



TÍTULO:

**Seccionadores Monopolares da
Distribuição**

CODIGO:

DIS-ETE-003

REV.:

04

Nº PAG.:

1/38

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

07/10/2021

SUMÁRIO

| | | |
|----------|-------------------------------|-----------|
| 1 | OBJETIVO | 2 |
| 2 | RESPONSABILIDADES | 2 |
| 3 | DEFINIÇÕES | 2 |
| 3.1 | DISTRIBUIDORA | 2 |
| 3.2 | SECCIONADOR | 2 |
| 3.3 | SECCIONADOR DE FACA – TIPO FC | 2 |
| 3.4 | SECCIONADOR TIPO BY-PASS | 2 |
| 3.5 | BASE | 2 |
| 3.6 | ISOLADOR | 3 |
| 3.7 | LÂMINA | 3 |
| 3.8 | TRAVA DE SEGURANÇA | 3 |
| 3.9 | OLHAL | 3 |
| 3.10 | GANCHO | 3 |
| 3.11 | LÂMINA GUIA | 3 |
| 4 | ESPECIFICAÇÕES | 4 |
| 4.1 | ESCOPO DO FORNECIMENTO | 4 |
| 4.2 | CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS | 4 |
| 4.3 | CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO | 6 |
| 4.4 | IDENTIFICAÇÃO | 12 |
| 4.5 | ENSAIOS | 12 |
| 4.6 | EXIGÊNCIAS ADICIONAIS | 16 |
| 5 | REFERÊNCIAS | 18 |
| 6 | CONTROLE DE ALTERAÇÕES | 20 |
| 7 | ANEXOS | 21 |

| | | | |
|--|---|----------------------------------|------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 2/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

1 OBJETIVO

Padronizar, especificar, bem como apresentar os requisitos técnicos mínimos ao fornecimento, relativos às características de projeto, fabricação e ensaios e outras condições específicas de Seccionadores Monopolares e Chaves Seccionadoras By-Pass, de uso externo, com isolamento a ar, para utilização nas redes de distribuição das empresas Distribuidoras do Grupo Neoenergia (Coelba, Pernambuco e Cosern, Elektro e Brasília).

2 RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos responsáveis pelo planejamento, engenharia, automação, suprimento, expansão, operação e manutenção das Distribuidoras do Grupo Neoenergia, cumprir e fazer cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta especificação estão definidos nas NBR 5456, NBR 5460 e NBR IEC 62271-102, complementadas pelo que segue:

3.1 Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica dos Estados de Pernambuco (Neoenergia Pernambuco), Bahia (Neoenergia Coelba), Rio Grande do Norte (Neoenergia Cosern), Elektro (Neoenergia Elektro) e Brasília (Neoenergia Brasília), pertencentes ao Grupo Neoenergia, doravante denominada Distribuidora.

3.2 Seccionador

Dispositivo de chaveamento mecânico que assegura, na posição aberta, uma distância de isolamento e, na posição fechada, mantém a continuidade do circuito elétrico, nas condições especificadas. Possui capacidade de abrir e fechar o circuito quando uma corrente desprezível é interrompida ou estabelecida, ou quando ocorre uma tensão insignificante através dos terminais de cada um de seus polos. É também capaz de conduzir correntes sob condições normais de circuito, ininterruptamente, e também conduzir correntes sob condições anormais, por um período de tempo especificado, tais como correntes de curto circuito.

3.3 Seccionador de faca – tipo FC

Seccionador de operação vertical, constituído por duas colunas isolantes fixas, sendo um suporte fixo e o outro para articulação do contato móvel (faca), provido de argola para operação por vara de manobra dispondo, normalmente, de trava de segurança.

3.4 Seccionador tipo By-Pass

Conjunto de 3 (três) seccionadores faca montados numa mesma estrutura, sendo duas na posição vertical e uma na posição horizontal, podendo esta última ser configurada para abertura a direita ou a esquerda.

3.5 Base

Parte da chave onde são fixados os elementos isoladores e que serve também para fixação mecânica da chave na estrutura.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 3/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

3.6 Isolador

Parte da chave onde são fixados os elementos ativos da mesma.

3.7 Lâmina

Elemento condutor móvel que acopla ou desacopla os contatos fixos.

3.8 Trava de segurança

Dispositivo mecânico que permite o travamento da lâmina na posição fechada, impedindo uma operação acidental.

3.9 Olhal

Dispositivo acoplado às lâminas que permite a introdução do cabeçote da vara de manobra ou de equipamento auxiliar para abertura em carga, de modo a possibilitar a operação da chave.

3.10 Gancho

Dispositivo incorporado ao terminal de contato fixo de maneira a possibilitar o acoplamento do equipamento auxiliar para abertura em carga, podendo também servir como guia para a lâmina.

3.11 Lâmina guia

Dispositivo incorporado ao terminal de contato fixo de maneira a direcionar as lâminas na operação de fechamento.

Cópia não controlada 03/12/2022

| | | | |
|--|---|----------------------------------|------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 4/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

4 ESPECIFICAÇÕES

4.1 Escopo do Fornecimento

4.1.1 O escopo desta especificação compreende a aquisição de seccionadores monopolares e seccionadores tipo by-pass para instalação exterior, isolados a ar, conforme características e exigências detalhadas a seguir, inclusive a realização dos ensaios de aceitação e de tipo e os relatórios dos ensaios definidos pela Distribuidora.

4.1.2 É parte integrante desta especificação o documento NOR.DISTRIBU-ENGE-0001, onde estão definidas as exigências básicas da Distribuidora relativas à inspeção, embalagem, garantia e outras condições de fornecimento.

4.1.3 O seccionador deve formar uma instalação completa com as exigências detalhadas nesta especificação e os requisitos específicos correspondente do projeto e para o bom desempenho do mesmo, sendo o fabricante responsável pelo fornecimento dos serviços, componentes e acessórios, mesmo aqueles não mencionados explicitamente nesta especificação.

4.1.4 É de responsabilidade do fabricante submeter, no mínimo, uma unidade aos ensaios de tipo antes de iniciar a homologação do produto no cadastro de material das Distribuidoras. Estes ensaios devem ser realizados preferencialmente, em laboratórios oficiais de conhecimento público, conforme definido na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001. A critério exclusivo da distribuidora, os ensaios de tipo podem ser realizados no laboratório do fabricante desde que o mesmo esteja com todos os equipamentos de ensaios calibrados e aferidos e que sejam acompanhados por um inspetor designado pela distribuidora.

4.2 Características Principais

4.2.1 Tipos

Seccionadores tipo faca monopolar a ar, para uso exterior, com mecanismo de operação manual, para montagem direto em cruzetas ou em suportes inclinados para fixação em cruzetas, operáveis por vara de manobra, com ou sem equipamento auxiliar para abertura em carga.

Seccionadores tipo by-pass, composto por 3 (três) chaves seccionadoras facas montadas em um único conjunto, sendo duas na posição vertical e uma na posição horizontal, para abertura a direita ou esquerda, sendo fixadas nas estruturas (vigas ou cruzetas) através de suportes inclinados, operáveis por vara de manobra.

4.2.2 Condições Normais de Funcionamento

As chaves devem ser projetadas para trabalhar nas seguintes condições normais de serviço:

- a) Altitude não superior a 1000 m;
- b) Temperatura máxima do ar de 40°C e valor médio num período de 24 horas não superior a 35°C;
- c) Temperatura mínima do ar não inferior a -5°C;
- d) Pressão do vento não superior a 700 Pa (70 daN/m²).

| | | | | | |
|--|---------|--|--------------------|----------|-------------|
|  | TÍTULO: | Seccionadores Monopolares da Distribuição | | CODIGO: | DIS-ETE-003 |
| | | REV.: | 04 | Nº PAG.: | 5/38 |
| APROVADOR: | | | DATA DE APROVAÇÃO: | | |
| RICARDO PRADO PINA | | | 07/10/2021 | | |

4.2.3 Dispositivos de Travamento, Operação e Limite de Abertura

4.2.3.1 Travamento

As chaves devem possuir um dispositivo de segurança feito em bronze, que garanta o travamento mecânico da lâmina na posição fechada. Após a liberação da trava, a lâmina deve abrir com um esforço compreendido entre 8 e 17 daN, aplicado ao olhal, na direção perpendicular à base da chave.

4.2.3.2 Operação

A lâmina deve ter um dispositivo em forma de olhal feito em bronze ou aço inox para operação manual com vara de manobra ou por intermédio de equipamento auxiliar de abertura em carga.

A chave deve possuir um gancho apropriado para acoplamento do equipamento auxiliar para abertura em carga, o qual poderá servir também de guia para a lâmina. Este gancho deve ser feito em material não ferroso (bronze ou alumínio) ou aço inox e deve suportar um esforço de tração mecânica de no mínimo 200 daN.

Nota: caso o gancho não atue como guia da lâmina, estas devem ser providas de uma lâmina guia.

