Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
3 Hierarchia dokumentów 3
4 Definicje i oznaczenia 3
5 Opis 4
5.1 Ogólna charakterystyka systemu DCS i sterownika PLC 4
5.2 Charakterystyka oprogramowania 5
5.3 Wymagania sprzętowe dla modułów I/O 6
5.4 Diagnostyka systemowa DCS i PLC 7
5.5 Wymagania odnośnie wydajności (wydolności) – osiągi czasowe 8
5.6 Wymagania dotyczące komunikacji systemu DCS/PLC 8
5.7 Redundancja 9
5.8 Przełączniki MOS 10
5.9 Przełączniki POS 10
5.10 Krosowanie sygnałów I/O 10
5.11 Ogólne wymogi dla szaf 11
5.11.1 Wymagania mechaniczne dla szaf 11
5.11.2 Wymagania odnośnie wyposażenia i zabudowy w szafie 12
5.11.3 Oznakowanie i identyfikacja szaf 13
5.11.4 Zasilanie elektryczne 14
5.12 Stopień wykorzystania, wolne (nadmiarowe) zasoby 14
5.13 Części zamienne i materiały zużywalne 14
5.14 Szkolenia 14
5.15 Odbiór systemu (FAT) 14

Opracowanie jest własnością Grupy LOTOS SA i nie może być reprodukowane ani udostępniane osobom trzecim w całości lub w części bez pisemnej zgody Grupy LOTOS SA

5.16 Dokumentacja 14
6 Dokumenty związane 14
7 Normy i przepisy 15
7.1 Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej 15
7.2 Polskie normy - PN 15
8 Załączniki 16
9 Karta zmian 17

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu ze innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania systemów sterowania w oparciu o rozproszony komputerowy system sterowania (DCS) i/lub sterowniki programowalne (PLC).

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych, modernizacyjnych lub remontowych Grupy LOTOS S.A..

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

2.1 Odstępstwa

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji, norm i dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne i/lub lepsze technicznie rozwiązania muszą być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Grupę LOTOS S.A. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa niezatwierdzone na piśmie przez Grupę LOTOS S.A.
Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji Grupy LOTOS S.A. lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Grupy Lotos S. A..

3 Hierarchia dokumentów

W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy wymaganiami poszczególnych dokumentów należy zachować następującą hierarchię ważności:

- Aktualne polskie przepisy prawne
- Zapisy kontraktu i inne pisemnie uzgodnione wymagania GLSA
- Arkusze danych zatwierdzone przez Grupę LOTOS S.A.
- Niniejsza specyfikacja
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

4 Definicje i oznaczenia

GLSA- Grupa LOTOS S.A..

KiA – branża automatyki

AC - Napięcie przemienne.

CR - Pomieszczenie operatorskie / centralna sterownia.

DC - Napięcie stałe.

DCS - Rozproszony Komputerowy System Sterowania.

ER - Pokój stacji inżynierskich.

ES - Stacja inżynierska (zlokalizowana w TIR).

ESD - System blokad bezpieczeństwa.

FTA (Field Terminal Assembly) - Moduły przyłączeniowe.

GPS (Global Positioning System) – System Globalnego Pozycjonowania.

I/O - wejście/wyjście.

MCC - Stycznikownia.

OS - Stacja operatorska (zlokalizowana w CR).

PLC - Sterownik Programowalny.

TIR - Pomieszczenie techniczne automatyki

UPS - System bezprzerwowego zasilania.

5 Opis

Niniejsza specyfikacja opisuje najważniejsze wymagania stawiane systemowi sterowania DCS oraz sterownikom PLC. Dotyczy to urządzeń, które zabudowane są w szafach DCS i PLC znajdujących się w pomieszczeniu technicznym (TIR). Specyfikacja obejmuje również wymogi dla materiałów montażowych i szaf.

Poruszane tematy dotyczą zarówno wymagań sprzętowych, programowych jak i funkcjonalnych.

5.1 Ogólna charakterystyka systemu DCS i sterownika PLC

Rozproszony komputerowy system sterowania DCS dedykowany jest do sterowania i monitoringu wydzielonej instalacji lub grupy instalacji powiązanych ciągiem technologicznym. DCS jest systemem wysoko zintegrowanym w obszarze sprzętowym i programowym oraz elastycznym w realizacji zadanych funkcji sterowania instalacją.

Sterownik programowalny PLC stosuje się do sterowania i monitoringu wydzielonego węzła technologicznego instalacji lub dla pojedynczej złożonej maszyny (kompresor, turbina parowa, itp.). Innym zastosowaniem sterowników PLC jest realizacja funkcji ESD, BMS lub systemu blokad; dla maszyn – temat ten potraktowany jest w odrębnej specyfikacji GLSA 3650.

