeżania informacji
- IV-38 Monitorowanie połączenia
- IV-39 Definicja czasu monitorowania IO CR – przykład
- IV-40 Wymiana danych procesowych, a aplikacja użytkownika
- IV-41 Dezaktywacja/aktywacja urządzeń IO Device – D_ACT_DP
- IV-42 Przekazywanie alarmów
- IV-43 Komunikacja acykliczna – *Real Time Acyclic*
- IV-44 Integracja klasycznych systemów magistralowych
- IV-45 Proxy – zasada działania
- IV-46 Proxy – przykład konfiguracji
- IV-47 PROFINET – funkcje opcjonalne
- IV-48 Współdzielenie urządzenia (*Shared Device*)
- IV-49 Współdzielenie urządzenia – konfiguracja

- IV-50 Współdzielenie wejść (*Shared Input*)
- IV-51 Nadmiarowe połączenia na poziomie warstwy fizycznej
- IV-52 *Media Redundancy Protocol*
- IV-53 Redundancy Manager – zasada działania
- IV-54 MRP – konfiguracja
- IV-55 Inteligentne urządzenie IO Device – I-Device
- IV-56 I-Device – konfiguracja CPU
- IV-57 Współdzielone inteligentne urządzenie obiektowe
- IV-58 Szybkie uruchomienie – *Fast Start-up*
- IV-59 Szybki rozruch – konfiguracja
- IV-60 Klasy zgodności z PROFINET (*Conformance Classes*)
- IV-61 Klasy zgodności z PROFINET – dla urządzeń
- IV-62 Klasy zgodności z PROFINET – dla narzędzi inżynierskich

Dzień 3

V Diagnostyka i programowa obsługa błędów w systemie PROFINET (wersja 1702)

- V-3 Zadanie „Zabezpieczenie CPU przed awariami urządzeń rozproszonych”
- V-4 Brak dostępu do stacji rozproszonej
- V-5 Błąd konfiguracji rozszerzającej – Blok OB 86
- V-6 Odwołanie do niedostępnej komórki wejść/wyjść
- V-7 Wyjęcie/włożenie modułu
- V-8 Przerwanie związane z wyjęciem/włożeniem modułu – OB 83
- V-9 Przerwanie diagnostyczne – OB 82
- V-10 Wielopoziomowa diagnostyka stacji IO-Device
- V-11 Odczyt rekordu diagnostycznego z poziomu OB1
- V-12 Struktura rekordu diagnostycznego (wersja 0100_{hex})
- V-13 Struktura rekordu diagnostycznego (wersja 0101_{hex})
- V-14 Właściwości kanału
- V-15 Odebranie przerwania z modułu IO Device z poziomu OB82
- V-16 Format zmiennej TINFO
- V-17 Format zmiennej AINFO – bez żądania obsługi
- V-18 Format zmiennej AINFO – z żądaniem obsługi
- V-19 Błąd dostępu do obszaru wejść/wyjść – Blok OB 122
- V-20 Odebranie informacji diagnostycznej z jednostki IO-Device
- V-21 Diagnostyka stacji z poziomu STEP 7 1/2
- V-22 Diagnostyka stacji z poziomu STEP 7 2/2
- V-23 Generacja raportów systemowych
- V-24 Detekcja konfiguracji sieci – LLDP
- V-25 LLDP – przykład działania
- V-26 Diagnostyka systemu PROFINET przy pomocy edytora topologii sieci
- V-27 Wykorzystanie SNMP w celu diagnostyki urządzeń w systemie PROFINET
- V-28 Wykorzystanie informacji zgromadzonych przy pomocy LLDP
- V-29 Diagnostyka sieci w systemie PROFINET
- V-30 Diagnostyka z wykorzystaniem wbudowanego w CPU serwera WWW
- V-31 Analiza ruchu w sieci PROFINET przy pomocy analizatora protokołów

VI Czas rzeczywisty w PROFINET (wersja 1702)

- VI-3 Optymalizacja kanału komunikacyjnego
- VI-4 Wymagania stawiane przed komunikacją czasu rzeczywistego
- VI-5 Kanały komunikacji czasu rzeczywistego
- VI-6 Kanał RT – podstawowe cechy
- VI-7 Ramka PROFINET
- VI-8 Priorytetyzacja ramek PROFINET
- VI-9 Identyfikacja ramek PROFINET
- VI-10 Ramka PROFINET – przykład
- VI-11 Czasy odświeżania informacji dla RT
- VI-12 Tryb izochroniczny – *Isochronous Real Time*

- VI-13 IRT – rezerwacja zasobów
- VI-14 Wymagania trybu IRT
- VI-15 Tryb izochroniczny w PROFINET
- VI-16 Kanały czasowe dla PROFINET IRT
- VI-17 Precision Transparent Clock Protocol – PTCP
- VI-18 Synchronizacja czasu w PROFINET
- VI-19 Parametryzacja interfejsu w zakresie synchronizacji – przykład
- VI-20 Definicja topologii systemu
- VI-21 Czasy odświeżania informacji dla IRT
- VI-22 Realizacja interfejsu RT/IRT
- VI-23 Optymalizacja trybu IRT – *Dynamic Frame Packing*

Dzień 4

VII Zalecenia instalacyjne dla sieci Ethernet/PROFINET (wersja 1609)

