PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-9206.00-7501-743-R1N-003	
	CLIENTE: G&E/UN-TERM/UTE-TRI		FOLHA: 1 de 32
	PROGRAMA: PROJETO DE MELHORIAS DE ATIVO		
	ÁREA: USINA TERMELÉTRICA TERMORIO – UTE-TRI		
G&E	TÍTULO: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – PAINEL DO CLP		G&E/EECP/PPA
			INTERNA
RINA BRASIL SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA	RESP. TÉC: RAFAEL REIS GOMES DA SILVA	CREA: 2010133215	
	Nº CONTRATO: 5900.0123407.23.2	Nº DO ARQUIVO: MS WORD 2016®/ET-9206.00-7501-743-R1N-003=02.DOCX	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL
01	REVISADO CONFORME SOLICITAÇÃO DO CLIENTE
02	REVISADO CONFORME SOLICITAÇÃO DO CLIENTE

	REV. 0	REV. 01	REV. 02	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	14/06/2024	03/09/2024	24/09/20214			
EXECUÇÃO	B.SALCIDES	G.SANTOS	G.SANTOS			
VERIFICAÇÃO	R.FRANCISCO	B.SALCIDES	B.SALCIDES			
APROVAÇÃO	R.SILVA	R.REIS	R.SILVA			

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO....3
2. PREMISSAS....3
3. TERMOS E ABREVIAÇÕES....4
4. NORMAS APLICÁVEIS....4
5. DOCUMENTOS APLICÁVEIS....6
6. LEVANTAMENTOS DE CAMPO....8
7. CARACTERÍSTICAS GERAIS....9
8. EQUIPAMENTOS....12
9. INTEGRAÇÃO AO SISTEMA EXISTENTE....21
10. UNIDADES DE MEDIDA E IDIOMA....23
11. INSPEÇÕES E TESTES....23
12. SEGURANÇA....26
13. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA....26
14. EMBALAGEM E TRANSPORTE....27
15. REQUISITOS DE QUALIDADE....29
16. TREINAMENTO....30
17. SOBRESSALENTES....30
18. GARANTIA DOS COMPONENTES....31
19. FERRAMENTAS....32
20. INFORMAÇÕES CONFLITANTES....32

1. INTRODUÇÃO

1.1. Esta Especificação Técnica estabelece o escopo e os requisitos técnicos mínimos que deverão ser observados e atendidos no fornecimento do projeto, fabricação, documentação técnica, transporte, montagem, parametrização e comissionamento do sistema de automação e instrumentação do sistema de queima suplementar das caldeiras das HRSG.

1.2. O sistema especificado neste documento se faz necessário para a realização do "Projeto de Melhoria do Sistema de Queima Suplementar (válvulas de controle e redução) das Unidades Geradoras UG 11 e 12 - UTE-TRI", na usina Termorio localizada em Duque de Caxias/RJ.

2. PREMISSAS

2.1. A usina Termorio (UTE-TRI) iniciou as operações em novembro de 2004 e opera em ciclo combinado e co-geração. Ela possui de três blocos de geração cada um composto por duas turbinas a gás modelo Alstom GT11N2 e uma turbina a vapor modelo Alstom DKZ1/DKZ2. O bloco 1 ainda tem a capacidade de realizar a exportação de 400t/h de vapor para a REDUC quando operando em co-geração. Sua potência instalada é de 1.058 MW e está conectada à subestação SE São José 138kV – Furnas.

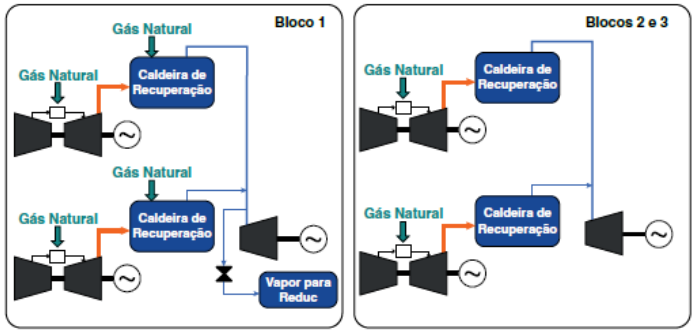


FIGURA 1: ESQUEMADOS BLOCOSDE GERAÇÃO DA USINA TERMORIO (UTE-TRI)

2.2. Nos últimos anos, os sistemas de queima suplementar vêm apresentando falhas recorrentes e significativas que impactam significativamente na redução da confiabilidade, disponibilidade operacional e capacidade de geração das Turbinas a Gás 11 e 12 e Turbina a Vapor 18. Além disso, estas falhas também impactam negativamente na capacidade de exportação de vapor para a Reduc.

2.3. O "Projeto de Melhoria do Sistema de Queima Suplementar (válvulas de controle e redução) das Unidades Geradoras UG 11 e 12 - UTE-TRI" consiste na modificação da instalação de válvulas, instalação de racks de redução e by-pass, substituição de transmissores de pressão, adequação do hardware de automação, análise de lançamento de cabos e toda infraestrutura, adaptações de lógica para o sistema supervisório (assim como ajustamentos de suas telas existentes e novas).

2.4. O projeto tem a finalidade de prover adequações necessárias nas malhas controle, supervisão e lógicas, arranjos de tubulações, fornecimento de equipamentos, instrumentos e

materiais de aplicação/consumo, para que o projeto implementado mantenha as instalações operacionais, livre de falhas e em conformidade com os padrões e requisitos normativos.

2.5. Faz parte do escopo de fornecimento todo o "Projeto de Melhoria do Sistema de Queima Suplementar (válvulas de controle e redução) das Unidades Geradoras UG 11 e 12 - UTE-TRI", assim como qualquer adaptação ou alteração nas instalações e sistemas da unidade necessárias à instalação dos novos sistemas. Todos os componentes dos sistemas fornecidos deverão incorporar as tecnologias mais atuais utilizadas pelo mercado, devendo ser de última geração do fabricante responsável pelo fornecimento dos componentes.

2.6. Os novos painéis fornecidos deverão substituir os painéis 11/12 HJA10GH001 existentes. Assim todas as conexões, lógicas e funcionalidades implementadas nos painéis existentes deverão ser reproduzidas nos novos painéis de forma a modernizar o hardware de controle sem impactar no funcionamento do sistema. Além do sistema a ser substituído, os novos painéis deverão comportar todas as necessidades do presente "Projeto de Melhoria do Sistema de Queima Suplementar (válvulas de controle e redução) das Unidades Geradoras UG 11 e 12 - UTE-TRI"

2.7. A CONTRATADA será exclusivamente responsável pela integração dos novos equipamentos aos sistemas existentes, garantindo a total funcionalidade do novo sistema, incluindo energização, testes, comissionamento, integração e liberação para operação do novo sistema.

3. TERMOS E ABREVIAÇÕES

UTE	Usina Termoelétrica
UG	Unidade Geradora
CLP	Controlador Lógico Programável
IHM	Interface Humano-Máquina
MW	Megawatt
I/O ou IO	Input/Output (Entrada / Saída)
TAF	Teste de Aceitação de Fábrica
TAC	Teste de Aceitação de Campo

TABELA 1: TERMOS E ABREVIAÇÕES

4. NORMAS APLICÁVEIS

4.1. O projeto, a fabricação e os testes do equipamento objetivo desta Especificação deverão obedecer às últimas revisões das normas aplicáveis, e em especial às normas a seguir relacionadas, porém não limitadas a essas.

