
INTEX Sp. z o.o.

PICC

PROFIBUS&PROFINET INTERNATIONAL COMPETENCE CENTER

INTEX Sp. z o. o.
ul. Wincentego Pola 16
44-100 GLIWICE
www.intex.com.pl
www.profibus.org.pl

Wprowadzenie do diagnostyki sieci PROFIBUS DP oraz PA

wersja: 0801

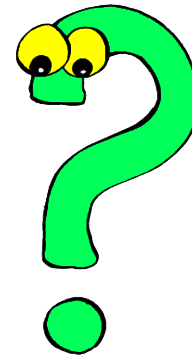
PROFIBUS – stabilny system komunikacyjny



**jest wydajnym i stabilnym
systemem komunikacyjnym**



... warunek ...



**Odpowiednio przygotowany
projekt, prawidłowa instalacja,
rzetelne uruchomienie**

Wady systemów sieciowych

- systemy komunikacyjne pracujące z dużymi prędkościami są zdecydowanie bardziej podatne na zakłócenia niż systemy wykorzystujące klasyczne sposoby przekazywania informacji (4-20mA)
- występujące problemy bardzo często są kłopotliwe do zdiagnozowania oraz lokalizacji przyczyny
- narzędzia wykorzystywane do diagnostyki są zdecydowanie droższe niż dla rozwiązań konwencjonalnych zaś techniki poszukiwania problemów są bardziej skomplikowane
- często można spotkać systemy, które sprawiają wiele kłopotów w trakcie użytkowania i diagnostyki, a wiele z tych problemów można było w prosty sposób wyeliminować na etapie projektowania/wykonywania instalacji
- szkolenia są istotnym elementem dla personelu spotykającego się w praktyce z systemami komunikacyjnymi: projektanci, wykonawcy, inżynierowie uruchamiający system, służby utrzymania ruchu

Wypowiedzi wskazujące na potrzebę szkolenia/konsultacji

„Dlaczego zastanawiać się nad diagnostyką sieci PROFIBUS?”

*„Udało nam się uruchomić sieć bez problemów
to system będzie pracował bez problemów przez lata”*

*„Instalujemy kable i montujemy wszystkie konektory
bardzo starannie później sprawdzamy czy sieć
pracuje – jeżeli tak to wszystko jest OK”*

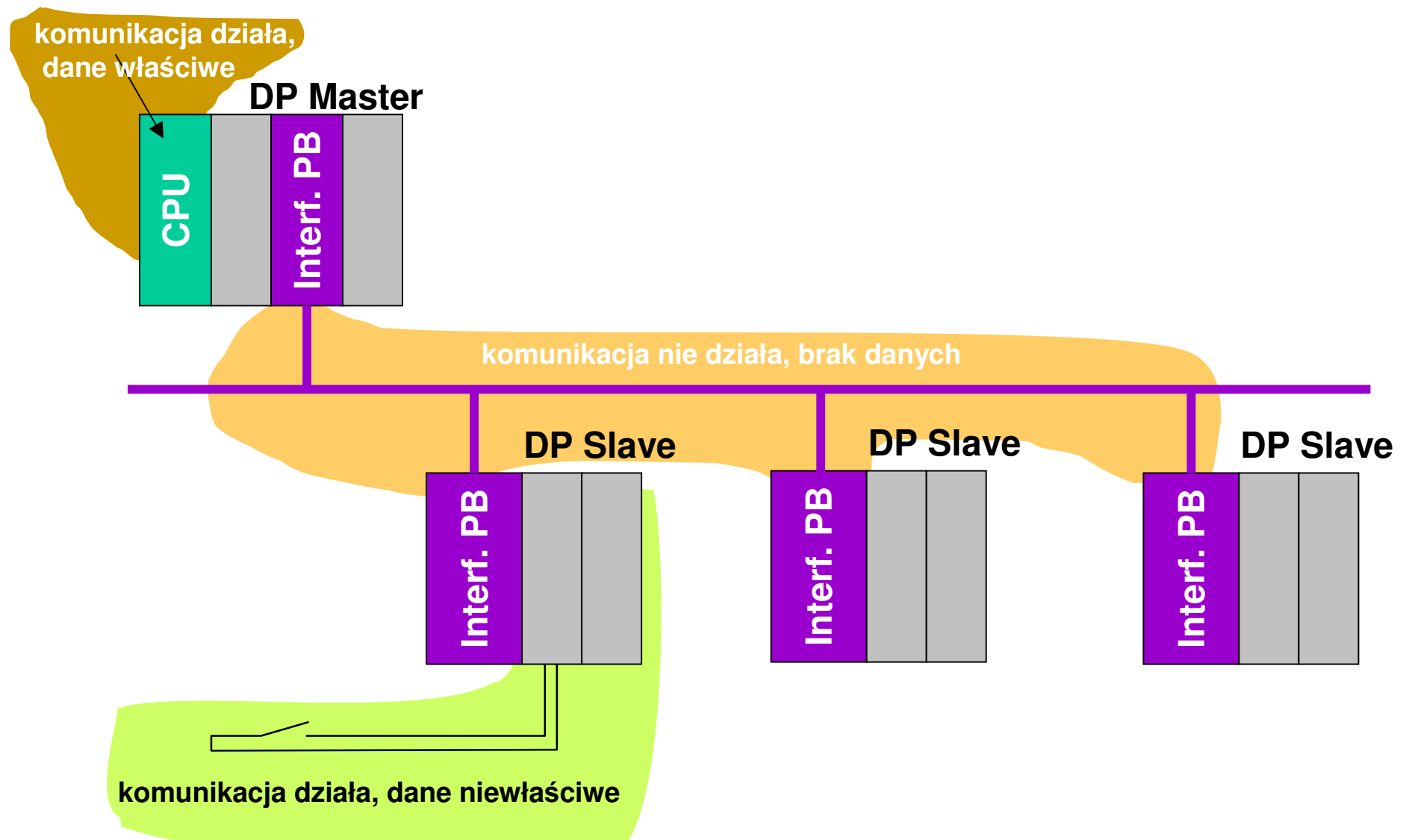
*„W swojej praktyce uruchomiłem już kilkadziesiąt rozległych
instalacji nigdy nie były mi potrzebne dodatkowe narzędzia,
dlaczego miałbym zmienić teraz swoje podejście”*

*„System PROFIBUS jest rozwiązaniem nowym, więc na razie brakuje
doświadczeń związanych z projektowaniem, instalacją, uruchomieniem”*

Konsekwentne podejście do diagnostyki

- typowe błędy w sieci PROFIBUS najczęściej są bardzo proste w swojej naturze
- problemów z siecią należy unikać zanim zaczną one generować koszty związane z przestojami (działania prewencyjne)
- instalacje oparte o systemy magistralowe powinny podlegać okresowej kontroli funkcjonowania
- podejście metodyczne pozwala na wczesne rozpoznanie problemów (działania prewencyjne)
- systemy magistralowe podlegają ciągłemu rozwojowi, pojawiają się nowe grupy urządzeń, rozszerzenia możliwości protokołu, nowe narzędzia diagnostyczne dlatego też istotne jest ciągle podnoszenie kwalifikacji

Problemy związane z komunikacją i ich lokalizacja



Kategoryzacja błędów

Błędy instalacyjne

Błędy operacyjne

błędy
układów
peryferyjnych

błędy
układów
peryferyjnych

błędy
komunikacyjne

błędy
komunikacyjne

błędy
niekrytyczne

błędy
krytyczne

występują (i powinny być usunięte)
w czasie uruchamiania instalacji

występują
w czasie pracy instalacji

Błędy układów peryferyjnych

błędy
układów
peryferyjnych

... dotyczą peryferii stacji DP Slave

Typowe przykłady to:

-  przerwa/zwarcie w obwodzie wejściowym/wyjściowym
-  brak zasilania obwodów wykonawczych
-  przeciążenie obwodów wykonawczych

... stacja DP Master wymienia informacje z urządzeniem DP Slave co najczęściej pozwala na ich lokalizację na podstawie informacji diagnostycznych udostępnianych przez urządzenie

Błędy komunikacyjne

**błędy
komunikacyjne**

... powodują, że DP Master nie może wymieniać informacji ze stacją DP Slave

Mogą być efektem:

- problemów z okablowaniem sieci
- uszkodzenia interfejsu komunikacyjnego
- braku zasilania dla stacji DP Slave
- zakłóceń zewnętrznych
- błędnej konfiguracji/parametryzacji stacji/sieci

... czasami użytkownik nie jest świadom ich występowania ponieważ możliwości korekcyjne protokołu mogą do pewnego stopnia ukrywać tego typu błędy

... diagnostyka tego typu problemów wymaga wykorzystania dedykowanych narzędzi typu analizator protokołu (błędy na poziomie protokołu) lub tester okablowania czy też oscyloskop (błędy na poziomie

... ich występowanie skutkuje przestojem maszyny/linii produkcyjnej, może doprowadzić do wystąpienia niebezpiecznych sytuacji

Mogą być efektem:

- problemów z okablowaniem sieci
- uszkodzenia interfejsu komunikacyjnego
- braku zasilania dla stacji DP Slave
- zakłóceń zewnętrznych
- błędnej konfiguracji/parametryzacji stacji/sieci

... diagnostyka tego typu problemów wymaga wykorzystania dedykowanych narzędzi typu analizator protokołu (błędy na poziomie protokołu) lub tester okablowania czy też oscyloskop (błędy na poziomie

Błędy niekrytyczne

błędy
niekrytyczne

... dotyczą stacji DP Slave oraz ich peryferii

Typowe przykłady to:

- błędy pomiaru wprowadzane przez czujnik (kalibracja)
- zużycie elementu wykonawczego
- brak awaryjnego zasilania

... do pewnego stopnia błędy te mogą być tolerowane przez użytkownika, ich występowanie może wiązać się ze spadkiem wydajności, dokładności

... stacja DP Master wymienia informacje z urządzeniem DP Slave co najczęściej pozwala na ich lokalizację na podstawie informacji diagnostycznych udostępnianych przez urządzenie

