

Pracowania Rozproszonych Systemów Sterowania

Ćwiczenie 1. Układu sterowania rozproszonego ze sterownikiem PLC typu CompactLogix i siecią Ethernet Industrial Protocol

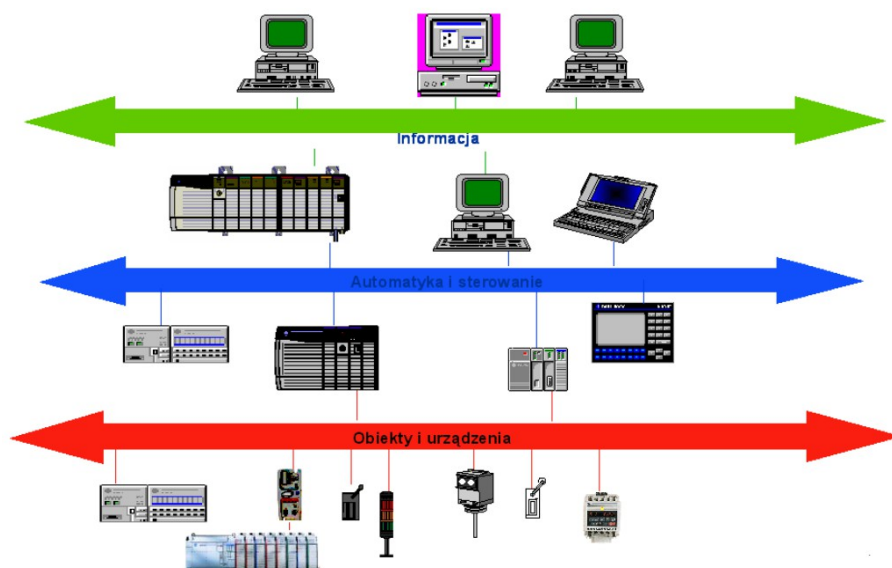
Wstęp:

Rozproszonym systemem sterowania określa się system odpowiadający za sterowanie i wizualizację procesu przemysłowego posiadający wspólną bazę danych dla sterowania i wizualizacji. W rozproszonych systemach sterowania można wyróżnić trzy podstawowe warstwy sterowania (Rys. 1) zapewniające bezpośrednią komunikację pomiędzy urządzeniami produkcyjnymi w całym przedsiębiorstwie. Te warstwy to warstwa Informacyjna, warstwa Sterowania oraz warstwa Urządzeń.

Warstwa Informacyjna - pozwala systemom informacyjnym i zarządzającym oraz systemom archiwizacji danych na dostęp do informacji pochodzącej ze sterowni, potrzebnej do realizacji celów finansowych, jakościowych, produkcyjnych i rozwojowych przedsiębiorstwa.

Warstwa Sterowania - zapewnia deterministyczne i powtarzalne przetwarzanie wejść i wyjść, możliwość programowania oraz komunikację wzajemną „równy z równym” (ang. „peer-to-peer”), podczas całego procesu produkcyjnego, od surowca do gotowego produktu.

Warstwa Urządzeń - pozwala użytkownikowi na zmniejszenie ilości typowego okablowania, oszczędzając w ten sposób czas i redukując koszty instalacji. Istnieje możliwość przeprowadzania diagnostyki przy użyciu danych pochodzących z różnego rodzaju czujników, nastawników i innych urządzeń podłączonych do systemu sterowania.



Rysunek 1. Schemat architektury rozproszonego systemu sterowania

Cele ćwiczenia:

- zapoznanie się z budową przykładowego układu sterowania rozproszonego ze sterownikiem PLC
- poznanie możliwości rozbudowy sterownika PLC o wybrane o podzespoły rozproszone w oparciu o sieć Ethernet Industrial Protocol oraz poznanie zasad konfigurowania modułów sieciowych
- pisanie programów aplikacyjnych dla zadanego algorytmu sterowania
- tworzenie interfejsów graficznych na panele operatorskie umożliwiające sterowanie aplikacją, monitorowanie parametrów procesu technologicznego oraz wizualizację procesu technologicznego,

Wymagania:

Zakłada się, że student zaliczył Pracownie Komputerowych Systemów Sterowania i posiada podstawową:

- znajomość oprogramowania narzędziowego RSLogix5000 firmy Rockwell,
- umiejętność programowania w języku drabinkowym oraz w języku strukturalnym sterowników PLC,
- umiejętność czytania schematów elektrycznych.

oraz zapoznał się z podstawowymi cechami podzespołów stanowiska.

Opis stanowiska:

Stanowisko(Rys 2.) złożone jest z komputera PC z oprogramowaniem narzędziowym, sprężarki powietrza, szafy sterowniczej z silnikami elektrycznymi, indukcyjnymi czujnikami położenia, siłownikami pneumatycznymi i pneumatycznymi zaworami rozdzielającymi. Wewnątrz szafy sterowniczej znajdują się :

1. sterownik PLC CompactLogix 1769-L23E-QBFC1B,
2. moduł we-wy sieciowych systemu PointI/O:
 1. adapter komunikacyjny 1734 – AENT EtherNet/IP
 2. karta 1734 232ASC - Moduł I/O, jednokanałowy port ASCII 1 port RS-232,
 3. karta 1734 IB4 – Moduł I/O, 4 dyskretne wejścia 24 VDC,
 4. karta 1734 OV4E – Moduł I/O, 4 dyskretne wyjścia 24VD
 5. karta 1734 IE2C – Moduł I/O, 2 analogowe wejścia
 6. karta 1734 IV4 – Moduł I/O, 4 dyskretne wejścia 24 VDC,,
3. moduł we-wy sieciowych systemu FlexI/O:
 1. adapter komunikacyjnego 1794 – AENT EtherNet/IP1794
 2. wyjścia-wyjścia IB10XOB6,
4. switch ethernetowy EDIMAX ES – 3208P
5. przemiennik częstotliwości Power Flex 70 z kartą komunikacyjną 20–COMM – E,
6. układ łagodnego rozruchu,
7. obwody zasilające ze stycznikiem głównym i zabezpieczeniami,
8. przekaźniki pośredniczące, zasilacz 24VDC, przyciski i lampki sygnalizacyjne na płycie czołowej szafy.



