



Sieć PROFIBUS DP jest obecnie najpopularniejszą siecią przemysłową stosowaną do komunikacji pomiędzy systemem sterowania, a urządzeniami peryferyjnymi. Do jej podstawowych cech należy zaliczyć łatwą integrację urządzeń różnych producentów w ramach jednego systemu, odporność na zakłócenia oraz szerokie wsparcie wśród producentów sprzętu. Połączenie wielu urządzeń w ramach jednej sieci powoduje jednak, że stabilność i niezawodność komunikacji decyduje o dyspozycyjności maszyny lub całej linii produkcyjnej. Celem tego artykułu jest przedstawienie narzędzi pozwalających na szybką i skuteczną lokalizację przyczyn nieprawidłowego funkcjonowania sieci PROFIBUS, a także możliwości działań prewencyjnych.

Skuteczna diagnostyka i zwiększanie niezawodności sieci PROFIBUS DP ■

Lokalizacja przyczyn nieprawidłowego funkcjonowania sieci

Możliwości diagnostyczne udostępniane przez protokół PROFIBUS DP

Ze względu na ponad 17-to letnią obecność na rynku, system PROFIBUS DP można z całą pewnością uznać za rozwiązanie z jednej strony dopracowane przez producentów sprzętu, z drugiej za dobrze rozpoznane przez użytkowników.

Stosując urządzenia obsługujące rozszerzoną diagnostykę lub funkcjonalność DPV1 użytkownik może mieć do dyspozycji informacje diagnostyczne opisujące aktualny status urządzenia. Rozszerzone informacje diagnostyczne związane są przede wszystkim z urządzeniami peryferyjnymi, stacjami DP

Slave (typowym przykładem może być system rozproszonych wejść/wyjść):

- informacja o braku zasilania obwodów wykonawczych
- informacja, który z modułów w stacji nie pracuje prawidłowo
- szczegółowa informacja diagnostyczna dla poszczególnych kanałów (np. kanał cyfrowy, wejściowy, numer 3 w module umieszczonym w slocie 5 konfiguracji stacji zwraca błąd typu zwarcie).

Dostęp do tych informacji odbywa się z poziomu aplikacji (programu sterowania lub narzędzia inżynierskiego) i może być udostępniony później użytkownikowi na panelu operatorskim lub w systemie wizualizacji.

Informacja ta udostępniana jest także przez nowoczesne narzędzia in-

żynierskie. Przykład prezentacji tych informacji przedstawiono na ilustracji 1

Możliwości diagnostyczne mogą zostać rozbudowane na bazie rozszerzeń DPV1, dzięki którym możliwy jest acykliczny dostęp do informacji w stacji DP Slave. Mogą to być informacje diagnostyczne, ale również parametry tego urządzenia. Aby wykorzystać te możliwości najczęściej wymagane jest dodatkowe oprogramowanie oraz interfejs PROFIBUS DP dla komputera PC. Przykładem takiego oprogramowania może być SIMATIC PDM lub FieldCare.

Dzięki tym możliwościom użytkownik może mieć pełną kontrolę nad bieżącym statusem oraz parametrami urządzeń ... pod jednym warunkiem – komunikacja z urządzeniami działa.

Nawet najbardziej rozbudowane informacje diagnostyczne udostępniane przez urządzenia na nic się zdadzą w sytuacji kiedy komunikacja z tymi urządzeniami nie jest możliwa.

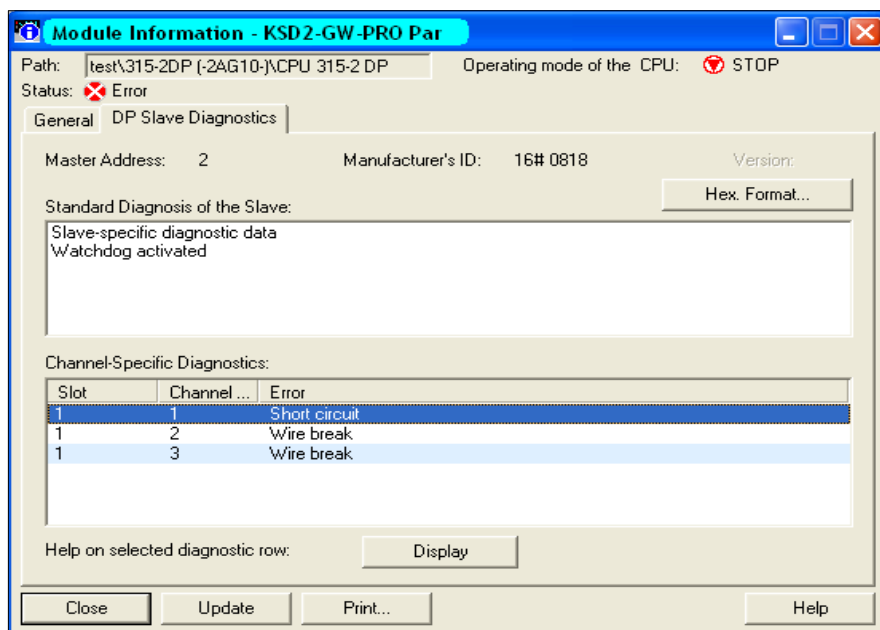
W celu diagnostyki sieci PROFIBUS DP użytkownik najczęściej wykorzystuje te same narzędzia inżynierskie, które były wykorzystywane w procesie konfiguracji oraz uruchomienia systemu.

Poza informacją o bieżącym stanie poszczególnych stacji DP Slave narzędzia inżynierskie najczęściej udostępniają także informację o statusie komunikacji z tymi stacjami. Dostępna jest więc ogólna informacja typu: komunikacja działa lub stacja udostępnia informacje diagnostyczne, ewentualnie wymiana danych nie jest możliwa. Przykład tego typu informacji pokazano na ilustracji 2.

Informacja dostarczana przez narzędzia inżynierskie pozwala na detekcję błędów typu:

- brak stacji w sieci,
- wielokrotne przypisanie tego samego adresu,
- niewłaściwa konfiguracja stacji,
- nieprawidłowe parametry określone dla stacji.