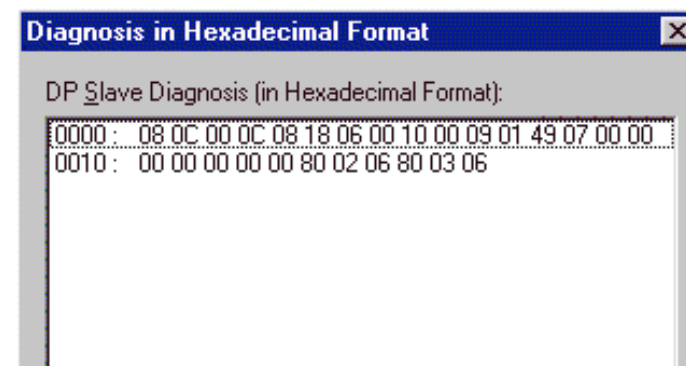
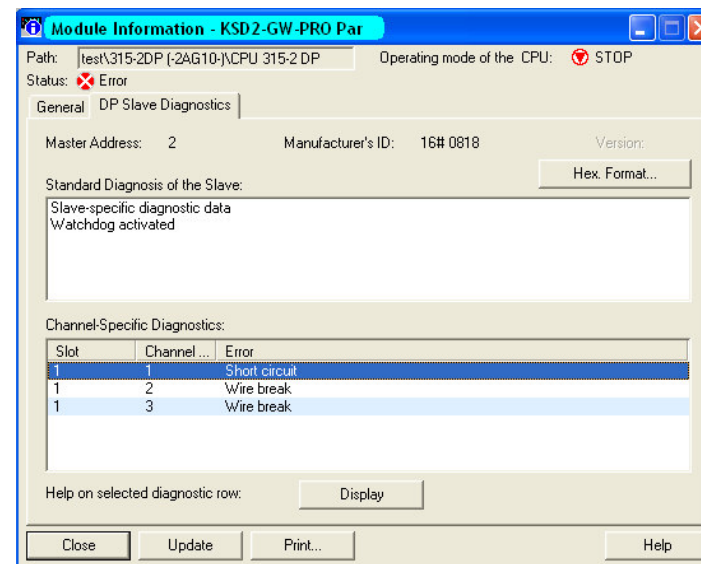
Projektowanie oraz instalacja systemu PROFIBUS DP

- system bezwzględnie powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z zaleceniami PI International
- po wykonaniu sieci należy potwierdzić jej prawidłowe wykonanie poprzez ocenę wizualną oraz pomiary
- system należy tak zaprojektować/wykonać aby mógł pracować z najwyższą prędkością transmisji (12 Mbit/sek)
- w czasie eksploatacji systemu wykorzystywać dopuszczalną najniższą prędkość transmisji
- należy zadbać o pełną i dokładną dokumentację systemu PROFIBUS ponieważ jest ona bardzo pomocna w trakcie poszukiwania oraz usuwania problemów (szczególnie przez firmy zewnętrzne)

Założenia projektowe ułatwiające diagnostykę

- w przypadku urządzeń wykorzystujących złącza PROFIBUS M12 lub zaciski śrubowe w miejsce DB9 należy tak zaprojektować i wykonać sieć aby możliwa była wymiana stacji bez zakłócania komunikacji
- w każdym segmencie sieci udostępnić gniazdo dla narzędzia diagnostycznego (optymalnie 2 na końcach segmentu)
- dla segmentów opartych o RS-485 umieszczać maksymalnie 31 stacji w segmencie
- rozważyć odseparowanie (poprzez wzmacniacz) fragmentów kabla poddawanych odkształceniom lub instalowanych w obszarze wzmożonych drgań
- rozważyć zastosowanie wielokanałowego koncentratora PROFIBUS w przypadku łączenia urządzeń wyposażonych w zaciski śrubowe do których kabel wprowadzany jest przez dławik (np. urządzenia pomiarowe typu przepływomierz lub napęd dla zaworu)
- w aplikacji wykorzystać informacje diagnostyczne zwracane przez urządzenie

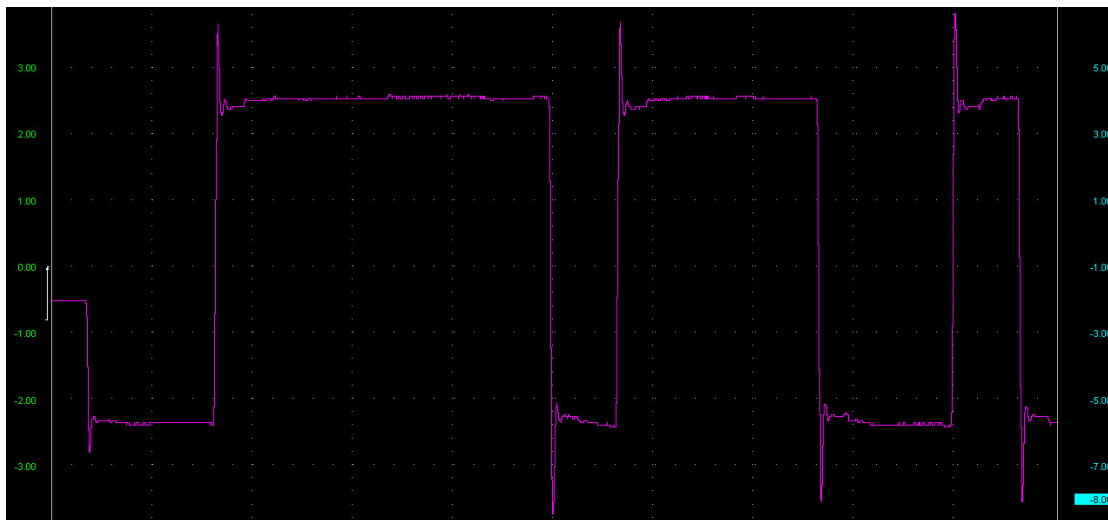
Informacje diagnostyczne udostępniane przez stację DP Slave



Wykorzystanie diagnostyki urządzenia

- **urządzenia mogą udostępniać rozszerzone informacje diagnostyczne**
 - ★ diagnostyka urządzenia – definiowana przez producenta zawierająca informacje dotyczące stacji
 - ★ diagnostyka modułu – opisująca status poszczególnych modułów w stacji modułowej
 - ★ diagnostyka kanału – szczegółowa informacja o problemach zgłaszanych przez poszczególne kanały
- **w celu przyspieszenia diagnostyki systemu należy dobierać urządzenia obsługujące rozszerzoną diagnostykę**
- **rozszerzone informacje diagnostyczne należy odczytać w aplikacji w sterowniku w celu ich udostępnienia użytkownikowi**
- **złożone urządzenia najczęściej wyposażone są w funkcje autodiagnostyki informacje te są udostępniane poprzez funkcjonalność DPV1 lub poprzez dedykowane oprogramowanie. Mogą okazać się bardzo cenne w trakcie podejmowania działań prewencyjnych.**