4.2. Normas Petrobras

4.2.1. N-0316 – Painéis de Baixa Tensão

4.2.2. N-1411 – Norma de Instrumentação e Controle

4.2.3. N-1219 – Cores;

4.2.4. N-1586 – Norma para Sistemas de Combustão

4.2.5. N-0381 – Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral

4.2.6. N-0898 – Símbolos gráficos e designações para esquema elétrico

4.2.7. N-2040 – Elaboração, Apresentação e Gerenciamento de Documentos de Projetos de Eletricidade

4.2.8. N-2162 – Permissão para Trabalho

4.2.9. N-2933 – Automação de Sistemas Elétricos - Requisitos de Projeto, Equipamentos, Testes e Comissionamento

4.2.10. N-2900 – Gerenciamento de Alarmes

4.2.11. N-0858 – Construção, Montagem e Condicionamento de Instrumentação

4.2.12. N-1710 – Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia

4.2.13. N-1882 – Critérios para Elaboração de Projetos de Instrumentação

4.2.14. N-1883 – Apresentação de projeto de instrumentação

4.2.15. N-1928 – Lista de instrumentos

4.2.16. N-1929 – Formulário para detalhe de instalação de instrumentação

4.2.17. N-2064 – Emissão e Revisão de Documentos de Projeto

4.2.18. N-2791 – Detalhes de Instalação de Instrumentos ao Processo

4.3. Normas ABNT

4.3.1. NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

4.3.2. NBR-IEC-60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

4.3.3. NBR IEC 60439-1 – PARTE 1: Conjuntos com ensaios de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaios de tipo parcialmente testados (PTTA)

4.3.4. NBR IEC 62381 – Sistemas de controle de processos industriais - Testes de Aceitação em Fábrica (TAF), Testes de Aceitação em Campo (TAC) e Testes de Integração em Campo (TIC)

4.3.5. NBR IEC 62337 – Comissionamento de sistemas elétricos, de instrumentação e de controle de processos industriais – Fases e marcos específicos

4.3.6. NBR IEC 62382 – Sistemas de controle de processos industriais – Verificação de malhas de elétrica e de instrumentação

4.4. Normas Internacionais

4.4.1. NFPA-85 – Boiler and Combustion Systems Hazards Code

4.4.2. IEC 61936-1 – Power installations exceeding 1 kV a.c. Common rules

4.4.3. NFPA 70E-2004 – Standard for electrical safety in the workplace

4.4.4. NFPA-69 – Standard on Explosion Prevention Systems

4.4.5. IEC 60204 – Safety of machinery – electrical equipment of machines

4.5. Ministério de Trabalho

4.5.1. NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

4.5.2. NR-10 - Segurança em instalações e serviços de eletricidade

4.5.3. NR-17 - Ergonomia

4.5.4. NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

4.5.5. NR-26 – Sinalização de segurança

5. DOCUMENTOS APLICÁVEIS

5.1. São partes integrantes desta Especificação os documentos:

5.1.1. LD-9206.00-7501-940-R1N-020 - LISTA DE DOCUMENTOS

5.1.2. MD-9206.00-7501-940-R1N-047 - MEMORIAL DESCRITIVO - CONTRATAÇÃO

5.1.3. MD-9206.00-7501-940-R1N-048 - MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES

5.1.4. DE-9206.00-7501-847-R1N-006 - DESENHO - MATRIZ DE CAUSA E EFEITO - SISTEMA DE QUEIMA SUPLEMENTAR DA UG-11

5.1.5. DE-9206.00-7501-847-R1N-007 - DESENHO - MATRIZ DE CAUSA E EFEITO - SISTEMA DE QUEIMA SUPLEMENTAR DA UG-12

5.1.6. DE-9206.00-7501-944-R1N-014 - DESENHO - FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ESTAÇÃO DE REDUÇÃO DE PRESSÃO - UG-11

5.1.7. DE-9206.00-7501-944-R1N-016 - DESENHO - FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - ESTAÇÃO DE REDUÇÃO DE PRESSÃO - UG-12

5.1.8. DE-9206.00-7501-944-R1N-015 - DESENHO - FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE QUEIMA SUPLEMENTAR - UG-11

5.1.9. DE-9206.00-7501-944-R1N-017 - DESENHO - FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA - SISTEMA DE QUEIMA SUPLEMENTAR - UG-12

5.1.10. FD-9206.00-7501-831-R1N-001 - FOLHA DE DADOS - VÁLVULA DE CONTROLE - UG-11

5.1.11. FD-9206.00-7501-831-R1N-004 - FOLHA DE DADOS - VÁLVULA DE CONTROLE - UG-12

5.1.12. FD-9206.00-7501-940-R1N-011 - FOLHA DE DADOS - PROCESSO - PRESSÃO E PRESSÃO DIFERENCIAL - UG-11

5.1.13. FD-9206.00-7501-940-R1N-012 - FOLHA DE DADOS - PROCESSO - PRESSÃO E PRESSÃO DIFERENCIAL - UG-12

5.1.14. FD-9206.00-7501-940-R1N-013 - FOLHA DE DADOS - VALVULAS DE ALÍVIO UG-11

5.1.15. FD-9206.00-7501-940-R1N-014 - FOLHA DE DADOS - VALVULAS DE ALÍVIO UG-12

5.1.16. MC-9206.00-7501-831-R1N-001 - MEMORIA DE CÁLCULO - VÁLVULA DE CONTROLE - UG-11

5.1.17. MC-9206.00-7501-831-R1N-002 - MEMORIA DE CÁLCULO - VÁLVULA DE CONTROLE - UG-12

5.1.18. DE-9206.00-7501-200-R1N-005 - DESENHO - ARRANJO DE TUBULAÇÃO - UG-11

5.1.19. DE-9206.00-7501-200-R1N-006 - DESENHO - ARRANJO DE TUBULAÇÃO - UG-12

5.1.20. ET-9206.00-5413-200-ODM-001 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - CRITERIOS PARA PROJETO EXECUTIVO DE TUBULAÇÃO

5.1.21. LI-9206.00-7501-940-R1N-006 - LISTA - MATERIAIS DE TUBULAÇÃO

5.1.22. DE-9206.00-7501-743-R1N-009 - DESENHO - LAYOUT DO PAINEL

5.1.23. DE-9206.00-7501-943-R1N-026 - DESENHO - DIAGRAMA DE BLOCOS

5.1.24. DE-9206.00-7501-869-R1N-006 - DESENHO - ARQUITETURA DE REDE

5.1.25. DE-9206.00-7501-942-R1N-029 - DESENHO - PLANTA DE LOCAÇÃO DE INSTRUMENTOS

5.1.26. DE-9206.00-7501-946-R1N-017 - DESENHO - DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO

5.1.27. DE-9206.00-7501-946-R1N-019 - DESENHO - DIAGRAMA LÓGICO

5.1.28. ET-9206.00-7501-743-R1N-003 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - PAINEL DO CLP

5.1.29. FD-9206.00-7501-811-R1N-008 - FOLHA DE DADOS - TERMOPAR

5.1.30. FD-9206.00-7501-846-R1N-009 - FOLHA DE DADOS - CLP

5.1.31. FD-9206.00-7501-743-R1N-010 - FOLHA DE DADOS - PAINEL

5.1.32. FD-9206.00-7501-812-R1N-010 - FOLHA DE DADOS - TRANSMISSOR DE PRESSÃO

5.1.33. FD-9206.00-7501-813-R1N-011 - FOLHA DE DADOS - TRANSMISSOR DE VAZÃO

5.1.34. FD-9206.00-7501-815-R1N-001 - FOLHA DE DADOS - TRANSMISSOR DE POSIÇÃO

5.1.35. LI-9206.00-7501-800-R1N-027 - LISTA - I/O

5.1.36. LI-9206.00-7501-800-R1N-042 - LISTA - LISTA DE INSTRUMENTOS

5.1.37. LI-9206.00-7501-940-R1N-007 - LISTA - MATERIAIS DE INSTRUMENTAÇÃO

5.1.38. RM-9206.00-7501-811-R1N-005 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - TERMOPAR

5.1.39. RM-9206.00-7501-846-R1N-004 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - CLP

5.1.40. RM-9206.00-7501-743-R1N-009 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - PAINEL

5.1.41. RM-9206.00-7501-812-R1N-007 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - TRANSMISSOR DE PRESSÃO

5.1.42. RM-9206.00-7501-813-R1N-008 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - TRANSMISSOR DE VAZÃO

5.1.43. RM-9206.00-7501-815-R1N-001 - REQUISIÇÃO DE MATERIAL - TRANSMISSOR DE POSIÇÃO

6. LEVANTAMENTOS DE CAMPO

6.1. Considerando que o “Projeto de Melhoria do Sistema de Queima Suplementar (válvulas de controle e redução) das Unidades Geradoras UG 11 e 12 - UTE-TRI” será implantado em equipamentos e sistemas existentes, é responsabilidade da Contratada o levantamento de campo para verificar a real situação dos sistemas visando definir, para cada caso, as adaptações,

modificações, correções etc. que venham a ser necessárias para o perfeito funcionamento, como um todo, dos sistemas de queima ao final deste empreendimento.

