

3. Wymagania do oprogramowania systemów sterowania

Oprogramowanie

Dopuszczalne jest użycie języków programowania takich jak: FBD, LAD, SFC (Graphcet) oraz w uzasadnionych przypadkach do skomplikowanych operacji matematycznych i logicznych język SCL.

Niedopuszczalne jest stosowanie języków niskopoziomowych (STL, Assembler).

- **Bloki wykonawcze** - Opisać należy sterowanie bloków wykonawczych zawartych w logice programu, każdy blok musi zawierać komentarze funkcjonalności (szczególnie dotyczy to dodatkowej logiki), której działanie musi być opisane dla lepszego zrozumienia kodu.
 - **Regulatory i układy automatycznej regulacji** - opisać należy typy użytych regulatorów. Następnie kierunek działania oraz limity. (Set point, out, rampy itd.) W przypadku struktur opisać zasady zaśledzania regulatorów.
 - **Alarmy** - systemy sterowania powinny zapewniać możliwość alarmowania operatorów o anomaliach w procesie technologicznym.
 - **Archiwizacja** i dostęp do danych procesowych systemu sterowania musi zapewnić gromadzenia danych, zdarzeń i alarmów historycznych z okresu minimum roku czasu.
-

Licencjonowanie

Wraz z system muszą zostać dostarczone wszystkie niezbędne licencje producenta, jak również firm trzecich, niezbędne do;

- prawidłowego funkcjonowania systemu zgodnie z polityką licencyjną producenta,
- możliwości pełnej modyfikacji/konfiguracji systemu wraz z wszystkimi modułami funkcjonalnymi,
- używania oprogramowania umożliwiającego prowadzenie działań serwisowych systemu.
- w przypadku licencji ograniczonych (liczbą zmiennych, liczbą stanowisk), należy przedstawić aktualną politykę licencyjną producentów elementów Systemu wraz z obowiązującym wykazem cen.

Dostarczone oprogramowanie wraz z licencjami do systemu sterowania musi umożliwiać między innymi:

- stosowanie, wyświetlanie, przechowywanie danych w systemie automatyki,
 - **wykonywanie backup'u systemu pozwalającego na przywrócenie funkcjonalności po ewentualnych awariach,**
 - modyfikację systemu sterowania, w szczególności: o tworzenie dowolnych ekranów wizualizacyjnych, o modyfikowanie ekranów wizualizacyjnych, o zarządzanie bazą zmiennych,
 - dodawanie nowych, usuwanie i modyfikacja zmiennych,
 - przypisywanie referencji pomiędzy elementami zwizualizowanymi w systemie sterowania, a sygnałami pochodzącymi z urządzeń obiektowych oraz wykonawczych,
 - modyfikowanie zaimplementowanych interfejsów do innych systemów lub elementów AKPiA,
 - konfigurowanie połączeń komunikacyjnych,
 - zarządzanie kontami, rolami i grupami użytkowników,
 - zarządzanie politykami bezpieczeństwa,
 - przyłączanie nowych torów pomiarowych (analogowych lub cyfrowych) do sterowników PLC,
 - tworzenie nowych zmiennych w sterownikach PLC,
 - wykorzystywanie zmiennych zaimplementowanych w sterownikach PLC,
 - wykorzystywanie dostarczonych bloków użytkownika zaimplementowanych w sterownikach PLC,
 - otworzenie nowych bloków użytkownika w oprogramowaniu w sterownikach PLC
-

Odbiór i commissioning systemu sterowania

Odbiór systemu sterowania będzie polegał na symulacji działania software (FAT), commissioning, strojenie, testach (SAT).

Celem testów FAT jest sprawdzenie poprawności działania oraz zgodności systemu ze specyfikacją techniczną zaakceptowaną przez zamawiającego przed podłączeniem elementów systemu do docelowego miejsca ich działania.

Testy FAT powinny zostać uwzględnione i umieszczone w harmonogramie wstępnym przekazywanym na etapie oferty.

O ile termin rozpoczęcia testów może być przedmiotem szczegółowych ustaleń na etapie podpisywania umowy lub realizacji, to informacje dotyczące czasu trwania testów oraz ich lokalizacji powinny być wiążące.

Testy fabryczne (FAT) zostaną przeprowadzone po dokonaniu zgłoszenia przez Dostawcę gotowości do przeprowadzenia testów oraz akceptacji terminu przez zamawiającego. Dostawca jest zobowiązany do zgłoszenia gotowości do testów.