Narzędzia inżynierskie najczęściej nie udostępniają informacji o bieżącym stanie sieci oraz o przyczynach problemów komunikacyjnych. Ich funkcjonalność ogranicza się do pobierania oraz prezentacji informacji diagnostycznych z urządzeń DP Slave.



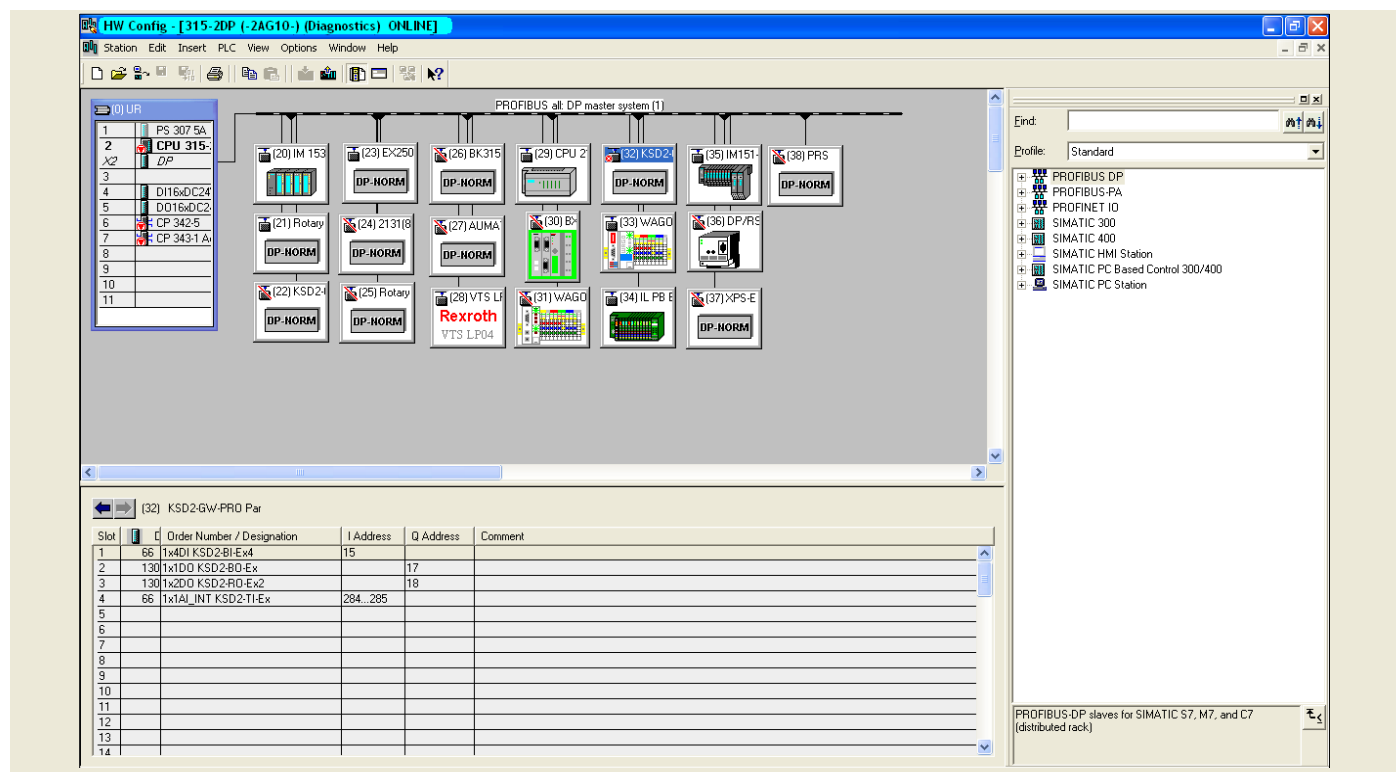
Ilustracja 1: Przykład diagnostyki stacji DP Slave w narzędziu inżynierskim

Kiedy wymiana danych nie jest możliwa ponieważ w sieci przykładowo wystąpiło zwarcie – system sterowania oraz narzędzie inżynierskie zwraca tylko jedną informację typu „stacja nie jest dostępna” lub „błąd komunikacji”. Taka informacja użytkownikowi niewiele mówi i najczęściej rodzi pytania typu: dlaczego stacja jest niedostępna?

Czy można było tej sytuacji zapobiec? Co właściwie dzieje się z moją siecią?

Z punktu widzenia użytkownika z całą pewnością bardzo istotną informacją jest:

- bieżący status komunikacji na poziomie protokołu (czy na poziomie protokołu pojawiają się błędy, powtórzenia transmisji, odrzucone pakiety?)



Ilustracja 2: Status sieci prezentowany w narzędziu inżynierskim

- informacja o jakości sygnału na poziomie warstwy fizycznej
- określenie przyczyn sporadycznych problemów
- informacja o przyczynie braku komunikacji (np. wystąpiło zwarcie linii danych do ekranu w odległości 93 m).

Uzyskanie takich informacji wymaga dedykowanych narzędzi i odpowiedniego interfejsu pomiarowego, który zwykle nie jest implementowany w narzędziach inżynierskich.

Narzędzia inżynierskie umożliwiają szybką i prostą konfigurację sieci i dostarczają informacji o tym z którymi urządzeniami w sieci komunikacja jest możliwa. Nie umożliwiają one jednak oceny jakości komunikacji i w trakcie poszukiwania błędów ich przydatność jest ograniczona.