6.2. Eventual discrepância entre a situação atual dos equipamentos e os desenhos de referência fornecidos pela Petrobras não eximem a Contratada da integral responsabilidade pelo desempenho e segurança operacional dos novos equipamentos e sistemas implementados.

6.3. Todas as dúvidas deverão ser esclarecidas formalmente com a Petrobras.

6.4. A visita ao local do empreendimento é condição imprescindível para a participação da concorrência. Deverão ser levantados, definidos e discriminados na proposta técnica, pontos como os abaixo exemplificados:

a) Adaptação física para instalação do novo painel

b) Adaptação física para instalação das válvulas de bloqueio e vent

c) Adaptação física para instalação da nova tubulação

7. CARACTERÍSTICAS GERAIS

7.1. O sistema de queima suplementar das Unidades Geradoras da Usina termoelétrica Termorio (UTE-TRI) tem a função de aquecer os gases de exaustão das turbinas a gás. Este aquecimento é feito a partir de 4 queimadores (A, B, C e D) monitorados cada um por duas fotocélulas. A chama piloto por sua vez é monitorada por um Flame-Rod.

7.2. O sistema de válvulas atualmente instalado é composto por um único esquema de duplo bloqueio e vent para todos os queimadores, além disso, cada queimador possui uma check valve em sua entrada. Assim, na ocasião em que a chama de um queimador não é detectada por nenhuma das suas fotocélulas, o trip é total e todos os queimadores são desligados. Além disso, as check valves instaladas não apresentam nenhuma função e somente introduzem pontos possíveis de falha.

7.3. O arranjo atual do sistema não está de acordo com as recomendações das normas NFPA-85 e a NBR-12313, que recomendam que cada queimador tenha seu sistema de duplo bloqueio e vent independente.

7.4. Os novos sistemas de queima suplementar das UG-11 e UG-12 propostos visam adequar o sistema às normas vigentes reduzindo a possibilidade de falhas e minimizando os impactos negativos na ocasião de uma falha em um dos queimadores.

7.5. O novo sistema conta com duplo bloqueio e vent independentes para cada queimador, um transmissor de pressão na entrada do queimador e prevê a remoção da check valve desnecessária.

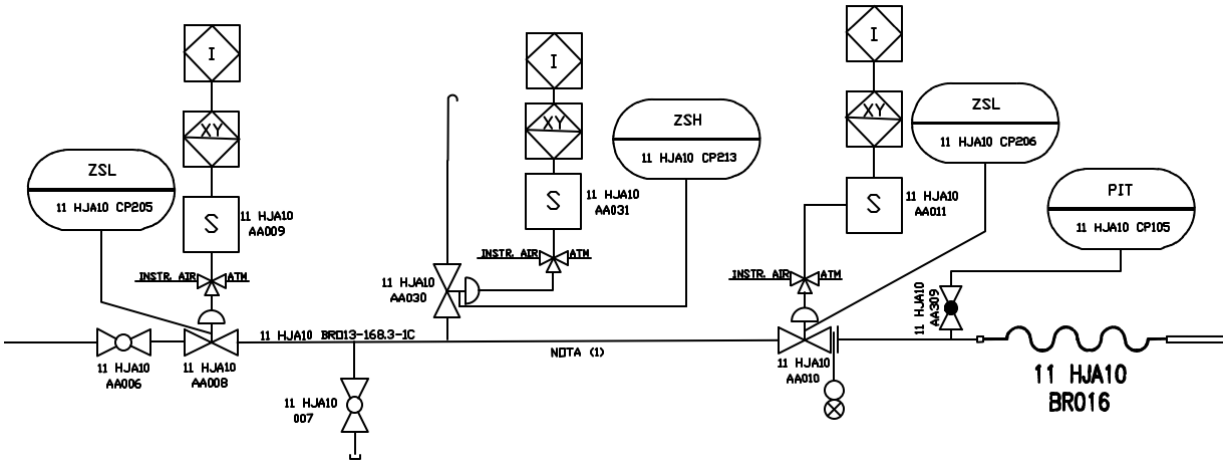


FIGURA 2: SISTEMA DE DUPLO BLOQUEIO E VENT PROPOSTO (EXEMPLIFICADO PELO QUEIMADOR D, UG-11)

7.6. Os novos sistemas dos queimadores serão controlados por um novo CLP de controle e monitoramento que será localizado em um novo painel de controle que substituirá o painel de controle existente 11/12 HJA10GH001. Esse CLP será responsável pela execução das lógicas de ignição e apagamento das chamas dos queimadores e seus respectivos intertravamentos, monitoramento da condição das chamas dos queimadores e da pressão da linha de gás combustível e alarmes associados.

7.7. O rack de redução de pressão deverá contar com transmissores de pressão em todos os estágios de redução de pressão e as válvulas de redução de pressão deverão contar com posicionadores e chaves de fim de curso para monitoramento do processo e do estado das válvulas.

7.8. Os componentes do novo sistema deverão ser projetados, fabricados, ensaiados em fábrica e comissionados em campo, assegurando-se o seu perfeito funcionamento sob quaisquer condições de operação da instalação. Deverão possuir a tecnologia mais atual utilizada no mercado. Não serão aceitos protótipos.

7.9. Todos os equipamentos fornecidos deverão atender às normas de compatibilidade eletromagnética aplicáveis, nos graus de severidade adequados para os locais das instalações.

7.10. Os cabos de controle conduzindo sinais analógicos ou digitais de baixo nível serão de pares trançados com blindagem individual e coletiva. A blindagem individual, por par, deverá ser aterrada apenas na extremidade do equipamento (chegada). A blindagem geral coletiva deverá ser aterrada em ambas as extremidades.

7.11. Cabos de controle conduzindo sinais analógicos ou digitais de alto nível (comando, status, etc.) deverão possuir apenas blindagem geral aterrada em ambas as extremidades. Entretanto, cada circuito (ida e retorno) deve estar contido em uma mesma blindagem.

7.12. Cabos de força, alimentadores, iluminação e aquecimento não serão blindados, exceto os destinados a iluminação e aquecimento de painéis de equipamentos eletrônicos sensíveis.

7.13. O fornecimento deverá incluir todos os programas e/ou dispositivos de parametrização e análise do sistema, com cópias suficientes para instalação de software nos computadores existentes

na Sala de Controle, computadores da equipe de manutenção e computadores da equipe de desenvolvimento da UTE-TRI. Os programas fornecidos deverão possuir licença vitalícia.

7.14. A parametrização dos equipamentos fornecidos deverá ser possível de forma "on-line", sem necessidade de executar a respectiva reinicialização. Os valores parametrizados só deverão ser modificados mediante procedimentos de concessão ou permissão de acesso, através de senha de usuários.

7.15. A CONTRATADA será responsável por todo comissionamento, filosofia de controle e atendimento às normas aplicáveis a todo o sistema de queima. Esta também será responsável por elaborar os Manuais e Procedimentos de Manutenção e Operação.

7.16. Todos os equipamentos fornecidos deverão ter garantia de obsolescência mínima de 10 anos.

7.17. Características Ambientais

7.17.1. Os equipamentos e componentes do novo sistema deverão ser projetados e fabricados para funcionamento contínuo nas seguintes condições ambientais:

a) Área abrigada;

b) Temperatura ambiente: de 0º a 50º C

c) Altitude: inferior a 1000 m

d) Umidade média: 60%

e) Proximidade do mar: Sim

f) Poluição: Sim; Névoa Salina

g) Área classificada: Sim

7.17.2. Devido às condições climáticas e às características ambientais, o local para instalação, deverá ser considerado pela CONTRATADA como sendo propício à corrosão, deste modo, a CONTRATADA deverá tomar cuidados especiais na instalação dos equipamentos.

7.18. Fonte de Suprimento do painel

7.18.1. As tensões nominais dos circuitos auxiliares e dos circuitos de proteção e controle deverão estar de acordo com a Tabela 2, apresentada a seguir.