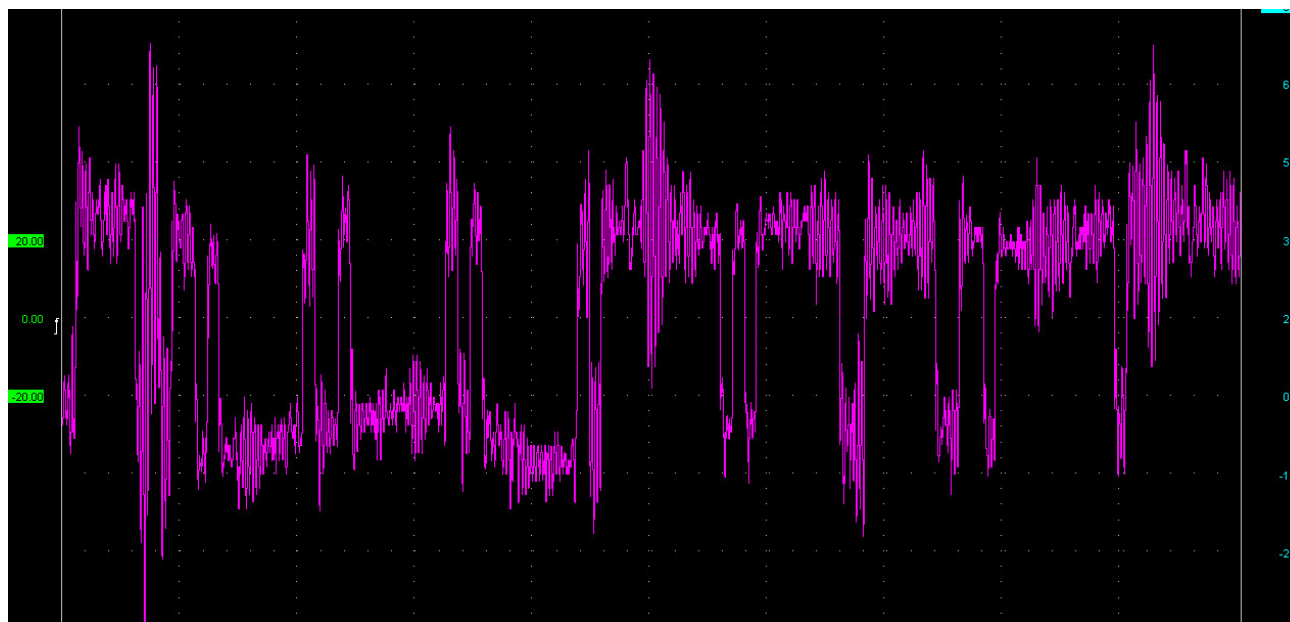
Odporność sieci PROFIBUS na zakłócenia



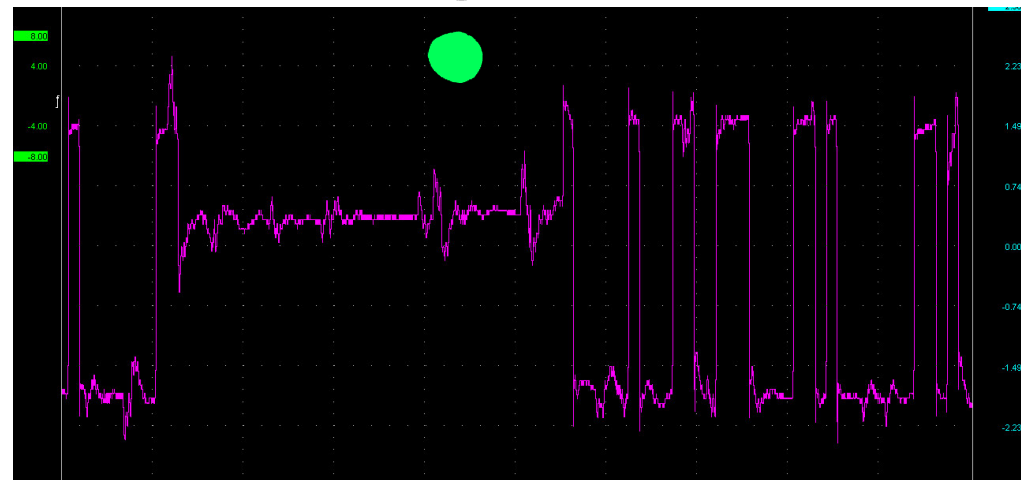
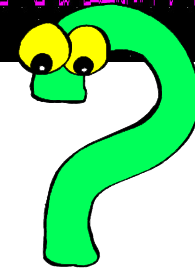
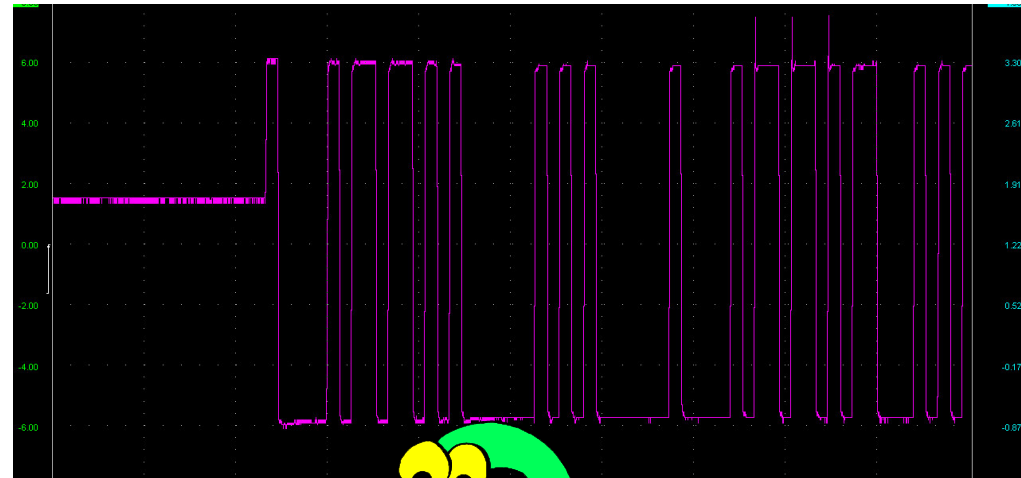
... tak powinno być

... a czasami jest tak,

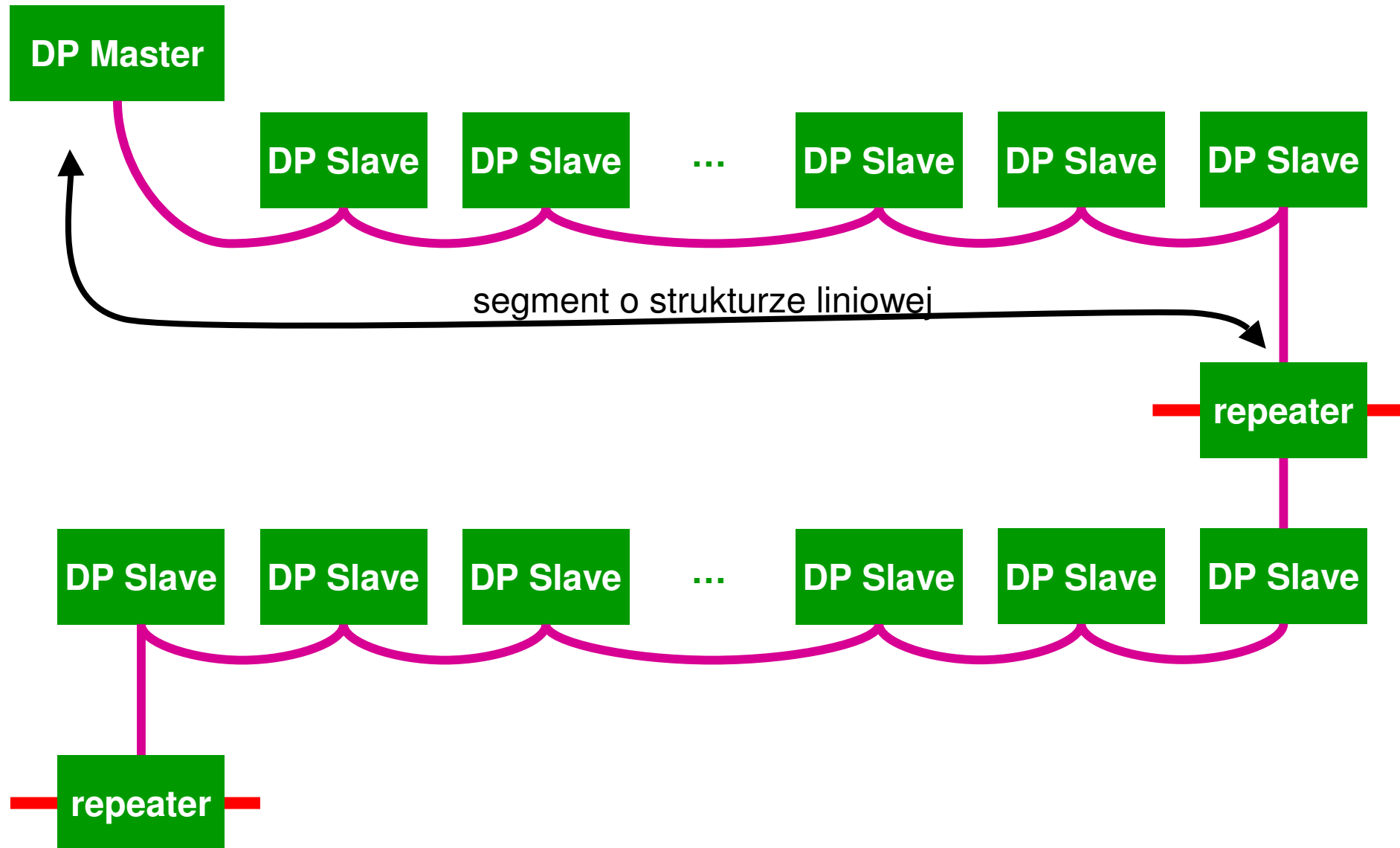
... i jednostka DP Master
nie sygnalizuje błędu



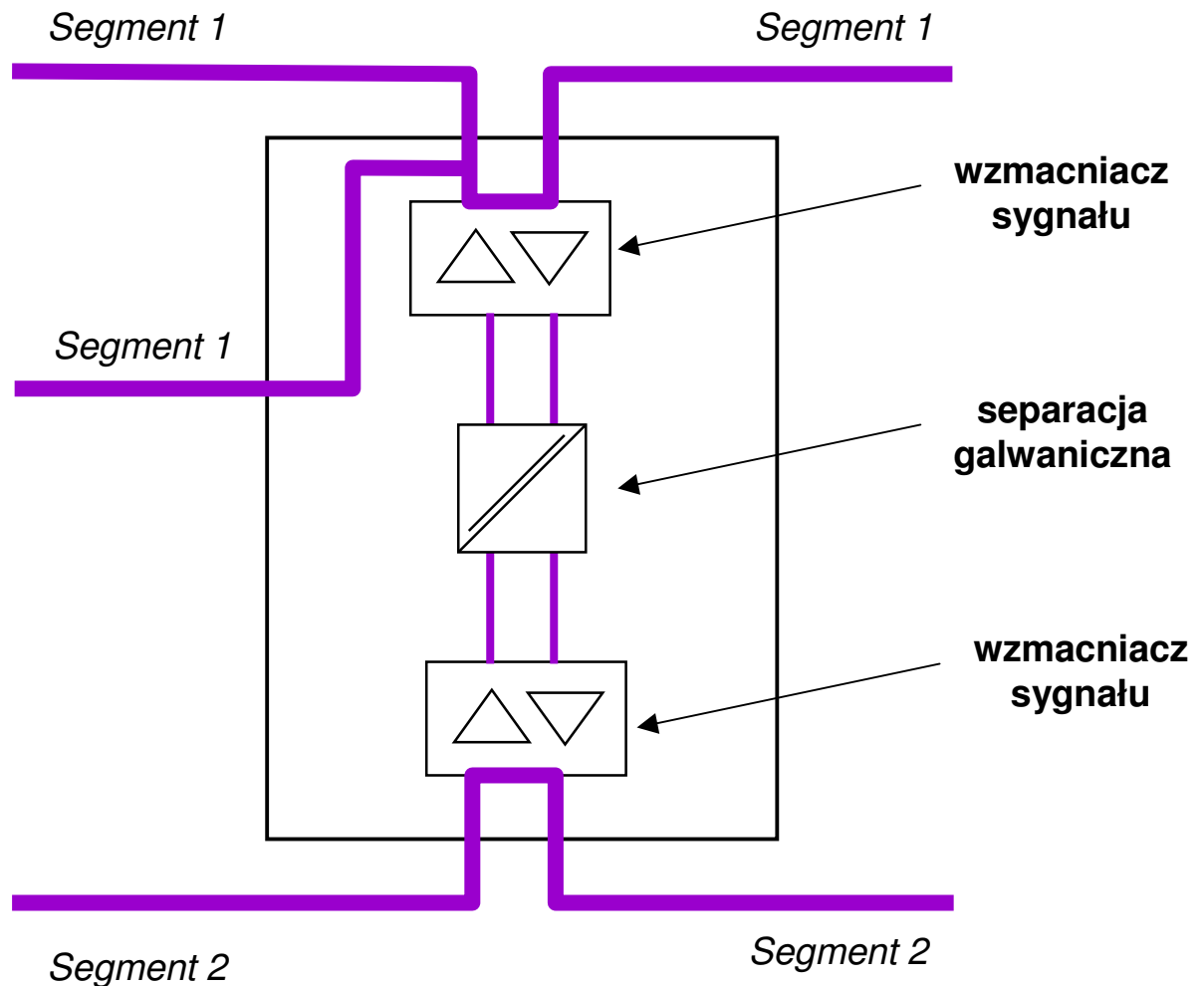
... w jakim stanie
jest mój system?