Problemy najczęściej występujące w sieci PROFIBUS

Typowymi przyczynami utraty komunikacji w sieci PROFIBUS są:

- niewłaściwe wykonanie (lub modyfikacja!) sieci PROFIBUS - okablowanie wykonane z wykorzystaniem kabla niezgodnego ze specyfikacją, odgałęzienia w segmencie, zbyt długie odcinki kabla w segmencie, zbyt wiele urządzeń dołączonych do segmentu,
- brak lub niewłaściwa terminacja (zakoczenie linii) – co powoduje występowanie odbić sygnału, a tym samym zniekształcenie transmitowanego sygnału: weryfikacja wizualna na podstawie położenia przełączników w urządzeniach lub konektorach nie zawsze pozwoli wykryć nieprawidłową terminację: przyczyną może być uszkodzenie przełącznika w konektorze lub brak obowiązkowego zasilania terminatora w interfejsie PROFIBUS urządzenia,
- uszkodzenie interfejsu PROFIBUS skutkujące brakiem zasilania dla terminatora, całkowitym brakiem sygnału lub generowaniem napięć nie mieszczących się w specyfikacji. Innym przykładem mogą być urządzenia, których interfejs komunikacyjny był naprawiany przez personel nie posiadający odpowiednich kwalifikacji oraz narzędzi,
- niewłaściwy sposób połączenia ekranu (również wynikający z uszkodzenia!)

a tym samym zwiększenie podatności sieci na zakłócenia elektromagnetyczne,

- nie zachowanie wymaganych odległości szczególnie od kabli zasilających urządzenia dużej mocy oraz przekształtników częstotliwości (co również może być efektem modyfikacji w sąsiednich instalacjach!)
- mechaniczne uszkodzenia kabla (zwarcia, przerwy),
- wpływ czynników środowiskowych (korozja połączeń, utlenianie powierzchni połączeń).

W około 80% przypadków przyczyna - całkowitej, częściowej lub sporadycznej - utraty komunikacji w sieci PROFIBUS znajduje się na poziomie warstwy fizycznej.

W tym miejscu należy dodać, że opisane powyżej problemy dotyczą warstwy fizycznej opartej o RS-485 (kabel miedziany), który jest wykorzystywany w zdecydowanej większości systemów PROFIBUS DP (z powodu łatwości tworzenia połączeń, niskiego kosztu okablowania i potrzebnych interfejsów, możliwości odłączania stacji DP Slave w trakcie pracy sieci).

W przypadku sieci opartych o światłowód lista przyczyn utraty komunikacji ogranicza się do uszkodzenia mechanicznego oraz awarii interfejsów.

Diagnostyka sieci na poziomie warstwy fizycznej

Narzędzia diagnostyczne dla warstwy fizycznej można podzielić na dwie grupy:

- dedykowane testery okablowania PROFIBUS (ilustracja 3 oraz 4)
- narzędzia uniwersalne typu oscyloskop, szczególnie przydatne w połączeniu z analizatorem protokołu PROFIBUS.

Zaletą tych pierwszych są niewielkie wymagania stawiane użytkownikowi i jednocześnie bardzo szybka i precyzyjna lokalizacja problemu (z określeniem rodzaju oraz miejsca jego występowania).

Typowy tester okablowania PROFIBUS DP (RS-485) wykryje błędy typu:

- zwarcia pomiędzy liniami danych lub zwarcia linii danych do ekranu

- przerwa w linii danych/ekranie
- niewłaściwa terminacja segmentu
- skrosowanie linii danych
- niejednorodność kabla
- występowanie odgałęzień
- dodatkowo informacja o wykrytym błędzie może być uzupełniona o jego lokalizację (np. „przerwa w linii A w odległości 47m”).

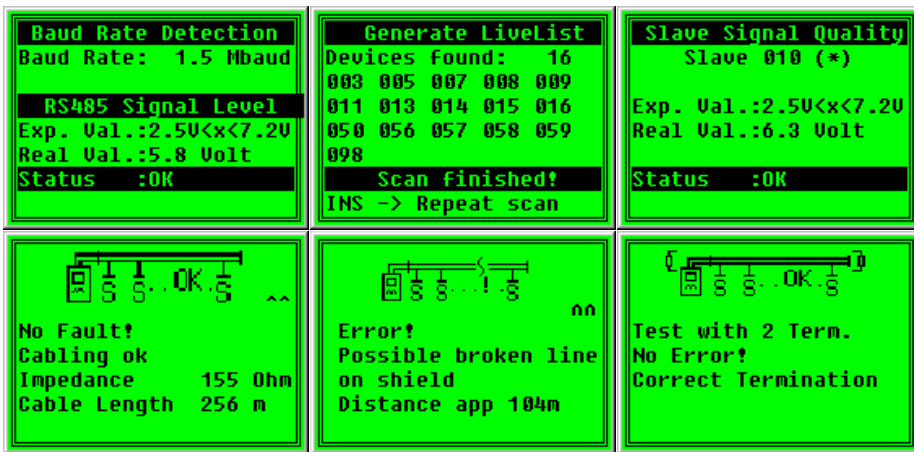
W dokumencie „PROFIBUS Installation Guideline for Commissioning” organizacja PROFIBUS & PROFINET INTERNATIONAL zaleca sprawdzenie w trakcie uruchomienia okablowania sieci PROFIBUS przy pomocy dedykowanego testera kabla.

Doświadczenia pokazują jednak, że błędy instalacyjne często wychodzą na jaw dopiero po kilku latach eksploatacji lub w momencie modernizacji instalacji. Sytuacja ta jest efektem braku testów sieci na etapie jej budowy lub uruchamiania.

Testery kabla najczęściej mają formę niezależnych, przenośnych urządzeń. Dostępne na rynku testery znacznie różnią się ceną oraz możliwościami: począwszy od prostych urządzeń z podstawową funkcjonalnością, kończąc na modelach pozwalających na zaawansowaną diagnostykę w trakcie pracy sieci (online) oraz wyposażonych w funkcjonalność DP Master.



■ Ilustracja 3: Dedykowany tester PROFIBUS



Ilustracja 4: Przykładowe informacje diagnostyczne udostępniane przez tester

Pełne możliwości w zakresie diagnostyki sieci przy pomocy testera okablowania, użytkownik ma do dyspozycji pod warunkiem dokonywania pomiarów bez aktywnej jednostki DP Master.

W sytuacji kiedy konieczna jest diagnostyka sieci w trakcie jej pracy (pracują wszystkie urządzenia wykonawcze) nieodzownym narzędziem okazuje się oscyloskop.

