TRANSPETRO	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº ET-4300.59-5420-860-ODM-001	
	CLIENTE: TP/DDT/DTSSPCO/SPP/CO/N		FOLHA: 1 de 18
	PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO		SST 0100/2019
	ÁREA: BASE DE BRASILIA		
TP/DSERV/ETI/PPE /PROJ/PDT	TÍTULO: **SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE**		NP-1 ETI/PPE/PROJ/PDT

FIRMA PROJETISTA: PROJEFLEX ENGENHARIA LTDA			
Nº INTERNO: ET-4300.59-5420-860-ODM-001	RESPONSÁVEL TÉCNICO: CARLOS DASSIE	CONTRATO Nº: 4600013279	RUBRICA:
NOME DO ARQUIVO: Microsoft® WORD 2010 / ET-4300.59-5420-860-ODM-001_RC_F1-18.docx		CREA: 2006112200	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL
A	REVISADO PELA TRANSPETRO ONDE INDICADO. INCLUSÃO DE DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO.
B	REVISÃO PARA ALTERAÇÃO DO ENCAMINHAMENTO PARA O CLP EXISTENTE, PELA EMPRESA NÚCLEO ENGENHARIA CONSULTIVA, CONFORME CONTRATO Nº 4600014777 (AS-008-20), SST-0100/2019, RESP. TÉCNICO: RICARDO GOMES. CREA/SP – 0500492407
C	REVISÃO DE ALTERAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO CONFORME ART EMITIDA PELA EMPRESA NÚCLEO ENGENHARIA CONSULTIVA, CONFORME CONTRATO Nº 4600014777 (AS-008-20), SST-0100/2019, RESP. TÉCNICO: ALFREDO TABUCHI. CREA/SP 0601275485

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	27/04/2020	12/05/2020	15/09/2020	22/12/2020					
PROJETO	ODM	PROJ/PDT	NBF	NBF					
EXECUÇÃO	A.SILVESTRE	RODRIGO	EDUARDO	EDUARDO					
VERIFICAÇÃO	R. STIEBLER	CLAYTON	FRANCISCO	FRANCISCO					
APROVAÇÃO	C.DASSIE	GEISA	ALBERTO	ALBERTO					

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. NORMAS APLICÁVEIS 3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3
4. TERMOS E DEFINIÇÕES 4
5. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE 7
6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA A SER INSTALADO 7
7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PAINEL DE AUTOMAÇÃO BOMBA JOCKEY 8
8. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA UNIDADE TERMINAL REMOTA ÁREA NÃO CLASSIFICADA – UTR-59302 / UTR-59306 / UTR-59307/ UTR-59308 8
9. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO 14
10. ESCOPO DE FORNECIMENTO 15
11. DISPONIBILIDADE DO SISTEMA 16
12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA REQUERIDA 17
13. TESTES DE ACEITAÇÃO 17
14. ASSITÊNCIA TÉCNICA / PRÉ OPERAÇÃO / PARTIDA / TREINAMENTO 18
15. GARANTIA E QUALIDADE 18
16. ANEXOS 18

1. INTRODUÇÃO

Esta especificação técnica tem como finalidade estabelecer as características básicas, instruções e requisitos técnicos necessários para fornecimento dos componentes do sistema de automação referentes à Adequação do Sistema de Combate a Incêndio na Base de Brasília, TBRA, em Brasília – DF.

2. NORMAS APLICÁVEIS

- N-0858 – Construção, Montagem e Condicionamento de Instrumentação;
- N-1710 – Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia
- N-1882 – Critérios para Elaboração de Projetos de Instrumentação;
- N-1883 – Apresentação de Projeto de Instrumentação/Automação;
- N-2595 – Critérios de Projeto, Operação e Manutenção de Sistemas Instrumentados de Segurança em Unidades Industriais;
- N-2841 – Qualificação e Aplicação de Revestimentos Anticorrosivos, à Base de Tintas em Pó;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 7195 – Cores de Segurança;
- NBR IEC 60529 – Graus de Proteção para invólucros de equipamentos
- *ICS 1-2000 – Industrial Control and Systems: General Requirements;*
- *ISA 5.1 – Instrumentation Symbols and Identification*
- *IEC 61508 – Function Safety of Electronic/Programmable Electronic Safety Related Systems;*
- *IEC 61631-1 – Programmable controllers – Part 01: General Information;*
- *IEC 61631-3 – Programmable controllers – Part 03: Programming languages*

