



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

## SUMÁRIO

<b>1. FINALIDADE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CONCEITOS BÁSICOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Condições Normativas</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Sistema de Unidades</b> .....	<b>3</b>
<b>3.3 Proposta Técnica de Fornecimento</b> .....	<b>3</b>
<b>3.4 Componentes de Reserva</b> .....	<b>5</b>
<b>3.5 Ferramentas Especiais</b> .....	<b>5</b>
<b>3.6 Memoriais de Cálculo</b> .....	<b>5</b>
<b>3.7 Fabricação</b> .....	<b>5</b>
<b>3.8 Garantia</b> .....	<b>6</b>
<b>3.9 Documentos para Aprovação</b> .....	<b>6</b>
<b>3.10 Inspeção e Ensaio</b> .....	<b>10</b>
<b>3.11 Aceitação e Rejeição</b> .....	<b>12</b>
<b>3.12 Embalagem e Transporte</b> .....	<b>12</b>
<b>3.13 Instruções Técnicas de Treinamento</b> .....	<b>13</b>
<b>3.14 Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação</b> .....	<b>14</b>
<b>4 MEIO AMBIENTE</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1 Condições dos Locais de Instalação</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2 Características Elétricas do Sistema</b> .....	<b>15</b>
4.2.1 Sistema de Classe 15 kV.....	15
4.2.2 Sistema de Classe 24,2 kV.....	15
<b>5 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO</b> .....	<b>15</b>
<b>5.1 Características Nominais</b> .....	<b>15</b>
<b>5.2 Características Construtivas</b> .....	<b>17</b>
5.2.1 Caixa Metálica .....	17
5.2.2 Meio Isolante e Extintor .....	18
5.2.3 Tanque e Dispositivos Associados .....	19
5.2.4 Mecanismo de Operação.....	20
5.2.5 Terminais.....	20
5.2.6 Interruptor .....	21
<b>5.3 Acabamento e Pintura</b> .....	<b>22</b>



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

<b>5.4</b>	<b>Placa de Identificação .....</b>	<b>23</b>
<b>5.5</b>	<b>Ensaio de Rotina.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6</b>	<b>Ensaio de Tipo .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>FORMULÁRIO .....</b>	<b>26</b>
<b>6.1</b>	<b>Características Técnicas por Ocasão da Oferta .....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>REGISTRO DE REVISÃO .....</b>	<b>28</b>



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

## 1. FINALIDADE

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos mínimos que deverão ser atendidos para o fornecimento de chave secionadora tripolar de operação sob carga de 200 A e seus acessórios, inteiramente novos e sem uso anterior, do tipo para uso externo em montagem pedestal (*pad-mounted*), para manobra e proteção de redes primárias trifásicas de distribuição subterrâneas de classes 15 kV e 24,2 kV do sistema elétrico das distribuidoras CPFL-Paulista, CPFL-Piratininga, CPFL-Santa Cruz, CPFL-Jaguari, CPFL-Mococa, CPFL-Leste Paulista, CPFL-Sul Paulista e RGE-Rio Grande Energia, doravante designadas neste documento como CPFL.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Diretoria de Engenharia e Gestão de Redes; Diretoria de Operações; Diretoria de Suprimentos; CPFL Brasil; 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.

### 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 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

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 3 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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** (devendo a estas claramente referir-se), 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, 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; este requisito é mandatório no que respeita ao ensaio de avaliação do efeito do arco devido a falta interna, conforme a Norma Técnica IEC Publicação 298 – *Alternating-current metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*;
- 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.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

### 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 10 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.

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 5 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

### 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. Contudo, as partes metálicas externas deverão ser garantidas contra corrosão por um período mínimo de 5 anos a partir da data de entrega.

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 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.





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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® 2004®*, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho.

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;



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- 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 da chave secionadora pedestal, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando a localização de todos os acessórios, componentes, dimensões, pesos e esforços;
- Desenho de contorno do armário, caixa ou invólucro metálico que conterá a chave secionadora pedestal, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, com detalhes das portas de acesso, janelas de ventilação, sistemas de içamento e fixação à base e todos os dispositivos internos e externos destinados a sua montagem, operação e manutenção, bem como toda e qualquer outra informação julgada importante pelo fornecedor;
- Desenho da base da chave secionadora pedestal com detalhes suficientes para preparação das fundações;
- Desenhos detalhados das buchas para terminais desconectáveis;
- Desenho dos terminais e conetores para aterramento;
- Documento discriminando os processos de tratamento, acabamento e pintura de cada parte pintada da chave secionadora pedestal e sua caixa metálica;
- Desenhos detalhados 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;
  - painel de proteção, controle e sinalização mostrando a localização dos acessórios e componentes e respectiva identificação;
- Desenhos da placa de identificação da chave secionadora pedestal;
- Lista de todos os acessórios, dispositivos e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades dos mesmos, bem como a localização destes no equipamento e 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> (hexafluoreto de enxofre);
- Lista de plaquetas de identificação dos acessórios, componentes e dispositivos de comando, controle, sinalização e proteção;
- Lista de ferramentas especiais e componentes de reserva;

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 8 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- 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.

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



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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 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

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 10 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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 ou de tipo como aqui designados, tanto para informação na Proposta Técnica de Fornecimento, quando de Cotação, quanto para inclusão ou não no Contrato de Fornecimento (no caso de ensaios de tipo ou especial e ante eventual adjudicação do fornecimento, o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles listados nos **Sub-Itens 5.5 e 5.6** à frente, nesta Especificação Técnica.

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.

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 11 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

### 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 Ensaios 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 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;



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- A embalagem é projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenamento 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.

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



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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.

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: +35 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;
- Velocidade do vento: 130 km/h;

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 14 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- 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 (*Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*).

## 4.2 Características Elétricas do Sistema

Os sistemas elétricos nos quais o equipamento estará instalado possuem as seguintes características, conforme a aplicação:

### 4.2.1 Sistema de Classe 15 kV

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensões nominais: 11,4, 11,9 e 13,8 kV (valores eficazes);
- Tensão máxima: 15 kV (valor eficaz).

### 4.2.2 Sistema de Classe 24,2 kV

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensões nominais: 23 kV (valor eficaz);
- Tensão máxima: 24,2 kV (valor eficaz).

## 5 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

Este item apresenta os principais termos utilizados e as características específicas do equipamento em questão, que serão complementadas no decorrer dos próximos itens.

### 5.1 Características Nominais

São aplicáveis as características da **Tabela 1** abaixo. No que respeita ao conteúdo desta **Tabela 1**, valem as seguintes observações:

- A frequência nominal é 60 Hz;
- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuado o impulso atmosférico, que é de pico;
- Todos os valores de corrente são eficazes, excetuado o de corrente de estabelecimento em curto-circuito, que é de pico;
- O impulso atmosférico é para suportabilidade tanto entre fase e terra como para entrada e saída e refere-se à onda padrão de 1,2×50 µs;
- A tensão de frequência industrial é para duração de 1 minuto, com 60 Hz.




Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

**Tabela 1 – Características Nominais para Chave Secionadora Tipo Pedestal**

		Chave		Interruptor	
Tensão máxima da rede (kV)		15	24,2	15	24,2
Tensão suportável nominal sob frequência industrial a seco (kV)	entre pólos e à terra	34	50	34	50
	entre contatos abertos	38	55	38	55
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV)	entre pólos e à terra	95	125	95	125
	entre contatos abertos	110	140	110	140
Tensão de extinção de descargas parciais (kV)		11	19	—	—
Tensão suportável em corrente contínua por 15 minutos (kV), para ensaio de cabos conectados		53	90	—	—
Corrente nominal em serviço contínuo (A)	de cada via	200	200	200	200
	do barramento principal ou comum	600	600	—	—
Corrente nominal de interrupção e estabelecimento (A), de cargas em paralelo ou em anel fechado		200	200	200	200
Corrente suportável nominal de curta duração (kA), por 3 segundos		12,5	12,5	12,5	12,5
Corrente nominal simétrica de interrupção em curto-circuito (kA)		—	—	12,5	12,5
Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito (kA)		12,5	12,5	12,5	12,5
Valor de pico da corrente suportável de curta duração e da corrente de estabelecimento em curto-circuito (kA)		31,5	31,5	31,5	31,5
Capacidade de interrupção de correntes indutivas de magnetização de transformadores (A)		7	7	7	7
Capacidade de interrupção de correntes capacitivas de cabos em vazio (A)		10	20	10	20

Os termos usados para fins desta Especificação Técnica estão basicamente definidos nas Normas ABNT NBR 5456 e NBR 5471. Contudo, são particularmente úteis as seguintes definições:

- Via ou derivação:  
Entrada ou saída trifásica da chave secionadora.
- Barramento:  
Junção trifásica interna da chave, comum a 2 ou mais vias.

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- Via direta:  
Via conectada direta e solidamente ao barramento da chave.
- Via chaveada:  
Via conectada ao barramento por intermédio de dispositivo para secionamento (fechamento e abertura) trifásico sob carga.
- Interruptor:  
Dispositivo de proteção instalado em via chaveada e capaz de interromper e estabelecer correntes de sobrecarga e curtos-circuitos, comandado por relés indiretos (proteção secundária), em série com o secionamento e localizado entre este e o barramento da chave.

Em função da aplicação da chave secionadora pedestal e da diversidade dos circuitos existentes nas redes primárias de distribuição subterrânea, é conveniente referir-se a um esquema ou diagrama unifilar simplificado do equipamento, inclusive para aplicação prática em termos dos processos de cotação para compra. Assim, estão definidas no **Anexo A** desta Especificação as possibilidades em termos dos arranjos e configurações de cada chave secionadora típica usada pela CPFL nessas redes.

## 5.2 Características Construtivas

A chave secionadora trifásica deverá ser do tipo para montagem em pedestal de concreto (*pad-mounted*), fixada por intermédio de chumbadores e seu fornecimento compreende sua respectiva caixa ou invólucro metálico protetor, para uso ao tempo com resfriamento natural, o qual impeça o contato direto com a mesma.

As vias chaveadas deverão sê-lo sempre para 3 posições, selecionadas por alavanca de operação: FECHADA – ABERTA – ATERRADA.

### 5.2.1 Caixa Metálica

O invólucro ou caixa metálica para a chave secionadora deverá ser isento de cantos vivos ou agudos e de rebarbas, sendo resistente às intempéries e, como já anteriormente especificado, ter garantia de resistência prolongada à corrosão provocada pelos agentes agressivos do meio ambiente. Ela deverá atender os requisitos de integridade da Norma Técnica ANSI C57.12.28 (*Pad-Mounted Equipment – Enclosure Integrity for Coastal Environments*).

A caixa deverá possuir todos os dispositivos e detalhes necessários e suficientes para a funcionalidade requerida em termos de operação e manutenção da chave secionadora e, simultaneamente, garantir sua estanqueidade às chuvas e penetração de objetos indesejáveis, como poeira, insetos e corpos estranhos. Deverão existir, ainda, olhais ou alças para içamento e movimentação da caixa.

A caixa deverá impedir o acesso não autorizado à chave secionadora, possuindo os



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

meios adequados de travamento e bloqueio. Externamente, deverá haver placas ou estampas com sinais de advertência para indicar a existência de tensão elétrica perigosa em seu interior, com possibilidade de choque, queimadura e morte, bem como um aviso expresso para manter distância. Deverá ser provido o adequado aterramento da caixa, com pontos de conexão que deverão necessariamente ser internos.

Para permitir o livre acesso aos terminais e buchas de passagem da chave, quando da conexão dos cabos isolados e de outros dispositivos, deverá ser possível a remoção de partes convenientes da caixa, ou mesmo inteiramente. Deverão também existir aberturas para acesso aos dispositivos de operação e controle da chave, com travas para mantê-las abertas durante a execução dos serviços, assim como dos meios para bloqueá-las quando fechadas, por cadeados ou equivalentes.

A pintura de acabamento externo da caixa deverá ser com tinta à base de poliuretano alifático, na cor verde notação *Munsell 2.5 G 3/4*, com espessura mínima da camada de 70 µm.

### 5.2.2 Meio Isolante e Extintor

A chave secionadora de operação sob carga deverá ser tripolar (trifásica), totalmente blindada, com tanque confeccionado em aço inoxidável resistente às intempéries, com meio de isolamento em gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) e meio de extinção para secionamento em gás SF<sub>6</sub> ou vácuo. Quando a chave for provida de interruptor, este deverá ser necessariamente a vácuo.

Embora a chave seja selada e em princípio não seja preciso repor o gás SF<sub>6</sub> durante sua vida útil, deverá ser possível a verificação e supervisão da densidade do gás, seja visualmente por um operador postado junto à chave por meio de dispositivo adequado, quando a tampa da caixa for aberta, seja por meio de dispositivos automáticos auto-alimentados, com possibilidade de futura sinalização remota, que provejam o bloqueio da chave, para qualquer posição de seus contatos, quando níveis inadequados do conteúdo do SF<sub>6</sub> não permitam manobras seguras. Também deverá existir um sistema ou dispositivo para reposição do gás.

Deverão ser informadas as especificações da quantidade e densidade do gás SF<sub>6</sub> utilizado na chave secionadora, bem como as instruções para sua manutenção, reposição, substituição e regeneração das características nominais para a correta e segura operação da chave. A chave deverá ser fornecida completamente preenchida com o gás necessário a sua pronta instalação e entrada em serviço.

O gás SF<sub>6</sub> utilizado na chave deverá ser novo e possuir no mínimo as características físico-químicas indicadas na **Tabela 2**, conforme a Norma Técnica ABNT 11902 (Hexafluoreto de enxofre – Especificação) ou IEC Publicação 376 (*Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride*), sendo os valores os máximos permitidos e expressos em relação à massa.

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 18 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

**Tabela 2 – Características do Gás SF<sub>6</sub>**

Característica	Unidade	Limite
Teor de água	ppm	15 <sup>†</sup>
Ar (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> )	%	0,05
CF <sub>4</sub>	%	0,05
Fluoretos hidrolisáveis, expressos como HF	ppm	1,0
Acidez	ppm	0,3
Teor de óleo mineral	ppm	10
† Corresponde à temperatura de condensação de -40 °C (ponto de orvalho)		

A chave deverá possuir em seu interior um sistema de absorção dos compostos gerados na decomposição do gás SF<sub>6</sub> submetido ao arco elétrico, quando das manobras, inclusive eventual umidade presente. Em caso de vazamento do gás, a chave deverá ser capaz de manter a distância de isolamento dos contatos, com suportabilidade plena às tensões de impulso atmosférico especificadas de 110 kV (chave para 15 kV) e 140 kV (chave para 24,2 kV), mesmo que a pressão relativa à atmosfera se anule.

### 5.2.3 Tanque e Dispositivos Associados


A chave secionadora deverá atender os requisitos da Norma Técnica IEC Publicação 298 (*Alternating-current metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*) quanto a ser a prova de arco elétrico interno. Quando isso acontecer, o tanque da chave deverá manter sua integridade e nenhuma parte ou dispositivo do mesmo poderá abrir, ser expelido ou arremessado (flanges, portas, janelas, visores etc.), bem como nenhum furo ou fresta poderá ser produzido através do tanque. As conexões de aterramento deverão permanecer intactas e quaisquer emissões de gases internos providas de dispositivos de alívio deverão ser direcionadas para o lado oposto àquele onde a chave é operada.

A chave secionadora deverá possuir janelas ou visores para possibilitar a visualização da posição dos contatos e do interruptor, quando este existir. Tais dispositivos deverão possuir coberturas para proteger o operador da intensa irradiação luminosa provocada pelo arco elétrico durante as manobras.

O tanque da chave deverá ser provido de olhais ou alças para seu içamento e movimentação para fins de montagem e remoção, quando necessária, com indicações e dispositivos ou guias que facilitem essa atividade, principalmente em relação à sua caixa ou invólucro metálico.

Deverá haver pelo menos um terminal de aterramento externo no tanque, facilmente acessível e com conector em liga de cobre estanhado tipo paralelo, previsto para conexão de 2 cabos de cobre de seção na faixa de 10 mm<sup>2</sup> a 70 mm<sup>2</sup>.

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 19 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

#### 5.2.4 Mecanismo de Operação

As vias chaveadas deverão ser operadas manualmente, mas deverá ser possível o acoplamento de motorização para futura automatização das manobras, inclusive remotamente. A possibilidade de operação manual deverá continuar existindo mesmo havendo a manobra por motor elétrico. Este motor deverá ser próprio para funcionar em 24 V, corrente contínua, a partir de baterias automotivas.

Os acessos ao mecanismo de operação e a outros dispositivos necessários à supervisão e verificação das vias da chave e seus acessórios deverão ser sempre do lado oposto aos terminais da chave e conexões dos cabos e dispositivos desconectáveis.

Deverá ser fornecida com a chave uma alavanca para a operação manual que carregue e manobre o mecanismo de todas as vias chaveadas, sendo que a força necessária para as operações de fechamento, abertura e aterramento não deverá exceder 25 daN. Todas as direções possíveis de movimentação da alavanca deverão estar clara, visível e indelevelmente marcadas, qualquer que seja a manobra a executar (fechamento, abertura ou aterramento).

O mecanismo de operação deverá ser do tipo não dependente, tanto para o fechamento quanto para a abertura. O acionamento deverá ser de construção tal que atue por energia acumulada e, somente quando esta atingir a magnitude segura e satisfatória para o deslocamento completo dos contatos, haja a liberação para o movimento ser executado, qualquer que seja a manobra (fechamento, abertura ou aterramento).

Também deverá haver um seletor de operação para impedir a manobra direta da posição fechada para aterrada, e desta diretamente para a posição fechada.


Ainda, o mecanismo de operação deverá ser provido de travas e/ou dispositivos de bloqueio para todas as posições da via chaveada (fechada, aberta e aterrada), para impedir operações não autorizadas.

Deverá ser fornecido um contador de operações para cada via chaveada, sendo que um incremento na contagem deverá corresponder a uma manobra FECHA – ABRE.

#### 5.2.5 Terminais

Os terminais de cada via da chave secionadora deverão ser do tipo com buchas em cavidades (*bushing wells*) para uso com terminações do tipo desconectável dos cabos isolados da rede, para corrente nominal de 200 A e demais requisitos em conformidade à Norma Técnica ANSI/IEEE 386 (*Standard for separable insulated connectors for power distribution systems above 600 V*). Eles deverão suportar plenamente os esforços mecânicos devidos ao peso dos cabos e desconectáveis associados, bem



	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

como os causados por transitórios elétricos, sem prejuízo à capacidade de condução nominal ou surgimento de pontos quentes.

As buchas deverão possuir suportes de fixação das alças de sustentação dos terminais desconectáveis tipo cotovelo (*elbow*) ou reto (*straight*). Os desconectáveis a serem utilizados serão do tipo apropriado para conexão e desconexão sem carga (*deadbreak*).

Cada terminal deverá ser legível e indelevelmente identificado com relação às fases de cada via, por meio de uma placa de material resistente à corrosão, preferencialmente aço inoxidável.

Os terminais das vias deverão, ainda, ser apropriados para permitir a execução de ensaios ou testes nos cabos conectados à chave, com vistas à localização de defeitos neles, incluindo por aplicação de tensões em corrente contínua ou em pulsos. A suportabilidade da chave deverá, então, levar em conta que os cabos conectados serão isolados com borracha etilenopropileno (EPR, *ethylene-propylene rubber*) ou polietileno reticulado (XLPE, *cross-linked polyethylene*) e deverão atender os respectivos requisitos desses ensaios de tensão em corrente contínua prescritos nas Normas Técnicas ABNT NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho – e NBR 7287 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV.

Assim, deverá ser garantido que a chave não sofra qualquer dano, principalmente nas vias chaveadas que serão mantidas na posição aberta, e a chave secionadora deverá no mínimo ser capaz de suportar os valores especificados na **Tabela 1** acima (**Sub-Item 5.1**), incluindo a tensão em corrente contínua.

### 5.2.6 Interruptor

Quando a chave secionadora for especificada para ser fornecida com interruptor em uma ou mais de suas vias, conforme as instruções da Cotação para compra, deverão também ser atendidos os requisitos estabelecidos neste **Sub-Item 5.2.6**.

O interruptor deverá ser de acionamento tripolar e possuir características de estabelecimento e interrupção similares às dos disjuntores de alta tensão (conforme a Norma Técnica ABNT NBR 7118), exceto que não está previsto o religamento automático. Ele deverá ser comandado por um controle eletrônico microprocessado digital auto-alimentado da própria chave secionadora, a partir do monitoramento da corrente das 3 fases por transdutores internos (e.g., transformadores de corrente) também incorporados.

O controle digital deverá ser acessível no painel de operação da chave, em compartimento separado, à prova de pó e resistente à água. Ele deve possuir curvas

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 21 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

características de proteção tempo-corrente do padrão “E” e “K”, bem como curvas por relés conforme a Norma Técnica IEEE C37.112 (*Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays*), com faixa de ajuste de 25 A a 200 A, selecionáveis por programa de computador (*software*) proprietário, possibilitando a seleção de ajustes de sobrecorrente de fase e de terra. Para tanto, deverá ser possível esse ajuste no campo, por meio de microcomputador portátil (*notebook* ou *laptop*) da CPFL usando portas seriais *RS-232* ou *USB*, compatível com *PC*® (*personal computer*) da *IBM*™, e o *software* necessário deverá ser fornecido pelo fabricante da chave seccionadora, funcionando pelo menos em sistema operacional *Microsoft*™ *Windows*® *XP*®.

Deverá ser fornecida, também, a curva de tempo total de operação do interruptor, bem como a corrente interrompida acumulada por fase, acessíveis pelo *software*. Ainda, o controle digital deverá permitir futura conexão a meios externos de supervisão remota por parte do usuário, para fins de operação automatizada da rede.

### 5.3 Acabamento e Pintura

Superfícies externas metálicas ou metalizadas a serem pintadas que 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-poliâmida, 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 especificada pela CPFL, 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. As superfícies externas deverão ter a cor final especificada pela CPFL.

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 ABNT MB-985/1976.

Para as superfícies e partes galvanizadas, deverão ser fornecidos corpos-de-prova do mesmo material nelas empregado, corpos estes submetidos, de maneira simultânea, ao processo de galvanização das ditas superfícies e partes. Estes corpos-de-prova deverão ser utilizados para a realização dos ensaios de *Preece* e aderência da camada de zinco, conforme o **Sub-Item 5.5 – Ensaios de Rotina**, desta Especificação Técnica (ensaios **A.10**).

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 22 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

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.

#### 5.4 Placa de Identificação

A chave secionadora pedestal deverá ser provida de uma placa de identificação confeccionada em aço inoxidável. As informações deverão ser nela gravadas de maneira legível e indelével e a placa deverá estar afixada firmemente no topo do tanque utilizando-se parafusos ou rebites de aço inoxidável. As gravações deverão no mínimo indicar:

- Nome do Fornecedor;
- Os dizeres *CHAVE SECIONADORA (E INTERRUPTORA, quando for o caso) TRIPOLAR SOB CARGA BLINDADA;*
- Tipo ou modelo designativo do Fornecedor;
- Número de série de fabricação;
- Número e data do Contrato de Fornecimento;
- Ano de fabricação;
- Indicação da Norma adotada e ano de publicação;
- Frequência nominal;
- Tensão nominal de operação;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável sob frequência industrial;
- Corrente nominal em serviço contínuo de cada via e do barramento;
- Corrente de curto-circuito suportável de curta duração (3 segundos);
- Corrente de interrupção simétrica nominal de curto-circuito (para o interruptor, quando for o caso);
- Tempo de interrupção nominal em ciclos ou ms (para o interruptor, quando for o caso);
- Quantidade total de gás SF<sub>6</sub>;
- Pressão nominal do gás SF<sub>6</sub>;
- Pressão mínima operacional do gás SF<sub>6</sub>;
- Pressão de alarme e bloqueio por perda de SF<sub>6</sub>;
- Peso total da chave (incluindo o gás SF<sub>6</sub>);
- Número do Manual de Instruções;
- Tipo designativo do mecanismo de acionamento;
- Tipo designativo do painel de controle digital associado ao interruptor, quando for o caso;
- Diagrama unifilar simplificado indicando as entradas e saídas da chave, discriminando cada uma das vias (diretas, chaveadas e com interruptor, conforme o caso).



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

## 5.5 Ensaios de Rotina

Os ensaios indicados abaixo deverão ser realizados em todas as unidades do fornecimento, completamente montadas, seguindo em princípio as prescrições da Norma Técnica ANSI C37.72 (*Standard for padmount load interrupting switches*). Tais ensaios estão aqui designados seqüencialmente pela letra “A” seguida de numeração crescente e contínua, para facilidade de referência sempre quando preciso.

**A.1** – Inspeção visual, incluindo a caixa metálica externa e verificação da placa de identificação.

**A.2** – Verificação dimensional, conforme os desenhos aprovados, incluindo a caixa metálica externa.

**A.3** – Medição da resistência elétrica de cada fase em cada via.

**A.4** – Tensão suportável sob frequência industrial.

**A.5** – Determinação da tensão de extinção de descargas parciais.

**A.6** – Estanqueidade.

**A.7** – Operação mecânica e funcional.

**A.8** – Funcional do painel de controle digital associado ao interruptor, quando for o caso.

**A.9** – Acabamento e pintura, composto de:

- Cor, através de comparação com padrão;
- Espessura da camada, conforme a Norma Técnica ABNT MB-1333;
- Aderência, conforme a Norma Técnica ABNT MB-985.

**A.10** – Superfícies galvanizadas, composto de:

- Preece, conforme a Norma Técnica ASTM A-239;
- Espessura da camada de zinco, conforme a Norma Técnica ASTM A-90;
- Aderência, conforme a Norma Técnica ASTM B-499.

**A.11** – Buchas de cavidade: deverá ser fornecida uma cópia dos ensaios aplicáveis, conforme a normalização técnica pertinente, já realizados em modelo similar ao ora fornecido à CPFL.

**A.12** – Outros dispositivos e acessórios que compõem a chave secionadora comprada:

N.Documento: 11367	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 24/08/2011	Página: 24 de 31
-----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------




Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

deverá ser fornecida uma cópia dos ensaios aplicáveis, conforme a normalização técnica pertinente, já realizados em modelo similar ao ora fornecido à CPFL.

## 5.6 Ensaios de Tipo

Os ensaios indicados abaixo deverão ser realizados na unidade (ou unidades) indicada pelo Inspetor, seguindo em princípio as prescrições da Norma Técnica ANSI C37.72 (*Standard for padmount load interrupting switches*). As quantidades de ensaios a serem efetuados serão aquelas contratadas pela CPFL. Eles serão sempre realizados com a unidade (ou unidades) completamente montada. Tais ensaios estão aqui designados seqüencialmente pela letra “B” seguida de numeração crescente e contínua, para facilidade de referência sempre quando preciso.

