Prace programistyczne w systemie DCS dla instalacji EC i OWD na obiekcie CBR Orlen S.A. w Płocku.

System sterowania i wizualizacji dla instalacji pilotowej należy zaimplementować w istniejącym w CBR systemie DCS który oparty jest o system 800xA firmy ABB z modułami I/O serii S800 oraz S900;

- aplikację sterująco-pomiarową utworzyć w diagramach funkcyjnych (w FUNCTION DESIGNER) z wykorzystaniem licencjonowanej biblioteki PPLib. Bloki funkcyjne bibliotek zawierają już gotowe aspekty, jak stacyjki, czy dynamiczne elementy graficzne i takie wykorzystać przy tworzeniu HMI;
- symbolikę alarmów utworzyć zgodnie z filozofią alarmów procesowych (standard Orlen) i jako typową dla użytej biblioteki (na przykład na stacyjkach obiektów);
- kolorystykę alarmów wykonać wg standardu Orlen S.A.;
- obrazy i funkcjonalności trendów zgodne ze standardem oferowanym przez system 800xA. Trendy dla wszystkich danych analogowych gromadzone co 5-6 sekund na okres 2 lat "on line" przy swobodnie definiowalnej częstości próbek;
- utworzyć swobodnie rozbudowywaną i/lub modyfikowaną "on line" paletę kolorów mediów i elementów graficznych a następnie używać nazw logicznych kolorów (możliwość korekty lub zmiany koloru bez potrzeby jakichkolwiek dodatkowych operacji, jak edycja grafiki lub podobnych);
- dla wszystkich pomiarów analogowych założyć występowanie progów alarmowych i tak zbudować funkcję aby w przyszłości można było dodawać progi alarmowe bez konieczności jej przerabiania;
- przyjąć następujące tagname'y dla danych przesyłanych po komunikacji z centralki GDS: wartości analogowe to 38A100, 38A200, 38A300 itd., nazwy bitów w słowach statusowych tworzyć poprzez dodanie na końcu tagname wartości analogowej oznaczenia literowego począwszy od litery A, czyli dla czujnika 38GDSH100 kolejne bity ze słowa statusowego to 38A100A dla bitu 0, 38A100B dla bitu 1 itd., dla czujnika 38GDSH200 kolejne bity ze słowa statusowego to 38A200A dla bitu 0, 38A200B dla bitu 1 itd., dla czujnika 38GDSH300 kolejne bity ze słowa statusowego to 38A300A dla bitu 0, 38A300B dla bitu 1 itd.;
- wykonać grafiki dla danych przesyłanych z centralki GDS wg wytycznych.

Logika sterowania napędami zgodna ze standardem ORLEN S.A.:

- uniemożliwienie załączenia w systemie DCS sygnału ZEZWOLENIA przy braku sygnału GOTOWOŚCI;
- realizację stanu aktywnego („1") sygnału START z systemu DCS impulsem trwającym min. 2 sek.;
- realizację stanu aktywnego („0") sygnału STOP z systemu DCS impulsem trwającym min. 5 sek.;
- uniezależnienie działania sygnału STOP z kolumienki i sygnału STOP z systemu DCS od stanu przełącznika RĘKA-AUTO – zarówno sygnał STOP z kolumienki jak i sygnał STOP z systemu DCS ma wyłączać napęd bez względu na to czy pracuje on w trybie RĘKA czy w trybie AUTO.

Wytyczne dla układów sterowania pompami i mieszadłami

Poniżej opisano logikę sterowania sygnałami przesyłanymi do przetwornic częstotliwości w celu sterowania pompami oraz mieszadłami. Sygnały przesyłane z/do systemu DCS:

- GOTOWOŚĆ – sygnał przesyłany do DCS, aktywny stanem logicznym „1" („0" oznacza brak gotowości), sygnał oznacza gotowość przetwornicy do pracy (brak błędów, brak wyzwolenia zabezpieczeń, podłączone zasilanie zewnętrzne, wybrany tryb pracy na przełączniku AUTO-0-RĘKA, nieaktywny sygnał EMERGENCY STOP).
- ZEZWOLENIE - sygnał przesyłany z DCS, aktywny stanem logicznym „1" („0" oznacza brak zezwolenia), sygnał oznacza zezwolenie na uruchomienie z uwagi na brak przeciwwskazań i blokad technologicznych. Aktywny sygnał umożliwia start silnika zarówno w trybie AUTO jak i RĘKA, brak sygnału uniemożliwia uruchomienie silnika, stan sygnału przekazywany jest na wyjście cyfrowe przetwornicy w celu odwzorowania na kolumnie sterowniczej.
- AUTO/RĘKA - sygnał przesyłany do DCS, stan logiczny „1" odpowiada pozycji „AUTO" przełącznika AUTO-0-RĘKA na kolumnie sterowniczej, stan logiczny „0" odpowiada pozycji „0" oraz „RĘKA" tego przełącznika. Zmiana stanu tego sygnału z 0->1 lub 1->0 powoduje zatrzymanie pracy silnika jeżeli podczas tej zmiany był on w trybie pracy. Przełączenie ze stanu RĘKA na 0 zatrzymuje silnik.
- PRACA - sygnał przesyłany do DCS, stan logiczny „1" występuje gdy silnik pracuje zarówno w trybie AUTO jak i RĘKA, stan sygnału przekazywany jest na wyjście cyfrowe przetwornicy w celu odwzorowania na kolumnie sterowniczej.
- EMERGENCY STOP - sygnał przesyłany do DCS, aktywny stanem logicznym „0", stan logiczny „1" występuje gdy przycisk wyłączenia awaryjnego na kolumnie sterowniczej jest nieaktywny, po aktywacji przycisku EMERGENCY STOP przetwornica realizuje awaryjne wyłączenie silnika oraz ustawia sygnał GOTOWOŚĆ na „0".
- START - sygnał przesyłany z DCS, aktywny stanem logicznym „1" o długości trwania 2 sek., sygnał powoduje załączenie silnika przy aktywnym sygnale ZEZWOLENIE, GOTOWOŚĆ, AUTO. Po uruchomieniu silnika przetwornica aktywuje sygnał PRACA.
- STOP - sygnał przesyłany z DCS, aktywny stanem logicznym „0" o długości trwania 5 sek., sygnał powoduje wyłączenie silnika przy aktywnym sygnale AUTO. Po zatrzymaniu silnika przetwornica dezaktywuje sygnał PRACA. Sygnał STOP z DCS oraz STOP z kolumny sterowniczej zawsze wyłącza silnik – bez znaczenia w jakiej pozycji jest przełącznik AUTO-0-RĘKA.

Wytyczne dla układu sterowania mocą grzałki w podgrzewaczu elektrycznym.

Sterowanie mocą grzałek elektrycznych (obiekt regulacji) realizowane jest poprzez kontrolery mocy (urządzenie wykonawcze) zainstalowane w rozdzielni elektrycznej. Wartość zadana w st.C (wymuszenie) temperatury strumienia za podgrzewaczem jest wprowadzana przez operatora systemu DCS poprzez interface graficzny. Wartość ta jest wprowadzona do regulatora temperatury, który jest zaimplementowany w systemie DCS. Pomiar temperatury realizowany jest na linii za podgrzewaczem i wprowadzony jest do systemu DCS jako sprzężenie zwrotne w zakresie 0÷200□C. Różnica pomiędzy wartością

wymuszenia a wartością sprzężenia zwrotnego stanowi uchyb regulacji na podstawie którego regulator wypracowuje sygnał nastawczy w zakresie 0÷100% mocy urządzenia wykonawczego. Sygnał ten jest przekazywany do urządzenia wykonawczego poprzez protokół ProfiNET.
Rozpoczęcie pracy układu regulacyjnego jest możliwe gdy aktywny jest sygnał GOTOWOŚĆ („1" logiczna) przesyłany z kontrolera mocy. Może nastąpić wówczas wysterowanie sygnału START/STOP na wartość logiczną „1". Sygnały GOTOWOŚĆ i START/STOP są przesyłane poprzez protokół ProfiNET. Przesłanie sygnału START do kontrolera powoduje wysterowanie stycznika w obwodzie mocy kontrolera co umożliwia rozpoczęcie jego pracy.

Wytyczne dla układów regulacji poziomu w reaktorach i separatorze

Wartość zadana w mm (wymuszenie) poziomu cieczy w reaktorze jest wprowadzana przez operatora systemu DCS poprzez interface graficzny. Wartość ta jest wprowadzona do głównego regulatora poziomu, który jest zaimplementowany w systemie DCS.
Pomiar poziomu realizowany jest w aparatach i wprowadzony jest do systemu DCS jako sprzężenie zwrotne w zakresie wysokości słupa cieczy w mm. Różnica pomiędzy wartością wymuszenia, a wartością sprzężenia zwrotnego stanowi uchyb regulacji na podstawie którego regulator wypracowuje sygnał nastawczy w zakresie 0÷100% mocy urządzenia wykonawczego. Sygnał ten jest przekazywany do urządzenia wykonawczego jako sygnał analogowy 4...20mA.

Wytyczne dla układów regulacji temperatury w chłodnicach wodnych i reaktorze

Wartość zadana temperatury strumienia za chłodnicą jest wprowadzana przez operatora systemu DCS poprzez interface graficzny. Wartość ta jest wprowadzona do regulatora temperatury, który jest zaimplementowany w systemie DCS. Pomiar temperatury realizowany jest na linii za chłodnicą i wprowadzony jest do systemu DCS jako sprzężenie zwrotne w zakresie 0÷200st.C. Różnica pomiędzy wartością wymuszenia a wartością sprzężenia zwrotnego stanowi uchyb regulacji na podstawie którego regulator wypracowuje sygnał nastawczy w zakresie 0÷100% stopnia otwarcia urządzenia wykonawczego. Sygnał ten jest przekazywany do urządzenia wykonawczego jako sygnał analogowy 4...20mA.

Wytyczne dla układu regulacji ciśnienia oleju.

Wartość zadana w kPa (wymuszenie) ciśnienia strumienia przed zaworem regulacyjnym jest wprowadzana przez operatora systemu DCS poprzez interface graficzny (powinna wynosić 250kPa z możliwością korekty przez operatora). Wartość ta jest wprowadzona do regulatora ciśnienia, który jest zaimplementowany w systemie DCS. Pomiar ciśnienia realizowany jest na linii przed zaworem i wprowadzony jest do systemu DCS jako sprzężenie zwrotne w zakresie 0÷600kPa. Różnica pomiędzy wartością wymuszenia a wartością sprzężenia zwrotnego stanowi uchyb regulacji na podstawie którego regulator wypracowuje sygnał nastawczy w zakresie 0÷100% stopnia otwarcia urządzenia wykonawczego. Sygnał ten jest przekazywany do urządzenia wykonawczego jako sygnał analogowy 4...20mA.

Dla instalacji OWD:

Oprogramowanie i zwizualizowanie ok. 500 tagów z komunikacji AO, AI, DO, DI, Profibus, Profinet i Modbus TCP zgodnie z załącznikiem PW-848-A-01-06:

- Układy pomiaru poziomu (18xAI) w zbiornikach, aparatach technologicznych opartych na KROHNE OPTIFLEX 7200 C/F/S/D
- Układy pomiaru przepływu (16xAI) oparte na 2 rodzajach przepływomierzy KROHNE:
    - przepływomierze elektromagnetyczne typu OPTIFLUX4300C
    - przepływomierze rotametryczne typu H250 z modułem wyjścia prądowego ESK/Ex
- Układy pomiaru ciśnienia wykorzystujące przetworniki ciśnienia OPTIBAR 5060 firmy KROHNE (14xAI)
- Układy regulacji ciśnienia (2xAO)
- Układy sygnalizacji poziomu z zastosowaniem sygnalizatorów kamertonowych OPTISWITCH 5200C produkcji KROHNE (7xDI)
- Układy pomiaru temperatury Pt100/3p firmy ALF-Sensor (50x Pt100/3p, 3xAI)
    - miniaturowe czujniki serii TOP-PTKbm
    - czujniki głowicowe Pt100/3p
- Zawory regulacyjne sterowane sygnałem analogowym 4…20 mA (15xAO)
- Zawory elektromagnetyczne ON-OFF (60xDO, 6xDI – potwierdzenia ON/OFF).
- Układ pomiaru nawilżania powietrza (2xAI, 2xAO, 1xDI).
- Sterowanie pompami (Przemiennik częstotliwości z komunikacją Profinet – 8 sygnałów/pompa – Start, Stop, Zezwolenie, Prędkość zadana, Gotowość/Awaria, Auto/Ręka, Awaryjny stop, Praca) – 24kpl.
- Sterowanie mieszadłami (Przemiennik częstotliwości z komunikacją Profinet – 8 sygnałów/mieszadło – Start, Stop, Zezwolenie, Prędkość zadana, Gotowość/Awaria, Auto/Ręka, Awaryjny stop, Praca) – 8kpl.
- Sterownik podgrzewacza (Komunikacja Profinet – 3 sygnały/podgrzewacz – Start/Stop, Wartość zadana, Gotowość/Awaria) – 3kpl.
- Systemy wagowe z komunikacją cyfrową Profinet (Moduł IM01.EX Radwag) – 13szt.
- Układ monitoringu gazowego AtestGas – Komunikacja cyfrowa Modbus TCP/IP i sygnałami napięciowymi hardwire na karty DI.

Dodać do systemu i wgrać licencję dla nowego interfejsu komunikacyjnego ABB
(A-CM50A i A-CM50B) AC 800M CI871A + TP867
Dodać do systemu i wgrać licencję dla nowego zestawu modułów w szafie systemowej 02CC0184:
Moduł komunikacyjny CI840A - PROFIBUS DP-V1 wraz z dwoma modułami AO (AO815) i modułem AI (DO810)

Dla instalacji EC:

Oprogramowanie i zwizualizowanie ok. 300 tagów z komunikacji AO, AI, DO, DI, Profibus, Profinet i Modbus TCP zgodnie z załącznikiem PW-858-A-01-06:

Zaalokować w DCS sygnał z płaszcza grzewczego.

- Układy pomiaru poziomu (14xAI) - przetworniki radarowe z falowodem prętowym (KROHNE OPTIFLEX 7200 C/F/S/D) oraz bazujących na pomiarze hydrostatycznym.
- Układy pomiaru przepływu (6xAI) oparte na 2 rodzajach przepływomierzy KROHNE:
    - przepływomierze elektromagnetyczne typu OPTIFLUX4400C
    - przepływomierze masowe typu OPTIMASS 3000_S04
- Układy pomiaru ciśnienia wykorzystujące przetworniki ciśnienia OPTIBAR 5060 firmy KROHNE (9xAI)
- Układy regulacji ciśnienia (2xAO)
- Układy pomiaru temperatury Pt100/3p firmy ALF-Sensor (35x Pt100/3p)
    - miniaturowe czujniki serii TOP-PTKbm
    - czujniki głowicowe Pt100/3p
- Zawory regulacyjne sterowane sygnałem analogowym 4...20 mA (16xAO)
- Zawory elektromagnetyczne ON-OFF (40xDO).
- Sterowanie pompami (Przemiennik częstotliwości z komunikacją Profinet – 8 sygnałów/pompa – Start, Stop, Zezwolenie, Prędkość zadana, Gotowość/Awaria, Auto/Ręka, Awaryjny stop, Praca) – 15kpl.
- Sterowanie mieszadłami (Przemiennik częstotliwości z komunikacją Profinet – 8 sygnałów/mieszadło – Start, Stop, Zezwolenie, Prędkość zadana, Gotowość/Awaria, Auto/Ręka, Awaryjny stop, Praca) – 3kpl.
- Sterownik podgrzewacza (Komunikacja Profinet – 3 sygnały/podgrzewacz – Start/Stop, Wartość zadana, Gotowość/Awaria) – 1kpl.
- Systemy wagowe z komunikacją cyfrową Profinet (Moduł IM01.EX Radwag) – 10szt.
- Układ monitoringu gazowego AtestGas – Komunikacja cyfrowa Modbus TCP/IP i sygnałami napięciowymi hardwire na karty DI.
    - 2 grafiki operatorskie w systemie DCS związane z sygnałami GDS:
    - pierwsza pokazująca rzut instalacji z naniesionymi czujnikami GDS. Tam gdzie jest w projekcie wskazane miejsce montażu czujnika tam na grafice należy umieścić pole z nazwą czujnika (tagname z projektu). W tym polu należy umieścić wskazanie czujki (wartość bieżąca), W1, W2, Alarm i Awaria;
    - druga pokazująca wszystkie bity statusowe dla wszystkich czujek;
      na obu grafikach zobrazować stan sygnału 38XL001.