

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	DESCRIÇÃO.....	5
7.1	CONDIÇÕES GERAIS	6
7.1.1.	GERAL.....	6
7.1.2.	CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO	6
7.1.3.	IDENTIFICAÇÃO	6
7.1.3.1.	BASE	6
7.1.3.2.	PORTA-FUSÍVEL	7
7.1.4.	EMBALAGEM	7
7.1.5.	GARANTIA.....	8
7.2	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	9
7.2.1.	CARACTERÍSTICAS NOMINAIS	9
7.2.1.1.	TENSÃO NOMINAL.....	11
7.2.1.2.	CORRENTE NOMINAL	11
7.2.1.3.	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL.....	12
7.2.1.4.	FREQUÊNCIA NOMINAL.....	12
7.2.1.5.	NÍVEL DE ISOLAMENTO.....	12
7.2.1.6.	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA	12
7.2.2.	REQUISITOS CONSTRUTIVOS	12
7.2.2.1.	ISOLADOR	12
7.2.2.2.	TERMINAIS E CONECTORES	13
7.2.2.3.	DEMAIS PARTES CONDUTORAS DA BASE	16

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.2.4.	GANCHOS.....	17
7.2.3.	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E ELÉTRICAS.....	17
7.2.3.1.	RESISTENCIA ÔHMICA DOS CONTATOS	17
7.2.3.2.	GERAL.....	17
7.2.4.	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS.....	18
7.3	ENSAIOS.....	20
7.3.1.	RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO	20
7.3.2.	RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO APLICÁVEIS AO ISOLADORES POLIMÉRICOS	21
7.3.3.	RELAÇÃO DE ENSAIOS DE RECEBIMENTO	21
7.3.4.	AMOSTRAGEM.....	21
8.	ANEXOS.....	22

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Saulo dos Passos Ramos

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define as principais características elétricas e mecânicas, bem como os demais requisitos básicos de Chaves Fusíveis base tipo de distribuição do tipo expulsão, de abertura automática a serem instaladas nas redes de distribuição da Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição São Paulo.

Este documento se aplica a Infraestrutura e Redes Brasil na operação de distribuição Rio de Janeiro, Ceará e Goiás.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	14/11/2018	Emissão da Especificação Técnica de Materiais
2	09/12/2019	Remoção da descrição dos ensaios e recomendações para ensaios
3	15/10/2020	Unificação de Itens

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Desenho da Rede Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Operação e Manutenção Brasil;
- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- NBR 7282, Dispositivos fusíveis de alta tensão – Dispositivos tipo expulsão – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- ABNT NBR 6939, Coordenação de isolamento – Procedimento;
- ASTM B545, Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Tin;
- ABNT NBR 5370, Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- ABNT NBR 5405, Materiais isolantes sólidos - Determinação da rigidez dielétrica sob tensão em frequência industrial;
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 6939, Coordenação de isolamento – Procedimento;
- ABNT NBR IEC 60694, Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando;
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- IEEE Std C37.42 - IEEE Standard Specifications for High-Voltage (>1000 V) Fuses and Accessories;
- IEC 60282 – 2 - High-voltage fuses - Part 2: Expulsion fuses.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS

Cadeia de Valor/Área do Processo: Operações e Manutenções de Rede

Macroprocesso: Operação e Manutenção

Processo: Operações e Manutenções de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
Chave Fusível	Dispositivo fusível no qual o porta-fusível pode ser manipulado de forma a obter uma distância de seccionamento, sem que haja separação física entre o porta-fusível e a base.

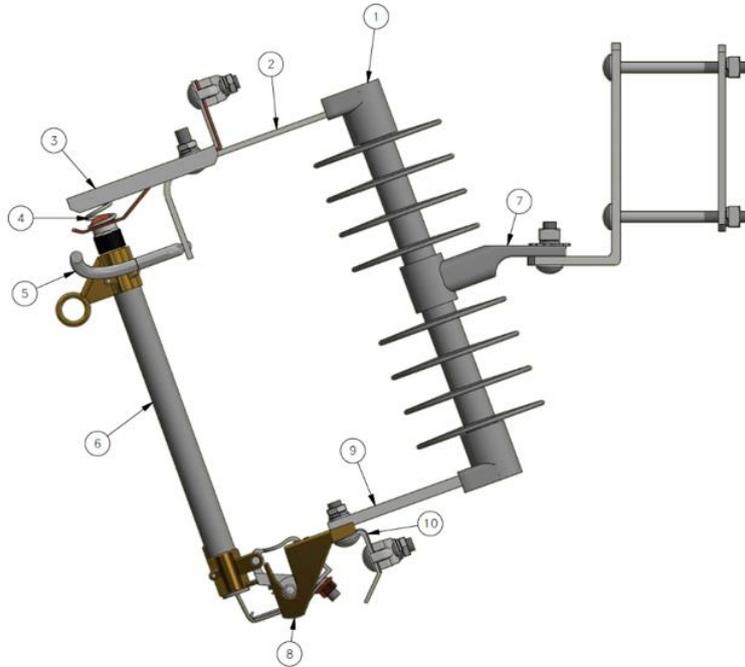
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. DESCRIÇÃO

Figura 1 – Chave Fusível Componentes

1. Isolador polimérico;
2. Ferragem superior da chave em aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
3. Suporte e terminal superior em aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
4. Mola em aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
5. Gancho de abertura sob carga;
6. Cartucho porta fusível de fibra de vidro;
7. Ferragem central do isolador em aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
8. Terminal inferior da chave em bronze;
9. Ferragem inferior do isolador em aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
10. Lâmina de cobre do suporte inferior.

