
	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

## SUMÁRIO

1	FINALIDADE .....	2
2	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3	CONCEITOS BÁSICOS .....	2
3.1	Condições Normativas .....	2
3.2	Proposta Técnica de Fornecimento .....	2
3.3	Fabricação e Garantia .....	4
3.4	Documentos para Aprovação .....	4
3.5	Inspeção e Ensaios .....	7
3.5.1	Ensaios de Aceitação em Fábrica .....	9
3.6	Aceitação e Rejeição .....	10
3.7	Embalagem e Transporte .....	11
3.8	Instruções Técnicas de Treinamento .....	12
3.9	Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação .....	13
4	MEIO AMBIENTE .....	13
4.1	Condições dos Locais de Instalação .....	13
4.2	Características Elétricas dos Sistemas .....	13
5	DESCRIÇÃO .....	14
5.1	Características do Equipamento .....	14
5.1.1	Requisitos Construtivos Gerais .....	14
5.1.2	Características Elétricas .....	15
5.1.3	Mecanismo de Operação .....	15
5.1.4	Caixa de Contatos Auxiliares .....	16
5.1.5	Lâmina .....	16
5.1.6	Contatos .....	17
5.1.7	Restritores de Arco .....	17
5.1.8	Isoladores .....	17
5.1.9	Terminais .....	18
5.1.10	Conetores de Aterramento .....	18
5.1.11	Mancais e Ferragens .....	18
5.2	Acabamento e Pintura .....	18
5.3	Placas de Identificação .....	19
6	FORMULÁRIO .....	19
6.1	Características Técnicas por Ocasão da Oferta .....	19
7	ANEXOS .....	22
8	REGISTRO DE REVISÃO .....	22

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	1 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

## 1 FINALIDADE

A presente Especificação Técnica estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de chave seccionadora tripolar, para manobra em vazio (“seca”) ou para operação sob carga, além dos seus acessórios, para uso externo, de classe de tensão 72,5 kV, inteiramente novos e sem uso anterior, para ser instalada em estrutura autoportante de linhas de transmissão (torre metálica ou poste de concreto) das distribuidoras do Grupo CPFL Energia, referidas coletivamente como CPFL.

## 2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Diretoria de Engenharia; Diretoria de Operações da Distribuição; Diretoria de Suprimentos; Gerências de Ativos; Serviços da Transmissão; 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.

Todos os documentos e desenhos referentes ao equipamento aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL com vistas ao seu fornecimento, 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.


### 3.2 Proposta Técnica de Fornecimento

A Proposta Técnica de Fornecimento, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, devem ser redigidos em português ou inglês. Deve 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 deve 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 deve 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	2 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

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 de todos os relatórios de ensaios de tipo, conforme definidos pela Norma Técnica NBR IEC 62271-102/2006, ou outra normalização equivalente, realizados em laboratórios independentes no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado há não mais que 5 anos da data da Cotação da CPFL;
- Uma cópia dos relatórios de ensaios especiais já eventualmente 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.

O Proponente deve, também, 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 devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no **Sub-Item 3.7 – Embalagem e Transporte**, desta Especificação Técnica.

Ainda, o Proponente deve cotar itens relativos a quaisquer dispositivos e/ou 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 devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido no **Sub-Item 3.7 – Embalagem e Transporte**, desta Especificação Técnica.

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	3 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

### 3.3 Fabricação e Garantia

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados, o Fornecedor deve 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, todas elas devem possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

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

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deve 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 deve 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 deve, 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 devem ser a ela aplicados, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.


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

### 3.4 Documentos para Aprovação

Os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica a ser aprovada pela CPFL, após a assinatura do Contrato de Fornecimento, referem-se ao equipamento descrito por esta Especificação Técnica. Caso os documentos solicitados 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 deve 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	4 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos solicitados para aprovação neste **Sub-Item 3.4** devem estar em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados de preferência com recursos computacionais. Eles devem estar enquadrados nos formatos de papéis padronizados para desenho conforme a normalização ABNT (A0, A1, A2, A3 e A4), para futura impressão ou plotagem. Não devem ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos citados.

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 devem ser utilizados, todos executáveis no Sistema Operacional *Windows 7*. Qualquer outro aplicativo não citado deve ser objeto de acordo entre as partes:

- Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: *Microsoft Office 2003*;
- Imagens: padrão *.TIF*;
- Cronogramas: *Microsoft Project 98*;
- Desenhos: *AutoDesk AutoCAD 2000*, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho.

Adicionalmente, cada um desses documentos definitivamente aprovados deverá ter uma versão em formato PDF (*portable document file*) para também ser entregue à CPFL e para ser rodado no aplicativo *Adobe Acrobat Reader*.


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 sequencial 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;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	5 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

- 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 dimensional da chave seccionadora (planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas) contendo indicação de pesos e esforços mecânicos admissíveis, cargas na fundação, detalhes da furação para fixação das bases, detalhes de ferragens e indicação dos acessórios e componentes;
- Desenho dimensional da chave seccionadora montada na estrutura da linha de transmissão, seja em torre metálica ou poste de concreto, seja com acionamento manual ou motorizado, conforme aplicável ao fornecimento;
- Desenho dimensional das bases das chaves seccionadoras;
- Desenho dos sistemas de bloqueios e intertravamentos da chave seccionadora;
- Desenho da placa de identificação;
- Desenho dos terminais de linha e dos conectores de aterramento;
- Desenho da caixa de contatos auxiliares, quando aplicável, com seus detalhes construtivos;
- Desenho do mecanismo de acionamento manual, com seus detalhes construtivos;
- Documentação exigida (desenhos, catálogos, manuais de instruções, etc.), quando aplicável, pela Especificação Técnica da CPFL GED nº 13213 – Motorização de Chaves Seccionadoras de AT (AT = Alta Tensão);
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, fabricante, 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;
- 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 deve 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,

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	6 de 35



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

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 devem ser informadas no Manual, conforme o uso;
- Deve 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 deve ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem. O Cronograma deve 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.

### 3.5 Inspeção e Ensaios

O equipamento, seus acessórios e a matéria-prima para sua fabricação devem 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 Inspectores 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 devem ter

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	7 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.

Outrossim, a CPFL deve 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, deve 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 ocorrência à CPFL, que analisará a amplitude e implicações do defeito antes de determinar a sequência 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 3.6 – 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 pelo menos aqueles constantes nas Normas Técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas Normas Técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também devem ser realizados. Outrossim, independentemente do acima disposto, para aceitação em fábrica das chaves seccionadoras após sua produção os ensaios e verificações listados no **Sub-Item 3.5.1** à frente deverão ser realizados conforme nele descritos.

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. Ainda, deve ser considerado que para execução dos ensaios dielétricos (tensões suportáveis), mesmo que de rotina, deverá ser

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	8 de 35



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

aplicado o fator de correção “ $K_t$ ”, conforme estabelece a Norma Técnica ABNT NBR IEC 60694/2006 (sub-item 6.2.1).

Os relatórios de inspeção e ensaios devem 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 3.4 – Documentos para Aprovação**, acima. Alternativamente e no mesmo prazo, poderão ser enviadas 4 vias impressas dos relatórios.

### 3.5.1 Ensaios de Aceitação em Fábrica

#### a) Isoladores

O Fornecedor deverá entregar relatórios e certificados de ensaios, de acordo com as Normas Técnicas aplicáveis, dos isoladores que pertençam a cada lote de entrega de cada tipo de chave seccionadora adquirida.

#### b) Quantificação do material

Realizada em todas as unidades das chaves seccionadoras de cada tipo e de cada lote de entrega, por meio dos romaneios anexados a cada equipamento.

#### c) Verificação visual e dimensional

Todas as unidades do fornecimento deverão ser verificadas quanto ao aspecto visual e dimensional, tendo como referência os desenhos aprovados da chave seccionadora.


#### d) Zincagem, para cada lote de entrega

Todas as chaves deverão ser visualmente inspecionadas quanto a defeitos no revestimento do zinco, segundo a Norma Técnica ASTM A153/1980. Deverá ser determinada a espessura do revestimento de zinco de forma não destrutiva, segundo a Norma Técnica ABNT NBR 7399/1982. Numa quantidade representativa de parafusos, porcas, arruelas e corpos-de-prova referentes às peças de ferro fundido ou aço que ficam expostas às intempéries, deve-se proceder ao ensaio de uniformidade do revestimento (ensaio de *Preece*), conforme a Norma Técnica ABNT NBR 7400/1982, para 6 imersões nas superfícies e 4 nas arestas.

