

# Łączność (Profibus) sjonalna, część 1

# (Profibus) sjonalna,



*Sieć wykorzystywana w systemie przemysłowym w celu połączenia jego elementów decyduje o funkcjonalności zaimplementowanych w nim algorytmów. Jest to szczególnie ważne w przypadku systemów rozproszonych oraz rozległych.*

W praktyce spotyka się wiele rodzajów sieci. Jedną z nich jest Profibus. Jest to sieć czasowo krytyczna, której obsługa polega na podzieleniu limitu czasu obsługi każdemu węzłowi w sieci. Jej architektura jest oparta na międzynarodowych standardach zgodnych z OSI (*Open System Interconnection*). Poszczególne jej elementy (warstwy komunikacji) zdefiniowane są w ISO7498. Wykorzystanie warstw przez Profibusa przedstawiono na rys. 1.

Profibus podzielono na obszary działania podobnie jak inne sieci przemysłowe. Najniższym poziomem, znajdującym się najbliżej sterowanego obiektu, jest poziom związany z elementami wykonawczymi i sensorami wymagającymi do pokazania informacji 1 bitu. Ta część sieci jest najczęściej związana z systemem sterowników i z dostarczaniem danych na temat sterowanego procesu technologicznego. Komunikacja na tym poziomie jest zwykle realizowana za pomocą standardu IEC 1158-2. Drugim poziomem jest obszar dystrybucji danych pomiędzy urządzeniami

zewnętrznymi, takimi jak napędy, moduły wejść wyjść, pomiary analogowe oraz terminale operatorskie. Część ta jest zrealizowana w czasowo optymalnym efektywnym systemie komunikacyjnym. Dane na tym poziomie są odczytywane cyklicznie, jednak w przypadku sygnałów alarmowych jest możliwe przesyłanie danych bez oczekiwania w kolejce. Ostatnim poziomem są sterowniki i oraz komputery z systemem wizualizacji i sterowania procesem. Za pomocą tego poziomu można połączyć system sterowania ze światem zewnętrznym korzystając na przykład z PROFIBUS on Ethernet/TCP-IP.

Profibus zdefiniowano przez niezależnych sprzedawców jako otwarty standard, oparty na EN 50170 i EN 50254. Dzięki temu jest możliwe połączenie urządzeń różnych producentów za pomocą szybkiej sieci i czasowo krytycznych aplikacji.

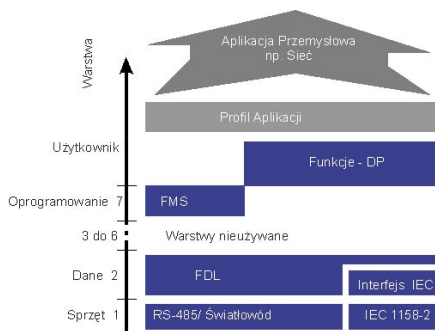
Do połączenia między elementami w sieci standard oferuje protokoły DP oraz FMS. Protokoły te mogą być używane osobno lub łącznie, niezależnie od siebie, w jednej sieci. Jako medium do przesyłania informacji można użyć RS-485, IEC 1158-2 lub światłowodu. W

przyszłości będzie możliwe skorzystanie z opracowywanego standardu ethernetowego opartego na TCP-IP.

Protokół DP jest bardzo często używany w aplikacjach, wymagających dużej szybkości wymiany informacji, gdzie liczba połączeń jest ograniczona. Sytuacja taka występuje między automatyzowanym procesem a sterownikami nim sterującymi. To rozwiązanie jest szczególnie odpowiednie do połączenia urządzeń zasilanych 24 VDC, wykorzystujących pętle prądowe 4...20 mA lub protokół Hart.

Natomiast FMS jest standardem, oferującym zestaw funkcji do realizowania w zadaniach komunikacyjnych. Ma wyrafinowane metody zarządzające danymi z tak zwanych urządzeń inteligentnych.

Oba powyższe standardy wykorzystują strukturę sieci opartą na architekturze typu *master-slave*.



Rys. 1.





Urządzenia *master* mogą odpytywać się nawzajem, jak również odpytywać podłączone do nich urządzenia *slave*. Zgodnie z nazwą urządzenia *slave* mogą jedynie odpowiadać na pytania swoich *masterów*.

