

Spis treści

Dzień 1

I Sieć PROFIBUS wprowadzenie (wersja 1703)

- I-3 FMS, DP, PA - 3 wersje protokołu PROFIBUS
- I-4 Zastosowanie sieci PROFIBUS w automatyzacji zakładu
- I-5 Architektura protokołu PROFIBUS
- I-6 Funkcjonalność PROFIBUS DP
- I-7 PROFIBUS - otwarty standard magistrali przemysłowej
- I-8 Organizacja PROFIBUS&PROFINET International
- I-9 Członkowie PROFIBUS&PROFINET International (wycinek listy)
- I-10 Produkty z interfejsem PROFIBUS
- I-11 PROFIBUS pozycja na rynku
- I-12 www.profibus.org
- I-13 PI Competence Center
- I-14 PI Training Center
- I-15 PI Test Laboratory
- I-16 Certyfikacja produktów

II Warstwa fizyczna i okablowanie (wersja 1411)

- II-3 Architektura protokołu PROFIBUS
- II-4 Rodzaje warstwy fizycznej
- II-5 RS-485 jako warstwa fizyczna sieci
- II-6 Sieć RS-485 – podstawowe cechy
- II-7 Parametry kabla RS-485
- II-8 Budowa kabla RS-485
- II-9 System FastConnect
- II-10 Przygotowanie kabla FastConnect
- II-11 Rodzaje kabli PROFIBUS 1/2
- II-12 Rodzaje kabli PROFIBUS 2/2
- II-13 Złącze PROFIBUS
- II-14 Łączenie urządzeń przy pomocy RS-485
- II-15 Segmenty RS-485
- II-16 Wzmacniacz (*repeater*) RS-485
- II-17 Przykład wykorzystania portu diagnostycznego wzmacniacza
- II-18 Prędkości transmisji dostępne w sieci PROFIBUS DP
- II-19 Długość segmentu w sieci bazującej na RS-485
- II-20 Koncentrator dla sieci PROFIBUS
- II-21 Ilości urządzeń łączonych w ramach sieci
- II-22 Konfiguracja sieci 1
- II-23 Konfiguracja sieci 2
- II-24 Wprowadzanie zakłóceń poprzez sprzężenie pojemnościowe
- II-25 Wprowadzanie zakłóceń poprzez sprzężenie indukcyjne
- II-26 Redukcja zakłóceń wprowadzanych poprzez sprzężenie pojemnościowe
- II-27 Redukcja zakłóceń wprowadzanych poprzez sprzężenie indukcyjne
- II-28 Aspekty instalacyjne
- II-29 Ekranowanie kabla PROFIBUS
- II-30 Zalecenia związane z uziemianiem ekranu
- II-31 Wyrównanie potencjałów i ekranowanie
- II-32 Uziemienie ekranu kabla PROFIBUS - przykład
- II-33 Zasady prowadzenia kabli
- II-34 Zalecane minimalne odległości pomiędzy kablami*
- II-35 Przykłady pomiarów w sieci z problemami związanymi z ekranowaniem
- II-36 Odgałęzienia
- II-37 Maksymalne długości odgałęzień
- II-38 Terminator
- II-39 Terminacja segmentu
- II-40 Konektor z wbudowanym terminatorem
- II-41 Terminator wbudowany w urządzenie

- II-42 Aktywny terminator
- II-43 Terminacja segmentu – przykład 1
- II-44 Terminacja segmentu – przykład 2
- II-45 Terminacja segmentu – przykład 3
- II-46 Terminacja segmentu – zadanie
- II-47 Wykorzystanie interfejsów M12 w PROFIBUS
- II-48 Możliwości testowania warstwy fizycznej RS-485 dla PROFIBUS DP
- II-49 Światłowód jako warstwa fizyczna sieci
- II-50 Konfiguracja wykorzystująca światłowód – przykład 1
- II-51 Konfiguracja wykorzystująca światłowód – przykład 2
- II-52 Inne możliwości wykonania warstwy fizycznej

III Diagnostyka sieci PROFIBUS DP na poziomie warstwy fizycznej (wersja 1303)