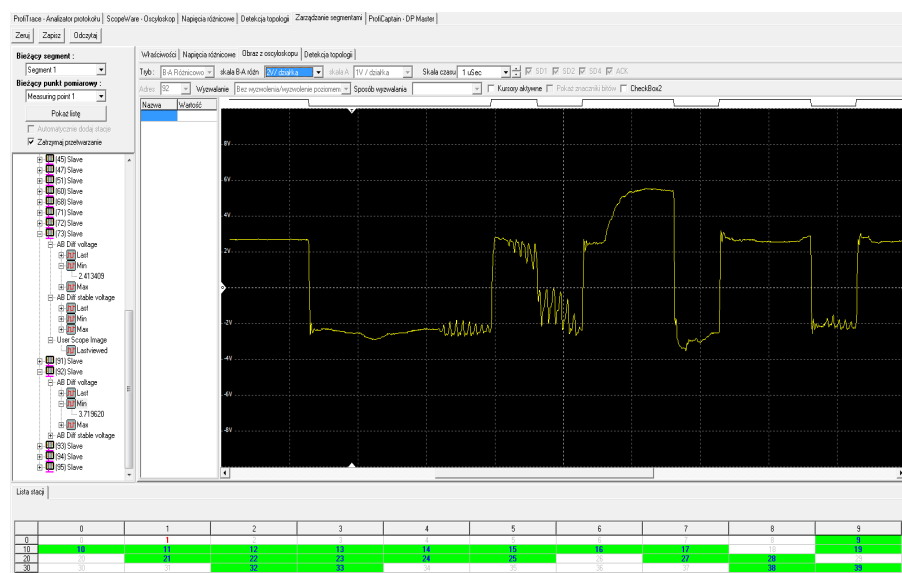
Oscyloskop pozwala użytkownikowi na ocenę jakości sygnału, a tym samym umożliwia podjęcie działań prewencyjnych.

Ocena kształtu, amplitudy sygnału przy pomocy oscyloskopu możliwa jest zarówno w sieci PROFIBUS DP jak i w sieci PROFIBUS PA – patrz ilustracje 5-8.

Szybką informację na temat kondycji sieci daje sprawdzenie amplitudy sygnału (napięcia różnicowego) dla poszczególnych stacji. Amplitudę sygnału można zmierzyć korzystając z oscyloskopu lub z dedykowanego analizatora sieci PROFIBUS.

W praktyce pomiar amplitudy przy pomocy oscyloskopu jest zadaniem bardzo trudnym do wykonania, szczególnie w pracującym systemie, ponieważ wymaga wyzwalania oscyloskopu przy pomocy analizatora protokołu.

Dlatego też rozwiązaniem stosowanym w praktyce jest wykorzystanie analizatora sieci PROFIBUS wyposażonego w opcję pomiaru napięcia różnicowego, generowanego przez poszczególne stacje (ilustracja 9).

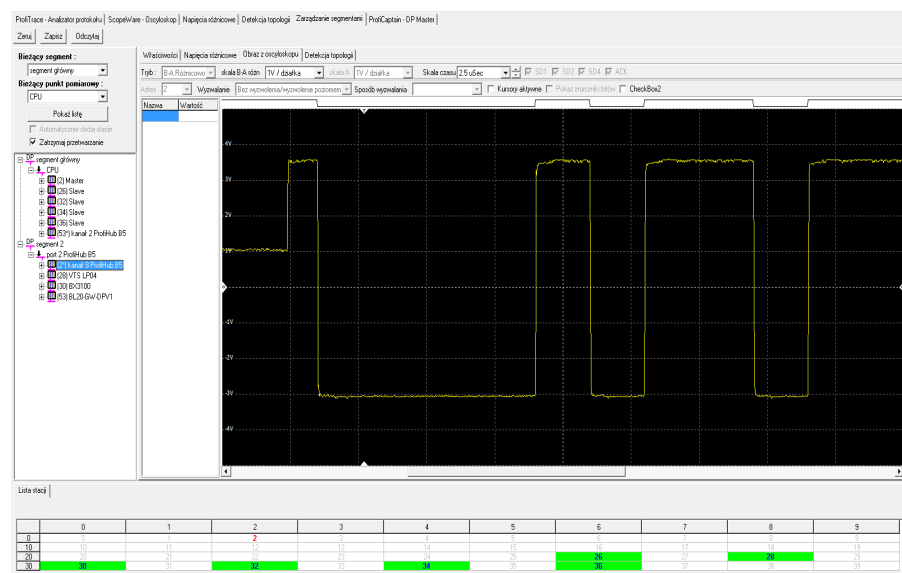


Ilustracja 5: Przykład zakłóconego sygnału PROFIBUS

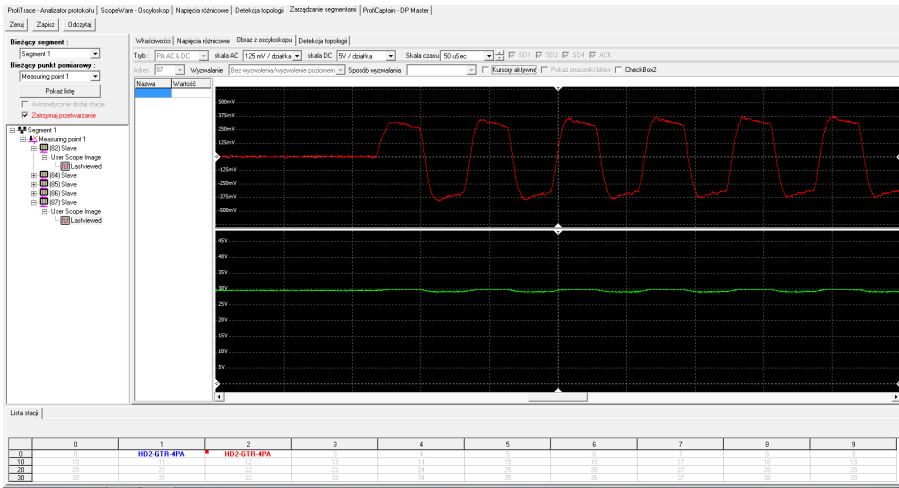
Jednostka DP Master (system sterowania) może jeszcze nie sygnalizować błędów w komunikacji (dzięki wbudowanym w protokół PROFIBUS DP mechanizmom detekcji błędów/powtórzeniom transmisji), zaś na podstawie obserwacji przebiegu może okazać się, że sygnał jest bardzo mocno zakłócony i system pracuje na granicy stabilności (ilustracja 5 i 6). Nawet niewielkie dodatkowe zakłócenie może spowodować utratę komunikacji.