Struktura sieci – zalecany układ



Repeater RS 485

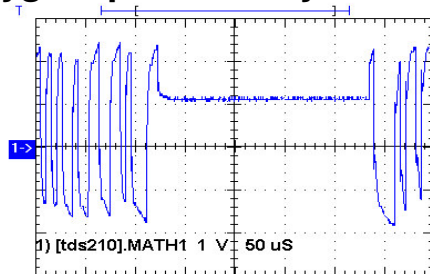


- ★ segmenty 1 i 2 są odseparowane galwanicznie
- ★ sygnał jest wzmacniany w trakcie transmisji pomiędzy segmentami
- ★ repeater jest „przeźroczysty” dla protokołu

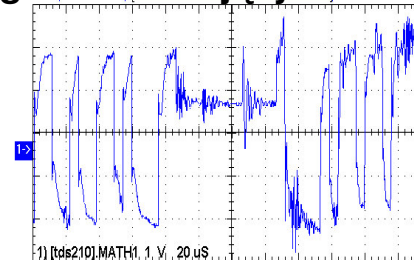
Na rysunku przedstawiono przykładową strukturę repeatera

Koncentrator dla sieci PROFIBUS

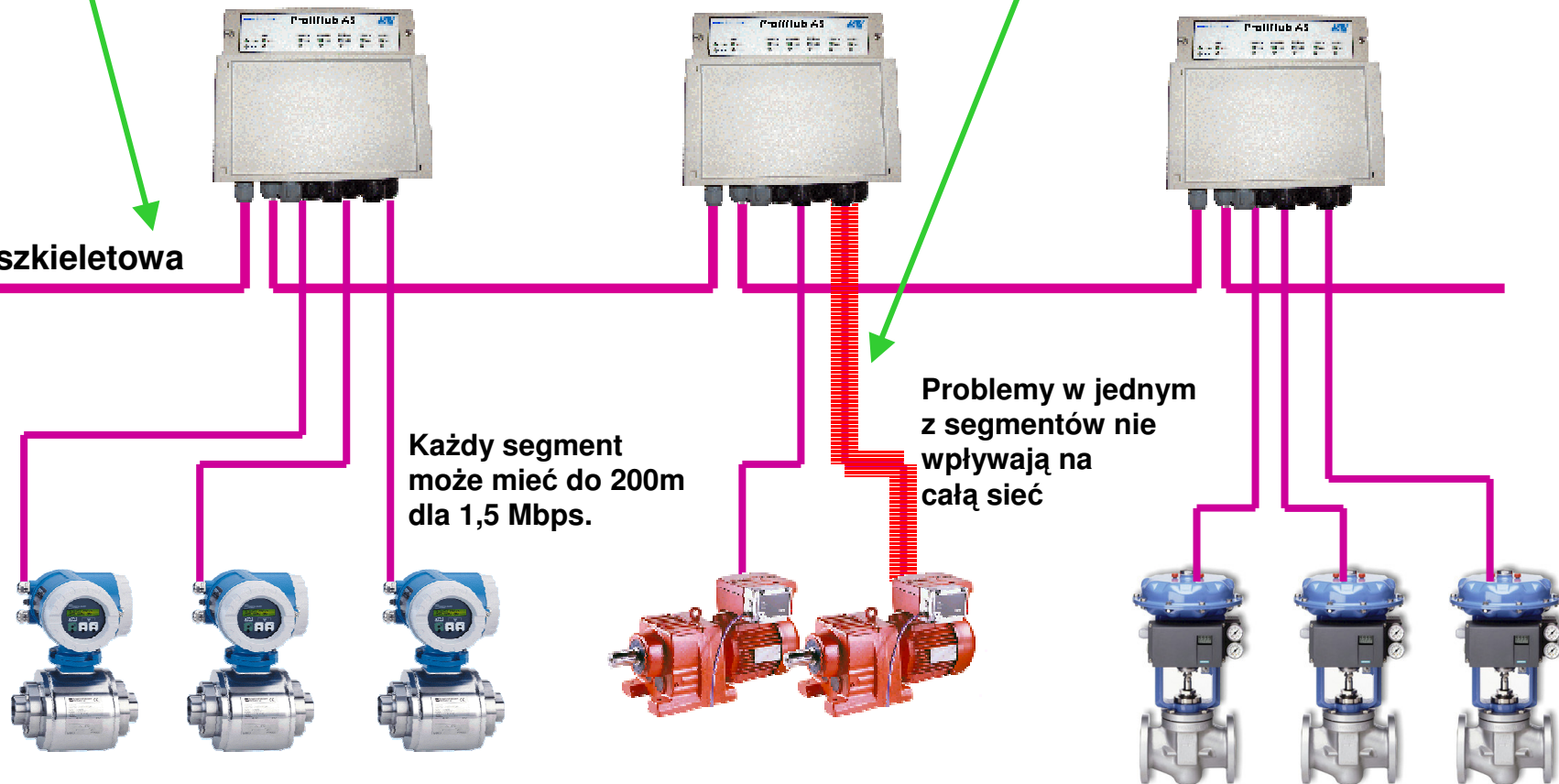
sygnał pozbawiony zakłóceń



sygnał zawierający zakłócenia



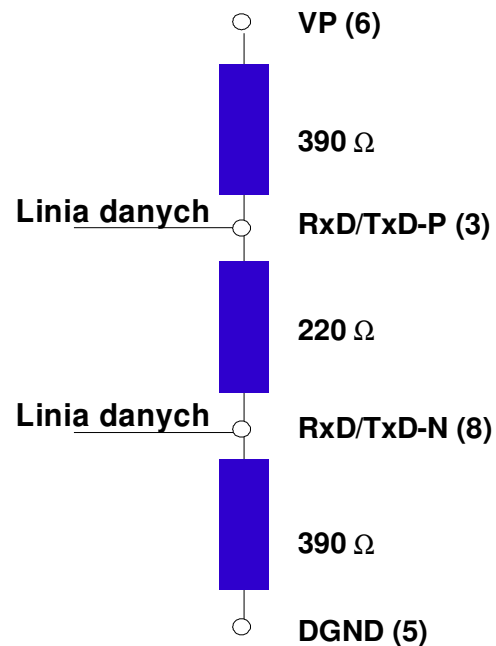
sieć szkieletowa



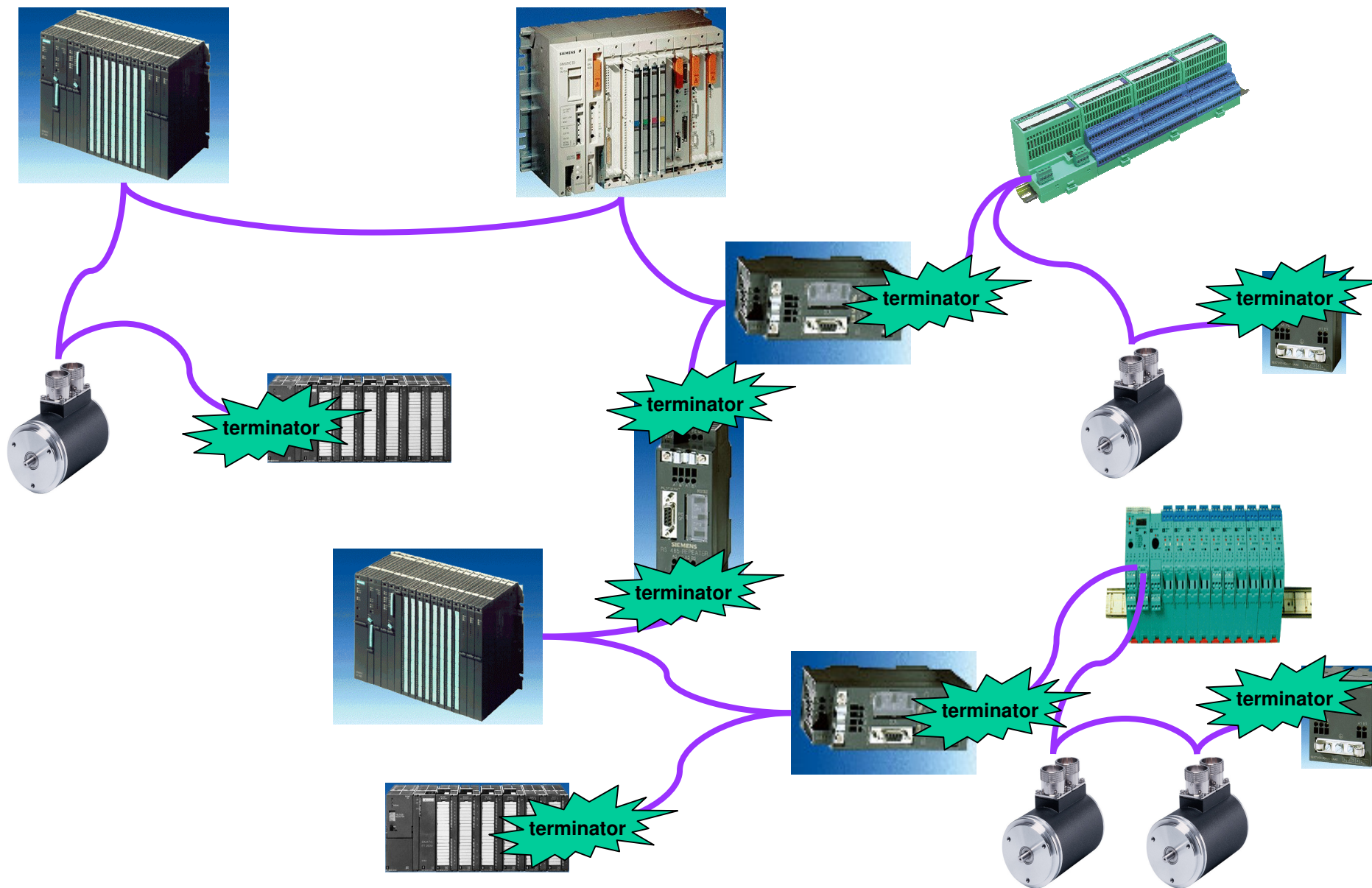
Terminacja segmentu

W trakcie instalacji segmentu RS 485 należy pamiętać, że:

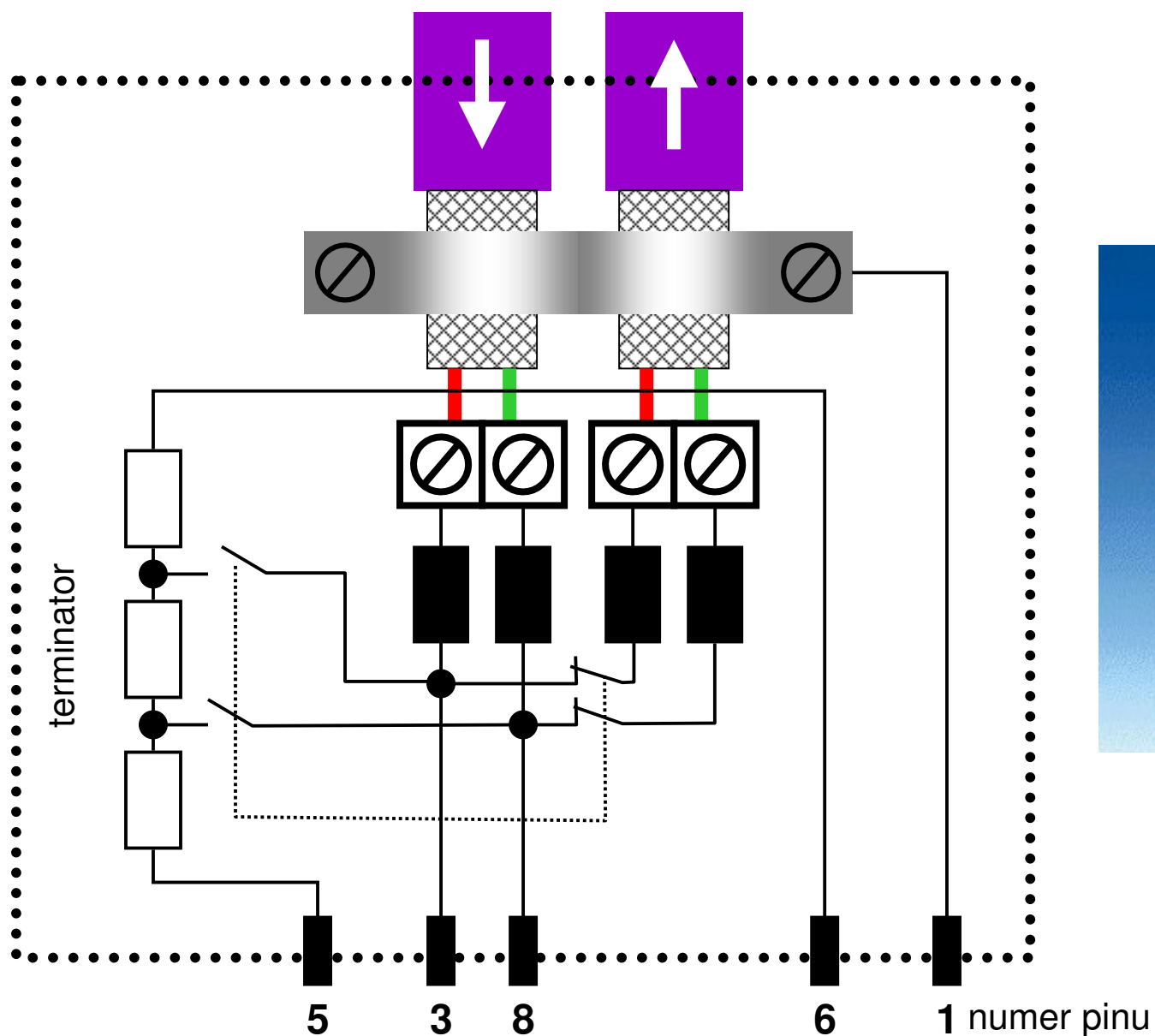
- ✓ każdy segment powinien być zakończony terminatorem,
- ✓ terminator spełnia swoją funkcję tylko w przypadku kiedy jest zasilany,
- ✓ można wykorzystać terminator zabudowany w urządzeniu, w konektorze lub wykonany jako niezależne urządzenie (aktywny terminator).



Terminacja segmentu – przykład



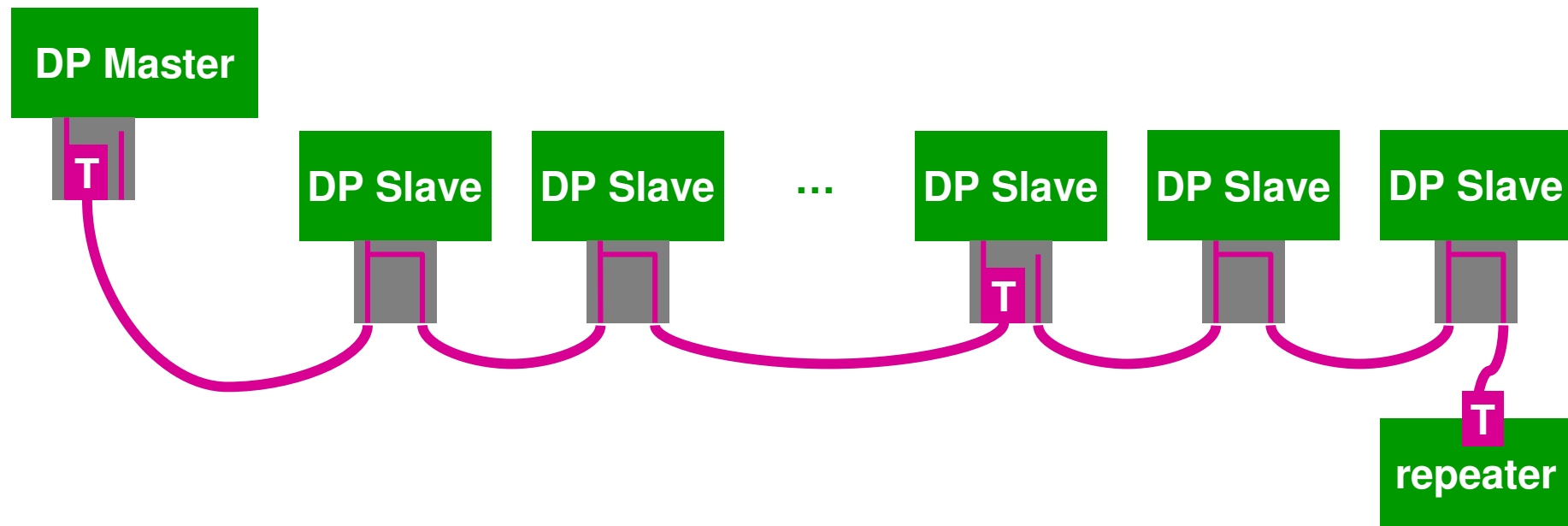
Konektor DB9 z wbudowanym terminatorem



UWAGA: Przedstawiony na rysunku układ zworek odpowiada pozycji OFF przełącznika.

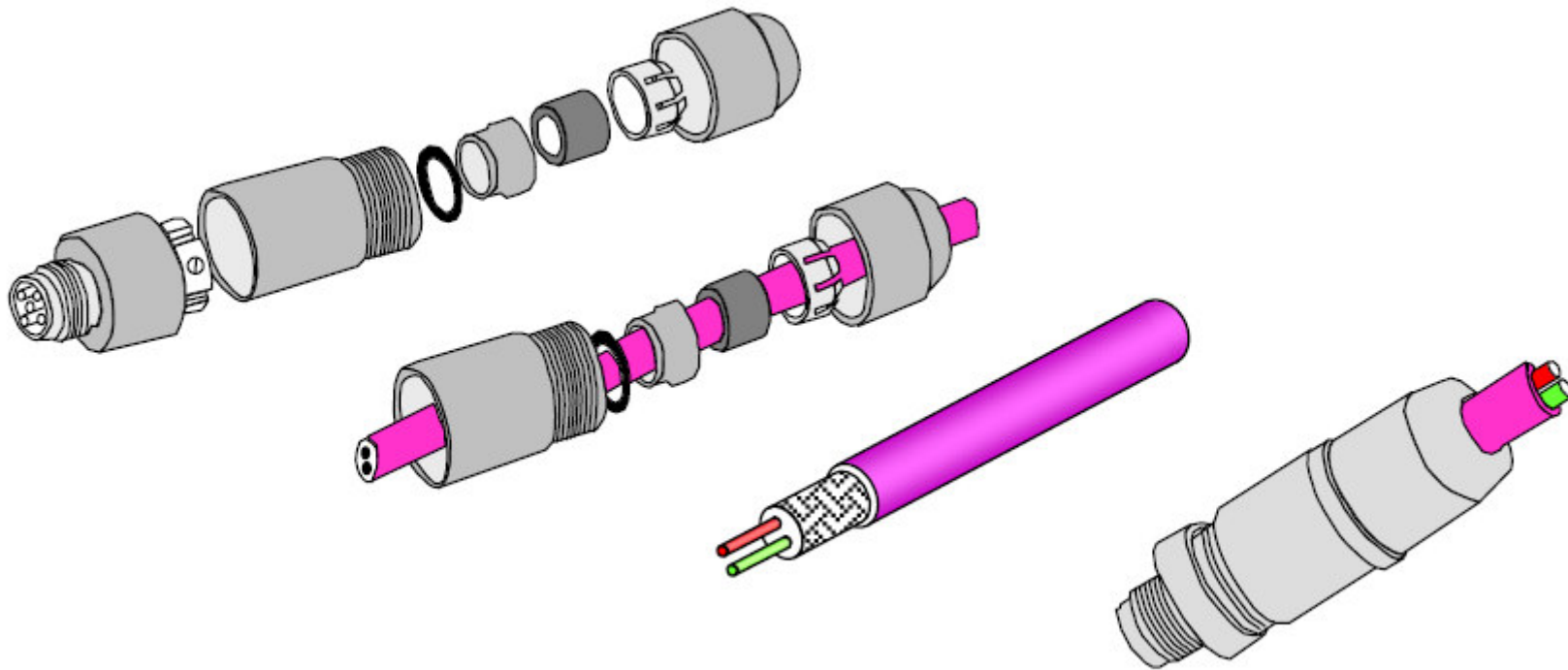
Struktura sieci – zalecany układ

- przy prawidłowo podłączonym kablu do konektora istnieje możliwość odłączenia części segmentu z zachowaniem prawidłowej terminacji w części pracującej



Konektory M12

- ★ w trakcie zarabiania konektorów M12 należy zwrócić uwagę na połączenie ekranu - zgodnie z zaleceniami producenta
- ★ należy zadbać o zachowanie odpowiedniego współczynnika odporności na wnikanie wody – patrz wskazówki dotyczące instalacji kabla w dokumentacji producenta



