

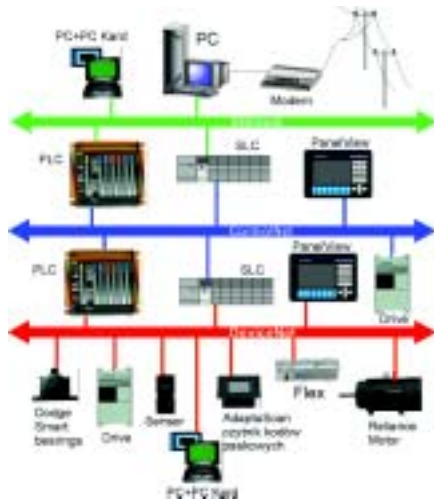
Sieci przemysłowe w praktyce, część 2

Podział logiczny sieci - warstwa informacyjna

Firma ta oferuje dziś wszystkie elementy niezbędne do wykonania dowolnego systemu sterowania przemysłowego, niezależnie od rodzaju sieci. Możliwość doboru wielkości sterownika do wielkości zadania daje również dużą swobodę działania. Dzięki temu elementy łączące węzły sieci (sterowniki lub konwertery sieciowe) można stosować do łączenia każdej z par warstw sieciowych opisanych poniżej.

Sieci przemysłowe integrują wszystkie możliwe urządzenia, jakie są potrzebne przy sterowaniu procesami przemysłowymi. Każde urządzenie jest węzłem w sieci. W celu rozróżnienia wielu urządzeń nadaje się im identyfikatory. Identyfikatorem takim jest numer urządzenia. Jest ich w zależności od typu sieci od 32, dla sieci opartych na RS485, do ponad czterech miliardów dla sieci ethernetowej.

Systemy sieciowe A-B można podzielić umownie na trzy warstwy. Pierwszą jest warstwa informacyjna służąca do wymiany informacji między systemami sterowania (np. Ethernet). Druga to warstwa sterowania i kontroli służąca do przesyłania informacji w ramach systemu sterowania (np. DH485, DH+, RIO, ControlNet) w fabryce lub jej dziale. Ostatnią jest warstwa urządzeń przekazująca sygnały sterowania do elementów wykonawczych (np. DeviceNet). Wymienionych przykładowo sieci nie należy sztywno identyfikować z daną warstwą. W praktyce bowiem typ zastosowanej sieci zależy od interfejsu, jaki posiada zastosowane urządzenie lub od rachunku ekonomicznego.



Rys. 6

Nie jest możliwe stworzenie dużego systemu sterowania w jednym sterowniku. Z powodu dużej liczby kabli, zewnętrznych połączeń i związanych z tym zakłóceń, dąży się do eliminowania zbyt długich odcinków przewodów sygnałowych. W dzisiejszych czasach przesłanie danych za pomocą sieci jest o wiele pewniejsze i mało kłopotliwe. Metody łączenia sieci i ich współpracy zostaną przedstawione na przykładzie sieci opracowanej przez firmę Allen Bradley (A-B).

Powiązanie trzech warstw przedstawiono na rys. 6. Połączenia tam przedstawione są symboliczne, system bowiem umożliwi o wiele bogatszy wachlarz połączeń. Systemów sterowania wykorzystujących wszystkie warstwy na pokazanym poziomie nie spotyka się zbyt wiele. Częściej spotkać można jeden element lub kilka mniejszych powiązanych ze sobą.

Pierwszą częścią jest warstwa informacyjna. Scala ona mniejsze podsystemy w jeden duży system. To właśnie dzięki niej operator ma dostęp do informacji z dowolnego miejsca w fabryce. Jest to również preferowany sposób podłączenia się przez serwisanta do sieci. Dzieje się tak, ponieważ dobrze skonfigurowana sieć umożliwia wgląd do dowolnego elementu sieci z jednego miejsca. Serwisant nie musi biegać po piętrach fabryki, aby skontrolować stan procesu w innym miejscu.

Do pracy poprzez warstwę informacyjną wystarczy komputer przenośny połączony z siecią poprzez Ethernet PC. W systemach przemysłowych interfejsem jest najczęściej stacja operatorska, czyli komputer stacjonarny z zainstalowanym oprogramowaniem. W czasach dominacji systemów operacyjnych Windows najczęściej stosuje się komputery przemysłowe lub PC z kartą sieciową z oprogramowaniem komunikacyjnym RSLinx i systemem wizualizacyjnym RSView32 Software.

W celu sprzęgnięcia warstwy informacyjnej z warstwą sterowania i kontroli należy zastosować urządzenia:

- SLC 500/05,
- ControlLogix Gateway,
- Ethernet PLC-5 Processor.

Korzystając z nich możliwe jest powiązanie z wszystkimi sieciami A-B. Jeśli sieć jest mała, funkcję warstwy informacyjnej przejmuje w nich dowolny inny typ sieci. Przykładem takim

jest oparta na DH485 sieć łącząca Panel operatorski PanelView 1000 i sterownik SLC500/3 A-B.

Węzły ethernetowe można połączyć poprzez komputery PC lub sterownik z procesorem SLC500/05 posiada on wbudowane dwa kanały komunikacyjne. Jeden służący do komunikacji z siecią ethernetową poprzez skrętkę (10Base-T), drugi do sieci opartych na interfejsach RS. Sterownik ten podłącza się do komputera PC poprzez huba lub switch.