Oscyloskop jako narzędzie uniwersalne wyświetla przebieg sygnału, zaś po stronie użytkownika leży interpretacja i wyciąganie wniosków z obserwowanych przebiegów, co wymaga doświadczenia.

Należy jeszcze raz podkreślić, że analiza sieci przy pomocy oscyloskopu może odbywać się również w trakcie pracy systemu (o ile system został do tego przygotowany).

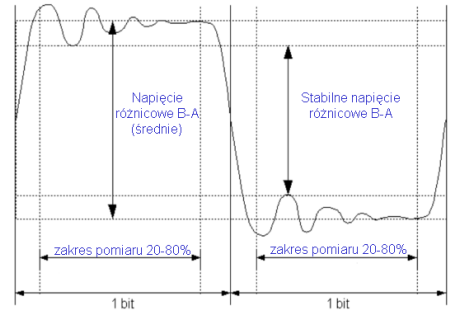


Ilustracja 6: Wzorcowy sygnał PROFIBUS DP



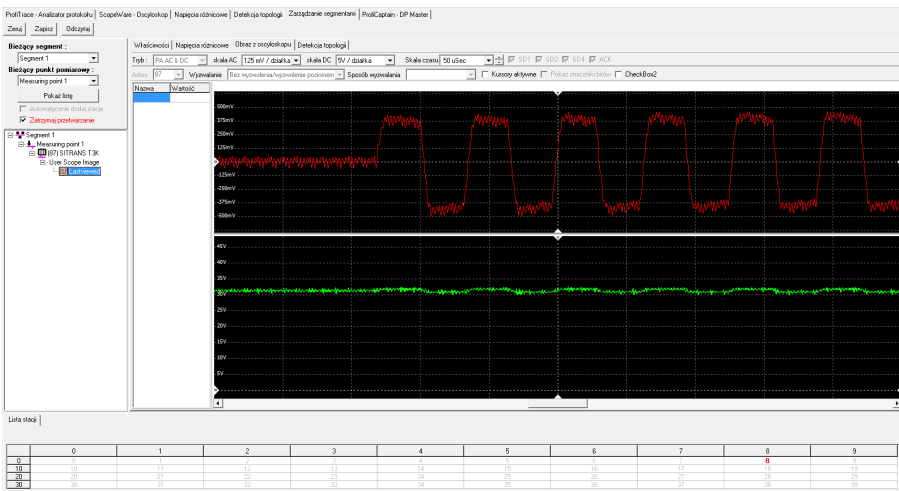
■ Ilustracja 7: Wzorcowy sygnał PROFIBUS PA (składowa stała – zasilanie oraz składowa zmienna – informacja)

Korzystając z analizatora sieci PRO-FIBUS udostępniającego informację o poziomie sygnału należy zwrócić uwagę na to jak generowana jest ta informacja, ponieważ może to być wartość obliczona dla określonego przedziału czasu trwania bitu, ale może to być również minimalna zmierzona wartość napięcia różnicowego – patrz ilustracja 10.



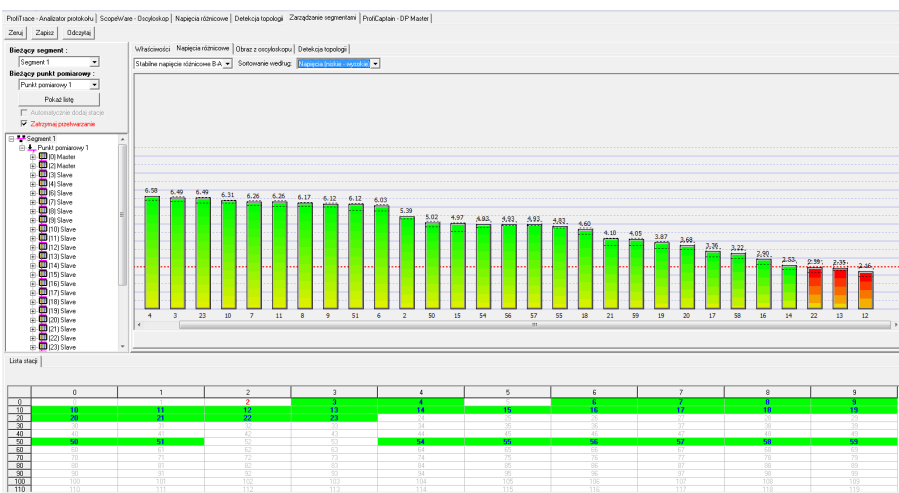
■ Ilustracja 10: Przykład pomiaru/obliczania napięcia różnicowego

Znajomość sposobu generowania informacji o napięciu różnicowym pozwala na określenie przyczyn niskiej amplitudy sygnału ponieważ może to być osłabienie sygnału w wyniku przejścia przez długi kabel – co niekiedy oznacza problem, zaś w innym wypadku przyczyna może tkwić w znacznych zniekształceniach kształtu sygnału (obserwowanych przy pomocy oscyloskopu) i w tym wypadku wymagana jest możliwie najszybsza analiza przyczyn tej sytuacji.



■ Ilustracja 8: Przykład zniekształconego sygnału w sieci PROFIBUS PA

Analizując kształt sygnału przy pomocy oscyloskopu możliwe jest określenie lokalizacji zniekształceń sygnału (na podstawie pomiaru czasu). Dysponując tą informacją oraz szczegółową dokumentacją dla sieci uwzględniającą topologię sieci, rozmieszczenie wzmacniaczy (repeaterów) oraz długości poszczególnych odcinków kabla można znaleźć dokładną lokalizację występowania problemu (np. dodatkowy terminator na stacji rozproszonych we/wy o adresie 54 – patrz ilustracja 11).