Konektory M12 – przykład problemu



**należy zwracać uwagę na skręcanie żył
w trakcie dokręcania konektora**



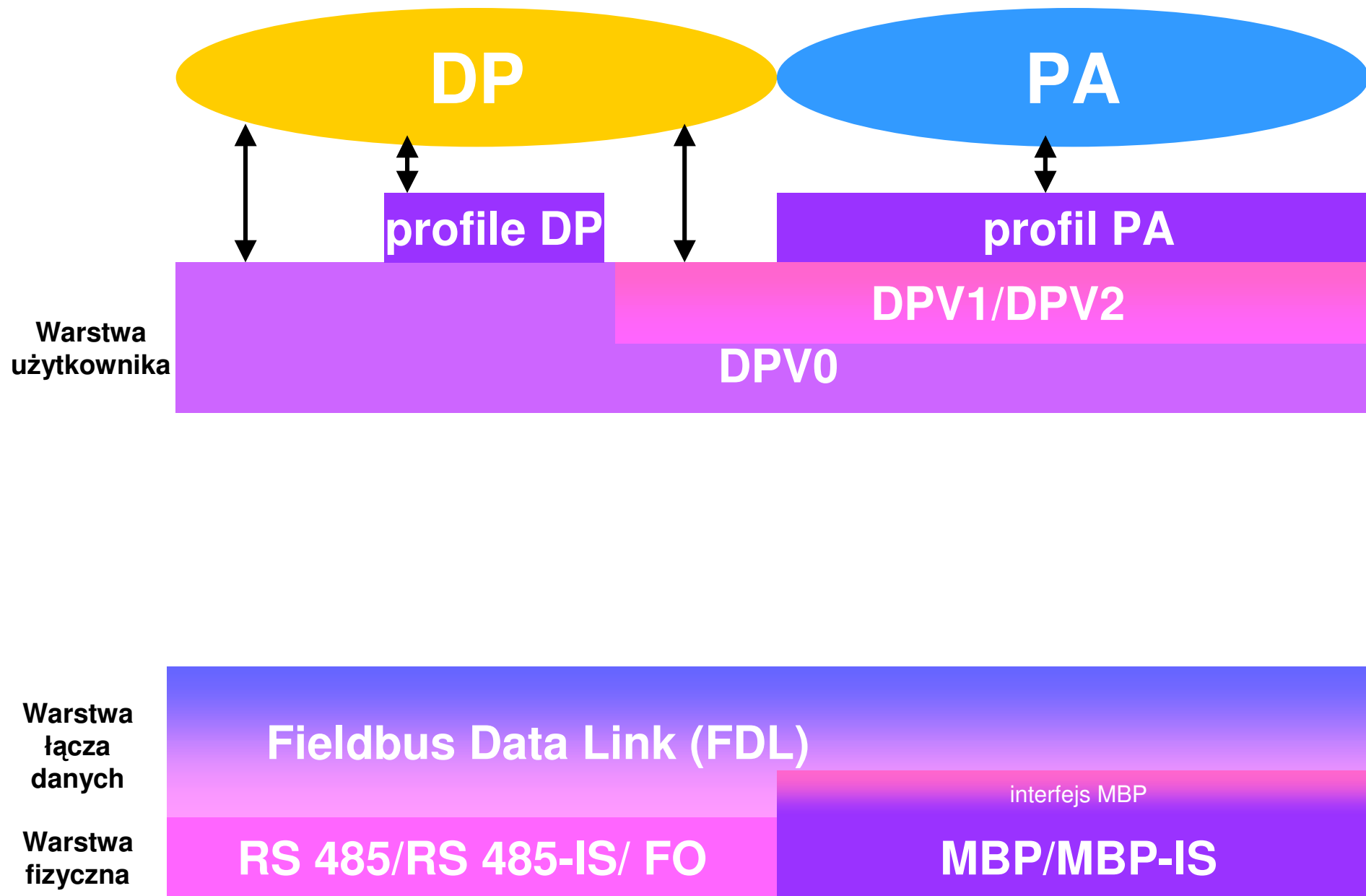
Wskazówki dotyczące projektowania sieci PROFIBUS DP 1/2

- w każdym segmencie sieci udostępnić gniazdo dla narzędzia diagnostycznego (optymalnie 2 na końcach segmentu)
- dla segmentów opartych o RS-485 umieszczać maksymalnie 31 stacji w segmencie
- każdy segment wykorzystuje własny zakres adresów (np. 10-29, 30-49)
- zapewnienie ciągłości zasilania dla terminatorów
- możliwość włączania/wyłączania zasilania dla poszczególnych repeaterów/konwerterów światłowodowych/stacji DP Slave
- lokalizacja systemu sterowania na końcu segmentu

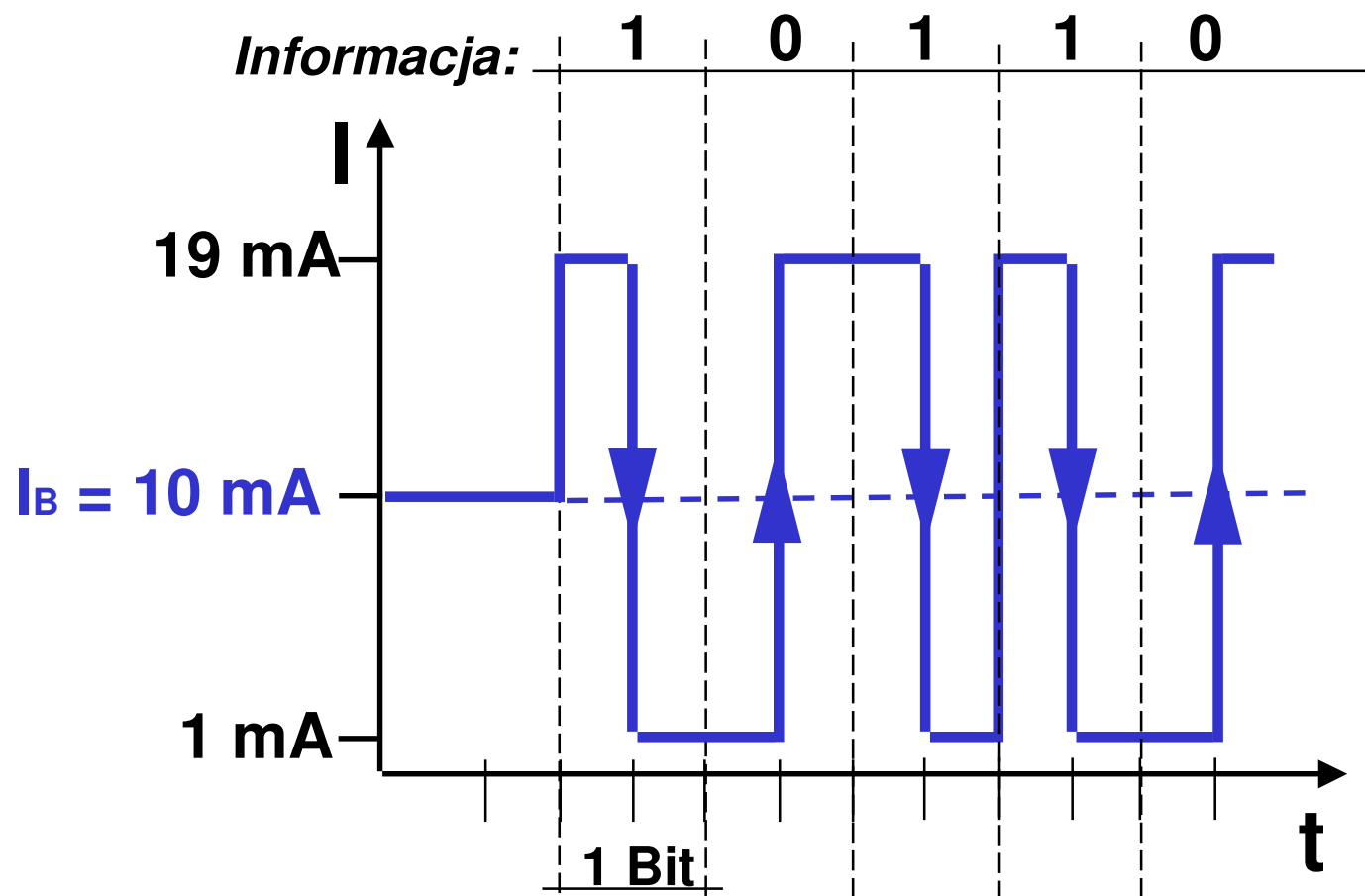
Wskazówki dotyczące projektowania sieci PROFIBUS DP 2/2

- dokumentacja sieci powinna być umieszczona na maksymalnie 2 arkuszach
- w przypadku dużych odległości lub przejściach pomiędzy budynkami zalecane jest wykorzystanie światłowodów
- ekran kabla powinien być uziemiany przy każdym urządzeniu
- prędkość transmisji wykorzystywana w systemie powinna być na najniższym dopuszczalnym poziomie
- w ramach segmentu należy zachować strukturę liniową
- jeżeli zachodzi konieczność tworzenia struktury gwiazdzistej/drzewiastej należy stosować repeatery lub koncentratory (wielokanałowe repeatery)