- III-3 Schemat połączeń elektrycznych w segmencie RS485
- III-4 Typowe błędy występujące w sieci PROFIBUS
- III-5 Etapy diagnostyki sieci bazującej na skrętce
- III-6 Ocena wizualna – na co należy zwracać uwagę 1/2
- III-7 Ocena wizualna – na co należy zwracać uwagę 2/2
- III-8 Narzędzia przydatne do diagnostyki okablowania PROFIBUS
- III-9 Diagnostyka sieci przy pomocy multimetru
- III-10 Etapy diagnostyki przy pomocy multimetru
- III-11 Parametry kabla PROFIBUS DP
- III-12 Elementy pomocnicze do diagnostyki przy pomocy multimetru
- III-13 Testery kabla PROFIBUS DP (RS485)
- III-14 Najważniejsze funkcje realizowane przez tester
- III-15 Etapy diagnostyki przy pomocy testera kabla
- III-16 Zadanie „Diagnostyka sieci przy pomocy testera”
- III-17 Oscyloskop jako narzędzie diagnostyczne dla sieci PROFIBUS DP
- III-18 Informacje o sieci „udostępniane” przez oscyloskop
- III-19 Jakość sygnału – podstawa niezawodnej sieci PROFIBUS
- III-20 Sygnał różnicowy PROFIBUS DP
- III-21 Optymalny sygnał w sieci PROFIBUS DP
- III-22 Zniekształcenia wprowadzane przez okablowanie
- III-23 Kabel PROFIBUS - budowa
- III-24 Terminacja segmentu
- III-25 Odbicia – brak terminatora
- III-26 Odbicia – dodatkowe obciążenie rezystancyjne
- III-27 Etapy diagnostyki przy pomocy oscyloskopu
- III-28 Zadanie „Diagnostyka sieci przy pomocy oscyloskopu”
- III-29 Diagnostyka na podstawie poziomu napięcia różnicowego
- III-30 Detekcja topologii sieci
- III-31 Jak unikać problemów z siecią PROFIBUS
- III-32 Najczęściej występujące problemy

Dzień 2

IV Protokół PROFIBUS – funkcjonalność DP-V0 Class1 (wersja 1410)

- IV-3 Architektura protokołu PROFIBUS
- IV-4 Usługi warstwy FDL - SDN
- IV-5 Usługi warstwy FDL - SRD
- IV-6 Ramka o stałej długości bez danych
- IV-7 Ramka o zmiennej długości z polem danych
- IV-8 Ramka przekazująca token
- IV-9 Format znaku w PROFIBUS DP
- IV-10 Zakres dostępnych adresów
- IV-11 Przypisywanie adresu w stacji DP Slave
- IV-12 Ustawianie adresu przy pomocy przełączników
- IV-13 Kontrola ramki – pole FC
- IV-14 Rodzaj funkcji przekazywany w polu FC – 1/2
- IV-15 Rodzaj funkcji przekazywany w polu FC – 2/2
- IV-16 Rozszerzenie adresu – *Service Access Point*
- IV-17 SAP wykorzystywane w PROFIBUS DP-V0
- IV-18 Poszukiwanie stacji
- IV-19 Współpraca stacji aktywnych
- IV-20 Architektura protokołu PROFIBUS
- IV-21 Klasy urządzeń w sieci PROFIBUS DP – DP Master Class1
- IV-22 Klasy urządzeń w sieci PROFIBUS DP – DP Slave
- IV-23 Klasy urządzeń w sieci PROFIBUS DP – DP Master Class2
- IV-24 System Mono - Master
- IV-25 System Multi - Master
- IV-26 Współpraca stacji na poziomie FDL
- IV-27 Zadanie „Współpraca stacji w sieci PROFIBUS”
- IV-28 Funkcjonalność Master Class1
- IV-29 Funkcjonalność Master Class2
- IV-30 Mapowanie funkcji *Master Class1* na poziomie FDL
- IV-31 Mapowanie funkcji *Master Class2* na poziomie FDL
- IV-32 Komunikacja Master-Slave - przykład
- IV-33 Pliki GSD
- IV-34 Pliki GSD cd.
- IV-35 Format pliku GSD
- IV-36 Informacje ogólne o urządzeniu
- IV-37 Funkcjonalność jednostki DP Slave
- IV-38 Konfiguracja jednostki DP Slave
- IV-39 Parametryzacja jednostki Master
- IV-40 Współpraca Master-Slave
- IV-41 Parametryzacja jednostki DP Slave - zadania
- IV-42 Struktura pakietu parametryzującego - *Set_Prm 1/2*
- IV-43 Struktura pakietu parametryzującego - *Set_Prm 2/2*
- IV-44 Kodowanie parametrów użytkownika w pliku GSD
- IV-45 Bezpieczeństwo w przypadku awarii sieci
- IV-46 Bezpieczeństwo w przypadku awarii sieci – przykład
- IV-47 Konfiguracja jednostki DP Slave - zadania
- IV-48 Konfiguracja stacji DP Slave – przykład 1/2
- IV-49 Opis konfiguracji modułu w pliku GSD – format podstawowy
- IV-50 Opis konfiguracji modułu w pliku GSD – format specjalny
- IV-51 Zadanie „Inicjalizacja komunikacji Master-Slave”
- IV-52 Inicjalizacja komunikacji DP Master – DP Slave
- IV-53 Zadanie „Analiza danych przesyłanych w czasie inicjalizacji stacji”
- IV-54 Wymiana danych procesowych
- IV-55 Wymiana informacji we/wy
- IV-56 Łącznik segmentów DP/DP
- IV-57 Tryby pracy jednostki DP Master Class1
- IV-58 Sterowanie pracą stacji DP Slave – *Global Control Command*
- IV-59 Synchronizacja wyjść

