
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	2
2	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3	DEFINIÇÕES.....	2
4	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5	RESPONSABILIDADES	2
6	REGRAS BÁSICAS	2
6.1	Proposta Técnica de Fornecimento	2
6.2	Fabricação e Garantia	4
6.3	Documentos para Aprovação	4
6.4	Inspeção e Ensaio	7
6.5	Aceitação e Rejeição	9
6.6	Embalagem e Transporte	9
6.7	Instruções Técnicas de Treinamento.....	10
6.8	Condições dos Locais de Instalação	11
6.9	Características Elétricas dos Sistemas.....	11
6.10	Características do Equipamento.....	12
7	CONTROLE DE REGISTROS.....	16
8	ANEXOS.....	16
9	REGISTRO DE REVISÃO	27
9.1	– Colaboradores	27
9.2	– Alterações.....	27

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	1 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

1 OBJETIVO

Estabelecer as características mínimas exigíveis para aquisição, fabricação e recebimento de chave fusível unipolar de potência e seus acessórios, inteiramente novos e sem uso anterior, de uso externo, para proteção de transformadores de potência em subestações, das classes 15, 24,2, 36,2 kV e 72,5 kV e corrente nominal 200 A, das Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia; Operações de Campo, Operações da Subtransmissão, Gestão de Ativos, Suprimentos e Fornecedores.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sistema de Unidades

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.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.1 Condições Normativas

O equipamento, seus componentes, 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.

De qualquer forma, esta Especificação Técnica baseia-se nas Normas Técnicas ANSI C37.46 – *Specification for power fuses and fuses disconnecting switches*, e ANSI C37.41 – *Design tests for high-voltage fuses, distribution enclosed single pole air switches and accessories*, bem como nas demais normas nelas citadas, sendo aplicáveis todos os seus requisitos, exceto quando estabelecido de outra forma no presente documento.

5 RESPONSABILIDADES


A área de Engenharia de Normas e Padrões das Distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6 REGRAS BÁSICAS

6.1 Proposta Técnica de Fornecimento

A Proposta Técnica de Fornecimento, bem como todos os documentos técnicos e anexos que

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	2 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

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 dele, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

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 toda e quaisquer informações necessárias para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

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

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


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

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

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 6.6 – Embalagem e Transporte**, desta Especificação Técnica.

Ainda, o Proponente deve cotar itens relativos a quaisquer dispositivos e/ou ferramentas

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	3 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

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 6.6 – 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.

6.2 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 30 (trinta) meses após a entrega no ponto de destino citado no Contrato de Fornecimento.

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 solicitadas, 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.

6.3 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.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	4 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

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 documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos solicitados para aprovação neste **Sub-Item 6.3** devem estar em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados 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 10*. Qualquer outro aplicativo não citado deve ser objeto de acordo entre as partes:

- Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: *Microsoft Office*;
- Imagens: padrão *.TIF*;
- Cronogramas: *Microsoft Office*;
- Desenhos: *AutoDesk AutoCAD*, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar detalhadamente 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 rodada no aplicativo *Adobe Acrobat Reader*.

Assim, essa documentação poderá ser enviada à CPFL (e por ela devolvida) por meios eletrônicos *e-mail* ou sistemas de armazenamento em nuvem permitidos pelo Grupo CPFL. 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:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	5 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- Documento *APROVADO PARA CONSTRUÇÃO*, ou;
- Documento *APROVADO COM RESTRIÇÕES* e contendo anotações que deverão ser atendidas pelo Fornecedor, ou;
- Documento *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 fusível, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando a localização de todos os acessórios, dimensões, pesos e esforços;
- Desenho do porta-fusível ou unidade fusível, mostrando dimensões, materiais e componentes internos, com detalhes para montagem e substituição de partes e acessórios;
- Desenhos detalhados dos isoladores, terminais de linha, contatos etc., com todas dimensões e especificações necessárias para montagem ou substituição desses componentes;
- Esquemas funcionais para operação da chave;
- Desenho da base da chave fusível, indicando as dimensões e pontos e detalhes suficientes para fixação à estrutura suporte, com especificação do material e acabamento;
- Desenho detalhado do conector de aterramento da chave;
- Desenho da placa de identificação;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e suas quantidades;
- Desenhos ou catálogos e folhetos de todos os acessórios e componentes utilizados;
- Lista de ferramentas especiais e componentes de reserva;
- Manual de Instruções;
- Plano de Controle da Qualidade;
- Cronograma de Fabricação.

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

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

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	6 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- 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 ele ter sido aprovado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem. O Cronograma deverá atender os seguintes requisitos:


- Técnica de elaboração: *Critical Path Method (CPM)* – tempo;
- Evento início: confirmação do Contrato de Fornecimento ou outra indicação documentada por parte da CPFL;
- Evento fim: entrega na obra ou almoxarifado após recebimento pela CPFL;
- Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do projeto, provisionamento de matéria-prima de fabricação entregue na fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo os seguintes tópicos:
 - Processamento de pedido;
 - Projeto;
 - Análise dos desenhos;
 - Compra de materiais;
 - Compra de material importado;
 - Montagem e ligações elétricas;
 - Testes e ensaios de fabricação;
 - Inspeção e ensaios finais;
 - Pintura;
 - Embalagem;
 - Transporte.

6.4 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,

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	7 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

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 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 6.5 – 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 deverão ser realizados. A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos à época da Cotação e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de equipamento.

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias à 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;

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	8 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- 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 por meios eletrônicos, como já informado no **Sub-Item 3.4 – Documentos para Aprovação** acima.

6.5 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 Ensaaios completos e recebidos pela CPFL;
- Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do **Sub-Item 6.3 – 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 itens.

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.


6.6 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 são 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;

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	9 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- 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 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 sequencial 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.

6.7 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:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	10 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- 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.

6.8 Condições dos Locais de Instalação

A chave fusível deverá ser adequada para utilização em clima tropical, exposta diretamente aos raios solares e a fortes chuvas, atendendo ainda as seguintes condições ambientais:


- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +45 °C;
- Temperatura mínima: -5 °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;
- Pressão do vento: não maior que 700 Pa (71,4 kgf/m²);
- Grau de poluição: não inferior ao nível II (nível médio) – Norma Técnica IEC 60815/2008.

6.9 Características Elétricas dos Sistemas

Os sistemas elétricos nos quais a chave fusível será instalada possuem as seguintes características:

- Sistema de 15 kV:
 - Frequência nominal: 60 Hz;
 - Tensões nominais operativas: 15 kV (eficaz); 11,4 – 11,9 – 13,8 kV (eficaz)
 - Tensão máxima: 15 kV (eficaz);
 - Neutro: eficazmente aterrado.
- Sistema de 24,2 kV:
 - Frequência nominal: 60 Hz;
 - Tensão nominal: 23 kV (eficaz);
 - Tensão máxima: 24,2 kV (eficaz);
 - Neutro: eficazmente aterrado.
- Sistema de 38 kV (somente na CPFL Paulista):
 - Frequência nominal: 60 Hz;
 - Tensão nominal: 34,5 kV (eficaz);
 - Tensão máxima: 38 kV (eficaz);
 - Neutro: eficazmente aterrado.
- Sistema de 69 kV:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	11 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Tensão nominal: 69 kV (eficaz);
- Tensão máxima: 72,5 kV (eficaz);
- Neutro: eficazmente aterrado.

6.10 Características do Equipamento

6.10.1 Geral

A chave fusível unipolar de potência deverá ser de Classe 1, conforme definido na Norma Técnica ABNT NBR 7282, para uso exterior, bem como prover as distâncias de isolamento adequadas aos requisitos aqui especificados.

Para fixação à estrutura suporte na subestação, a base da chave fusível, tanto para a de tensão nominal 34,5 kV quanto para a de 69 kV, deverá ser provida de furação constituída de 4 furos de diâmetro 17,46 mm (ou, mais exatamente, 11/16"), com seus centros dispostos num retângulo imaginário cujas dimensões são 1219 mm de comprimento e 82 mm de largura.

Para orientação, a estrutura suporte consta nos desenhos dos **Anexos 8.4 (8.4.1 a 8.4.8)** desta Especificação Técnica, aplicáveis à distribuidora CPFL Paulista, que mostra que a chave fusível será montada em posição inclinada invertida de 45° em relação à vertical e fixada por parafusos de dimensões $\varnothing 5/8" \times 87$ mm. Todas as distâncias de isolamento elétrico aqui especificadas deverão ser integralmente atendidas, inclusive com a chave fusível na posição aberta.


As dimensões para as chaves de 15 e 24,2 kV podem ser consultadas no **Anexo 8.4.1**.

No caso da distribuidora RGE, só há a chave de 69 kV e sua posição de montagem é sempre na vertical. A furação da base é a mesma já especificada acima.

São aplicáveis as características elétricas da tabela abaixo:

Tensão nominal da chave fusível (kV)		15	24,2	34,5	69
Tensão máxima (kV)		15	27	38	72,5
Frequência nominal (Hz)		60	60	60	60
Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	para terra e entre pólos	110	150	200	350
	entre contatos abertos	120	165	220	385
Tensão suportável de frequência industrial a seco, durante 1 minuto (kV)	para terra e entre pólos	50	70	95	175
	entre contatos abertos	55	77	105	193
Tensão suportável de frequência industrial sob chuva, durante 10 seg. (kV)	para terra e entre pólos	50	60	80	145
Corrente nominal (A)		200	200	200	200
Corrente de interrupção simétrica mínima (kA)		12,5 / 16 ^(*)	12,5	5	8,75
Corrente de interrupção assimétrica mínima (kA)		20	20	8	14

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	12 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

Observações sobre o conteúdo da tabela acima:

- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuado o impulso atmosférico, que é de pico;
- Todos os valores de corrente são eficazes;
- O impulso atmosférico refere-se à onda padrão de $1,2 \times 50 \mu s$;
- Deverá ser observado o conjunto de valores de cada coluna, quando da seleção da chave fusível de potência a ser considerada conforme as instruções da Cotação.
- (*) 16 kA é aplicável a RGE.

A escolha da chave depende de sua aplicação no sistema elétrico e deverá estar de acordo com as seguintes codificações da CPFL apresentadas no **Sub-item 6.10.4**.

A chave fusível deverá indicar sua operação automaticamente por deslocamento do porta-fusível, ou unidade fusível, para a posição de circuito aberto, provendo então a distância de seccionamento especificada, bem como deverá ser possível a remoção e a recolocação do porta-fusível, ou unidade fusível, por meio de vara isolante de manobra.

A chave fusível deverá ser fornecida com todos os acessórios e componentes necessários ao seu perfeito funcionamento. Suas partes metálicas deverão possuir superfícies lisas, sem saliências e irregularidades, com formatos que eliminem áreas e pontos de alta intensidade de campo elétrico. A base da chave deverá possuir um conector de aterramento para cabos de cobre na faixa mínima de bitolas de 50 mm^2 a 95 mm^2 .

No caso de chave com porta-fusível convencional, o mesmo deverá ser fornecido juntamente com a chave, mas sem qualquer elo fusível, que será adquirido em item separado, se for o caso, conforme as instruções da Cotação. Para chave fusível que utiliza unidade fusível, também deverão ser seguidas as instruções da Cotação quanto a eventual item de aquisição em separado de unidade fusível específica.


Os terminais de linha da chave fusível deverão ser em liga de cobre com acabamento estanhado, com uma espessura mínima da camada de estanho de $8 \mu m$, no padrão barra chata NEMA 2N.

Os contatos da chave fusível situados na base da mesma, destinados a prover fixação dos porta-fusíveis, ou unidades fusíveis, deverão ser prateados com uma camada de espessura mínima de $7,5 \mu m$. As molas que mantêm a tensão mecânica entre a base e o porta-fusível, ou unidade fusível, deverão ser preferencialmente de liga de cobre-berílio.

As máximas temperaturas de operação e as elevações de temperatura admissíveis da chave fusível deverão estar em conformidade à Norma Técnica ANSI C37.46.

Os isoladores deverão ser do tipo pedestal (*cap-and-pin*) ou pilar de corpo sólido (*solid-core station-post*), com base na padronização das Normas Técnicas NEMA *Publication No. 146* e *No. 147* (com designação TR – *Technical Reference*), nas cores cinza claro ou marrom, e deverão atender às exigências elétricas e mecânicas preconizadas nas Normas Técnicas ABNT NBR 5032, ANSI C29.1, ANSI C29.8 e ANSI C29.9, podendo ser de porcelana

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	13 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

vitrificada, vidro temperado ou composto polimérico.

No caso de composto polimérico, à época da Cotação uma cópia de todos os ensaios de rotina e tipo prescritos na normalização técnica adotada pelo fabricante deverá ser fornecida juntamente com a proposta de fornecimento da chave fusível. Tais ensaios deverão ter sido realizados em laboratório independente há não mais de 5 anos da data da Cotação. Caso contrário e em caso de adjudicação do fornecimento, o fornecedor deverá executar, sem qualquer ônus para a CPFL, os ensaios que deixarem de cumprir o requisito acima.

6.10.2 Elo Fusível ou Unidade Fusível

Se a chave fusível a ser fornecida for do tipo que utiliza porta-fusível convencional, o qual possui elo fusível em princípio intercambiável com outros de diferentes fabricantes, o elo fusível deverá necessariamente satisfazer os requisitos estabelecidos na especificação técnica contida no documento nº 240 – “Elos Fusíveis para Proteção de Transformadores de Potência de 69 e 34,5kV”, do Acervo Eletrônico da CPFL (GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos). Para as chaves de 15 e 24,2 kV os elos fusíveis devem ser compatíveis com o modelo de chave SMD-20, iguais ao modelo SMU-20, da *S&C Electric*.

Se a chave fusível a ser fornecida for do tipo que utiliza unidade fusível, esta deverá ser intercambiável com as bases das chaves fusíveis de potência dos modelos *SMD-20* e *SMD-1A*, ambas do fabricante *S&C Electric*, mantendo as mesmas características nominais. Isto é, as unidades fusíveis deverão ser similares, respectivamente, aos modelos *SMU-20* e *SMD-1A* do citado fabricante, com característica de proteção *very slow fuse* para correntes maiores ou iguais a 50 A e característica *slow fuse* para correntes menores que 50 A. Neste caso, a unidade fusível deverá possuir elemento fusível com as seguintes características, conforme a faixa de corrente indicada abaixo:


- De 1 A a 3 A: em liga de níquel-cromo com tolerância total máxima de 20 % (± 10 %);
- De 5 A a 7 A: em liga de níquel-cromo com tolerância total máxima de 15 % ($\pm 7,5$ %);
- De 10 A a 200 A: em prata com tolerância total de 10 % (± 5 %).

Ainda, além do elemento fusível, a unidade fusível deverá ser composta por:

- Haste em cobre prateado e material sólido contendo uma camada protetora prevenindo contra a deterioração do material devido à penetração de umidade, responsáveis pela extinção interna do arco elétrico;
- Mola de acionamento em aço inoxidável;
- Tubo em fibra de vidro com acabamento em tinta epóxi;
- Tampa em plástico protetora contra infiltração de água.

Por último, para as chaves fusíveis que forem fornecidas com unidades fusíveis, ao invés de porta-fusíveis convencionais, deverá ser seguido tanto quanto possível o especificado no já citado documento nº 240 – “Elos Fusíveis para Proteção de Transformadores de Potência de 69 e 34,5kV”, do Acervo Eletrônico da CPFL, principalmente em seus itens “Conceitos Básicos” e “Procedimentos Gerais”, além De seus Anexos, no sentido de existir um conjunto de curvas características (tempo \times corrente) que propicie uma cobertura similar de possibilidades para a correta escolha para fins de seletividade e coordenação da proteção. Tendo em vista tal requisito, as unidades fusíveis passíveis de utilização deverão ser escolhidas dentre as listadas

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	14 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

nas **Tabelas 2 e 3**, conforme a tensão nominal da chave fusível, do **Anexo 8.3** desta Especificação Técnica, que contém os respectivos códigos de material.

6.10.3 Placa de Identificação

A chave fusível de potência deverá ter uma placa de identificação confeccionada em aço inoxidável e as seguintes informações mínimas deverão estar nela contidas, de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Tipo ou modelo de fabricação;
- Número de série de fabricação;
- Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
- Ano de fabricação;
- Indicação da Norma Técnica adotada e ano de publicação;
- Frequência nominal;
- Tensão nominal;
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- Corrente nominal;
- Dimensões principais da chave montada na base (mm);
- Peso total da chave completamente montada (kgf).

O porta-fusível ou unidade fusível deverá ter uma identificação, marcada de forma legível e indelével, resistente às intempéries e à operação da chave, contendo pelo menos as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Tensão nominal;
- Corrente nominal;
- Curva de atuação (característica tempo × corrente);
- N° de catálogo;
- Mês e ano de fabricação.

Os isoladores da base da chave fusível deverão ter gravadas na própria superfície, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Ano de fabricação.

6.10.4 Códigos de Material CPFL

As chaves fusíveis, objetos desta Especificação Técnica, estão registradas no cadastro de materiais da CPFL (Sistema SAP) conforme apresentado a seguir:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	15 de 27


 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

Tabela 1 – Códigos de material de chaves fusível - CPFL	
Classe de tensão	Código não estocável (10) e Código estocável (50)
15 kV	10-000-041-162 50-000-016-641
24,2 kV	10-000-040-375 50-000-016-642 10-000-030-695 ^(*)
36,2 kV	10-000-037-857 50-000-032-634
72,5 kV	50-000-001-399

(*) Código para chave de 16 kA, aplicável a RGE.

Os códigos de material para os elos fusíveis passíveis de utilização em porta-fusíveis de chaves fusíveis convencionais deverão ser escolhidos dentre os listados na tabela do **Anexo 8.1** desta Especificação Técnica.

7 CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8 ANEXOS

São partes integrantes desta Especificação Técnica os seguintes anexos:

- **Anexo 8.1** – Lista de Códigos de Material para Elos Fusíveis: CPFL Paulista;
- **Anexo 8.2** – Lista de Códigos de Material para Elos Fusíveis: RGE;
- **Anexo 8.3** – Lista de Códigos de Material para Unidades Fusíveis: CPFL Paulista;
- **Anexo 8.4** – Desenhos Estruturais.


8.1 – Lista de Códigos de Material para Elos Fusíveis: CPFL Paulista

Os elos fusíveis listados são para utilização em porta-fusível (cartucho) de chave fusível unipolar de potência tanto para a tensão nominal de 34,5 kV quanto para a de 69 kV.

A escolha correta depende da aplicação da chave fusível no sistema elétrico e deverá seguir os requisitos do documento nº 240 do Acervo Eletrônico da CPFL (GED) – “Elos Fusíveis para Proteção de Transformadores de Potência de 69 e 34,5kV”.

Corrente Nominal (Curva “ES”)	Comprimento do Elo (mm)	Código de Material
1 A	1170	40-000-003-121
1 A	1350	40-000-003-122
2 A	1170	40-000-003-123
3 A	1170	40-000-003-124
5 A	1170	40-000-003-125
7 A	1170	40-000-003-126
10 A	1170	40-000-003-127

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	16 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

10 A	1270	40-000-003-128
15 A	1170	40-000-003-129
15 A	1270	40-000-003-130
20 A	1170	40-000-003-131
20 A	1270	40-000-003-132
25 A	1170	40-000-003-133
30 A	1170	40-000-003-134
30 A	1270	40-000-003-135
40 A	1170	40-000-003-136
40 A	1270	40-000-003-137
50 A	1170	40-000-003-138
50 A	1270	40-000-003-139
65 A	1170	40-000-003-140
65 A	1270	40-000-003-141
80 A	1170	40-000-003-142
80 A	1270	40-000-003-143
100 A	1170	40-000-003-144
100 A	1270	40-000-003-145
125 A	1170	40-000-003-146
125 A	1270	40-000-003-147
150 A	1170	40-000-003-148
150 A	1270	40-000-003-149

8.2 – Lista de Códigos de Material para Elos Fusíveis: RGE

Os elos fusíveis listados são para utilização em porta-fusível (cartucho) de chave fusível unipolar de potência para a tensão nominal de 69 kV.

A escolha correta depende da aplicação da chave fusível no sistema elétrico.

Corrente Nominal (Curva “EF”)	Comprimento do Elo (mm)	Código de Material
25 A	1270	40-000-040-270
40 A	1270	40-000-032-035
65 A	1270	40-000-032-045
100 A	1270	40-000-032-046


8.3 – Lista de Códigos de Material para Unidades Fusíveis: CPFL Paulista

As unidades fusíveis listadas na **Tabela 1** deste Anexo, são para utilização com chave fusível unipolar de potência de tensão nominal 34,5 kV, modelo *SMD-20* do fabricante *S&C Electric*.

As unidades fusíveis listadas na **Tabela 2** deste Anexo, que são do tipo *SMD-1A* do fabricante *S&C Electric*, são para utilização com chave fusível unipolar de potência de tensão nominal 69 kV, modelo *SMD-1A* do fabricante *S&C Electric*.

Tabela 2 (p/ 34,5 kV) – Unidades Fusíveis Tipo *SMU-20*, Fabricação *S&C Electric*


N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO27/10/2022	17 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

Corrente Nominal (Curva "E")	Tipo da Curva	Nº Catálogo da S&C Electric	Código de Material
20 A	<i>slow speed</i>	119-2-4	40-000-015-191
30 A	<i>slow speed</i>	119-2-4	40-000-015-192
40 A	<i>slow speed</i>	119-2-4	40-000-015-193
50 A	<i>very slow speed</i>	176-2-4	40-000-015-194
65 A	<i>very slow speed</i>	176-2-4	40-000-015-195
80 A	<i>very slow speed</i>	176-2-4	40-000-015-196
100 A	<i>very slow speed</i>	176-2-4	40-000-015-197
125 A	<i>very slow speed</i>	176-2-4	40-000-015-198

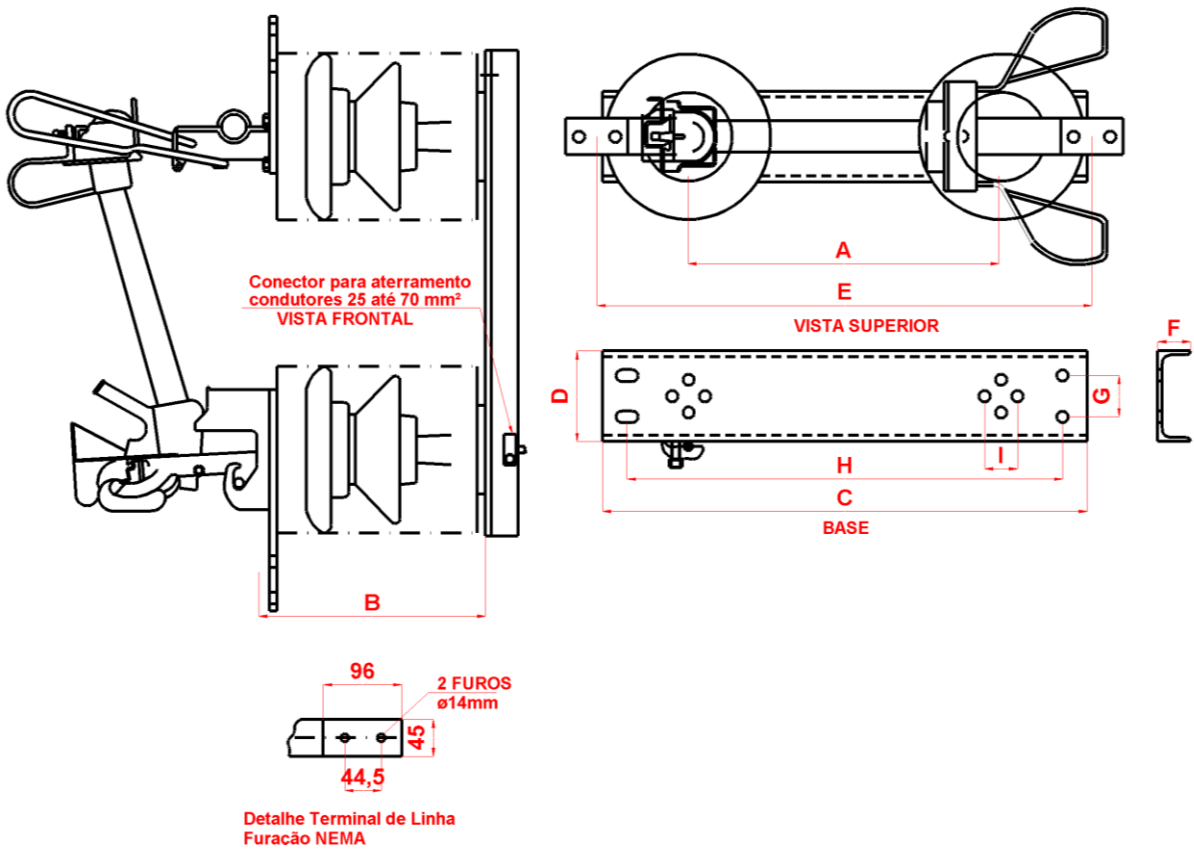
Tabela 3 (p/ 69 kV) – Unidades Fusíveis Tipo SMD-1A, Fabricação S&C Electric

Corrente Nominal (Curva "E")	Tipo da Curva	Nº Catálogo da S&C Electric	Código de Material
20 A	<i>slow speed</i>	119-1-6-1	40-000-015-199
30 A	<i>slow speed</i>	119-1-6-1	40-000-015-200
40 A	<i>slow speed</i>	119-1-6-1	40-000-015-201
50 A	<i>very slow speed</i>	176-1-6-1	40-000-015-202
65 A	<i>very slow speed</i>	176-1-6-1	40-000-015-203
80 A	<i>very slow speed</i>	176-1-6-1	40-000-015-204
100 A	<i>very slow speed</i>	176-1-6-1	40-000-015-205
125 A	<i>very slow speed</i>	176-1-6-1	40-000-015-206

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

8.4 – Desenhos Estruturais

8.4.1 – Chave Fusível Unipolar de 15 e 24,2 kV



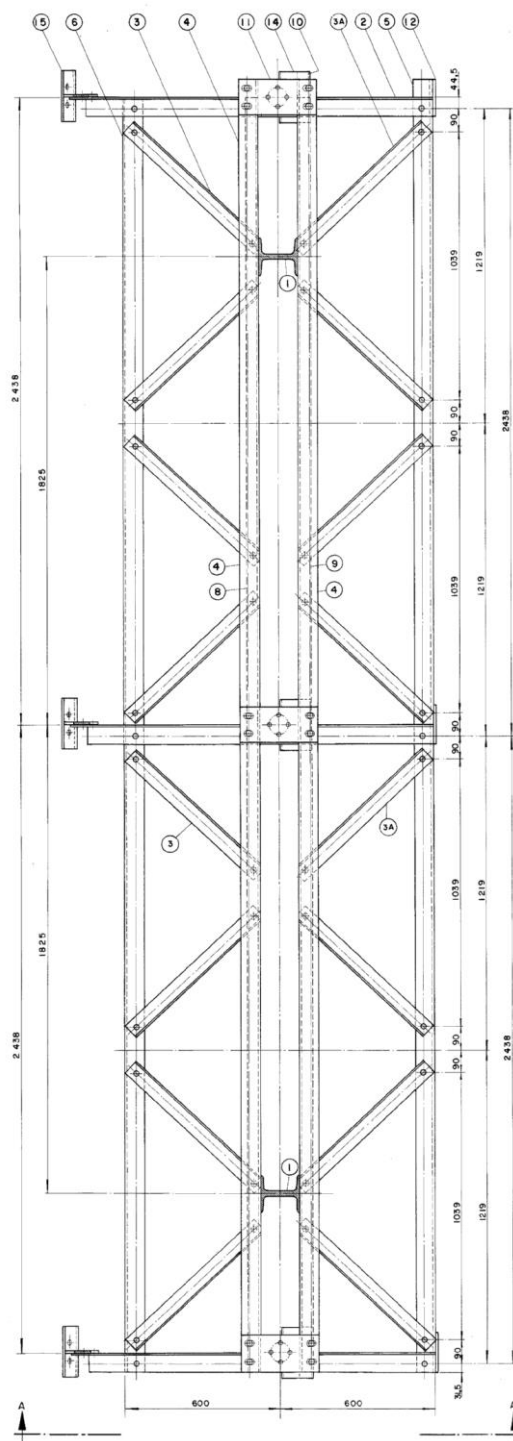
OBS: Dimensões não indicadas serão de acordo com nível de tensão do equipamento e necessidades do local de aplicação. Todas as dimensões estão em milímetros.

Tensão Máxima (kV)	Dimensões Aproximadas (mm)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
15	381	295	690	152	630	50	76	630	76
24,2	460	370	700	152	630	50	76	630	76

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	19 de 27

8.4.2 Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV

Vista em planta



N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUE	NO27/10/2022	20 de 27



Público

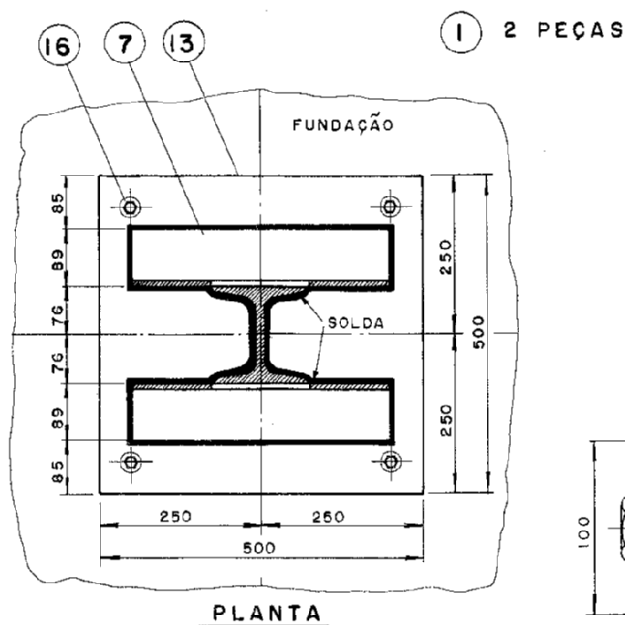
Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

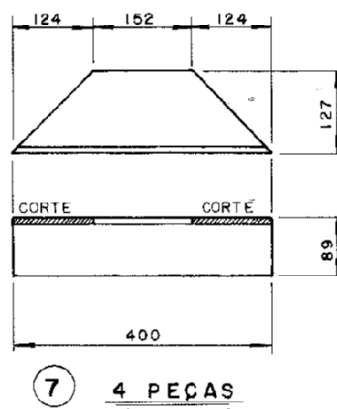
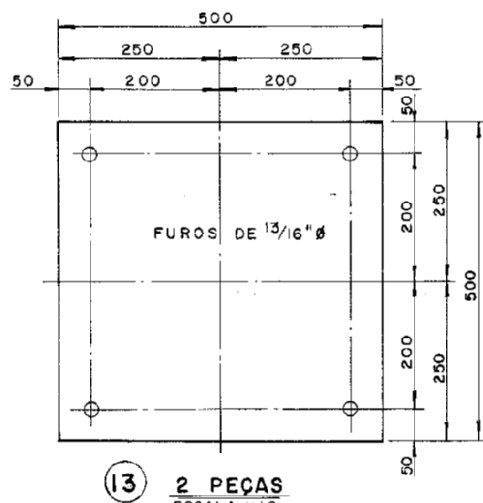
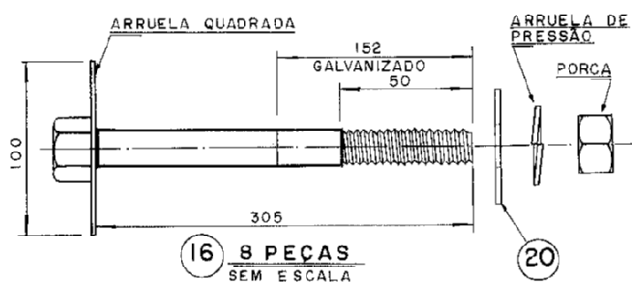
8.4.4 – Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV


Detalhes da base da peça 1 e peças associadas (fixação na fundação).



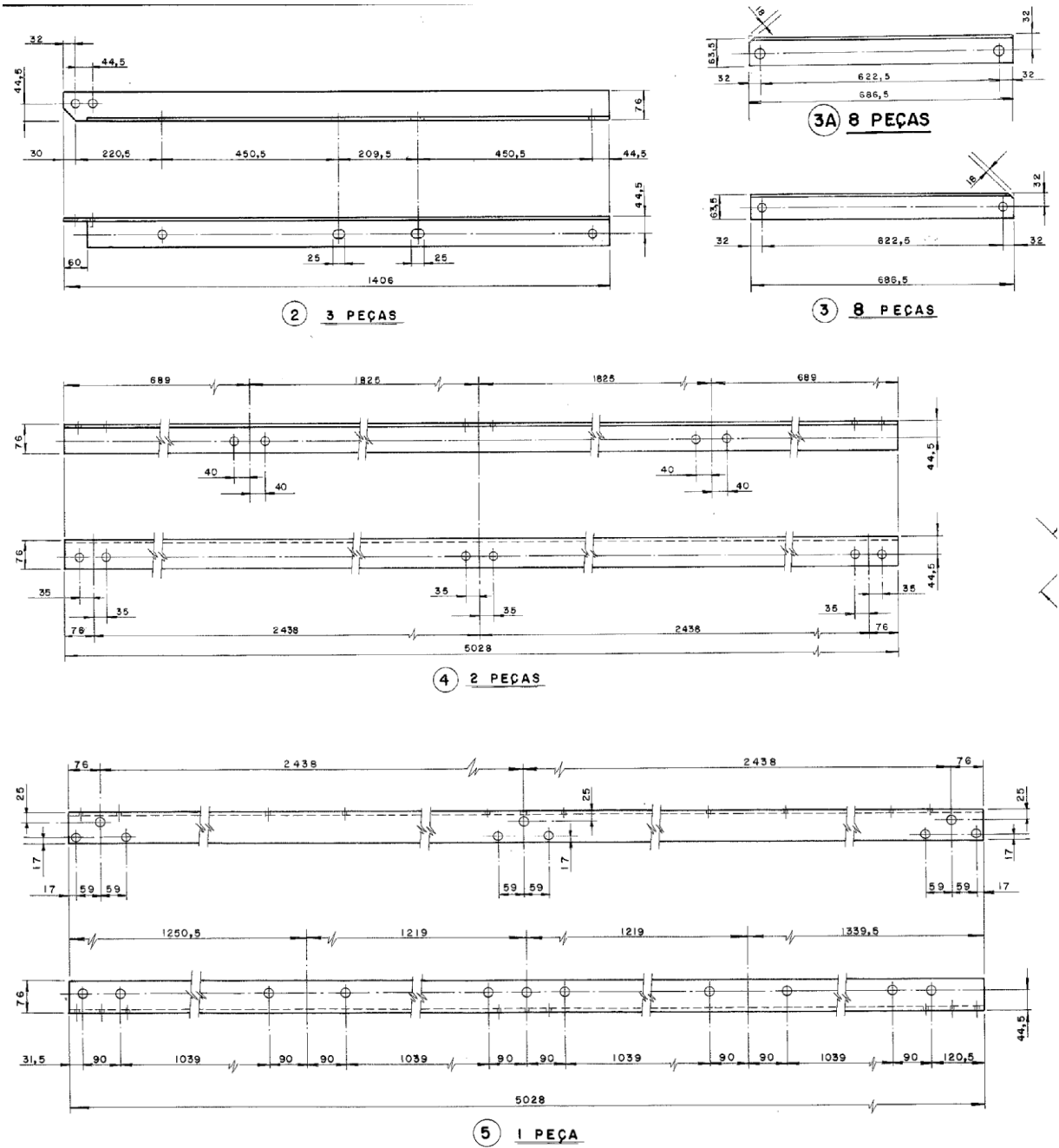
DETALHES DE FIXAÇÃO DA PEÇA 1 NA FUNDAÇÃO

ESCALA 1:10



 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações	

8.4.5 – Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV
Detalhamento de peças.



N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	23 de 27



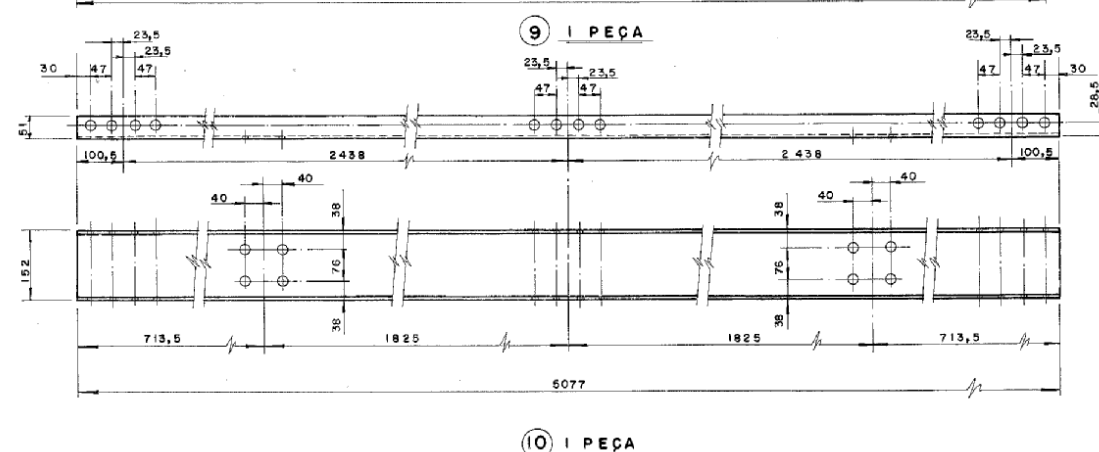
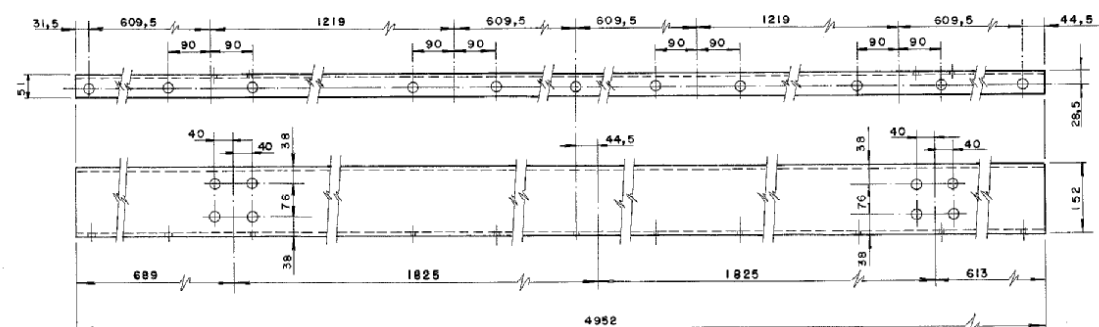
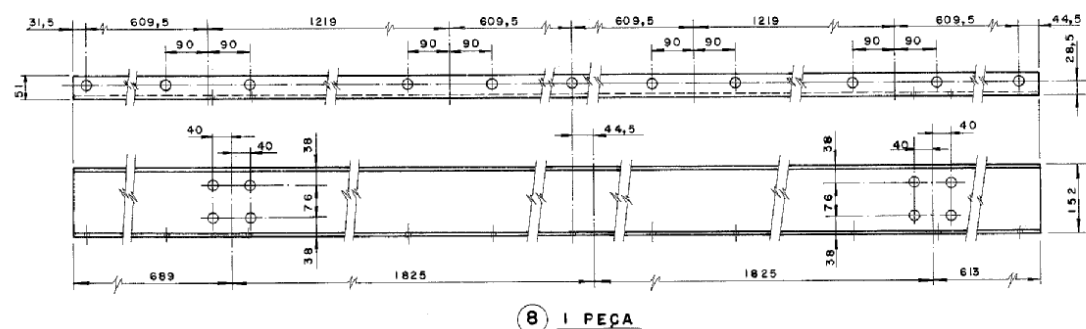
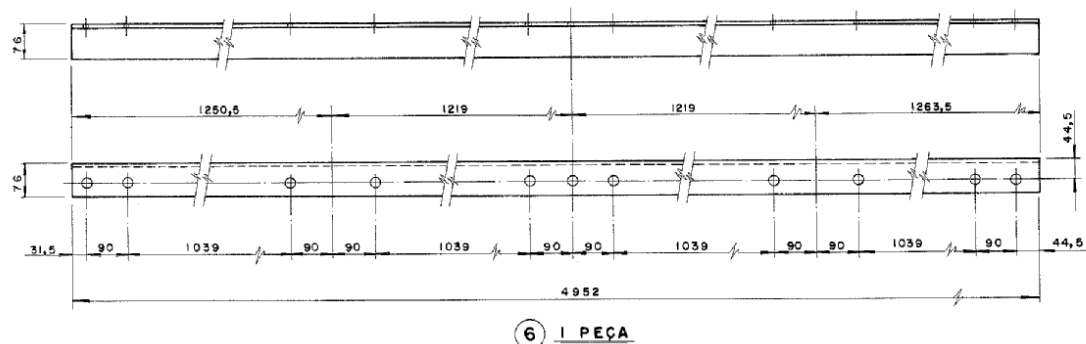
Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

8.4.6 – Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV Detalhamento de peças.



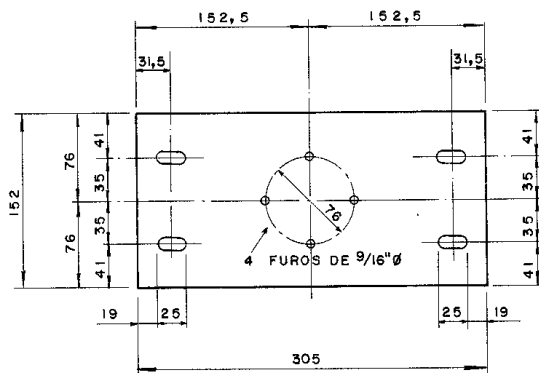


Tipo de Documento: Especificação Técnica

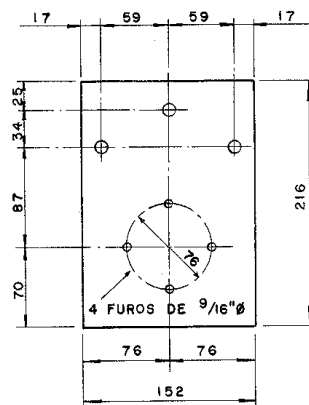
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

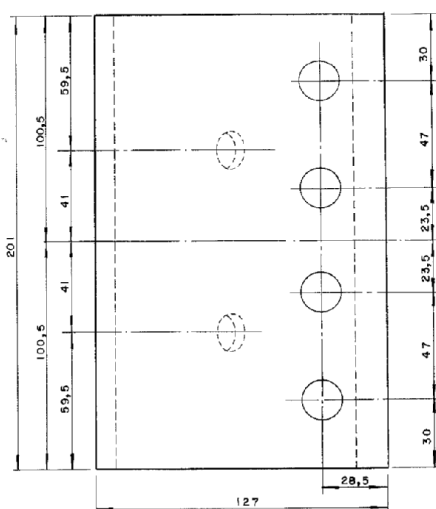
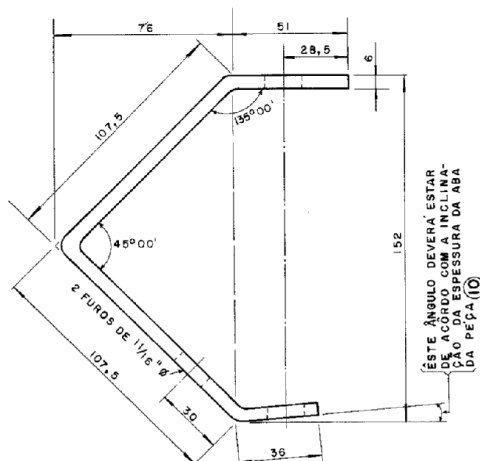
8.4.7 – Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV Detalhamento de peças.



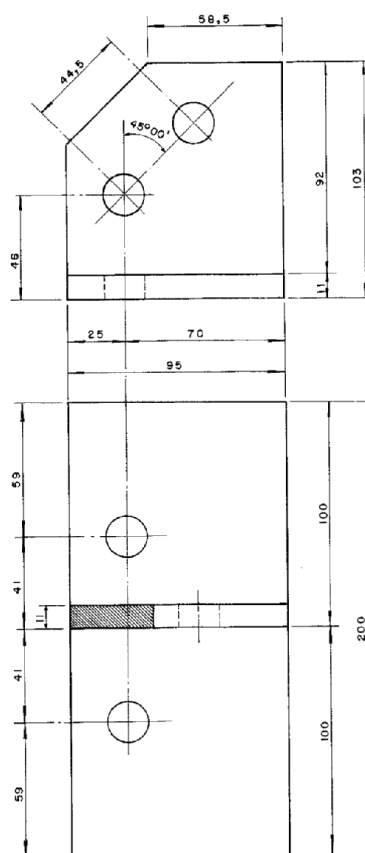
11 3 PEÇAS
ESCALA 1:5




12 3 PEÇAS
ESCALA 1:5



14 3 PEÇAS
ESCALA 1:2



15 3 PEÇAS
ESCALA 1:2

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações


8.4.8 – Estrutura Suporte Metálica para Chaves Fusíveis de 34,5 kV e 69 kV

RELAÇÃO DAS PEÇAS				
PEÇA Nº	QUANT.	DESCRIÇÃO	PÊSO UNITAR.	PÊSO TOTAL ^{kg}
1	2	COLUNA "H" - FERRO GALV. - 152 (6") x 152 (6") x 7,95 x 5980	221,860	443,720
2	3	VIGA "L" - FERRO GALV. - 76 (3") x 76 (3") x 8 (5/16") x 1406	12,770	38,330
3	8	" " " " 63,5 (2 1/2") x 63,5 (2 1/2") x 6 (1/4") x 686,5	2,555	40,880
3A	8	" " " " 63,5 (2 1/2") x 63,5 (2 1/2") x 6 (1/4") x 686,5	2,555	40,880
4	2	" " " " - 76 (3") x 76 (3") x 8 (5/16") x 5028	45,650	91,300
5	1	" " " " - 76 (3") x 76 (3") x 8 (5/16") x 5028	45,650	45,650
6	1	" " " " - 76 (3") x 76 (3") x 8 (5/16") x 4952	44,960	44,960
7	4	" " " " - 127 (5") x 89 (3 1/2") x 8 (5/16") x 400	5,200	20,800
8	1	VIGA "U" - FERRO GALV. - 152 (6") x 51 (2") x 6 (1/4") x 4952	77,250	77,250
9	1	" " " " - 152 (6") x 51 (2") x 6 (1/4") x 4952	77,250	77,250
10	1	" " " " - 152 (6") x 51 (2") x 6 (1/4") x 5077	79,200	79,200
11	3	CHAPA DE FERRO GALV. - 152 x 305 x 6 (1/4")	2,260	6,780
12	3	" " " " - 152 x 216 x 6 (1/4")	1,600	4,800
13	2	" " " " - 500 x 500 x 12,5 (1/2")	24,400	48,800
14	3	" " " " - 201 x 302 x 6 (1/4") — DOBRADA	2,700	8,100
15	3	FERRO "T" - GALVANIZ. - 103 x 200 x 11 (7/16")	2,300	6,900
16	8	PARAF. DE ANCORAGEM - FERRO GALV. - 3/4" Ø x 305 (COM PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO)	1,310	10,500
17	24	PARAF. DE FERRO GALV. - 1/2" Ø x 41 (C/PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO)	0,140	3,360
18	24	" " " " 5/8" Ø x 87 (C/PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO)	0,565	13,560
19	120	" " " " 5/8" Ø x 45 (C/PORCA E ARRUELA DE PRESSÃO)	0,205	25,630
20	8	ARRUELA REDONDA DE 60mm Ø x 6 (1/4") COM FURO DE 13/16" Ø	0,030	0,240

NOTAS importantes sobre alguns detalhes dos Anexos 8.4.1 a 8.4.8:

- A furação nas peças será de Ø 11/16", exceto onde indicado diferentemente.
- As medidas estão em milímetros e polegadas.
- Peso total aproximado da estrutura suporte: 1150 kgf.
- Os desenhos e dados dos Anexos 8.4.1 a 8.4.8 foram extraídos do seguinte desenho original da CPFL Paulista:
- BX-SK-47986-SP, de 20/05/1975: "GERAL SUBESTAÇÕES – Estrutura Metálica de Apoio para Chaves-Fusíveis de 69 kV – Novo Padrão para Subestações de 69 kV" [estendido também para subestações de 34,5 kV]

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	26 de 27

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Chave Fusível Unipolar de Potência para Subestações

9 REGISTRO DE REVISÃO

9.1– Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Sérgio Doarte da Silva

9.2– Alterações

Versão anterior	Data da versão anterior	Alteração
1.1	28/02/2007	<ul style="list-style-type: none"> Incorporação do desenho da estrutura suporte de montagem da chave na subestação como anexo desta especificação técnica (Anexo C).
1.2	24/01/2012	<ul style="list-style-type: none"> Inclusão de chave fusível convencional de 72,5 kV para a RGE, com alteração do Anexo A.
1.3	30/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente; Unificação desta Especificação Técnica de número 16468, incluindo aqui os requisitos para chaves fusíveis das classes 15 e 24,2 kV; Inclusão do Anexo 8.4.1.

/

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4064	Instrução	1.4	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	27/10/2022	27 de 27