PROFIBUS DP, a PROFIBUS PA – różnice, podobieństwa



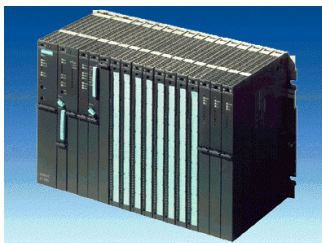
Kodowanie informacji w PROFIBUS PA



Kodowanie Manchester II

Struktura systemu wykorzystującego PROFIBUS PA

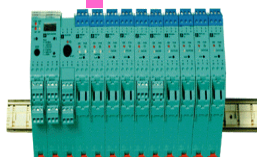
DP Master



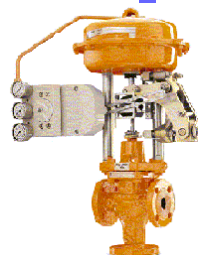
**Łącznik segmentów
DP/PA**



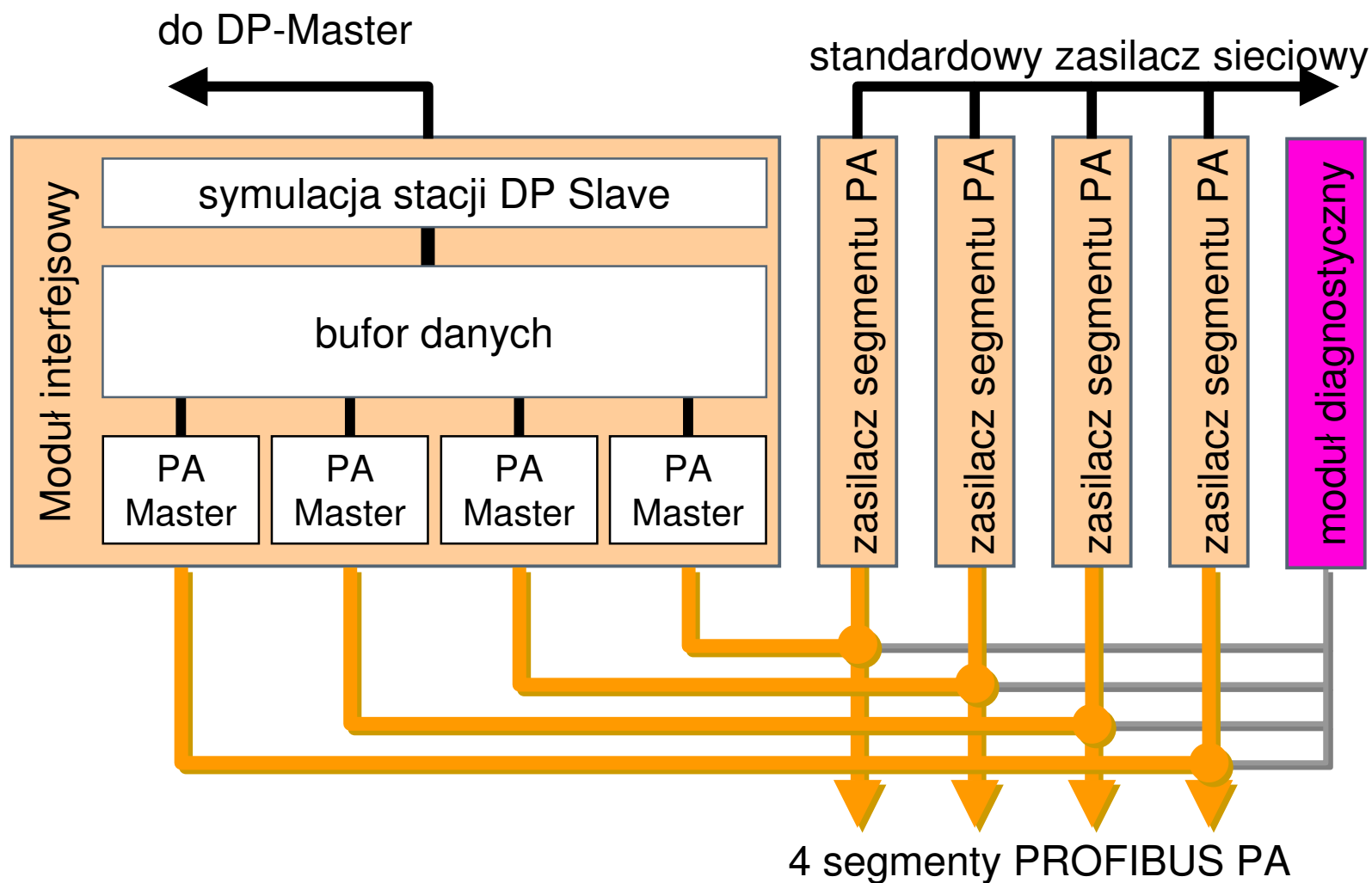
PROFIBUS DP



PROFIBUS PA



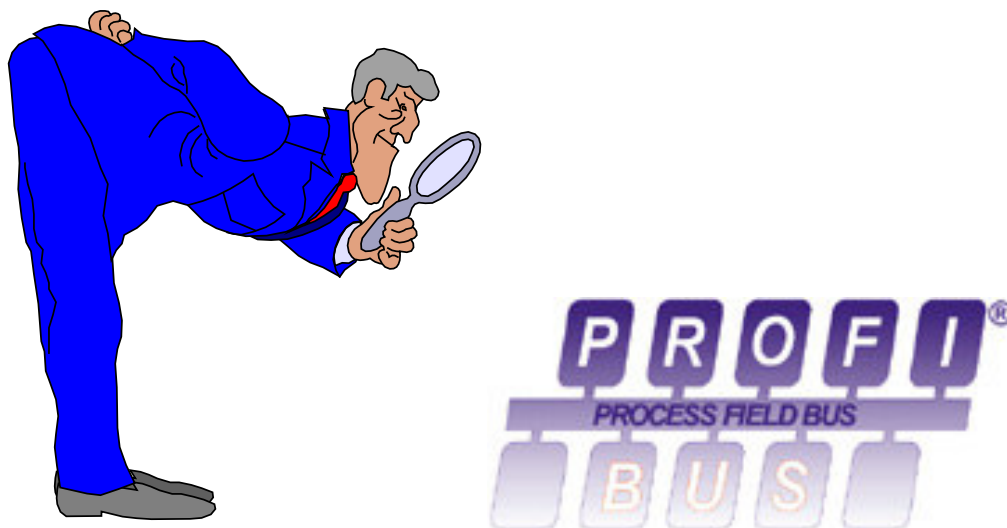
Struktura przykładowego łącznika segmentów



Typowe problemy spotykane w sieci PROFIBUS PA

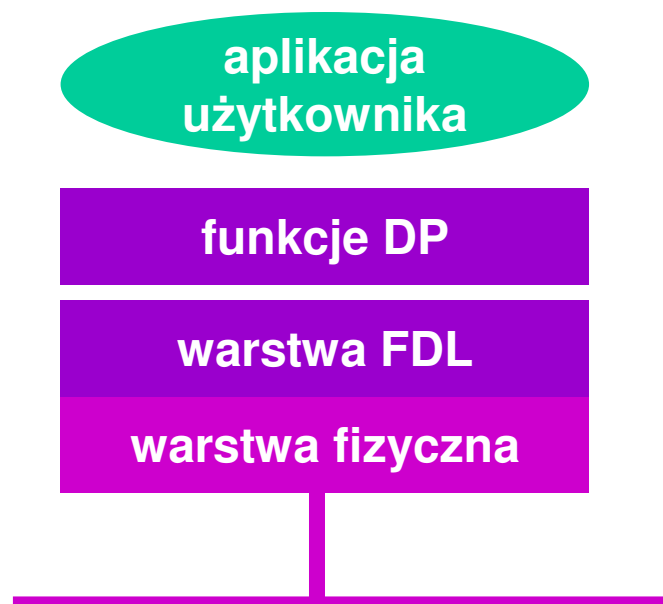
- ▶ przeciążenie zasilacza
- ▶ zbyt niskie napięcie zasilające dla urządzenia
- ▶ zakłócenia elektromagnetyczne
- ▶ niewłaściwa terminacja segmentu
- ▶ zwarcie pomiędzy liniami danych
- ▶ doziemienie linii danych
- ▶ degradacja okablowania (utlenianie/penetracja przez wodę)
- ▶ uszkodzenie urządzenia
- ▶ uszkodzenie/przeciążenie zasilacza zasilającego łącznik DP/PA
- ▶ niewłaściwa topologia sieci

Etapy diagnostyki sieci PROFIBUS



- ➡ ocena wizualna instalacji
- ➡ pomiary przy pomocy testera okablowania PROFIBUS
- ➡ pomiary przy pomocy oscyloskopu
- ➡ podgląd ruchu przy pomocy analizatora protokołu
- ➡ porównanie stanu bieżącego z projektem sieci

Diagnostyka – podejście warstwowe



- ➡ każdy poziom należy testować odrębnie
- ➡ do pełnej diagnostyki systemu mogą być wymagane 3 narzędzia (okablowanie/protokół/aplikacja)
- ➡ różne warstwy fizyczne wymagają dedykowanych testerów (RS485/FO/MBP)
- ➡ do diagnostyki na poziomie protokołu można stosować jedno narzędzie dla sieci PROFIBUS DP oraz PA
- ➡ diagnostyka na poziomie aplikacji wymaga wykorzystania narzędzi specyficznych dla jednostki DP Master

Narzędzia diagnostyczne dla sieci PROFIBUS

diagnostyka na poziomie okablowania

- ★ dedykowany tester okablowania
- ★ oscyloskop
- ★ multimetr

diagnostyka na poziomie protokołu

- ★ analizator protokołu
- ★ monitor sieci

**efektywne wykorzystanie tych narzędzi
wymaga odpowiedniej wiedzy/doświadczenia**

Testery kabla PROFIBUS DP (RS485)



- ➡ urządzenia podręczne
- ➡ testy kabla bez stacji aktywnych w sieci (PLC/OP/PC)
- ➡ nie wymagają specjalistycznej wiedzy od użytkownika

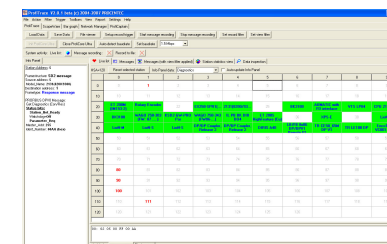
Informacje udostępniane przez tester kabla

- zamiana linii A-B w kablu
- zwarcia (z podaniem odległości)
- przerwa w linii A, B lub ekranie (z podaniem odległości)
- niewłaściwa ilość terminatorów
- niewłaściwa pozycja terminatorów
- nie zasilone terminatory
- niepoprawnie terminowane segmenty
- występowanie odgałęzień (z podaniem odległości)
- pomiar długości linii
- impedancja falowa linii
- niespójne okablowanie (z podaniem odległości)
- poziomy napięcie RS-485 generowane przez poszczególne stacje
- prędkość transmisji wykorzystywana w sieci
- lista stacji dostępnych w sieci
- informacja o występowaniu odbić
- raport o dokonanych pomiarach



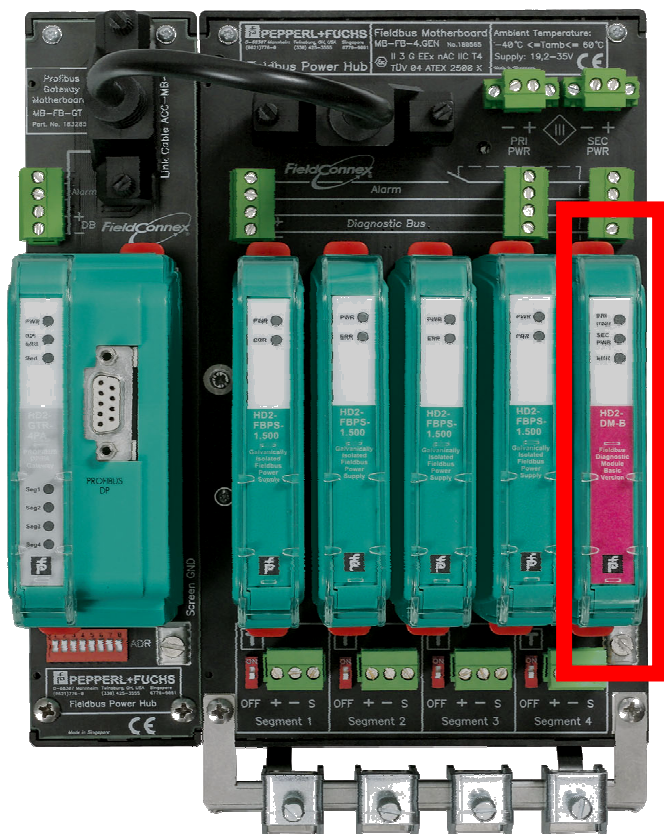
Informacje udostępniane przez analizator protokołu