- IV-60 Synchronizacja wyjść – zastosowanie 1
- IV-61 Synchronizacja wyjść – zastosowanie 2
- IV-62 Definicja grup jednostek Slave

Dzień 3

V Parametry profilu sieci (wersja 1410)

- V-3 Wybrane parametry czasowe na poziomie FDL
- V-4 Parametry profilu sieci - wprowadzenie
- V-5 Współpraca stacji aktywnych – przekazywanie tokena
- V-6 Wykorzystanie tokena przez stację aktywną
- V-7 Generowanie tokena
- V-8 Parametry pomocnicze 1/2
- V-9 Parametry pomocnicze 2/2
- V-10 $\min T_{SDR}$
- V-11 $\max T_{SDR}$
- V-12 T_{QUI}
- V-13 T_{SET}
- V-14 T_{SL}
- V-15 T_{SL} - obliczenia
- V-16 HSA
- V-17 Wykrywanie nowych stacji w sieci - przykład
- V-18 Gap factor - G
- V-19 Max_Retry_Limit
- V-20 Standardowe parametry profilu sieci
- V-21 T_{WD} - Watchdog
- V-22 Watchdog w stacjach DP Slave
- V-23 Parametry czasowe stacji DP Slave

VI Diagnostyka sieci PROFIBUS na poziomie protokołu (wersja 1405)

- VI-3 Lista stacji dostępnych w sieci oraz ich bieżący status
- VI-4 Monitorowanie ruchu w sieci
- VI-5 Filtrowanie wiadomości
- VI-6 Monitorowanie przekazywanych danych procesowych
- VI-7 Odczyt informacji diagnostycznych przez stację DP Master
- VI-8 Odczyt informacji diagnostycznych przez jednostkę DP Master
- VI-9 Rodzaje informacji diagnostycznych
- VI-10 Diagnostyka stacji 1
- VI-11 Diagnostyka stacji 2
- VI-12 Diagnostyka stacji 3
- VI-13 Diagnostyka urządzenia
- VI-14 Diagnostyka urządzenia – opis w pliku GSD
- VI-15 Diagnostyka modułu – format
- VI-16 Diagnostyka modułu – przykład 1
- VI-17 Diagnostyka modułu – przykład 2
- VI-18 Diagnostyka kanału – format
- VI-19 Diagnostyka kanału – opis w pliku GSD
- VI-20 Diagnostyka kanału – przykład
- VI-21 Odczyt informacji diagnostycznych w narzędziu inżynierskim - przykład
- VI-22 Zadanie „Odczyt informacji diagnostycznych”
- VI-23 Informacje statystyczne udostępniane przez monitor sieci
- VI-24 Informacje statystyczne - przykład
- VI-25 Klasyfikacja informacji statystycznych

VII Protokół PROFIBUS – funkcjonalność DP-V0 Class2 (wersja 1405)

- VII-3 Funkcje DP Master Class2
- VII-4 Mapowanie funkcji *Master Class2* na poziomie FDL
- VII-5 Zawartość ramki PROFIBUS wykorzystującej funkcje Class 2
- VII-6 Zmiana adresu stacji DP Slave przy pomocy funkcji *SetSlaveAddress*
- VII-7 Przykład wykorzystania funkcji DP-V0 Class2 1/2
- VII-8 Przykład wykorzystania funkcji DP-V0 Class2 2/2
- VII-9 Zadanie „Wykorzystanie funkcji DP Class2”

VIII Podsumowanie kursu, dyskusja

<i>Dzień 4</i>

IX Egzamin teoretyczny oraz praktyczny