#### e) Tensão aplicada de 60 Hz no circuito principal

Em todas as unidades do fornecimento e conforme o item 7.1 da Norma Técnica ABNT NBR IEC 62271-102/2006.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	9 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

#### f) Tensão aplicada de 60 Hz nos circuitos de controle e auxiliares

Em todas as unidades do fornecimento e conforme o item 7.2 da Norma Técnica ABNT NBR IEC 62271-102/2006.

#### g) Resistência elétrica do circuito principal

Em todas as unidades do fornecimento e conforme o item 7.3 da Norma Técnica ABNT NBR IEC 62271-102/2006. Além disso, quando aplicável, deverá ser realizado para atender as prescrições do **Sub-Item h – Operação mecânica**, a seguir.

#### h) Operação mecânica

Uma unidade de cada lote de fornecimento e de cada modelo fornecido, segundo o caso, deverá ser submetida a um ensaio de 50 manobras mecânicas, sendo cada manobra constituída de uma operação de abertura seguida por outra de fechamento, ou vice-versa.

As manobras deverão ser executadas sem tensão e sem corrente no circuito principal, estando a chave seccionadora, conforme seu modelo ou tipo construtivo, montada completa e de forma essencialmente idêntica às indicadas nos **Anexos A até C** desta Especificação Técnica. No que respeita à altura de montagem, ela deverá ser a maior que for possível conseguir nas instalações que o fornecedor destinar a este ensaio, limitada às indicadas nos citados **Anexos**. Para chave tripolar adquirida somente com mecanismo de operação manual, o fornecedor poderá, se quiser, adaptar um mecanismo motorizado para execução das manobras, mantidas as demais prescrições aqui estabelecidas.

A resistência elétrica do circuito principal deverá ser medida antes e após este ensaio e o valor final não poderá exceder em 20% o inicial em qualquer polo.

Após este ensaio, as regiões dos contatos deverão ser inspecionadas e não poderá haver remoção da camada de prata que exponha o metal base. Se houver dúvida, esta mesma chave deverá ser submetida ao ensaio de elevação de temperatura, seguindo as prescrições do sub-item 6.5 da Norma Técnica ABNT NBR IEC 60694/2006 e com os valores limites da Tabela 3 dessa mesma Norma (sub-item 4.4), sem qualquer ônus para a CPFL.

No caso de o fornecimento já incluir o ensaio de elevação de temperatura, a unidade escolhida para tanto deverá ser antecipadamente submetida ao ensaio de operação mecânica aqui descrito.


#### i) Cópias dos relatórios de ensaios de tipo

Quando da inspeção e ensaios de aceitação em fábrica, o Fornecedor deverá entregar ao Inspetor da CPFL uma cópia, preferencialmente em mídia digital, dos relatórios e/ou certificados de todos os ensaios de tipo aplicáveis e exigidos pela Norma Técnica ABNT NBR IEC 62271-102/2006, ou outra equivalente, os quais foram executados em modelos de chave idênticos aos ora fornecidos à CPFL. Os ensaios de tipo deverão ter sido realizados há não mais de 5 anos da data desses ensaios de aceitação.

### 3.6 Aceitação e Rejeição

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	10 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

- 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 3.4 – 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.

### 3.7 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 deve 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 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	11 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

de embalagem que também deve 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 sequencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- *PARA CIMA* em um ou mais lados, indicando o topo.

No caso de chave seccionadora fornecida com acionamento motorizado, conforme a Especificação Técnica da CPFL GED nº 13213 – Motorização de Chaves Seccionadoras de AT, 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 do acionamento, 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 deverão 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.


### 3.8 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	12 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

- peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- Instruções sobre a lógica de funcionamento do equipamento e 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.

### 3.9 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: +45 °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 Técnica IEC 60815/2008.


### 4.2 Características Elétricas dos Sistemas

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

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensões nominais operativas: 66 – 69 kV (valores eficazes);
- Tensão máxima: 72,5 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 em corrente alternada (CA), com

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	13 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

as seguintes características:

**a) Rede de distribuição da distribuidora:**

- Sistema: trifásico a 4 fios;
- Frequência: 60 Hz;
- Tensão entre fases:  $220 \pm 10\%$  volts;
- Tensão fase-neutro:  $127 \pm 10\%$  volts.

**b) A partir de secundário de transformador de potencial dedicado, de relações 69.000 – 115 V, conforme Norma Técnica ABNT NBR 6855/2009.**

**Nota:** Deverão ser observadas as instruções da Cotação quanto à definição do valor da tensão nominal dos serviços auxiliares, que indicarão a codificação de materiais e/ou serviços da CPFL aplicáveis (Sistema SAP).

## 5 DESCRIÇÃO

### 5.1 Características do Equipamento

As características aqui requeridas, complementadas pelos **Anexos** ao final desta Especificação Técnica, abrangem as chaves seccionadoras de alta tensão da CPFL, conforme indicado no **Item 1 – FINALIDADE**, destinadas a instalação em estruturas autoportantes de linhas de transmissão (LTs) padronizadas pela CPFL.

As chaves poderão ser para acionamento manual ou motorizado, sendo isto indicado nas instruções da Cotação de aquisição, que farão constar os códigos de materiais da CPFL aplicáveis a cada caso, os quais conterão os detalhes para os requisitos necessários.

#### 5.1.1 Requisitos Construtivos Gerais

As lâminas da chave seccionadora, que será sempre tripolar, deverão abrir e fechar sem abalo ou vibração considerável, operarem livres de movimentos irregulares e não irem de encontro aos encostos com forças de impacto que possam deformar qualquer peça, mesmo considerando operações frequentes. Deverão ser providas de contra-balanceamento adequado para facilitar as manobras de abertura e fechamento. Não haverá lâminas de terra.


Os contatos elétricos nas diversas articulações não deverão ser afetados pela ação do tempo, devendo ser evitado o uso de conexões flexíveis (cordoalhas) nas partes condutoras de corrente. Estes contatos deverão dispor de dispositivos que garantam trabalho sob pressão contínua. Havendo conexões entre cobre e outros metais, deverão ser descritas as medidas tomadas para evitar os efeitos da corrosão galvânica. As barras de contatos deverão ser facilmente substituíveis.

Todas as partes metálicas da chave seccionadora deverão ter formatos que eliminem áreas ou pontos de alta intensidade de campo eletrostático. Todas as superfícies deverão ser lisas, sem proteções ou irregularidades que possam provocar o efeito corona.

As solicitações de flexão e de torção impostas pela operação às colunas do isolador, ou isoladores, não deverão exceder os limites de segurança das mesmas.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	14 de 35



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Secionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

A chave secionadora deverá ser fornecida completa para montagem em suportes e bases apropriados para fixação nos respectivos tipos de estruturas de LT a que se destinam. Os tipos de montagem serão sempre horizontal e os tipos de abertura poderão ser vertical, dupla lateral ou central, o que será definido, bem como as quantidades, pela CPFL nos documentos da Cotação e, posteriormente, no Contrato de Fornecimento. Ver essas variações, também, no **Item 7 – Anexos**, desta Especificação Técnica.

### 5.1.2 Características Elétricas

São aplicáveis as características elétricas abaixo, com as observações que seguem sobre o seu conteúdo:


- Frequência nominal (Hz): 60
- Tensão nominal (kV): 72,5
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV):
  - Para terra e entre polos: 350
  - Entre contatos abertos: 385
- Tensão suportável de frequência nominal, a seco e sob chuva (kV):
  - Para terra e entre polos: 160
  - Entre contatos abertos: 176
- Corrente nominal (A): 630
- Corrente suportável nominal de curta duração por 1 segundo (kA): 20
- Valor de crista da corrente suportável nominal: 2,6 vezes a corrente suportável
- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuado o impulso atmosférico, que é de crista;
- Todos os valores de corrente são eficazes, exceto onde indicado diferentemente;
- O impulso atmosférico refere-se à onda padrão normalizada de 1,2×50 µs;
- As chaves secionadoras secas deverão, preferencialmente, ter capacidade mínima de abertura de corrente capacitiva e indutiva de 2,5 A;
- O nível máximo de rádio-interferência deverá ser 1000 µV, referidos a 300 Ω, sendo que o secionador deverá estar energizado com uma tensão eficaz entre fase e terra de 92 kV;
- Os circuitos auxiliares de qualquer chave secionadora, quando a codificação da CPFL (Sistema SAP) dos equipamentos indicar para ela a existência de caixa de contatos auxiliares ou mecanismo de acionamento motorizado, deverão ser capazes de suportar uma tensão aplicada de frequência nominal (60 Hz) com valor eficaz de 2000 V durante 1 minuto.

### 5.1.3 Mecanismo de Operação

O Fornecedor deverá incluir todos os pertences do mecanismo de operação, seja manual ou por motor, necessários à completa instalação da chave secionadora nas estruturas indicadas, tais como: bases, mancais, suportes, eixos, engrenagens, alavancas, chapas de guia, manivelas, conexões, juntas universais, etc.

