



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias
Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C - Eixo Leste

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - VÁLVULA BORBOLETA E SISTEMA DE ACIONAMENTO

1230-EST-2601-80-10-006-R00

RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

Janeiro - 2012



PROJETEC





MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com
Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C – Eixo Leste

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - VÁLVULA BORBOLETA E SISTEMA DE ACIONAMENTO

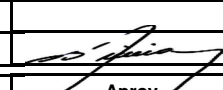
1230-EST-2601-80-10-006-R00
RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

Janeiro - 2012



Título ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - VÁLVULA BORBOLETA E SISTEMA DE ACIONAMENTO																												Número 1230-EST-2601-80-10-006														Folha 1/1							
Esta folha índice indica em que revisão está cada folha na emissão citada																																																	
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7														
1	X								36									71							106																								
2	X								37									72							107																								
3	X								38									73							108																								
4	X								39									74							109																								
5	X								40									75							110																								
6	X								41									76							111																								
7	X								42									77							112																								
8	X								43									78							113																								
9	X								44									79							114																								
10	X								45									80							115																								
11	X								46									81							116																								
12	X								47									82							117																								
13	X								48									83							118																								
14	X								49									84							119																								
15	X								50									85							120																								
16	X								51									86							121																								
17	X								52									87							122																								
18	X								53									88							123																								
19	X								54									89							124																								
20	X								55									90							125																								
21	X								56									91							126																								
22	X								57									92							127																								
23	X								58									93							128																								
24	X								59									94							129																								
25	X								60									95							130																								
26	X								61									96							131																								
27	X								62									97							132																								
28	X								63									98							133																								
29	X								64									99							134																								
30	X								65									100							135																								
31	X								66									101							136																								
32	X								67									102							137																								
33	X								68									103							138																								
34	X								69									104							139																								
35									70									105							140																								
00	4/1/2012	Adelmo Lapa										C											Emissão Inicial																										
Rev.	Data	Por										Em.	Aprov.										Descrição das revisões																										
TIPO DE EMISSÃO																																																	
(A) Preliminar																									(E) Para Construção															(I) de Trabalho									
(B) Para Aprovação																									(F) Conforme Comprado															()									
(C) Para Conhecimento																									(G) Conforme Construído															()									
(D) Para Cotação																									(H) Cancelado															()									

SUMÁRIO

1.	VÁLVULA BORBOLETA E SISTEMA DE ACIONAMENTO.....	1
1.1	OBJETIVO	1
2.	ESCOPO DO FORNECIMENTO	1
2.1	RESUMO DOS EQUIPAMENTOS.....	1
2.2	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO QUANTO AOS EQUIPAMENTOS.....	2
3.	CONTEÚDO	3
4.	FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	4
5.	REQUISITOS BÁSICOS PARA O PROJETO E FABRICAÇÃO.....	4
6.	DOCUMENTOS TÉCNICOS.....	6
7.	GARANTIAS E RESPONSABILIDADES.....	8
7.1	GARANTIAS	8
7.2	RESPONSABILIDADES	8
8.	PEÇAS SOBRESSALENTE.....	9
9.	CT. 1 - VÁLVULA BORBOLETA E COMPLEMENTOS	10
9.1	OBJETIVO	10
9.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS	10
9.3	FICHA TÉCNICA	10
9.4	PINTURA	11
9.5	INSPEÇÕES E TESTES	11
10.	CT. 2 - SISTEMA DE ACIONAMENTO E COMPLEMENTOS.....	11
10.1	OBJETIVO	11
10.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS	11
10.3	PINTURA	16
11.	INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	16
11.1	GENERALIDADES	16
11.2	ENSAIOS NA FÁBRICA.....	16
12.	CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	18
12.1	OBJETIVO	18
12.2	MATERIAIS MECÂNICOS (ONDE APLICÁVEL)	18
12.2.1	Generalidades.....	18
12.2.2	Chapas.....	18
12.2.3	Aços Inoxidáveis	19
12.2.4	Peças Fundidas	19
12.2.5	Peças Forjadas	19
12.2.6	Tratamentos Térmicos e Termoquímicos.....	19
12.3	MATERIAIS ELÉTRICOS (ONDE APLICÁVEL)	19
12.3.1	Esforços Suportados pelos Equipamentos Elétricos	19
12.3.2	Dispositivos de Segurança	19
12.3.3	Intertravamento	19
12.3.4	Parafusamento	20
12.3.5	Quadro Elétrico	20
12.3.6	Motores Elétricos	21

12.3.7	Equipamentos de Comando, Controle, Proteção e Sinalização.....	22
12.3.8	Aterramento	23
12.3.9	Proteção Contra Umidade e Aquecimento	23
12.4	SOLDA ELÉTRICA	24
12.4.1	Qualificação dos Soldadores	24
12.4.2	Preparação das Soldas.....	24
12.4.3	Soldagem	24
12.4.4	Eletrodos	25
12.5	INSPEÇÃO MECÂNICA	25
12.5.1	Generalidades.....	25
12.5.2	Relatório e Certificados	25
12.5.3	Soldagem	26
12.5.4	Inspeção de Fundidos e Forjados	26
12.5.5	Classe de Solda / Ensaios Não Destrutivos	27
12.5.6	Notas Gerais	27
12.5.7	Espessura de Proteções Superficiais	28
12.5.8	Verificação Dimensional e de Acabamento Durante a Fabricação	28
12.5.9	Componentes Básicos.....	29
12.6	INSPEÇÃO ELÉTRICA.....	30
12.6.1	Generalidades.....	30
12.6.2	Quadros e Circuitos de Distribuição e Comando	31
12.6.3	Detetores de Temperatura.....	31
12.6.4	Ensaios Dielétricos nas Fiações	31
12.6.5	Aparelhos de Proteção, Relés.....	31
12.6.6	Motores Elétricos	31
12.7	ENSAIOS NA OBRA	31
12.7.1	Generalidades.....	31
12.7.2	Ensaios Iniciais na Obra.....	32
12.7.3	Ensaios Finais na Obra.....	32

1. VÁLVULA BORBOLETA E SISTEMA DE ACIONAMENTO

1.1 OBJETIVO

A presente ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA define as características dos equipamentos para o fornecimento, incluindo-se projeto, fabricação e ensaio das válvulas borboletas e sistema de acionamento a serem instaladas nas estruturas de deságüe das Estações de Bombeamento localizadas no Projeto de Integração do Rio São Francisco, Eixo Leste, Lote C.

O Lote C abrange o trecho do sistema adutor do Eixo Leste compreendido entre o reservatório da UHE Itaparica, na Bahia, e o reservatório de Copiti, em Pernambuco. Logo, esta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA refere-se às obras integrantes desse trecho.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais - Equipamentos Elétricos e Mecânicos - 1210-EST-1001-80-10-008.

Os equipamentos a seguir discriminados deverão ser projetados conforme as limitações, localizações e dimensões impostas nos desenhos de referência indicados nos quadros resumos apresentados abaixo.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

2.1 RESUMO DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem fornecidos são apresentados nos quadros a seguir:

Para a Estação de Bombeamento EBV-1*:

ITEM	DESCRIÇÃO	TAG	QTD.	LOCAL	DESENHOS DE REFERÊNCIA
1	VÁLVULA BORBOLETA COM CONTRAPESO, FºFº, PN 10, DN 600 E SISTEMA DE ACIONAMENTO.	2610-VBFC-001	02	EBV-1	1230-DEP-2610-80-43-013

*serão adquiridos nesta etapa apenas os equipamentos referentes a 2 (duas) das 4 (quatro) aduções da EBV-1.

Para a Estação de Bombeamento EBV-2*:

ITEM	DESCRIÇÃO	TAG	QTD.	LOCAL	DESENHOS DE REFERÊNCIA
1	VÁLVULA BORBOLETA COM CONTRAPESO, FºFº, PN 10, DN 600 E SISTEMA DE ACIONAMENTO.	2620-VBFC-001	02	EBV-2	1230-DEP-2620-80-43-013

*serão adquiridos nesta etapa apenas os equipamentos referentes a 2 (duas) das 4 (quatro) aduções da EBV-2.

Para a Estação de Bombeamento EBV-3*:

ITEM	DESCRIÇÃO	TAG	QTD.	LOCAL	DESENHOS DE REFERÊNCIA
1	VÁLVULA BORBOLETA COM CONTRAPESO, FºFº, PN 10, DN 600 E SISTEMA DE ACIONAMENTO.	2630-VBFC-001	02	EBV-3	1230-DEP-2630-80-43-012

*serão adquiridos nesta etapa apenas os equipamentos referentes a 2 (duas) das 4 (quatro) aduções da EBV-3.

Para a Estação de Bombeamento EBV-4*:

ITEM	DESCRIÇÃO	TAG	QTD.	LOCAL	DESENHOS DE REFERÊNCIA
1	VÁLVULA BORBOLETA COM CONTRAPESO, FºFº, PN 10, DN 600 E SISTEMA DE ACIONAMENTO.	2640-VBFC-001	02	EBV-4	1230-DEP-2640-80-43-012
*serão adquiridos nesta etapa apenas os equipamentos referentes a 2 (duas) das 4 (quatro) aduções da EBV-4.					

2.2 EXTENSÃO DO FORNECIMENTO QUANTO AOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos aqui especificados compreendem:

- Válvula borboleta com acionamento de abertura através de contrapeso e fechamento através de cilindro hidráulico, a serem instaladas na estrutura de deságüe da Estação de Bombeamento EBV-1, compreendendo os seguintes equipamentos, referentes a duas das quatro aduções previstas:
 - 2 (duas) válvulas borboletas, DN 600;
 - 1 (um) sistema de acionamento.
- Válvula borboleta com acionamento de abertura através de contrapeso e fechamento através de cilindro hidráulico, a serem instaladas na estrutura de deságüe da Estação de Bombeamento EBV-2, compreendendo os seguintes equipamentos, referentes a duas das quatro aduções previstas:
 - 2 (duas) válvulas borboletas, DN 600;
 - 1 (um) sistema de acionamento.
- Válvula borboleta com acionamento de abertura através de contrapeso e fechamento através de cilindro hidráulico, a serem instaladas na estrutura de deságüe da Estação de Bombeamento EBV-3, compreendendo os seguintes equipamentos, referentes a duas das quatro aduções previstas:
 - 2 (duas) válvulas borboletas, DN 600;
 - 1 (um) sistema de acionamento.
- Válvula borboleta com acionamento de abertura através de contrapeso e fechamento através de cilindro hidráulico, a serem instaladas na estrutura de deságüe da Estação de Bombeamento EBV-4, compreendendo os seguintes equipamentos, referentes a duas das quatro aduções previstas:
 - 2 (duas) válvulas borboletas, DN 600;
 - 1 (um) sistema de acionamento.

Fazem ainda parte deste fornecimento:

- Pré-montagem na Fábrica;
- Transporte dos equipamentos à Obra;

- Adicional de montagem na Obra: todos os pinos, parafusos, porcas, arruelas, anéis, juntas etc., necessários à montagem dos equipamentos na Obra, devendo ser fornecidos com acréscimo de 10% (dez por cento);
- Pintura completa dos equipamentos na Fábrica, conforme discriminado nesta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA;
- Fornecimento de toda a tinta necessária para retoques e/ou repinturas no caso de partes danificadas durante o transporte, armazenamento e montagem;
- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento;
- Em caráter provisório: todos os aparelhos, materiais e equipamentos necessários à realização dos ensaios em Fábrica;
- Embalagem de proteção e embarque na Fábrica para transporte;
- Manuais de armazenagem, manutenção para armazenagem, montagem, operação e manutenção;
- Armazenagem dos equipamentos na Fábrica;
- Peças sobressalentes conforme discriminado nesta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA;
- Projeto de fabricação de todos os equipamentos e componentes;
- Dispositivos especiais eventualmente necessários ao transporte, montagem ou manutenção dos equipamentos;
- Todos os cabos elétricos e acessórios necessários, como eletrodutos, conexões etc.; para executar as instalações elétricas dos equipamentos até o Quadro de Comando Local.

A CONTRATADA deverá fornecer uma instalação completa com tudo o que for necessário ao perfeito funcionamento da mesma, para a finalidade prevista.

As ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS descritas de modo genérico, para um equipamento ou sua parte, estende-se a todos os equipamentos que fazem parte desse fornecimento, se cabível.

3. CONTEÚDO

Esta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA compõe-se de volume único com as seguintes CONDIÇÕES TÉCNICAS:

- CT. 1 - VÁLVULA BORBOLETA E COMPLEMENTOS;
- CT. 2 - SISTEMA DE ACIONAMENTO E COMPLEMENTOS;
- CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS.

4. FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

São disponíveis as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

- a) 380 Vca, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.
- b) 220 Vca, 60 Hz, monofásico, fase-terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomada.
- c) 125 Vcc, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:
 - Circuitos de fechamento, controle e alarme: 90 - 140 Vcc;
 - Circuitos de abertura: 70 - 140 Vcc.

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pela CONTRATADA nas condições e capacidade adequadas, sem qualquer custo adicional e desde que previamente aprovadas pela CONTRATANTE.

5. REQUISITOS BÁSICOS PARA O PROJETO E FABRICAÇÃO

O equipamento será construído segundo as normas da melhor e mais moderna técnica, com materiais novos de primeira qualidade. Todas as peças apresentarão um acabamento em relação à sua importância, colocação e destinação.

O material, a fabricação e os demais detalhes construtivos de todos os componentes deste fornecimento deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT aplicáveis, exceto quando especificado de outra forma em qualquer seção desta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA. Para os itens não abrangidos por estas ou pelas normas da ABNT poderão ser adotadas as normas das seguintes associações: DIN, AWS, ASTM, SAE, FEM, IEC, NEMA, NEC ou equivalentes, devendo a CONTRATADA indicar explicitamente as normas a serem utilizadas.

O equipamento deverá ter montagem perfeita, considerando-se os últimos progressos técnicos obtidos. Deverá ser fixado pela CONTRATADA o desempenho esperado por cada equipamento em condições normais de funcionamento industrial, manobras ou em caso de acidentes de funcionamento, condições estas que declara serem de seu conhecimento, para que se obtenha máxima segurança de funcionamento.

Todas as tolerâncias constarão dos desenhos de projeto executivo do respectivo equipamento. Elas garantirão perfeita operação, melhor qualidade, facilidade de montagem e manutenção e mínimo desgaste dos equipamentos.

O equipamento será projetado de tal modo que a facilidade de desmontagem seja considerada para fins de manutenção preventiva ou eventuais consertos.

O acesso às partes mais delicadas ou sujeitas a desgaste deverá envolver o mínimo de desmontagens.

Todas as peças que, pelas suas dimensões, formas, ou outra razão, necessitem de recursos que facilitem o seu manuseio nas operações de transporte, montagem e desmontagem, serão providas de alças de levantamento, orifícios rosqueados para anel de levantamento, suportes, etc.

A CONTRATADA deverá prever os casos em que dispositivos especiais devam ser utilizados para atender as condições particulares de transporte, montagem e manutenção, incluindo-se os mesmos no fornecimento dos equipamentos correspondentes.

A desmontagem dos equipamentos elétricos e o acesso aos mesmos deverão ser feitos com o máximo de simplicidade e segurança, sem que haja necessidade de interrupção do funcionamento de equipamentos contíguos.

O emprego de componentes padronizados, tanto mecânicos como elétricos, será evidenciado pela CONTRATADA nas listas de materiais. A variedade dentro de cada tipo de componente padronizado será mínima, inclusive para componentes comerciais, o que será justificado nos memoriais de cálculo.

Tanto no projeto como na terminologia, serão aplicadas, de preferência, normas brasileiras, podendo, entretanto, os cálculos serem desenvolvidos segundo normas específicas estrangeiras, as quais serão devidamente referenciadas. Entretanto, as condições estipuladas em qualquer seção desta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA serão prioritárias em relação à norma considerada, nos casos de discordância ou omissões.

O equipamento, parte deste, ou suas peças deverão ser dimensionados para as condições mais desfavoráveis possíveis, seja durante o seu funcionamento, montagem ou transporte, segundo critérios da norma adotada.

O equipamento elétrico e seus suportes de fixação deverão ser projetados de forma a resistir aos esforços eletrodinâmicos devidos às correntes de curto-circuito nas condições mais desfavoráveis, bem como ao aquecimento correspondente até a entrada em funcionamento dos dispositivos de proteção.

Todos os circuitos deverão ser previstos de modo que nenhuma peça sob tensão se ache ao alcance da mão. As faces dos quadros não deverão apresentar qualquer parte condutora sob tensão. Todas as verificações dos circuitos de força e comando deverão ser permitidas somente prevendo as condições de segurança necessária que evitem qualquer risco para os operadores dos equipamentos.

Todos os dispositivos do equipamento elétrico, susceptíveis de desgaste normal ou acidental, deverão ser providos de partes removíveis que possam ser fácil e economicamente substituíveis, evitando-se, na medida do possível, a substituição completa desses dispositivos.

Para todos os componentes elétricos deverão ser consideradas todas as proteções necessárias, na determinação das características de cada componente.

Placas para os equipamentos ou suas partes, com gravação do nome da CONTRATADA, ano de fabricação e dados nominais, serão feitas de aço inoxidável com espessura e fixação apropriadas para longa permanência. Placas com indicações para operação serão soldadas ou parafusadas, com gravações em português e, quando aplicável, serão placas indicativas do sentido de rotação. Não serão aceitas fixações de placas com adesivo.

A pressão de contato entre as peças de cada equipamento e o concreto não será superior àquela que determine para o concreto uma tensão máxima igual a 6,5 MPa. A pressão de contato será calculada considerando-se as peças implicadas como vigas apoiadas em fundação elástica.

Nos pontos particulares, onde houver necessidade de se ultrapassar esta tensão máxima especificada, a CONTRATADA solicitará a autorização por escrito.

A taxa máxima permissível de aderência de chumbadores no concreto será de 0,6 MPa.

6. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Independentemente de qualquer documento fornecido com a Proposta, a CONTRATADA deverá submeter à análise e aprovação da CONTRATANTE, até 15 dias após a assinatura do Contrato e antes de iniciar a fabricação, todos os documentos, em 3 (três) vias, que constituem o projeto, incluindo também, plano de pintura, plano de inspeção e testes na Fábrica e plano de inspeção e testes na Obra, conforme abaixo indicado.

O idioma oficial para entrega dos documentos é o Português. Documentos emitidos originalmente em outros idiomas deverão ser apresentados conjuntamente com sua tradução cuja responsabilidade é da CONTRATADA.

Os documentos dos projetos executivos dos equipamentos deverão ser quantificados e numerados de acordo com o Procedimento - Sistema de Numeração de Projetos, a ser apresentado na reunião de partida.

Os desenhos deverão ser apresentados com os elementos necessários ao perfeito entendimento das dimensões, concepção e funcionalidade do equipamento, contendo, onde aplicável, os desenhos de planta, vistas, cortes, detalhes com todas as cotas, além de diagramas elétricos, esquemas hidráulicos, listas de materiais e memórias de cálculo. Os desenhos deverão ser elaborados, em conformidade com as normas da ABNT, em especial a NBR-5984 (Norma Geral de desenho Técnico):

- Desenhos de conjunto dos equipamentos e detalhes de seus componentes, com dimensões, pesos, indicação de materiais e todos demais elementos necessários ao perfeito entendimento;
- Conjunto e detalhes do sistema hidráulico;
- Descrição das principais características dos componentes mecânicos;
- Descrição das principais características dos componentes elétricos;
- Diagramas funcionais, unifilares e trifilares;
- Diagrama de cablagem geral de interligação dos equipamentos incluídos no fornecimento (fiação externa);
- Memoriais de cálculo;
- Plano de Pintura;
- Plano de Inspeção e Testes na Fábrica;

- Plano de Inspeção e Testes no Campo;
- Desenhos de transporte;
- Lista de sobressalentes;
- Catálogo técnico dos itens padronizados;
- Cronograma físico detalhado de fabricação, testes e entrega;
- Manuais para armazenagem, montagem, operação e manutenção.

Todos os desenhos e demais documentos técnicos fornecidos serão e permanecerão como propriedade exclusiva da CONTRATANTE que deles poderá fazer o uso que lhe aprouver.

A CONTRATANTE manifestar-se-á sobre os desenhos recebidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias a partir do seu recebimento, no entanto, fica assegurado a CONTRATADA o direito de estender o prazo previsto de entrega do equipamento por um período de tempo igual ao atraso provocado pela CONTRATANTE na análise dos documentos. Este direito não é aplicável aos desenhos remetidos para complementação e/ou correção dos inicialmente apresentados.

Após a análise, a CONTRATANTE devolverá a CONTRATADA uma cópia de cada desenho, carimbada com uma das seguintes indicações:

- “Liberado”;
- “Liberado com comentários”;
- “Não Liberado”.

Os documentos carimbados com “Liberado” autorizam a CONTRATADA a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do instrumento, objeto do desenho.

Os documentos com “Liberado com comentários” autorizam a CONTRATADA a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do instrumento, incluindo neste as alterações solicitadas, sendo, porém, necessária a reapresentação dos desenhos para nova verificação.

Os documentos carimbados com “Não Liberado” deverão ser reapresentados para aprovação, após terem sido corrigidos ou alterados. As alterações, assim efetuadas, não conferirão a CONTRATADA o direito de extensão dos prazos de entrega do instrumento.

Imediatamente após a conclusão do processo de aprovação, a CONTRATADA deverá remeter a CONTRATANTE, 3 (três) cópias de cada desenho impressas em papel sulfite, 3 (três) cópias de cada memória de cálculo em papel formato A4, e também em meio digital, (duas unidades).

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação do equipamento, a CONTRATANTE deverá ser avisada e, caso as modificações afetem o desenho, a CONTRATADA deverá reapresentar 3 (três) novas cópias para análise, repetindo-se o procedimento acima estabelecido.

A aprovação pela CONTRATANTE dos desenhos e cálculos não representará qualquer diminuição das responsabilidades da CONTRATADA quanto ao projeto, matéria-prima, fabricação e características garantidas do instrumento. O fato da CONTRATANTE, chamar a atenção da CONTRATADA para certos erros ou omissões, não a tornará responsável por outros não mencionados ou não detectados durante o processo de análise e aprovação dos desenhos.

Os prazos máximos para apresentação dos desenhos e informações para aprovação serão os seguintes:

DESCRIÇÃO	PRAZOS MÁXIMOS PARA ENVIO CONTADOS A PARTIR DA ASSINATURA DO CONTRATO
Desenhos que Tenham Influência na Execução das Obras Cíveis.	Até 15 dias
Desenhos e Informações de Projeto que não Tenham Influência na Execução das Obras Cíveis	Até 30 dias

7. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

7.1 GARANTIAS

A CONTRATADA deve garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou de fabricação por um período de 12 (doze) meses a contar da data de término da instalação ou de 18 (dezoito) meses de sua entrega no local das Obras o que for maior.

Esta garantia deve abranger também, os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas no período de garantia, a CONTRATADA se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha é causada por projeto incorreto, a CONTRATADA se obriga a corrigir a falha, sem ônus para a CONTRATANTE.

7.2 RESPONSABILIDADES

A CONTRATADA será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da CONTRATANTE em seus desenhos e cálculos.

A CONTRATADA deve assumir também total responsabilidade pelo desempenho do equipamento o qual deve ter sido adequadamente montado, em concordância com as condições de trabalho do sistema.

Os preços constantes da Proposta deverão incluir sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE, todos os custos e responsabilidades decorrentes de direito e licença de fabricação, patentes ou marcas registradas necessárias à realização da encomenda.

8. PEÇAS SOBRESSALENTES

As peças sobressalentes a seguir discriminadas deverão fazer parte integrante do fornecimento e deverão ser entregues juntamente com a entrega dos equipamentos.

Todas as peças sobressalentes serão intercambiáveis com todas as peças que substituirão, e serão fabricadas considerando que o emprego de materiais, processos de fabricação, ensaios e inspeções serão iguais ao estabelecidos na fabricação das peças originais:

- 2 (dois) jogos completos de vedações para as válvulas borboletas DN 600, inclusive parafusaria de inox para aperto das vedações;
- 01 (um) conjunto de articulação com dois eixos de aço inoxidável, duas buchas, gaxetas e tampas;

Para cada central de acionamento óleo hidráulico e quadro elétrico;

- 1 (um) conjunto de filtros de sucção e filtros de retorno para a central óleo hidráulica;
- 1 (um) conjunto de grupo moto-bomba para acionamento da válvula;
- 2 (dois) conjuntos de buchas, juntas e vedações do cilindro;
- 1 (um) jogo de pressostatos utilizados na central do sistema de acionamento da válvula;
- 1 (um) conjunto de todas as eletroválvulas utilizadas numa central para acionamento da válvula;
- 1 (um) solenóide de cada tipo utilizado na central para acionamento da válvula;
- 1 (um) manômetro;
- 2 (dois) jogos de contatos (tripolares) para contatores;
- 2 (duas) câmaras de extinção para contatores;
- 2 (duas) bobinas para contatores;
- 2 (dois) relés térmicos;
- 10% (dez por cento) de relés auxiliares, tensão, etc.; utilizados. O critério de arredondamento deverá ser feito sempre para mais;
- 5 (cinco) blocos de contatos para botões de comando;
- 2 (dois) sinalizadores (sem visores);
- 2 (dois) blocos de contatos para cada tipo de comutador ou similar;
- 1(um) transdutor de posição;

- 24 (vinte e quatro) lâmpadas de sinalização;
- 6 (seis) fusíveis de cada tipo utilizado;
- 10% (dez por cento) dos blocos de contatos para cada tipo de interruptor de fim de curso. O critério de arredondamento deverá ser feito sempre para mais.

9. CT. 1 - VÁLVULA BORBOLETA E COMPLEMENTOS

9.1 OBJETIVO

Estas CONDIÇÕES TÉCNICAS fixam os requisitos mínimos para o fornecimento das válvulas borboletas e respectivo sistema de acionamento a serem instaladas nas estruturas de deságüe das Estações de Bombeamento localizadas no Projeto de Integração do Rio São Francisco, Eixo Leste, Lote C.

9.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

As válvulas serão instaladas nas estruturas de deságüe com a função de admissão de ar nas situações de operação de desligamento da unidade de bombeamento.

A abertura será controlada por contrapeso e o fechamento será efetuado por cilindro hidráulico acionado por uma central óleo hidráulica única para cada duas válvulas.

Cada central óleo hidráulica possuirá painel elétrico de comando, controle, sinalização e proteção, a ser instalado abrigado no piso de operação conforme apresentado nos desenhos de referencia listados nesta ESPECIFICAÇÃO.

9.3 FICHA TÉCNICA

As válvulas borboletas deverão ter basicamente as seguintes características:

- *Tipo:* Válvula Borboleta - Flangeada de Corpo Curto;
- *Construção:* Conforme Norma AWWA C 504 80;
- *Classe:* Pressão máxima de serviço 10 bar;
- *Furação dos Flanges:* Conforme Norma ABNT NBR 7675-PN 10;
- *Diâmetro Nominal:* Conforme tabela a seguir:

ESTAÇÃO	TAG	DIÂMETRO (MM)	QUANTIDADE
EBV-1	2610-VBFC-001	600	2
EBV-2	2620-VBFC-001	600	2
EBV-3	2630-VBFC-001	600	2
EBV-4	2640-VBFC-001	600	2

- *Sede da Vedação:* Bronze / Aço Inoxidável;
- *Anel de Vedação:* Buna N;

- *Acionamento*: Automático, abertura através de contra peso e fechamento através de cilindro hidráulico com todos os dispositivos e acessórios necessários;
- *Chaves Fins de Curso*: Duas (2) - Aberto / Fechado;
- *Comando e Controle*: Um (1) - Painel de Comando Local - Comando e Controle a Distância;
- *Corpo e Disco*: Aço Carbono Fundido, ou Ferro Fundido Dúctil, ou Aço Carbono Soldado;
- *Tirantes e Porcas*: Aço Inoxidável;
- *Contrapeso*: Em construção soldada composto por um mancal fixado ao eixo da válvula, uma alavanca e contrapeso na extremidade livre;
- *Indicador de posição*: (Aberta / Fechada).

9.4 PINTURA

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o seu padrão de pintura, que deverá estar adequado para operação da válvula em ambiente externo sujeito as intempéries, na região agreste do Nordeste Setentrional.

9.5 INSPEÇÕES E TESTES

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o Plano de Inspeção e Testes, incluindo os testes a serem inspecionados pela CONTRATANTE.

Para as exigências básicas de inspeção e ensaios, e específica de ensaios na Obra, consultar a “CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS”.

10. CT. 2 - SISTEMA DE ACIONAMENTO E COMPLEMENTOS

10.1 OBJETIVO

Estas CONDIÇÕES TÉCNICAS fixam os requisitos mínimos para o fornecimento do sistema de acionamento para abertura e fechamento das válvulas borboletas a serem instaladas nas estruturas de deságüe das Estações de Bombeamento localizadas no Projeto de Integração do Rio São Francisco, Eixo Leste, Lote C.

10.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

a) Generalidades

O acionamento de cada válvula borboleta será efetuado na operação de abertura com controle por contrapeso e no fechamento por um cilindro hidráulico de simples efeito, comandado por uma central óleo hidráulica a ser instalada na casa de comando situada no piso de operação.

As ligações entre os cilindros de cada par de válvulas e as tubulações de óleo deverão ser projetadas de modo a haver em cada cilindro a mesma pressão de óleo.

A central óleo hidráulica compreenderá 2 (dois) grupos moto-bombas que, atuando em conjunto, provocarão o fechamento da válvula com a velocidade especificada. Em caso de falha de um grupo moto-bomba, o outro garantirá o acionamento da válvula com metade da velocidade nominal.

No posto de comando local estarão colocados os dois dispositivos indicadores de posição de ambas as válvulas, servidas pelas respectivas centrais óleo hidráulicas.

No dimensionamento do sistema de acionamento, será considerada a pressão nominal como caso normal.

b) Sistema de acionamento

O sistema de acionamento será composto por:

- Conjunto de contrapeso constado de mancal fixado ao eixo da válvula, uma alavanca e contrapeso na extremidade livre;
- Cilindro hidráulico;
- Central óleo hidráulica;
- Interligação hidráulica entre a central óleo hidráulica e os dois cilindros das válvulas borboleta;
- Quadro elétrico de comando, proteção e controle da central óleo hidráulica;
- Instalação elétrica entre o motor da unidade elétrica e o indicador de posição aberto/fechado.

c) Características principais

➤ Cilindro hidráulico

O cilindro será de tubo de aço sem costura, providos de flanges para fixação das tampas externas. O cilindro será retificado e polido internamente em todo o seu comprimento, com rugosidade correspondente a um desvio médio aritmético inferior a 0,80 micra.

O êmbolo será de aço forjado e terá altura conveniente, a fim de que possa ser guiado dentro do cilindro, sendo equipado com um jogo de anéis especiais de vedação e de anéis de guia.

A haste do cilindro será de aço inoxidável ou de aço de alta resistência, retificada e revestida eletroliticamente com cromo duro, com espessura mínima de 0,05 mm, polido em todo o seu comprimento e, na sua extremidade de acoplamento com o obturador, terá um olhal em aço forjado com mancal autolubrificante.

As tampas extremas do cilindro serão fixadas às flanges do cilindro e garantirão a estanqueidade.

A capacidade nominal dos cilindros será pelo menos 115% (cento e quinze por cento) do esforço de manobra previsto e deverá ser suficiente para a manobra a seco.

Os cilindros deverão ser projetados de acordo com o “ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels. Division I”.

➤ Central óleo hidráulica

A central óleo hidráulica deverá comandar os movimentos de fechamento de cada par de válvulas borboleta, colocando sob pressão os cilindros, com o fim de manter o disco na posição fechada.

A central óleo hidráulica será instalada na casa de comando, no coroamento de elevação, entre duas válvulas borboletas, e comportará, pelo menos, os seguintes equipamentos:

- Dois grupos moto-bombas, constituídos de motores elétricos e bombas auto-escorvantes;
- Manômetros;
- Bomba manual;
- Sistema elétrico de comando, controle, proteção e sinalização;
- Tubulações, válvulas, filtros e demais acessórios de segurança e retenção do circuito óleo hidráulico;
- Um tanque de óleo.

O óleo, antes de atingir o cilindro, deverá passar por filtros, convenientemente colocados, no circuito óleo hidráulico, sendo que deverão ser previstos filtros também nas tubulações de retorno.

Uma bomba de acionamento manual será prevista na central óleo hidráulica. Cada bomba será fornecida com filtro de entrada.

Será fornecido um conjunto de válvulas limitadoras de pressão que proteja o sistema contra sobrecarga.

A CONTRATADA apresentará o esquema hidráulico com descrição detalhada do funcionamento.

Serão previstos pressostatos, que terão a função de sinalizar e dar alarme para o aumento ou a queda de pressão no sistema hidráulico.

O tanque de óleo da central servirá de base aos grupos de bombeamento, pressostatos, válvulas direcionais, de segurança, blocos de passagem, etc.; da válvula borboleta, sendo as partes giratórias e o material elétrico sob tensão convenientemente abrigados por proteções metálicas que farão parte do fornecimento. No local de enchimento do tanque, serão instalados, um filtro de tela de malha fina (da ordem de 0,06 milímetros) e um respiro.

Serão incorporados ao tanque, filtros com características iguais às acima descritas, os quais filtrarão todo o óleo de retorno ao tanque.

O tanque possuirá indicador de nível com escala, chave bóia com alarme para nível baixo e sinalização.

O fundo do tanque será duplamente inclinado e no seu ponto mais baixo será instalado lateralmente um dreno com registro, cuja linha de centro ficará no mínimo 300 (trezentos) milímetros acima do piso.

No tanque será prevista uma tampa de inspeção lateral equipada com vedação. Uma inspeção visual será possível mesmo com o reservatório cheio de óleo.

Na montagem dos componentes da central óleo hidráulica serão previstos meios necessários a absorção de vibrações.

O reservatório de óleo terá capacidade não menor que 100% (cem por cento) do volume de óleo deslocado pelos cilindros das duas válvulas, mais o volume correspondente ao nível mínimo de operação, mais uma câmara de ar, cuja altura acima do nível máximo permitirá com folga conter pelo menos o volume de óleo contido em todo o circuito óleo hidráulico.

No dimensionamento do reservatório, será considerada a capacidade de dissipação de calor e, caso necessário, serão previstos trocadores de calor.

Os grupos de bombeamento serão dimensionados para fornecer a pressão que resulte na capacidade nominal do cilindro. As perdas de carga no sistema serão consideradas.

Serão fornecidas todas as válvulas de comando, manômetros, tubulações, válvulas de retenção, conexões, etc.; necessários à condução do óleo do circuito hidráulico de cada cilindro.

Será possível isolar o cilindro e partes do circuito do restante do mesmo, a fim de facilitar a manutenção. Para isso deverão ser previstas válvulas com as devidas proteções e de fácil acesso. Além disso, serão previstos drenos no circuito óleo hidráulico, convenientemente localizados.

O projeto das tubulações visará, principalmente, a facilidade de montagem e desmontagem e a minimização das perdas de carga e será apresentado com todos os detalhes de montagem. Uma vista isométrica fará parte do projeto. Todos os esforços provenientes das variações locais de temperatura e golpes de aríete serão considerados nos cálculos de dimensionamento das tubulações.

Os diâmetros das tubulações serão tais que o escoamento do óleo em seus interiores seja laminar e sejam mínimas as perdas de carga, considerando-se um dimensionamento econômico.

As tubulações serão de cobre ou aço sem costura.

Para fins de transporte e armazenagem, todas as tubulações serão cuidadosamente limpas e protegidas internamente, pintadas externamente e

receberão tampas de proteção ou luvas, se tiverem as extremidades flangeadas ou rosqueadas, respectivamente.

➤ Indicador de Posição

Cada válvula borboleta será equipada com um dispositivo indicador de posição que deverá ser ligado a um transmissor contínuo com saída digital em código BCD e alimentação auxiliar de 220 Vca, para os indicadores instalados no Quadro de Comando Local e no Centro de Controle e Operação.

➤ Quadro de Comando e Controle das Válvulas Borboletas

Deverá ser fornecido um quadro de comando local para as válvulas borboletas o qual estará localizado junto à central óleo hidráulica do sistema de acionamento da válvula e de forma a permitir o fácil acesso e movimento do operador ao redor do quadro, para operações cômodas, seguras e visibilidade correta. Este quadro atenderá às exigências adiante especificadas.

O Quadro de Comando e Controle da válvula borboleta deverá ter no mínimo:

- Pontos a serem disponibilizados para SDSC:
 - Válvula aberta;
 - Válvula fechada;
 - Válvula em movimento de abertura;
 - Válvula em movimento de fechamento;
 - Válvula em manutenção;
 - Posição instantânea da válvula;
 - Falha tensão de controle;
 - Falha de tensão de alimentação;
 - Comando em remoto.
- Lâmpadas de Sinalização:
 - Válvula aberta..... vermelha;
 - Válvula fechada verde;
 - Válvula em movimento de abertura vermelha;
 - Válvula em movimento de fechamento verde;
 - Quadro energizado vermelha.
- Botão de teste de lâmpadas;

- Um instrumento indicador de posição instantânea da válvula;
- Disjuntores termomagnéticos para proteção dos circuitos de comando e controle;
- Fontes de alimentação para tensões diferentes das fornecidas pelo QDCA;
- Relés auxiliares temporizados e instantâneos, a fim de possibilitar comandos e sinalizações locais e remotas e os necessários intertravamentos, inclusive relés de telecomando;
- Uma chave de transferência de duas posições (LOCAL-REMOTO), com trava por meio de chave e extração na posição remota.

⇒ **OBSERVAÇÕES:**

- Na posição “LOCAL” a válvula só obedecerá ao comando do próprio painel.

10.3 PINTURA

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o seu padrão de pintura, que deverá estar adequado para operação dos componentes do sistema de acionamento em ambiente externo sujeito as intempéries, na região agreste do Nordeste Setentrional.

11. INSPEÇÕES E ENSAIOS

11.1 GENERALIDADES

Nenhuma inspeção ou ensaio deverá ser efetuado sem que os desenhos e listas de materiais tenham sido devidamente aprovados pela CONTRATANTE.

Para as exigências básicas de inspeção e ensaios, consultar a “CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS”.

11.2 ENSAIOS NA FÁBRICA

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o PIT, incluindo os testes a serem inspecionados pela CONTRATANTE.

a) Roteiro de inspeção da válvula borboleta e sistema de acionamento

- Materiais e/ou Componentes;
- Chapas - certificado de qualidade do material;
- Peças fundidas - testes em corpos de prova;
- Solda elétrica - qualificação de soldadores e ultra-som, raios-X, ou líquido penetrante para as soldas;
- Válvulas borboletas, a central óleo hidráulica e o sistema de acionamento serão montadas em conjunto e ensaiados na Fábrica da CONTRATADA, onde serão verificadas, no mínimo, as seguintes características:

- Dimensionais;
- Ajustes de montagem;
- Acabamento superficial;
- Operacionais;
- Cilindros.

Cada cilindro completo será submetido a um ensaio de pressão hidrostática, de acordo com o código ASME, não sendo admitidos vazamentos externos ou exudação.

- Centrais Óleo hidráulicas

- As centrais óleo hidráulicas completas deverão ser submetidas a ensaios de funcionamento.

- Tubulações e demais componentes do circuito hidráulico

- Atenderão à condição de pressão de ensaio hidrostático indicado para os cilindros, não sendo admitidos vazamentos externos ou exudação.

- Motores Elétricos

- Os motores elétricos deverão ser submetidos aos testes considerados de rotina, conforme NBR-5383 (e NBR-7094) da ABNT.
 - Serão feitas também, as medições de voltagem, amperagem e rotação do motor, quando o sistema estiver alimentado com a pressão máxima de trabalho.

- Quadros e Circuitos de Distribuição e Comando

- A fabricação dos quadros elétricos será acompanhada por inspetores credenciados pela CONTRATANTE, em todos os seus aspectos, inclusive em Subcontratadas.
 - Em especial, serão verificados os seguintes aspectos:
 - Processo de tratamento de chapa, preparação de superfície, pintura e acabamento. A CONTRATADA deverá comunicar à inspeção todas as fases do processo antes de executá-las. A CONTRATANTE verificará a execução do processo e constará a qualidade das tintas;
 - Não serão aceitos painéis apresentados já pintados sem que todas as fases do processo de proteção e pintura tenham sido acompanhadas pela CONTRATADA.

Os quadros deverão ser submetidos aos ensaios de rotina testemunhados por inspetores credenciados pela CONTRATANTE, de acordo com a norma ABNT e, no mínimo, aos testes a seguir:

- Tensão aplicada à frequência industrial;

- Resistência de isolamento;
- Teste de circuitos de comando e força;
- Demais componentes elétricos: visuais, ensaios dielétricos, isolamento, etc.;
- Pintura.

Será verificada a espessura e aderência da película de tinta seca de todos os componentes.

b) Ensaios na Obra

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o Plano de Inspeção e Testes, incluindo os testes a serem inspecionados pela CONTRATANTE.

Para as exigências básicas de inspeção e ensaios, e específica de ensaios na Obra, consultar a “CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS”.

12. CT. 3 - FABRICAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS

12.1 OBJETIVO

Estas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS têm como objetivo definir as condições de fabricação e inspeção referentes às válvulas borboletas, sistema de acionamento e seus complementos.

Nos casos em que houver conflito de uma determinada condição, prevalecerá à condição indicada nas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS do equipamento em questão.

12.2 MATERIAIS MECÂNICOS (ONDE APLICÁVEL)

12.2.1 Generalidades

De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terá comprovado as suas propriedades mecânicas e composições químicas, quando a norma aplicada assim exigir.

12.2.2 Chapas

As chapas empregadas terão suas propriedades físicas e químicas conforme as definidas nas Normas ASTM-A36, ASTM-A283 e/ou outras de aplicação específica da ASTM ou equivalente.

Suas composições químicas e propriedades mecânicas serão comprovadas por meio de certificados de qualidade do material, emitidos pelo próprio fabricante das chapas. Todas as chapas com espessura igual ou superior a 19 mm serão submetidas a ensaios por ultra-som, de acordo com o estabelecido nas Normas ASTM-A435.

O afastamento inferior permissível na espessura de chapas grossas será, em qualquer caso, de 0,25 mm, conforme recomenda a Norma NBR-6664 da ABNT.

12.2.3 Aços Inoxidáveis

Os aços inoxidáveis terão as propriedades físicas e químicas conforme as definidas nas Normas ASTM-A176, A240 ou equivalentes. Serão de boa soldabilidade por solda elétrica, tais como os tipos 304 e 316 da classificação AISI ou tipo 410 da mesma classificação.

12.2.4 Peças Fundidas

Os ferros fundidos e os aços fundidos terão as propriedades físicas e químicas conforme as definidas nas Normas ASTM ou equivalente.

A variação da espessura, bem como de outras dimensões de cada peça fundida, será admitida desde que a resistência da peça não sofra reduções superiores a 10% de seu valor de projeto, ou então será tal que as tensões calculadas com as dimensões reais não excedam as tensões admissíveis adotadas no projeto.

12.2.5 Peças Forjadas

As peças forjadas terão as propriedades físicas e químicas conforme as definidas nas Normas ASTM ou equivalentes.

12.2.6 Tratamentos Térmicos e Termoquímicos

Os aços serão submetidos a tratamentos térmicos ou termoquímicos, sempre que seja necessário alterar, parcialmente ou não, suas propriedades ou conferir-lhes características determinadas. As ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS detalhadas dos tratamentos térmicos ou termoquímicos constarão nos desenhos das peças ou estruturas metálicas.

12.3 MATERIAIS ELÉTRICOS (ONDE APLICÁVEL)

12.3.1 Esforços Suportados pelos Equipamentos Elétricos

O material será projetado de forma a resistir com toda a segurança aos esforços eletrodinâmicos devidos às correntes de curto-circuito nas condições mais desfavoráveis, bem como ao aquecimento correspondente até funcionarem os dispositivos de proteção.

12.3.2 Dispositivos de Segurança

Os circuitos de baixa tensão serão executados de modo tal que nenhuma peça sob tensão se ache ao alcance da mão, não apresentando as faces dos quadros qualquer parte condutora sob tensão.

12.3.3 Intertravamento

Todos os intertravamentos necessários serão previstos a fim de se evitar qualquer manobra falsa. Quando ocorrer falta de corrente acidental, toda religação só será feita com os comandos a partir da posição “desligado”.

12.3.4 Parafusamento

Todos os pinos e parafusos de junção permanecerão travados após serem apertados. Serão protegidos contra a oxidação, por meio de cadmiagem, sherardização ou qualquer outro processo aceito pela CONTRATANTE.

12.3.5 Quadro Elétrico

A seguir apresentamos as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS básicas para os quadros locais demais características ver: Especificações Técnicas Gerais - Equipamentos Elétricos e Mecânicos - 1210-EST-1001-80-10-008.

Os quadros receberão alimentações de tensão do quadro de distribuição QDCA.

Os quadros deverão ser do tipo blindado, constituído por uma ou mais seções verticais. Deverá ser construído em perfilados e chapas de aço dobrada de bitola mínima 12 MSG para estruturas, com separações metálicas de chapa de bitola mínima 14 MSG, formando compartimentos independentes, com reforço, onde necessário, para evitar ruídos de operação de dispositivos de manobra ou de vibração em geral.

A CONTRATADA deverá prever circuitos totalmente independentes para sinalização e comando, com equipamentos de proteção adequados conforme especificados adiante nesta seção. Será prevista para cada circuito sinalização de falta de tensão local e remota (contato seco).

Os quadros de comando e controle deverão ser estanques (IP-54 da ABNT) e conter o equipamento elétrico de comando, controle e proteção, bem como os relés auxiliares de comando remoto.

Os quadros deverão ser assentados em base de concreto, com fixação por meio de chumbadores, sendo montado sobre canaletas, as quais abrigarão a cablagem do mesmo até os equipamentos interligados. Deverão possuir um barramento de terra, interligando as partes metálicas não energizadas do quadro, para conexão ao sistema de terra geral com condutor de bitola de acordo com a norma ABNT.

Todos os equipamentos dos quadros a serem instalados, próximo as válvulas borboletas, deverão ser previstos para as condições de elevado grau de umidade, grandes variações de temperatura e possibilidade de paradas prolongadas.

O acesso normal aos componentes dos quadros deverá dar-se pela sua parte frontal. A entrada dos cabos deverá ser pela parte inferior.

A CONTRATADA deverá empregar técnicas eficazes de aterramento, de modo a eliminar ou minimizar os efeitos de tensões interferentes sobre os equipamentos, que possam vir a prejudicar o funcionamento dos mesmos.

Deverá ser previsto nos quadros iluminação interna, tomadas para equipamento elétrico portátil e resistores de aquecimento, equipados com termostato, para evitar condensação de umidade.

A fiação do quadro deverá vir completa da Fábrica. Toda a fiação de força e controle deverá ser executada com cabos de cobre flexíveis com isolamento de PVC 0,6/1 kV e capa

externa de PVC. A fiação interna de controle deverá ter isolamento de PVC 450/750 V, com características especiais quanto a não propagação e auto-extinção de fogo.

As régua de terminais deverão possuir os suportes isolantes fabricados de um composto não rígido, termofixo, moldado, classe 750 V, montadas sobre perfil metálico.

Os bornes deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios. O sistema de fixação dos terminais deverá garantir uma pressão eficaz e uniforme, mesmo quando submetidos a vibrações. Não serão aceitos bornes para solda.

As régua de bornes deverão ser separadas em régua para circuitos de potência e para circuitos de controle.

Os bornes para os circuitos de controle e comando (220 Vca) deverão ser com conexão por grampo-parafuso de pressão indireta, com dispositivo para travamento automático do parafuso.

Devem, também, ser previstos blocos terminais adequados para ligações de cabos, do tipo telefônico, do Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC).

Os bornes para potência (380 Vca) deverão ser com conexão por parafuso ou pino passante, para terminal olhal.

Todos os bornes e régua deverão ser claramente identificados por meio de marcadores imperdíveis, fabricados especialmente para esta finalidade.

12.3.6 Motores Elétricos

Os motores elétricos corresponderão às Normas brasileiras NER-7094 e NBR-5383 e, nos casos omissos, far-se-á referência à IEC (34-1, 72-1 e 72-2) e ANSI e 50.2.1955.

Os motores serão do tipo de indução, trifásicos, com rotor bobinado, previstos para partida sob tensão plena, com corrente não superior a seis vezes a sua corrente nominal, salvo indicações contrárias mencionadas nas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS do equipamento em questão.

Não terão velocidade superior a 1800 RPM. Poder-se-á fazer exceção ao acima especificado, para motores de potência fracionária e motores para aplicações especiais, os quais estarão sujeitos à aprovação da CONTRATANTE. O conjugado máximo será de 250% do conjugado nominal. A tensão nominal será de 380 V, no caso de motores de potência maior que 1 HP, ou 220 V, no caso de motores de potência fracionária. Os motores serão escolhidos para um dos dois regimes de trabalho a seguir descritos, considerando-se as condições climáticas do local.

- Regime pseudo-contínuo com fator de funcionamento de 100% e 6 partidas por hora;
- Regime intermitente de partidas freqüentes, fator de funcionamento de 40% e 150 partidas por hora.

O fator de funcionamento será definido pela relação:

$$\frac{\text{Tempo de funcionamento}}{\text{Tempo de funcionamento} + \text{tempo de repouso}}$$

Os motores partirão sob tensão de 0,90 Un e fornecerão o torque necessário sob a tensão de 0,90 Un (Un = tensão nominal).

Os enrolamentos terão isolamento da classe F.

Os motores serão do tipo fechado, protegidos contra jato d'água e poeira fina, autoventilados.

Os motores serão entregues equipados com os seguintes acessórios para cada um:

- Uma caixa de terminais estanque, para junção dos cabos, a seco;
- Dois mancais de rolamento de esferas ou de rolos com dispositivos para abastecimento de óleo ou graxa durante o serviço, se necessário;
- Acessórios de fixação;
- Suportes em forma de anel para levantamento, pelo menos para os motores acima de 500 N de peso;
- Uma placa de sinalização com o esquema de ligações;
- Resistência de aquecimento para evitar a condensação da umidade. Será feita exceção para os motores de indução, tipo gaiola, de potência igual ou inferior a 3 HP.

12.3.7 Equipamentos de Comando, Controle, Proteção e Sinalização

a) Características Gerais

Os circuitos e aparelhagem de comando, controle, bloqueios e sinalização serão previstos para uma tensão de serviço conforme definido nesta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

b) Comutadores e Botão de Pressão

A corrente nominal mínima será de 10 A. Os comutadores e botões de pressão não ficarão em posição intermediária.

c) Sinalização

Toda a sinalização deverá ser feita através de LED's (diodos emissores de luz) montados em armações apropriadas. Não serão aceitos sinalizadores com lâmpadas incandescentes.

d) Aparelhos de Controle

Se utilizados, os aparelhos indicadores colocados sobre os quadros serão de modelo aprovado pela CONTRATANTE.

e) Transdutores

Os transdutores terão sinal de saída de 04 a 20 mA, sendo o mesmo isolado da alimentação e da massa do transdutor. Os transdutores serão alimentados em 125 Vcc e serão para uma carga mínima variável de 500 ohms.

Especificamente para os indicadores de posição, os mesmos deverão ser ligados a um transmissor contínuo com saída digital em código BCD.

f) Relés

Os relés funcionarão sem ruído ou vibração e levarão o número de contatos necessários para assegurar suas funções.

f.1) Relés de Proteção

A CONTRATADA definirá as características construtivas dos aparelhos que julgar mais apropriadas, devendo dar preferência para relés digitais numéricos. Para fixá-las, a CONTRATADA levará em conta os seguintes elementos:

- Os relés de proteção serão colocados no interior dos quadros;
- Os relés serão protegidos contra a corrosão e umidade;
- Cada relé conterá um esquema, gravado internamente, indicando as referências dos terminais;
- As escalas de regulação serão visíveis do exterior sem que se necessite desmontar parte do relé. A regulação poderá ser feita quando o relé estiver em serviço, sem risco de provocar seu funcionamento indevido.

f.2) Relés Intermediários

O funcionamento dos relés auxiliares ou intermediários será assegurado para uma tensão de alimentação, podendo variar de $\pm 10\%$ de sua tensão nominal em C.A. e $+10\%$ e -20% da tensão nominal em C.C. Os relés terão vida mecânica de 10 milhões de operações. Os contatos terão vida útil, com corrente nominal, igual a 100.000 operações.

12.3.8 Aterramento

Todos os motores, botoeiras, caixas de ligação, quadros, luminárias e outros equipamentos elétricos terão suas partes metálicas não energizáveis, solidamente aterradas.

O aterramento será feito na rede de terra geral.

12.3.9 Proteção Contra Umidade e Aquecimento

Os quadros e os aparelhos elétricos serão previstos com recursos que evitem a condensação e aquecimento prejudiciais ao bom funcionamento e ao tempo de duração do equipamento.

12.4 SOLDA ELÉTRICA

12.4.1 Qualificação dos Soldadores

A CONTRATADA será responsável pela qualidade dos trabalhos de soldagem. Todos os soldadores que trabalharão nos equipamentos estarão qualificados segundo a Norma ASME, Seção IX, por um organismo oficial (Bureau Veritas, Lloyd's Register) ou entidades equivalentes, ou ainda pela própria CONTRATANTE. Se, não importando qual a fase do serviço, o trabalho de um soldador for contestado, tal soldador passará por um novo teste de qualificação, de maneira a determinar sua aptidão a executar o tipo de trabalho para o qual estava qualificado.

Todas as despesas dos testes de qualificação correrão por conta da CONTRATADA, inclusive o fornecimento dos corpos de prova e dos eletrodos necessários.

Os corpos de prova serão dos mesmos materiais que serão utilizados para a execução do equipamento ou equivalentes segundo a norma ASME. A técnica de soldagem será a mesma a ser utilizada na execução do equipamento. Os eletrodos serão idênticos aos especificados para a execução do equipamento.

12.4.2 Preparação das Soldas

As peças a serem unidas por soldagem serão cortadas cuidadosamente nas dimensões previstas e, conforme o caso, calandradas no raio certo, de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos.

As arestas de cada peça serão chanfradas, seja por oxiacetileno, esmerilhamento, eletrodo de carvão ou usinagem, de acordo com o tipo de peça e o tipo de solda, a fim de permitir uma melhor penetração.

As superfícies cortadas apresentarão um metal são e isento de qualquer defeito causado pela laminação, chanfragem ou outro qualquer. As superfícies das chapas a soldar serão isentas de todo traço de ferrugem, graxa ou qualquer outro material estranho.

12.4.3 Soldagem

Os serviços de soldagem na Fábrica e na Obra deverão ser executados com a melhor técnica e de acordo com as Normas TB-2, MB-168 e MB-262, da ABNT, ou equivalente.

Para as soldas efetuadas por arco elétrico, os eletrodos serão revestidos ou será usada técnica onde o ar não entre em contato com o metal fundido. Máquinas automáticas podem ser utilizadas, adotando-se procedimentos de controle corretos.

As soldas não serão executadas sobre superfícies úmidas ou durante períodos de fortes ventos, a menos que o soldador e as peças estejam protegidos convenientemente.

Após a execução das soldas, as mesmas serão limpas de toda a escória e respingos, devendo apresentar superfícies uniformes, lisas, isentas de quaisquer porosidades ou inclusões de escórias, conforme norma adotada.

12.4.4 Eletrodos

Os eletrodos serão convenientemente escolhidos pelas suas características de corrente elétrica, material e processo de solda.

A estocagem dos eletrodos será feita em estufa, com controle de temperatura, de acordo com as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS do fabricante dos mesmos, a fim de evitar qualquer dano ou deterioração.

Para soldas bimetálicas, os eletrodos serão escolhidos também através de testes feitos com pedaços das peças a serem unidas pela solda.

12.5 INSPEÇÃO MECÂNICA

12.5.1 Generalidades

A CONTRATADA deverá fazer em sua Fábrica e às suas expensas, todos os ensaios e testes requeridos para assegurar o projeto e a fabricação de seu fornecimento devendo observar que serão válidas todas as condições aqui determinadas para os ensaios a serem realizados nas Subcontratadas.

A CONTRATADA será responsável pela execução dos ensaios na Fábrica.

Todos os materiais, peças e conjuntos deverão ser ensaiados pelos métodos mais utilizados e adequados em conformidade com as normas aprovadas e para as classes de trabalho aprovadas em projeto.

A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação o PIT do respectivo equipamento, contendo os ensaios/testes previstos, bem como aqueles a serem testemunhados pela CONTRATANTE.

Outros ensaios e testes testemunhados poderão ser definidos posteriormente em função do detalhamento do projeto, sendo, os mesmos, objeto de acordo prévio entre a CONTRATANTE e o CONTRATADA.

Os relatórios dos ensaios ou testes que forem aprovados pela CONTRATANTE, devem ser elaborados tanto pela CONTRATANTE como pela CONTRATADA.

Um plano de Inspeção e Controle da Qualidade será elaborado antes do início da fabricação e deverá ser enviado à CONTRATANTE para aprovação prévia.

12.5.2 Relatório e Certificados

A CONTRATADA deve entregar à CONTRATANTE, no mínimo, os seguintes documentos e/ou certificados:

- Certificados de análise química e propriedades mecânicas conforme discriminados no Roteiro Básico de Inspeção;
- Certificados dos processos de tratamentos térmicos utilizados nas matérias primas e componentes soldados, de acordo com o prescrito nos desenhos de fabricação;
- Relatórios de todos os ensaios e testes solicitados no Roteiro Básico de Inspeção;

- Certificados de ensaios de tipo e rotina dos equipamentos mecânicos.

A CONTRATADA deve manter em disponibilidade, para eventuais solicitações da CONTRATANTE, o seguinte:

- Filmes de todos os exames radiográficos realizados;
- Todos os certificados de qualificação de soldadores e processos, bem como os procedimentos de soldagem;
- Todos os procedimentos de qualificação de operadores de ensaios não destrutivos;
- Relatórios de não conformidade emitidos durante a fabricação.

12.5.3 Soldagem

A CONTRATADA deve ter em seu quadro de funcionários todos os soldadores e operadores de solda qualificados por um organismo oficial (Bureau Veritas, Lloyd's Register, etc.), de acordo com os requisitos das normas aplicáveis.

A CONTRATANTE se reserva o direito de solicitar que os testes de qualificação de soldadores sejam repetidos e por ele testemunhados.

A CONTRATADA deve possuir em seus arquivos os documentos de qualificação do processo de soldagem, que poderão ser solicitados pela CONTRATANTE para análise, em qualquer ocasião que o mesmo julgar necessário. Para casos especiais de reparo de peças (por exemplo, fundidas e forjadas) os testes de qualificação do processo devem ser acompanhados pela CONTRATANTE.

12.5.4 Inspeção de Fundidos e Forjados

A CONTRATADA deverá entregar a CONTRATANTE uma tabela dos componentes fundidos e/ou forjados principais.

A CONTRATANTE deverá inspecionar estes itens imediatamente após serem fundidos ou forjados, antes do início da usinagem, identificando na ocasião os corpos de prova para ensaios mecânicos.

A CONTRATANTE informará a CONTRATADA quais itens que irá inspecionar após receber a referida tabela.

Para efeito de reparo por solda, os limites de condução da peça sem notificação à CONTRATANTE devem ser objeto de acordo prévio entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, por ocasião do recebimento da tabela acima mencionada.

De maneira geral, a CONTRATADA sempre apresentará à CONTRATANTE, para análise, um relatório descritivo contendo: mapeamento dos defeitos, processos de reparo e ensaios para controle.

12.5.5 Classe de Solda / Ensaios Não Destrutivos

Controles não destrutivos exigidos para as respectivas classes de solda:

- Classe 1
 - 100% US;
 - 100% PM ou LP;
 - 100% Visual / Dimensional.
- Classe 2
 - 30% US;
 - 30% PM ou LP;
 - 100% Visual / Dimensional.
- Classe 3
 - 30% PM ou LP;
 - 100% Visual / Dimensional.
- Classe 4
 - 100% Visual / Dimensional;
 - Estanques;
 - 100% LP ou teste de estanqueidade.

Todos os controles acima descritos serão realizados após o último tratamento térmico.

Em caso de defeito, será aumentada a porcentagem do controle conforme ASME seção VIII UW52.

O local de amostragem será definido pelo inspetor por ocasião do ensaio.

As classes de solda serão definidas no projeto e nos desenhos de cada componente.

12.5.6 Notas Gerais

O ensaio de Partículas Magnéticas poderá ser substituído pelo ensaio de Líquido Penetrante, ou vice-versa, mediante prévio acordo entre CONTRATANTE e CONTRATADA.

O ensaio radiográfico poderá ser substituído pelo ensaio de Ultra-som ou vice-versa, mediante prévio acordo entre CONTRATANTE e CONTRATADA.

No controle visual final está incluído o controle de acabamento e pintura (aspecto, aderência conforme ABTN MB 1333 gr.4, espessura da camada) quando aplicável, além da verificação da lista de embarque.

Os componentes que não constam do PIT, apresentado nas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS do respectivo equipamento, deverão ser apresentados à inspeção por ocasião da liberação para embarque.

Em caso de divergência entre o que determina o PIT e o desenho dos componentes do fornecimento, prevalece o definido no desenho aprovado pela CONTRATANTE.

O PIT deverá prever os ensaios a serem realizados, em forma de ficha de qualidade, para cada componente principal. Para o caso de peças fundidas/forjadas deverá constar croquis da peça com as indicações das áreas a serem analisadas por ensaios não destrutivos, com as respectivas normas que regem a execução dos ensaios e critérios de aceitação. Estas fichas deverão ser submetidas à aprovação da CONTRATANTE.

12.5.7 Espessura de Proteções Superficiais

- Cromação e outros processos similares: verificação da camada, através de medidor magnético (elcômetro) ou outro aparelho indicado. As peças que não apresentarem a espessura recomendada no projeto serão rejeitadas;
- Pintura: a demão de pintura básica será verificada antes da aplicação da demão de acabamento.

Será utilizado medidor magnético (elcômetro). A espessura final da pintura será conforme indicado nas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS do respectivo equipamento, e se não for atingida, será rejeitada. A verificação da pintura básica e de acabamento somente será feita depois de decorrido o tempo necessário à cura da tinta, especificado pelo fabricante, devendo ser controlado na presença da CONTRATANTE, além da espessura total da aderência da película seca, conforme as normas aplicáveis.

12.5.8 Verificação Dimensional e de Acabamento Durante a Fabricação

a) Elementos Mecânicos

Os seguintes elementos mecânicos serão submetidos à inspeção dimensional de acabamento, após usinagem final, após tratamento térmico e antes de qualquer montagem, em 100 % dos lotes:

- Corpo fixo, corpo móvel, eixos, mancais, parafusos de alta resistência, aços especiais e aços inoxidáveis;
- Corpo, flanges, buchas, êmbolo e haste do cilindro.

Os demais elementos mecânicos, após usinagem final e antes de qualquer montagem, serão inspecionados dimensionalmente por amostragem, a critério da CONTRATANTE.

b) Partes Estruturais

Antes da montagem dos componentes mecânicos, após eventuais correções e aprovação das soldas e após o tratamento térmico e usinagem final, as partes estruturais serão submetidas à verificação dimensional completa e verificação de acabamento de usinagem.

c) Peças Sobressalentes

Todas as peças sobressalentes serão submetidas à verificação dimensional completa e a ensaios de funcionamento, quando necessários.

O critério de amostragem será de acordo com as Normas MIL-STD-105D.

Quando uma peça for rejeitada ou refugada na inspeção por amostragem, penalizar-se-á todo o lote. Neste caso, a CONTRATADA fará a separação necessária das peças defeituosas, apresentando-as novamente para inspeção da CONTRATANTE.

12.5.9 Componentes Básicos

Todos os ensaios definidos neste item serão realizados, quando aplicáveis.

Sempre que previstos, os equipamentos relacionados serão submetidos, no mínimo, aos ensaios descritos a seguir:

- Bombas
 - Levantamento das curvas características através dos ensaios correspondentes, para cada tipo de bomba. A CONTRATANTE presenciará este ensaio, e aceitará os certificados de ensaios internos para as demais bombas do mesmo tipo.
- Cilindros
 - Os cilindros deverão ser submetidos a ensaios de funcionamento nas dependências da CONTRATADA, verificando-se a movimentação da haste em ambos os sentidos;
 - Cada cilindro completo será submetido a um ensaio de pressão hidrostática, de acordo com o Código ASME de Vasos de Pressão, durante pelo menos 30 trinta minutos, a uma pressão interna de ensaio exercida pelo óleo igual à maior das duas seguintes pressões: 150 % (cento e cinquenta por cento) da pressão nominal do servomotor, ou pressão que o óleo aplicaria ao cilindro sob o conjugado máximo do motor elétrico da bomba de óleo, supondo-se inoperante a válvula de alívio do circuito.
 - Todos os componentes do cilindro sujeitos à pressão de óleo, tais como: corpo, pistão, haste, tampas, vedações, tubulações, válvulas e parafusos serão submetidos a ensaio à pressão indicada acima, não sendo admitidos vazamentos externos ou exudação.
 - Sob pressão de ensaio, o vazamento interno do cilindro não ultrapassará o valor de $V=3 \times (D^2-d^2)$, onde V= vazamento interno (mm³/hora), D= diâmetro interno do

cilindro (mm), d = diâmetro da haste (mm). Não se admitirão vazamentos de óleo para o exterior do cilindro.

- Centrais Oleodinâmicas.
 - As centrais óleo hidráulicas completas deverão ser submetidas a ensaios de funcionamento nas dependências da CONTRATADA.
- Tubulações e demais componentes do circuito óleo hidráulico
 - Atenderão à condição de pressão de ensaio hidrostático indicada acima, não sendo admitidos vazamentos externos ou exudação.
- Manômetros
 - Será feita a comparação com manômetro padrão, ponto por ponto da escala, para pressões crescentes e decrescentes, alternadamente.
- Redutores
 - Verificação da relação de transmissão real dos redutores, bem como de ruídos, vibrações e aquecimento.
- Motores elétricos
 - Medição da voltagem, amperagem e rotação do motor, quando alimentado o sistema com a pressão máxima de trabalho.
- Diversos
 - Ensaio da válvula de segurança e pressostato;
 - Verificação da capacidade do reservatório;
 - Verificação do tempo necessário para se atingir à pressão nominal;
 - Levantamento da curva característica das molas.

Antes de se levantar a curva característica, as molas de grande responsabilidade serão deixadas sob tensão máxima admissível, durante 48 horas.

12.6 INSPEÇÃO ELÉTRICA

12.6.1 Generalidades

Cada tipo de parte de equipamento (quadros, barras, disjuntores, aparelhos de medição, cabos, motores, relés, aparelhos diversos) será submetido na fábrica aos ensaios de rotina, em conformidade com as Normas dos equipamentos correspondentes, na presença da CONTRATANTE. Para equipamentos nacionais, os ensaios serão realizados nas dependências do fabricante.

12.6.2 Quadros e Circuitos de Distribuição e Comando

Serão fornecidos a CONTRATANTE os relatórios dos ensaios de precisão e funcionamento na fábrica, dos diversos aparelhos incluídos nos quadros.

Os quadros completos serão ensaiados na fábrica da CONTRATADA, quando houver, na presença da CONTRATANTE, quanto ao seu comportamento dielétrico e funcionamento.

As condições nas quais se realizarão os ensaios dielétricos são as definidas pelas Normas aplicáveis.

12.6.3 Detetores de Temperatura

Ensaio de cada detector, por meio de um dispositivo que reproduza as variações de faixa de temperatura e seu funcionamento.

12.6.4 Ensaio Dielétrico nas Fiações

Conforme as Normas Aplicáveis.

12.6.5 Aparelhos de Proteção, Relés

A CONTRATADA fornecerá os Certificados de Ensaio de Rotina, emitidos pelo fabricante, os quais a CONTRATANTE poderá presenciar.

12.6.6 Motores Elétricos

Serão realizados os ensaios de tipo e de rotina, definidos pela Norma NBR-5383 da ABNT, na primeira unidade, para cada tipo de motor. Para os demais motores elétricos deverão ser realizados os ensaios de rotina. A CONTRATANTE poderá aceitar, a seu critério, os certificados de ensaio de tipos de motores elétricos padronizados, apresentados pela CONTRATADA.

A CONTRATANTE presenciará todos os ensaios previstos.

12.7 ENSAIOS NA OBRA

12.7.1 Generalidades

Os ensaios e Inspeções na Obra, a serem executados pela CONTRATANTE, não eximem, em nenhuma hipótese, a CONTRATADA de qualquer das suas obrigações e responsabilidades contratuais.

Todos os Ensaio e Inspeções na Obra serão executados pela CONTRATANTE, com supervisão da CONTRATADA.

Após os ensaios na Obra serão elaborados os respectivos relatórios, os quais apresentarão todos os valores obtidos nos correspondentes ensaios, ficando sujeitos à análise da CONTRATANTE.

Os ensaios descritos para um equipamento ou sua parte estendem-se aos equipamentos ou partes do mesmo tipo.

De modo geral, os aparelhos, dispositivos e cargas de ensaio, utilizados durante os Ensaios e Inspeção, serão fornecidos pela CONTRATANTE.

A indicação dos Ensaios e Inspeção definidos nesta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA é orientativa, podendo a CONTRATANTE solicitar uma extensão ou outros tipos de Ensaios ou Inspeção, além dos indicados, caso julgar necessário para verificação da qualidade ou desempenho do equipamento, desde que tais ensaios não afetem as suas características principais.

Após a efetivação de todos os ensaios e inspeção pela CONTRATANTE, com a supervisão da CONTRATADA, e sanadas todas as deficiências ou irregularidades eventualmente levantadas durante essa fase de trabalho, serão feitas novas inspeção para constatar que todas as correções foram executadas e eliminadas todas as deficiências ou irregularidades observadas.

12.7.2 Ensaios Iniciais na Obra

Todos os equipamentos, após definitivamente montados na Obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga, quando especificado ou exigido por norma técnica aplicável.

Serão verificadas todas as características de funcionamento, exigidas nesta ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA e indicadas pela CONTRATADA nos memoriais de cálculo, desenhos, manuais de operação e catálogos do equipamento ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes mecânicos ou elétricos do equipamento trabalham sob condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Deverá ser verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, supervisão, sinalização e automatismo.

Deverá ser verificados o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, supervisão, sinalização e automatismo.

Após os ensaios acima e desde que não se constate nenhum defeito nos equipamentos, bem como não exista nenhum problema contratual pendente, será elaborado um relatório contendo todos os valores obtidos durante os Ensaios e inspeção, que corresponderá ao “Termo de Aceitação Provisório”.

Se até o término do Período de Garantia, ocorrerem funcionamento deficiente, variações, vazamentos ou desgastes inadmissíveis, o CONTRATADA será responsável pelas correções.

12.7.3 Ensaios Finais na Obra

No fim do Período de Garantia a CONTRATANTE terá o direito de realizar os Ensaios e Inspeções definidas nesta Seção, aplicáveis, ou outros que julgar necessários, podendo, inclusive, quando o tipo de ensaio o exigir, desmontar parte do equipamento para as verificações necessárias.

Se os resultados dos ensaios forem favoráveis em todos os pontos e demonstrarem que o equipamento corresponde às condições de funcionamento especificadas, será elaborado

para cada conjunto um relatório contendo os valores obtidos que corresponderá ao “Termo de Aceitação Definitivo”.

Sendo constatados desgastes excessivos, alterações nas características de operação, divergências inaceitáveis em relação aos ensaios anteriores, ou em relação a estas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, a CONTRATADA fará as verificações de projeto para determinar as causas das irregularidades, bem como as devidas modificações e/ou correções no equipamento, suportando todos os custos decorrentes, desde que as irregularidades não sejam devidas ao uso incorreto do equipamento.

Se o equipamento não desempenhar as funções previstas nestas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS e sendo impossível efetuar as correções necessárias, o mesmo será refugado.