System DCS i sterowniki PLC muszą realizować następujące funkcje:

- Akwizycja i przetwarzanie sygnałów I/O,
- Sterowanie urządzeniami, w tym blokady wyłączające o niskim poziomie ważności w odniesieniu do bezpieczeństwa,
- Sterowanie sekwencyjne,
- Automatyczna regulacja,
- Komunikacja ze stacjami operatorskimi, stacją inżynierską, serwerami danych procesowych dla sterowania procesem przez operatora, wizualizacji procesu, a także wprowadzania zmian w oprogramowaniu i diagnostyki systemu automatyki,
- Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi wyposażonymi w interfejsy szeregowe (sterowniki programowalne PLC, komputery przemysłowe, urządzenia obiektowe np. multipleksery) w celu wymiany sygnałów sterowania, monitorowania sygnałów diagnostycznych tych urządzeń, a także wizualizacji parametrów procesu na stacjach operatorskich.

i muszą charakteryzować się następującymi podstawowymi cechami:

- Bezprzerwową pracą,
- Bezpieczeństwem danych powiązanych z wysokim komfortem pracy pracowników,
- Możliwością łatwej i szybkiej naprawy, naprawa musi nastąpić w miejscu instalacji systemu DCS i sterowników PLC,
- Bezprzerwową z punktu widzenia działania instalacji możliwością wprowadzania zmian, rozbudowy sprzętowej oraz aktualizacji oprogramowania przez GLSA w trakcie produkcji, także po okresie gwarancyjnym.

Doprowadzenie sygnałów analogowych i cyfrowych z obiektu do sterownika może być, w zależności od topologii instalacji realizowane w konfiguracji:

- Scentralizowanej, gdzie wszystkie szafy systemu są zlokalizowane w TIR, a połączenie z obiektem odbywa się poprzez wieloparowe kable,
- Rozproszonej, w której dopuszcza się stosowanie wysuniętych na obiekt szaf z modułami we/wy (np. multipleksery lub interfejs z sygnałami elektrycznymi w MCC), a połączenie z nimi odbywa się poprzez kable transmisyjne,
- Mieszanej – scentralizowanej dla części sygnałów, a rozproszonej dla pozostałych.

Dostawca systemu DCS oraz sterowników PLC, jak również jego konfiguracja sprzętowa i oprogramowania musi być uzgodniona i zatwierdzona przez GLSA.

5.2 Charakterystyka oprogramowania

Aplikacje programowe realizowane w kontrolerach systemu DCS i sterownikach PLC i dotyczące funkcji sterowniczych i regulacyjnych muszą działać zawsze bez konieczności dostępu do stacji operatorskich (serwerów) i łączy komunikacyjnych. Muszą być one realizowane przy użyciu najnowszych rewizji programów narzędziowych. Dostęp do aplikacji powinien być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem poprzez odpowiednie mechanizmy zabezpieczające, takie jak przełącznik sprzętowy lub hasło. Aplikacje sterowania procesem, takie jak sterowanie napędami, sterowania sekwencyjne i układy automatycznej regulacji, w odróżnieniu od algorytmów optymalizacji, muszą być zrealizowane w sterowniku (nigdy na OS, ES, serwerach lub innych komputerach). Rozwiązania typu „soft PLC” (emulacja sterownika w PC) są niedopuszczalne.

Dostawca systemu zobowiązany jest dostarczyć gotowe do pracy kontrolery z załadowanymi aplikacjami jak również przekazać do GLSA ich kody źródłowe na przenośnym nośniku typu CD-ROM. Pamięć RAM w module jednostki centralnej CPU musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku zaniku zasilania przez zastosowanie baterii podtrzymującej.

Oprogramowanie musi posiadać możliwość wprowadzania zmian przez GLSA bez utraty gwarancji. Działania, które spowodują utratę gwarancji muszą być szczegółowo określone na etapie kontraktowym, a także zminimalizowane.

Oprogramowanie narzędziowe użyte do tworzenia aplikacji musi charakteryzować:

- Tworzenie, modyfikowanie i kopiowanie aplikacji (lub ich części) oraz list zmiennych, a także tworzenie własnych bloków funkcyjnych i sterowniczych
- Swobodne programowanie logiki, sekwencji logicznych i układów automatycznej regulacji z wykorzystaniem następujących bloków funkcjonalnych
  - Funkcje logiczne Boole’a (NAD, OR, XOR, NOT),
  - Funkcje czasowe (timery, liczniki, opóźnienia),
  - Funkcje matematyczne (mnożenie, dzielenie, pierwiastek, dodawanie, odejmowanie itd.),

- Standardowe funkcje obliczeniowe (np. funkcje kompensacyjne przepływu różnych mediów od różnych parametrów),
- Funkcje porównujące sygnały (większy, mniejszy, równy itd.),
- Funkcje diagnostyczne (kontrola torów pomiarowych – przerwanie linii, zwarcie, przekroczenie zakresu),
- Funkcje analogowe (funkcje ograniczające poziom sygnału, regulator PID, regulator stosunku, regulator wielotorowy – „split range", rampa, selektor Min/Max, wyprzedzenie/opóźnienie – lead/lag, multiplekser),
- Funkcje alarmowe (SOE / SER - rejestracja sekwencji zdarzeń).