4.2.3.3 Limite de abertura

A chave deve possuir um dispositivo limitador de curso da lâmina fabricado em bronze e dimensionado para resistir aos esforços ao qual estará submetido, de modo que na posição aberta tenha um ângulo mínimo de 90° e máximo de 160° em relação à base.

4.2.4 Características Nominais

4.2.4.1 Tensão nominal, corrente nominal e frequência

As características elétricas das chaves referentes à tensão nominal, corrente nominal e frequência estão definidas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características Nominais

| Aplicação | Tensão nominal kV (eficaz) | Frequência nominal Hz | Corrente nominal A (eficaz) | Corrente suportável nominal de curta duração kA (eficaz) | Valor de crista de corrente suportável kA (eficaz) |
|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--|--|
| Distribuição | 15 | 60 | 630 | 25 | 65 |
| | 24,2 | | | | |
| | 36,2 | | | | |

Notas:

- O valor da tensão nominal da chave seccionadora corresponde ao valor da tensão máxima de operação do sistema em que se encontra instalada.
- O valor de crista da corrente de curta duração, para a frequência de 60 Hz, é igual a 2,6 vezes o valor eficaz da corrente suportável nominal, conforme item 4.6 da NBR IEC 62271-102. O tempo padrão de duração da corrente é de 1 s.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 6/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

4.2.4.2 Níveis de isolamento

Os níveis de isolamento nominal da chave seccionadora devem ser conforme estabelecidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Nível de Isolamento Nominal

| Aplicação | Tensão nominal kV (eficaz) | Tensão suportável nominal de impulso atmosférico kV (crista) | | Tensão suportável nominal de curta duração à frequência industrial kV (eficaz) | | | |
|--------------|----------------------------|--|------------------------|--|-----------|------------------------|-----------|
| | | A terra e entre pólos | Entre contatos abertos | A terra e entre pólos | | Entre contatos abertos | |
| | | | | Seco | Sob chuva | Seco | Sob chuva |
| Distribuição | 15 | 110 | 125 | 34 | 34 | 38 | 38 |
| | 24,2 | 125 | 140 | 50 | 50 | 55 | 55 |
| | 36,2 | 150 | 165 | 70 | 70 | 77 | 77 |

4.2.4.3 Rádio interferência

A chave deve ter um nível máximo de tensão de rádio interferência de 250 μ V a 1000 kHz quando ensaiada em conformidade com o item 6.3 da norma NBR IEC 60694.

4.2.4.4 Elevação de temperatura

A elevação de temperatura de qualquer parte do seccionador, não deve exceder os limites máximos estabelecidos na Tabela 3 da NBR IEC 60694, bem como atender aos demais requisitos previstos no item 4.4 das normas NBR IEC 60694 e NBR IEC 62271-102.

4.3 Características de Produção

4.3.1 Projeto Geral

4.3.1.1 O seccionador deve ser projetado e fabricado de acordo com práticas aprovadas e com materiais novos da melhor qualidade, incorporando os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos explicitamente nesta especificação.

4.3.1.2 Sempre que possível, o seccionador deve ser construído de modo a permitir intercambialidade de peças com unidades similares.

4.3.1.3 O projeto deve permitir fácil reparação e substituição das peças.

4.3.1.4 Cada projeto novo deve ser explanado em todos os seus aspectos na Proposta.

4.3.1.5 Os seccionadores de distribuição tipo faca e tipo by-pass devem ser fornecidos com gancho para acoplamento de ferramenta de operação para abertura em carga (Load Buster), anel de abertura e trava de segurança.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 7/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

4.3.2 Partes Metálicas

4.3.2.1 Lâminas

As lâminas devem ser de cobre eletrolítico ou liga de cobre de alta condutividade, com teor de zinco não superior a 6%. A lâmina será dupla e estas deverão ser fixadas rigidamente uma em relação à outra e apropriadamente dimensionadas para resistir aos esforços eletromecânicos. Outros materiais podem ser aceitos, a exclusivo critério da Neoenergia, desde que explicitamente justificado na Proposta, quando aplicável e aceito formalmente pela Neoenergia.

4.3.2.2 Contatos principais

Os contatos devem ser de cobre eletrolítico ou de material de características eletromecânicas superiores. Devem ser auto alinháveis, feitos por pontos ou linhas, de modo a garantir uma alta pressão e autolimpeza, sem que a ação de varredura provoque abrasão ou arranhaduras na superfície dos mesmos.

O projeto dos contatos deve ser tal que as forças magnéticas não tendam a abrir o seccionador quando este for submetido ao valor de crista de corrente suportável e a corrente nominal de curta duração especificada.

4.3.2.3 Molas

As molas externas devem para manter a pressão dos contatos, devem ser de metal não ferroso, resistentes à corrosão, tais como bronze silicioso ou aço inoxidável. As molas devem ser projetadas e construídas de tal forma que suas qualidades elásticas não se alterem com o tempo ou com o serviço a que estejam submetidas.

Parafusos, porcas, arruelas e pinos utilizados nas partes constituídas de metal não ferroso, devem ser preferencialmente de bronze silicioso ou de aço inoxidável de alta resistência. Se os parafusos forem em aço inox, seus acessórios também devem ser de aço inox, exceto a porca, que deve ser em bronze silicioso.

Todas as peças devem ser bem acabadas e sem imperfeições, rebarbas ou outras irregularidades que possam dificultar sua montagem.

4.3.2.4 Terminais de linha

Os terminais dos seccionadores devem ser do tipo barra chata com dois furos padrão NEMA (In \leq 630 A) com dimensões conforme Figura B.2 da norma NBR 7571. Os terminais devem ser em cobre eletrolítico e devem ser completa e uniformemente estanhados. Devem ter acabamento totalmente uniforme e liso em ambos os lados.

Os conectores de linha não fazem parte do fornecimento a menos que indicado de forma diferente no processo de compra.

Os terminais e conectores (caso solicitados) devem reduzir ao mínimo a possibilidade dos condutores e grampos se partirem devido à fadiga. Os movimentos necessários à operação da chave não devem alterar a posição dos terminais.

4.3.2.5 Ferragens

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 8/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

a) Bases

As bases dos seccionadores devem ser fabricadas, em vigas de aço carbono estrutural tipo "U" galvanizadas por imersão a quente, conforme previsto na norma NBR 6323, exceto para a chave seccionadora de 36,2 kV, que pode ser feita em chapa dobrada. A base central das Seccionadoras tipo By-pass também deve ser feita com viga de aço carbono estrutural tipo "U".

1. Não são aceitas propostas técnicas com bases confeccionadas em chapa dobrada, exceto para a Seccionadora faca de 36,2 kV.
2. Os seccionadores de distribuição tipo faca devem ser fornecidos completos, com suporte metálico para fixação em cruzeta dupla.
3. A furação das bases e suas dimensões devem ser conforme as figuras do anexo V, de acordo com o modelo de chave e sua respectiva classe de tensão.
4. A base deve ser galvanizada juntamente com um corpo de prova preso à mesma, para realização do ensaio de Preece e aderência da camada de zinco.

b) Parafusos, porcas e arruelas

1. Os parafusos e porcas devem ter rosca métrica conforme NBR 9527;
2. Quando em aço carbono, devem apresentar resistência mínima à tração de 42 daN/mm² e quando em bronze silicioso, 48 daN/mm²;
3. Os parafusos, porcas e arruelas de pressão utilizados para fixação de peças de cobre ou bronze à outras peças de mesmo material ou mesmo de aço zincado, devem ser em liga de material não ferroso ou aço inoxidável (exceto a porca que deve ser de bronze). Somente serão aceitos em parafusos, porcas e arruelas em aço carbono quando forem utilizados para fixação de peças zincadas entre si.

c) Pinos e eixos

Os pinos de fixação e eixos em contato com peças zincadas, de bronze ou cobre, devem ser de liga de material não ferroso ou aço inox.

d) Aterramento

A base da chave seccionadora de distribuição deve possuir furo de 14 mm de diâmetro para aterramento.

e) Acessórios

As chaves devem ser fornecidas com os seguintes acessórios:

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 9/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

1. Seccionadoras Monopolares

- 1 barra de fixação, conforme figuras do Anexo V para a respectiva classe de tensão
- 2 parafusos de cabeça abaulada M12x1,75x200 mm rosca de 110 mm, com porcas e arruelas, todos de aço-carbono COPANT 1010 a 1020, acabamento galvanizado.
- 4 parafusos cabeça sextavada M12x1,75x42 mm com porcas de rosca M12x1,75 mm e arruelas de pressão; os parafusos e arruelas deverão ser fabricados em aço inoxidável e as porcas fabricadas em liga de bronze-silício ou latão estanhado.

2. Seccionadoras Tipo By-pass

- 8 parafusos cabeça sextavada M12x1,75x42 mm com porcas de rosca M12x1,75 mm e arruelas de pressão; os parafusos e arruelas deverão ser fabricados em aço inoxidável e as porcas fabricadas em liga de bronze-silício ou latão estanhado.