- VII-3 Okablowanie strukturalne a okablowanie sieci przemysłowej 1/3
- VII-4 Okablowanie strukturalne a okablowanie sieci przemysłowej 2/3
- VII-5 Okablowanie strukturalne a okablowanie sieci przemysłowej 3/3
- VII-6 Wymagania stawiane sieciom przemysłowym
- VII-7 Klasy zgodności z PROFINET – dla okablowania i infrastruktury sieciowej
- VII-8 Transmisja poprzez skrętkę
- VII-9 Kabel dla sieci PROFINET (2x2)
- VII-10 Rodzaje kabli PROFINET/Industrial Ethernet
- VII-11 Konektory dla PROFINET
- VII-12 Kabel dla przemysłowej sieci Ethernet (4x2)
- VII-13 Schemat połączeń kabla miedzianego
- VII-14 Ekranowanie kabla PROFINET
- VII-15 Wprowadzanie zakłóceń poprzez sprzężenie pojemnościowe
- VII-16 Wprowadzanie zakłóceń poprzez sprzężenie indukcyjne
- VII-17 Redukcja zakłóceń wprowadzanych poprzez sprzężenie pojemnościowe
- VII-18 Redukcja zakłóceń wprowadzanych poprzez sprzężenie indukcyjne
- VII-19 Uziemienie ekranu kabla sieciowego – przykład
- VII-20 Wyrównanie potencjałów i ekranowanie
- VII-21 Zasady prowadzenia kabli
- VII-22 Zalecane minimalne odległości pomiędzy kablami*
- VII-23 Transmisja poprzez kable światłowodowe
- VII-24 Rodzaje kabli światłowodowych
- VII-25 Kable światłowodowe – wybrane parametry*
- VII-26 Konektory dla kabli światłowodowych
- VII-27 Kryteria doboru urządzeń dla sieci PROFINET
- VII-28 Klasy zgodności dla urządzeń z interfejsem PROFINET
- VII-29 Kryteria doboru elementów infrastruktury dla sieci PROFINET
- VII-30 Topologia sieci Ethernet – elementy wpływające na rozwiązanie
- VII-31 Topologia gwiazdy
- VII-32 Topologia drzewa
- VII-33 Topologia liniowa
- VII-34 Realizacja topologii liniowej
- VII-35 Topologia pierścieniowa
- VII-36 Kable hybrydowe
- VII-37 Instalacja i uruchomienie sieci Ethernet
- VII-38 Typowe problemy w sieciach bazujących na skrętce
- VII-39 Rodzaje narzędzi diagnostycznych
- VII-40 Testowanie sieci bazujących na skrętce – zalecane pomiary

VIII Wykorzystanie komunikacji radiowej w PROFINET (wersja 1601)

- VIII-3 Transmisja bezprzewodowa wybrane standardy
- VIII-4 Standardy 802.11 – porównanie
- VIII-5 Kanały komunikacyjne w paśmie 2,4GHz (802.11b/g)
- VIII-6 Wykorzystanie pasma w zakresie 2,4GHz – przykład
- VIII-7 Kanały komunikacyjne w paśmie 5 GHz (802.11a/h) 1/2
- VIII-8 Kanały komunikacyjne w paśmie 5 GHz (802.11a/h) 2/2
- VIII-9 Wykorzystanie pasma w zakresie 5GHz – przykład
- VIII-10 Pasma 2,4GHz vs. 5GHz
- VIII-11 Standard 802.11h
- VIII-12 Dopuszczenia krajowe dla urządzeń WLAN*
- VIII-13 Topologie sieci bezprzewodowej – sieć tymczasowa
- VIII-14 Tryb infrastrukturalny
- VIII-15 Tryb infrastrukturalny nazwa sieci – SSID
- VIII-16 Tryb infrastrukturalny – sieci mieszane
- VIII-17 Tryb infrastrukturalny – konfiguracja wielokanałowa
- VIII-18 Tryb infrastrukturalny – WDS
- VIII-19 Tryb infrastrukturalny – konfiguracja redundantna
- VIII-20 Zarządzanie dostępem do sieci
- VIII-21 Dostęp do medium w sieci bezprzewodowej (DCF)
- VIII-22 DCF – zasada działania
- VIII-23 PCF – zasada działania
- VIII-24 Zabezpieczanie sieci radiowych
- VIII-25 Mechanizmy szyfrowania transmisji w WLAN 1/2
- VIII-26 Mechanizmy szyfrowania transmisji w WLAN 2/2
- VIII-27 Konfiguracja punktu dostępowego WLAN – przykładowe kroki
- VIII-28 Konfiguracja punktu interfejsu klienta WLAN
- VIII-29 Wymagania jakościowe wobec połączenia radiowego
- VIII-30 Diagnostyka – rejestracja parametrów sygnału przez interfejs klienta
- VIII-31 Rejestracja parametrów sygnału przez interfejs klienta – przykład
- VIII-32 Diagnostyka WLAN z wykorzystaniem PC – analiza mocy sygnału
- VIII-33 Diagnostyka WLAN z wykorzystaniem PC – zajętość pasma 2,4GHz
- VIII-34 Diagnostyka WLAN z wykorzystaniem PC – zajętość pasma 5GHz
- VIII-35 Diagnostyka WLAN z wykorzystaniem PC – analizator widma

Dzień 5

IX Wymiana danych pomiędzy sterownikami w oparciu o Open Communication (wersja 1702)

- IX-3 Open Communication
- IX-4 Protokoły wykorzystywane przez Open Communication
- IX-5 Open Communication uruchomienie i konfiguracja
- IX-6 Parametryzacja połączenia – struktura parametru CONNECT
- IX-7 Bloki funkcyjne wykorzystywane w *Open Communication*
- IX-8 Nawiązywanie połączenia – TCON
- IX-9 Zwolnienie połączenia – TDISCON
- IX-10 Wysyłanie danych – TSEND
- IX-11 Odbieranie danych – TRCV
- IX-12 Obsługa wymiany danych w jednym bloku
- IX-13 Parametryzacja połączenia dla TCP/IP
- IX-14 Podsumowanie rozdziału