- Przejście pomiędzy różnymi trybami pracy (Manual, Automatyka, Kaskada) musi być oprogramowane w sposób uniemożliwiający uderzeniowy przyrost parametrów procesowych (bumpless)
- Język programowania zgodny z PN-EN 61131-3[1], dopuszczalne reprezentacje to:
  - Schemat bloków funkcjonalnych (FBD - functional block diagrams),
  - Schemat drabinkowy (LAD - ladder diagram),
  - Schemat bloków sekwencyjnych (SFC – sequential function chart).
- Łatwa możliwość konfiguracji interfejsów komunikacyjnych do innych systemów.
- Możliwość modyfikacji programu on-line.
- Możliwość forsowania sygnałów I/O dla celów serwisowych.
- Symulacja w trybie off-line napisanych aplikacji bez konieczności podłączania sprzętu.
- Operowanie na nazwach zmiennych, a nie na komórkach pamięci.
- Dynamiczny przydział pamięci kontrolerów, jeśli system to umożliwia.
- Zalecana funkcja samodokumentacyjna.

W celach unifikacji systemowej przykładowe schematy logiczne obsługi wejścia analogowego, użycia przełącznika MOS, blokady wyłączeniowej i logiki pierwszej przyczyny wyłączenia (first-out logic) przedstawione są w Załącznikach Nr 1-5.

5.3 Wymagania sprzętowe dla modułów I/O

Kontrolery systemu DCS i sterowników PLC muszą być zabudowane w szafie systemowej zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 5.11.

Wszystkie moduły systemowe oraz I/O muszą:

- Być tego samego typu w ramach tej samej funkcji lub charakterystyki I/O,
- Być zainstalowane w kasetach systemowych tego samego typu,
- Obejmować wszystkie sygnały I/O zgodnie z określoną listą sygnałów,
- Uwzględniać wymagania odnośnie zapasowości,
- Być w wykonaniu nieiskrobezpiecznym.

[1] PN-EN 31131-3 Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania

Stan sygnałów binarnych, jak również awaria modułu I/O muszą być sygnalizowane diodami typu LED na panelu czołowym modułu.

Sygnały pomiarowe I/O na modułach muszą być grupowane według następującego kryterium:

- Ta sama funkcja (bezpieczeństwo, urządzenie sterowania, układ regulacji),
- Ten sam numer instalacji,
- Ten sam poziom zasilania (preferowanym zasilaniem wszystkich sygnałów I/O jest 24 VDC).

Dokładność przetwarzania modułów analogowych I/O (przetworników A/D i D/A) ≤0,1%.

Jeżeli sygnały I/O są używane w głosowaniach (np. typu 1oo2 / 2oo2 / 2oo3) lub do sterowania urządzeniami stanowiącymi dla siebie bezpośrednią rezerwę to muszą być alokowane na różnych modułach.

W przypadku sterownika PLC i małej ilości I/O dopuszcza się realizacji krosu w szafie systemowej PLC.

Dopuszcza się podłączenie następujących typów sygnałów:

Typ sygnału:	We:	Wy:
Analogowe	- 4-20 mA - częstotliwość - Pt100, TC (termopara) -	- 4-20 mA
Binarne	- NAMUR - Styk beznapięciowy	- 24 VDC

Uwaga: Stosowanie modułów z mieszanymi typami sygnałów I/O dozwolone jedynie dla małych systemów typu: sterowniki kompaktowe, sterowniki specjalizowane.

Profibus i FF (Fieldbus Foundation) nie jest akceptowany.

Dla wejść z terenu należy specyfikować również rodzaj tych wejść: aktywne, pasywne, dwuprzewodowe, trójprzewodowe – warunkowane przez zastosowane urządzenia obiektowe, oraz z lub bez izolacji między kanałami. Izolacja między kanałami na modułach I/O jest wymagana, gdy nie istnieje izolacja galwaniczna w szafach krosowych dla danych sygnałów.

Wymiana uszkodzonych modułów musi być możliwa pod napięciem bez potrzeby odłączania jakichkolwiek przewodów.

Dla wszystkich sygnałów I/O jeśli urządzenie pomiarowe (włączając w to barierę iskrobezpieczną) daje możliwości kontrolne należy określić sygnał diagnostyczny toru pomiarowego (przerwanie linii, zwarcie, przekroczenie zakresu pomiarowego). Sygnały diagnostyczne muszą być przesłane do stacji operatorskich systemu DCS łączem szeregowym celem indykacji na grafikach procesowych lub dedykowanych grafikach diagnostycznych.