Além das normas relacionadas, o projeto deverá atender todos os requisitos legais e regulamentos das autoridades locais.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DE-4300.59-5420-944-ODM-001 – Fluxograma de Engenharia – Sistema de Combate a Incêndio – Bomba Jockey
- DE-4300.59-5420-944-ODM-002 – Fluxograma de Engenharia – Sistema de Combate a Incêndio por LGE.
- DE-4300.59-5420-943-EGV-003 – Fluxograma de Engenharia – Fluxograma de Engenharia – Área das EMED's/Bombas/Compressores de GLP e Tancagem de Hidrocarbonetos
- DE-4300.59-5420-869-ODM-001 – Arquitetura de Automação
- DE-4300.59-5420-847-ODM-001 – Matriz de Causa e Efeito
- LI-4300.59-5420-800-ODM-001– Lista de Cargas Elétricas de Instrumentação
- LI-4300.59-5420-800-ODM-002 – Lista de Instrumentos

4. TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta especificação, são adotadas as definições indicadas na norma ***IEC 61131 - Part 1***, complementadas pelos itens a seguir:

4.1. ATUAÇÃO AUTOMÁTICA

Ação desempenhada pelo sistema, a partir de um sinal digital ou analógico gerado por um dispositivo de entrada ou de saída, que acarreta para o processo uma das seguintes situações: parada, partida, intertravamento ou mudança da condição de operação.

4.2. BASTIDOR OU "RACK"

Peça que suporta os módulos eletrônicos.

4.3. CARTÃO OU PLACA

Conjunto de componentes eletrônicos, montados em uma superfície de material adequado, desempenhando uma função específica.

4.4. COLUNA OU SEÇÃO

Armário que suporta os bastidores ("racks").

4.5. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)

Ver norma ***IEC 61131 Part 1.***

4.6. CLPS DE SEGURANÇA

Utilizados em sistemas instrumentados de segurança, conforme estabelecido na norma N- 2595, sendo que os requisitos desta norma devem ser atendidos.

4.7. DISPOSITIVO DUAL ("HOT STAND BY")

Dispositivo que dispõe de 2 unidades idênticas trabalhando energizadas, sendo uma principal e outra reserva, processando ambas, simultaneamente, o mesmo programa aplicativo. Qualquer uma destas unidades pode ser a principal ou a reserva. Por chaveamento lógico ou físico é escolhida a unidade reserva. Em caso de falha da unidade principal, a unidade reserva assume automaticamente o controle efetivo do processo.

4.8. DISPOSITIVO SIMPLES (SIMPLEX)

Dispositivo que dispõe de uma única UCP (unidade central de processamento), responsável pelo efetivo controle do processo.

4.9. FALHA SEGURA (“FAIL SAFE”)

Sistemática na qual, quando há ocorrência de falha interna ao CLP, todas as saídas do CLP assumem a condição mais favorável à segurança do processo que está sendo controlado e menos favorável à continuidade operacional.

4.10. FOLGA ESPECIFICADA

Disponibilidade para que o processador do controlador possa suportar a totalidade dos módulos solicitados, bem como os módulos futuros.

4.11. GRAU DE PROTEÇÃO

Conjunto de requisitos construtivos que o invólucro do CLP deve atender conforme prescrito na norma **ABNT NBR 6146/IEC 60529**.

4.12. GLP

Gás Liquefeito de Petróleo

4.13. MÓDULO

Conjunto de um ou mais cartões (ou placas) desempenhando uma função específica.

4.14. MTBF (“MEDIUM TIME BETWEEN FAILURES”)

Tempo médio entre falhas (ver norma **IEC 61131 Part 1**).

4.15. MTTR (“MEDIUM TIME TO REPAIR”)

Tempo médio de reparo do sistema.

4.16. PAINEL

Conjunto de colunas, instalado em uma área específica e com determinada função.

4.17. RESERVAS

4.17.1. RESERVA INSTALADA

Espaço nas colunas contendo cartões instalados. Sua fiação vai até os bornes gerais do CLP.

4.17.2. RESERVA NÃO-INSTALADA

Espaço vago existente nos bastidores (“racks”) ou trilhos que suportam a instalação dos módulos, bem como das respectivas fiações, em número e tipo tais que atendam às ampliações definidas para o futuro.

4.17.3. ACRÉSCIMOS FUTUROS

Espaços vagos existentes nos bastidores capazes de suportar a instalação de módulos e respectivas fiações, em número e tipo tais que possam atender a acréscimos futuros não definidos na fase de compra do controlador.

4.18. "SLOT"

Posição de encaixe dos módulos.

4.19. TEMPERATURA INTERNA MÁXIMA DE OPERAÇÃO

Temperatura da massa de ar, medida num ponto representativo, no interior do invólucro do CLP (em coluna ou em caixa de "switch-rack"), considerando-se o equipamento em funcionamento a plena carga, com máxima temperatura ambiente e depois de ter sido atingido o equilíbrio térmico. Deve ser simulada artificialmente a geração de calor provocada pelos pontos futuros previstos para o invólucro do CLP.