Wymiana danych w sieci jest realizowana za pomocą komunikatów. Rozróżnia się pięć ich typów:

- polecenie - <SD1><DA><S.A.><FC><FCS><ED>
- przesłanie bloku o zmiennej liczbie danych - <SD2><LE><LEr><SD2><DA><SA><FC><DATA><FCS><ED>
- przesłanie stałej liczby danych - <SD3><DA><SA><FC><DATA><FCS><ED>
- przesłanie znacznika - <SD4><DA><SA>
- przesłanie potwierdzenia - <SDS>

Komunikaty są do siebie podobne i niezależnie od spełnianej funkcji, każdy ma pole początkowe okre-

ślające jego typ (SD). Jeśli przesyła dane ma również pole końcowe (ED). Między nimi można wyodrębnić trzy pola. Pierwsze to źródło danych (SA) miejsce docelowe (DA) oraz identyfikator polecenia (FC). Po nich występują dane i ich suma kontrolna (DATA)(FCS). Wyjątkiem jest tutaj przesłanie znacznika lub potwierdzenia. Przedstawione komunikaty mogą mieć maksymalnie 255 znaków, natomiast przy przesłaniu danych o zmiennej długości bloku nie może być ich więcej niż 246 bajtów. Wartość tego parametru jest przesyłana w polach (LE)(LEr).

W przypadku podłączenia wielu urządzeń do jednego medium jest niezbędny mechanizm wykluczający kolizje w przypadku nadawania dwóch urządzeń jednocześnie. Jest to konieczne gdyż sieć PROFIBUS zezwala na podłączenie więcej niż jednego urządzenia nadrzędnego. Problem ten został rozwiązany przez wymie-

niany między nimi znacznik. Węzeł otrzymujący go, w swoim przydziale czasowym odpytuje inne urządzenia, w tym podrzędne. Ponieważ do sieci można dynamicznie dołączać nowe węzły jak i usuwać istniejące zaprojektowany został specjalny mechanizm odnajdowania nowych elementów i usuwania z kolejki elementów odłączonych od sieci.

Dla zapewnienia poprawności wymiany danych należy określić następujące parametry czasowe:

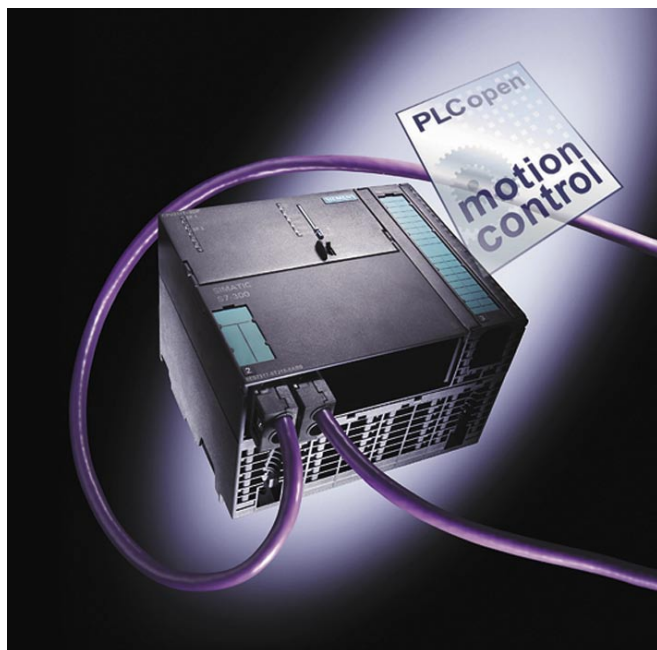
**TSET** – czas reakcji węzła, jest to czas po jakim węzeł przystąpi do realizowania odebranego komunikatu,

**TQUI** – czas przez jaki urządzenie musi nasłuchiwać sieć po zakończeniu nadawania w celu określenia jej stanu,

**TSDR** – czas jaki musi minąć przed rozpoczęciem nadawania odpowiedzi (TSDR>TQUI),

**TSL** – czas oczekiwania na transmisję następnika lub odpowiedź urządzenia podrzędnego.

**Adam Bienkowski**  
adam@abproject.pl



**Bezpieczne pomiary zapewnia  
MULTI - CONTACT**

- Akcesoria pomiarowe typu bezpiecznego (norma IEC/EN 61010-031:2002)
- Akcesoria pomiarowe HF: sondy oscyloskopowe, rozgałęziacze BNC, adaptory...
- Elastyczne przewody w izolacji silikonowej, teflonowej
- Przewody wysokonapięciowe (do 40kV) w izolacji silikonowej

**Semicon Sp. z o.o.**  
ul. Zwoleńska 43, 04-761 Warszawa  
tel. (22) 615 73 71, fax: (22) 615 73 75  
info@semicon.com.pl  
http://www.semicon.com.pl