4.3.2.6 Galvanização

Todas as peças de ferro fundido ou aço devem ser galvanizadas por imersão a quente de acordo com a NBR 6323, devendo ser aplicada às peças acabadas, cortadas, furadas e marcadas.

A galvanização deve ser perfeitamente contínua, sem imperfeições e rebarbas. As saliências, por ventura existentes no material coberto, devidas ao excesso de zinco, devem ser cuidadosamente esmerilhadas ou limadas, de maneira a não atingir o metal base. As escórias, em peças soldadas devem ser removidas por meio de escova de aço ou jato de areia.

A camada de zinco deve ser uniforme e lisa. A sua distribuição deve ser inspecionada visualmente. À exceção dos casos em que se apresentarem excessos localizados da camada que possam interferir na operação do equipamento, ou torná-la perigosa (por falhas nas bordas ou pontas), a rejeição por distribuição imperfeita se dá por falha visível de cobertura, não relacionada com fatores de projeto, como furos, conexões ou problemas especiais de drenagem.

A camada de zinco deve ser tal que a massa da camada por unidade de área seja superior aos valores mínimos especificados na NBR 6323. Em nenhum ponto da peça a espessura da camada de zinco pode ser inferior a 80 µm e a média das medições não pode ser inferior a 120 µm.

A camada de zinco deve aderir firmemente à superfície do metal base, devendo resistir aos ensaios previstos nesta especificação técnica e normas ABNT específicas.

4.3.3 Isoladores

4.3.3.1 Os isoladores devem ser do tipo suporte cilíndrico de porcelana, conforme Figura B.2 da NBR 14221, com ferragem interna série H, para seccionadores de distribuição,

4.3.3.2 A porcelana não deve apresentar rachaduras, cavidades e outras falhas e deve ser impermeável a umidade. A vitrificação da porcelana deve ser isenta de imperfeições, bolhas e queimaduras. Demais características devem ser conforme normas NBR 5032 e NBR 11790.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 10/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

4.3.3.3 A montagem dos isoladores para chave seccionadora faca e chave by-pass deve ser invertida.

4.3.3.4 Fixação do Isolador na Base

As chaves do tipo By-pass, em ambas classes de tensão, devem atender o distanciamento entre os centros dos furos necessários para a fixação do isolador na base de 57,2 mm; conforme as imagens 3 e 4 no Anexo V. Esta obrigatoriedade também se aplica as chaves Monopolares de classes de tensão 24,2 KV e 36,2 KV, conforme imagens 1 e 2, respectivamente, no Anexo V.

Somente a chave Monopolar de classe 15 KV, código 500109/36002, será aceita com os Isoladores fixados na base com o distanciamento entre os centros dos furos de 28,5 mm.

4.3.3.5 Isolador Polimérico

Exclusivamente a chave tipo Faca na classe de tensão 15KV, código 500109/36002, poderá ser aceita com isoladores do tipo Polimérico, conforme texto da descrição do material.

O isolador de material polimérico deve ser composto por um bastão de resina reforçado com fibra de vidro e revestido por material polimérico à base de borracha de silicone vulcanizada, livre de EPDM e suas ligas, devendo ser resistente ao trilhamento elétrico e ao intemperismo, ser hidrofóbico e com rigidez mecânica e suportabilidade elétrica adequadas.

A cobertura polimérica deve possuir boa aderência ao material do núcleo e às ferragens terminais, garantindo assim uma vedação adequada entre o meio exterior e as partes internas do isolador. Devem ser fabricados pelo processo de injeção direta, não sendo aceito encamisamento a frio.

As extremidades dos isoladores devem ser vedadas e não devem apresentar aberturas que permitam a entrada e o acúmulo de água em seu interior, sendo a vedação da parte superior permanente. Os isoladores devem ser de cor cinza, notação Munsell 5BG 7/1.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 11/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

4.3.4 Resistência Mecânica

a) As chaves devem suportar nas suas partes fixadas aos isoladores os seguintes esforços:

1. Tração (aplicado no sentido longitudinal do eixo do isolador) – 1125 daN;
2. Flexão – (aplicado perpendicularmente ao eixo do isolador) - 380 daN;
3. Compressão – (aplicado no sentido longitudinal do eixo do isolador) - 2250 daN.

b) Adicionalmente aos esforços mecânicos citados no item acima, exclusivamente as chaves do tipo By-pass deverão oferecer uma resistência mecânica mínima de tração lateral externa e interna de 20 daN nos terminais superiores da chave. Este requisito se faz necessário devido as condições de aplicação destas chaves, onde os terminais superiores estão sujeitos a trações laterais exercidas pelos condutores quando conectados aos mesmos.

c) Um ensaio é solicitado para comprovação de atendimento a este requisito, onde deve ser verificado se a trava da lamina posicionada horizontalmente (by-pass) não é afetada quando essa estiver na posição fechada, o funcionamento correto da trava não pode ser comprometido, bem como as condições de encaixe das laminas nos respectivos terminais de contato. O ensaio é dividido em 3 etapas diferentes, e a representação de cada etapa é encontrada no Anexo VI.

4.3.5 Operação Mecânica

As chaves devem suportar 50 ciclos de operação mecânica (abertura e fechamento) mantendo as características originais, as manobras devem ser realizadas sempre utilizando uma vara de manobra montada com 3 elementos. 25 ciclos de operação deverão ser efetuados com o cabeçote acoplado a vara de manobra e outros 25 ciclos de operação deverão ser feitos com o uso do dispositivo para abertura em carga. As seccionadoras devem estar montadas em estrutura rígida, na posição de utilização.

Além das manobras a serem executadas com a vara de manobra alinhada a lamina, também deverão ser executadas manobras aplicando-se uma inclinação de 45° na vara em relação ao eixo da chave, mantendo-se sempre a ponta do cabeçote voltada para cima ou a trava do dispositivo de abertura em carga voltada para o operador; de forma a testar a chave em sua situação mais crítica de operação, quando essa estiver instalada em campo.

A chave não deve apresentar nenhum tipo de flexão ou afrouxamento nas lâminas, isoladores, pontos de fixação ou contatos elétricos; garantindo a resistência do material e manobras seguras por parte do operador do equipamento.

As operações da lâmina by-pass da seccionadora, quando essa houver, devem ser realizadas com a aplicação dos esforços laterais constantes no item 4.3.4 alínea “b” desta especificação.

4.3.6 Resistência Ôhmica do Circuito

A variação da resistência medida antes e após o ensaio de elevação de temperatura não deve ser superior a 20%. Este valor também não pode ser superior a 20% do valor da resistência do protótipo medida antes do ensaio de elevação de temperatura realizado no mesmo.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 12/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

4.4 Identificação

4.4.1 Base

A placa de identificação fixada na base deve ser em aço inoxidável com espessura mínima de 1,0 mm, com as informações abaixo gravadas de maneira legível e indelével:

- a) Dados do fabricante (razão social, endereço, CNPJ e Inscrição Estadual);
- b) A palavra "SECCIONADOR";
- c) Número de série (nº.);
- d) Data de fabricação (mês/ano);
- e) Tipo (Modelo do fabricante);
- f) Tensão nominal (Un);
- g) Frequência nominal (f);
- h) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Ui);
- i) Tensão suportável nominal a frequência industrial (Uf);
- j) Corrente nominal (In);
- k) Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (It/t);
- l) Valor de crista nominal da corrente suportável (Id);
- m) Massa total;
- n) Número do Contrato de Fornecimento ou Pedido de Compra (ausência de contrato);
- o) Número da norma da ABNT;
- p) Código do equipamento (fornecido pela distribuidora);
- q) Espaço em branco com dimensões de (14 mm x 70 mm).

4.4.2 Isolador

O isolador deve ser identificado, de forma legível e indelével, com no mínimo os seguintes dados:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

4.5 Ensaio

4.5.1 Ensaio de Tipo

Os ensaios de tipo destinam-se a verificar se um determinado tipo, estilo ou modelo de seccionador é capaz de funcionar satisfatoriamente nas condições especificadas.

Os ensaios de tipo devem ser realizados em pelo menos uma unidade de cada projeto, sendo desnecessário repeti-los em outras unidades do mesmo tipo, exceto quando estes ensaios forem também considerados de aceitação.

Para a aprovação do protótipo o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo em uma única unidade do mesmo modelo e esse deve ser homologado e incluído no cadastro de material da

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 13/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

empresa distribuidora contratante, antes da data do lançamento da cotação, observando ainda o disposto na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001.

Considerando ainda o disposto na correspondente norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001, os ensaios de tipo podem ser exigidos, a critério exclusivo da distribuidora, no ato da realização dos ensaios de aceitação. Nesse caso se os resultados forem considerados satisfatórios os custos envolvidos devem ser assumidos pela contratante, caso contrário, os custos devem ser de responsabilidade do fabricante.

Segue relação dos ensaios de tipo que devem ser realizados, pelo fabricante, na homologação do protótipo:

4.5.1.1 Inspeção geral

Antes de sua execução, deve ser feita uma inspeção geral comprovando se as chaves possuem todos os seus componentes e acessórios requeridos.