4.20. TEMPERATURA MÁXIMA LOCALIZADA

Temperatura medida nas proximidades do componente mais quente do módulo.

4.21. TESTES DE ACEITAÇÃO DE CAMPO

Conjunto de ensaios realizados no próprio local de instalação do CLP. Considera-se operação do CLP, com o seu programa aplicativo, em 2 fases, a primeira com o processo desconectado e a seguinte com o processo conectado.

4.22. TESTES DE ACEITAÇÃO DE FÁBRICA

Conjunto de ensaios realizados na fábrica do CLP por ocasião da inspeção pela CONTRATANTE, estabelecidos de acordo com os documentos contratuais de compra.

4.23. TESTES DE BANCADA

Conjunto de ensaios realizados na fábrica do CLP ou nas instalações da firma integradora. Na simulação da operação do CLP utiliza-se uma topologia similar à do projeto de instalação, considerando-se também sua interligação com os computadores e programas aplicativos requeridos.

4.24. TIPO DE PROTEÇÃO

Conjunto de medidas específicas aplicadas ao invólucro do CLP para adequá-lo ao uso em atmosfera explosiva.

4.25. TIPO DE PROTEÇÃO - DESIGNAÇÃO (EX *)

Conjunto das letras Ex, seguidas de uma ou mais letras minúsculas especificadas pela norma **ABNT NBR 9518/IEC 60079-0**, indicando o tipo de proteção adotado.

4.26. TROPICALIZAÇÃO

Processo industrial de tratamento contra degradação de componentes eletrônicos e mecânicos, com o objetivo de assegurar o seu correto desempenho funcional quando sujeitos às condições ambientais de regiões com clima tropical.

4.27. UTR

Unidades terminais remotas

4.28. UPS

Uninterruptible Power Supply ou Sistema Ininterrupto de Energia, comumente chamado de fonte segura.

5. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

Atualmente o sistema de combate a incêndio (SCI) instalado no Terminal de Brasília (TBRA) é totalmente manual, necessitando de um grande número de pessoas para atuação, tornando inviável sua funcionalidade fora do horário de funcionamento do terminal em caso de sinistro uma vez que apenas os vigilantes estarão presentes no local.

Não há bomba *jockey* no Terminal de Brasília. As redes de água de combate a incêndio são mantidas pressurizadas pela coluna de água do tanque TQ-5912.

O terminal de Brasília não possui sistema de detecção de fumaça, com alarme, no prédio da operação e nas salas administrativas, sendo este fator uma vulnerabilidade do sistema de combate a incêndio.

6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA A SER INSTALADO

O sistema de automação a ser instalado é composto por quatro unidades terminais remotas (UTRs), dois painéis de automação, (um) para cada bomba *jockey,* uma central de alarmes para o sistema de detecção e alarme de incêndio e toda a interligação entre o novo sistema e o sistema existente no Terminal de Brasília – TBRA. Todo o sistema a ser instalado deverá ser projetado de acordo com as normas aplicáveis.

Na casa de bombas possui CLP existente (UTR-59309) que estará interligado com novo sistema de fogo e gás, o qual possui comunicação com a rede Terminal de Brasília – TBRA.
No campo, a central de espuma e do skid das bombas de pressurização, bem como as válvulas próximas ao tanque TQ5907 deverão ser interligados diretamente em I/O no bastidor do CLP existente (UTR-59309), ao longo do terminal, deverão ser instaladas quatro unidades terminais remotas, interligadas ao CLP existente (UTR-59309) através de novo encaminhamento de fibra óptica, com topologia em anel, conforme Arquitetura de Automação DE-4300.59-5420-869-ODM-001.

Os sinais provenientes das válvulas do sistema de combate a incêndio (SCI) e do painel de automação da bomba jockey serão conectados às respectivas unidades remotas e também ao CLP existente (UTR-59309) localizado na casa de bombas, conforme apresentado na Arquitetura de Automação DE-4300.59-5420-869-ODM-001.

O sistema deverá possuir automação suficiente para efetuar toda a lógica de operação necessária e possibilitar a operação automática do sistema. Os requisitos mínimos de lógica para o funcionamento dos instrumentos presentes no SCI estão descritos na Matriz de Causa e Efeito DE-4300.59-5420-847-ODM-001 e nos Fluxogramas de Engenharia, os quais servirão de base para que o fornecedor do sistema desenvolva a lógica de operação necessária.

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PAINEL DE AUTOMAÇÃO BOMBA JOCKEY

Os painéis de automação das Bombas Jockey serão fornecidos no pacote de fornecimento das bombas jockey conforme Especificação Técnica ET-4300.59-5420-940-ODM-001.

8. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA UNIDADE TERMINAL REMOTA ÁREA NÃO CLASSIFICADA

8.1. GERAL – TAG: UTR-59308

8.1.1. O Painel da Unidade Terminal Remota (TAG: UTR-59308), deverá ser fornecido em painel completamente montado com todos os componentes e acessórios, incluindo os módulos de entradas e saídas digitais do Sistema de Combate a Incêndio para a Guarita, as botoeiras com bloco de sinalização respectivas ao sinistro de cada evento, o conversor de Fibra Óptica/Profibus conforme Arquitetura de Automação DE-4300.59-5420-869-ODM-001 e a Matriz de Causa e Efeito DE-4300.59-5420-847-ODM-001.

Notas: O sistema será, resumidamente, uma Unidade Terminal Remota de E/S, com entradas digitais montado dentro de um invólucro metálico com botoeiras com bloco de sinalização de sinistro para que o vigia possa desencadear as ações de combate a incêndio remotamente através da guarita.

8.1.2. O arranjo interno do painel será de responsabilidade do fornecedor, permitindo livre acesso para inspeção, troca de componentes, sem qualquer impedimento, de modo a facilitar tais tarefas.

8.1.3. Todos os componentes internos e externos ao painel deverão ser identificados por meio de marcadores apropriados.

8.1.4. Todos os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores de fios auto-adesivos, cobertos com material transparente termo contrátil. Estas identificações deverão ser feitas em cada terminação, pelo número do circuito e/ou do borne terminal que estiver sendo utilizado, em conformidade com a documentação do painel a ser fornecida pela CONTRATADA.

8.1.5. Toda a fiação interna ao painel deverá ser conduzida dentro de canaletas plásticas dimensionadas para comportar a quantidade de condutores.

8.1.6. Todos os cabos instalados nas canaletas plásticas deverão ser fixados por meio de abraçadeiras plásticas.

8.1.7. O painel deve ser fabricado, montado, condicionado, testado e inspecionado, integralmente nas dependências do fornecedor, incluindo todos os componentes e acessórios necessários para a instalação elétrica.

8.1.8. O painel deverá ser construído em aço, com grau de proteção mínimo IP31, com porta frontal, possuindo facilidades de entradas de cabos pela parte inferior do painel. A porta deverá ter dobradiças e fechadura com chave,

8.1.9. As chapas metálicas deverão ser previamente desengraxadas, decapadas e fosfatadas. A pintura deverá ser eletrostática a pó de acabamento corrugado, base epóxi, com espessura mínima de 70 mícron, na cor Cinza Munsell N-6.5.

8.1.10. Deverão ser previstas duas fontes redundantes de 24Vcc para as botoeiras com bloco de sinalização e módulos de entrada e saída, cuja montagem e interligação de toda fiação será de escopo de fornecimento do Painel.

8.1.11. O painel será instalado em área não classificada e deverá operar ininterruptamente, em ambiente com presença de campos eletromagnéticos gerados por rádios transceptores no local.

8.1.12. A porta de acesso deverá ser identificada com 08 botoeiras com bloco de sinalização conforme indicado na Arquitetura de Automação e Controle DE-4300.59-5420-869-ODM-001 e deverão, obrigatoriamente, estar de acordo com a sinalização de segurança da NR-26.

8.1.13. As conexões (borneiras) das UTR's deverão ser providas de sistema antivibração (sem parafusos). Os terminais de cada módulo e sua fiação correspondente devem ser identificados de acordo

8.1.14. Todos os componentes internos das UTRs, tais como: módulos de E/S, módulos de fonte de alimentação, módulos de unidade de comunicação, fusíveis, chaves isoladoras de tensão, repetidores RS-485 e conversores fibra óptica/cabo elétrico, devem ser hermeticamente selados de forma a oferecerem proteção contra agentes agressivos do meio ambiente.

8.2. GERAL – TAG: UTR-59302 / UTR-59306 / UTR-59307

Os Painéis das Unidades Terminais Remotas, deverão ser fornecidos em painéis completamente montados com todos os componentes e acessórios, incluindo os módulos de entradas e saídas digitais, módulos de comunicação e conversor de Fibra Óptica/Profibus conforme Arquitetura de Automação DE-4300.59-5420-869-ODM-001 e a Matriz de Causa e Efeito DE-4300.59-5420-847-ODM-001.

8.2.1. A alimentação elétrica das UTRs deverão ser em 220 Vca (+/- 10 %), 2 fases, 60 Hz (+/- 5 %), em áreas não classificadas.

8.2.2. A interface de comunicação Profibus DP das UTRs deve suportar o padrão DP V0 (troca cíclica de dados) e também o padrão DP V1 (troca acíclica de dados) integrada ao conceito FDT para funções estendidas de configuração, ajustes, dados históricos e facilidades de diagnósticos (gerenciamento de ativos). Tal ferramenta de dispositivos de campo requer que as UTRs sejam fornecidas com o arquivo DTM, FDT compatível, e DTM para manuseio dos protocolos HART via Profibus DP V1. Será considerada tecnicamente não aceitável, a proposta cujas UTRs suportarem apenas o padrão DP V0.