Os eixos, tubos, transmissão, conexões, alavancas e acessórios deverão ser capazes de transmitir os esforços máximos inerentes à operação do secionador sem que haja deformação

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	15 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

ou perda de movimento no sistema, de modo a assegurar operação positiva, segura e simultânea dos polos. Os pinos, contrapinos, parafusos fixadores, arruelas de trava e os componentes do mecanismo já citados deverão ter sido submetidos a tratamento contra oxidação e corrosão.

Quando existirem engrenagens, as mesmas deverão estar contidas em caixas à prova de tempo. Um dispositivo mecânico indicador de posição **ABERTO** e **FECHADO** será colocado na extremidade inferior do eixo de acionamento.

O aterramento do mecanismo de operação da chave seccionadora deverá ser feito por meio de conectores que serão ligados diretamente à malha de terra. Deverá, ainda, ser previsto dispositivo adequado para assegurar o perfeito aterramento da extremidade da haste ou eixo de operação.

#### • Operação Manual

A chave seccionadora deverá ser fornecida com mecanismo de operação manual com acionamento tripolar da lâmina principal, por meio de caixa redutora de engrenagens acionada por manivela, instalada na base da haste de manobra. Deverão também ser fornecidos os materiais indicados na Lista do **Anexo A.5** desta Especificação Técnica, identificados por um asterisco (\*) na coluna “Quantidade” (a própria chave está nela incluída).

O mecanismo deverá possuir um indicador de posições: **ABERTO** e **FECHADO**. Deverá haver previsão para bloqueio da chave seccionadora por meio de cadeado para ambas as posições, aberta ou fechada.

#### • Operação por Motor

Quando instruído nos documentos da Cotação, conforme a codificação indicada de materiais e/ou serviços da CPFL, as chaves seccionadoras deverão ser dotadas de mecanismo para operação por motor elétrico e por telecomando, além da manual local, devendo ser então observada, adicionalmente, a Especificação Técnica da CPFL do documento GED nº 13213 – Motorização de Chaves Seccionadoras de AT (= Alta Tensão).

#### 5.1.4 Caixa de Contatos Auxiliares

Quando solicitado nos documentos da Cotação, a chave de acionamento manual deverá ter um total de 6 contatos auxiliares, sendo 3 NA (*normalmente abertos*) e 3 NF (*normalmente fechados*), acionados pela haste de manobra da chave e instalados no interior de uma caixa isolada, vedada e à prova de intempéries (grau de proteção IP-54).


Os contatos deverão isolados e adequados para operar em 220 VCA e 125 VCC, com capacidade de condução e ruptura mínima de 15 A. Em seu interior a caixa deverá possuir resistor de aquecimento alimentado em 220 VCA, para impedir a condensação de umidade.

As chaves seccionadoras com acionamento motorizado já possuirão contatos auxiliares, conforme descrito na citada Especificação Técnica da CPFL do documento GED nº 13213.

#### 5.1.5 Lâmina

As lâminas principais deverão ser de cobre eletrolítico ou alumínio. Deverão conter um

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	16 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

mecanismo que permita à barra, durante as operações de abertura e fechamento, girar através de uma articulação contida na coluna dos isoladores.

As regiões da lâmina onde se farão os contatos galvânicos com os dedos de contato deverão ter um cuidado especial em sua confecção, mormente com o material utilizado em seu acabamento, de forma a prevenir quaisquer aquecimentos excessivos que possam comprometer o desempenho em serviço.

### 5.1.6 Contatos

Todas as áreas de contato das chaves seccionadoras e de suas partes como grampos de articulação e de contato, através dos quais haverá circulação de corrente, deverão ser de cobre eletrolítico com uma camada suficiente de prata. Os contatos deverão ser de alta pressão e auto-limpeza, mas a ação da varredura não poderá provocar abrasão excessiva, arranhaduras na superfície dos mesmos ou desgaste da camada de prata que exponha o metal base e provoque pontos de sobre-aquecimento. O material a ser empregado nos contatos deverá ter alta condutividade elétrica, adequada resistência mecânica e ser à prova de intempéries.

As molas de pressão dos contatos deverão ser de liga de cobre ou aço inoxidável. Parafusos com cabeças salientes não podem ser utilizados nas áreas de contato.

### 5.1.7 Restritores de Arco

As chaves seccionadoras deverão ser providas de restritores de arco (chifres), com esferas nas suas extremidades se necessário, confeccionados em cobre de têmpera dura ou material de maior resistência ao arco elétrico (tungstênio, por exemplo).

### 5.1.8 Isoladores

Os isoladores a serem empregados poderão ser do tipo pedestal (*cap-and-pin*) ou pilar de corpo sólido (*station-post*), na cor marrom ou cinza claro, de porcelana vitrificada, com as características especificadas nos próximos parágrafos. Contudo, não serão aceitos isoladores fabricados em compostos poliméricos, nem do tipo pilar de concepção multi-corpo.


As chaves seccionadoras deverão ser fornecidas completamente montadas, ou seja, com os respectivos isoladores. Os isoladores deverão ser fornecidos completos, isto é, quando houver necessidade de colunas de unidades de isoladores, deverão também ser fornecidas as peças para uni-las, bem como os suportes de alinhamento.

Para isoladores do tipo pedestal, deverá ser utilizado exclusivamente o tipo TR-16 da Norma Técnica *NEMA Publication No. 146* (com designação TR – *Technical Reference*), que é a denominação da coluna formada, em termos de unidades, de duas do tipo TR-147. Esta publicação da *NEMA* foi posteriormente englobada pela Norma Técnica *ANSI C29.8* (*Standard for wet-process porcelain insulators – apparatus, cap and pin type*).

A configuração acima é similar na Norma Técnica ABNT NBR 6882 (Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características) à coluna 700-350-A, que por sua vez compõe-se de duas unidades designadas 1400-170-A.

Para isoladores do tipo pilar de corpo sólido, deverá ser utilizado exclusivamente o tipo TR-216 da Norma Técnica *NEMA Publication No. 147* (com designação TR – *Technical Reference*),

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	17 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

que foi posteriormente englobada pela Norma Técnica ANSI C29.9 (*Standard for wet-process porcelain insulators – apparatus, post type*). Não há similar a esta na ABNT.

### 5.1.9 Terminais

Os terminais de linha da chave seccionadora deverão ser do tipo barra chata, de cobre eletrolítico estanhado ou alumínio, com dois furos no padrão conforme o item 4.5.2, Figura 2 do Anexo B, da Norma Técnica ABNT NBR 7571/1988 (idêntico ao padrão NEMA de dois furos), não se permitindo adaptações nos mesmos.

### 5.1.10 Conectores de Aterramento

A chave seccionadora deverá ser fornecida com um conector de terra por polo, adequado para aterramento de sua base com cabo de cobre com bitola na faixa de 50 mm<sup>2</sup> a 95 mm<sup>2</sup>. O mesmo se aplica ao mecanismo de operação.

As hastes de manobra deverão ter dispositivo que permita a fixação das cordoalhas de aterramento. Estas deverão ser fornecidas com a chave e ser compatíveis com um cabo de cobre de bitola 95 mm<sup>2</sup>.

### 5.1.11 Mancais e Ferragens

Os mancais das colunas rotativas e os mancais laterais deverão ser de esferas ou roletes, feitos de aço inoxidável, devidamente protegidos do tempo.

As ferragens deverão ter características físicas e mecânicas adequadas para a finalidade a qual se destinam. Todas as ferragens deverão ser claramente marcadas para a montagem e devem ser assim mostradas nos desenhos para aprovação. Quando for o caso, as bases para fixação das colunas de isoladores deverão ser providas de parafusos calantes, para permitir fácil ajuste da verticalidade dessas colunas.

## 5.2 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 Técnica 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 deve 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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	18 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho do acima especificado.

Todas as peças de ferro fundido ou aço expostas ao tempo deverão ser zincadas a quente de acordo com a Norma Técnica *ASTM A153/1980* e suas superfícies devem resistir a 6 imersões e suas arestas a 4 imersões, quando ensaiadas quanto à uniformidade do revestimento conforme a Norma Técnica ABNT NBR 7400/1982.

### 5.3 Placas de Identificação

Qualquer placa de identificação deverá ser confeccionada em aço inoxidável.

As placas de identificação deverão ser colocadas uma em cada um dos polos e deverão conter, indelevelmente marcadas, as informações definidas no item 4.6.4.1 da Norma Técnica ABNT NBR 7571/1988, indicadas na Figura 4 do Anexo B dessa mesma Norma.

Deverá ser fornecida, também, uma placa de identificação em separado, instalada próxima ao manúbrio de operação.