- B.1** – Interrupção e estabelecimento nas vias chaveadas, compreendendo operação em carga, corrente indutiva de magnetização de transformadores e corrente capacitiva de cabos isolados.
- B.2** – Interrupção e estabelecimento nas vias chaveadas com interruptor, compreendendo a corrente de curto-circuito especificada.
- B.3** – Corrente suportável de curta duração, para vias diretas, chaveadas e com interruptor, conforme especificado, tanto de estabelecimento quanto por 1 segundo.
- B.4** – Elevação de temperatura.
- B.5** – Tensão suportável nominal de impulso atmosférico.
- B.6** – Tensão suportável em corrente contínua.
- B.7** – Avaliação do efeito do arco devido a falta interna, conforme a Norma Técnica IEC Publicação 298 (*Alternating-current metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).
- B.8** – Suportabilidade a surtos de tensão, conforme a Norma Técnica ANSI/IEEE C37.60 (*Standard Requirements for Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems Up to 38 kV*), para o painel de controle digital associado ao interruptor, quando for o caso.
- B.9** – Buchas de cavidade: deverá ser fornecida uma cópia dos ensaios aplicáveis, conforme a normalização técnica pertinente, já realizados em laboratório idôneo em modelo similar ao ora fornecido à CPFL.

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

**B.10** – Outros dispositivos e acessórios que compõem a chave seccionadora comprada: deverá ser fornecida uma cópia dos ensaios aplicáveis, conforme a normalização técnica pertinente, já realizados em laboratórios idôneos em modelo similar ao ora fornecido à CPFL.

## 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 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).

Todas as informações deverão ser fornecidas para a chave seccionadora e/ou o interruptor a ela incorporado, conforme o caso.

- 1) Nome do Fornecedor:
- 2) Tipo ou modelo do equipamento ofertado:
- 3) Freqüência nominal (Hz):
- 4) Tensão nominal (kV):
- 5) Tensão máxima de operação (kV):
- 6) Tensão suportável nominal sob freqüência industrial por 1 minuto (kV):
  - 6.1) Entre pólos e à terra:
  - 6.2) Entre contatos abertos:
- 7) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, para forma de onda 1,2×50 µs (kV pico):
  - 7.1) Entre pólos e à terra:
  - 7.2) Entre contatos abertos:
- 8) Corrente nominal em serviço contínuo (A):
  - 8.1) Das vias diretas:
  - 8.2) Das vias chaveadas:





Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

8.3) Do barramento:

9) Corrente de interrupção (A):

9.1) De cargas em paralelo ou em anel fechado:

9.2) De curto-circuito:

9.3) Indutiva magnetizante de transformador em vazio:

9.4) Capacitiva de cabo isolado em vazio:

10) Corrente suportável nominal de curta duração (kA), por 1 minuto:

11) Valor de pico da corrente suportável nominal de curta duração (kA):

12) Corrente de estabelecimento em curto-circuito (kA pico):

13) Resistência elétrica do circuito principal de cada via ( $\mu\Omega$ ):

14) Pressão nominal do gás SF<sub>6</sub> a +20 °C (kPa ou bar):

15) Pressão mínima operacional do gás SF<sub>6</sub> a +20 °C (kPa ou bar):

16) Tempo máximo de interrupção (ms):

17) Elevação de temperatura sobre a ambiente (°C):

17.1) Das partes condutoras:

17.2) Das partes isolantes:

18) Espessura mínima da camada de zinco ( $\mu\text{m}$ ) das partes e componentes em aço laminado e estampado:

19) Dados das buchas de passagem:

19.1) Fabricante:

19.2) Material:

19.3) Princípio construtivo (*deadbreak* ou *loadbreak*):

20) Vida útil da chave (em número de operações com corrente nominal das vias chaveadas):

21) Pesos (kgf):

21.1) Da chave secionadora completamente montada, sem sua caixa metálica:

21.2) Da caixa ou invólucro metálico da chave:

22) Dimensões da chave secionadora completamente montada (mm), desconsiderando sua caixa ou invólucro metálico:

22.1) Altura:



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

- 22.2) Largura:
- 22.3) Profundidade:
  
- 23) Dimensões da caixa ou invólucro metálico, com portas e aberturas fechadas e a chave em operação normal (mm):
  - 23.1) Altura:
  - 23.2) Largura:
  - 23.3) Profundidade:
  
- 24) Norma Técnicas aplicáveis para fabricação e ensaios:
  