Do poprawnego działania sieci oprócz sprzętu potrzebne jest oprogramowanie komunikacyjne - w tym przypadku jest to RSLinx. Umożliwia ono między innymi sprzęg dowolnego urządzenia A-B z warstwą informacyjną, również poprzez sieć ethernetową, korzystając z protokołu TCP/IP. Elementem odpowiedzialnym za komunikację na tym poziomie jest moduł RSLinx Gateway. Zapewnia on wymianę danych między komputerem stacji operatorskiej a siecią sterowników. Między sterownikami przesyła się informacje funkcją MSG zaimplementowaną w systemie operacyjnym sterownika. Przepustowość sieci korzystającej z komunikatów (MSG) jest zależna od liczby słów przesyłanych w bloku. Czytając jeden znak, można przesłać tylko 140 słów na sekundę. Jeśli prześlemy blok o długości 100 słów, przepustowość ta wzrasta do 12900 słów na sekundę. Liczba przesyłanych komunikatów, mimo tak znacznego zwiększenia liczby słów, utrzymuje się powyżej 129 komunikatów ma sekundę.



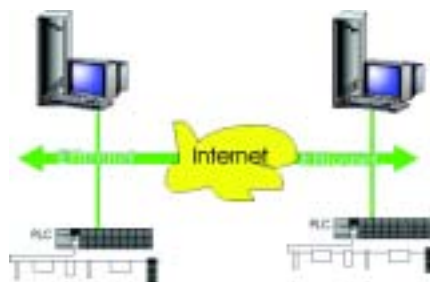
Rys. 7



Rys. 8

Do skonfigurowania funkcji MSG wystarczy użyć udostępnianego przez oprogramowanie RSLogix bloku (rys. 7). Funkcja MSG może być skonfigurowana do różnych typów komunikacji. Główny podział to praca w sieci lokalnej lub zdalnej. Sieć lokalna różni się od zdalnej brakiem elementów pośredniczących. W sieci zdalnej takim elementem jest *bridge*. Podstawowymi elementami spotykanymi w tej warstwie jest sterownik SLC500 oraz PLC-5. Parametrami potrzebnymi do poprawnej pracy funkcji MSG są: typ operacji na danych - zapis lub odczyt z odległego węzła, oraz konfiguracja przestrzeni roboczej (patrz tab. 1).

Pozostałe parametry ustala się w oknie dialogowym *Setup Screen Parameters* (rys. 8). Są to parametry konfiguracyjne określające działanie kanału komunikacyjnego wykorzystanego do danej transmisji. Określają one numer kanału (sterownik często ma wię-



Rys. 9

cej niż jeden), który ma zostać użyty do operacji, jak również adresy określające, na jakich obszarach pamięci zostanie dokonana wymiana danych.

Zaletą funkcji MSG jest jej jednolitość niezależnie od stosowanej sieci pośredniczącej w wymianie informacji. Jeśli znane są adresy sieciowe obu komputerów, które są połączone siecią, możliwe jest za pomocą programu RSLinx połączenie odległych systemów poprzez Internet lub linię dzierżawioną. Sytuację taką przedstawiono na rys. 9.

Łącząc lokalny system oparty na protokole TCP/IP, warto zastosować adresy z zakresów (zgodnie z RFC 1918):

- 10.0.0.0 do 10.255.255.255
- 172.16.0.0 do 172.31.255.255
- 192.168.0.0 do 192.168.255.255

Dzięki takiej konfiguracji system nie będzie widziany na zewnątrz, są to bowiem adresy nieroutowalne.

Adam Bieńkowski

Tab. 1. Konfiguracja przestrzeni roboczej do wywołania funkcji MSG	
Read/Write	<i>Read</i> znaczy, że dany procesor odbiera dane. <i>Write</i> znaczy, że dany procesor wysyła dane. W przypadku sieci zdalnej (<i>remote</i>), wymagany jest most.
Control Block	Wskazuje na miejsce w pamięci sterownika zarezerwowane dla funkcji MSG do wykonywania operacji związanych z komunikacją oraz do zapamiętania jej konfiguracji.
Control Block Length	Określa długość bloku konfiguracyjnego, dla komunikacji ethernetowej jest to 51 słów.

Tab. 2. Parametry funkcji MSG niezbędne do przesłania wiadomości	
Channel	Identyfikuje kanał komunikacyjny, który ma zostać użyty do wykonania funkcji. Dla Ethernetu jest to kanał 1.
Target Node (Decimal)	Zawiera standardowy numer IP.
Local File Address	Przy czytaniu jest to cel, a dla wysyłania jest to źródło informacji. Jest to adres w pamięci tego sterownika. Dostępne są typy danych: S(systemowe), B(binarne), T(liczniki czasu), C(liczniki), R(rejestry), N(całkowite), I(w wejścia), O(wyjścia), M0, M1(pamięć modułu), F(rzeczywiste), ST(łańcuchy znaków), A(ASCII).
Targets File Address	Przy czytaniu jest to źródło, a dla wysyłania jest to cel informacji. Jest to adres w pamięci tego sterownika. Dostępne są typy danych: S, B, T, C, R, N, I, O, M0, M1, F, ST i A.
Message Length in Elements	Ilość słów komunikatu.
Message Timeout (Seconds)	Czas czekania na potwierdzenie wykonania operacji.