8.2.3. No caso de falta de energia as UTR's deverão manter a configuração interna sem necessidade de carregamento por via qualquer facilidade física e externa o módulo de comunicação.

8.2.4. As UTR's não deverão gerar interferências que possam prejudicar o funcionamento de outros aparelhos eletrônicos e sua operação também não poderá ser afetada por estes aparelhos.

8.2.5. O arranjo interno do painel será de responsabilidade do fornecedor, permitindo livre acesso para inspeção, troca de componentes, sem qualquer impedimento, de modo a facilitar tais tarefas.

8.2.6. Todos os componentes internos e externos ao painel deverão ser identificados por meio de marcadores apropriados.

8.2.7. Todos os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores de fios auto-adesivos, cobertos com material transparente termo contrátil. Estas identificações deverão ser feitas em cada terminação, pelo número do circuito e/ou do borne terminal que estiver sendo utilizado, em conformidade com a documentação do painel a ser fornecida pela CONTRATADA.

8.2.8. Toda a fiação interna ao painel deverá ser conduzida dentro de canaletas plásticas dimensionadas para comportar a quantidade de condutores.

8.2.9. Todos os cabos instalados nas canaletas plásticas deverão ser fixados por meio de abraçadeiras plásticas.

8.2.10. O painel deve ser fabricado, montado, condicionado, testado e inspecionado, integralmente nas dependências do fornecedor, incluindo todos os componentes e acessórios necessários para a instalação elétrica.

8.2.11. O painel deverá ser construído em aço, com grau de proteção IP65, com porta frontal, possuindo facilidades de entradas de cabos pela parte inferior do painel. A porta deverá ter dobradiças fechadura com chave e borracha de vedação.

8.2.12. As chapas metálicas deverão ser previamente desengraxadas, decapadas e fosfatadas. A pintura deverá ser eletrostática a pó de acabamento corrugado, base epóxi, com espessura mínima de 70 mícron, na cor Cinza Munsell N-6.5.

8.2.13. O painel será instalado em área não classificada e deverá operar ininterruptamente, em ambiente com presença de campos eletromagnéticos gerados por rádios transceptores no local.

8.3. BARRAMENTO

8.3.1. O sistema de barramento de campo deve permitir a conexão de até 31 nós por segmento (sem a necessidade de repetidores ou quaisquer outros dispositivos de interfaces adicionais), ou até 124 nós utilizando 03 repetidores em série.

8.3.2. Deve ser permitida a conexão ao mesmo barramento de rede, módulos instalados em áreas de Zona 1 e módulos instalados em áreas não classificadas, sem a necessidade de hardware adicional.

8.4. ESPECIFICAÇÃO DE HARDWARE

8.4.1. A UTR deverá usar o padrão elétrico RS-485 para o barramento de campo, em todas as áreas indistintamente (não classificada).

8.4.2. A UTR deve permitir a adição de módulos de E/S até a capacidade máxima do nó, sem a necessidade de recertificação ou reavaliação da classe de temperatura.

8.4.3. Deve ser permitido otimizar requisitos de interface com a instrumentação de campo, através de combinação de módulos de E/S de canal simples com módulos de E/S multicanais no mesmo nó da rede.

8.4.4. Quando existirem, os canais de módulo de saída digital tipo contato de relé “livre de tensão”, devem ser protegidos individualmente com fusível de 1 Ampère.

8.4.5. Os circuitos alimentados pela UTR devem contemplar uma chave seccionadora bipolar e fusível, para isolar e proteger o ramal de alimentação proveniente de fonte 24Vcc.

8.4.6. Todos os componentes acessórios mencionados nos itens anteriores (chaves seccionadoras, fusíveis, conversor, repetidor, fonte de alimentação 24Vcc), quando requeridos, devem ser fornecidos montados em invólucro independente acoplado lateralmente ao invólucro onde se encontram montados os módulos de E/S.

8.4.7. A UTR deve ser construída para apresentar imunidade às interferências eletromagnéticas e de radiofrequência de acordo com a EN 61326.

8.4.8. A UTR deve possuir plaqueta em aço inoxidável com informações do fabricante, modelo, número de série e TAG.

8.4.9. Na placa de latão montada na face inferior do invólucro da UTR, externamente, deve ser fornecido um terminal com conector adequado à ligação de cabo de cobre nu, encordoado, seção 16 mm2, para fins de equalização de potencial do invólucro com a malha de aterramento da planta.