Notas: As ferragens de aço inox devem ser da classe 316 ou similar;

As ferragens das chaves fusíveis aplicáveis em ambientes classificados como nível de corrosão salina "Normal" devem ser em aço galvanizado;

As ferragens das chaves fusíveis aplicáveis em ambientes classificados como nível de corrosão salina "Agressivo" devem ser em aço inox;

O suporte L para fixação é um item a parte e não deve ser fornecido junto a chave fusível.

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.1 Condições gerais**7.1.1. Geral**

As chaves fusíveis devem ser fornecidas com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, devendo o suporte L, ser fornecido somente quando especificado pela Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição São Paulo.

Os porta-fusíveis devem ser intercambiáveis com as bases de mesmas características nominais de todos os fabricantes.

As chaves fusíveis devem ser apropriadas para montagem inclinada, indicar sua operação por deslocamento do porta-fusível para posição circuito aberto e permitir instalação e remoção deste utilizando-se vara de manobra.

A base da chave fusível deve ser provida de ferragem própria que permita sua instalação no suporte L da cruzeta.

Todas as partes metálicas das chaves fusíveis devem ter superfícies lisas, sem saliências ou irregularidades, e formato tal que elimine áreas ou pontos de alta intensidade de campo elétrico.

Todos os parafusos devem ter rosca métrica.

A base da chave fusível deve ser provida de dois ganchos incorporados ao seu terminal superior, para permitir a fixação da ferramenta de abertura em carga.

7.1.2. Condições Normais de Serviço

As chaves fusíveis devem ser projetadas para serem utilizadas sob as seguintes condições:

- a) Altitude limitada a 1000 m;
- b) Temperatura: máxima do ar ambiente 40°C e média, em um período de 24 horas, não superior a 35°C;
- c) Temperatura mínima do ar ambiente: -5°C;
- d) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²);
- e) Umidade relativa do ar até 100%;
- f) Exposição direta a chuva e poeira;
- g) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- h) Nível de agressividade ambiental: 3 ou 4 conforme ABNT IEC/TS cis.

7.1.3. Identificação**7.1.3.1. Base**

A base deve ser identificada de forma legível e indelével. A identificação deve ser feita através de placa de aço inoxidável, alumínio anodizado ou latão niquelado, fixada de modo permanente ou marcada diretamente no corpo polimérico e conter as seguintes informações:

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Tipo e ou modelo;
- d) Tensão nominal (U_n) em kV;
- e) Corrente nominal (I_n) em A;
- f) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico fase-terra (U_i) em kV.

7.1.3.2. Porta-Fusível

O porta-fusível deve ser identificado de forma legível e indelével, resistente às intempéries e à operação da chave, com as informações abaixo:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Tensão nominal (U_n) em kV;
- c) Tipo e ou modelo;
- d) Corrente nominal (I_n) em A;
- e) Capacidade de interrupção assimétrica em kA;
- f) Mês e ano de fabricação.

7.1.4. Embalagem

As chaves fusíveis devem ser acondicionadas individualmente, juntamente com suas ferragens e acessórios, em embalagem adequada que permita o seu manuseio, armazenamento e transporte, desde a fábrica até o local de montagem sem causar-lhes danos.

O fornecedor deve julgar a adequação dos seus métodos de embalagem para atender às condições mínimas estabelecidas acima, independentemente da aprovação dos desenhos e inspeção pela Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição São Paulo, e será o único responsável pela integridade dos equipamentos e acessórios.

Os métodos empregados pelo fornecedor para embalar, transportar e armazenar os equipamentos e acessórios devem ser informados na proposta. O fabricante deverá considerar ao embalar o equipamento, condições adequadas para visualização das características constantes da placa de identificação sem necessidade de danificar a embalagem.

Cada embalagem deverá ser identificada, no mínimo, com os seguintes dados:

- Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- Código ENEL do Material;
- A sigla da ENEL;
- Número do Pedido de Compra;
- Mês e ano de fabricação;
- Número de série;

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Nome do equipamento;
- Tipo e/ou modelo;
- Classe de tensão;
- Massa;
- Número da nota fiscal;

O fabricante deve apresentar, anexo à proposta, desenho detalhado da embalagem, especificando os materiais empregados. Cada volume deve ainda trazer indelevelmente marcadas, as seguintes informações:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Chave fusível de distribuição;
- c) Código ENEL do Material;
- d) Massa bruta do volume, em kg;
- e) Tipo ou modelo;
- f) Tensão nominal;
- g) Corrente nominal.

7.1.5. Garantia

O período de garantia dos equipamentos, será de dezoito meses a partir da data de entrada em operação ou vinte e quatro, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento. Caso os equipamentos apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pelas normas da Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição São Paulo e Enel Distribuição Rio de Janeiro, um novo período de garantia de doze meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor para o lote em questão. Dentro do referido período as despesas com mão de obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos, comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre os almoxarifados da Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição São Paulo, Enel Distribuição Rio de Janeiro e o fornecedor, incidirão sobre o último.

O período de garantia deverá ser prorrogado por mais doze meses em quaisquer das seguintes hipóteses:

- Em caso de defeito em equipamento e/ou componente que comprometa o funcionamento de outras partes ou do conjunto; sendo a prorrogação válida para todo equipamento, a partir da nova data de entrada em operação;
- Se o defeito for restrito a algum componente ou acessório o (s) qual (is) não comprometam substancialmente o funcionamento das outras partes ou do conjunto, deverá ser estendido somente o período de garantia da (s) peça (s) afetada (s), a partir da solução do problema, prosseguindo normalmente a garantia para o restante do equipamento.

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2 Condições Específicas
7.2.1. Características Nominais

- a) As características elétricas das chaves fusíveis constam da Tabela 1.

Tabela 1 – Características específicas das chaves fusíveis de distribuição (Base + Porta Fusível)

ITEM	BASE		PORTA FUSÍVEL				CLASSE DO DISPOSITIVO FUSÍVEL	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL				DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO (mm)	CÓDIGO	AMBIENTE DE CORROSÃO APLICÁVEL
	TIPO	TENSÃO NOMINAL DO EQUIPAMENTO (kV)	CORRENTE NOMINAL (A)	CORRENTE NOMINAL (A)	CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO			À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL, 1 MIN. A SECO E USO EXTERNO kV (EF)		DE IMPULSO ATMOSFÉRICO kV (CRISTA). USO EXTERNO SECO				
					SIMÉTRICA (kA)	ASSIMÉTRICA (kA)		PARA A TERRA, ENTRE POLOS E ATRAVÉS DA BASE	ATRAVÉS DA DISTÂNCIA DE ISOLAMENTO DA BASE	PARA A TERRA, ENTRE POLOS E ATRAVÉS DA BASE	ATRAVÉS DA DISTÂNCIA DE ISOLAMENTO DA BASE			
1	C	15	315	100	7,1	10	A	35	35	95	95	465	6772291 312289	Normal
2	C	15	315	100	7,1	10	A	35	35	95	95	465	4545939	Agressivo
3	C	15	315	200	7,1	10	B	34	38	110	125	465	T170253 312367	Normal
4	C	15	315	200	10,6	16	B	34	38	110	125	465	T170235	Normal
5	C	27	315	100	4,5	6,3	A	50	55	125	140	560	T170006 312297	Normal
6	C	27	315	100	4,5	6,3	A	50	55	125	140	560	6771334	Agressivo
7	C	38	315	100	3,5	5	A	70	77	150	165	740	T170249 312300	Normal

Notas:

- Os valores assimétricos associados aos valores simétricos são indicados apenas a título de informação. Prevaecem para os ensaios as condições descritas na ABNT NBR 7282, associadas à capacidade de interrupção simétrica e fator de potência;
- Os valores de tensões suportáveis nominais de impulso atmosférico e frequência industrial são provenientes da ABNT NBR 7282.
- Item 4 disponível para manutenção
- As temperaturas máximas admissíveis das chaves fusíveis constam da Tabela 2.

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 2 – Limites de Elevação de Temperatura

Natureza do Elemento (Ver notas 1 e 10)	Valores Máximos	
	Temperatura (°C)	Elevação de temperatura para ambiente não excedendo 40°C
1. Contato com mola: (Ver notas 2 e 10)		
1.1 Cobre nu ou liga de cobre nua	75	35
1.2 Prateados ou niquelados (Ver Nota 3)	105	65
1.3 Estanhados (Ver nota 3)	90	50
2. Conexões aparafusadas ou equivalentes (Ver nota 4)		
2.1 Cobre nu, liga de cobre nua ou equivalente (Ver nota 4)	90	50
2.2 Prateadas ou niqueladas	105	65
2.3 Estanhadas	115	75
3. Terminais para conexão a condutores externos através de parafusos (Ver nota 5)		
3.1 Nus	90	50
3.2 Prateados, niquelados ou estanhados	105	65
4. Outras partes condutoras de corrente	Ver notas 7, 8 e 9	
5. Partes metálicas atuando como molas	Ver Nota 6	
6. Materiais isolantes e partes metálicas em contato com isolantes das seguintes classes (Ver notas 7 e 8)		
- Y (para materiais não impregnados)	90	50
- A	105	65
- E	120	80
- B	130	90
- F	155	115
- H	180	140

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) As partes da chave fusível de acordo com a sua função podem pertencer a diversas categorias listadas nesta tabela. Neste caso, os valores máximos permissíveis de temperatura e de elevação de temperatura a serem considerados são os menores entre as categorias correspondentes;
- 2) Quando parte do contato têm revestimentos diferentes, as temperaturas e as elevações de temperatura permissíveis devem ser aquelas da parte que tem o menor valor permitido nesta tabela;
- 3) A qualidade do revestimento dos contatos deve ser tal que uma camada de material de revestimento permaneça na área de contato após os seguintes ensaios:
 - Interrupção;
 - Resistência mecânica.

Caso contrário, os contatos devem ser considerados nus.

- 4) Os valores de temperatura e de elevação de temperatura são válidos ainda que o condutor conectado aos terminais seja nu;
- 5) A temperatura não deve alcançar um valor que comprometa as propriedades físicas do material.
- 6) As classes de material isolante são as da norma IEC 60085;
- 7) Na determinação das temperaturas dos materiais isolantes deve ser considerado que diversas partes dos elos fusíveis têm contato direto ou com seus tubinhos protetores ou com as partes internas do porta-fusível;
- 8) Onde aplicável considera-se como temperatura do material isolante aquela da parte condutora vizinha. A título de referência, materiais como fibra vulcanizada (classe A) são utilizados no revestimento interno do porta-fusível;
- 9) As temperaturas das partes condutoras não devem atingir valores que alterem as propriedades elásticas e elétricas do material;
- 10) Se forem utilizados outros materiais tais como níquel, cádmio, etc., as propriedades destes materiais devem ser levadas em consideração.

7.2.1.1. Tensão Nominal

Os valores padronizados das tensões nominais são 13,8 kV para a Enel Distribuição Ceará e Enel Distribuição São Paulo, 13,8kV e 11,95kV Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição Goiás e de 34,5 kV para Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição Goiás.

A tensão nominal é igual à tensão máxima na qual o equipamento será submetido.

7.2.1.2. Corrente Nominal

A corrente nominal é a corrente usada na designação do dispositivo fusível, da base, do porta-fusível ou elo fusível, a partir da qual as condições de ensaios são determinadas.

A corrente atribuída à base do dispositivo fusível é igual à máxima corrente que a base pode conduzir continuamente, nas condições do ensaio de elevação de temperatura, sem exceder as temperaturas e elevações de temperatura especificadas, quando provida com um porta-fusível e um elo fusível de mesmas correntes nominais para uso naquela base e em temperatura ambiente não superior a 40°C.

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A corrente nominal atribuída ao porta-fusível, quando montado em uma base especificada pelo fabricante, é igual à máxima corrente que o porta-fusível pode conduzir continuamente, nas condições do ensaio de elevação de temperatura, sem exceder as temperaturas e elevações de temperatura especificadas, em uma temperatura ambiente não superior a 40°C.

Os valores padronizados das correntes nominais da base e porta-fusíveis constam na Tabela 1 e na Tabela 3.

7.2.1.3. Capacidade de Interrupção Nominal

A capacidade de interrupção nominal atribuída a um dispositivo fusível e um porta-fusível é a máxima corrente de interrupção especificada, em quilo ampères eficazes simétricos, quando ensaiados de acordo com a ABNT NBR 7282.

7.2.1.4. Frequência Nominal

A frequência nominal é de 60 Hz.

7.2.1.5. Nível de Isolamento

O nível de isolamento deve ser conforme os valores definidos conforme os valores de tensão definidos na tabela 4 da ABNT NBR 7282.

7.2.1.6. Elevação de Temperatura

Os dispositivos fusíveis devem ser capazes de conduzir continuamente a sua corrente nominal sem que a elevação de temperatura de suas diversas partes exceda os valores da tabela 12 da NBR 7282. Estes limites não podem ser excedidos, mesmo quando a corrente nominal do elo fusível for igual à corrente nominal do porta-fusível no qual é utilizado.

7.2.2. Requisitos Construtivos

Quando do ensaio mecânico, o dispositivo fusível deve ser capaz de permanecer em uma condição operável.

7.2.2.1. Isolador

O isolador deve ser polimérico, conforme mostrado na Figura 2, e atender ao especificado na IEC 61109.

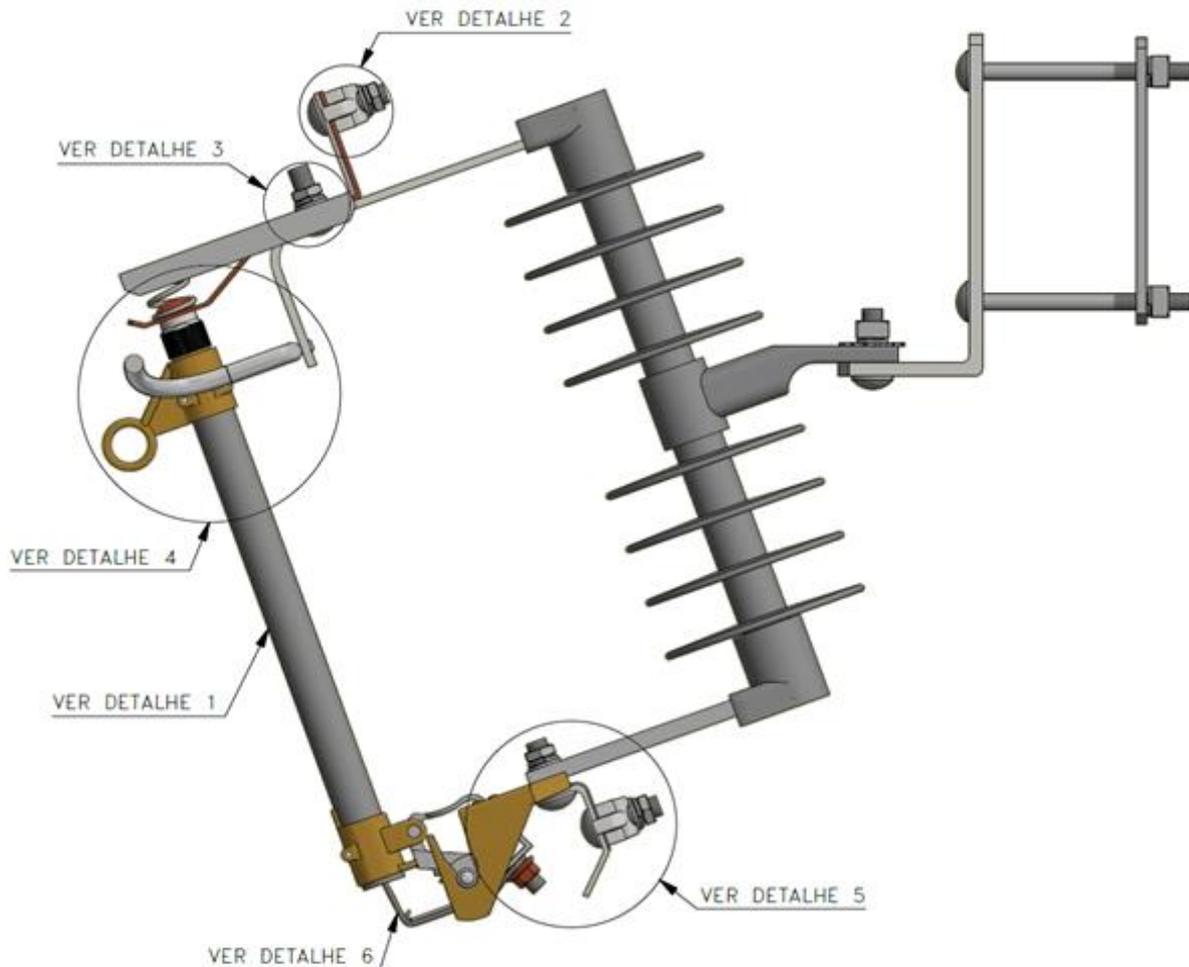
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 2 - Chave Fusível Detalhes
7.2.2.2. Terminais e Conectores

As bases das chaves fusíveis devem ser providas de conectores terminais do tipo paralelo de parafuso, próprios para cabos de alumínio ou cobre, confeccionados em liga de cobre, conforme a ABNT NBR 5370, estanhado, com espessura mínima de 8 μm , individualmente e média da amostra de 12 μm .

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser em aço inoxidável ou em bronze-silício e arruelas de pressão em bronze fosforoso, bitolas M10 ou M12.

Os conectores devem ser paralelos, em liga de cobre, com teor de zinco não superior a 6%, estanhado, que permita a utilização de conector terminal do tipo cabo-barra. O revestimento de estanho deve ter espessura mínima conforme definido anteriormente.

Os conectores das chaves fusíveis devem admitir condutores de cobre ou alumínio de seções nominais entre 10 e 120 mm^2 .

Demais detalhes podem ser observados nas Figura 3, **Figura 4**, Figura 5, Figura 6 e **Figura 7**.

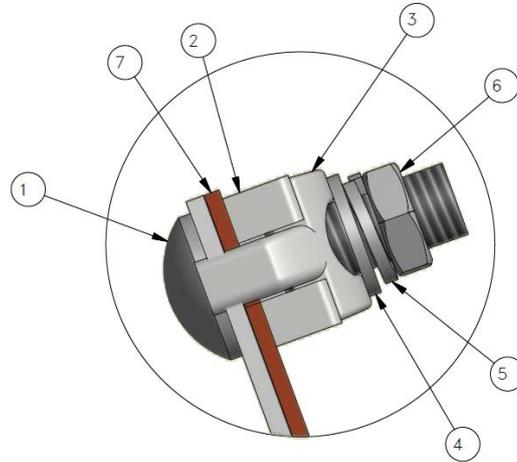
Assunto: Chaves Fusíveis tipo C
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

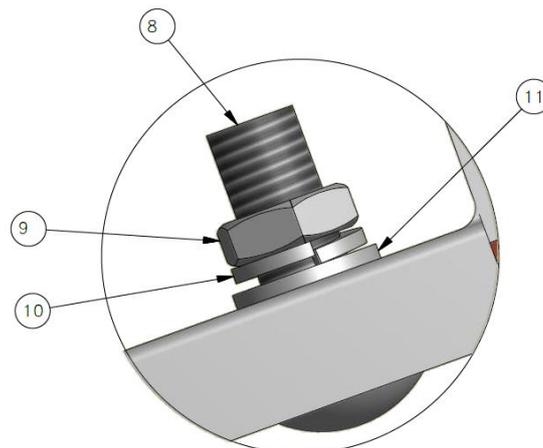
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 3 - Detalhe 2 da Figura 2
Legenda:

- 1) Parafuso cabeça abaulada M10x40 ou M12x40 de bronze silicioso estanhado;
- 2) Conector;
- 3) Terminal de pressão de liga de cobre/bronze estanhado;
- 4) Arruela lisa M10 ou M12 de bronze silicioso estanhado;
- 5) Arruela de pressão M10 ou M12 de bronze silicioso estanhado;
- 6) Porca sextavada M10 ou M12 de bronze silicioso estanhado;
- 7) Contato superior de cobre eletrolítico prateado;


Figura 4 - Detalhe 3 da Figura 2

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

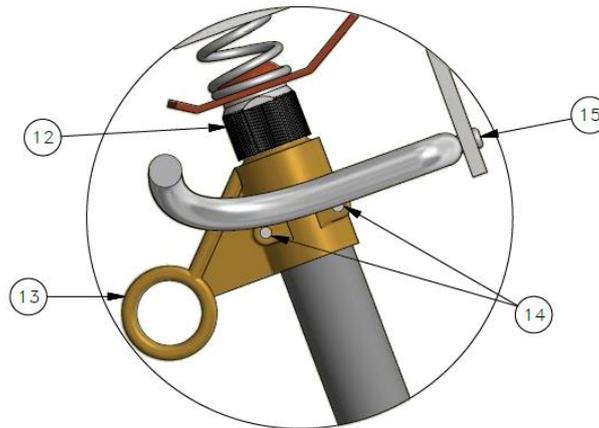
Função Apoio: -

Função Serviço: -

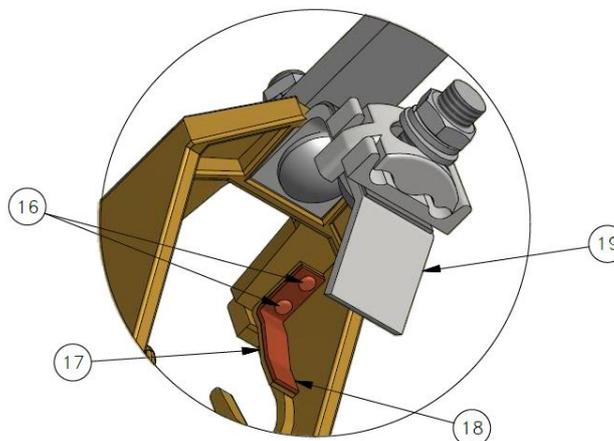
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Legenda:

- 8) Parafuso cabeça abaulada M10x35 de aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
- 9) Porca sextavada M10 de aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
- 10) Arruela de pressão M10 de aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina;
- 11) Arruela lisa M10 de aço inox ou aço zincado, conforme zona de corrosão salina.


Figura 5 - Detalhe 4 da Figura 2
Legenda:

- 12) Porca cega de bronze prateado 100A;
- 13) Cachimbo de bronze 100A;
- 14) Pino 4,76mm x 25mm de latão/inox;
- 15) Rebite cabeça chata 4,76mm x 19,05mm de aço inox ou aço galvanizado, conforme zona de corrosão salina.


Figura 6 - Detalhe 5 da Figura 2

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

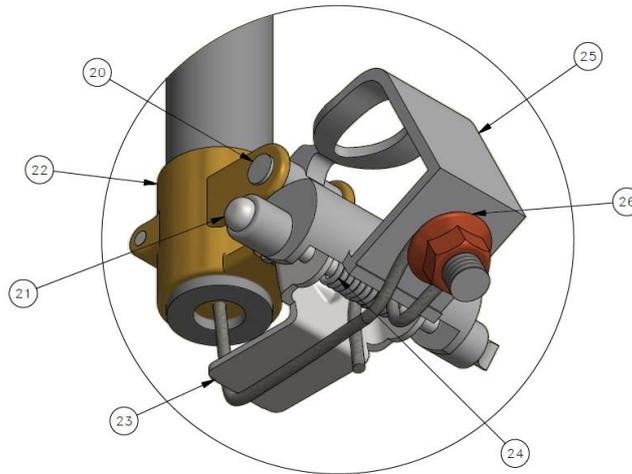
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Legenda:

- 16) Rebite cabeça redonda 3,17mm x 9,52mm de cobre;
- 17) Lâmina de contato de aço inox ou aço galvanizado, conforme zona de corrosão salina;
- 18) Lâmina de cobre eletrolítico;
- 19) Suporte inferior do conector de aço inox ou aço galvanizado, conforme zona de corrosão salina.


Figura 7 - Detalhe 6 da Figura 2
Legenda:

- 20) Pino de latão/inox 4,76mm x 33mm;
- 21) Pino de latão/inox 4,76mm x 58mm;
- 22) Cabeça inferior de bronze 100A;
- 23) Trava (fliper) cordoalha;
- 24) Mola de tração do fliper de aço/inox;
- 25) Articulador de bronze prateado;
- 26) Porca sextavada M10 com flange de bronze imperdível.

Nota: As ferragens de aço inox devem ser da classe 316 ou similar;

As ferragens das chaves fusíveis aplicáveis em ambientes classificados como nível de corrosão salina "Normal" devem ser em aço galvanizado;

As ferragens das chaves fusíveis aplicáveis em ambientes classificados como nível de corrosão salina "Agressivo" devem ser em aço inox.

7.2.2.3. Demais Partes Condutoras da Base

Devem ser confeccionadas em liga de cobre com teor máximo de zinco de 6%.

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As chaves de capacidade de interrupção nominal igual ou superior a 1,4 kA simétricos devem ter os contatos da base prateados com no mínimo 8 µm de espessura.

As molas que mantêm a tensão mecânica entre a base e o porta-fusível devem ser de aço inoxidável admitindo-se material similar, desde que previamente acordado entre a Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio de Janeiro, Enel Distribuição São Paulo e o fabricante.

As partes ferrosas, com exceção daquelas de aço inoxidável, devem ser zincadas de acordo com ABNT NBR 6323.

Todas as superfícies zincadas que fiquem em contato com partes metálicas condutoras não ferrosas devem ser protegidas da ação galvânica ou eletrolítica através da pintura das superfícies em contato.

7.2.2.4. Ganchos

Os ganchos para fixação da ferramenta de abertura em carga devem ser de aço inoxidável, aço carbono zincado a quente ou material não ferroso e suportar, individualmente, um esforço de tração mecânica de, no mínimo, 200 daN, aplicados perpendicularmente ao eixo do isolador e no plano do gancho.

Nota: A posição do gancho deve permitir que, após operação com ferramenta de abertura em carga esta seja retirada sem que ocorra descarga disruptiva.

7.2.3. Características Mecânicas e Elétricas

Os parafusos dos conectores das bases de chave fusível devem suportar o torque de ensaio de 3,6 daNm ou 4,7 daNm, que corresponde a 120% do torque de instalação de 3,0 daNm ou 4,7 daNm, respectivamente para bitola M10 ou M12.

O porta-fusível, depois de instalados, devem permanecer firmemente fixados à base, garantindo perfeito contato elétrico e necessitando para se desprender de um esforço "F" aplicado ao olhal entre 8 e 17 daN.

O olhal para adaptação de vara de manobra, no porta-fusível, no mecanismo de transferência de carga e na lâmina desligadora, deve suportar um esforço de tração de 200 daN aplicado perpendicularmente ao eixo longitudinal do cartucho ou da lâmina, no plano do olhal.

7.2.3.1. Resistência Ôhmica dos Contatos

A medição da resistência ôhmica dos contatos é realizada quando dos ensaios, não para obtenção de resultados conclusivos e sim para servir como referência para execução dos ensaios de operação mecânica e elevação de temperatura, nesta ordem.

7.2.3.2. Geral

As chaves devem ser projetadas de forma a não submeter os elos fusíveis a trações superiores a 3 daN.

As partes condutoras em liga de cobre devem ter porcentagem de zinco não superior a 6%.

Os parafusos, porcas e arruelas de fixação dos contatos no isolador da base devem ser em aço bronze ou aço inoxidável. Alternativamente os mesmos podem ser fornecidos em aço zincado a quente.

Todos os parafusos e roscas devem ser na escala métrica ISO.

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

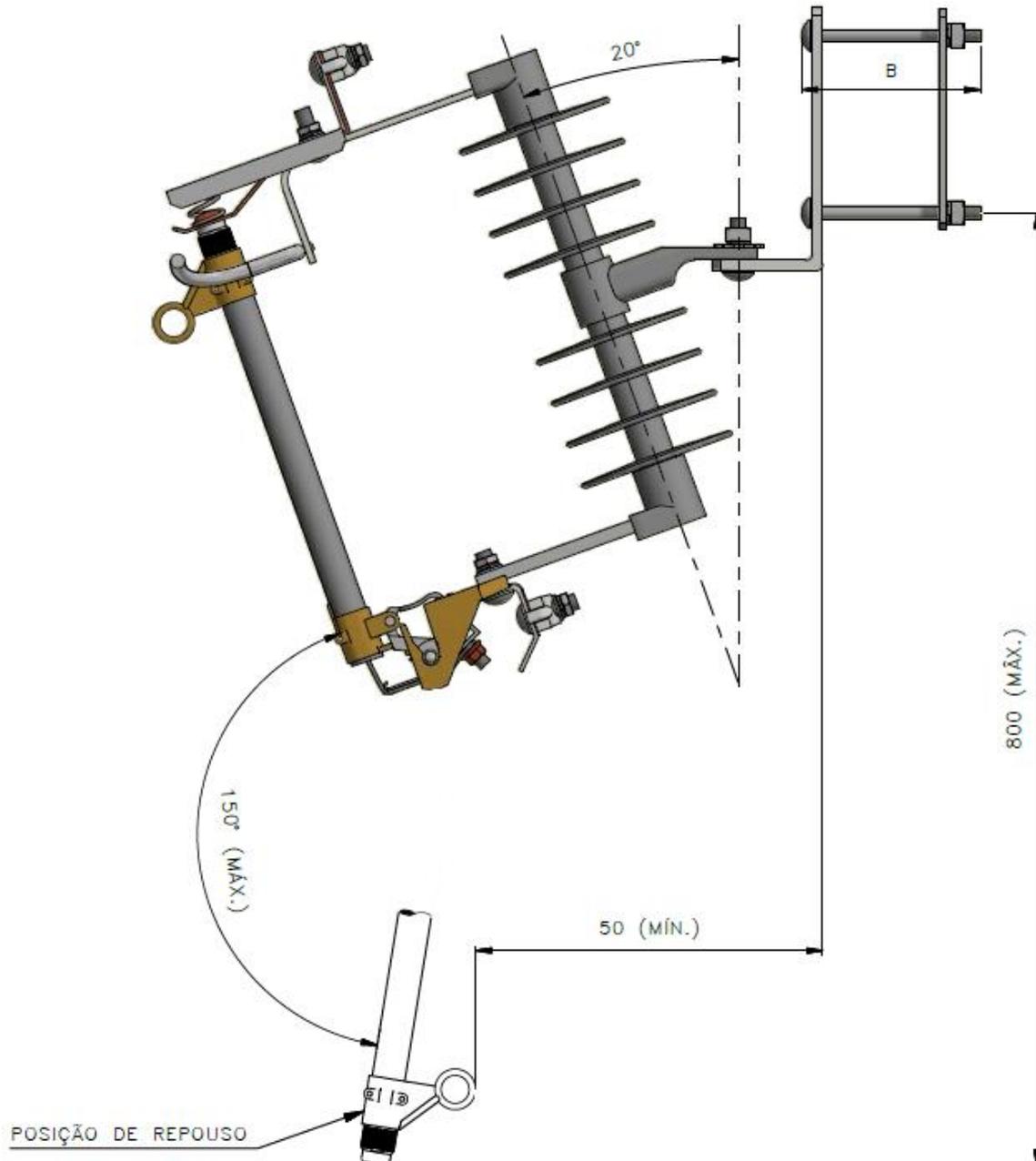
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.4. Características Dimensionais

Na Figura 9 e Figura 10 podem ser observadas as características dimensionais presentes nas chaves fusíveis, demais informações consultar a tabela 4:


Figura 8 - Características dimensionais da Chave Fusível

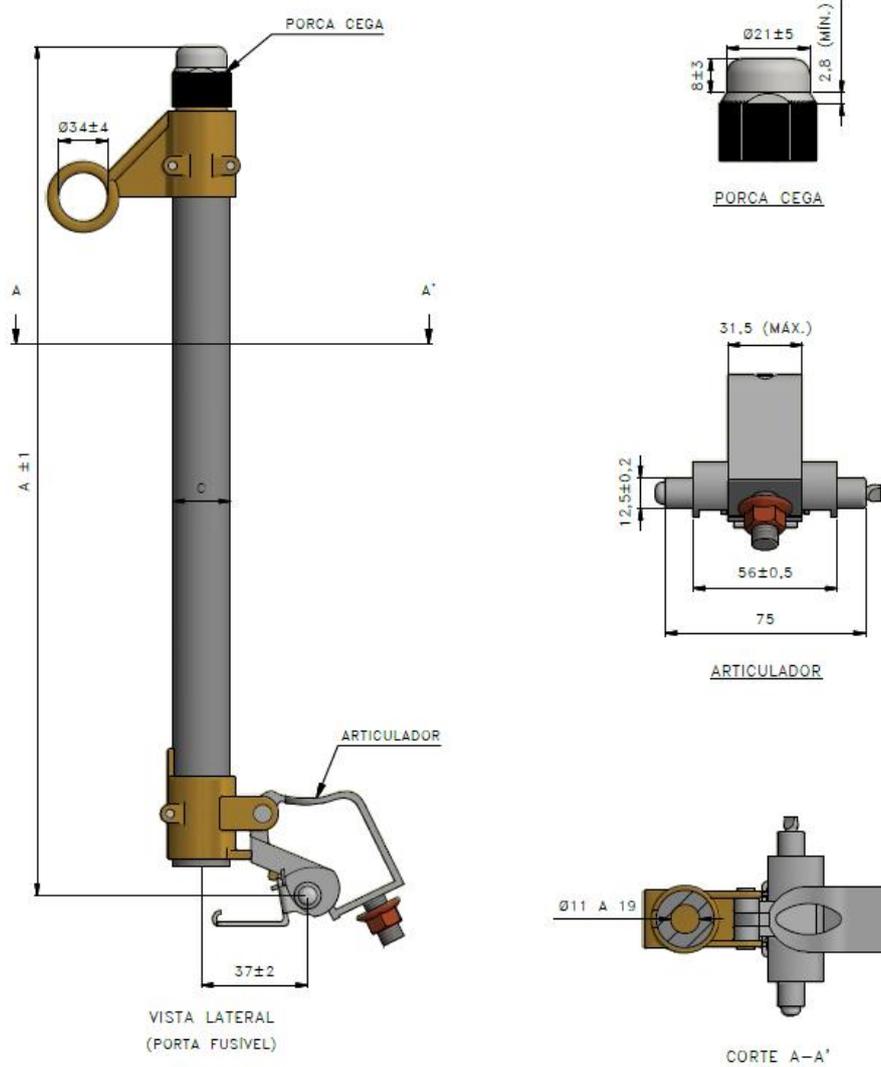
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 9 - Detalhe 1 da Figura 2

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

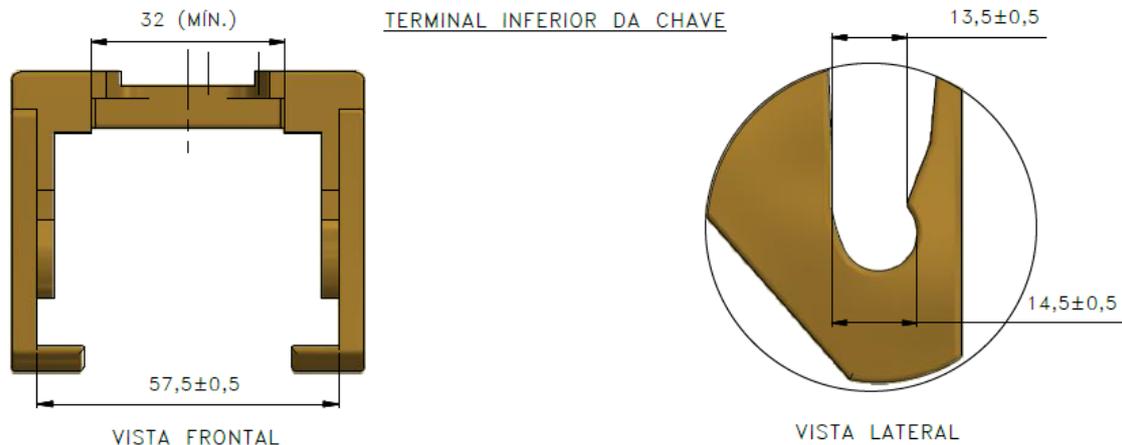
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 3 – Características Porta Fusível

ITEM	CÓDIGO	TIPO BASE	TENSÃO [kV]	CORRENTE NOMINAL [A]	Capacidade de interrupção Simétrica (kA)	Capacidade de interrupção Assimétrica (kA)	A [mm]	C [mm]	COR (VER NOTA 1)	CLASSE
8	6772290 312329	C	15	100	7,1	10	285	11 (mínimo) 18 (máximo)	CINZA	A
9	T170245 312330	C	15	200	7,1	10	285	19 (mínimo) 23 (máximo)	CINZA	B
10	312347	A	15	100	1,4	2	395	11 (mínimo) 18 (máximo)	VERMELHO	A
11	6771144	C	27	100	4,5	6,3	375	11 (mínimo) 18 (máximo)	CINZA	A
12	T170246 312324	C	38	100	3,5	5	375	11 (mínimo) 18 (máximo)	CINZA	A
13	T170183	C	38	200	3,5	5	375	19 (mínimo) 23 (máximo)	CINZA	B

Notas

1. Cinza Munsell 7N e Vermelho Munsell 5R4/14
2. Item 10 disponível para manutenção


Figura 10 - Características dimensionais do terminal inferior da Chave
7.3 Ensaios

Os ensaios de tipo devem ser realizados conforme prescrições da ABNT NBR 7282.

7.3.1. Relação dos Ensaios de Tipo

- a) Ensaios dielétricos;
 - i. Tensão de Impulso atmosférico a seco;
 - ii. Tensão à frequência industrial a seco;
 - iii. Tensão à frequência industrial sob chuva
- b) Elevação de temperatura
- c) Capacidade de interrupção;

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) Curvas características tempo x corrente;
- e) Ensaio mecânico em bases e portas fusíveis;
- f) Poluição artificial;
- g) Medição da resistência ôhmica dos contatos;
- h) Verificação dimensional

7.3.2. Relação dos Ensaio de Tipo aplicáveis ao Isoladores Poliméricos

- a) Ensaio nas interfaces e conexões das ferragens integrantes;
- b) Resistência ao intemperismo artificial;
- c) Trilhamento elétrico e erosão;
- d) Roda de trilhamento;
- e) Penetração de água;
- f) Flamabilidade;
- g) Carga-tempo no núcleo;
- h) Hidrofobicidade.

Nota: As normas utilizadas nos ensaios acima descritos estão indicadas na ABNT NBR 7282.

7.3.3. Relação de Ensaio de Recebimento

- a) Inspeção geral e verificação dimensional
- b) Tensão suportável à frequência industrial a seco;
- c) Medição da resistência ôhmica dos contatos;
- d) Elevação de temperatura;
- e) Operação mecânica;
- f) Higroscopia do tubo do porta-fusível;
- g) Medição da camada de zinco.

7.3.4. Amostragem

Conforme ABNT NBR 5426

- a) Inspeção geral – Nível de inspeção I, amostragem dupla, NQA 2,5%;
- b) Verificação dimensional e tensão suportável de frequência industrial a seco – Nível de inspeção I, amostragem dupla, NQA 1%;
- c) Resistência mecânica do gancho e do olhal, medição da camada de zinco, medição da resistência ôhmica de contato e higroscopia do tubo porta fusível – Nível de inspeção S4, amostragem dupla, NQA 1,5%.

Especificação Técnica no. 277

Versão no.03 data: 15/10/2020

Assunto: Chaves Fusíveis tipo C**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8. ANEXOS

Anexo 1 – Tabela Características Técnicas Garantidas