■ Ilustracja 9: Przykład informacji o amplitudzie sygnału generowanego przez poszczególne stacje w segmencie PROFIBUS

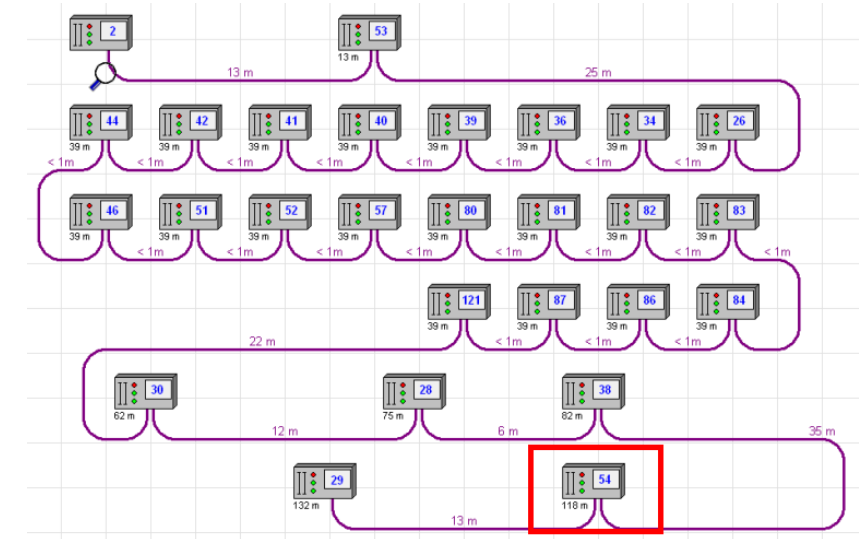
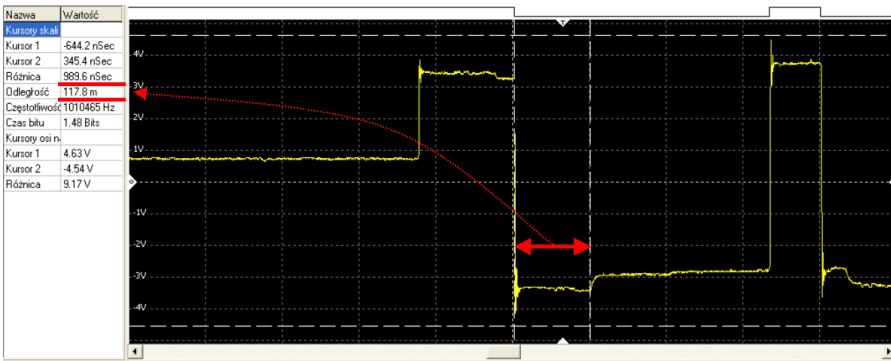
Monitor sieci

Problemy z okablowaniem zaliczane są do najczęściej występujących jednak nie jedynych w sieci PROFIBUS. Zdarza się, że przyczyna niewłaściwego zachowania urządzeń tkwi w błędach na poziomie wymiany informacji pomiędzy stacjami DP Master, a DP Slave. W celu analizy tego typu problemów konieczne jest wykorzystanie dedykowanego monitora sieci PROFIBUS DP.

Do podstawowych zadań tego narzędzia należy wyświetlenie listy stacji dostępnych w sieci oraz podglądanie i rejestracja ramek wymienianych pomiędzy tymi stacjami wraz z interpretacją ich zawartości (ilustracja 12). Te funkcje pozwalają na kompleksową diagnostykę sieci.

Monitor sieci jest bardzo pomocnym narzędziem na etapie opracowywania urządzenia oraz w trakcie zajęć dydaktycznych związanych z protokołem PROFIBUS, ale jest także nieodzownym narzędziem w trakcie oceny stabilności sieci oraz diagnostyki nieprawidłowości komunikacyjnych.

Istotną cechą niektórych monitorów sieci szczególnie przydatną w trakcie poszukiwania błędów jest udostępnianie informacji statystycznych o określonych zdarzeniach jakie występowały w sieci (ilustracja 13):



Ilustracja 11: Przykład określenia fizycznej lokalizacji problemu na podstawie znajomości topologii sieci.

ProfiTrace - Analizator protokołu | ScopeWare - Oscyloskop | Napięcia różnicowe | Detekcja topologii | Zarządzanie segmentami | ProfiCaplain - DP Master

Ładuj dane | Zapisz dane | Przeglądanie plików | Ustawienia wyzwalania rejestracji | Rozpocznij rejestrację | Zakończ rejestrację | Ustaw filtr rejestracji | Ustaw filtr podglądu

Inicjalizuj ProfiCore | Rozłącz ProfiCore | Wykryj prędkość transmisji | Ustaw prędkość transmisji | 1.5 Mbps