8.4.10. A detecção de anormalidade pela autodiagnose deve:

a) Conduzir as saídas para o estado pré-determinado;

8.4.11. Os módulos de E/S devem atender aos seguintes requisitos técnicos:

8.4.11.1. Os módulos para alojamento dos cartões de entrada/saída (E/S) devem ser padronizados, permitindo a instalação de qualquer tipo de cartão (entrada, saída, analógico ou digital).

8.4.11.2. Cada módulo deve ter pinos, chaves ou identificadores de endereçamento dos cartões, possibilitando total flexibilidade para a instalação de cartões e facilidade na identificação e troca de cartões defeituosos, impedindo a colocação de cartões em “slots” errados. Estes módulos devem ter bornes apropriados para ligação externa, com separações individuais.

8.4.11.3. Cartões de entradas digitais:

- Devem operar satisfatoriamente com ± 10 % de variação da tensão nominal de alimentação.
- Isolamento por acoplador ótico entre os sinais de entrada e os circuitos lógicos internos (isolamento mínimo de 1500V);
- As entradas devem ser recebidas em uma régua de bornes terminais;
- “Led” para indicação de estado de entrada;
- Imunidade a interferências de 60Hz e radiofrequências;
- Proteção adicional contra surtos de tensão e elevação de corrente;
- Número máximo de pontos por módulo de entrada deve ser oito (8) pontos por módulo.

8.4.11.4. Cartões de saídas digitais

- Devem operar satisfatoriamente com ± 10 % de variação da tensão nominal de alimentação.
- Cada saída deve ser capaz de acionar uma carga indutiva e/ou resistiva. Devem ser utilizados relés de selagem e interposição os quais devem possuir contatos com capacidade e características de estado especificadas no projeto executivo do fornecedor. Não devem ser utilizados TRIACs
- Cada saída deve estar apta a funcionar permanentemente energizada em condições normais de operação.
- Os módulos de saída devem apresentar, no mínimo, os elementos em sua parte frontal: Fusível de proteção, “led” para indicação do estado do fusível, “led” para indicação do estado

do contato “seco” (livre de tensão) interno ao módulo, isolamento por acoplamento ótico entre os sinais lógicos e a saída (isolamento mínimo de 1500 V).

- As saídas devem ser isoladas, permitindo a ligação de cargas alimentadas por fontes diversas.
- O número máximo de pontos por módulo de saída deve ser quatro (4) pontos por módulo.

8.4.11.5. Módulo de Comunicação:

- Memória de configuração e de parâmetros: tipo não volátil.
- Comunicação com barramento de campo: protocolo Profibus DP V1.
- Disponibilidade de recursos integrados para fins de gerenciamento de ativos: DTM da UTR, FDT compatível, e DTM para manuseio dos protocolos HART via Profibus DP V1.
- Disponibilidade de recursos integrados para funcionamento em configuração redundante.
- Disponibilidade de recursos integrados para configuração “online”.
- Tipo de proteção: Área não classificada
- Isolação galvânica: no barramento de campo.

8.4.11.6. Módulo de Fonte de Alimentação:

- Tensão de entrada: 230 Vca, 60 Hz.
- Quantidade de módulos suportados: até 8 módulos de E/S e 01módulo de comunicação.
- Isolação galvânica: na entrada, nos módulos de E/S e no módulo de comunicação.
- Tipo de proteção: Área não classificada

8.4.11.7. Módulo de Terminação de barramento de campo:

- Montagem: no “backplane” do invólucro da UTR.
- Tipo de proteção: Área não classificada.
- Isolação galvânica: da alimentação.

8.4.11.8. Os componentes acessórios devem atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Fusível para proteção dos circuitos de comandos:

- Tipo de proteção: Área não classificada
- Tensão de operação: até 500 Vca.
- Corrente nominal: função da aplicação.
- Construção: duplo.

b) Chave isoladora de tensão:

- Tipo de proteção: Área não classificada
- Tensão nominal: até 500 Vca.
- Corrente nominal: 16 A.
- Número de pólos: 02.

c) Conversor Fibra Óptico / Cabo Elétrico:

- Tensão de operação: 18 a 32 Vcc.
- Isolação galvânica: entre barramento de campo/fonte de alimentação/guia de onda óptico.
- Grau de proteção: IP 66.
- Distância: até 2600 metros (fibra/vidro – 62,5 μm).
- Sinalização: operação e barramento ativo.
- EMC: de acordo com a EM 50081/-82.

d) Prensa-Cabos:

- Material: latão.
- Rosca: padrão métrico.
- Aplicação: para cabos com armação metálica em trança de fios de aço galvanizados

9. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO

Os distribuidores internos ópticos (DIO) a ser instalados no painel do CLP para interligação com a rede Profibus-DP deverão possuir as seguintes características:

a) Capacidade de conexão de no mínimo 6 fibras óticas por meio de fusão;
b) Compatível com fibra óptica monomodo ou multimodo;
c) Compatível com conectores: SC, LC-duplex, E2000 e ST;
d) Concepção modular para montagem em trilho DIN;
e) Plástico industrial de alta resistência conforme UL 94;
f) Dimensional compacto (mini DIO);
g) Grau de Proteção mínimo IP30.