Szczegółowy plan testów FAT należy przedstawić Zamawiającemu nie później niż 4 tygodnie przed ich rozpoczęciem; plan testów musi zawierać:

- Szczegółowy harmonogram testów,
 - Listę testów wraz z procedurami ich przeprowadzenia.
- Plan testów musi obejmować możliwie szeroki zakres działania Systemu, tzn. wszystkie elementy jego budowy i funkcjonalności, które mogą zostać sprawdzone przed instalacją i uruchomieniem. Ogólnie, testy powinny obejmować:
- Testy szaf Systemów (zgodność z dokumentacją, test poprawności okablowania od zacisków wejściowych szafy do modułów Systemu),
 - Komunikację pomiędzy komponentami Systemu,
 - Funkcjonalność stacji operatorskich,
 - Weryfikację parametrów wydajnościowych i jakościowych Systemu założonych w specyfikacji technicznej,
 - Sprawdzenie działania rozwiązań redundancji,
 - Wykonanie i odtworzenie Systemu z Kopii zapasowej,
 - Testy aplikacji,
 - Testy obwodów wejść/wyjść.
- Formułując wymagania formalno – proceduralne należy uwzględnić następujące kwestie/zapisy:
- Zamawiający w ciągu 2 tygodni od otrzymania planu zapozna się z dostarczonym zestawem procedur testowych i przedłoży swoje uwagi,
 - Ostateczny zestaw testów jest uzgadniany przez Zamawiającego i Dostawcę,
-

- Dostawca zapewni środowisko umożliwiające przeprowadzenie testów FAT zgodnie z uzgodnionym planem,
- Zamawiający ma prawo do zaangażowania ekspertów zewnętrznych do uczestniczenia lub wykonania testów,
- Wszelkie wykryte usterki zostaną udokumentowane. Zaleca się usuwanie wykrytych usterek na bieżąco,
- Po usunięciu usterki trzeba powtórnie przeprowadzić test,
- Parametry stabilności i wydajności powinny być weryfikowane zgodnie z zapisami znajdującymi się w uzgodnionym oraz zaakceptowanym przez Zamawiającego Projekcie Technicznym,
- Zakończenie testów FAT będzie potwierdzone protokołem zakończenia testów w którym powinna znaleźć się informacja o nieusuniętych usterek wraz z ich opisem,
- Po zakończeniu testów FAT Systemu musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w Systemie).

Do naszego zakresu procesu Commissioningu należy m.in.:

- Recenzja instalacji automatyki – na podstawie wytycznych zamawiającego oraz dokumentacji projektowej,
- Sprawdzenie poprawności wykonania bazy urządzeń,
- Audyt wykonania oraz działania algorytmów sterowania urządzeniami wykonawczymi,
- Kontrola przygotowanych harmonogramów prac, listy alarmów, itp.
- Przegląd użytych elementów pomiarowych,
- Weryfikacja poprawności wykonania wizualizacji urządzeń instalacji.

Celem testów SAT jest potwierdzenie funkcjonowania systemu po instalacji jego komponentów w miejscu ich docelowego działania; w szczególności testy SAT mogą powtarzać dowolne testy FAT.

Testy SAT powinny zostać uwzględnione i umieszczone w harmonogramie wstępnym przekazywanym na etapie oferty.

Testy SAT zostaną przeprowadzone po dokonaniu zgłoszenia przez Dostawcę gotowości do przeprowadzenia testów oraz akceptacji terminu przez Zamawiającego.

Szczegółowy plan testów SAT należy przedstawić Zamawiającemu nie później niż 4 tygodnie przed ich rozpoczęciem. Plan testów musi zawierać:

- Szczegółowy harmonogram testów,
 - Listę testów wraz z procedurami ich przeprowadzenia.
-

Plan SAT powinien obejmować co najmniej następujące kwestie:

- Komunikację pomiędzy komponentami systemu (funkcjonalność, diagnostyka)
- Komunikację z systemami zewnętrznymi (funkcjonalność, diagnostyka)

Formułując wymagania formalno – proceduralne należy uwzględnić następujące kwestie/zapisy:

- Zamawiający w ciągu 2 tygodni od otrzymania planu zapozna się z dostarczonym zestawem procedur testowych i przedłoży swoje uwagi,
- Ostateczny zestaw testów jest uzgadniany przez Zamawiającego i Dostawcę,
- Zamawiający ma prawo do zaangażowania ekspertów zewnętrznych do uczestniczenia lub wykonania testów,
- Podczas wykonywania testów Dostawca zapewni udział w testach niezbędnego personelu,
- Wszelkie wykryte usterki zostaną udokumentowane oraz muszą być usunięte przez Dostawcę przed zakończeniem testów SAT,
- Po usunięciu usterki trzeba powtórnie przeprowadzić test,
- Zakończenie testów SAT będzie potwierdzone protokołem zakończenia testów w którym powinna znaleźć się informacja o nieusuniętych usterekach wraz z ich opisem,
- Wraz z przekazaniem systemu musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w Systemie).

z informacjami o typie sygnału, zakresie pomiarowym, typie zestyków (NO/NC – switchy, wyłączniki krańcowe itp.)

- numer katalogowy / seryjny urządzeń umożliwiający jego jednoznaczną identyfikację.