- 25) Indicar se a chave secionadora está equipada com os seguintes acessórios:
  - 25.1) Contador de operações:
  - 25.2) Dispositivo de alívio de sobrepressão interna:
  - 25.3) Dispositivo de bloqueio de operação por baixa densidade do gás SF<sub>6</sub>:
  - 25.4) Possibilidade de sinalização remota da baixa densidade do gás SF<sub>6</sub>:
  - 25.5) Indicador de posição dos contatos de cada via chaveada:
  - 25.6) Manômetro de gás SF<sub>6</sub>:
  - 25.7) Dispositivo para enchimento com gás SF<sub>6</sub>:
  
- 26) Tipos de curvas de proteção para o interruptor:

## 7 ANEXO

Faz parte integrante da presente Especificação Técnica os diagramas do **Anexo A**.

## 8 REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi revisado com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas da CPFL.

Empresa	Colaborador
CPFL-Piratininga	Rogério Macedo Moreira
CPFL-Paulista	Enéas Bittencourt Pinto
CPFL-Jaguari CPFL-Leste Paulista CPFL-Sul Paulista CPFL-Mococa	Luiz Antonio Alves Cunha
CPFL-Santa Cruz	Amaury Haga
RGE-Rio Grande Energia	Albino Marcelo Redmann

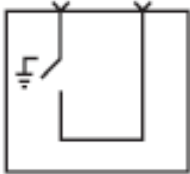


Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Seccionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

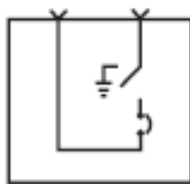
Alterações efetuadas:

Versão Anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.0	15/06/2007	<b>Item 1-</b> Unificação da especificação para a CPFL-Paulista, CPFL-Piratininga, CPFL-Santa Cruz, CPFL-Jaguari, CPFL-Mococa, CPFL-Leste Paulista, CPFL-Sul Paulista e RGE-Rio Grande Energia. <b>Anexo A-</b> Inclusão de configuração de chave seccionadora de 2 vias, com as 2 chaveadas.

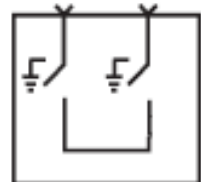
## ANEXO A – Configurações e Arranjos Típicos para Chave Secionadora sob Carga



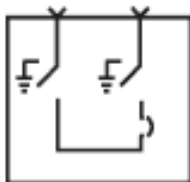
Chave com 2 vias, 1 direta e 1 chaveada.



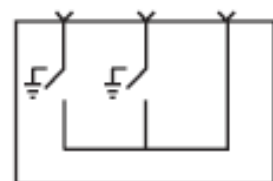
Chave com 2 vias, 1 direta e 1 chaveada com interruptor.



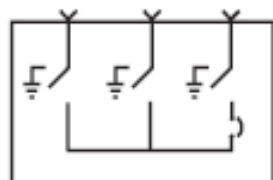
Chave com 2 vias, as 2 chaveadas.



Chave com 2 vias, 1 chaveada e 1 chaveada com interruptor.



Chave com 3 vias, 1 direta e 2 chaveadas.

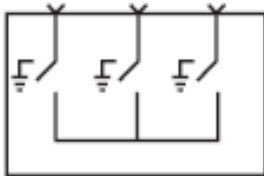


Chave com 3 vias, as 3 chaveadas, sendo uma com interruptor.

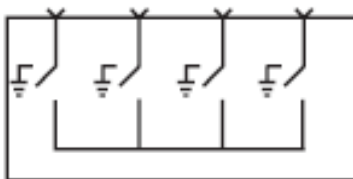


Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Chave Secionadora Tripolar de Operação sob Carga Tipo Pedestal de Classes 15 e 24.2 kV (S)

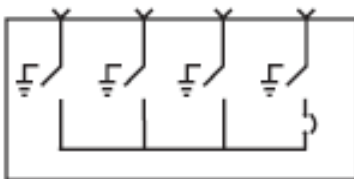
## ANEXO A – Configurações e Arranjos Típicos para Chave Secionadora sob Carga



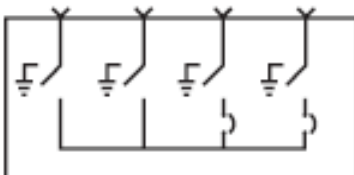
Chave com 3 vias, as 3 chaveadas.



Chave com 4 vias, as 4 chaveadas.



Chave com 4 vias, as 4 chaveadas, sendo 1 com interruptor.



Chave com 4 vias, as 4 chaveadas, sendo 2 com interruptor.

/