Aktywność systemu: Lista stacji: X Rejestracja pakietów: X Zapisz do pliku: X

Panel informacyjny

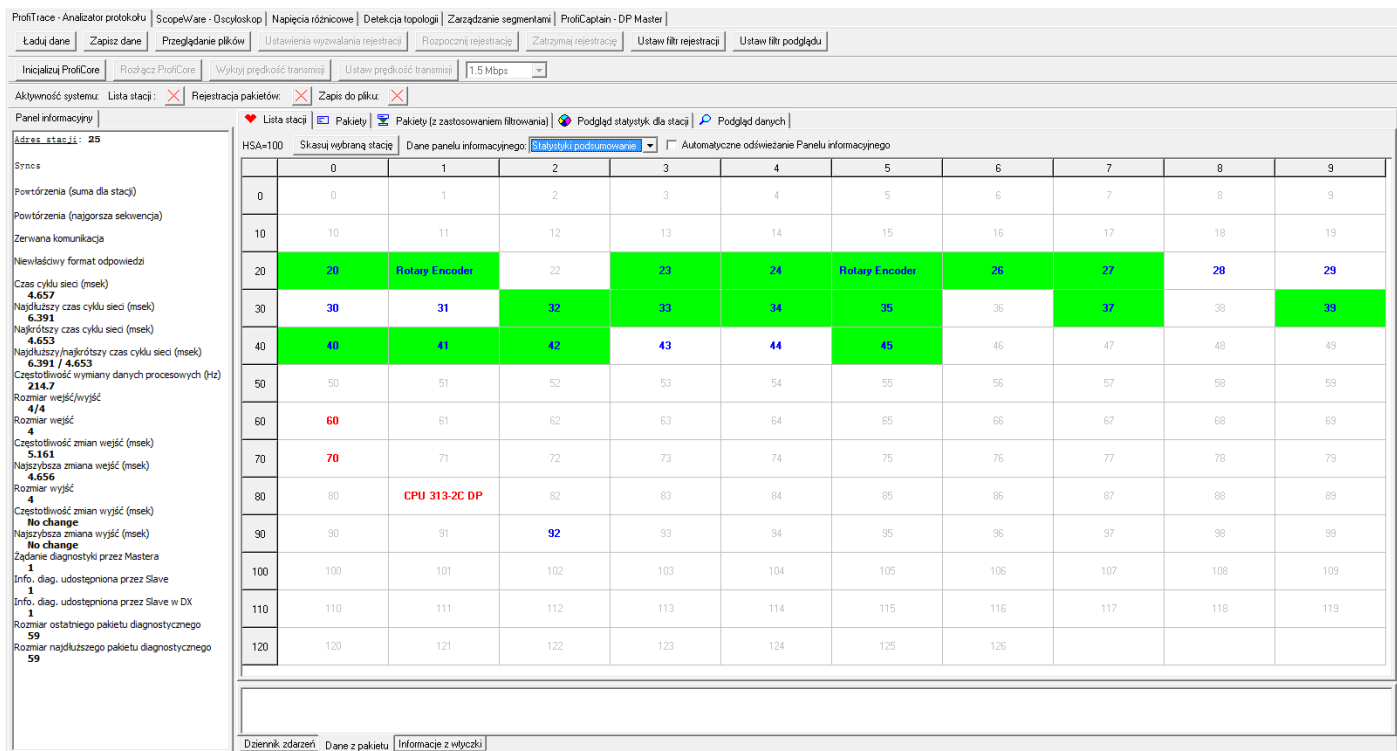
Struktura pakietu: pakiet SD2
 adres źródłowy: 14
 Model: KSD2-GW-PRO Par
 Adres docelowy: 10
 Typ pakietu: Odpowiedź

RamkaNr	Znacznik csa	Dwaga	Ramka	adresy	Nazwa	rodzaj pakietu	Zap/Odp	SRPS	Długość	dane	Interpreter	FC	Stacja
14652	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
30733	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
46814	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
62896	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
79374	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
95056	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
101786	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					7D 10 => KSD2-GW...
101786	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	24	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 21 00 49 01 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
102323	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					7D 10 => KSD2-GW...
102324	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	27	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 22 00 49 01 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
111132	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
125880	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					7D 10 => KSD2-GW...
125881	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	30	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 23 00 49 09 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
127214	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
148239	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
159374	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
175466	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
190997	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					7D 10 => KSD2-GW...
190998	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	24	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 24 00 49 09 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
191538	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
207618	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
223690	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
239771	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
255859	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
259688	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					4D 10 => KSD2-GW...
259689	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	38	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 25 00 49 09 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
271935	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
274004	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					4D 10 => KSD2-GW...
274005	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	30	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 26 00 49 09 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
288017	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
291265	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					7D 10 => KSD2-GW...
291266	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	27	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 27 00 49 09 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
292150	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD_HIGH	Get Diagnostics	Req	62->60	0					5D 10 => KSD2-GW...
292151	13-Kwiecec...	SD2	10->14	SRD	Get Diagnostics	Req	62->60	24	08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 28 00 49 08 00 0...				08 10 <- KSD2-GW...
304091	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
320172	13-Kwiecec...	SD2	10->127	SDN_LOW	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44
346224	13-Kwiecec...	emf	10->127	SRD_HIGH	Req	62->63	62	01 02 00 01 1E 01 00 01 01 FF 0A 06 01 2C 00 0...					44

00: 08 04 00 0A 08 18 06 00 10 00 21 00 49 01 00 00 00 00 00 80 02 06

Dziennik zdarzeń | Dane z pakietu | Informacje z wylczyki

Ilustracja 12: Wymieniane ramki wraz z interpretacją zawartości



Ilustracja 13: Prezentacja informacji statystycznych w monitorze sieci

- ilości ramek, na które DP Master nie uzyskał odpowiedzi, z podziałem na poszczególne adresy,
- ilości powtórzeń transmisji dla poszczególnych stacji,
- ilości ramek odrzuconych ze względu na błędną strukturę (przekłamanie, długość),
- bieżąca, maksymalna oraz minimalny czas odpytywania poszczególnych stacji,
- ilości zapytań o informacje diagnostyczne ze strony DP Master,
- ilości zwróconych przez stację DP Slave informacji o dostępności nowych informacji diagnostycznych (na tej podstawie można ocenić również stabilność części obiektowej stacji DP Slave).

Wiele z tych zdarzeń nie jest zauważanych przez użytkownika ponieważ są one maskowane przez mechanizmy korekcyjne protokołu, ich występowanie świadczy o pogorszeniu stabilności sieci i z całą pewnością zapowiada kłopoty w przyszłości.

Dzięki obserwacjom statystyk komunikacji możliwe jest podjęcie działań prewencyjnych, a tym samym ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie strat spowodowanych problemami z komunikacją przez sieć PROFIBUS.

Bardzo ważnym uzupełnieniem funkcjonalności monitora jest możliwość współpracy z oscyloskopem. Monitor sieci może być źródłem syg-

nału wyzwalającego dla oscyloskopu. Dzięki temu możliwe staje się podglądanie przebiegów na oscyloskopie z wybranej stacji lub spełniających określone kryterium definiowane po stronie monitora sieci.