### Mecanismo de Operação

O mecanismo de operação deverá ser provido de uma placa de identificação que conterà, indelevelmente marcadas, as informações do item 4.6.4.2 da Norma Técnica ABNT NBR 7571/1988, conforme indica a Figura 6 do Anexo B dessa mesma Norma.

## 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 devem 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).

Os valores de tensão e corrente são eficazes, a menos se indicado diferentemente.

1) Informações gerais da Proposta Técnica:

1.1) Nome do Fornecedor:

1.2) Número e data da Cotação da CPFL:

1.3) Número e data da Oferta do Fornecedor:


1.4) Quantidade de peças (por item, se for o caso):

1.5) Validade da proposta:

1.6) Prazo de entrega a partir da eventual adjudicação do fornecimento:

2) Tipo ou modelo comercial da chave seccionadora, conforme designado pelo proponente:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	19 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

3) Característica construtiva:

3.1) Tipo de montagem (horizontal):

3.2) Ação de varredura da lâmina principal (vertical, dupla abertura lateral, central):

4) Corrente nominal (A):

5) Frequência nominal (Hz):

6) Corrente suportável nominal de curta duração por 1 segundo (kA):

7) Valor de crista da corrente suportável (kA):

8) Tensões suportáveis nominais de impulso atmosférico, forma de onda  $1,2 \times 50 \mu s$ , polaridade positiva e negativa (kV-crista):

- para terra e entre polos:
- entre contatos abertos:

9) Tensões suportáveis de frequência nominal durante 1 minuto, em kV, a seco e sob chuva:

- para terra e entre polos:
- entre contatos abertos:

10) Tensão suportável de frequência nominal dos circuitos auxiliares por 1 minuto:

11) Tensão máxima de rádio-interferência ( $\mu V$ ), energizado com 92 kV entre fase e terra, com resistor de  $300 \Omega$ :

12) Elevações de temperatura ( $^{\circ}C$ ) para a corrente nominal, sobre a ambiente de  $+40^{\circ}C$  (informar a Norma Técnica aplicável):

13) Resistência elétrica em corrente contínua ( $\mu\Omega$ /polo):

13.1) das lâminas principais:

13.2) dos contatos:

14) Capacidade de abertura sob tensão nominal (A):

14.1) de corrente indutiva:

14.2) de corrente capacitiva:

15) Cargas mecânicas permissíveis nos terminais do seccionador (N):


15.1) Longitudinal:

15.2) Transversal:

16) Deformação (mm) máxima correspondente à carga máxima de flexão:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	20 de 35



	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Secionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

17) Pesos (kgf):

17.1) de um polo:

17.2) de uma chave secionadora tripolar completamente montado:

18) Pesos aproximados de embarque (kgf):

18) Dimensões aproximadas para embarque (mm):

18.1) Altura:

18.2) Largura:

18.3) Profundidade:

19) Isoladores:

19.1) Fabricante:

19.2) Tipo e Norma Técnica, com número de referência da coluna de isoladores:

19.3) Tipo e Norma Técnica, com número de referência e quantidade das unidades de isoladores de cada coluna:

20) Material dos contatos:

21) Material de confecção dos restritores de arco (chifres):

22) Material das lâminas:

23) Conetor de aterramento:

- fabricante:

- tipo ou modelo:

- faixa de bitola de cabos (mm<sup>2</sup>):

24) Conetor de aterramento para haste de manobra:

- fabricante:

- tipo ou modelo:

- faixa de bitola de cabos (mm<sup>2</sup>):

25) Terminais de linha (tipo e Norma Técnica de referência):

26) Tipo de mancais:

27) Caixa de contatos auxiliares:

27.1) Capacidade de interrupção em 125 VCC (A):


27.2) Capacidade de interrupção em 48 VCC (A):

27.3) Capacidade de interrupção em 220 VCA (A):

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

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	21 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Secionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

- 28) Informar as Normas Técnicas aplicáveis ao tipo de chave secionadora ofertada, além de seus componentes principais:
- 29) Lista dos ensaios que serão realizados na chave secionadora ofertada e em seus componentes principais, conforme o **Sub-Item 3.5 – 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.
- 30) Quando aplicável, dados referentes ao acionamento motorizado e componentes associados: conforme o **Item 8 – Formulário** – da Especificação Técnica da CPFL GED nº 13213 – Motorização de Chaves Seccionadoras de AT.

## 7 ANEXOS

Fazem parte integrante desta Especificação Técnica os seguintes anexos:

**Anexos A (A.0 a A.6) – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical**

**Anexo B – Detalhamento do Poste de Concreto para Estrutura de LT para Chave Secionadora de 72,5 kV**


**Anexos C (C.1 a C.5) – Detalhamento de Fixação de Chave Secionadora de 72,5 kV de LT**

## 8 REGISTRO DE REVISÃO

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
—	—	• Emissão inicial.

/

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	22 de 35

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Secionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