- ➡ **niewłaściwa adresacja stacji/brak stacji w sieci**
- ➡ **wielokrotne wykorzystanie tego samego adresu**
- ➡ **niewłaściwa konfiguracja stacji**
- ➡ **niewłaściwy adres przypisany stacji**
- ➡ **problemy w implementacji protokołu w urządzeniu**
- ➡ **występowanie zakłóceń transmisji**
- ➡ **przerwy w komunikacji**
- ➡ **powtórzenia transmisji**
- ➡ **informacje diagnostyczne ze stacji DP Slave**
- ➡ **częstotliwość zwracania informacji diagnostycznych przez DP Slave (!!!)**
- ➡ **częstotliwość występowania problemów (zerwanie komunikacji)**
- ➡ **czas cyklu sieci/częstotliwość uaktualniania informacji ze stacji DP Slave**
- ➡ **dane wymieniane pomiędzy DP Master, a DP Slave**
- ➡ **przeciążenie stacji PROFIBUS (brak wolnych zasobów)**
- ➡ **sekwencja zdarzeń w trakcie utraty i powrotu komunikacji**
- ➡ **raport o dokonanych pomiarach**



Możliwości diagnostyki warstwy fizycznej sieci PROFIBUS PA

Łącznik segmentów z wbudowanym modulem diagnostycznym (ciągłe monitorowanie sieci)



Przenośny zestaw diagnostyczny dla PROFIBUS PA (monitorowanie na żądanie)



Informacje udostępniane przez tester PROFIBUS PA



- lista stacji dostępnych w segmencie
- poziomy napięcie sygnału generowanego przez stację
- pomiar poboru prądu z zasilacza segmentu PA
- pomiar poziomu szumów (zakłóceń) dla poszczególnych stacji
- pomiar nierównomierności czasu trwania bitu (jitter)
- sprawdzenie prawidłowej terminacji segmentu
- ocena symetryczności sygnału (detekcja doziemień)
- ocena stabilności komunikacji ze stacją (poziom błędów)
- ocena degradacji kabla (trend)
- monitorowanie zasilaczy sieciowych łącznika segmentu
- lista zarejestrowanych problemów ze znacznikiem czasu
- sugestie przyczyny wystąpienia danego zdarzenia

Przykład udostępnianych informacji diagnostycznych 1/2

PACTware - [DM-AM # Diagnostics]

File Edit View Project Device Extras Window Help

Project

HOST PC

[*] <FDS>FieldConnex Diagnostic Server #

[*] DM-AM #

FieldConnex

Device Name: DM-AM

Device Tag:

Fieldbus Type: PROFIBUS PA

Segment Status: ⚠

informacja o błędzie

Current Alarms

Description	Value
Segment	
⚠ Jitter Level too high	8,0 µs
⚠ Segment Signal Level too high	1263 mV
Nodes (Segment 1)	
⚠ Address 51: Device's Signal Level too high	1228 mV
⚠ Address 53: Device's Signal Level too high	1238 mV
⚠ Address 50: Device's Signal Level too high	1262 mV

Alarm History

Filter On/Off Filter Settings Export...

Date	Description
within last 24 hours	
2007-08-27 11:25:49	⚠ Address 51: Device's Signal Level too high
2007-08-27 11:25:49	⚠ Segment: Jitter Level too high
2007-08-27 11:25:49	⚠ Address 53: Device's Signal Level too high
2007-08-27 11:25:48	⚠ Segment: Segment Signal Level too high
2007-08-27 11:25:48	⚠ Address 50: Device's Signal Level too high
2007-08-27 11:15:10	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:15:07	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:14:36	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:14:32	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:14:20	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:14:19	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:13:05	⚠ Segment: DC Unbalance (Negative Pole)
2007-08-27 11:13:02	⚠ Segment: DC Unbalance (Negative Pole)
2007-08-27 11:12:56	⚠ Segment: DC Unbalance (Negative Pole)
2007-08-27 11:12:49	⚠ Segment: DC Unbalance (Negative Pole)
2007-08-27 11:12:31	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:12:26	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:12:19	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 11:12:16	⚠ Segment: DC Unbalance (Positive Pole)
2007-08-27 10:42:45	⚠ Segment: Jitter Level too high
2007-08-27 10:42:45	⚠ Segment: Segment Signal Level too high
2007-08-27 10:42:44	⚠ Segment: Jitter Level too high
2007-08-27 10:42:44	⚠ Segment: Jitter Level too high
2007-08-27 10:42:38	⚠ Segment: Jitter Level too high
2007-08-27 10:42:38	⚠ Segment: Jitter Level too high

możliwe przyczyny błędu

Termination Fault
Please verify if your segment installation is properly terminated. A proper termination includes a two sided termination within the trunk each located at the end of the line.

Device Error Fault
The Field Device has a malfunction in its fieldbus specific electronics and sends out an increased Signal Voltage Level to the Fieldbus network. The Field Device may need a replacement. Please use the enhanced function of the Oscilloscope to verify the signal level of the Device.

Configuration Fault
The limit value to be supervised is wrongly configured and does not match to the Field Device's typical signal level value. Please verify the value and adjust it in accordance to the typical and rated signal level of that specific Field Device.

Measurement executed at Spur
If the DM-AM is connected to a spur of a Field Barrier or Segment Protector the Signal Level of the Device located at this spur may be too high. Connect DM-AM to the trunk and check the values again

historia zdarzeń

Connected Device

<NONAME> Administrator

Przykład udostępnianych informacji diagnostycznych 2/2



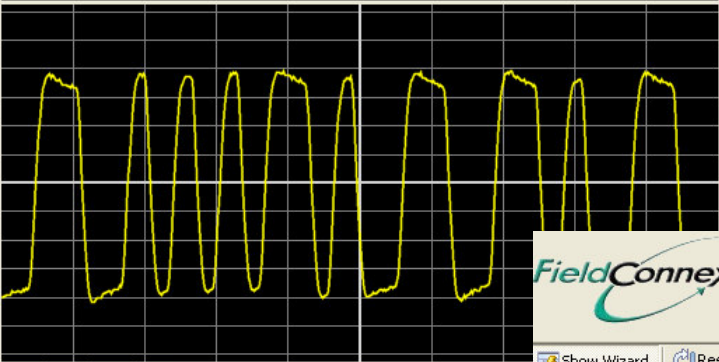
Device Name: DM-AM
Device Tag:
Fieldbus Type: PROFIBUS PA

Segment Status: ✔



Save as Image... Export to XML...

U = 100mV/div, t = 50µs/div



Start Recording Cancel

Recording Length: 32,768 ms
Amplitude: +/- 0,625 V
Trigger Events:

- ☒ Request from Address
- ☐ Response from Address
- ☐ Missing Response from A
- ☐ Pass Token to Address
- ☐ Missing Pass Token Resp
- ☐ CRC Error
- ☐ Framing Error



Device Name: DM-AM
Device Tag:
Fieldbus Type: PROFIBUS PA

Segment Status: ✔



Show Wizard Reset Create Snapshot

This window shows the actual segment data as well as the minimum and maximum values measured while this window is open. You can reset the min. and max. values using the Reset button. The min. and max. values are classified in the following way:

☒ Value is Excellent
☒ Value is Good
☐ Value is Out of Specification



Request from Address: 1

Segment Tag:
Segment Bus-Communication Status: ●

Segment Data

Label	Actual Value	Min. Value	Max. Value	Status	Information
Voltage [V]	12,7	12,7	12,7	✔	Excellent
Unbalance [%]	0,0	0,0	0,0	✔	Excellent
Noise [mV]	15,0	10,0	24,0	✔	Excellent
Jitter [µs]	1,4	0,5	1,4	✔	Excellent
Min. Signal Level [mV]	610,0	610,0		✔	Excellent
Max. Signal Level [mV]	814,0		817,0	✔	Excellent

Field Device Data

Add... /	Field Device Tag	Signal [mV]	Noise [mV]	Jitter [µs]	Polarity
1	Master	814,0	15,0	1,3	Standard
50	BARCON PA	741,0	15,0	1,2	Standard
51	VEGAPULS	711,0	15,0	1,4	Standard
52	APC-2000	610,0	15,0	0,9	Standard
53	ABB-2010T	711,0	15,0	0,6	Standard

Strategia lokalizacji błędów

- **określenie przyczyny problemów w komunikacji**
 - ★ na poziomie okablowania (np. ciągły brak komunikacji z urządzeniem lub grupą)
 - ★ na poziomie protokołu (np. niewłaściwy adres, błąd konfiguracji)
 - ★ wynikające z zakłóceń (sporadyczne braki komunikacji z urządzeniem/urządzeniami)
- **sprawdzić, na podstawie informacji statystycznych czy istnieje możliwość zdefiniowania stacji/grupy stacji których najczęściej dotyczy problem**
- **wyizolować przy pomocy wzmacniacza segment sieci zawierający stacje z którymi najczęściej występują problemy w komunikacji**
- **dokonać pomiarów „podejrzanego” segmentu sieci**

Dokonuj pomiarów -> Dokumentuj -> Sprawdzaj

- ➡ jednym z dokumentów dostarczanych przez wykonawcę sieci powinien być protokół z dokonanych pomiarów w instalacji
- ➡ bardzo istotnym dokumentem przejmowanym wraz z instalacją powinna być rzetelna dokumentacja powykonawcza
- ➡ okresowe audyty instalacji, porównanie dokonanych pomiarów z poprzednimi określić tendencje dla wybranych parametrów
- ➡ audyt instalacji po każdej zmianie w dokonanej w systemie (nie koniecznie bezpośrednio dotyczącej sieci PROFIBUS)

Wsparcie

Służymy pomocą na etapie:

- ★ koncepcji
- ★ projektowania
- ★ instalacji
- ★ uruchamiania
- ★ lokalizacji problemów
- ★ użytkowania
- ★ implementacji interfejsu

Nasza pomoc to:

- ★ konsultacje
- ★ szkolenia
- ★ wizyty diagnostyczne
- ★ audyty instalacji

... sieci PROFIBUS DP oraz PROFIBUS PA

**PICC Poland
INTEX Sp. z o. o.
ul. Wincentego Pola 16
44-100 GLIWICE
www.intex.com.pl
www.profibus.org.pl**