5.4 Diagnostyka systemowa DCS i PLC

Wszystkie sygnały związane z diagnostyką systemu DCS i sterowników PLC, o ile zastosowany kontroler to umożliwia, takie jak:

- Wyjęcie modułu (CPU, komunikacyjnego, I/O),

- Uszkodzenie modułu (CPU, komunikacyjnego, I/O),
- Uszkodzenie kanału na module I/O,
- Wartość sygnału I/O poza zakresem,
- Błędy komunikacyjne,
- Praca bez redundancji (CPU, I/O, komunikacji),
- Awaria zasilania (systemowego, obiektowego),
- Awaria systemu wentylacji szaf systemowych,
- Niski stan napięcia na bateriach podtrzymania RAM w CPU.

Muszą być przesłane do stacji operatorskich systemu DCS łączem szeregowym celem pokazania na dedykowanych grafikach diagnostycznych.

5.5 Wymagania odnośnie wydajności (wydolności) – osiągi czasowe

Okresy skanowania pętli programowych (wywołania bloków programowych) dla określonych typów punktów pomiarowych muszą spełniać wymagania przedstawione w poniższej tabeli:

Typ pętli	Typ punktu pomiarowego	Okres skanowania dla sygnału analogowego	Okres skanowania dla sygnału binarnego
Regulacja	Przepływ	250 ms	-
	Poziom	500 ms	-
	Ciśnienie	250 ms	-
	Temperatura	1 s	-
	Inne	500 ms	-
Wskazanie / Status	Przepływ	500 ms	1 s
	Poziom	500 ms	1 s
	Ciśnienie	500 ms	1 s
	Temperatura	1 s	1 s
	Inne	500 ms	1 s
Blokada / Alarm	Wszystkie	100 ms	100 ms
Alarm niekrytyczny	Wszystkie	1 s	1 s

Inne parametry czasowe:

- Przesłanie sygnału alarm/zdarzenie (z modułu I/O do stacji operatorskiej): 2 s max
- Przesłanie rozkazu ze stacji operatorskiej do modułu I/O lub komunikacji: 1 s max
- Odświeżenie sygnałów na ekranie stacji operatorskiej (z modułu I/O lub komunikacji): 4 s max
- Skanowanie interfejsu komunikacyjnego: 4 s max

5.6 Wymagania dotyczące komunikacji systemu DCS/PLC

System komunikacyjny DCS/PLC winien zapewnić szybką wymianę danych pomiędzy:

- Urządzeniami I/O,
- Kontrolerami głównymi (jednostki CPU),
- Stacjami operatorskimi,

- Serwerami systemu, będącymi bazą danych dla stacji operatorskich,
- Złożonymi modułami obliczeniowymi,
- Innymi wewnętrznymi urządzeniami systemu,
- Zewnętrznymi urządzeniami, jak sterowniki PLC, komputery.

System sterownika PLC musi być wyposażony w port komunikacyjny dla komunikacji z DCS poprzez RS-232/422/485 lub opcjonalnie Ethernet. Łącze komunikacyjne musi pracować z protokołem Modbus (preferowany) lub opcjonalnie TCP/IP. Wymagana jest ścisła współpraca dostawcy systemu PLC z dostawcą DCS dla prawidłowego zdefiniowania wymogów tej komunikacji w zakresie parametrów transmisji oraz formatu przesyłanych danych (patrz również specyfikacja GLSA 3710).

Dostawca systemu winien dostarczyć kompletną listę sygnałów I/O przekazywanych łączem szeregowym do DCS, uwzględniającą jako minimum następujące dane:

- Numer punktu pomiarowego,
- Opis punktu pomiarowego (serwis),
- Typ danej: analogowy/binarny,
- Zakres wartości i jednostki (w przypadku przesyłania wartości „surowych" również zakres w jednostkach inżynierskich, do jakiego należy przeskalować zmienną w DCS),
- Wartość aktywnego sygnału binarnego 0/1,
- Adres komunikacyjny (numer rejestru, kod funkcji transmisyjnej).

Wewnętrzny zegar systemu PLC powinien być zsynchronizowany z zegarem DCS. Dostawca winien określić sposób realizacji tej synchronizacji (lista rejestrów danych, kod funkcji transmisyjnej). Centralna synchronizacja czasu musi być zrealizowana na bazie GPS.

Sygnały wyłączające pomiędzy DCS/PLC i PLC należy zrealizować poprzez przekaźnik (hardwired); w zależności od ich ważności muszą być głosowane.

5.7 Redundancja

Generalnie stosowane w systemie DCS/PLC sterowniki muszą być typu „Fault tolerant". Oznacza to, że architektura sprzętowa systemu musi być odporna na występowanie pojedynczego błędu na poziomie zastosowanych modułów elektronicznych i łączy komunikacyjnych.