**ANEXO A.0 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical:** Descrição de códigos de materiais (Sistema SAP)

**Códigos nº** 10-000-015-698 e 50-000-001-352

**Texto breve:** SECCIONADOR 3P 72,5KV 630A MHAV POSTE LT

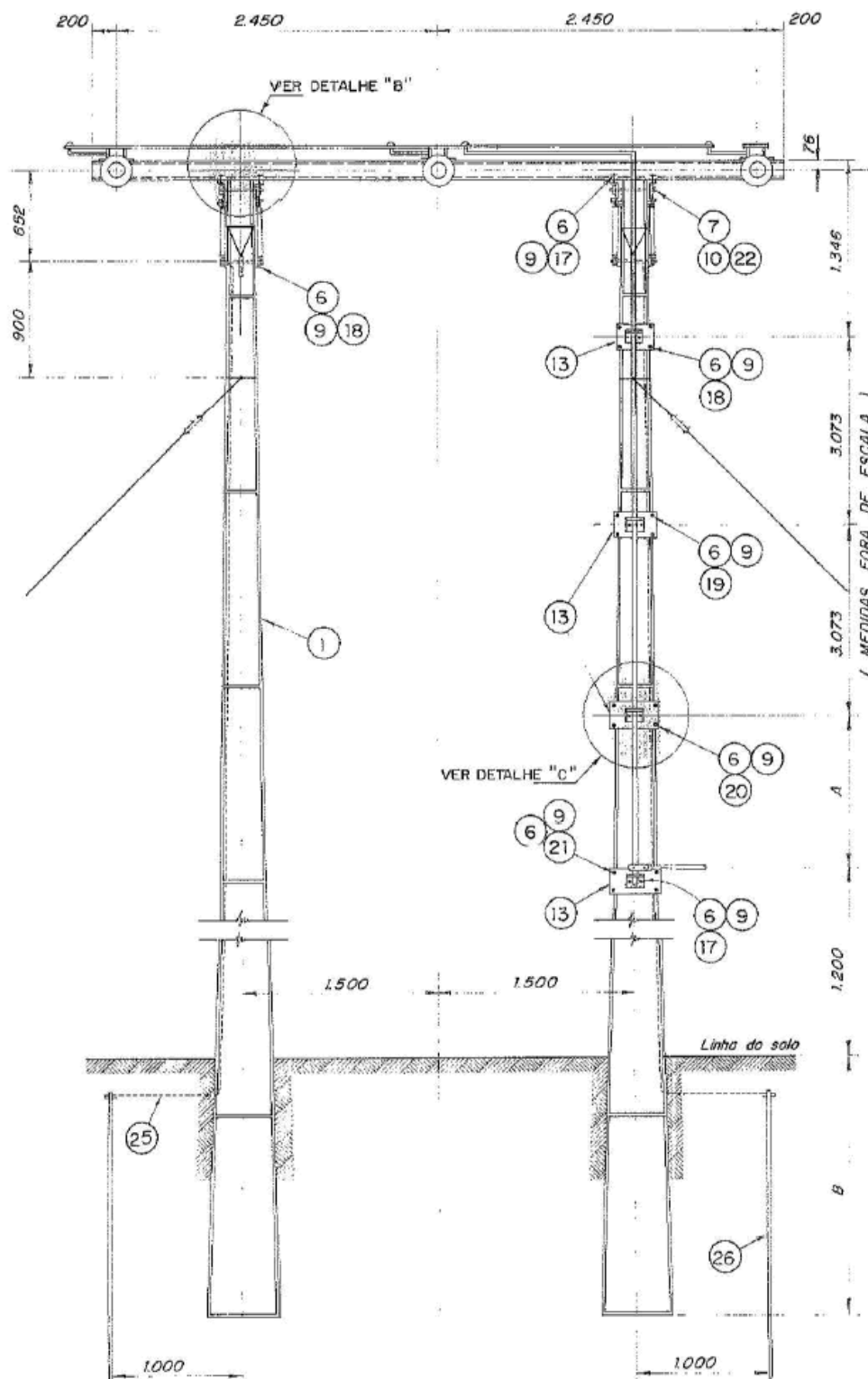
**Texto completo:**

Secionador tripolar, tensão nominal 72,5 kV, corrente nominal 630 A, frequência nominal 60 Hz, tensão suportável de impulso atmosférico 350 kV entre polos e à terra e 385 kV entre contatos abertos, tensão suportável de frequência nominal 160 kV entre polos e à terra e 176 kV entre contatos abertos, corrente suportável de curta duração por 1 segundo 20 kA, uso exterior, montagem horizontal em poste de concreto de linha de transmissão de 69 kV da família "H", abertura vertical, com terminais de linha padrão barra chata NEMA 2 furos (ABNT NBR 7571), com isoladores (cor marrom) de porcelana vitrificada do tipo pilar de corpo sólido no padrão NEMA/ANSI TR-216, ou tipo pedestal no padrão NEMA/ANSI TR-16 (composto por 2 unidades de TR-147), com conectores de aterramento para cabo de cobre na faixa de 50 mm<sup>2</sup> a 95 mm<sup>2</sup>, com acionamento motorizado e telecomandado estritamente conforme os requisitos da Especificação Técnica da CPFL GED nº 13213; demais características e condições conforme a Especificação Técnica da CPFL GED nº 17379 e seus Anexos A (A.0 a A.6), B e C (C.1 a C.5).

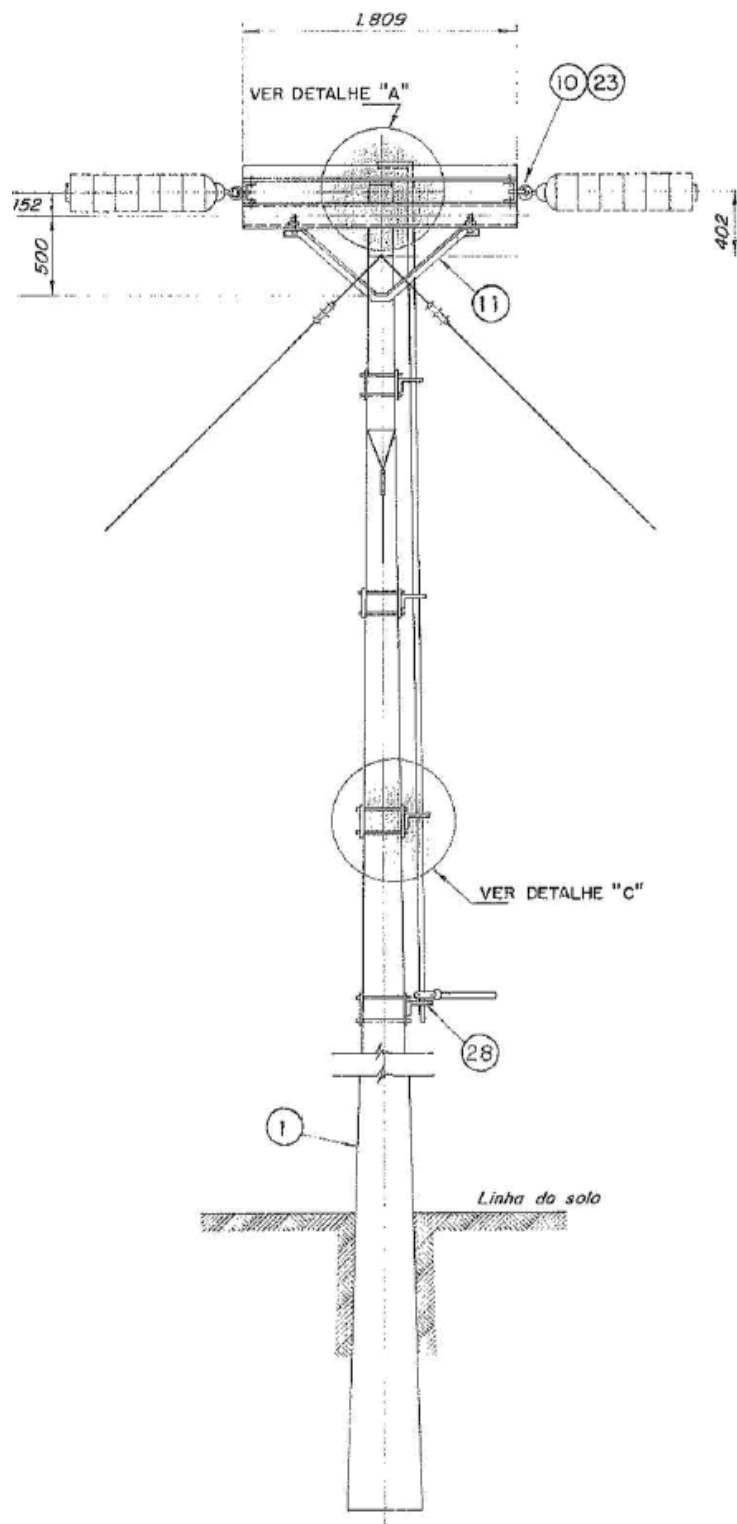
**UAR:** 160.01.72.37.03.05.01.001

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	23 de 35

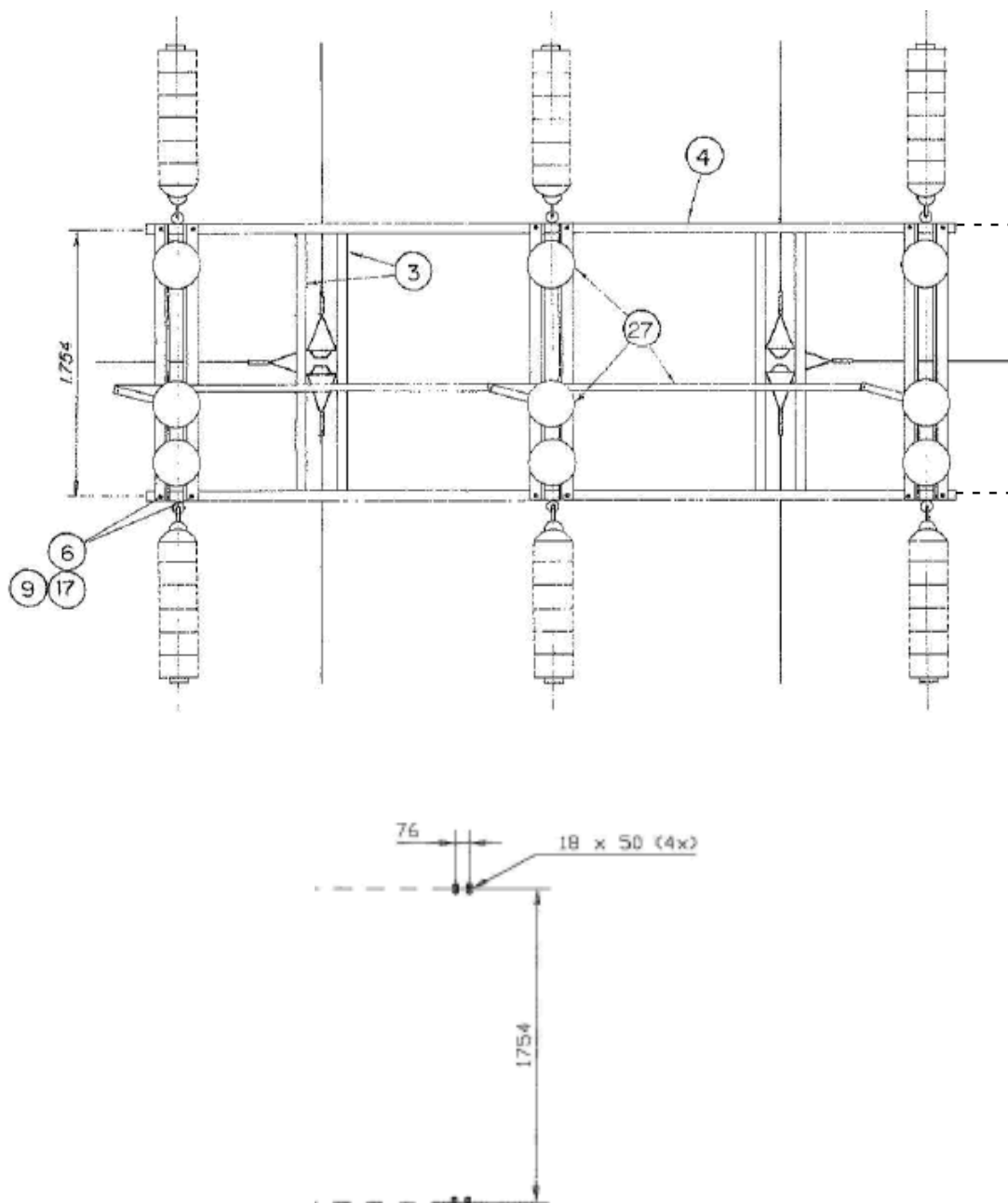
**ANEXO A.1 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Vista em elevação**