CIRCUITO	TENSÃO	TOLERÂNCIA
CIRCUITOS DE PROTEÇÃO, COMANDO E CONTROLE	127 VCC	+ 15% - 20%
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO, ILUMINAÇÃO E TOMADAS	127 VAC	± 10%

ACESSÓRIOS ESPECIAIS DE INTERTRAVAMENTO	127 VCC	+ 15% - 20%

TABELA 2: TENSÕES NOMINAIS DOS CIRCUITOS AUXILIARES, DE PROTEÇÃO E CONTROLE

7.18.2. O sistema elétrico de baixa tensão para iluminação, aquecimento e tomadas é em corrente alternada, 60 Hz, sistema monofásico, 4 fios, aterrado. Tensão nominal 220/127 V.

8. EQUIPAMENTOS

8.1. PAINEL DO CLP

8.1.1. O painel do CLP de controle dos novos sistemas de queimadores deverá estar localizado no lugar do painel da queima suplementar existente 11/12 HJA10GH001. Ao total são dois novos painéis, um para cada unidade geradora UG-11 e UG-12.

8.1.2. Os novos painéis deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Identificação: 11HJA10GH002, 12HJA10GH002

b) Classificação da área: Área não classificada

c) Alimentação elétrica do painel: 300 VA, 127 Vca

d) Alimentação elétrica dos equipamentos: 127 Vca / 24 Vcc

e) Grau de proteção do invólucro: IP-66 (em área externa)

f) Montagem: Tipo armário com base soleira de 100 m, olhais para içamento

g) Cobertura para proteção contra sol e chuva

h) Dimensões Aproximadas: conforme FD-9206.00-7501-743-R1N-010=0

i) Aterramento: Aterramento da estrutura por cabo ou cordoalha de cobre

j) Barra de Aterramento: No mínimo de dois pontos de conexão à estrutura

k) Material: Chapa de aço inoxidável

l) Cor: Cinza (de acordo com N-1735 padrão petrobras)

8.1.3. O painel deverá abrigar os seguintes equipamentos para garantir sua plena funcionalidade:

a) Sistema de CLP (fonte+CPU+módulos IO)

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

b) IHM

Aplicabilidade: Telas para operação e controle local do sistema.

c) Switch RJ45 Ethernet / IP de 8 portas

Aplicabilidade: Conexão de equipamentos à rede do CLP.

d) Fonte redundante de conversão 127 Vca / 24 Vcc 10 A

Aplicabilidade: Alimentação dos equipamentos do painel.

e) Disjuntor 2A 24 Vcc

Aplicabilidade: Proteção do circuito de alimentação 24 Vcc do painel.

f) Disjuntor monofásico 10A 127 Vca

Aplicabilidade: Proteção do circuito de alimentação 127 Vca do painel.

g) Termostato indicador

Aplicabilidade: Monitoramento da temperatura do painel.

h) Luminária 120 Vca 11W

Aplicabilidade: Iluminação interna do painel.

i) Conversor de mídia Ethernet / IP - Fibra Ótica

Aplicabilidade: Comunicação do CLP com o sistema supervisório da unidade.

j) Tag em acrílico 150 x 50 mm

Aplicabilidade: Identificação do Painel

k) Trilhos DIN

Aplicabilidade: Fixação dos equipamentos ao painel

l) Borneiras

Aplicabilidade: Conexão dos Pontos de IO e alimentação dos equipamentos do painel

8.1.4. É responsabilidade da CONTRATADA garantir o pleno funcionamento do painel fornecido. Assim, deverá ser feita qualquer adaptação necessária da estrutura do local de instalação, ou dos componentes do novo painel.

8.2. SISTEMA DO CLP

8.2.1. O novo CLP de controle dos queimadores será responsável pela execução das lógicas de ignição e apagamento das chamas dos queimadores e seus respectivos intertravamentos, monitoramento da condição das chamas dos queimadores e da pressão da linha de gás combustível e alarmes associados.

8.2.2. Os novos CLPs deverão ser parametrizáveis ou ajustados/programados localmente, através de Computador Pessoal (PC), a ser conectado diretamente no frontal da unidade através de porta Ethernet ou USB. Este também deverá poder ser acessado remotamente para parametrização, ajuste e transferência de arquivos, através da rede Ethernet da PETROBRAS, a partir da Sala de Controle.

8.2.3. É necessário que o CLP fornecido seja compatível com o driver de comunicação para o Sistema de Supervisão Elipse E3 “Driver Allen-Bradley Ethernet/IP” (ABCIP), arquivo “ABCIP.dll”, v3.0.26 ou superior, atualmente utilizado na unidade.

8.2.4. O CLP também precisa ser compatível com os softwares de desenvolvimento Rockwell Studio 5000, atualmente instalado e licenciado na UTE-TRI. Caso o CLP fornecido pela CONTRATADA não atenda estes requisitos, esta deverá providenciar as licenças e recursos necessários para a comunicação com o sistema Elipse E3 com servidores hot-standby e desenvolvimento de sua programação.

8.2.5. A IHM fornecida deve ser compatível com o software de desenvolvimento Rockwell FactoryTalk, atualmente instalado e licenciado na UTE-TRI. Caso a IHM fornecida pela CONTRATADA não atenda estes requisitos, esta deverá providenciar as licenças e recursos necessários para o desenvolvimento de sua programação.

8.2.6. Os novos CLPs deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Classificação da Área: Área não classificada

b) Alimentação Elétrica: 24 Vcc

c) Grau de Proteção: IP-42

d) Local de Instalação: Painel em Campo

e) Fixação: Trilho DIN

f) Conexões: 2 Portas RJ45, 1 Porta USB

g) Protocolo de Comunicação: Ethernet / IP

h) Número de Conexões: 40 Dispositivos Ethernet / IP

i) Memória: 20 MB

j) Proteção Contra Curto-Circuitos e Sobrecorrentes

k) Funções de Autodiagnóstico

l) Circuitos intrinsicamente seguros

m) Circuitos tropicalizados

n) Terminal de Aterramento

o) Leds para Indicação de Status

p) Entrada e Saída de Cabos por Baixo

q) Dimensões Aproximadas (PLC+Fonte+IOs): Conforme fabricante

r) Peso Aproximado (PLC+Fonte+IOs): Conforme fabricante

8.2.7. As IHM dos CLPs deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Tela: 7 polegadas à Cores

b) Conexões: 1 Porta RJ45

c) Protocolo De Comunicação: Ethernet / IP

d) Proteção Contra Curto-Circuitos e Sobrecorrentes

8.2.8. O novo sistema do CLP será composto pelos seguintes componentes:

a) 1 Fonte redundante de tensão do CLP

Aplicabilidade: Alimentação do CLP e cartões de IO.

b) 8 Cartões de CLP entradas digitais 16 pontos

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

c) 6 Cartões de CLP, saídas digitais 16 pontos

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

d) 6 Cartões de CLP, entradas analógicas de 8 pontos

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

e) 5 Cartões de CLP, saídas analógicas de 4 pontos

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

f) 4 Cartão de CLP, entradas Termopar de 8 pontos

Aplicabilidade: Processamento de sinais de equipamentos para controle e supervisão.

g) 1 IHM Interface Homem Máquina 7’’

Aplicabilidade: Tela para operação e controle local do sistema.

8.2.9. É de responsabilidade da CONTRATADA garantir o pleno funcionamento do sistema do CLP fornecido. Assim, deverá ser feita qualquer adaptação necessária do painel fornecido, dos componentes do novo painel ou do novo CLP.

8.2.10. O sistema proposto deverá conter a seguinte quantidade de pontos de IO:

Tipo de Ponto de IO	Quantidade por CLP
Entradas Digitais (DI)	128
Saídas Digitais (DO)	96
Entradas Analógicas (AI)	48
Saídas Analógicas (AO)	20
Entradas Termopar	32

TABELA 3: QUANTITATIVO DOS PONTOS DE IO DO SISTEMA DO CLP

8.2.11. O sistema de CLP + HMI + Telas do Supervisório implementado deverá proporcionar pelo menos as seguintes funções:

a) Operação tanto em modo Automático quanto Manual de todos os equipamentos associados através do sistema supervisório ou localmente no painel através da IHM;

b) O sistema deverá ser capaz de realizar diagnósticos automáticos de operação do sistema;

c) Relatórios e gráficos customizados, dados armazenados automaticamente, visualização através de gráficos, inclusive com tendências;

d) Registro de Alarmes & Eventos com histórico distribuídos e classificados por nível de gravidade, o sistema deverá ser capaz de determinar critérios para a geração de diagnósticos;

e) Funcionalidade de Programação horária dos equipamentos, sistemas e/ou variáveis operando através de programação horária;

f) Funcionalidade de Rodízios dos equipamentos por falha ou por programação horária;

g) Funcionalidade de Segurança para permitir a criação de senhas com diferentes níveis de acesso;

h) Quaisquer outras funcionalidades presentes nos CLPs atualmente instalados.

8.2.12. Lógica de ignição e apagamento do novo sistema

8.2.13. A lógica de ignição e apagamento de cada um dos queimadores deve ser feita de forma independente, de forma a permitir a ignição ou apagamento de um queimador sem afetar a operação dos demais queimadores.

8.2.14. Cada etapa nas sequencias de ignição ou apagamento só pode ser iniciada após a conclusão plena da etapa anterior.

8.2.15. A ignição de cada queimador deve ser composta pelas seguintes etapas em sequência:

a) Acendimento da chama piloto

b) Fechamento da válvula de vent da linha de gás principal do queimador

c) Abertura das válvulas de bloqueio de entrada da linha de gás principal do queimador

d) Abertura das válvulas de bloqueio de saída da linha de gás principal do queimador

e) Supressão do trip descrito em 6.2.15 por 1 segundo

f) Desligamento da chama piloto após pelo menos uma fotocélula de cada queimador que foi acionado detectar a presença da chama

Nota: A linha de gás da chama piloto possui somente um sistema de double-block e vent para todos os queimadores, logo a linha de gás da chama piloto sempre que necessário, será acionada em todos os queimadores simultaneamente.

8.2.16. O apagamento de cada queimador deve ser composto pelas seguintes etapas em sequência:

a) Fechamento das válvulas de bloqueio de saída da linha de gás principal do queimador

b) Fechamento das válvulas de bloqueio de entrada da linha de gás principal do queimador

c) Abertura da válvula de vent da linha de gás principal do queimador

8.2.17. Intertravamentos

8.2.18. Caso as duas fotocélulas de um queimador detectem a ausência de chama por mais de 4 segundos configurando um apagamento não-intencional, o respectivo queimador deve ter sua sequência de apagamento iniciada. Este atraso deve ser configurado no “ladder” do CLP e não como atraso do iniciador (detector de chama).

8.2.19. Na ocasião de todos os queimadores detectarem a ausência de chama, o trip deve

ser imediato (sem atraso de 4 segundos) e todos os queimadores devem ter sua sequência de apagamento iniciadas.

8.2.20. No caso de um queimador apresentar pressão do gás combustível fora da pressão aceitável por mais de 4 segundos, o respectivo queimador deve ser desligado.

8.2.21. Na ocasião de todos os queimadores apresentarem pressão do gás combustível fora da pressão aceitável, todos os queimadores devem ter sua sequência de apagamento iniciadas.

8.3. TRANSMISSOR DE PRESSÃO

8.3.1. Os transmissores de Pressão deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Identificação: 11/12 HJA10 CP101/2/3/5/6/7/8, 11/12 HJA10 CP201/3/4, 11/12 HAX10 CP202, 11/12 HJA 20 CP001/3/4/9, 11/12 HJA 21 CP005/7/8

b) Classificação da Área: Área Classificada

c) Alimentação Elétrica: 24 Vcc A Dois Fios

d) Grau De Proteção: Ex "d", IP-65

e) Cor: Azul (Conforme N-1735, Padrão Petrobras)

f) Tipo: Microprocessado

g) Sinal de Saída: 4 .. 20 mA + HART

h) Ação Direta Linear

i) Conexão ao Processo: 1/2'' NTPF

j) Conexão Elétrica: 1/2'' NTPF

k) Capacidade de ajustes Local

l) Tipo de Medição: Pressão Manométrica

m) Tipo de Elemento: Sensor Piezoresistivo

n) Alcançe Ajustável

o) Ajuste do Alcançe: 0 .. 50 Kgf/cm²

p) Indicador de leitura em tela LCD

q) Acessórios de Montagem: Suporte em AISI 316 para montagem remota, suportado por tubo de 2''

r) Fluído: Gás Natural / Ar de Instrumento

s) Temperatura de Operação: 45 ºC Nominal, 50ºC Máx

t) Pressão De Operação: 45 Kgf/cm²

8.3.2. É de responsabilidade da CONTRATADA garantir o pleno funcionamento dos transmissores de pressão fornecidos. Assim, deverá ser feita qualquer adaptação necessária da estrutura do local de instalação, dos componentes do novo painel ou do sistema do CLP.

8.4. TRANSMISSOR DE VAZÃO

8.4.1. Cada um dos racks de redução de pressão deverá possuir dois transmissores de vazão nas entradas das válvulas de redução de pressão para monitoramento da condição do gás natural combustível.

8.4.2. Os transmissores de vazão deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

a) Identificação: 11/12 HJA20CF001, 11/12 HJA21CF002

b) Serviço: Transmissor de vazão da estação de redução de pressão UG-11 e UG-12

c) Desenho De Referência: DE-9206.00-7501-944-R1N-014/016

d) Classificação De Área: área não classificada

e) Tipo De Instalação: área aberta

f) Grau De Proteção: IP-65

g) Montagem: na linha de processo

h) Tipo: transmissor de vazão tipo annubar

i) Método De Medição: indireta, cálculada

j) Indicação Local: sim, dislpay digital

k) Protocolo: 4 a 20 mA, HART, profibus

l) Configurações: zero e span dentro, valores dentro da faixa

m) Taxa De Atualização Do Sensor: 1/seg.

n) Rangeabilidade: 0.334027777777778

o) Faixa De Medida: 0 A APROX. 55,16 bar

p) Precisão: APROX. ±1.15% da taxa do fluxo

q) Tempo De Resposta: max. 745 ms

r) Alarmes: sim, falha e limites (alto e baixo, via switch)

s) Saída: 2 fios

t) Conexões: 1/2 A 14 NPT, G1/2 e M20 X, 1.1/2 conduíte HART

8.4.3. É de responsabilidade da CONTRATADA garantir o pleno funcionamento dos transmissores de vazão fornecidos. Assim, deverá ser feita qualquer adaptação necessária da estrutura do local de instalação, dos componentes do novo painel ou do sistema do CLP.

8.5. POSICIONADOR

8.5.1. Cada uma das válvulas de redução de pressão dos racks de redução deverá possuir posicionador e chave de fim de curso para monitoramento da condição da válvula.

8.5.2. Os posicionadores deverão atender aos seguintes requisitos técnicos:

8.5.3. Identificação: 11 /12 HJA20 AA001, 11 /12 HJA21 AA003

8.5.4. Serviço: Transmissor Da Estação De Redução De Pressão UG-11 e UG-12

8.5.5. Desenho De Referência: DE-9206.00-7501-944-R1N-014/016

8.5.6. Classificação De Área: Área Não Classificada

8.5.7. Tipo De Instalação: Área Aberta

8.5.8. Grau De Proteção: IP-67

8.5.9. Montagem: Conjunto Magnético Montado Na Haste Da Válvula

8.5.10. Tipo: Transmissor De Posição

8.5.11. Método De Medição: Sensor Magnético De Efeito Hall

8.5.12. Indicação Local: Sim, Tela LCD

8.5.13. Protocolo: Analógico, 0 - 100%, HART

8.5.14. Configurações: Dois Botões: Navegação, Configuração, Calibração, Zero E Amplitude Máxima

8.5.15. Faixa De Medida: 2,5 A 210 Mm (Linear), 45º A 9º (Giratório)

8.5.16. Precisão: 1% Da Amplitude

8.5.17. Taxa De Atualização: Configurável Para Posição, Temperatura E Tensão De

Alimentação

8.5.18. Opções De 1 Seg. A 1 Hora

8.5.19. Alimentação: 12 A 28 Vcc (2 Cabos + Aterramento)

8.5.20. Conexões: 1/4 NPT, Com Prensa-Cabo

8.5.21. Tamanho Fio: Bitola De 14 A 20

8.5.22. Consumo: 100 mA

8.5.23. Material Do Invólucro: Liga De Alumínio

8.5.24. Dimensões (LxAxP): Conforme Fabricante

8.5.25. Peso: Aprox. 0,57Kg

8.5.26. Diâmetro Tubulação: 4"

8.5.27. Mídia: Gás

8.5.28. É de responsabilidade da CONTRATADA garantir o pleno funcionamento dos transmissores de posição fornecidos. Assim, deverá ser feita qualquer adaptação necessária da estrutura do local de instalação, dos componentes do novo painel ou do sistema do CLP.

9. INTEGRAÇÃO AO SISTEMA EXISTENTE

9.1. A CONTRATADA será responsável pela integração, configuração e ajustes dos novos equipamentos (painel de controle, CLPs, transmissores, válvulas, etc) de forma a garantir seu correto funcionamento.

9.2. A elaboração das lógicas de supervisão é de responsabilidade da CONTRATADA.

9.3. É de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e implementação de novas telas de supervisão referentes ao sistema de controle dos queimadores, que será integrado ao Sistema de Supervisão da UTE-TRI.

9.4. A instalação das novas tubulações, válvulas e transmissores deverá ser feita concomitantemente à implantação dos novos painéis e seus respectivos CLPs. Esta deverá estar obrigatoriamente concluída e pronta para ser testada antes do início do TIC – Teste de Integração em Campo.

9.5. Caberá a CONTRATADA, dentre outras obrigações:

a) Instalar e comissionar a integração dos novos CLPs.

b) Adequar o Sistema Supervisório da Planta para a leitura direta dos novos CLPs,

adequando o endereçamento e nomeação das TAGs atualmente integradas.

9.6. A CONTRATADA realizará a configuração, criação e/ou adequação de TAGs e de telas no Supervisório da Planta de forma a ter integração plena e completa dos CLPs e demais componentes.

9.6.1. Integração de forma contínua, síncrona e em tempo real (on-line & real-time) com os CLPs, não podendo haver atraso maior que 500 ms entre a ocorrência de um evento em um dos sistemas, seja o Supervisório ou CLP, e a recepção destes pelo outro sistema.

9.7. No Sistema Supervisório da Planta devem ser deixados explícitos os níveis de alarme e de desligamentos atualmente existentes, além da inclusão de alarmes, alertas e eventos provenientes do monitoramento dos status, funcionamento e operação dos queimadores, CLPs, válvulas, transmissores e demais componentes e acessórios relevantes ao novo sistema.

9.7.1. Os alarmes, alertas e eventos devem ser cadastrados com a funcionalidade dos disseres tanto em português “do Brasil” quanto em inglês “dos EUA”, conforme alarmes existentes, sendo possível realizar a sua escolha por meio de um botão na tela das IHMs do Sistema Supervisório da Planta.

9.8. Critérios Técnicos de Integração ao Sistema Supervisório da Planta

9.8.1. Quanto aos critérios técnicos, fica explícito que a CONTRATADA é a responsável pela integração completa de hardware, softwares e serviços de maneira a compatibilizar o envio de sinais, comandos e comunicação entre o Sistema Supervisório e os CLPs.

a) É de responsabilidade da CONTRATADA toda a adequação, aquisição - caso sejam necessários - instalação e configuração de hardwares e softwares, inclusive de telecomunicações, necessários para a integração dos novos CLPs ao Sistema Supervisório da Planta.

b) Todas as adequações a serem feitas pela CONTRATADA deverão respeitar os padrões de hardware, software e arquitetura existentes, qualquer adição de componentes, seja licenças e/ou drivers, seja hardwares e/ou softwares, mesmo que de telecomunicações, deverá de toda as formas manter toda a estratégia atual, inclusive de redundância e de segregação entre Produção, Engenharia e Terminal de Acesso.

c) O CLP proposto deve ser compatível com o driver de comunicação para o sistema de supervisão Elipse E3, Driver Allen-Bradley Ethernet/IP (“ABCIP.dll” versão 3.0.26 ou superior). Além disso, deve ser compatível com os softwares de desenvolvimento Rockwell Studio 5000, atualmente instalado e licenciado na UTE-TRI. Caso não atenda estes requisitos, a contratada deverá providenciar as licenças e recursos necessários para a comunicação com o sistema Elipse E3 com servidores hot-standby e desenvolvimento de sua programação.

d) A IHM especificada no projeto precisa ser compatível com o CLP proposto, bem como com os softwares de desenvolvimento Rockwell FactoryTalk, atualmente instalado e licenciado na UTE-TRI. Caso não atenda a estes requisitos, deverá providenciar as licenças e recursos necessários para o desenvolvimento de sua programação.

9.8.2. Todos os hardwares e softwares de qualquer natureza adicionados na solução da CONTRATADA deverão ser da versão comercial mais atual existente no mercado, conforme comprovação da época da Proposta Comercial.

9.8.3. Todos os hardwares e softwares de qualquer natureza adicionados na solução da CONTRATADA deverão ser dimensionados para manter a performance e garantir o pleno desempenho, inclusive para redundância, do Sistema Supervisório.

a) Não é obrigação da PETROBRAS e a PETROBRAS não irá realizar qualquer adequação de hardwares, softwares, inclusive de telecomunicações nos sistemas existentes.

b) A CONTRATADA deverá documentar detalhadamente a configuração, programação e parametrização de todos os componentes de forma a permitir futuras manutenções.

10. UNIDADES DE MEDIDA E IDIOMA

10.1. Serão usadas as unidades componentes do Sistema Internacional de Unidades. Qualquer valor indicado, por conveniência, em outro sistema de unidades deve, também, ser expresso na unidade correspondente do Sistema Internacional de Unidades.

10.2. Todas e quaisquer instruções escritas e apresentadas pelo fornecedor, tais como, cartas, artigos, publicações, catálogos, relatórios de ensaios, dizeres em desenhos, devem ser redigidos preferencialmente no idioma português ou caso não seja possível deverá ser em inglês.

11. INSPEÇÕES E TESTES

11.1. GERAL

11.1.1. A CONTRATADA deverá submeter os sistemas e seus componentes a todas as inspeções e testes requeridos, em conformidade com os documentos desta Especificação Técnica e regulamentos aplicáveis.

11.1.2. A CONTRATADA deverá ser responsável por obter as certificações necessárias relacionadas aos equipamentos fornecidos.

11.1.3. A CONTRATADA deverá enviar, quando solicitado, os Relatórios dos Ensaios de Tipo, desde que estes tenham sido executados de acordo com as aplicáveis, realizados por um laboratório independente e acreditado junto ao Inmetro, para o equipamento a ser fornecido.

11.1.4. Os testes deverão ser divididos em quatro fases distintas:

a) TAF – Teste de Aceitação em Fábrica

b) TAC – Teste de Aceitação de Campo

c) Teste de Pré-Operação

d) Operação Assistida

11.2. TAF – Teste de Aceitação de Fábrica

11.2.1. Os testes serão realizados nas dependências da montadora do painel onde serão feitas as verificações finais de todos os itens previstos na especificação técnica para fornecimento do painel e testemunhados por uma ou mais pessoas habilitadas pela CONTRATADA com o objetivo de demonstrar o perfeito funcionamento do painel (testes a frio - sem utilização de energia e testes a quente – com utilização de energia).

11.2.2. Deverá ser feito o agendamento dos testes com uma semana de antecedência para acompanhamento da fiscalização da PETROBRAS.

11.2.3. Teste a Quente - A montadora do painel deverá disponibilizar a alimentação de energia para o início dos testes a quente, onde serão testados e acionados todos os equipamentos do painel desconectados dos elementos finais de campo.

11.2.4. Qualquer falha de componente deverá ser corrigida prontamente para continuação dos testes. A montadora deverá providenciar para que o painel seja lacrado após a retirada dos cabos de alimentação. Concluídos e aprovados todos os testes, o painel, após lacrado, estará liberado para embalagem e transporte.

11.2.5. Ao final do TAF, deverá ser emitido um relatório preenchido pelo executor dos testes com a anuência de todos os envolvidos (Montadora, CONTRATADA e PETROBRAS).

11.3. TAC – Teste de Aceitação de Campo

11.3.1. Serão realizados os testes a quente (com utilização de energia e sistema a vazio), ou seja, energização de todos os equipamentos do painel sem acionamento dos equipamentos de campo.

11.3.2. Nesta fase, as seguintes tarefas deverão ser executadas:

a) Inspeção das condições físicas do painel, após transporte e instalação definitiva;

b) Energização do painel e verificação de todas as tensões envolvidas através de multímetro antes da atuação dos disjuntores;

c) Energização dos disjuntores, dos racks do PLC e da fonte 24Vcc e verificação de todas as tensões envolvidas através de multímetro;

d) Ligação das fontes dos racks do PLC, do switch Ethernet/IP e do conversor de mídia para fibra ótica e verificação da energização da CPU, módulos de comunicação e do switch. Eles possuem autoteste de inicialização, os quais, após efetuados, sinalizarão o status através de led indicativo;

e) Verificação dos endereços IP;

11.3.3. Serão avaliados e testados todos os comandos digitais e analógicos do supervisório e toda a navegação das telas, seguindo os procedimentos operacionais da planta piloto. Esses testes deverão ser efetuados por pessoal da PETROBRAS, com acompanhamento pela CONTRATADA.

11.3.4. Após a conclusão das ligações externas do painel, serão realizados os testes funcionais para registrar e corrigir anomalias, tais como vibração, temperatura excessiva etc. O teste funcional não tem como objetivo avaliar a performance dos equipamentos.

11.3.5. Para a execução dos testes funcionais, é requerido que a inspeção de completação mecânica tenha sido executada previamente e que os equipamentos estejam liberados para o comissionamento.

11.4. Teste de Pré-Operação

11.4.1. Teste de Malhas:

11.4.2. Serão utilizados os diagramas de malha para execução dos testes.

11.4.3. Através do supervisório, as malhas serão executadas e calibradas, tais como set points de processo, alarmes etc., e acompanhadas com simulação dos valores das respectivas variáveis do processo (pressão, vazão, nível, temperatura etc.).

11.4.4. Uma planilha será preenchida para cada malha, com os dados obtidos nos testes, confirmando seu correto funcionamento ou indicando os pontos a serem corrigidos. As correções deverão ser prontamente executadas para que os testes tenham continuidade.

11.4.5. A aprovação dos testes de malha será comprovada através de relatório emitido pela CONTRATADA com a anuência da PETROBRAS.

11.4.6. Teste de Intertravamento:

11.4.7. Serão executados através de comando efetuados da estação de operação e no campo, simulando a operação real da planta sem o envolvimento de fluido de processo, antes da liberação para os Testes de Aceitação de Performance (TAP).

11.4.8. Esse teste utilizará a Matriz de Causa e Efeito para direcionar os testes, sendo que cada causa será simulada e o efeito correspondente verificado na tela do supervisório e no campo.

11.4.9. Uma planilha referente à Matriz de Causa e Efeito testada deverá ser preenchida, confirmando seu correto funcionamento ou indicando os pontos a serem corrigidos. As correções deverão ser prontamente executadas para que os testes tenham continuidade.

11.4.10. A partir da conclusão dos testes de intertravamento lógico, com todas as pendências resolvidas, deverá ser elaborado um documento, por parte da PETROBRAS, declarando a aptidão para início dos testes de desempenho com carga e produto (TAP).

11.4.11. Teste de Aceitação de Performance

11.4.12. Os testes do TAP serão executados com o sistema de automação operando o mais próximo possível das condições de operação, utilizando fluído de processo em suas características físicas nominais, seguindo as tarefas previstas no descritivo de processo.

11.4.13. Os resultados do TAP serão registrados para comparação dos parâmetros de projeto com os valores obtidos e serão analisados pela fiscalização da PETROBRAS em conjunto com a equipe de comissionamento da CONTRATADA para que eles sejam aprovados.

11.4.14. O Termo de Transferência e Aceitação Provisório deverá ser emitido, caracterizando a entrega para operação da planta piloto.

11.5. Operação Assistida

11.5.1. A Operação Assistida tem início a partir da assinatura do Termo de Transferência e Aceitação provisório. A CONTRATADA deverá colocar à disposição, uma equipe com pessoal qualificado para apoio à operação e manutenção.

11.5.2. Qualquer pendência existente e não saneada durante os testes deverá ser concluída, no máximo, até o término da operação assistida.

11.5.3. Durante a Operação Assistida, serão coletados e analisados os parâmetros das malhas para futuras otimizações, em aguardo do desgaste inicial e natural dos componentes. Durante o TAP as malhas serão ajustadas para atendimento dos parâmetros de projeto.

11.6. Relatório Final

11.6.1. A pasta de testes, com todos os documentos, planilhas, relatórios e certificados deverá ser entregue juntamente com o relatório final.

11.6.2. A PETROBRAS deverá emitir o Termo de Transferência e Aceitação Definitivo, caracterizando a entrega final do escopo do Projeto.

12. SEGURANÇA

12.1. Todos os equipamentos/software previstos deverão primar pela segurança e proteção dos profissionais que operam e fazem a manutenção dos equipamentos. Portanto, deverão atender, no mínimo, todos os itens aplicáveis das normas NR-06, NR-10, NR-17, NR-20 e NR-26.

13. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

13.1. Manual de montagem e de instalação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

13.1.1. Procedimentos para armazenagem do equipamento bem como de qualquer componente acessório ou sobressalente;

13.1.2. Procedimentos e detalhes de montagem e de instalação eletromecânica do equipamento e dos acessórios.

13.2. Manual de manutenção e operação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

13.2.1. Descrição do funcionamento do equipamento;

13.2.2. Diagramas de conexões físicas de força e controle;

13.2.3. Fundamentos teóricos;

13.2.4. Procedimentos de configuração e parametrização;

13.2.5. Procedimentos de comissionamento;

13.2.6. Procedimentos de implementação de funções, ajustes e parametrização;

13.2.7. Listagem de mensagens de erro, condições de ocorrência e respectivas ações corretivas;

13.2.8. Procedimentos em eventos de falha;

13.2.9. Procedimentos para recuperação de dados de registros de eventos.

13.3. Todos os itens referentes a Documentação Técnica devem atender os requisitos descritos no item específico do Memorial Descritivo de Contratação.

14. EMBALAGEM E TRANSPORTE

14.1. Todo o sistema e seus componentes deverão ser embalados adequadamente para o transporte previsto, a fim de que não ocorram danos durante as operações de transporte, armazenagem e içamento.

14.2. Cada volume deverá ser devidamente identificado com:

a) Posição de armazenagem

b) Unidade da PETROBRAS, alcance e unidade comercial

c) Endereço de entrega

d) Número da requisição de material

e) TAG dos componentes do sistema

f) Nome e endereço do fabricante

g) Peso

h) Número do contrato

i) Nome do fornecedor

j) Nome da "PETROBRAS"

k) Número e item da ordem de compra ou número do contrato

l) Lista de conteúdo

m) Identificação através da colocação de símbolos “frágil”

n) Endereço do local de entrega

o) Advertências para cuidados com descarga eletrostática no manuseio

14.3. Será de responsabilidade da CONTRATADA a entrega a PETROBRAS, no prazo previsto, de todo equipamento objeto desta especificação, bem como o fornecimento da embalagem adequada ao transporte.

14.4. Será também de responsabilidade da CONTRATADA o transporte dos sistemas e seus componentes da fábrica até a instalação da PETROBRAS indicada no pedido de compra.

14.5. Qualquer dano no equipamento, ocorrido durante o transporte, devido à inadequação da embalagem, será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

14.6. A CONTRATADA deverá usar seu próprio critério quanto à conveniência das exigências mínimas requeridas nesta especificação e será, independentemente da aprovação pela PETROBRAS, o único responsável pela qualidade da embalagem.

14.7. As peças sobressalentes, equipamentos sobressalentes e ferramentas deverão ser embalados em volumes separados, indicando claramente: "Peças Sobressalentes", "Equipamentos Sobressalentes" e/ou "Ferramentas".

14.8. Podem ser usadas marcações adicionais, necessárias para a facilidade de transporte de equipamento importado, as quais deverão ser indicadas nas Instruções para embarque.

14.9. O material deverá ser adequadamente embalado de forma a protegê-lo de danos durante o transporte e armazenagem, em condições que envolvam bastante movimentação, transbordo e trânsito por estradas não pavimentadas, operações de carga e descarga, armazenamento prolongado, exposição à umidade, névoa salina, e possibilidade de roubo.

14.10. Deverá ser fornecida uma lista completa de volumes para transporte, com descrição das características de embalagem e cuidados a serem tomados durante o transporte e descarregamento.

14.11. Os materiais empregados na confecção da embalagem devem ser biodegradáveis, reutilizáveis ou recicláveis. A CONTRATADA deve apresentar anexo à proposta, desenho detalhado da embalagem, especificando os materiais empregados.

14.12. No transporte devem ser atendidas as exigências do Ministério do Transporte e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à sinalização da carga.

14.13. Sem limitar as responsabilidades da CONTRATADA, a seguir, estão relacionadas algumas condições que deverão ser observadas, além de outras condições, eventualmente incluídas na Especificação Técnica:

a) As caixas, os engradados e os estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de cada embarque e deverão ser cintados com material de resistência compatível com as solicitações dos esforços previstos no processo de transporte e movimentação de carga

b) No caso de material susceptível a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de saco, ou invólucros selados com adesivo impermeável

c) Deverá ser colocada uma proteção para absorver a umidade, como sílica-gel

d) Superfícies usinadas, que podem sofrer oxidação durante o transporte ou instalação, deverão ser transportadas cobertas de graxa ou outra substância facilmente removível

e) Os itens a serem embarcados em fardos deverão ser separados e atados segundo dimensões e pesos compatíveis com a movimentação em obra

14.14. A embalagem estará sujeita a inspeção e aprovação do Inspetor. No caso de as caixas chegarem avariadas ao destino ou em condições inadequadas serão, a critério da PETROBRAS, embaladas novamente por conta da CONTRATADA. Cada volume deverá ter indelevelmente marcado nome da CONTRATADA, número e item da Ordem de Compra, Nome da Obra, número do embarque, local de destino, o número de peças, e pesos bruto e líquido em kg. Deverá ainda ser fornecida uma lista, onde estejam relacionados todos os materiais, acessórios e/ou peças sobressalentes contidos em cada volume, de modo a facilitar a sua conferência.

15. REQUISITOS DE QUALIDADE

15.1. O FABRICANTE será o responsável pela execução de Controle e Qualidade, Inspeção e Ensaios explicitados no Plano de Inspeção e Ensaios que deverá ser apresentado para aprovação do COMPRADOR e/ou seus representantes credenciados.

15.2. O FABRICANTE deverá ter um sistema de Controle de Qualidade capaz de manter sob condições controladas as matérias primas, o processo de fabricação dos equipamentos e as instalações utilizadas na fábrica e garantir o atendimento aos requisitos contratuais.

15.3. Suas qualificações deverão ser demonstradas através da apresentação de certificações tais como: ISO, API, ASME, PETROBRAS ou outras certificações de organismos certificadores credenciados compatíveis com o escopo do fornecimento.

15.4. O COMPRADOR e/ou seus representantes credenciados verificarão e aprovarão o Sistema da Qualidade do FABRICANTE antes da assinatura do contrato. Caso sejam adotados procedimentos específicos para execução dos testes, estes deverão ser apresentados previamente para aprovação.

15.5. O uso ou reparo de um produto que não esteja em conformidade com os requisitos especificados deverá sempre ser comunicado o COMPRADOR através de Relatório de Não Conformidade para fins de concessão.

16. TREINAMENTO

16.1. A CONTRATADA é responsável pela instalação de todos os sistemas e deverá realizar, após o comissionamento deste, um curso "completo".

16.2. O treinamento deverá ser realizado nas instalações da Usina Termelétrica Termorio, localizada em Duque de Caxias / RJ. A língua do curso deverá ser o português.

16.3. Todas as despesas de transporte e estadia de seus profissionais e equipamentos ou materiais necessários aos treinamentos são de responsabilidade da Contratada.

16.4. O conteúdo programático deverá conter, no mínimo, os assuntos relacionados a seguir, mas não se limitando a eles: tecnologia adotada, operação, manutenção contendo ainda informações de ajustes, configurações, modos de falha, mecanismos de falha e demais informações relevantes para operação e manutenção.

16.5. A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todo o material didático do curso.

16.6. O PROPONENTE deverá colocar em sua proposta a ementa do treinamento, com a carga horária prevista.

17. SOBRESSALENTES

17.1. A CONTRATADA deverá incluir em sua proposta, como cotação complementar ao preço global do equipamento, uma relação completa de sobressalentes, cotado individualmente, item a item, para as peças sujeitas a desgaste para o período inicial de operação de 5 (cinco) anos. O custo dessas peças não será considerado para efeito de comparação de preços de propostas.

17.2. As peças sobressalentes deverão ser idênticas às correspondentes no equipamento original, com os respectivos preços unitários e a numeração codificada ou modelo, para facilitar a eventual aquisição e posterior estocagem. A PETROBRAS se reserva o direito de adquirir apenas aqueles itens que em seu julgamento sejam necessários.

17.3. Considerar pelo menos 20% (vinte por cento), no mínimo uma, de peças sobressalentes para o hardware de automação, conforme explicitado a seguir:

Item	Quantidade de SOBRESSALENTES
CPU de CLP	1

Fonte redundante de tensão do CLP	1
Cartão de CLP de entradas digitais	1
Cartão de CLP de saídas digitais	1
Cartão de CLP de entradas analógicas	2
Cartão de CLP de saídas analógicas	1
IHM	1
Switch RJ45	1
Conversor de Mídia Ethernet / IP	1
Fonte redundante do painel	1
Disjuntor 2A 24Vcc	1
Disjuntor monofásico	1
Termostato	1
Luminária	1
Transmissor de Pressão	3

17.4. A Petrobras se reserva o direito de aceitar ou rejeitar, no todo ou em parte, a relação de itens relacionados.

17.5. A CONTRATADA deverá apresentar documento garantindo o fornecimento de material sobressalente para reposição para um período de no mínimo 10 anos a partir da data de operação do sistema.

18. GARANTIA DOS COMPONENTES

18.1. O “Termo de Garantia” do sistema deverá sistema abranger os sistemas dos CLPs, válvulas, tubulação, transmissores e todos os demais periféricos associados, mesmo aqueles que, eventualmente, sejam fabricadas por terceiros e incorporadas ao sistema. O “Termo de Garantia” deverá atender aos seguintes itens:

a) Assegurar que todas as garantias relativas aos materiais de seu fornecimento, ou de fornecimento de seus subcontratados, cobrindo a performance de tais equipamentos, sejam emitidas em nome da Petrobras.

b) Operação contínua e estável por dois anos, nas condições de projeto

c) Substituição completa de todos os componentes que apresentarem qualquer tipo de falha em condições normais de uso para o sistema de queima suplementar e da estação de redução de pressão sem ônus para a Petrobras. O local de retirada e entrega das partes substituídas em garantia deverá ser na Usina Termelétrica Termorio, localizada em Duque de Caxias / RJ.

d) A garantia do sistema abrange todos os itens do fornecimento, inclusive os adquiridos pela Contratada, a terceiros.

e) O prazo para substituição de partes defeituosas em garantia é de 72 horas.

f) Emissão de um Certificado de Garantia.

18.2. Além disso, a garantia deverá abranger também:

a) Qualquer componente que apresentar falha durante os ensaios ou testes, deverá ser substituído sem prejuízo ao cronograma, quanto aos prazos de montagem e entrega

b) O conjunto completo que não atender às exigências desta especificação deverá ser rejeitado

c) O desempenho do sistema como um todo

19. FERRAMENTAS

19.1. Os sistemas e seus componentes deverão ser projetados de forma a não necessitar de ferramentas especiais para a montagem, manuseio, testes, calibração, manutenção e para os reparos. No entanto, caso sejam necessárias ferramentas especiais, deverá ser fornecido 1 (um) jogo completo para cada painel, e tais ferramentas deverão ser relacionadas na proposta e seus preços deverão ser incluídos no preço total do fornecimento.

20. INFORMAÇÕES CONFLITANTES

20.1. Quaisquer dúvidas que possam surgir durante a execução, de qualquer fase, do processo de aquisição e/ou fabricação, devido a enganos ou conflitos entre os documentos técnicos envolvidos, deverão ser, obrigatoriamente, levadas ao conhecimento da PETROBRAS, por escrito.

20.2. A CONTRATADA não dará prosseguimento a qualquer fase do serviço sem que tenha recebido solução por escrito da PETROBRAS.