Redundancja w systemie DCS/PLC musi być zrealizowana na poziomie:

- Zasilania - jak w punkcie 5.11.4,
- Jednostki centralnej CPU - 2 moduły kontrolerów, wzajemnie się sprawdzających i reagujących na niezgodność w realizacji algorytmów sterowania,
- Wewnętrznej magistrali komunikacyjnej pomiędzy jednostkami CPU i modułami I/O,
- Zewnętrznego łącza komunikacyjnego ze sterownikami PLC realizującymi funkcje ESD, BMS lub System Monitoringu Maszyn,
- Modułów I/O w przypadku ważnych sygnałów sterowniczych lub obwodów regulacyjnych,
- **Opcjonalnie** - zewnętrznego łącza komunikacyjnego ze sterownikami PLC, w przypadku, kiedy w PLC mają być realizowane istotne sterowania, których źródłem są komendy operatorskie wydawane z poziomu stacji operatorskich (np. indywidualne sterowanie poszczególnymi urządzeniami bądź układami automatycznej regulacji),

- **Opcjonalnie** - czujników w terenie (w pełni podwojone tory pomiarowe) dla krytycznych parametrów procesowych.

5.8 Przełączniki MOS.

Przełączniki nadpisujące sygnały, które spełniają funkcje blokadowe w systemach PLC (MOS – Maintenance Override Switch).

- Przełączniki te należy zaprogramować w systemie DCS,
- Muszą być skonfigurowane w celach serwisowania sygnałów,
- Funkcja aktywacji przełącznika MOS jest dostępna wyłącznie dla upoważnionego personelu,
- Status indywidualnych przełączników MOS zostanie przekazany do systemów PLC za pośrednictwem łącza szeregowego,
- Dla danej instalacji, węzła technologicznego lub maszyny przewiduje się użycie jednego, odrębnego przełącznika sprzętowego (MASTER MOS – przełącznik sprzętowy z kluczykiem), którego ustawienie w pozycji „ZEZWOLENIE" umożliwi wybór przełącznika MOS w DCS,
- Przełącznik MASTER MOS powinien być zainstalowany na drzwiach szafy systemowej lub krosowej systemu PLC,
- Przełącznik MOS nie blokuje funkcji alarmu dla danego sygnału,
- Przełączniki MOS nie mogą być wykorzystywane podczas sekwencji uruchomieniowych.

5.9 Przełączniki POS

Dla sekwencji startowych, wymagających nadpisania określonych przez technologię sygnałów blokadowych w systemie DCS należy zdefiniować software'owe przełączniki typu POS (Process Override Switch). Przełączniki te będą kasowane automatycznie w odpowiednich fazach sekwencji.

Struktura schematów logicznych systemu PLC musi być przejrzysta i obejmować w następującej kolejności:

- Obróbkę sygnałów wejściowych, z uwzględnieniem przełączników nadpisujących typu MOS i POS,
- Blokady z sygnalizacją gotowości do kasowania,
- Sekwencje uruchomieniowe,
- Wysterowanie wyjść dla urządzeń (zawory, silniki itp.),
- Obsługi dodatkowe (dla funkcji blokadowych logikę pierwszej przyczyny wyłączenia – first-out logic, kontrolę niezgodności stanu urządzeń z wydaną komendą, itp.).

5.10 Krosowanie sygnałów I/O

Doprowadzenie sygnałów analogowych i cyfrowych z obiektu do modułów I/O należy zrealizować w wydzielonych szafach krosowych systemu DCS, PLC. Szafy te służą do dopasowania okablowania pomiędzy aranżacją podłączeń w skrzynkach złącznych w terenie, a konkretną alokacją modułów I/O w szafach DCS, PLC zainstalowanych w TIR. Dopasowanie owo rozpatrzyć należy względem następujących kryteriów:

- Adresowania – przyporządkowanie konkretnych pomiarów do konkretnych kanałów na modułach I/O dokonuje się poprzez łączenie tych sygnałów między listwami krosowymi a tzw. modułami

przyłączeniowymi I/O zgodnie z alokacją sygnałów. Wymagane jest połączenie sygnałów z szaf krosowych do modułów I/O za pomocą kabli systemowych.

- Dopasowania sygnałów – dopasowanie sygnałów różnych typów na standardowe następuje w szafie krosowej na zainstalowanych tu urządzeniach dopasowujących (np. przekształtnik sygnału częstotliwościowego, wzmacniacz, przekaźnik, inne).
- Separowania – dotyczy również sygnałów Exi, dla których w szafach krosowych zamontowane będą separatory Exi z oddzieleniem galwanicznym, – dlatego wszystkie połączenia „po szafie" krosowej będą nie-iskrobezpieczne (zwykłe).
- Zabezpieczenia – za pomocą bezpieczników nadmiarowo-prądowych, każdy sygnał I/O winien być zabezpieczony – 1 bezpiecznik dla 1 sygnału analogowego, 1 bezpiecznik maksymalnie dla 8 sygnałów binarnych.