4.5.1.2 Verificação dimensional

As chaves devem ser submetidas a exame dimensional através de aparelhos de medição apropriados e, sendo detectada qualquer divergência em relação ao padronizado nesta especificação, as chaves devem ser consideradas reprovadas. As tolerâncias serão de 2%, exceto quando outras tolerâncias estejam indicadas nos desenhos.

4.5.1.3 Medição da resistência ôhmica do circuito (resistência de contato)

Deve ser realizado conforme item 6.4 da norma NBR IEC 60694. O valor medido neste ensaio deve servir como parâmetro para comparação com os valores medidos em outros equipamentos de mesmo projeto quando submetidos aos ensaios de rotina. Os resultados devem ser avaliados em conformidade com o item 4.3.6 desta especificação.

4.5.1.4 Ensaios dielétricos

Devem ser realizados conforme descritos e de acordo com os valores e condições estabelecidos no item 6.2 e seus subitens da NBR IEC 60694:

- a)** Ensaios de tensão suportável, em 60 Hz, durante 01 (um) minuto, a seco e sob chuva, com o seccionador fechado e na posição aberta, conforme item 6.2.6.1 da NBR IEC 60694;
- b)** Ensaios de tensão suportável de impulso atmosférico, onda de 1,2 x 50 µs, com seccionador fechado e na posição aberta, conforme item 6.2.6.2 da NBR IEC 60694.

4.5.1.5 Ensaio de elevação de temperatura

Deve ser realizado conforme item 6.5 da norma NBR IEC 60694 e os valores máximos devem atender a Tabela 3 da norma NBR IEC 60694.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 14/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

4.5.1.6 Ensaios de corrente suportável de curta duração e de valor de crista da corrente suportável

Devem ser realizados conforme o item 6.6 e seus subitens aplicáveis da NBR IEC 60694, para o valor nominal suportável de curta duração indicado da chave com a duração nominal de um segundo e valor de crista da corrente suportável igual a 2,6 vezes a corrente suportável de curta duração.

4.5.1.7 Ensaios de Operação e Resistência Mecânica

Devem ser realizados conforme com os itens 4.3.4 e 4.3.5 desta especificação. Estes ensaios devem abranger os ensaios de resistência mecânica e o de verificação do funcionamento durante a aplicação dos esforços mecânicos nos terminais e laminas. Detalhes referentes ao ensaio do item 4.3.4 alínea “b” estão no Anexo VI.

4.5.1.8 Ensaio de rádio interferência

Deve ser realizado conforme item 6.3 da norma NBR IEC 60694, com os valores devendo atender ao especificado no item 4.2.4.3 desta especificação.

4.5.1.9 Ensaio de ciclo térmico

As chaves devem ser submetidas a seguinte sequência de ensaios:

- a) Imergir as chaves em água a uma temperatura de 70° C acima daquela do banho frio utilizado no semi-ciclo seguinte deste ensaio, devendo permanecer imersa em cada um destes banhos por 15 min;
- b) Após completado o tempo de imersão em água quente, as chaves devem ser transferidas rapidamente para água fria, na temperatura ambiente, onde devem permanecer pelo mesmo tempo. Este ciclo de aquecimento e resfriamento deve ser repetido 3 (três) vezes sucessivamente. O tempo de transferência entre tanques não deve ser superior a 30 segundos;
- c) Finalizado o terceiro ciclo, as chaves devem ser instaladas em condição normal de operação a uma altura mínima de 4 metros do solo e serem operadas 5 vezes;
- d) Em seguida, deve ser submetida ao ensaio de tensão suportável a seco, 60 Hz, conforme previsto no item 4.6.1.4 alínea “a” desta especificação.

4.5.1.10 Ensaio de galvanização

Deve ser realizado conforme previsto nas normas NBR 6323, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400 e devem atender também as condições estabelecidas no item 4.3.2.6 desta especificação.

4.5.1.11 Resistência mecânica do gancho e olhal

O ensaio deve ser realizado aplicando-se ao gancho e olhal o esforço mecânico indicado no item 4.2.3.2 desta especificação.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 15/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

4.5.1.12 Isoladores Poliméricos

As chaves com isolador polimérico, além de atenderem aos ensaios listados acima, devem cumprir com os ensaios abaixo, de acordo com normas indicadas:

- a) Ensaio nas interfaces e conexões das ferragens integrantes (NBR 15643)
- b) Ensaio líquido penetrante (NBR 15643)
- c) Ensaio de trilhamento e erosão (NBR 15643)
- d) Ensaio de difusão de água (NBR 15643)
- e) Ensaio de dureza (NBR 15643)
- f) Ensaio de flamabilidade (NBR 15643)
- g) Verificação da rigidez dielétrica do composto de silicone HTV (ASTM D149)
- h) Ensaios mecânicos e elétricos do composto – Antes e após envelhecimento em câmara UV (NBR 15643)
- i) Ensaio de envelhecimento acelerado no composto (NBR 15643)
- j) Ensaio de carga tempo com o núcleo montado (NBR 15232)
- k) Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico a seco (NBR 15232)
- l) Ensaio de tensão suportável em frequência industrial sob chuva (NBR 15232)
- m) Ensaios mecânicos de carga de flexão máxima (NBR 15232)
- n) Carga de Flexão Nominal CFN (NBR 15232)
- o) Esforços mecânicos (NBR 15232)

4.5.2 Ensaios de Aceitação/Recebimento

Os ensaios de aceitação se destinam a verificar a qualidade e a uniformidade da mão de obra e dos materiais empregados na fabricação dos seccionadores.

Observado o disposto na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001, devem ser obrigatoriamente realizados os ensaios de aceitação a seguir relacionados, seguindo o plano de amostragem do Anexo IV, de acordo com as normas correspondentes da ABNT e essa especificação, na presença do Inspetor designado pela Distribuidora.

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaios de galvanização;
- c) Ensaio de tensão suportável, 60 Hz a seco;
- d) Medição da resistência ôhmica do circuito principal;
- e) Ensaios de operação mecânica, com aplicação da tração lateral aos terminais superiores (quando aplicável);
- f) Ensaio de elevação de temperatura;
- g) Ensaio de ciclo térmico;
- h) Verificação de estanhagem dos terminais;

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 16/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

4.5.3 Relatórios de Ensaios

O Fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, 02 (duas) cópias dos relatórios, com as seguintes informações:

- a) Informações da placa de característica do equipamento;
- b) Descrição detalhada do ensaio (método, instrumentos, constantes empregadas, etc.);
- c) Resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas;
- d) Nome e assinatura do inspetor da Distribuidora presente ao ensaio;
- e) Nome e assinatura do representante do Contratado;
- f) Nome e assinatura do supervisor do laboratório;
- g) Data da realização dos ensaios.

Nota: Depois de examinado o relatório, uma das cópias deve ser devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

4.6 Exigências Adicionais

Além das exigências contidas na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001, onde estão definidas as exigências básicas da Distribuidora relativas à apresentação de proposta técnica, inspeção, desenhos, embalagem, documentação, garantia e outras condições para o fornecimento, devem ser consideradas como adicionais os itens a seguir:

4.6.1 Desenhos

4.6.1.1 Independentemente dos desenhos apresentados com a proposta, o fornecedor deve submeter à aprovação da distribuidora, no prazo máximo de 15 (quinze) dias após aceitação do Processo de Aquisição, 01 (uma) cópia em meio magnético, PDF e DWG, preferencialmente no formato A4, de cada um dos desenhos a seguir relacionados:

- a) Desenhos dimensionais, contendo também indicação de massas, detalhes de furação para fixação e indicação dos acessórios;
- b) Desenho da placa de identificação do seccionador;
- c) Desenho do terminal de linha;
- d) Desenho das ferragens de fixação (quando aplicável);
- e) Cronograma de fabricação, contemplando todas as etapas (projeto, aprovação de desenhos, fabricação, montagem, testes e embarque) de acordo com o prazo de entrega dos equipamentos.

4.6.1.2 Os critérios para apresentação e aprovação dos desenhos estão definidos na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001.

4.6.2 Acondicionamento e Embalagem

4.6.2.1 Toda embalagem e condições de preparação para embarque estão sujeitas à aprovação do Inspetor.

4.6.2.2 O acondicionamento deve garantir um transporte seguro do material, em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. A embalagem deve proteger o produto

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 17/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

contra quebras, danos e perdas por ruptura do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

4.6.2.3 A embalagem final deve facilitar o manuseio, o armazenamento e transporte. Cada volume deve ter marcado de forma indelével, nome do Fornecedor, número do Pedido de Compra, número do embarque, local de destino, o número de peças, pesos bruto e líquido em kg, referente aos equipamentos e materiais constantes em seu interior.

4.6.2.4 Marcações adicionais para facilidades de importação para material a ser transportado desde o exterior devem ser indicadas na encomenda ou em correspondência separada.