## ANEXO A.2 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Vista de perfil

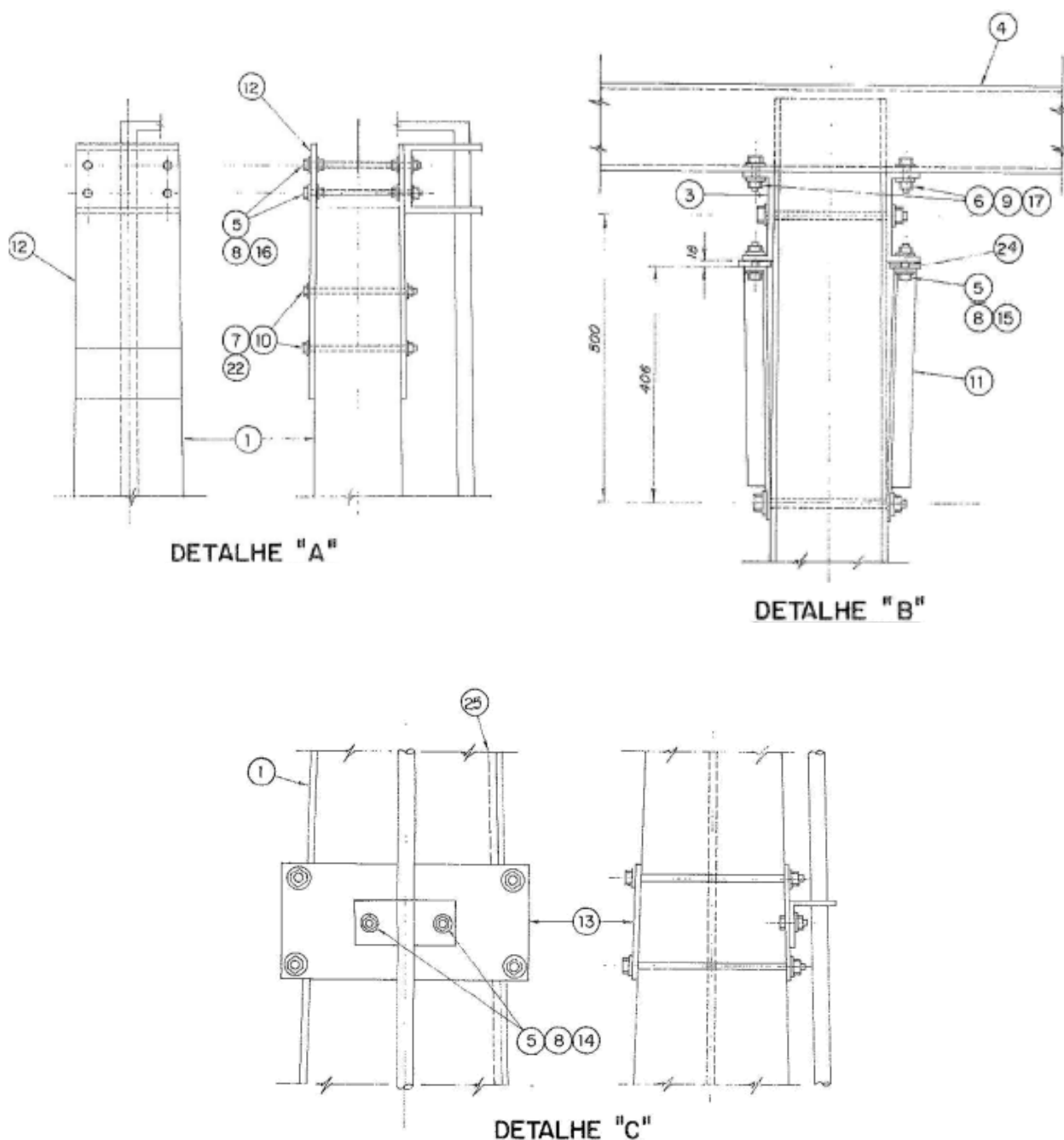


**ANEXO A.3 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Vista em planta e detalhes da furação de fixação das bases dos polos**





**ANEXO A.4 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Detalhes “A”, “B” e “C” indicados acima nos Anexos A.1 e A.2**



## ANEXO A.5 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Legenda da Lista de Materiais dos itens indicados acima nos Anexos A.1 a A.4


### LISTA DE MATERIAIS

NUMERO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
1	Poste de concreto armado 1000 kg com furoção especial BX-SK-55730-C	2 pc CPFL
3	Viga "U" de ferro galvanizado de 6"x 2"x 7/16" x 1.809mm	4 pc *
4	Viga "U" de ferro galvanizado de 6"x 2"x 7/16" x 5.300mm	2 pc *
5	Arruela redonda, furo 14mm	26 pc CPFL
6	Arruela quadrada, furo 18mm	40 pc CPFL
7	Arruela quadrada, furo 21mm	4 pc CPFL
8	Arruela de pressão, furo 14mm	18 pc CPFL
9	Arruela de pressão, furo 17mm	40 pc CPFL
10	Arruela de pressão, furo 21mm	10 pc CPFL
11	Mão francesa dupla, L, abertura 1067mm	4 pc CPFL
12	Chapa para fixar o mancal do manúbrio BX-SK-44220-SP (chapa1)	2 pc *
13	Chapa para fixar cantoneira do manúbrio (4 pares, conforme tabela abaixo)	8 pc *
14	Parafuso de máquina de 13x 40mm	6 pc CPFL
15	Parafuso de máquina de 13x 76mm	8 pc CPFL
16	Parafuso de máquina de 13x 250mm com três porcas	4 pc CPFL
17	Parafuso de máquina de 16x 75mm	22 pc CPFL
18	Parafuso de máquina de 16x 250mm	6 pc CPFL
19	Parafuso de máquina de 16x 300mm	4 pc CPFL
20	Parafuso de máquina de 16x 350mm	4 pc CPFL
21	Parafuso de máquina de 16x 400mm	4 pc CPFL
22	Parafuso de máquina de 19x 260mm	4 pc CPFL
23	Parafuso olhal de 19x 152mm	6 pc CPFL
24	Espessura de 8mm para parafuso de 13mm	16 pc CPFL
25	Arame de ferro galvanizado nº4 BWS	10 kg CPFL
26	Haste terra cantoneira galvanizada de 2440mm	2 pc CPFL
27	Chave aérea tripolar de 69 kV - 630A sem chave de terra	1 conj *
28	Cadeado	1 pc CPFL

(\*) Materiais e equipamentos que deverão ser fornecidos pelo fabricante, com furação adequada para a montagem do conjunto.

ITEM	COMPRIMENTO DO POSTE	A	B	TAMANHO (**)			
1	10	2909	1500	20	21	23	-
2	11	736	1600	20	21	22	23
3	12	1636	1700	20	21	22	24
4	13	2536	1800	20	21	22	24

(\*\*) - Chapas conforme desenho BX-SK-44220-S.Paulo.

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Secionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

**ANEXO A.6 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical:** Notas com informações sobre os desenhos dos **Anexos A.1 a A.4** e requisitos adicionais aplicáveis, conforme indicado na Lista de Materiais no **Anexo A.5** acima.

**Nota 1:**

Todos os desenhos, detalhes e informações acima nos **Anexos A.1 a A.5** foram reproduzidos do desenho original da CPFL Paulista BX-C-10468-S.Paulo, de 21/11/1973. As dimensões são em milímetros, exceto onde indicado diferentemente, inclusive para os **Anexos B e C (C.1 a C.4)** a seguir.

**Nota 2:**

O item 1 da Lista de Materiais refere-se ao poste de concreto tipo “Duplo T”, cujo desenho está detalhado a seguir no **Anexo B**, sendo que para a estrutura de linha de transmissão da chave secionadora aqui especificada deverá ser sempre considerado o comprimento do poste de 12 metros (ver o item 3 da tabela no **Anexo A.5**). Este desenho foi reproduzido do original da CPFL Paulista BX-SK-55730-Campinas, de 18/08/1982.

**Nota 3:**

Conforme expresso na **Nota 2** acima e em decorrência do poste ter o comprimento de 12 metros, deverão ser adotados os valores do item 3 da tabela no **Anexo A.5** acima, de modo que as dimensões “A” e “B” indicadas no desenhos do **Anexo A.1** serão, respectivamente, 1636 mm e 1700 mm.

**Nota 4:**

Os itens assinalados com asterisco (\*) na coluna “Quantidade” da Lista de Materiais no **Anexo A.5** deverão ser fornecidos juntamente com a chave secionadora.

**Nota 5:**

As chapas dos itens 12 e 13 da Lista de Materiais no **Anexo A.5** estão detalhadas à frente nos **Anexos C**, conforme reprodução do desenho original da CPFL Paulista BX-SK-44220-S.Paulo, de 19/05/1972. Observar, também, que a tabela no **Anexo A.5** indica que essas chapas deverão ter as dimensões codificadas na coluna “Tamanho” e correspondendo ao item 3, para o poste de 12 metros. Tal codificação consta noutra tabela, no **Anexo C.4** à frente.

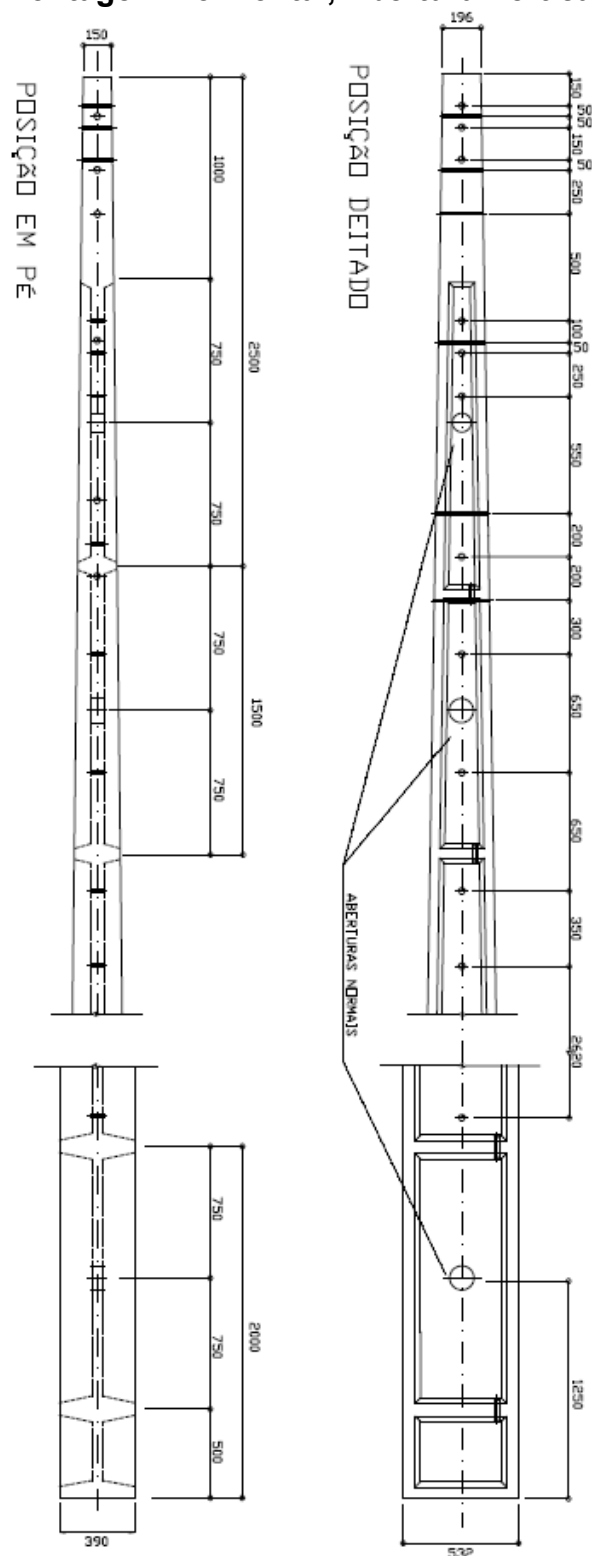
**Nota 6:**

Atenção deve ser dada à chapa do item 12 da Lista de Materiais no **Anexo A.5**, que é designada como sendo Chapa 1 no desenho constante no **Anexo C.1** à frente, porquanto a mesma tem dimensões únicas.

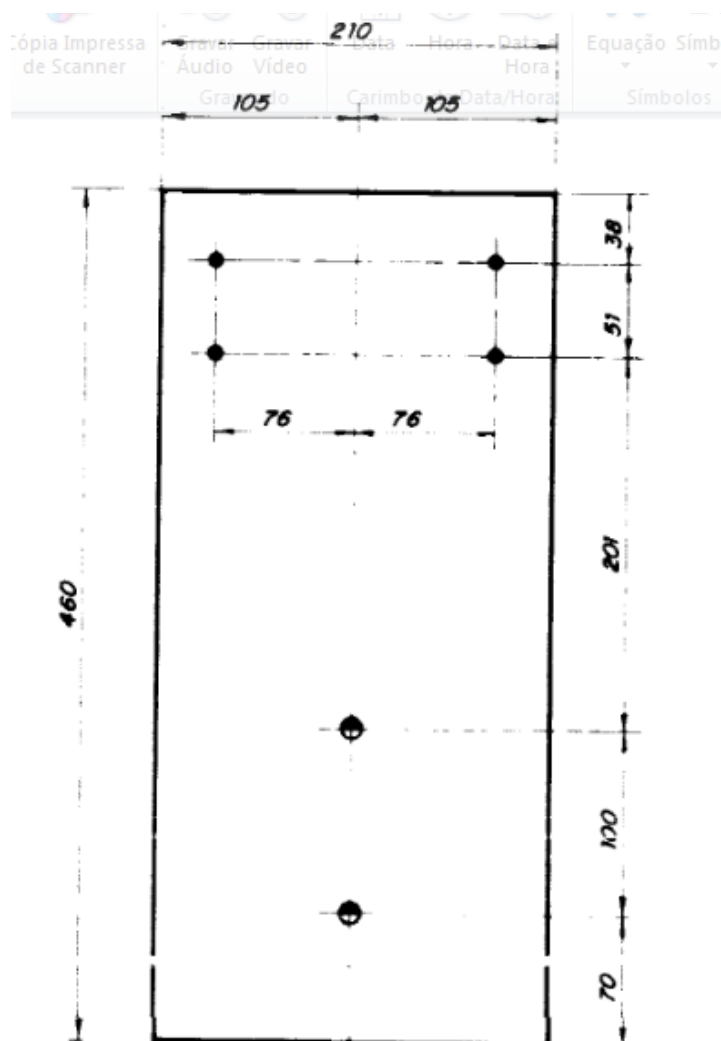
/

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	29 de 35

## ANEXO B – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Detalhamento do poste



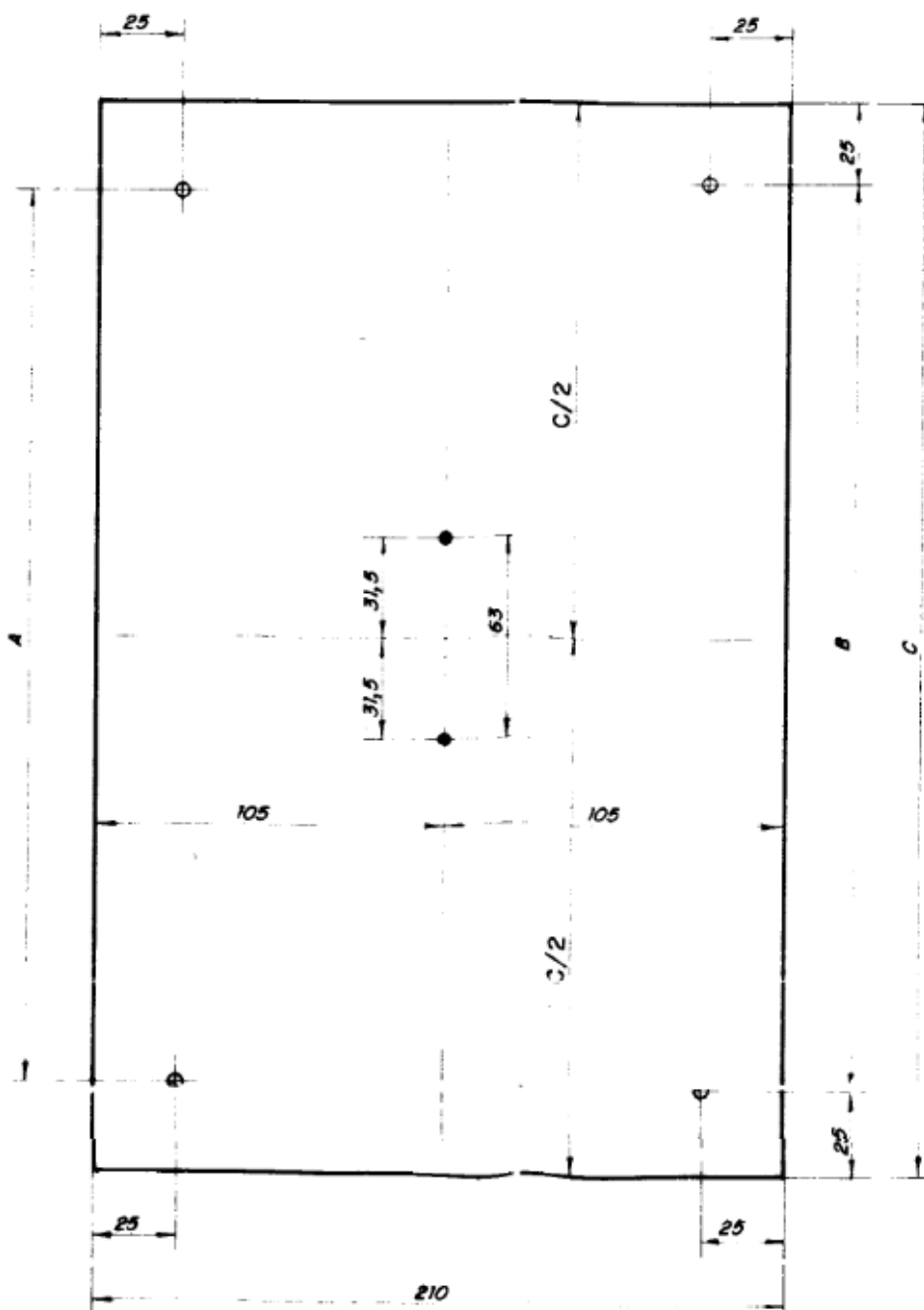
**ANEXO C.1 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Detalhamento da Chapa 1, de fixação do mancal do manúbrio do acionamento da chave**



CHAPA DE AÇO GALVANIZADO  
DE 1/2" (12,7mm) DE ESPESSURA (9,60 kg)

**CHAPA 1**

**ANEXO C.2 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Detalhamento da Chapa 2, de fixação da cantoneira do manúbrio do acionamento da chave**

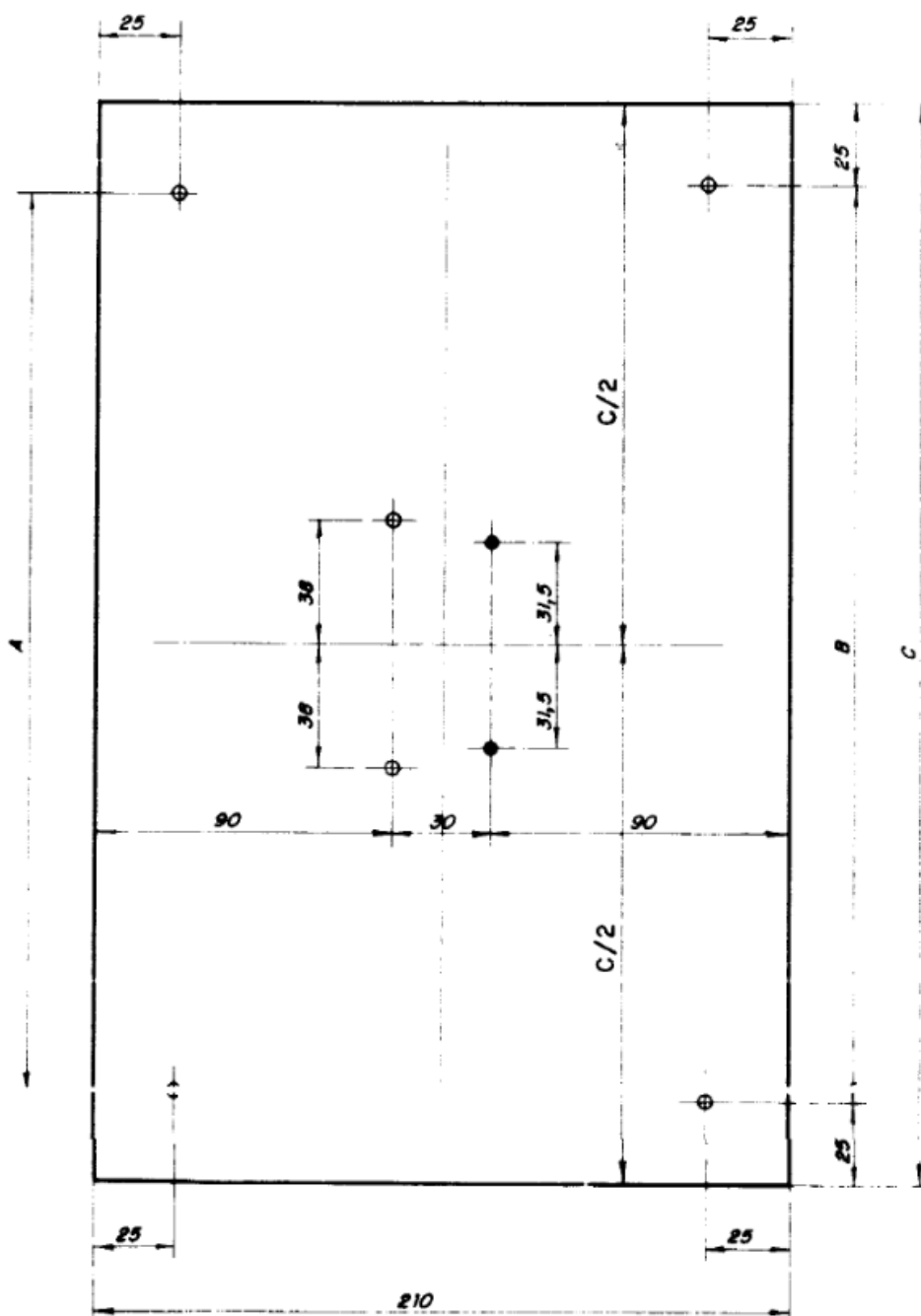


CHAPA DE AÇO GALVANIZADO  
DE 3/8" (9,5mm) DE ESPESSURA

**CHAPA 2**




**ANEXO C.3 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical: Detalhamento da Chapa 3, de fixação da cantoneira do manúbrio do acionamento da chave**



CHAPA DE AÇO GALVANIZADO  
DE 3/8" (9,5mm) DE ESPESSURA

**CHAPA 3**

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Chave Seccionadora de Estrutura de Linha de Transmissão de 72,5 kV

**ANEXO C.4 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical:** Notas com informações e requisitos para os desenhos dos **Anexos C.1 a C.3** acima e **C.5** a seguir.

**Nota 1:**

A tabela abaixo aplica-se às Chapas 2 e 3 mostradas respectivamente nos **Anexos C.2 e C.3** acima. Conforme já alertado anteriormente na **Nota 5** do **Anexo A.6**, os “Tamanhos” aplicáveis são, então, os de números 20, 21, 22 e 24, uma vez que o poste de concreto é de 12 metros.

CHAPA	TAMANHO	A	B	C	PESO
2	20	249	254	304	4,76 kg
2	21	335	340	390	6,11 kg
3	22	421	426	476	7,46 kg
3	23	444	449	499	7,82 kg
3	24	494	499	549	8,61 kg

**Nota 2:**

As Chapas 1, 2 e 3 mostradas acima nos respectivos desenhos dos **Anexos C.1, C.2 e C.3** possuem furos cujos diâmetros deverão ser de acordo com a seguinte legenda:

● Furos  $\varnothing$  9/16"

○ Furos  $\varnothing$  11/16"

⊗ Furos  $\varnothing$  13/16"

**Nota 3:**

As unidades a serem fornecidas de Chapas 2 e 3 deverão ser marcadas, à punção, com os respectivos números de tamanho mostrados na **Nota 1** acima, correspondendo às dimensões indicadas.

**Nota 4:**

O **Anexo C.5** a seguir mostra fotografias exemplificando a chave seccionadora quando ela for requerida com acionamento motorizado telecomandado (além de manual local). Neste caso, tudo o até então acima especificado deverá ser atendido pelo fabricante da chave, mas considerando, integral e adicionalmente, os requisitos estabelecidos no **Sub-Item 5.1.3 – Operação por Motor** – da presente Especificação Técnica, bem como as necessárias adaptações para tanto. A fonte auxiliar de alimentação para o acionamento e a edificação da cerca do alambrado são de responsabilidade da CPFL.

/

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
17379	Manual	1.0	Caius Vinicius S Malagoli	27/12/2017	34 de 35

**ANEXO C.5 – Estrutura de LT com Postes “Duplo T” de Concreto; Chave Seca de 72,5 kV; Montagem Horizontal, Abertura Vertical:** Fotografias mostrando exemplo de aplicação de chave secionadora com acionamento motorizado e acessível do solo, com cerca de alambrado.