Każdy kabel z terenu będzie przyłączony do odpowiadającej mu listwy zaciskowej wejściowej. Zasadą bezwzględnie przestrzeganą jest, aby wszystkie przewody kabli łączone były do zacisków w bloku zacisków związanych z danym kablem (blok oznaczony numerem kabla oraz zaciski z numerami odpowiadającymi numerom żył).

Moduły przyłączeniowe I/O (lub też terminale systemowe) rozumiane są tu jako interfejs między kablowymi połączeniami z terenu a modułami I/O systemu przeznaczenia. Będą one zabudowane w szafie krosowej, co umożliwi jej połączenie z szafami modułów I/O przy użyciu typowych kabli systemowych. O ile to możliwe, moduły przyłączeniowe muszą mieć możliwość zasilania z redundantnego źródła.

W zakresie rozdziału połączeń Exi od nie-Exi, preferowanym rozwiązaniem jest stosowanie odrębnych szaf krosowych.

5.11 Ogólne wymogi dla szaf

Wszystkie urządzenia, o których mowa w niniejszej specyfikacji będą zabudowane w wolnostojących szafach zlokalizowanych w TIR. Projekt i wykonanie szaf będą spełniać poniższe zasadnicze wymagania, celem ujednolicenia stosowanych rozwiązań, również estetycznych oraz ułatwienia aranżacji TIR.

Poniżej przedstawiono zasadnicze wymagania dla szaf z przeznaczeniem stosowania w TIR. W odniesieniu do szaf zlokalizowanych w terenie, postawione wymagania należy zweryfikować w stosunku do panujących warunków klimatycznych oraz strefy Ex. W szczególnych przypadkach, zamieszczone uwagi dotyczą szaf w terenie. W takich przypadkach w tekście opisu zamieszczono stosowne odniesienia.

Dostawca przedstawi zużycie energii elektrycznej oraz wydzielanie energii cieplnej dla każdej z szaf.

5.11.1 Wymagania mechaniczne dla szaf

Materiał:	stalowa blacha.
Wysokość:	2100mm w tym cokół 100mm (wysokość bez uchwytów transportowych).
Głębokość:	800mm.
Szerokość:	preferowana 800mm (możliwa, lecz niepreferowana 1600 i 1200mm).
Stopień ochrony:	IP40.
Kolor szafy:	RAL 7035.

Drzwi:	dwuskrzydłowe, pełne, otwieranie 180°, zamykane na klucz.
Dostęp:	dwustronny.
Wprowadzenie kabli:	od dołu szafy.
Uchwyty transportowe:	u góry szafy.

5.11.2 Wymagania odnośnie wyposażenia i zabudowy w szafie

Wyposażenie szaf zależy od ich przeznaczenia. W niniejszym paragrafie opisano wymagania odnośnie wyposażenia podstawowego (standardowego), pominięto natomiast wszelkie urządzenia związane ze specyfiką danej szafy.

Mocowanie kabli:	listwa z uchwytami do mocowania kabli wraz z płytą uszczelniającą (przeciw kurzową).
Rozprowadzenie połączeń:	kable i przewody zawsze prowadzić w korytkach.
Rozłącznik główny zasilania:	osobny dla każdego doprowadzonego z UPS zasilania.
Urządzenia zabezpieczające:	bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne – zgodnie z projektem.
Listwy zaciskowe:	wszystkie przewody łączone będą do zacisków na listwach, stosownie do typu i poziomu sygnału elektrycznego. Stosować zaciski pojedyncze, jednopoziomowe, maksymalnie dwupoziomowe. Wszystkie przewody będą mocowane do zacisków śrubowo, w przypadku linki przy użyciu końcówek kablowych. Dla listew połączeń sygnałowych stosować zaciski rozłączalne (nożowe). Dla listew 230V AC, stosować zaciski z osłonami ochronnymi.
Kolorystyka zacisków:	zgodnie z wytycznymi zawartymi w GLSA 3030.
Przewody:	miedziane giętkie (linka), dla przewodów zasilających drut. Minimalny przekrój: dla przewodów sygnałowych 0,5 mm^2, dla zasilania 24V DC 2,5mm^2, dla 230V AC 1,5mm^2. Powłoka z PVC.
Kolorystyka żył:	zasilanie 230V AC: brązowy (faza), niebieski (neutralny), żółto-zielony (ochronny). zasilanie 24V DC: czerwony (+), niebieski (-). połączenia sygnałowe: biały (+), czarny (-). (zgodnie ze specyfikacją GLSA 3120).
Kolorystyka korytek:	dla 230VAC – czarny, dla zasilania 24VDC – szary, dla sygnałów nie-Exi – szary, dla zasilania Exi oraz sygnałów Exi – niebieski.
Rozdział / separacja	W szafie należy zapewnić rozłączność połączeń (na poziomie listew zaciskowych, urządzeń zabezpieczających oraz dopasowujących, korytek etc.) wg następujących kryteriów: - zasilania i sygnałów pomiarowych - poziom napięć 24VDC i 230VAC. UWAGA: Przy listwach zasilających stosować wyraźne oznaczenie napięcia zasilania.