4.6.3 Garantia

Conforme condições dispostas na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001, a garantia deve ser de, no mínimo, 24 meses após recebimento. A garantia contra defeito provocado por deficiência(s), comprovadamente oriundo(s) de projeto e/ou de fabricação dos seccionadores, deve prevalecer por tempo indeterminado.

4.6.4 Informações Técnicas Requeridas com a Proposta

Na parte técnica da proposta devem ser obrigatoriamente apresentadas, no mínimo, as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- a)** Características técnicas garantidas do equipamento ofertado, conforme modelo no ANEXO I desta especificação. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis ao julgamento técnico da oferta e devem ser apresentados independentemente dos mesmos constarem dos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a Proposta;
- a)** Declaração de Conformidade em relação a esta especificação e Exceções às Especificações de acordo com a norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001;
- b)** Informações sobre as condições para a realização dos ensaios de tipo, exceção para aqueles incluídos como ensaios de aceitação referidos nesta especificação, discriminando os que podem ser realizados em laboratórios do próprio Fabricante, relação dos laboratórios onde devem ser realizados os demais ensaios, bem como os preços unitários para cada um deles;
- c)** Prazo(s) de garantia ofertado(s), principalmente se for(em) diferente(s) do definido nesta especificação;
- d)** Outras informações, tais como catálogos, folhetos técnicos, relatórios de ensaios de tipo, lista de fornecimentos similares, etc., considerados relevantes pelo proponente para o julgamento técnico de sua oferta.

Nota: As exceções técnicas devem ser incluídas, obrigatoriamente, na proposta técnica e as comerciais na proposta comercial. A Distribuidora não considera nenhuma exceção técnica colocada somente na proposta comercial, bem como as comerciais que constarem somente na proposta técnica. Caso as exceções não sejam claramente indicadas, a contratante entende que todas as cláusulas dessa especificação estão sendo atendidas, não cabendo nenhuma reclamação posterior por parte da contratada.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 18/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

5 REFERÊNCIAS

O projeto, a fabricação e os ensaios dos equipamentos objeto desta especificação devem obedecer às últimas revisões das normas aplicáveis nacionais e internacionais, e em especial as normas a seguir relacionadas:

- NBR 5032 – Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1 000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;
- NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- NBR 5456 – Eletricidade geral – Terminologia;
- NBR 5460 – Sistema elétricos de potência - Terminologia;
- NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;
- NBR 6882 – Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características;
- NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área;
- NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento;
- NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;
- NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento;
- NBR 11790 – Ensaio em isolador suporte de porcelana ou vidro, uso interno ou externo, para tensões acima de 1 000V;
- NBR 14221 – Isolador – Suporte cilíndrico com vidro ou porcelana – Unidades e colunas – Padronização de dimensões e características;
- NBR 15643 – Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1 000 V - Ensaio de projeto;
- NBR 16326 – Isoladores poliméricos para alta-tensão, para uso externo e interno - Ensaio de trilhamento e erosão, pelo método da roda de trilhamento e pelo ensaio de 5 000 h;
- NBR IEC 60694 – Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando;
- NBR IEC 62271-102 – Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento (onde aplicável);
- ANSI-C29.5 – Wet-Process Porcelain Insulators - Low- and Medium-Voltage Types;
- ANSI-C29.8 – American National Standard for Wet-process Porcelain Insulator (apparatus cap and pin type);

| | | | |
|--|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO: | CODIGO: | |
| | Seccionadores Monopolares da Distribuição | DIS-ETE-003 | |
| APROVADOR: | | REV.: | Nº PAG.: |
| RICARDO PRADO PINA | | 04 | 19/38 |
| | | DATA DE APROVAÇÃO: | |
| | | 07/10/2021 | |

- ANSI-C29.9 – American National Standard for Wet-porcelain Insulators apparatus, post type;
- ANSI-C37.32 – American National Standard Schedules of Preferred Ratings, Manufacturing Specification and Application Guide for High - Voltage Air Switches, Bus Supports, and Switch Accessories;
- ANSI-C37.34 – American National Standard Test Code for High-Voltage Air Switches;
- IEC 60815 – Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição.

O Fabricante deve adotar as normas aplicáveis das entidades a seguir relacionadas, indicando explicitamente na Proposta as que estão sendo utilizadas e os itens aplicáveis:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASTM - American Society for Testing and Material;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- IEEE - International of Electrical and Electronics Engineers;
- NEC - National Electrical Code;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Associations.

Os normativos da Distribuidora aplicáveis a esta especificação são:

- NOR.DISTRIBU-ENGE-0001 - Condições Técnicas Gerais de Fornecimento de Material.

6 CONTROLE DE ALTERAÇÕES

| Revisão | Data | Alterações em relação à versão anterior |
|---------|------------|---|
| 00 | 05/02/2019 | Emissão do documento. |
| 01 | 18/01/2021 | <ul style="list-style-type: none"> Alteração de texto no item 4.1.3 Alteração de texto no item 4.2.3.1 Alteração de texto no item 4.2.3.2 Alteração de texto no item 4.2.3.3 Alteração de texto no item 4.3.2.1 Alteração de texto no item 4.3.2.2 Alteração de texto no item 4.3.2.3 Alteração de texto no subitem 4.3.2.5 a) e c) Alteração de texto no subitem 4.3.2.5 b)3 Inclusão do subitem 4.3.2.5 e) Inclusão do subitem 4.3.4 b) Alteração de texto no item 4.3.5 Eliminado o item 4.4 r) e alterado item 4.4 n) Alteração de texto no item 4.5.1.7 Inclusão do item 4.5.1.12 Inclusão dos subitens 4.5.2 h); 4.5.2 i) Inclusão do item 4.6.1.1 d) Alteração no descritivo do item 4.6.2.1 Alteração no texto 4.6.3 Alteração da nota do item 4.6.4 Alteração nas descrições de todos os códigos do Anexo III Inclusão de ensaios na tabela do Anexo IV Alteração de texto nos títulos do Anexo V Inclusão de figuras no Anexo V Inclusão do anexo VI |
| 02 | 12/03/2021 | <ul style="list-style-type: none"> Itens 4.5.1.9 - O tempo de transferência entre tanques será alterado de 5 para "até 30 segundos". Alteração do item 4.3.2.5 permitindo a também o material em latão estanhado. |
| 03 | 26/04/2021 | <ul style="list-style-type: none"> Inserção da Neoenergia Brasília. |
| 04 | 07/10/2021 | <ul style="list-style-type: none"> Item 3.1 – correção dos nomes das distribuidoras Item 4.2.3.2 – alteração nos materiais do olhal e do gancho Item 4.3.2.5 – alteração da base da seccionadora faca de 36,2 kV de perfil estrutural tipo "U" para base em chapa dobrada tipo "U". Anexo V – Figura 3 – Alterado a base de perfil estrutural "U" para base em chapa dobrada tipo "U". |

7 ANEXOS

ANEXO I - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE SECCIONADORES MONOPOLARES

COTAÇÃO Nº: ITEM: CÓDIGO SAP:
PROPOSTA Nº: DATA
PROPONENTE:

1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

a) Fabricante:;
e) Tipo da Chave (descrição resumida, indicando referência de catálogo, tipo de montagem, etc.):
.....
.....
.....

b) Modelo proposto:
c) Desenho orientativo anexado: Sim: Não: Nº do desenho:

2. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS

a) Tensão nominal (kV):;
b) Frequência nominal (Hz):;
c) Corrente nominal (A):;
d) Corrente suportável nominal de curta duração (kA):;
e) Valor de crista da corrente suportável (kA):;
f) Duração nominal da corrente suportável (s);

3. NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL

a) Tensão suportável nominal a impulso atmosférico, onda normalizada (crista):
- Chave fechada para terra (kV):;
- Chave aberta, terminal oposto e base aterrados (kV):;
- Chave aberta, terminal oposto aterrado e base não aterrada (kV):;
f) Tensão suportável a 60 Hz, a seco, 1 minuto (eficaz):
- Chave fechada para terra (kV):;
- Chave aberta, entre terminais (kV):;
g) Tensão suportável a 60 Hz, sob chuva, 1 minuto (eficaz):
- Chave fechada para terra (kV):;
- Chave aberta, entre terminais (kV):



TÍTULO:

**Seccionadores Monopolares da
Distribuição**

CODIGO:

DIS-ETE-003

REV.:

04

Nº PAG.:

22/38

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

07/10/2021

4. OUTRAS CARACTERÍSTICAS

- a) Tensão mínima de extinção de corona visual (kV): ;
h) Espaçamento entre polos (mm): ;
i) Resistência ôhmica máxima do circuito principal ($\mu\Omega$): ;
j) Massa total do seccionador (kg): ;
k) Classe de durabilidade mecânica: ;

5. TERMINAIS DE LINHA

- a) Material: ;
b) Acabamento:..... ;

6. ENSAIOS

- a) Ensaios de Tipo:

- l) Ensaios de Aceitação:

7. Exceções à Especificação

Neste documento, o Proponente deve relacionar, num item separado, sob o título "Exceções às Especificações Técnicas e/ou normas ABNT correspondentes", todas as características do equipamento a ser fornecido que estejam em divergência com os requisitos da Especificação e dos Modelos de Proposta. Fica entendido que todas as características do equipamento a ser fornecido, não relacionadas no item acima mencionado, estão de acordo com os requisitos desta Especificação e dos Modelos de Proposta.

A Distribuidora se reserva o direito de não aceitar as propostas que não cumprirem as exigências acima.

FABRICANTE: _____

DATA: _____

ASSINATURA: _____

CONTATO: _____

| | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | | REV.: 04 | Nº PAG.: 23/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO II – SECCIONADORES MONOPOLARES DA DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS

| TIPO | CÓDIGO NEO NE | CÓDIGO NEO SE | CÓDIGO NEO BRASÍLIA | DESCRIÇÃO SUCINTA | ISOLADOR |
|---------------|---------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| FACA | 0500109 | 036002 | 12022127 | CH SEC 15KV 630A 1P MAN SECO | Porcelana ou Polimérico |
| | 0500110 | 036007 | 12022128 | CH SEC 24KV 630A 1P MAN SECO | Porcelana |
| | 0501036 | 036006 | 12022129 | CH SEC 36,2KV 630A 1P MAN SECO | Porcelana |
| TRANSFERÊNCIA | 0500108 | 035990 | 12022124 | CH SEC 15KV 630A 1P BYPASS AB DIR | Porcelana |
| | 0500107 | 036001 | 12022125 | CH SEC 15KV 630A 1P BYPASS AB ESQ | Porcelana |
| | 0501037 | 032630 | 12022126 | CH SEC 36,2KV 630A 1P BYPASS AB DIR | Porcelana |
| | 0501038 | 032627 | 12022123 | CH SEC 36,2KV 630A 1P BYPASS AB ESQ | Porcelana |

Legenda:

- NEO NE = Distribuidoras do Nordeste da Neoenergia (Coelba, Pernambuco e Cosern).
- NEO SE = Distribuidora do Sudeste da Neoenergia (Elektro).

| | | | |
|--|---|---|--------------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 24/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO III – DESCRIÇÃO DOS SECCIONADORES MONOPOLARES DA DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS - FACA

| TIPO | CÓDIGO NEO NE | CÓDIGO NEO SE | CÓDIGO NEO BRASÍLIA | DESCRIÇÃO SUCINTA | DESCRIÇÃO COMPLETA |
|------|---------------|---------------|---------------------|--------------------------------|--|
| FACA | 0500109 | 036002 | 12022127 | CH SEC 15KV 630A 1P MAN SECO | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: FC - FACA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR: PORCELANA OU POLIMERIC. MONTAGEM: INVERSA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA). TENSÃO NOMINAL: 15KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630 A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 110KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S): 25KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO, 02 FUIROS PADRAO NEMA; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; SUPORTE PARA FIXACAO EM CRUZETA DUPLA. POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |
| | 0500110 | 036007 | 12022128 | CH SEC 24KV 630A 1P MAN SECO | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: FC - FACA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA). TENSÃO NOMINAL: 24,2KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630 A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 125KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S): 25KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO, 02 FUIROS PADRAO NEMA; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; SUPORTE PARA FIXACAO EM CRUZETA DUPLA. POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |
| | 0501036 | 036006 | 12022129 | CH SEC 36,2KV 630A 1P MAN SECO | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: FC - FACA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA). TENSÃO NOMINAL: 36,2KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630 A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 150KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S): 25KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO, 02 FUIROS PADRAO NEMA; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; SUPORTE PARA FIXACAO EM CRUZETA DUPLA. POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |

| | | | |
|--|---|---|--------------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 25/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO III – DESCRIÇÃO DOS SECCIONADORES MONOPOLARES DA DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS – TRANSFERÊNCIA

| TIPO | CÓDIGO NEO NE | CÓDIGO NEO SE | CÓDIGO NEO BRASÍLIA | DESCRIÇÃO SUCINTA | DESCRIÇÃO COMPLETA |
|---------------|---------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|--|
| TRANSFERÊNCIA | 0500108 | 035990 | 12022124 | CH SEC 15KV 630A 1P BYPASS AB DIR | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: TRANSFERENCIA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. ABERTURA DA FACAS HORIZONTAL: A DIREITA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA) TENSAO NOMINAL: 15,0KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 110 KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S) 25,0KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO COM 02 FUROS PADRAO NEMA, MANTIDOS POR MOLAS DE ACO INOX. FACAS: BARRAS DUPLAS EM COBRE; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. ANEL DE ABERTURA E TRAVA DE SEGURANCA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |
| | 0500107 | 036001 | 12022125 | CH SEC 15KV 630A 1P BYPASS AB ESQ | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: TRANSFERENCIA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. ABERTURA DA FACAS HORIZONTAL: A ESQUERDA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA) TENSAO NOMINAL: 15,0KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 110 KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S) 25,0KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO COM 02 FUROS PADRAO NEMA, MANTIDOS POR MOLAS DE ACO INOX. FACAS: BARRAS DUPLAS EM COBRE; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. ANEL DE ABERTURA E TRAVA DE SEGURANCA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |
| | 0501037 | 032630 | 12022126 | CH SEC 36,2KV 630A 1P BYPASS AB DIR | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: TRANSFERENCIA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. ABERTURA DA FACAS HORIZONTAL: A DIREITA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA) TENSAO NOMINAL: 36,2KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 150 KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S) 25,0KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO COM 02 FUROS PADRAO NEMA, MANTIDOS POR MOLAS DE ACO INOX. FACAS: BARRAS DUPLAS EM COBRE; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. ANEL DE ABERTURA E TRAVA DE SEGURANCA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |
| | 0501038 | 032627 | 12022123 | CH SEC 36,2KV 630A 1P BYPASS AB ESQ | SECCIONADOR. TIPO CONSTRUTIVO: TRANSFERENCIA. NUMERO DE POLOS: UNIPOLAR. APLICACAO: USO EXTERNO. ISOLADOR EM PORCELANA. MONTAGEM: INVERSA. ABERTURA DA FACAS HORIZONTAL: A ESQUERDA. TIPO DE ACIONAMENTO: MANUAL (POR VARA DE MANOBRA) TENSAO NOMINAL: 36,2KV. FREQUENCIA: 60HZ. CORRENTE NOMINAL: 630A. NIVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL: 150 KV. CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURACAO (1S) 25,0KA. CARACTERISTICAS ADICIONAIS: TERMINAIS EM LIGA DE COBRE ESTANHADO COM 02 FUROS PADRAO NEMA, MANTIDOS POR MOLAS DE ACO INOX. FACAS: BARRAS DUPLAS EM COBRE; GANCHO PARA ACOPLAMENTO DE FERRAMENTA DE OPERACAO SOB CARGA; POSICAO DO ISOLADOR INVERTIDA. ANEL DE ABERTURA E TRAVA DE SEGURANCA. APLICACAO: REDES DE DISTRIBUICAO. NORMA: DIS-ETE-003. |

ANEXO IV – PLANO DE AMOSTRAGEM DOS SECCIONADORES MONOPOLARES DA DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS

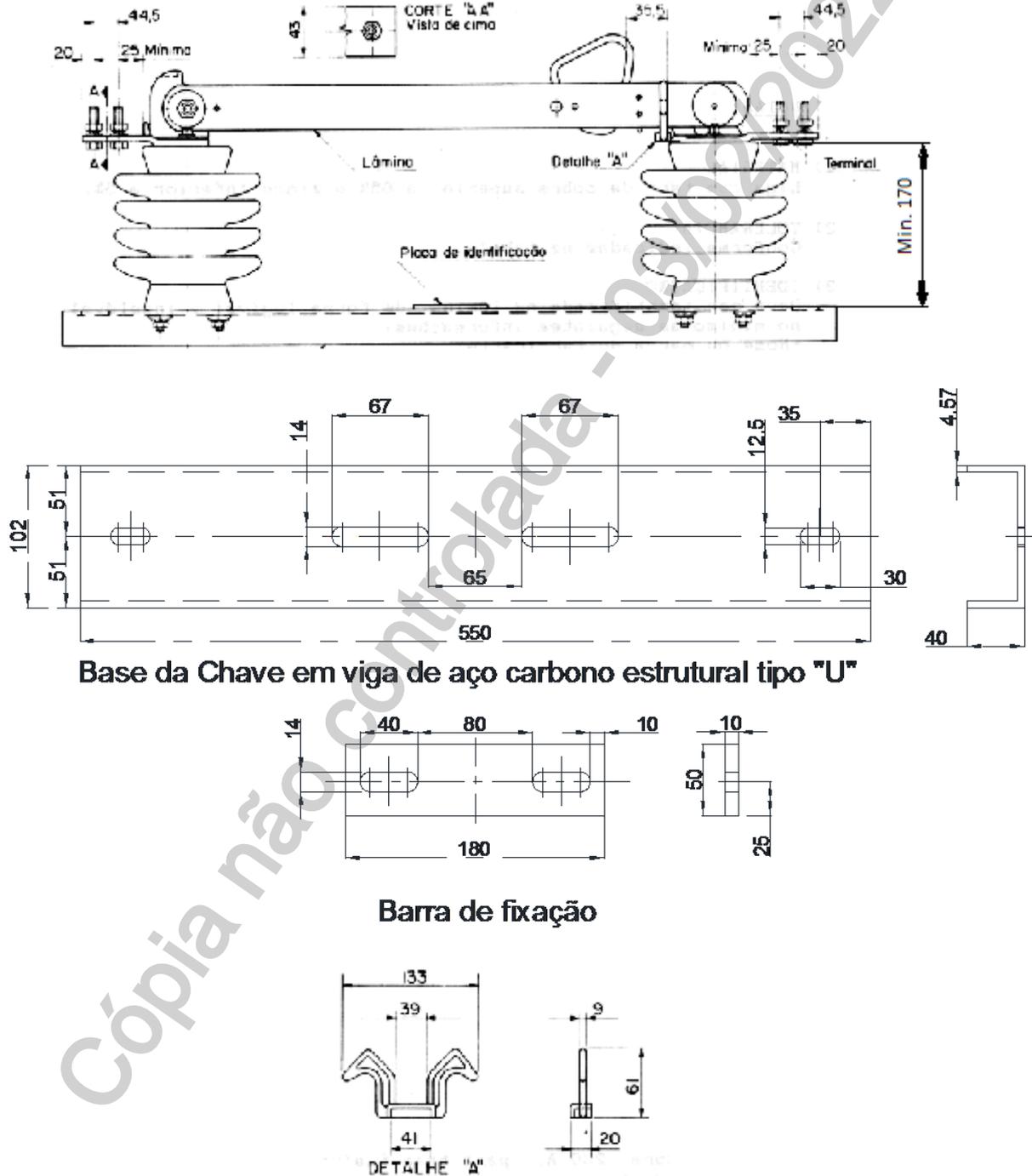
| Tam. do Lote | Inspeção Geral | | | | Verificação dimensional tensão suportável de frequência industrial a seco | | | | Operação mecânica, resistência mecânica do gancho e olhal, galvanização, estanhagem dos terminais | | | | Elevação de temperatura, medição de resistência ôhmica e ciclo térmico | | |
|--------------|--------------------------------------|-----|----|----|---|-----|----|----|---|-----|----|----|--|----|----|
| | Amostragem dupla, nível I, NQA 2,5 % | | | | Amostragem dupla, nível I, NQA 1,0 % | | | | Amostragem dupla, nível S4, NQA 1,5 % | | | | Amostragem simples nível S1, NQA 2,5% | | |
| | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re | Amostra | Ac | Re |
| | Seq | Tam | | | Seq | Tam | | | Seq | Tam | | | | | |
| Até 150 | - | 5 | 0 | 1 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 |
| 151 a 500 | 1º | 13 | 0 | 2 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 |
| | 2º | 13 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 501 a 1200 | 1º | 20 | 0 | 3 | 1º | 32 | 0 | 2 | 1º | 20 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 |
| | 2º | 20 | 3 | 4 | 2º | 32 | 1 | 2 | 2º | 20 | 1 | 2 | | | |
| 1201 a 3200 | 1º | 32 | 1 | 4 | 1º | 32 | 0 | 2 | 1º | 20 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 |
| | 2º | 32 | 4 | 5 | 2º | 32 | 1 | 2 | 2º | 20 | 1 | 2 | | | |

Legenda:

1. Ac = Aceitação.
2. Re = Rejeição.
3. NQA = Nível de qualidade aceitável.

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

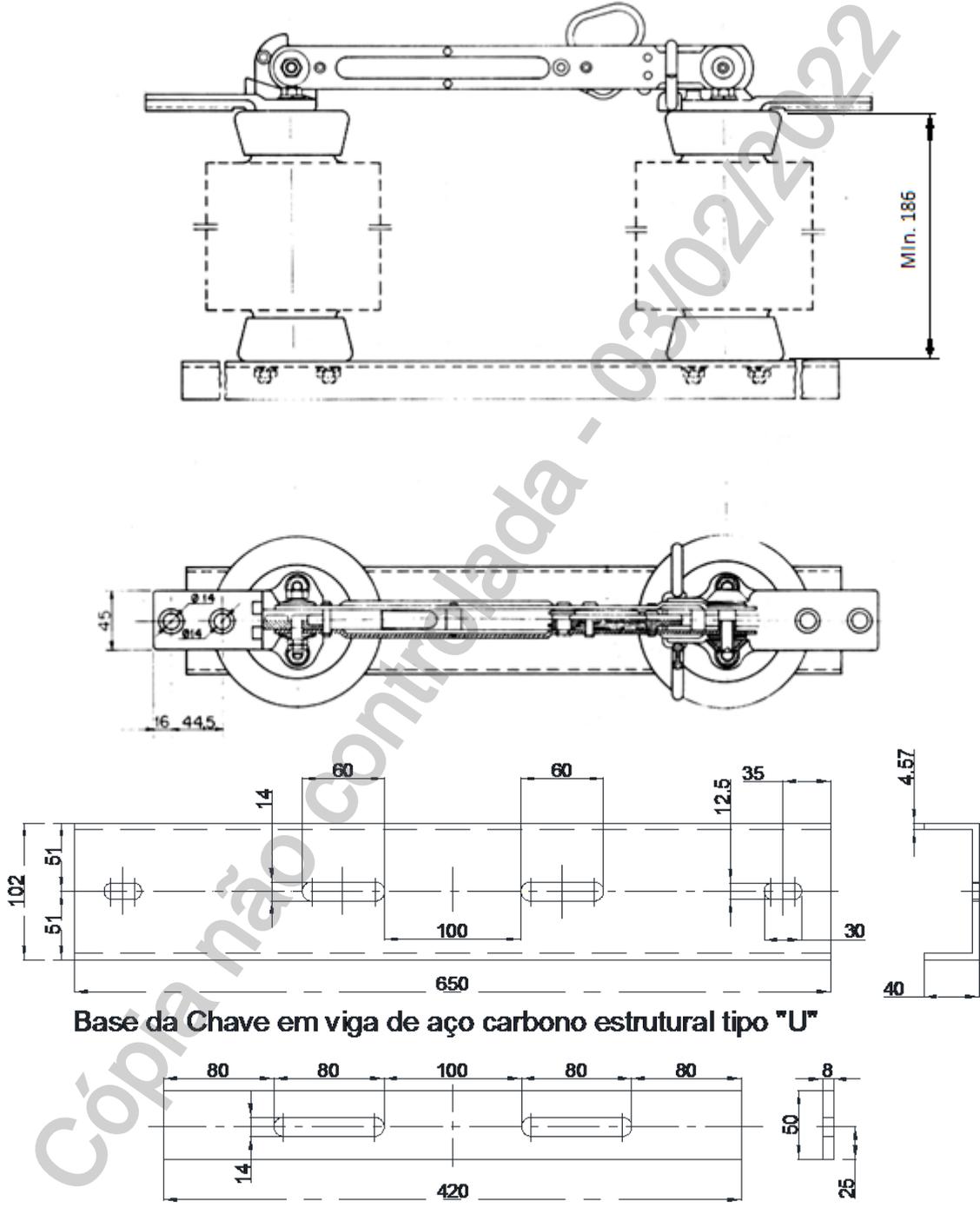
Figura 1 - Chave Seccionadora 15 kV



Nota: Cota em milímetros.

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 2 - Chave Seccionadora 24,2 kV



Base da Chave em viga de aço carbono estrutural tipo "U"

Barra de fixação

Nota: Cota em milímetros.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 29/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