Podsumowanie

W aplikacjach, dla których dostępność i stabilność sieci PROFIBUS DP jest krytyczna często możliwości diagnostyczne udostępniane przez narzędzia inżynierskie lub system sterowania są niewystarczające do skutecznej i szybkiej lokalizacji problemów:

- całkowita lub częściowa utrata komunikacji na skutek trwałych uszkodzeń w okablowaniu lub interfejsach jest co prawda zwykle stosunkowo łatwa do wykrycia przy pomocy podstawowych narzędzi (narzędzia inżynierskie, urządzenia zapasowe, multimetr, itp.) dysponując podstawową wiedzą. Tester okablowania pozwala jednak na bardzo szybką i precyzyjną lokalizację problemu przy niewielkich wymaganiach stawianych użytkownikowi,
- wykrycie powodów sporadycznych zakłóceń lub niestabilnej pracy sieci bez zastosowania monitora sieci oraz oscyloskopu może okazać się czasochłonne, a w wielu wypadkach niemożliwe,

• podejście do usuwania problemów w sieci PROFIBUS podobne jak dla rozwiązań konwencjonalnych m.in. wykrzystanie posiadanych części zamiennych (wymiana urządzeń aż do skutku) może okazać się nieskuteczne, ponieważ rzeczywista przyczyna błędów w komunikacji nie tkwi w urządzeniach lub może znajdować się w miejscu, gdzie zainstalowane urządzenia nie sygnalizują błędów,

- wbudowane w system PROFIBUS mechanizmy zabezpieczające mogą powodować, że system pracuje na granicy stabilności i niewielkie dodatkowe zakłócenie lub dalsza degradacja okablowania czy też interfejsu w urządzeniu skutkować będzie zerwaniem połączenia.

Praktyka wskazuje, że dokonując okresowych kontroli instalacji można zlokalizować większość przyczyn problemów zanim będą miały one wpływ na system sterowania.

Jednocześnie, użytkownik realizując czynności z tym związane:

- poznaje na poziomie fizycznym wykorzystywany system PROFIBUS (sposób prowadzenia okablowania, kolejność w jakiej łączone są urządzenia, rozmieszczenie wzmacniaczy)

Szkolenia otwarte z zakresu:

SIEMENS SIMATIC S7-300/400
SIEMENS SIMATIC S7-1200
SIEMENS SIMATIC S7-200
SIEMENS SIMATIC S5
SIEMENS SIMATIC HMI
SIEMENS SIMATIC PCS7
SIEMENS NAPĘDY

■ ■ ■ ■

Szkolenia niezależne od zastosowanego sprzętu:

PROFIBUS & PROFINET
OPC
INDUSTRIAL ETHERNET
AS-INTERFACE

■ ■ ■ ■

Ponad 20.000 uczestników

■ ■ ■ ■

Szkolenia dla urzędów pracy i w ramach projektów EFS

■ ■ ■ ■

Szkolenia zamknięte, wyjazdowe, doradztwo i konsultacje

■ ■ ■ ■

Audyty i wykrywanie błędów sieci PROFIBUS

■ ■ ■ ■

Narzędzia diagnostyczne i komponenty infrastruktury dla sieci PROFIBUS i PROFINET

■ ■ ■ ■

Approved Partner firmy SIEMENS

■ ■ ■ ■

Akredytowana jednostka PI Competence Center oraz PI Training Center

INTEX Sp. z o.o.
ul. Portowa 4
44-102 Gliwice

Tel. 32 230 75 16

Fax 32 230 75 17
intex@intex.com.pl
www.intex.com.pl

- konfrontuje stan rzeczywisty z posiadaną dokumentacją,
- nabiera biegłości w posługiwaniu się narzędziami diagnostycznymi,
- poznaje eksploatowany system na poziomie warstwy fizycznej (jakość sygnału, zniekształcenia wynikające z okablowania, wykorzystywanych urządzeń) oraz protokołu (konfiguracja systemu, adresy przypisane do poszczególnych urządzeń).

Ocena sieci po jej uruchomieniu poza potwierdzeniem jakości jej wykonania dostarczy również informacji o wartościach początkowych dla kształtu oraz amplitudy sygnału. Informacja ta będzie przydatna w trakcie audytów sieci realizowanych w późniejszym okresie (w trakcie eksploatacji sieci). Na podstawie tej informacji możliwe będzie stwierdzenie czy kondycja sieci ulega pogorszeniu.

W trakcie przeprowadzenia audytu sieci, ale również diagnostyki problemów w komunikacji należy:

- sprawdzić w pracującym systemie, jakość sygnału na poziomie warstwy fizycznej korzystając z oscyloskopu współpracującego z analizatorem protokołu,
- w systemie, który nie pracuje do diagnostyki problemów na poziomie okablowania można wykorzystać dedykowany tester okablowania. Dzięki temu urządzeniu bardzo szybko użytkownik uzyskuje informację o występujących w sieci problemach,
- zbierać/obserwować informacje statystyczne na poziomie protokołu, co pozwoli wychwycić sporadycznie występujące błędy, a dodatkowo może dostarczyć informacji o pogarszającej się kondycji lub źle dobranych parametrach sieci (np. na podstawie rejestrowanych powtórzeń transmisji),
- analizować ruch w sieci na poziomie protokołu dzięki czemu możliwe będzie wychwycenie przyczyny problemu z uruchomieniem komunikacji pomiędzy systemem sterowania, a urządzeniem peryferyjnym.

Podsumowując, skuteczna profilaktyka powinna obejmować cykliczną ocenę jakości komunikacji poprzez audyt instalacji PROFIBUS, szczególnie w momencie odbioru lub po istotnych zmianach w instalacji.

Przeprowadzenie szczegółowej analizy stanu sieci wymaga dedykowanych narzędzi gdyż funkcjonalność narzędzi inżynierskich wykorzystywanych do konfiguracji czy też diagnostyki systemu sterowania nie obejmuje szczegółowej diagnostyki systemu komunikacyjnego. Wyniki pomiarów uzyskane w trakcie audytu sieci powinny być odpowiednio dokumentowane.

mgr inż. Artur Szymiczek
INTEX SP. Z O.O.



PROFITRACE 2 firmy PROCENTEC



Pełna funkcjonalność wymagana przy diagnostyce, poszukiwaniu błędów, uruchomieniu i sprawdzaniu sieci PROFIBUS DP i PA w jednym narzędziu:

- analizator protokołu PROFIBUS
- szybki oscyloskop cyfrowy, do 12Mbps, pomiary również w segmentach PA
- detekcja topologii sieci, podział sieci na segmenty, także w pracującym systemie
- przygotowanie raportu z dokonanych pomiarów
- funkcjonalność DP Master Class1/Class2 z obsługą DPV0 oraz DPV1
- dostęp do informacji statystycznych oraz procesowych przez interfejs OPC DA

Sprawdzone w praktyce – najczęściej wybierane przez profesjonalistów!

Dystrybucja w Polsce: INTEX Sp. z o.o.
<http://www.intex.com.pl>