- sygnałów Exi i nie-Exi.

Zabezpieczenia: wszystkie urządzenia zabezpieczające dla ochrony ludzi, kabli oraz urządzeń będą zabudowane wewnątrz szafy, zgodnie z jej specyfiką i projektem detalicznym.

Szyny uziemiające: w szafach należy stosować następujące szyny zbiorcze:

szyna uziemienia ochronnego (PE), do której przyłączone będą wszystkie przewody połączeń ochronnych oraz obudowa szafy.

izolowana szyna uziemienia elektroniki (PA), do której przyłączone będą masy wszystkich zabudowanych w szafie urządzeń elektronicznych, minus zasilania 24VDC oraz wszystkie ekrany kabli sygnałowych.

Oświetlenie - należy zapewnić wystarczające oświetlenie szafy (np. poprzez właściwe oświetlenie pomieszczenia TIR). Oświetlenie wewnątrz szafy stosować w przypadku słabo oświetlonego miejsca instalacji szafy (np. dla szaf umieszczonych w terenie).

Wentylacja / ogrzewanie: Szafy, w których urządzenia mają większy wydatek cieplny niż możliwość odprowadzenia ciepła grawitacyjnie przez szafę, muszą być wyposażone w system przewietrzania. W tym celu stosować kratki wentylacyjne oraz wentylatory (preferowana redundancja wentylatorów). Szafy z wymuszonym obiegiem powietrza muszą być wyposażone w termostat z sygnalizacją przekroczenia dopuszczalnej temperatury w szafie). Tam gdzie specyfika szafy lub jej lokalizacja to nakazuje (np. teren), szafę należy wyposażyć w grzejnik, a także termostat z sygnalizatorem niskiego i wysokiego poziomu temperatury.
Dla szaf w terenie przewidzieć zdalne wskazanie temperatury wewnątrz szafy (dla szaf w TIR wystarczającym będzie monitoring temperatury w pomieszczeniu technicznym - TIR).

Gniazdko zasilające: zasilane z UPS. Przewidzieć w szafach systemowych takich jak DCS, PLC dla potrzeb inżynierskich (np. dla przenośnej ES).

Dostęp i demontaż urządzeń: zabudowa urządzeń w szafie musi być modularna i umożliwiać łatwy dostęp do wszystkich jej elementów oraz łatwy demontaż indywidualnych komponentów jak moduł (karta), przekaźnik, separator i inne.

Ujednolicenie rozwiązań: podczas projektowania szaf należy zachować zasadę unifikacji stosowanych elementów oraz przyjętych rozwiązań technicznych jak również w zakresie rozmieszczenia poszczególnych elementów, wprowadzenia, prowadzenia kabli, przewodów, etc. Na tyle ile to możliwe i celowe, końcowe rozwiązanie musi cechować powtarzalność rozwiązań.

Wszystkie szafy KiA, muszą być wykonane z uwzględnieniem zaleceń kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i posiadać stosowny dokument zgodności na całość.

5.11.3 Oznakowanie i identyfikacja szaf

Każda szafa, urządzenie, listwa zaciskowa, zacisk, kabel i inne będą oznaczone zgodnie za przyjętym w GLSA3030 systemem identyfikacji.

Dla pojedynczych przewodów, przyjmuje się zasadę oznaczenia w miejscu podpięcia, przez odwołanie do nazwy (identyfikatora) miejsca przeznaczenia na drugim końcu przewodu.

5.11.4 Zasilanie elektryczne

W wariancie podstawowym, do szaf doprowadzone będzie dwoma kablami redundantne zasilanie 230V 50Hz z bezprzerwowej sieci zasilania UPS w systemie TN-S. W szczególnych wypadkach doprowadzone może być zasilanie UPS 3x400V 50Hz. Nie przewiduje się doprowadzenia zasilania zwykłego (z poza UPS) do szaf KiA.

Sieć dystrybucji zasilania wewnątrz szaf musi być zaprojektowana w oparciu o przejrzysty hierarchiczny system z zachowaniem zasad opisanych w specyfikacji GLSA3130.