Nota: Devem ser consideradas um mini DIO para cada cabo de fibra ótica interligado aos painéis do projeto.

10. ESCOPO DE FORNECIMENTO

Deverão ser fornecidos os equipamentos, conforme a lista de fornecimento a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO
03	**conjunto**	**10.1.1.** Unidade Terminal Remota (UTR) construída em construída em painel convencional metálico com pintura eletrostática, adequada à área não classificada, suportação em parede e/ou pedestal. 1 x Chassis básico Versamax 1 x Modulo CPU com 10MBps Ethernet (RJ45) e 2 Portas Seriais (RS-232 and RS-485) 1 x Módulo de entrada digital 16 CH (DI – Digital Input) Ref.: IC200MDL640 1 x Módulo de saída digital a relé 16 CH (DO – Digital Output) Ref.: IC200MDL940 1 x Módulo de comunicação Profibus-DP. Ref.: IC200BEM002 1 x Conversor de Fibra Óptica (Rede Profibus) 2 x Mini DIO para no mínimo 6 fibras óticas (monomodo ou multimodo). 1 x Módulo de fonte 120/240 Ref.: IC200PWR102 1 x Caixa Auxiliar para alimentação de instrumentos (solenoides e conversor fibra óptica) Mod.: VERSAMAX MODULAR – Fornecedor Emerson Process TAG: UTR-59302/UTR-59306/ UTR-59307
01	**conjunto**	Unidade Terminal Remota (UTR) construída em painel convencional metálico com pintura eletrostática, adequada à área não classificada, suportação em parede, com 8 botoeiras com bloco de sinalização, 8 slots de cartão com: 1 x Chassis básico Versamax 1 x Modulo CPU com 10MBps Ethernet (RJ45) e 2 Portas Seriais (RS-232 and RS-485) 1 x Módulos de entrada digital 16 CH (DI – Digital Input) Ref.: IC200MDL640 1 x Módulos de saída digital a relé 16 CH (DO – Digital Output) Ref.: IC200MDL940 1 x Módulo de comunicação Profibus-DP. Ref.: IC200BEM002 2 x Mini DIO para no mínimo 6 fibras óticas (monomodo ou multimodo). 1 x Conversor de Fibra Óptica (Rede Profibus) 1 x Módulo de fonte 120/240 Ref.: IC200PWR102 Mod.: VERSAMAX MODULAR – Fornecedor Emerson Process TAG: UTR-59308
01	**conjunto**	Cartões e Acessórios para CLP RX3i General Electric existente (UTR-59309) com os seguintes itens: 2 x Conversor de Fibra Óptica (Rede Profibus) 2 x Módulo de comunicação PROFIBUS-DP. Ref.: IC693PBM200 2 x Módulos de 16 entradas digitais. Ref.: IC693MDL241 2 x Módulos de 16 saidas digitais. Ref.: IC693MDL940 2 x Mini DIO para no mínimo 6 fibras óticas (monomodo ou multimodo). TAG: UTR-59309 CLP EXISTENTE

11. DISPONIBILIDADE DO SISTEMA

Devem ser observados os pontos indicados nos itens a seguir:

11.1. A alta disponibilidade do sistema deve ser garantida por adequados valores de MTBF e MTTR dos seus módulos. Estes valores devem ser informados para todos os módulos do sistema, tais como fontes, cartões de entrada e saída (E/S), memória, UCP e interfaces entre redes heterogêneas ("gateway").

11.2. Devem ser, também, informados pelo fornecedor, o MTBF e o MTTR de todo o sistema, calculados para as condições de utilização indicadas nesta Especificação Técnica. Para CLP's que não façam parte da Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS), a disponibilidade requerida para o sistema, incluindo redes de campo e de controle e dispositivos inteligentes de campo, é de 99,9% em base anual. Considera-se que este índice foi obtido através do procedimento descrito na norma MIL Std 217 E. Na sua proposta o fabricante deve informar claramente quais os métodos adotados para o cálculo da disponibilidade, bem como as hipóteses adotadas.

11.3. A disponibilidade do sistema deve ser medida em termos de disponibilidade funcional deve ser computada como:

$$disponibilidade = \left(1 - \frac{tempo_de_indisponibilidade}{tempo_de_observação}\right) \times 100\%$$

ou

$$disponibilidade = \left(1 - \frac{MTTR}{MTBF}\right) \times 100\%$$

onde:

tempo_de_indisponibilidade = qualquer período no qual o sistema é incapaz de satisfatoriamente realizar qualquer função crítica;
tempo_de_observação = período no qual o sistema está sendo submetido a análise de disponibilidade.

