

## Opis przedmiotu zamówienia

### **Dotyczący zadania pn. „Awaria systemu automatyki pomp obiegowych, cyrkulacyjnych i pompy uzupełniającej.”**

Wykonawca przedstawi wariantowe oferty dla wykonania zadań remontowych, w zakresie:

1. Zaprojektowanie zgodnie z aktualnymi normami i zasadami wiedzy technicznej kompletnego układu automatyki, dostawa i montaż sterowników PLC z wymaganymi podzespołami i paneli operatorskich wraz z zaprogramowaniem i uruchomieniem układu sterowania. Projekt przed docelowym wykonaniem uzgodnić z Zamawiającym. Zakup i montaż pozostałych zaprojektowanych aparatów w zakresie Zamawiającego, zgodnie z uzgodnioną dokumentacją. Podstawą do wykonania nowych schematów sterowania jest istniejąca aktualna dokumentacja techniczna (Załącznik nr 2).

Przedmiotem zamówienia jest:

- Zaprojektowanie, dobór, dostawa, montaż i programowanie kompletnego układu automatyki – sterowników PLC i paneli operatorskich wraz z odpowiednimi modułami sterującymi, urządzeniami i elementami wykonawczymi oraz wkomponowanie ich w istniejący układ sterowania, z wykorzystaniem istniejących elementów: softstarty, falownik.
- opracowanie algorytmu sterowania układu regulacji ciśnienia dyspozycyjnego dla układów pomp obiegowych, sterowania pompami cyrkulacyjnymi oraz sterowania układu uzupełniania, z wykorzystaniem istniejących aparatów, łączników i sygnalizacji w rozdzielnicy.
- Przejście ze sterowania 24V DC na 230V AC i związana z tym wymiana styczników z podwójną cewką wraz z wykonaniem nowych połączeń.
- opracowanie programu sterowania i wizualizacji paneli operatorskich (SCADA) na szafach sterowniczych oraz połączenie, uruchomienie i skonfigurowanie systemu sterowania i wizualizacji SCADA w stacji dyspozytorskiej w siedzibie MPEC Sp. z o.o. przy ul. Poleskiej 37
- kalibracja systemu zgodnie z wymaganiami służb eksploatacyjnych Zamawiającego
- przygotowanie szczegółowej instrukcji obsługi i eksploatacji
- wykonanie i przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej w 3 egzemplarzach w wersji papierowej i elektronicznej (dwg), z możliwością edycji.
- przeszkolenie personelu, w tym przeprowadzenie szkolenia stanowiskowego
- przekazanie programów sterowania sterowników i paneli operatorskich wraz z przekazaniem praw autorskich do swobodnego korzystania przez Zamawiającego.

Charakterystyka działania układu i elementów wykonawczych po remoncie:

System sterowania oraz poszczególne elementy systemu mają pracować w dwóch zasadniczych trybach sterowania:

- automatycznym – proces kontrolowany i nadzorowany przez sterownik PLC, automatyczna praca układu technologicznego, zgodnie z zaprogramowanymi parametrami przez użytkownika;
- ręcznym – sterowanie układem przejmuje operator, stosowany głównie w razie awarii

Z jednoczesną możliwością wyboru rodzaju sterowania w trybach:

- zdalnym – możliwość obsługi sterowania węzłem cieplnym za pomocą zewnętrznego systemu nadrzędnego typu SCADA (w trybie automatycznym lub ręcznym)

- lokalnym – możliwość obsługi sterowania węzłem cieplnym z poziomu pomieszczenia, na obiekcie (w trybie automatycznym lub ręcznym).

Przełącznik trybu zdalny/lokalny do blokowania kluczykiem. Domyślne ustawienie trybu pracy: lokalny. Uruchomienie trybu zdalnego wyłącznie po świadomym przekręceniu kluczyka.

W trybie zdalnym musi być możliwość wyboru trybu pracy automatycznej oraz ręcznej. W trybie pracy automatycznej za całość sterowania odpowiada sterownik PLC. Użytkownik zadaje jedynie wartości zadane: trybu pracy, różnicy ciśnień, histerezy itp. poprzez zewnętrzne oprogramowanie SCADA. W trybie pracy ręcznej Operator może uruchamiać poszczególne pompy poprzez softstarty oraz zadawać prędkość pompy na falowniku.

W trybie lokalnym, Operator musi mieć możliwość wyboru trybu automatycznego i ręcznego na szafie sterowniczej. W trybie pracy automatycznej za całość sterowania odpowiada sterownik PLC. Użytkownik zadaje wartości zadane: trybu pracy, różnicy ciśnień, histerezy itp. z poziomu panelu operatorskiego. Operator może uruchamiać poszczególne pomp poprzez softstarty (z przełączników na szafie sterowniczej) oraz zadawać prędkość pompy na falowniku poprzez przyciski lub potencjometr.

Przy awarii sterownika PLC, sterowanie ma się odbywać lokalnie i ręcznie, z poziomu szafy sterowniczej.

Niezależnie od wybranego trybu sterowania (zdalny, lokalny), musi być dostępna pełna wizualizacja procesu zarówno z poziomu panelu operatorskiego (na obiekcie) oraz w systemie SCADA w stacji dyspozytorskiej.

System sterowania węzłem cieplnym w trybie automatycznym polega na utrzymaniu zadanej przez użytkownika różnicy ciśnień na wejściu i wyjściu układu hydraulicznego (ciśnienie dyspozycyjne układu CO – niskie parametry). Ciśnienie odczytywane jest z przetworników 4..20mA. zamontowanych na rurociągach głównych.

Na obiekcie pracują 3 pompy obiegowe układu CO, w układzie krocącym, czyli pierwsza pompa startuje z falownika, po czym, po osiągnięciu pełnej mocy przy jednoczesnym nieosiągnięciu przez układ sterowania wartości zadanej ciśnienia dyspozycyjnego, pompa przełączana jest na pracę sieciową poprzez softstart i styczniki, po czym uruchamiana jest kolejna pompa z falownika. Priorytetowo do załączenia wybierane są pompy o jak najkrótszym czasie pracy. (Sterownik powinien posiadać licznik godzin pracy każdej z pomp obiegowych). W przypadku wystąpienia zbyt wysokiej wartości różnicy ciśnień (ciśnienia dyspozycyjnego) układ powinien wyłączyć pompę pracującą najdłużej. Załączanie i wyłączenie pomp nie może spowodować „uderzeń” hydraulicznych i odbywać się płynnie. Każdy z softstartów pomp obiegowych powinien posiadać zewnętrzny obwód bypass – załączany w momencie zakończenia wykonywania rampy rozpędzania i wyłączany w momencie rozpoczęcia hamowania pompy. Algorytm sterowania pompami obiegowymi winien znajdować się w pamięci sterownika PLC, a nie w falowniku.

Falownik ma być jedynie elementem wykonawczym. Wymiana sygnałów sterujących pomiędzy PLC a falownikiem (wejść/wyjść) winna odbywać się za pomocą sygnałów analogowych i cyfrowych, a nie poprzez magistralę komunikacyjną. [Rozwiązanie to ma zapewnić wymiennosc falownika – zastosowanie przetwornicy częstotliwości jako elementu wykonawczego] Sygnał sterowania – analogowy 4..20mA (zapewniający kontrolę przerwania pętli).

Awaria falownika sygnalizowana przez falownik z programowalnego bez potencjałowego styku musi zostać wyprowadzona na listwę w szafie sterowniczej, w celu jej późniejszego wykorzystania.

(Konieczność wykasowania błędu falownika do prawidłowej pracy automatyki).

Regulacja temperatury i przepływów oraz sygnał do startu całego procesu realizowany jest za pomocą istniejącego zewnętrznego regulatora pogodowego Samson Trovis 5573. Decyduje on o faktycznym załączeniu i wyłączeniu algorytmu sterowania pomp obiegowych CO i CWU. (wyjścia przekaźnikowe w regulatorze).

Układ pompowy CWU realizowany jest za pomocą dwóch pomp cyrkulacyjnych CWU, przełączanych czasowo. W trybie pracy automatycznej, pracuje zawsze tylko jedna z pomp. Pompy mają pracować naprzemiennie, po przepracowaniu zadanej przez użytkownika liczbie godzin. Po restarcie układu sterowania, wystartować ma pompa z mniejszą liczbą przepracowanych godzin. Licznik czasu pracy oraz realizacja przełączenia pomp realizowana poprzez sterownik PLC.

Układ styczników z cewkami na 230V należy wyposażyć w styki pomocnicze (3x NO i 1x NC), służące do sygnalizacji pracy urządzeń. W stycznikach zasilających softstarty należy przewidzieć wykorzystanie styku zwierne do załączenia kompensacji mocy biernej. Styki rozwierne winny być wykorzystane do sygnalizacji awarii zbiorczej oraz poszczególnych urządzeń.

W trybie ręcznym możliwe jest załączanie / wyłączenie pomp za pomocą przełączników zlokalizowanych na elewacji szafy sterowniczej. Tryb ręczny przewidziany jest do pracy w trybie „awaryjnym”, po awarii falownika lub sterownika. Załączenie pomp do pracy w trybie ręcznym zrealizowane poprzez istniejące softstarty.

Szafa sterownicza wyposażona w dotykowy panel operatorski, umożliwiający podgląd i nastawę parametrów pracy całego węzła.

Sterownik i panel operatorski powinny umożliwić ciągłość podtrzymania pamięci programów i nastaw przy braku napięcia zasilania co najmniej przez okres 6 miesięcy.

Praca układu uzupełnienia i pompy uzupełniającej realizowana poprzez sterownik PLC – załączenie pompy wysyłane ze sterownika, który kontroluje istniejący zewnętrzny układ uzupełniania (sondy zanurzeniowe oraz układ sterowania instalacją uzupełniania).

Suchobieg (presostat) – wykorzystanie istniejącego presostatu.

Układ sterowania musi mieć możliwość zmiany parametrów:

- Wartości zadanej różnicy ciśnień
- Wartości maksymalnej przetworników ciśnień (docelowo 16 bar)
- Dowolność stosowania rodzajów przetworników ciśnień – 4..20mA lub 0..10V
- Histerezy załączenia i wyłączenia pomp
- Czasu przełączeń pomp (jeżeli dotyczy)
- Zerowanie czasu działania pomp (jeżeli dotyczy)
- Zmiany nastaw regulatora PI

Napięcie sterowania: 230V AC

Sygnalizacja na elewacji szafy sterowniczej:

- Przewiduje się wykorzystanie istniejących aparatów. Do zamontowania dodatkowe lampki sygnalizacyjne w razie potrzeb.

Przełączniki na elewacji szafy sterowniczej:

- Przewiduje się wykorzystanie istniejących aparatów. Do zamontowania dodatkowo:
  - a) Przełącznik kluczykowy – do pracy lokalny / zdalny.

Wyprowadzić jeden sygnał awarii zbiorczej – uruchamiany przy jakimkolwiek niepożądanym zjawisku, w tym awarii lub braku nośnika w układzie. Sygnał ma być wyprowadzony na zaciskowej listwie sterowniczej.

Elementy wykonawcze automatyki: styczniki i przekaźniki

W szafie sterowniczej i urządzeniach peryferyjnych stosować oznaczniki w celu identyfikacji.

Opracowywane programy sterujące lub inne protokoły komunikacyjne pomiędzy urządzeniami należy szczegółowo opisać, w tym podać: sygnały wejść/wyjść i/lub adresów. Szczegółowy wykaz sygnałów oraz programy sterujące (algorytmy sterowania) powinny być dostarczone w oryginale w 2 egzemplażach (uzgodnione z Zamawiającym), w wersji elektronicznej na 2 nośnikach USB, z możliwością zmiany parametrów (program ma zawierać szczegółowy opis sygnałów oraz funkcjonalności). W przypadku zastosowania oprogramowania komputerowego, dostarczyć oryginalną kopię ze wszystkimi załącznikami.

Zastosowany układ sterowania i panele operatorskie muszą mieć możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu nadrzędnego typu SCADA lub innego, umożliwiającego sterowanie i wizualizację procesów w remontowanym węźle. Układ sterowania i wizualizacji musi mieć możliwość pełnej integracji z innymi systemami nadrzędnymi w przyszłości, w przypadku ich zastosowania przez Zamawiającego.

*KIEROWNIK DZIAŁU ENERGETYCZNEGO I OZE  
MATEUSZ KWIECIŃ*