Rysunek 2. Zdjęcie stanowiska dydaktycznego

5. Bezpieczeństwo:

Niedopuszczalne jest otwieranie szafy sterowniczej jak również dotykanie elementów wykonawczych umieszczonych poniżej szafy sterowniczej.

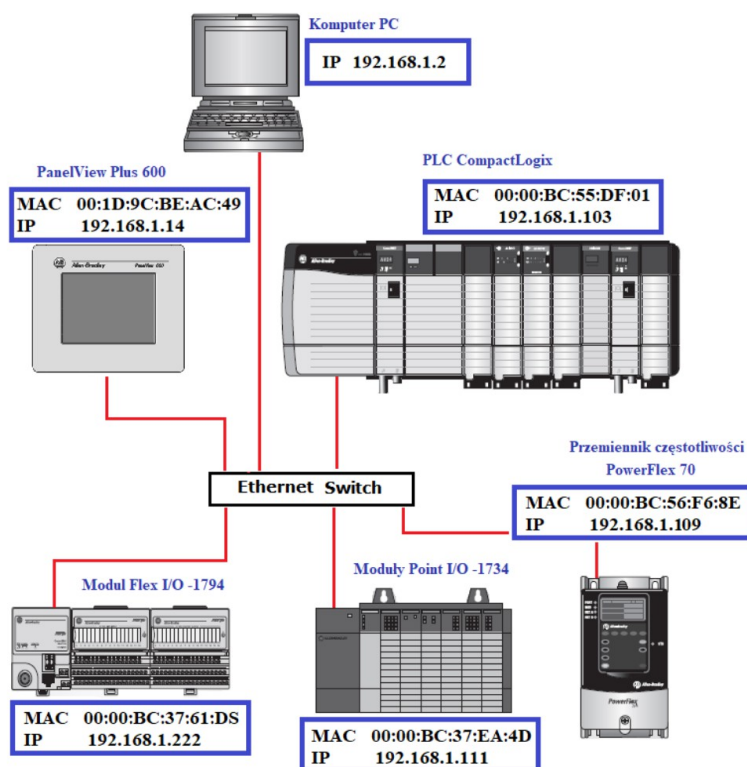
6. Zadania do wykonania:

Zadanie 0 - Załączenie stanowiska:

Załączenie stanowiska realizowane jest przez naciśnięcie zielonego przycisku na pulpicie skrzynki zasilającej (pulpit stołu) - zapalają się trzy zielone lampki sygnalizacyjne, załączenie komputera, załączenie szafy sterowniczej (wyłącznik na prawej bocznej ścianie szafy sterowniczej) - zapalają się trzy pomarańczowe lampki sygnalizacyjne L1, L2, i L3, naciśnięcie przycisku zielonego Zał – zapala się zielona lampka sygnalizacyjna Zasilanie. Przed rozpoczęciem pracy należy załączyć sprężarkę zasilającą układ pneumatyczny. Wyłączenie stanowiska realizowane jest przez naciśnięcie przycisku czerwonego Wył, wyłączenie zasilania wyłącznikiem z boku szafy sterowniczej, wyłączenie komputera, wyłączenie sprężarki i wyłączenie przyciskiem czerwonym zasilania na pulpicie skrzynki zasilającej. W sytuacji awaryjnej zasilanie szafy sterowniczej wyłączamy przyciskiem awaryjnym – czerwony przycisk grzybkowy na drzwiach szafy sterowniczej.

Zadanie 1 - Konfiguracja podzespołów sterownika pracujących w sieci Ethernet Industrial Protocol:

Utwórz i skonfiguruj projekt (w programie RSLogix5000) dla układu sterowania, który zawiera podzespoły połączone w sieci Ethernet/IP zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rysunek 3. Schemat konfiguracji urządzeń w sieci Ethernet Industrial Protocol

Zadanie 2 – Przykładowy proces technologiczny

Wykonaj program sterujący oraz wizualizacje według scenariusza wymyślonego przez prowadzącego, wykorzystującego dostępne na stanowisku urządzenia (siłowniki pneumatyczne, silniki asynchroniczne, czujniki indukcyjne, przełączniki oraz lampki kontrolne).

Przykładowe zadanie: Mieszanie cieczy w zbiorniku, gdzie jeden silnik asynchroniczny jest wykorzystywany do pompowania substancji do zbiornika, a drugi do mieszania. Siłowniki pneumatyczne sterują zaworami zbiornika kontrolując poziom cieczy w zbiorniku. Na panelu operatorskim wyświetla się prosta animacja informująca o wykonywanych procesie. Dodatkowo z panelu można zadać maksymalną ilość cieczy w zbiorniku oraz czas mieszania.