11.4. O fornecedor deve indicar na sua proposta diagramas de disponibilidade do sistema. Cada diagrama deve ser acompanhado de análise de disponibilidade, mostrando a disponibilidade geral do sistema em termos de valores de MTBF e MTTR de cada módulo.

11.5. O software a ser fornecido com o sistema deve estar livre de qualquer problema de desempenho, tendo sido suficientemente testado e analisado.

11.6. O MTBF deve ser maior ou igual a 10 anos, para o conjunto chassis, fonte e UCP.

12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA REQUERIDA

A CONTRATADA deverá fornecer, no mínimo, os seguintes documentos referentes ao projeto de instrumentação, conforme N-1883:

- Cronograma de Fabricação
- Cronograma de Projeto (CR)
- Desenho da Arquitetura de Sistemas de Supervisão (DE)
- Detalhe de Instalação ao Processo (DE)
- Detalhe de Instalação Elétrica (DE)
- Detalhes Gerais de Montagem (DE)
- Desenho dos Equipamentos, Instrumentos ou Materiais
- Diagrama Funcional (DE)
- Diagrama de Interligação Elétrica (DE)
- Diagrama de Malhas (DE)
- Diagrama Lógico (DE)
- Especificação de Material para Instrumentação (ET)
- Especificação Técnica do Sistema de Supervisão e Controle (ET)
- Especificação Técnica do Sistema de Segurança para Partida e Parada (ET)
- Fluxograma de Engenharia (DE)
- Fluxograma de Processo (DE)
- Folha de Dados dos Instrumentos (FD)
- Lista de Cabos (LI)
- Lista de Cargas Elétricas de Instrumentação (LI)
- Lista de Comunicação (LI)
- Lista de Documento de Projeto (LD)
- Lista de Documentos Fornecidos pela CONTRATADA
- Lista de Entradas e Saídas (LI)
- Lista de Instrumentos (LI)
- Lista de Materiais (LI)
- Lista de Pontos de Ajuste (LI)
- Manuais de Montagem, Operação e Manutenção dos Equipamentos/Instrumentos
- Matriz de Causa e Efeito (DE)
- Memória de Cálculo de Dimensionamento de Válvula de Alívio e Segurança (MC)
- Memória de Cálculo de Dimensionamento de Válvula de Controle (MC)
- Planta de Encaminhamento de Multicabos e Multitubos
- Planta de Instrumentação Elétrica (DE)
- Relatórios de Ensaio
- Requisição de Material (RM)

13. TESTES DE ACEITAÇÃO

Os Testes de Aceitação em Fábrica (TAF) e Aceitação em Campo (TAC) deverão ser aplicados com o acompanhamento da CONTRATANTE e/ou seus prepostos, antes da entrega final pela CONTRATADA dos Sistemas de Supervisão e Controle à CONTRATANTE.

14. ASSITÊNCIA TÉCNICA / PRÉ OPERAÇÃO / PARTIDA / TREINAMENTO

O início destes serviços deverá ser realizado após a conclusão dos Testes de Aceitação no Campo, sendo atribuições da CONTRATADA o esclarecimento das dúvidas de operação e uso da documentação técnica fornecida dos Sistemas de Supervisão e Controle.

15. GARANTIA E QUALIDADE

Todos os equipamentos, componentes e acessórios deverão ser novos, de alto grau de qualidade (inclusive serviços), em conformidade com os padrões internacionais aplicáveis e deverão entrar em operação em plenas condições de funcionamento.
A CONTRATADA deverá apresentar certificações dos fabricantes dos equipamentos e materiais do Sistema, contidos em sua proposta.

A CONTRATADA obriga-se, sem qualquer ônus e dentro do prazo de garantia, substituir prontamente ou reparar quaisquer materiais, equipamento ou componentes, que não estiverem em condições de operação ou apresentarem defeitos.

Havendo necessidade de reparos nos equipamentos, materiais e componentes, em fábrica, a CONTRATADA, arcará com todas as despesas relativas à embalagem, transporte de devolução e de retorno, seguro, testes que forem executados e despesas correlatas.

O período transcorrido a partir da constatação do defeito, até a efetiva correção do mesmo será somado ao período de garantia. Na hipótese de substituição de peças, componentes, equipamentos, softwares e acessórios, um novo período de garantia será iniciado para o(s) item(s) substituído(s), contando-se o prazo a partir da aceitação pela fiscalização, inclusive dos respectivos serviços.

16. ANEXOS

- DE-4300.59-5420-869-ODM-001 – Arquitetura de Automação
- DE-4300.59-5420-847-ODM-001 – Matriz de Causa e Efeito
- LI-4300.59-5420-800-ODM-002 – Lista de Instrumentos