5.12 Stopień wykorzystania, wolne (nadmiarowe) zasoby

Przyjmuje się, że dostawca systemu DCS/PLC dostarczy:

- 10% wolnych kanałów w każdym z rodzajów zainstalowanych modułów I/O w pełni wyposażonych, w tym w separatory Ex,
- 20% wolnej przestrzeni do rozbudowy w każdej z szaf,
- 15 % rezerwy w licencjach na software,
- Zapas mocy zasilaczy w pełni pokrywający możliwości zabudowy elementów w szafach,
- Zajętość procesora po uruchomieniu wszystkich funkcji sterowniczych, wizualizacyjnych i podłączeniu wszystkich I/O nie większa niż 60% (Processor Load).

5.13 Części zamienne i materiały zużywalne.

Dla każdego rodzaju modułu systemowego i I/O będzie dostarczony moduł rezerwowy.

Dostawca systemu przedstawi listę części zamiennych i materiałów zużywalnych na okres rozruchu i 2 letniej normalnej eksploatacji.

5.14 Szkolenia

Przedstawiciele GLSA muszą zostać przeszkoleni w zakresie pracy w systemie - w szczególności na stanowiskach takich jak operatorskie, inżynierskie, serwisowe systemu DCS i PLC.

5.15 Odbiór systemu (FAT)

Ogólne wymogi dotyczące odbioru systemu DCS i PLC znajdują się w specyfikacji GLSA 3710.

5.16 Dokumentacja

Lista wymaganej dokumentacji – patrz specyfikacja GLSA 6400.

6 Dokumenty związane

Pozostałe Specyfikacje Techniczne, wymienione na przekazanym wykazie Specyfikacji Technicznych Grupy Lotos S.A.

7 Normy i przepisy

W każdym przypadku rozumie się, że przywołane normy, przepisy, dyrektywy i rozporządzenia są najnowszego wydania z obowiązującymi zmianami, załącznikami i suplementami.

Wymienia się tutaj głównie normy specyficznie związane z komputerami. Pozostałe normy dotyczące KiA podane są w specyfikacji GLSA 3010 – Ogólne wymagania branży KiA.

7.1 Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej

2006/95/WE	Sprzęt elektryczny przewidziany do stosowania w niektórych granicach napięcia (LVD).
2004/108/WE	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).
2008/765	ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiające wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93.
2008/768/WE	DECYZJA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY NR 768/2008/WE dnia 9 lipca 2008 r. w sprawie wspólnych ram dotyczących wprowadzania produktów do obrotu, uchylająca decyzję Rady 93/465/EWG.
94/9/WE	Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (ATEX 100)
1999/92/WE	Minimalne wymagania mające na celu poprawę stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników potencjalnie narażonych na ryzyko spowodowane atmosferami wybuchowymi (ATEX 137)

7.2 Polskie normy - PN

- PN-EN 61131-1 Sterowniki programowalne. Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.)
- PN-EN 61131-2 Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu (oryg.)
- PN-EN 61131-3 Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania (oryg.)
- PN-EN 61131-5 Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja (oryg.)
- PN-EN 61131-7 Sterowniki programowalne. Część 7: Programowanie rozmyte (oryg.)
- PN-EN 61069-1 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 1: Postanowienia ogólne i metodologia
- PN-EN 61069-2 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 2: Metodologia oceny
- PN-EN 61069-3 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 3: Ocena funkcjonalności systemu
- PN-EN 61069-4 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 4: Ocena parametrów systemu

- PN-EN 61069-5 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 5: Ocena niezawodności systemu
- PN-EN 61069-6 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 6: Ocena współdziałania systemu z operatorem
- PN-EN 61069-7 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 7: Ocena bezpieczeństwa systemu
- PN-EN 61069-8 Pomiary i sterowanie procesami przemysłowymi. Wyznaczanie właściwości systemu w celu jego oceny. Część 8: Ocena niewiążących się z zadaniem właściwości systemu

8 Załączniki

- Załącznik Nr 1 – Stosowane bloki funkcyjne w przykładowych schematach logicznych.
- Załącznik Nr 2 – Przetwarzanie sygnału analogowego.
- Załącznik Nr 3 – Obsługa sygnału analogowego z MOS.
- Załącznik Nr 4 – Blokada wyłączająca.
- Załącznik Nr 5a – Logika pierwszej przyczyny blokady - blok funkcyjny.
- Załącznik Nr 5b – Logika pierwszej przyczyny blokady (First-Out).

9 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1		Niniejsza specyfikacja zastępuje w całości poprzedni standard Grupy LOTOS S.A. nr PR 07 371 o tym samym tytule.	M. Domaniewski
2	4.05.2011	Korekta punktu 2.1. Usunięto Profibus DP jako preferowany protokół komunikacji. Uszczegółowiono wymagania dotyczące rezerw w systemie DCS/PLC/ESD (punkt 4.13)	M.Baryła
3	30-11-2013 (rev. 2)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach zlecenia OK/990/2012	Redakcja zbiorowa. Koordynacja T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel