



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

## SUMÁRIO

1. FINALIDADE.....	1
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3. CONCEITOS BÁSICOS .....	2
3.1 Condições Normativas .....	2
3.2 Sistema de Unidades .....	2
3.3 Proposta Técnica de Fornecimento.....	3
3.4 Componentes de Reserva .....	4
3.5 Ferramentas Especiais .....	4
3.6 Memoriais de Cálculo .....	4
3.7 Fabricação.....	4
3.8 Garantia .....	4
3.9 Documentos para Aprovação.....	5
3.10 Inspeção e Ensaio.....	8
3.11 Aceitação e Rejeição.....	11
3.12 Embalagem e Transporte .....	12
3.13 Instruções Técnicas de Treinamento .....	13
3.14 Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação .....	13
4. MEIO AMBIENTE.....	14
4.1 Condições dos Locais de Instalação.....	14
4.2 Características Elétricas do Sistema.....	14
5. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO .....	14
5.1 Características Elétricas Principais.....	14
5.2 Características Construtivas Gerais.....	15
5.3 Disjuntor em Invólucro Metálico .....	20
5.4 Acabamento e Pintura .....	22
5.5 Placas de Identificação.....	22
6. FORMULÁRIO .....	23
6.1 Características Técnicas por Ocasão da Oferta .....	23

### 1. FINALIDADE

A presente Especificação Técnica estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 1 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

fornecimento de disjuntor de alta tensão e seus acessórios, para uso externo, da classe 15 kV, inteiramente novos e sem uso anterior, para instalação em subestações do sistema elétrico da Companhia Piratininga de Força e Luz (CPFL).

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Diretoria de Engenharia e Gestão de Redes, Diretoria de Operações, Diretoria de Suprimentos e Fornecedores.

## 3. CONCEITOS BÁSICOS

### 3.1 Condições Normativas

O equipamento, seus acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as principais Normas Técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT, IEC, ANSI, ISO, BS, DIN, VDE e outras, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação Técnica. Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL. Segue uma lista mínima:

#### a) ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):

NBR 5034 – Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV. Especificação.

MB 352 – Buchas para equipamento elétrico acima de 1 kV. Método de Ensaio.

NBR 6821 – Transformador de Corrente. Método de Ensaio.

NBR 6856 – Transformador de Corrente. Especificação.

NBR 6979 – Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até 36,2 kV. Especificação

NBR 7118 – Disjuntores de Alta Tensão. Especificação.

NBR 8125 – Transformadores para Instrumentos Descargas Parciais. Especificação.

#### b) ANSI (American National Standards Institute):

C37.20 – *Switchgear Assemblies Including Metal-Enclosed Bus* (inclusive suplemento C37.20d/1976)

C37.85 – *Safety Requeriments for X-Radiation Limits for AC High-Voltage Power Vacuum Interrupters used in Power Switchgear*


#### c) IEC (International Electrotechnical Commission):

Publicação 298 – *A.C. Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages above 1 kV and up to and Including 72.5 kV*

### 3.2 Sistema de Unidades

Todos os documentos e desenhos deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 2 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

### 3.3 Proposta Técnica de Fornecimento

A Proposta Técnica de Fornecimento, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português ou inglês. Deverá estar claramente indicada a normalização técnica que se aplica ao equipamento ofertado. Todo e qualquer erro de redação cometido pelo Proponente que possa afetar a interpretação da Proposta Técnica será de inteira responsabilidade do mesmo, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

A Proposta Técnica deverá obrigatoriamente conter as informações solicitadas nas folhas de dados do **Sub-Item 6.1 - Características Técnicas por Ocasão da Oferta**, desta Especificação Técnica, completamente preenchidas e assinadas pelo Proponente responsável. Após a confirmação do Contrato de Fornecimento, não serão aceitas alterações de tipo e/ou fabricante declarados sem análise e aprovação prévia da CPFL. O Proponente deverá anexar folhas separadas contendo quaisquer respostas que, pela sua extensão, não possam ser inseridas nas folhas de dados do **Sub-Item 6.1** (a elas referindo-se claramente), ou que incluam quaisquer outras informações de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

Os acessórios e componentes do equipamento proposto deverão, quando for o caso, ser dos tipos e fabricantes indicados nesta Especificação Técnica. A utilização destes componentes não isenta o Proponente de todas as responsabilidades sobre eles. O Proponente poderá, no entanto, utilizar componentes alternativos, desde que o motivo da inadequação dos especificados pela CPFL seja explicitado e que sejam mantidas a qualidade, as funções e as características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento. Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não explicitamente especificados.

A Proposta Técnica deverá conter, também, as seguintes informações:

- Desenho do aspecto externo do equipamento, indicando as dimensões principais, pesos, componentes e acessórios, etc.;
- Uma cópia dos desenhos ou catálogos dos componentes e acessórios a serem utilizados;
- Lista de material completa do fornecimento, incluindo sobressalentes recomendados e ferramentas especiais e instrumentação para montagem e manutenção eventualmente necessários;
- Esquema detalhado dos processos de tratamento, acabamento e pintura das partes a serem pintadas;
- Uma cópia dos relatórios de ensaios de tipo e especiais já realizados, em laboratórios independentes, no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado;
- Lista contendo as quantidades adquiridas por outros clientes, seus nomes e datas de compra de equipamento do tipo ou modelo ora ofertado.

A CPFL poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento das características técnicas do tipo ou modelo de equipamento ofertado.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 3 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

### 3.4 Componentes de Reserva

O Proponente deverá cotar itens relativos a componentes de reserva ou sobressalentes recomendados, devendo ser idênticos, em todos os aspectos, aos correspondentes do equipamento original aqui especificado e cobrindo um período de operação de pelo menos 5 anos. Eles poderão ser submetidos a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destes componentes deverão ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no Sub-Item 3.12 - Embalagem e Transporte desta Especificação Técnica.

### 3.5 Ferramentas Especiais

O Proponente deverá cotar itens relativos a quaisquer ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro. Elas poderão ser submetidas a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destas ferramentas especiais deverão ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no Sub-Item 3.12 - Embalagem e Transporte desta Especificação Técnica.

Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e a mesma não tenha sido incluída na Proposta, o Fornecedor será obrigado a supri-la sem ônus, na quantidade indicada pela CPFL.

### 3.6 Memoriais de Cálculo

Durante a fase de projeto, o Fornecedor deverá enviar os memoriais de cálculo do equipamento, demonstrando as suas características principais. Caso existam informações consideradas confidenciais pelo Fornecedor, ele não será obrigado a enviá-las. Entretanto, a CPFL se reserva o direito de consultá-las durante o projeto, a fabricação e os ensaios, caso julgue isso necessário para dirimir eventuais dúvidas e atestar a qualidade do equipamento.

### 3.7 Fabricação

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados nesta Especificação, o Fornecedor deverá satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero.

Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo tipo ou modelo de equipamento sob o mesmo Contrato de Fornecimento, todos eles deverão possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.


Assim sendo, qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deverá ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação formal da CPFL.

### 3.8 Garantia

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no Contrato de Fornecimento e/ou 18 (dezoito) meses após a entrada em operação.

Durante o período de garantia, o Fornecedor deverá substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 4 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso. Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitados, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação. Após os devidos reparos na unidade pelo Fornecedor, novos ensaios determinados pela CPFL deverão ser a ela aplicados, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

### 3.9 Documentos para Aprovação

Trata-se aqui dos requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica que deverá ser aprovada pela CPFL, após a assinatura do Contrato de Fornecimento, referente ao equipamento descrito por esta Especificação Técnica. Caso os documentos solicitados pela CPFL envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo Fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL poderá consultá-los, desde que julgue isso necessário e conveniente para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.


A aprovação dos documentos não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deverá estar de acordo com esta Especificação Técnica e cumprir perfeitamente sua finalidade. Ele poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação. Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar *a posteriori* do Fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos para aprovação solicitados neste Sub-Item 3.9 deverão estar em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados de preferência com recursos computacionais. Eles deverão estar enquadrados nos seguintes formatos padrões de papéis para desenho de acordo com a normalização ABNT: A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

Ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital para inclusão no acervo eletrônico da CPFL, para o que os *softwares* aplicativos indicados a seguir deverão ser utilizados. Qualquer outro aplicativo não citado deverá ser objeto de acordo entre as partes:

- Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: *Microsoft Office 97*;
- Imagens: padrão *.TIF*;
- Cronogramas: *Microsoft Project 98*;
- Desenhos: *AutoDesk AutoCAD Release 14*, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 5 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

Assim, essa documentação poderá ser enviada à CPFL (e por ela devolvida) por meios eletrônicos (*e-mail*), ou por disquetes. Alternativamente, poderão ser enviadas 4 vias impressas do conjunto de todos os desenhos e documentos do equipamento. De qualquer forma, o Fornecedor deverá providenciar a documentação para aprovação da CPFL no prazo de até 30 dias após a confirmação do Contrato de Fornecimento e antes do início da fabricação. Todos os documentos deverão possuir uma legenda contendo as seguintes informações:

- Nome CPFL;
- Nome e tipo/modelo do equipamento e seu fabricante;
- Número e data do Contrato de Fornecimento;
- Título, número seqüencial e escala;
- Número ou números de série de fabricação do equipamento referente ao Contrato de Fornecimento.

Após a verificação pela CPFL dos documentos enviados, o que se dará num prazo de até 30 dias contados do recebimento à expedição por esta, uma cópia de cada será devolvida ao Fornecedor, estando enquadrados em uma das seguintes possibilidades:

- Documento aprovado, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição *APROVADO PARA CONSTRUÇÃO*, ou;
- Documento aprovado com restrições, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição *APROVADO COM RESTRIÇÕES* e contendo anotações que deverão ser atendidas pelo Fornecedor, ou;
- Documento reprovado, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição *REPROVADO*. As eventuais anotações deverão ser atendidas pelo Fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o Fornecedor deverá reenviar o documento modificado à CPFL para nova aprovação, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo. Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.

Os documentos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo, com as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

- Desenho de contorno do disjuntor, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando a localização de todos os acessórios, dimensões, pesos e esforços;
- Desenho da base e da estrutura suporte, inclusive chumbadores, com detalhes suficientes para preparação das fundações;
- Desenho detalhado dos terminais de linha, das buchas isolantes e dos conetores de aterramento;
- Desenho do disjuntor completo discriminando o acabamento e pintura de cada parte do mesmo;
- Desenhos detalhados da cabine do mecanismo de acionamento:

→ dimensional, vista frontal, planta, perfil e vistas laterais;

→ vista interna mostrando a localização de todos os acessórios e componentes e respectiva identificação;

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 6 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- detalhes do mecanismo de acionamento propriamente dito;
- painel de comando, controle e sinalização mostrando a localização dos acessórios e componentes e respectiva identificação;

- Diagrama de ligações dos componentes (topográfico de fiação) e esquemas funcionais de comando, controle, sinalização e proteção, inclusive com programação das chaves;
- Desenho dos blocos de terminais indicando as respectivas numerações, bem como a identificação da fiação que chega a estes blocos;
- Desenhos das placas de identificação do disjuntor, diagramática do mecanismo de acionamento e dos transformadores de corrente;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades dos mesmos, bem como a localização destes nos esquemas funcionais;
- Desenhos ou catálogos e folhetos de todos os acessórios e componentes utilizados;
- Tabela ou diagrama dos valores de atuação dos densímetros de gás SF<sub>6</sub>;
- Lista de etiquetas de identificação dos acessórios e componentes;
- Lista de ferramentas especiais e componentes de reserva;
- Manual de Instruções;
- Plano de Controle da Qualidade;
- Cronograma de Fabricação.


O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Abordar os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada etc.;
- No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no Manual, conforme o uso;
- Deverá possuir uma capa com as seguintes informações:

- Nome do Fornecedor;
- Nome do equipamento e seu tipo;
- Número e data do Contrato de Fornecimento;
- Título e número ou código para referência;

O Plano de Controle da Qualidade deverá conter todos os ensaios e verificações no recebimento da matéria-prima, na fabricação e nos ensaios finais. Devem também ser relacionados, no mínimo, os correspondentes métodos de ensaio, normas técnicas utilizadas e locais de realização dos eventos.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 7 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

O Cronograma de Fabricação será devolvido ao Fornecedor com eventuais modificações ou sugestões que se fizerem necessárias até 15 dias após ter sido recebido pela CPFL. Qualquer alteração após o mesmo ter sido aprovado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem. O Cronograma deverá atender os seguintes requisitos:

- Técnica de elaboração: *Critical Path Method (CPM)* – tempo;
- Evento início: confirmação do Contrato de Fornecimento ou outra indicação documentada por parte da CPFL;
- Evento fim: entrega na obra ou almoxarifado após recebimento pela CPFL;
- Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do projeto, provisionamento de matéria-prima de fabricação entregue na fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo os seguintes tópicos:

- Processamento de pedido;
- Projeto;
- Análise dos desenhos;
- Compra de materiais;
- Compra de material importado;
- Montagem e ligações elétricas;
- Testes e ensaios de fabricação;
- Inspeção e ensaios finais;
- Pintura;
- Embalagem;
- Transporte.

### 3.10 Inspeção e Ensaios


O equipamento, seus acessórios e a matéria-prima para sua fabricação deverão ser submetidos a todos os ensaios indicados no Plano de Controle da Qualidade aprovado para o fornecimento. A CPFL reserva-se o direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus Inspetores para tanto e seguindo o Cronograma de Fabricação aprovado. Incluem-se aí os componentes de reserva e as ferramentas especiais. Os testes e ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.

Outrossim, a CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 dias de antecedência, da data em que o equipamento, ou lote, estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios e fiação acabada. Para tanto, deverá ser enviada uma Programação de Inspeção e Testes contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

São de inteira responsabilidade do Fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da CPFL, mormente no tocante a: cumprimento das determinações legais aplicáveis; segurança; capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros; qualificação dos profissionais envolvidos; utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos; pertinência ou veracidade das informações necessárias; documentação associada. Ainda, o Fornecedor

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 8 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega à CPFL.

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, a CPFL deverá ser imediatamente comunicada e deverá ser determinada a causa do evento. No prazo máximo de 10 dias o Fornecedor deverá enviar um relatório da ocorrência à CPFL, que analisará a amplitude e implicações do defeito antes de determinar a seqüência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha;
- Causa do mesmo;
- Correção a ser adotada;
- Referências do equipamento (número e data do Contrato de Fornecimento, número de série de fabricação da unidade ensaiada etc.);
- Outras informações julgadas necessárias.

O disposto no **Sub-Item 3.11 - Aceitação e Rejeição**, desta Especificação Técnica poderá ser aplicado ao fornecimento, quando da ocorrência de falhas ou defeitos em equipamentos ensaiados.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina como de tipo ou especial, tanto para informação na Proposta Técnica de Fornecimento quanto para inclusão ou não no Contrato de Fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser conforme listado a seguir. Outros ensaios não constantes nas Normas Técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também deverão ser realizados. A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos à época da Cotação e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de equipamento.

#### a) Ensaios de Rotina

Os seguintes ensaios deverão ser realizados em todas as unidades do fornecimento, completamente montadas:

- No cubículo:

**A.1-** Verificação da placa de identificação;

**A.2-** Visual e dimensional, conforme os desenhos aprovados;

**A.3-** Tensão aplicada sob freqüência nominal a seco;

**A.4-** Tensão aplicada sob freqüência nominal a seco, 1 minuto, 2kV (eficaz), na fiação de comando, controle, sinalização e proteção;

**A.5-** Verificação da fiação através do funcionamento dos circuitos de comando, medição, proteção e sinalização e circuitos auxiliares;

**A.6-** Verificação dos componentes e acessórios, conforme lista de materiais.

- No disjuntor:

**A.7-** Verificação da placa de identificação;

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 9 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- A.8- Visual e dimensional, conforme os desenhos aprovados;
- A.9- Tensão aplicada à frequência nominal a seco;
- A.10- Tensão aplicada à frequência nominal a seco, 1 minuto, 2kV (eficaz), de comando, controle, sinalização e proteção;
- A.11- Resistência ôhmica do circuito principal;
- A.12- Tempos de fechamento aberta e morto;
- A.13- Funcionamento mecânico: 50 (cinquenta) operações de abertura e fechamento;
- A.14- Verificação da fiação através do funcionamento dos circuitos de comando, medição, proteção, sinalização e circuitos auxiliares;
- A.15- Realização de ensaios simulados de operação do disjuntor acionado, elétrica e manualmente, todos os dispositivos de controle, para assegurar que os mesmos estão emitindo um comando correto.

- Nos transformadores de corrente:

- A.16- Verificação da placa de identificação, conforme desenho aprovado;
- A.17- Tensão induzida conforme Item 8 da Norma ABNT NBR 6821/1992;
- A.18- Tensão aplicada a frequência nominal conforme Item 7 da Norma ABNT NBR 6821/1992;
- A.19- Verificação da polaridade conforme Item 5 da Norma ABNT NBR 6821/1992;
- A.20- Verificação, em todas as relações, da classe de exatidão conforme Item 4 da Norma ABNT NBR 6821/1992 e fornecimento da respectiva curva da saturação.

- Acabamento e pintura:

- A.21- Cor, através de comparação com padrão;
- A.22- Espessura da camada, conforme a Norma ABNT MB-1333/1980;
- A.23- Aderência, conforme a Norma ABNT MB-985/1976.

- Superfícies galvanizadas:

- A.24- *Preece*, conforme a Norma ASTM A-239/1973;
- A.25- Espessura da camada de zinco, conforme a Norma ASTM A-90/1969;
- A.26- Aderência, conforme a Norma B-499/1969.

## b) Ensaios de Tipo

Os ensaios a seguir relacionados deverão ser feitos na unidade (ou unidades) do fornecimento indicada pelo Inspetor, completamente montada:

- No cubículo:

- B.1- Tensão suportável de impulso atmosférico, conforme a cláusula 4.6 da Norma IEC 56-4/1972 e suas emendas nr. 1/1975, nr. 2/1977 e nr. 3/1981 e suplemento A/1974;
- B.2- Elevação de temperatura, conforme Norma IEC/NBR, que deverá ser realizado após o ensaio de operação mecânica;
- B.3- Ensaio de verificação dos efeitos decorrentes de arco elétrico devido a falta interna de 25 kA por um segundo, conforme a cláusula 6.106 da Norma IEC 298/1981.

- No disjuntor:

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 10 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- B.4-** Tensão suportável de impulso atmosférico, conforme a cláusula 4.6 da Norma IEC 56-4/1972 e suas emendas nr. 1/1975, nr. 2/1977 e nr. 3/1981 e suplemento A/1974;
- B.5-** Elevação de temperatura, conforme Norma IEC/NBR, que deverá ser realizado após o ensaio de operação mecânica;
- B.6-** Operação mecânica, conforme Norma IEC/NBR, que deverá ser realizado antes do ensaio de elevação de temperatura.

- Nos transformadores de corrente:

**B.7-** Medição da resistência do enrolamento secundário em todas as relações, conforme item 6 da Norma ABNT NBR 6821/1992.

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias a sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:

- Identificação técnica do equipamento (nome, tipo, número de série, características, etc.);
- Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
- Descrição detalhada da inspeção ou ensaio;
- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas;
- Valores garantidos para cada inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do Inspetor presente à inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do supervisor do laboratório, bem como sua declaração atestando a exatidão dos dados e resultados da inspeção ou ensaio;
- Local e data da realização da inspeção ou ensaio.

Num prazo de 20 dias após a realização da inspeção a CPFL deverá receber os relatórios de ensaios, podendo ser por meios eletrônicos, como já informado no Sub-Item 3.9 - Documentos para Aprovação acima. Alternativamente e no mesmo prazo, poderão ser enviadas 4 vias impressas dos relatórios.


### 3.11 Aceitação e Rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- Relatórios da Inspeção e Ensaio completos e recebidos pela CPFL;
- Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do Sub-Item 3.9 - Documentos para Aprovação desta Especificação Técnica;
- Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e componentes de reserva que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o respectivo Contrato e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Contrato de Fornecimento e esta Especificação Técnica, nem tão pouco

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 11 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Contrato de Fornecimento, ou com esta Especificação Técnica, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. Se na opinião da CPFL a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo Fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o Fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CPFL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o Fornecedor será considerado infrator do Contrato de Fornecimento e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

### 3.12 Embalagem e Transporte

Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento é de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação da CPFL.

O processo de embalagem deverá ser realizado obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:

- O acondicionamento do equipamento e seus acessórios é efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais;
- A embalagem possui indicações de posicionamento dos pesos de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado;
- A embalagem é projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenagem sem prejuízo à segurança dos operadores e à integridade do equipamento;
- Todas as peças e partes desmontadas, acessórios e instrumentos são numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra;
- Cada peça ou lote de peças idênticas é provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com a lista de embalagem e Manual de Instruções.

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- Nome **CPFL**;
- Nome do Fornecedor;
- Nome e tipo/modelo do equipamento;
- Número do Contrato de Fornecimento;
- Número da Nota Fiscal;
- Número de série de fabricação do equipamento;
- Número seqüencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- *PARA CIMA* em um ou mais lados, indicando o topo.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 12 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

Para evitar danos oriundos da condensação de umidade quando o equipamento ficar armazenado, deverá ser previsto um par de fios conectados diretamente ao circuito dos resistores de aquecimento da cabine ou painel (ver **Sub-Item 5.1** à frente), fios estes acessíveis pelo lado de fora da embalagem, mas adequadamente protegidos para transporte. Uma etiqueta a prova de tempo deverá ser atada aos fios, de forma visível, contendo a indicação da tensão de alimentação e consumo dos resistores. Os fios devem ser colocados de maneira a facilitar sua remoção quando o equipamento for levado ao local de sua instalação definitiva.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do equipamento com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino indicados no Contrato de Fornecimento. Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do Fornecedor, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

No caso de serem adquiridos componentes de reserva, estes deverão ser embalados em caixas totalmente fechadas. Estas caixas deverão ser identificadas conforme descrito acima e marcadas com as palavras *COMPONENTES DE RESERVA*. O mesmo se aplica, quando for o caso, às ferramentas especiais.

### 3.13 Instruções Técnicas de Treinamento

Deverá estar prevista na Proposta Técnica de Fornecimento a apresentação de instruções técnicas de treinamento para o pessoal indicado pela CPFL a respeito da montagem, operação e manutenção do equipamento e seus acessórios e componentes. Esta apresentação deverá ser organizada pelo Fornecedor e ser ministrada, em português, por um ou mais supervisores qualificados do mesmo, antes da instalação do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a CPFL.

Tal treinamento deverá abordar:

- Instruções completas do manuseio, ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- Instruções sobre a lógica de funcionamento dos circuitos auxiliares de comando, sinalização e proteção, quando for o caso, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados;
- Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de *checklist*, relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas;
- Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos;
- Instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios.

### 3.14 Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação

Quando o Fornecedor for contratado para a montagem, ele deverá indicar pessoal, ferramental, instrumentação e aparelhagem de ensaios necessários, em prazo tecnicamente recomendável. Portanto, deverá fazer parte da Proposta Técnica de Fornecimento um item para serviços de montagem e comissionamento. Tais serviços serão sempre acompanhados pela CPFL.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 13 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

A CPFL poderá, se assim julgar necessário durante os trabalhos de montagem e/ou quando da energização do equipamento, determinar a execução de acertos, ajustes, reparos e testes sob a inteira responsabilidade do Fornecedor.

#### 4. MEIO AMBIENTE

##### 4.1 Condições dos Locais de Instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização em clima tropical, atendendo ainda as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +40 °C;
- Temperatura mínima: -10 °C;
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +30 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;
- Velocidade do vento: 130 km/h;
- Pressão do vento: não maior que 700 Pa (71,4 kgf/m<sup>2</sup>);
- Grau de poluição: não inferior ao nível II (nível médio) – Norma IEC 815/1986.

##### 4.2 Características Elétricas do Sistema

O sistema elétrico no qual o equipamento estará instalado possui as seguintes características:

- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensão nominal: 13,8 kV (valor eficaz);
- Tensão máxima: 15 kV (valor eficaz).

Todos os acessórios e/ou componentes deverão ser projetados considerando-se que no local de instalação estará disponível tensão de alimentação auxiliar com as seguintes características:

##### a) Em Corrente Alternada (CA):

- Sistema: trifásico a 4 fios;
- Freqüência: 60 Hz;
- Tensão entre fases: 220 ± 10% V;
- Tensão fase-neutro: 127 ± 10% V.

##### b) Em Corrente Contínua (CC):

- Tensão máxima: 48 + 10% V;
- Tensão mínima: 48 – 15% V.

#### 5. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

##### 5.1 Características Elétricas Principais

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 14 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- O disjuntor deverá ser tripolar, com acionamento simultâneo das três fases;
- Seqüência nominal de operações: O-0,3s-CO-15s-CO;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Tensão máxima: 15 kV (eficaz);
- Tensão nominal de operação: 13,8 kV (eficaz);
- Tensão suportável de impulso atmosférico, com onda padrão de  $1,2 \times 50 \mu\text{s}$ , entre fase e terra e entre entrada e saída: 110 kV (crista);
- Tensão suportável sob freqüência industrial (60 Hz), entre fase e terra e entre entrada e saída:

→ a seco, 1 minuto: 34 kV (eficaz);

→ sob chuva: 34 kV (eficaz).

- Corrente nominal: 1250 A (eficaz);
- Corrente de interrupção simétrica nominal: 25 kA (eficaz);
- Corrente de curto-circuito suportável por 3 segundos: 25 kA (eficaz);
- Valor de crista da corrente suportável: 62,5 kA;
- Tempo de interrupção, com 25 % a 100 % da capacidade de interrupção e para a seqüência de operações especificada: 70 ms;
- Fator de primeiro pólo: 1,5.

O disjuntor deverá ter capacidade de interrupção de pequenas correntes indutivas na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento. Os valores deverão ser declarados na Proposta Técnica de Fornecimento.

O Fornecedor deverá garantir os valores informados na Proposta Técnica de Fornecimento para os tempos de abertura, de arco e de fechamento.

## 5.2 Características Construtivas Gerais

O disjuntor deverá ser para uso externo e operar num circuito sem distinção entre fonte e carga. O meio de extinção do arco poderá ser o gás hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ), o vácuo, o ar comprimido ou o sopro magnético mais pneumático. Não será aceito disjuntor com óleo isolante mineral como meio extintor e/ou de isolamento. Também não será aceito disjuntor cujas atividades e trabalhos de ajustes e manutenção não possam ser realizados no próprio local de instalação.

Quando o meio extintor for o gás  $\text{SF}_6$ , deverão existir as seguintes supervisões:

- Indicador de pressão;
- Válvula para enchimento e retirada do gás  $\text{SF}_6$ ;
- Densímetro para alarme e abertura automática com bloqueio de operação do disjuntor, quando de subpressão na câmara.

Deverá ser fornecido o gás  $\text{SF}_6$  necessário ao primeiro enchimento, entregue juntamente com cada lote de disjuntores.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 15 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

Deverão ser previstas sinalizações para dois estágios de baixa pressão, sendo que no segundo estágio o disjuntor deverá abrir e ficar bloqueado nesta posição, mesmo que seja acionado e mantido o comando de fechamento. O Fornecedor deverá garantir, então, isolamento para a tensão nominal, inclusive com perda total da pressão positiva do gás SF<sub>6</sub>.

O mecanismo de acionamento do disjuntor deverá ser a molas e a acumulação e a liberação automática da energia deverá ser efetuada eletricamente. Além do mecanismo automático, o disjuntor deverá possuir dispositivo para abertura manual protegido contra abertura acidental, instalado na cabine do mecanismo de acionamento e pintado na cor verde. Deverá existir um intertravamento mecânico que impeça a descarga manual das molas quando o equipamento estiver na posição fechada.

O disjuntor deverá ser de abertura livre (*trip-free*), tal que seus contatos móveis retornem e permaneçam na posição aberta quando a operação de abertura é comandada após o início da operação de fechamento, mesmo que o comando de fechamento seja mantido.

Deverá haver amortecedores, onde necessário, para evitar esforços indevidos no disjuntor, no seu mecanismo de acionamento, nas buchas ou isoladores etc., quando das operações de abertura e fechamento. As alavancas, varetas, pinos, mancais, encostos etc., usados para operar o equipamento, deverão ser facilmente acessíveis para permitir ajustes, reparos, lubrificações e substituições.


O motor para o mecanismo deverá ser do tipo universal, próprio para ser alimentado tanto em 125 V, corrente contínua, como em 127 V (eficaz), corrente alternada. A energia armazenada deverá ser no mínimo suficiente para efetuar um ciclo O-CO-CO antes da atuação de qualquer bloqueio. Caso o mecanismo não seja capaz de efetuar o ciclo O-CO-CO sem recarga da mola, o tempo de recarregamento desta deve ser tal que o disjuntor possa executar a seqüência de operações nominal. Deverá existir um indicador de estado das molas, com as indicações *CARREGADA* e *DESCARREGADA*, bem visível externamente.

Os circuitos para abertura e fechamento do disjuntor deverão ser alimentados em 48 V, corrente contínua. Deverão existir duas bobinas de abertura em circuitos independentes, sendo que todos os requisitos de proteção, sinalização e controle estabelecidos nesta Especificação Técnica deverão ser aplicados separadamente a ambas.

O disjuntor deverá ter uma cabine, armário ou painel de controle destinado aos dispositivos e acessórios para comando, supervisão, proteção e sinalização, bem como para a interligação dos mesmos aos circuitos auxiliares da subestação. Alternativamente, tais dispositivos poderão estar instalados em compartimentos dedicados, conforme o tipo construtivo do equipamento. Os dispositivos, componentes e acessórios instalados em armários ou compartimentos fechados deverão ser adequadamente dimensionados para operar sob uma elevação de temperatura de 20 °C acima da temperatura ambiente, provocada pelo sol.

A cabine ou painel de controle deverá ser provido internamente com no mínimo dois resistores de aquecimento de potências apropriadas para evitar condensação de umidade. Alguns desses resistores deverão ser ligados permanentemente, enquanto que outros através de termostato regulável de 0 °C a +30 °C. A tensão de alimentação dos resistores será 220 VCA, fase-fase. Deverá haver, também internamente, uma lâmpada de iluminação com interruptor de 220 VCA,

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 16 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

atuando quando da abertura da porta da cabine ou painel, e duas tomadas de 30 A, sendo uma monofásica para 127 VCA e outra trifásica para 220 VCA.

A cabine ou painel de controle deverá ter uma chave de comando para operação local do disjuntor. Uma seta deverá ser gravada de forma indelével no punho desta chave e ao longo da indicação da seta deverão ser gravadas, também de forma indelével, as palavras *ABRIR* e *FECHAR*, para mostrar as respectivas ações. Alternativamente, poderão ser aceitas botoeiras, sendo que, se utilizadas cores, o botão para abertura deverá ser verde e o para fechamento vermelho. De qualquer modo, os botões deverão ser adequadamente identificados.

A cabine ou painel de controle deverá ter uma chave para seleção de comando local ou remoto do disjuntor. Deverá ser gravada uma seta de forma indelével no punho da chave e ao longo da indicação deverão ser gravadas, também de forma indelével, as palavras *LOCAL* e *REMOTO*, para mostrar a posição desta chave.

Ambas as chaves de comando acima deverão possuir eixo de aço e ser capazes de suportar um teste de vida de no mínimo 100 mil operações com tensão e corrente nominais.

Os seguintes sinaleiros deverão ser usados para indicar a posição operativa do disjuntor:

- Um sinaleiro com lente convexa de cor verde, localizado à esquerda da chave de operação, para indicar que o disjuntor está aberto;
- Dois sinaleiros com lentes convexas de cor vermelha, um para cada bobina de abertura, localizados à direita da chave de operação, para indicar que o disjuntor está fechado;
- Um sinaleiro com lente convexa de cor amarela, localizado ao lado dos sinaleiros acima, para mostrar que o mecanismo de acionamento está com suas molas carregadas (quando for o caso).


As lâmpadas dos sinaleiros de cor vermelha deverão ser ligadas em série com as respectivas bobinas de abertura para sinalizarem eventual defeito nestas bobinas. Os sinaleiros deverão ser adequados para operar sob a tensão de 48 VCC, com resistores devidamente dimensionados de modo a permitir a utilização de lâmpadas incandescentes de 24 VCC, 40 mA, as quais deverão ser fornecidas juntamente com o sinaleiro e ser do tipo base *teleslide*, contato longo, bulbo *T-2*, comprimento 43 mm e diâmetro 6,5 mm, ou tipo base *BA9S*, comprimento 28 mm e diâmetro 10 mm. Todos estes sinaleiros deverão ser bem visíveis externamente com o disjuntor na sua posição operativa.

Deverão ser fornecidos relés auxiliares e/ou contatos necessários para:

- Evitar a energização do circuito de fechamento, quando o religador estiver fechado, no ato de abrir ou quando o relé ou outro dispositivo estiver enviando um sinal de abertura;
- Evitar a energização do circuito de abertura, quando o religador estiver aberto, no ato de fechar ou quando o relé ou outro dispositivo estiver enviando um sinal de fechamento;

O disjuntor deverá ser equipado com uma bandeira indicando se o mesmo está na posição aberta ou fechada. Esta bandeira deverá ser bem visível externamente, mesmo que através de uma janela, e deverá ter a palavra *ABERTO* gravada em branco com fundo verde e a palavra *FECHADO* gravada em branco com fundo vermelho. O disjuntor deverá ser provido de um

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 17 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

contador de operações para registrar o seu número de aberturas.

Deverá haver um relé ou uma bobina de subtensão para abertura automática do disjuntor quando da queda de tensão nos seus circuitos de comando em corrente contínua. Deverá haver, ainda, uma chave de bloqueio para travar (e destravar) este relé ou bobina, localizada no painel de controle.

O disjuntor deverá possuir, também, um dispositivo que opere a energia acumulada em capacitor, o qual permita a abertura do mesmo quando da falta de corrente contínua nos circuitos de comando. Este dispositivo deverá ser tal que fique impedido seu carregamento pelo terminal de disparo e a energia armazenada no mesmo deverá ser suficiente para a atuação num período de no mínimo 6 horas. Deverá haver uma chave de bloqueio para travar (e destravar) este dispositivo, localizada no painel de controle.

Deverão ser fornecidos instalados no disjuntor, livres para uso da CPFL, 6 contatos auxiliares adicionais normalmente abertos (NA) e 6 contatos auxiliares adicionais normalmente fechados (NF), além dos contatos previstos para o comando.

Toda a fiação dos circuitos de comando, controle, sinalização e proteção do disjuntor, inclusive aquela associada a seus dispositivos e acessórios, bem como a que provém ou se destina a circuitos externos, deverá ser feita entre terminais ou acabar em blocos de terminais. Cada circuito dos componentes e acessórios de controle, sinalização e proteção deverá ser protegido por fusíveis, para corrente alternada, e disjuntores termomagnéticos do tipo *NO-FUSE*, para corrente contínua e capacidade de interrupção mínima de 5 kA.


A fiação, os blocos de terminais e os terminais dos acessórios e componentes deverão ser visíveis e de fácil acesso, além de previstos de maneira a não interferirem ou serem danificados com a movimentação de partes ou peças, tanto do equipamento como destes acessórios e componentes, quando estiverem em operação ou sofrendo inspeção, transporte ou manutenção. Tanto quanto possível, os condutores da fiação deverão ser agrupados de modo a formarem chicotes, amarrados e fixados por meio de braçadeiras de plástico de maneira elegante e funcional, protegidos mecanicamente ao longo do seu caminhamento.

Os blocos de terminais deverão ser próprios para receberem terminais de fiação do tipo olhal, ou de outro tipo melhorado, com um excedente de 10 % do total de cada tipo usado, como adicionais livres, num mínimo de 4 terminais por bloco. O projeto dos circuitos deverá ser tal que não existam mais de 2 extremidades de fio conectadas ao mesmo terminal do bloco, bem como dos dispositivos ou acessórios. Os blocos de terminais deverão ter uma capacidade de condução de corrente mínima de 15 A e ter isolamento para 750 V no mínimo. Além disso, deverão ser de tipo curto-circuitável para permitir a troca em carga das relações de transformadores de corrente.

Como alternativa, a CPFL poderá aceitar blocos de terminais que não do tipo olhal, desde que seja garantida a perfeita conexão da fiação frente às severas condições de vibração durante a operação normal do disjuntor ao longo da vida útil, bem como sejam atendidas as demais características aqui especificadas.

A fiação dos circuitos auxiliares deverá ser executada com cabos que suportem com ampla

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 18 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

margem de segurança as máximas correntes de carga e nunca com bitolas inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Não deverão ser feitas emendas ou derivações nos condutores. Todas as extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais apropriados ao tipo de blocos utilizados (olhal ou não), para conexão por meio de parafusos, e possuir etiquetas de identificação imperecíveis.

Todos os blocos de terminais, acessórios e componentes associados à fiação dos circuitos auxiliares deverão ser identificados por meio de legendas, de preferência em etiquetas de plástico preto com caracteres gravados em branco, convenientemente fixadas. Os caracteres usados deverão ser da língua portuguesa. Alternativamente, estas legendas podem ser gravadas ou estampadas de forma indelével e bem visível no próprio bloco, acessório ou componente. Ainda, cada terminal de cada bloco deverá ser identificado por caracteres da língua portuguesa, gravados ou estampados de forma indelével e bem visível no próprio bloco.

O mecanismo de acionamento deverá ser instalado em um compartimento, cabine ou armário montado na mesma estrutura do disjuntor, formando um conjunto único com todas as interligações de todos os componentes e acessórios, com grau mínimo de proteção *IP-54*. O acionamento deverá ficar afastado do solo a uma altura de modo que todos os seus componentes internos fiquem facilmente ao alcance do operador de pé sobre o solo. Deverá haver uma ou mais portas de acesso articulável por meio de dobradiças. Na face inferior deverá haver uma tampa constituída de chapa aparafusada com dimensões suficientes para permitir furação e adaptação de 2 eletrodutos de 4" de diâmetro interno cada um, para os cabos e fiação dos circuitos auxiliares do mecanismo de acionamento. A cabine deverá possuir uma lâmpada de 220 V para sua iluminação interna, acionada pela abertura de sua porta de acesso.

Qualquer porta externa, porta-painel e painel articulado do disjuntor deverá ser aterrado à estrutura suporte por meio de cordoalhas. Ainda, deverá existir um dispositivo que mantenha tais portas, quando abertas, travadas nesta posição. As portas externas deverão ser providas de fechadura do tipo *YALE*, além de possibilitarem seu travamento por meio de cadeado; elas deverão ser providas de batentes apropriados e de juntas de vedação para impedir a entrada de água.

O disjuntor deverá ser montado numa estrutura suporte constituída de vigas de aço galvanizado, com resistência mecânica adequada para suportar os esforços durante a operação. Deverão ser fornecidos, também, os chumbadores e respectivas porcas, contra-porcas e arruelas de pressão, igualmente galvanizados, para fixação da estrutura à base de concreto. A base da estrutura deverá ser provida de 2 conetores para 2 cabos de cobre de bitola na faixa de 67,4 mm<sup>2</sup> a 127 mm<sup>2</sup> (2/0 AWG a 250 MCM), iguais ao tipo *GC2929* de fabricação *Burndy*, ou similares dos fabricantes *Framatome* ou *Delta-Star*, dispostos diagonalmente, para conexão à malha de terra da subestação.

Para suspensão e deslocamento do equipamento, deverão ser previstos ganchos de suspensão ou algum outro sistema para tal, sem que haja necessidade de uso de alavancas ou qualquer manobra com risco de acidentes.

Os terminais de linha do disjuntor deverão ser do tipo barra chata padrão *NEMA 4N*.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 19 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

### 5.3 Disjuntor em Invólucro Metálico

Desde que atendidos os requisitos estabelecidos acima no **Sub-Item 5.2** e os a seguir especificados, o disjuntor poderá ser do tipo comumente denominado “*dog-house*”, caracterizado por um invólucro metálico (cubículo) fixado sobre uma estrutura suporte confeccionada em vigas e cantoneiras treliçadas, de aço galvanizado, para ser chumbada em base de concreto no solo da subestação. Dentro deste invólucro é que ficam instalados os pólos do disjuntor. Não será aceito disjuntor em invólucro metálico diretamente apoiado e chumbado sobre a base de concreto.

A referida estrutura suporte deverá ser projetada e construída de tal forma que permita o abaixamento do disjuntor por um dispositivo de suspensão ou, alternativamente, o seu basculamento lateral para fora do invólucro metálico, para tornar possível a inspeção e a manutenção do mesmo, quando for o caso. A construção deste invólucro, bem como a disposição dos componentes internos, deverá permitir fácil manutenção e ajustes. Seu teto deverá suportar o peso de um homem.

Os barramentos internos de alta tensão deverão ser construídos de modo a não criarem cantos vivos nas curvas ou nas extremidades, possuindo pontos de conexão prateados. Deverão ter revestimento compatível com a classe de isolamento do invólucro metálico, do tipo chama não propagante. A elevação de temperatura dos pontos mais quentes não deve ultrapassar os valores da Tabela 5 da Norma Técnica ANSI C37.20 e os limites de temperatura do material isolante deverão ser os da Tabela 4 desta mesma Norma, com ventilação natural. As temperaturas das partes não condutoras sujeitas e não sujeitas a contato humano não deverão ultrapassar os valores constantes da seção 4.4.6 desta citada Norma.


O invólucro metálico deverá ser protegido contra sobrepressões causadas por arco interno, recomendando-se que possua tampas de despressurização que garantam a segurança do pessoal e das instalações adjacentes. Neste aspecto, deverão ser plenamente atendidos os requisitos aplicáveis da Norma Técnica ABNT NBR 6979.

O invólucro metálico deverá possuir entrada e saída aéreas de energia, por intermédio de buchas de passagem. As flanges de fixação das buchas deverão ser providas de juntas de vedação para uso ao tempo, feitas de neoprene ou outro elastômero de propriedades equivalentes, resistentes à água, às intempéries e ao gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), quando for o caso. O mesmo se aplica a todas as demais guarnições utilizadas no equipamento. As buchas de passagem deverão ser do tipo exterior-interior, absolutamente estanques à água e gás SF<sub>6</sub>, quando for o caso, com pinos rosqueados para instalação de conetores de saída vertical para cabo de cobre, bitola 107 mm<sup>2</sup> (4/0 AWG) a 253 mm<sup>2</sup> (500 MCM), com as seguintes características:

- Corrente nominal mínima: 1250 A (eficaz);
- Tensão suportável de impulso atmosférico: 110 kV (crista);
- Nível de isolamento: 15 kV (eficaz);
- Tensão suportável sob frequência nominal:
  - sob chuva: 45 kV (eficaz);
  - a seco: 50 kV (eficaz).
- Distância de escoamento mínima: 430 mm;
- Distância de arco mínima: 190 mm.

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 20 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

As buchas de passagem devem ser de fabricação da *Santana* ou *Epoxiformas*.

O compartimento dos barramentos de alta tensão deverá conter por fase um transformador de corrente (TC) do tipo bucha, isolamento seco, de fabricação da *Areva*, com um núcleo e com as seguintes características:

- Classe de tensão: 15 kV (eficaz);
- Frequência nominal: 60Hz;
- Tensão suportável sob frequência nominal: 4 kV (eficaz);
- Correntes nominais: 1200-5 A;
- Relação: RM;
- Classe de exatidão e cargas nominais: 10 B 400 (Norma ABNT);
- Fator térmico nominal: 1,2.

A fiação dos TCs não deverá ir diretamente aos acessórios e componentes mas, sim, passar por blocos de terminais específicos, localizados no painel ou armário de controle. A fiação vinda dos TCs deverá chegar pela parte inferior dos blocos e a fiação vinda dos componentes e acessórios deverá chegar pela parte superior dos blocos. O aterramento dos secundários dos TCs deverá ser realizado na barra especificada abaixo.

Uma barra de aterramento de cobre eletrolítico de seção não inferior a 1" x ¼" (25,4 mm x 6,4 mm) e capaz de suportar durante 3 segundos uma corrente de 15 kA deverá ser provida ao longo da estrutura fixa do invólucro metálico, sendo o arranjo tal que permita a sua ligação direta à malha de terra da subestação. Deverão estar ligadas a esta barra de aterramento todas as estruturas metálicas não destinadas à condução de corrente elétrica, bem como do neutro dos transformadores de corrente e a estrutura do disjuntor.

A ventilação do invólucro metálico deverá ser realizada de forma natural e toda a sua construção deverá atender ao grau de proteção IP 54, tal que impeça a entrada de corpos estranhos, animais ou insetos de pequeno porte, pó e água, principalmente quando estiver em operação normal.

Deverá haver uma ou mais lâmpadas instaladas em luminárias a prova de explosão para iluminação do interior do invólucro metálico e dos barramentos de alta tensão, comandadas por meio de interruptor acionado manualmente.

As seguintes limitações dimensionais deverão ser respeitadas para o fornecimento deste disjuntor do tipo "dog-house":

- Profundidade máxima: 2000 mm;
- Largura máxima: 2000 mm;
- Altura mínima: 2368 mm;
- Altura máxima: 2768 mm.

A base de fixação da estrutura suporte à base de concreto na subestação deverá ser provida de 4 (quatro) furos de 22 mm de diâmetro, com seus centros sobre os vértices de um quadrado

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolatto	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 21 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

cujo lado mede 889 mm.

#### 5.4 Acabamento e Pintura

As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas terão necessariamente a cor cinza *Munsell* N 6.5. Caso tais superfícies sejam de aço-carbono, deverão ser submetidas a desengraxamento, decapagem e fosfatização ou, alternativamente, a jateamento ao metal quase branco (grau Sa 2½ conforme Norma sueca SIS-05 5900).

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demãos de *primer* a base de epóxi-poliamida, com espessura mínima de 30 µm por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético alquídico ou poliuretano alifático, na cor acima especificada, com espessura mínima de 30 µm por demão. Será aceita, também, pintura a pó a base de poliéster (para uso externo) ou epóxi (para uso interno), sendo que a espessura mínima deverá ser 80 µm, na cor acima especificada.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxi-isocianato (*shop-primer*) com espessura de 10 µm a 20 µm, após o que receberão pintura conforme descrito anteriormente.

O grau mínimo de aderência final da pintura não deverá ser pior que 1, conforme a Norma Técnica ABNT MB-985/1976. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, outros esquemas de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho do acima especificado.

#### 5.5 Placas de Identificação

Qualquer placa de identificação solicitada nesta Especificação deverá ser confeccionada em aço inoxidável, com informações legíveis e indelévels. A placa de identificação do disjuntor deverá conter pelo menos as seguintes informações:

- Nome do Fabricante;
- Os dizeres *DISJUNTOR A VÁCUO* ou *DISJUNTOR A GÁS SF<sub>6</sub>* (ou o que for aplicável);
- Tipo designativo do Fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
- Ano de fabricação;
- Indicação da Norma Técnica adotada e ano de publicação;
- Frequência nominal;
- Tensão nominal;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável sob frequência industrial;
- Corrente nominal em serviço contínuo;
- Corrente simétrica de interrupção nominal;
- Corrente de estabelecimento nominal (pico);
- Corrente suportável de curta duração por 3 s;
- Ciclo de operação nominal;
- Tempo de interrupção;

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 22 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- Tempo de fechamento;
- Quantidade de gás SF<sub>6</sub> por pólo (kg);
- Pressão nominal do gás SF<sub>6</sub>;
- Pressão de alarme por perda de SF<sub>6</sub>;
- Pressão de alarme, abertura automática e bloqueio geral por perda de SF<sub>6</sub>;
- Peso total do disjuntor (kgf);
- Número do Manual de Instruções.

A placa de identificação do mecanismo de acionamento deverá conter pelo menos as seguintes informações:

- Nome do Fabricante;
- Os dizeres *MECANISMO DE ACIONAMENTO (A MOLAS, se for o caso)*;
- Tipo designativo do Fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Tipo do motor;
- Tensões de alimentação do motor e variações admissíveis;
- Consumo do motor;
- Tensão de alimentação das bobinas de abertura e fechamento e variações admissíveis;
- Tensão de alimentação dos resistores de aquecimento;
- Consumo dos resistores;
- Número do Manual de Instruções correspondente.

A placa de identificação dos transformadores de corrente, quando existentes, deverá conter pelo menos as seguintes informações:

- Nome do Fornecedor;
- Os dizeres *TRANSFORMADOR DE CORRENTE*;
- Nível de isolamento;
- Tipo designativo do Fornecedor;
- Frequência nominal;
- Designação da exatidão conforme Norma ABNT;
- Fator térmico nominal;
- Corrente térmica nominal;
- Corrente dinâmica nominal;
- Corrente primária e secundária nominais;
- Número de série de fabricação;
- Deverá constar também na placa de identificação um diagrama e respectiva tabela de ligações para obtenção das relações.

## 6. FORMULÁRIO

### 6.1 Características Técnicas por Ocasão da Oferta

As características solicitadas a seguir deverão ser informadas nestas folhas de dados pelo proponente responsável, levando-se em conta o disposto no **Sub-Item 3.3 - Proposta Técnica de Fornecimento**, desta Especificação Técnica. As informações deverão ser garantidas pelo

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 23 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

proponente, sendo deste a responsabilidade por sua veracidade e aplicabilidade ao equipamento aqui especificado.

No caso de adjudicação da Proposta Técnica e após a emissão do respectivo Contrato de Fornecimento, em hipótese alguma serão admitidas modificações das características e informações aqui declaradas (e, quando for o caso, posteriormente esclarecidas para aceitação).

- 1) Nome do Fornecedor:
- 2) Tipo ou modelo do disjuntor:
- 3) Meio de extinção do arco:
- 4) Tipo do mecanismo de acionamento (informar, também, se é a molas):
- 5) Ciclo de operação nominal:
- 6) Frequência nominal:
- 7) Tensão nominal ( $kV_{eficaz}$ ):
- 8) Tensão suportável de impulso atmosférico para onda padrão de  $1,2 \times 50 \mu s$  entre:
  - 8.1) Fase e terra ( $kV_{pico}$ ):
  - 8.2) Entrada e saída ( $kV_{pico}$ ):
- 9) Tensão suportável sob frequência industrial de 60 Hz, durante 1 minuto, a seco e sob chuva, entre:
  - 9.1) Fase e terra ( $kV_{eficaz}$ ):
  - 9.2) Entrada e saída ( $kV_{eficaz}$ ):
- 10) Corrente nominal em regime contínuo ( $A_{eficaz}$ ):
- 11) Corrente simétrica de interrupção nominal ( $kA_{eficaz}$ ):
- 12) Corrente total de curto-circuito:
  - 12.1) Corrente assimétrica de interrupção nominal ( $kA_{eficaz}$ ):
  - 12.2) Fator de assimetria (razão entre as correntes assimétrica e simétrica de interrupção nominal):
  - 12.3) Porcentagem de componente contínua (%):
- 13) Corrente de estabelecimento nominal ( $kA_{pico}$ ):
- 14) Corrente suportável nominal de curta duração por três segundos ( $kA_{eficaz}$ ):
- 15) Corrente crítica de interrupção:
  - 15.1) Valor ( $kA_{eficaz}$ ):

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 24 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

15.2) Tempo de arco (ms):

16) Capacidade nominal de interrupção de linhas aéreas em vazio na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

16.1) Corrente interrompida até ( $A_{eficaz}$ ):

16.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

16.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

17) Capacidade nominal de interrupção de cabos em vazio na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

17.1) Corrente interrompida até ( $A_{eficaz}$ ):

17.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

17.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

18) Capacidade nominal de interrupção de pequenas correntes indutivas na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

18.1) Corrente interrompida ( $A_{eficaz}$ ):

18.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

18.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

19) Capacidade nominal de interrupção em oposição de fases:

19.1) Corrente interrompida ( $kA_{eficaz}$ ):

19.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

19.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

20) Tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de curto-circuito terminal, com representação por quatro e por dois parâmetros e fator de primeiro pólo 1,5:

20.1) Informar, para 100% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

20.2) Informar, para 60% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

20.3) Informar, para 30% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 25 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

20.4) Informar, para 10% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_3$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_c/t_3$ ):

20.5) Máximo valor da tensão de restabelecimento transitória inicial que ocorre no primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ), para 100 % da capacidade de interrupção nominal:

20.6) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória inicial que ocorre no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ), para 100 % da capacidade de interrupção nominal:

21) Tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de curto-circuito quilométrico, com representação por quatro parâmetros:

21.1) Informar, para o lado da fonte e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

21.2) Informar, para o lado da linha de transmissão e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: impedância de surto da linha ( $\Omega$ ); fator de pico para o lado da linha; fator de taxa de crescimento da TRT do lado da linha ( $kV/\mu s.kA$ ); tempo de retardo ( $\mu s$ ):

22) Informar, para a tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de interrupção em oposição de fases e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$  ou  $t_3$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$  ou  $u_c/t_3$ ):

23) Tempo máximo de interrupção nominal para 25% a 100% da corrente simétrica de interrupção nominal e para a seqüência de operação nominal (ms):

24) Tempo de interrupção para 10% da corrente simétrica de interrupção nominal (ms):

25) Tempo de abertura (ms):

26) Tempo de arco (ms):

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 26 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- 27) Tempo de fechamento (ms):
- 28) Simultaneidade entre pólos na abertura tripolar (ms):
- 29) Simultaneidade entre pólos no fechamento tripolar (ms):
- 30) Resistência elétrica máxima de contato por pólo ( $\mu\Omega$ ):
- 31) Elevação de temperatura para corrente nominal em regime contínuo ( $^{\circ}\text{C}$ ):
- 31.1) Da superfície dos contatos principais:
- 31.2) Do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção:
- 31.3) Das junções e conexões:
- 32) Pressão nominal do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$  ou bar):
- 33) Pressão interna máxima que a câmara de extinção suporta ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$  ou bar):
- 34) Atuação dos densímetros de gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção, referida a  $+20^{\circ}\text{C}$ :
- 34.1) Número de estágios para atuação por subpressão:
- 34.2) Atuação de alarme e sinalização por subpressão ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$  ou bar):
- 34.3) Pressão mínima para operação do disjuntor ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$  ou bar):
- 34.4) Abertura automática e bloqueio do disjuntor por subpressão ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$  ou bar):
- 35) O disjuntor isola plenamente, estando os contatos abertos, sua tensão nominal quando de perda total da pressão positiva do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção?
- 36) Peso do gás  $\text{SF}_6$  (kgf) por pólo:
- 37) Mecanismo de acionamento:
- 37.1) Fabricante:
- 37.2) Tipo:
- 37.3) Peso (kgf):
- 37.4) Motor:
- Fabricante e modelo:
- Tipo (universal):
- Tensões nominais ( $V/V_{\text{eficaz}}$ ) e variação admissível (%):
- Consumo em regime (W/VA):
- Corrente partida ( $A_{\text{pico}}$ ):
- 37.5) Tipo de lubrificante para o acionamento a molas:
- 37.6) Tempo de carregamento da mola (s):
- 37.7) Seqüência de operações que o mecanismo de acionamento pode efetuar somente com a energia previamente armazenada, com capacidade de estabelecimento e interrupção plena:
- 37.8) Bobinas de abertura:
- Tensão nominal (V) e variação admissível (%):
- Consumo (W):
- Duração mínima da energização (s):
- Duração máxima da energização (s):



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

37.9) Bobina de fechamento:

Tensão nominal (V) e variação admissível (%):

Consumo (W):

Duração mínima da energização (s):

Duração máxima da energização (s):

37.10) Contatos auxiliares:

Capacidade de interrupção em 48 VCC (A):

Capacidade de interrupção em 220 VCA ( $A_{eficaz}$ ):

Quantidade fornecida de contatos adicionais livres (NA e NF):

37.11) Relé de subtensão para abertura automática do disjuntor:

Fabricante e tipo:

Número de catálogo:

Capacidade continuamente (A):

37.12) Relé para abertura automática do disjuntor quando da falta de corrente contínua no seu circuito de comando:

Fabricante e tipo:

Número de catálogo:

Capacidade continuamente (A):

37.13) Chave de comando do disjuntor:

Fabricante e tipo:

Número de catálogo:

Capacidade continuamente (A):

Programação dos contatos:

37.14) Chave de seleção de comando local-remoto:

Fabricante e tipo:

Número de catálogo:

Capacidade continuamente (A):

37.15) Lâmpada de sinalização:

Fabricante e tipo:

37.16) Sinaleiro:

Fabricante e tipo:

37.17) Resistores de aquecimento:

Tensão nominal entre fases ( $V_{eficaz}$ ):

Consumo dos resistores permanentes (W):

Consumo dos resistores ligados por termostato (W):

37.18) Bitola mínima dos cabos da fiação dos circuitos auxiliares (mm<sup>2</sup>/AWG):

37.19) Tensão suportável dos dispositivos e componentes do mecanismo e da fiação sob frequência de 60 Hz, durante um minuto ( $V_{eficaz}$ ):

38) Terminais do disjuntor:

38.1) Padrão:

38.2) Material:

39) Conectores dos terminais de linha (para disjuntor tipo "dog-house"):

39.1) Fabricante e tipo:

39.2) Material:

39.3) Faixa mínima de bitola dos cabos (mm<sup>2</sup>/AWG):



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Disjuntor 15 kV - 1250 A - 25 kA

- 40) Buchas de passagem (para disjuntor tipo “dog-house”):
- 40.1) Fabricante e tipo:
  - 40.2) Tensão nominal:
  - 40.3) Nível de isolamento:
  - 40.4) Corrente nominal:
  - 40.5) Distância de escoamento (mm):
  - 40.6) Distância de arco (mm):
- 41) Transformadores de corrente (para disjuntor tipo “dog-house”):
- 41.1) Fabricante e tipo:
  - 41.2) Tensão nominal:
  - 41.3) Nível de isolamento:
  - 41.4) Correntes nominais:
  - 41.5) Relações nominais:
  - 41.6) Classe de exatidão e cargas nominais:
  - 41.7) Fator térmico nominal:
- 42) Dimensões dos barramentos (para disjuntor tipo “dog-house”):
- 42.1) Das fases:
  - 42.1) De terra:
- 43) Conectores de aterramento:
- 43.1) Fabricante e tipo:
  - 43.2) Material:
  - 43.3) Faixa mínima de bitola dos cabos (mm<sup>2</sup>/AWG):
- 44) Dimensões do disjuntor (mm):
- 44.1) Comprimento total:
  - 44.2) Largura total:
  - 44.3) Altura sem estrutura suporte:
  - 44.4) Altura da estrutura suporte:
  - 44.5) Espaçamento entre fases:
  - 44.6) Distância entre contatos do circuito principal na posição aberta:
- 45) Peso do disjuntor completamente montado (kgf):
- 46) Informar as Normas Técnicas aplicáveis ao tipo de disjuntor ofertado, além de seus componentes principais:
- 47) Lista dos ensaios que serão realizados no disjuntor ofertado e em seus componentes principais, conforme o **Sub-Item 3.10 - Inspeção e Ensaios**, desta Especificação Técnica, bem como o local onde se darão (instalações próprias ou de terceiros) e as Normas Técnicas de referência: Incluir anexo apropriado na Proposta Técnica de Fornecimento.

/

N.Documento: 4968	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: Ronaldo Antônio Roncolato	Data Publicação: 18/05/2004	Página: 29 de 29
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------