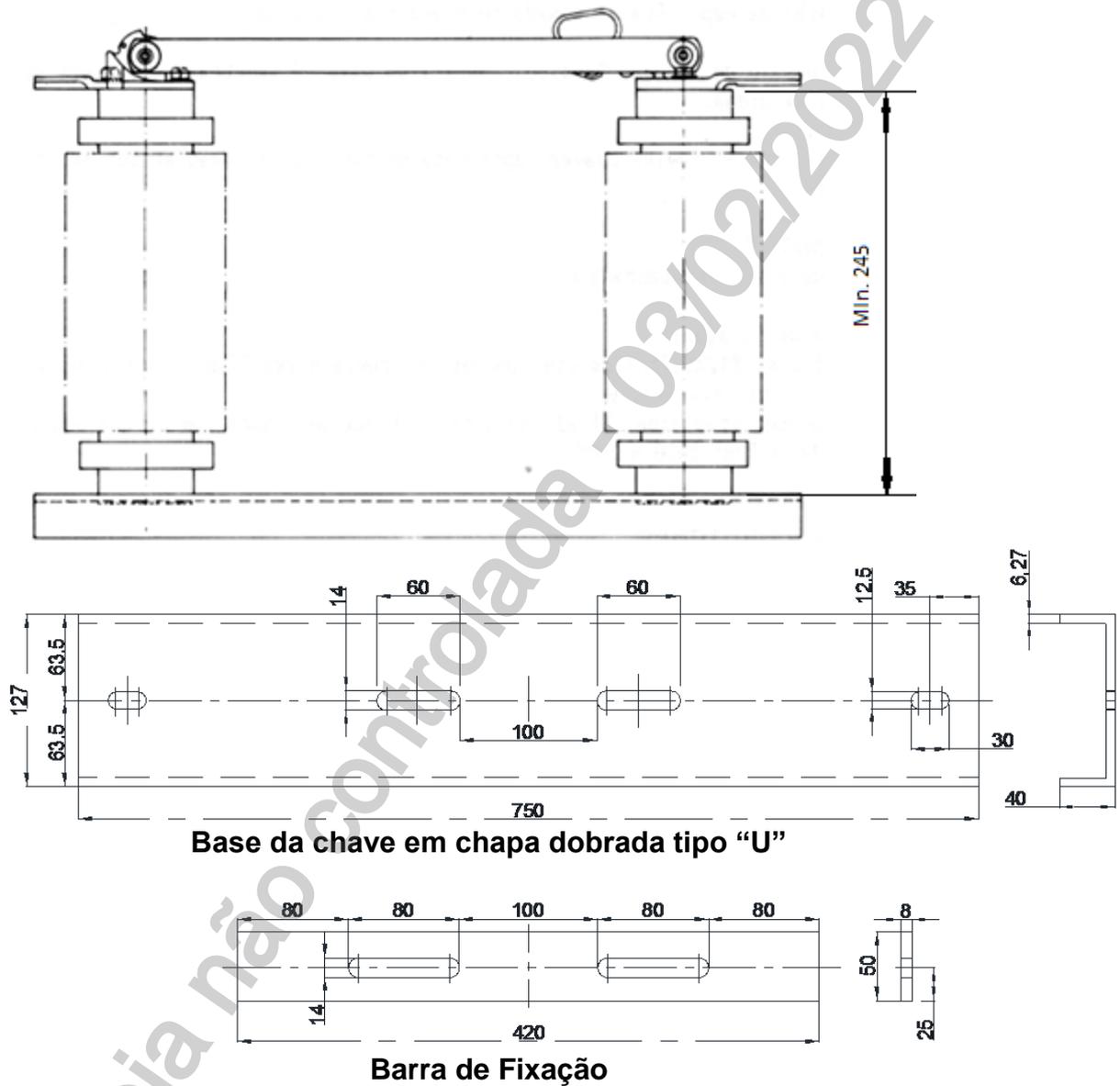
Imagem 1 – Fixação dos Isoladores na Base da Chave Seccionadora 24,2 kV



Nota: Obrigatoriamente as chaves Monopolares de classe 24,2 KV devem possuir seus isoladores fixados na base com o distanciamento entre os centros dos furos de 57,2 mm.

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 3 - Chave Seccionadora 36,2 kV



Nota: Cota em milímetros.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 31/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Imagem 2 – Fixação dos Isoladores na Base da Chave Seccionadora 36,2 kV

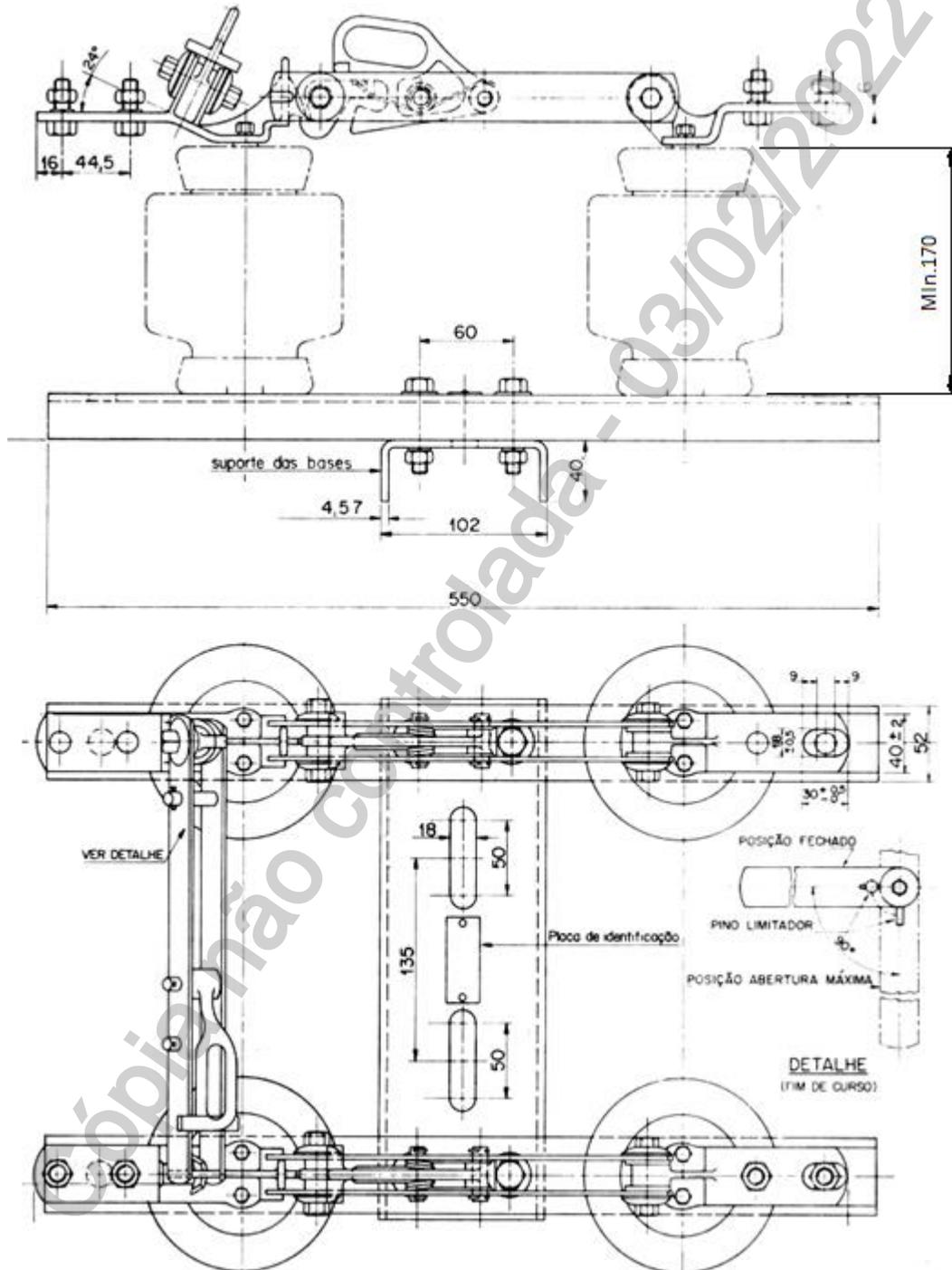


Nota: Obrigatoriamente as chaves Monopolares de classe 36,2 kV devem possuir seus isoladores fixados na base com o distanciamento entre os centros dos furos de 57,2 mm.

Cópia não controlada

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 4 – Seccionadora Tipo By-pass 15 kV

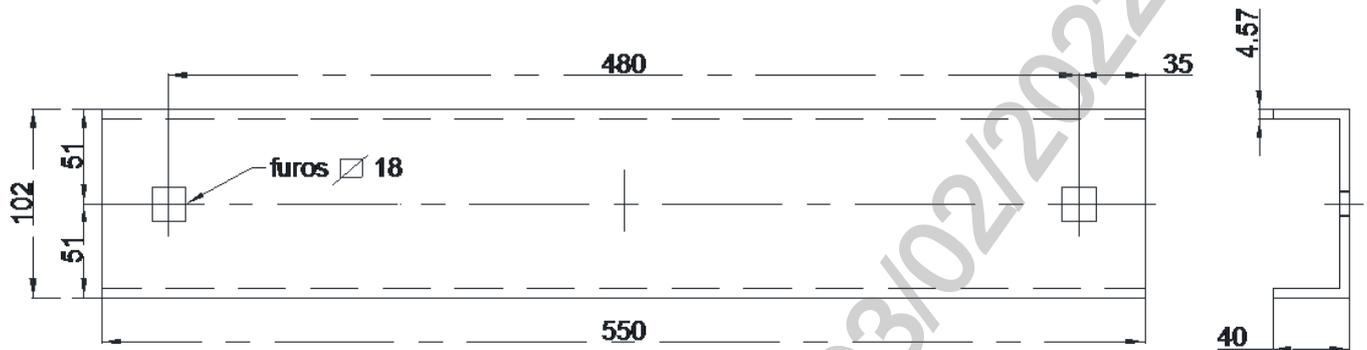


Nota: Cota em milímetros.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 33/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 5 – Bases da Seccionadora Tipo By-pass 15 KV



Base da Chave em viga de aço carbono estrutural tipo "U"

Nota: Cota em milímetros.

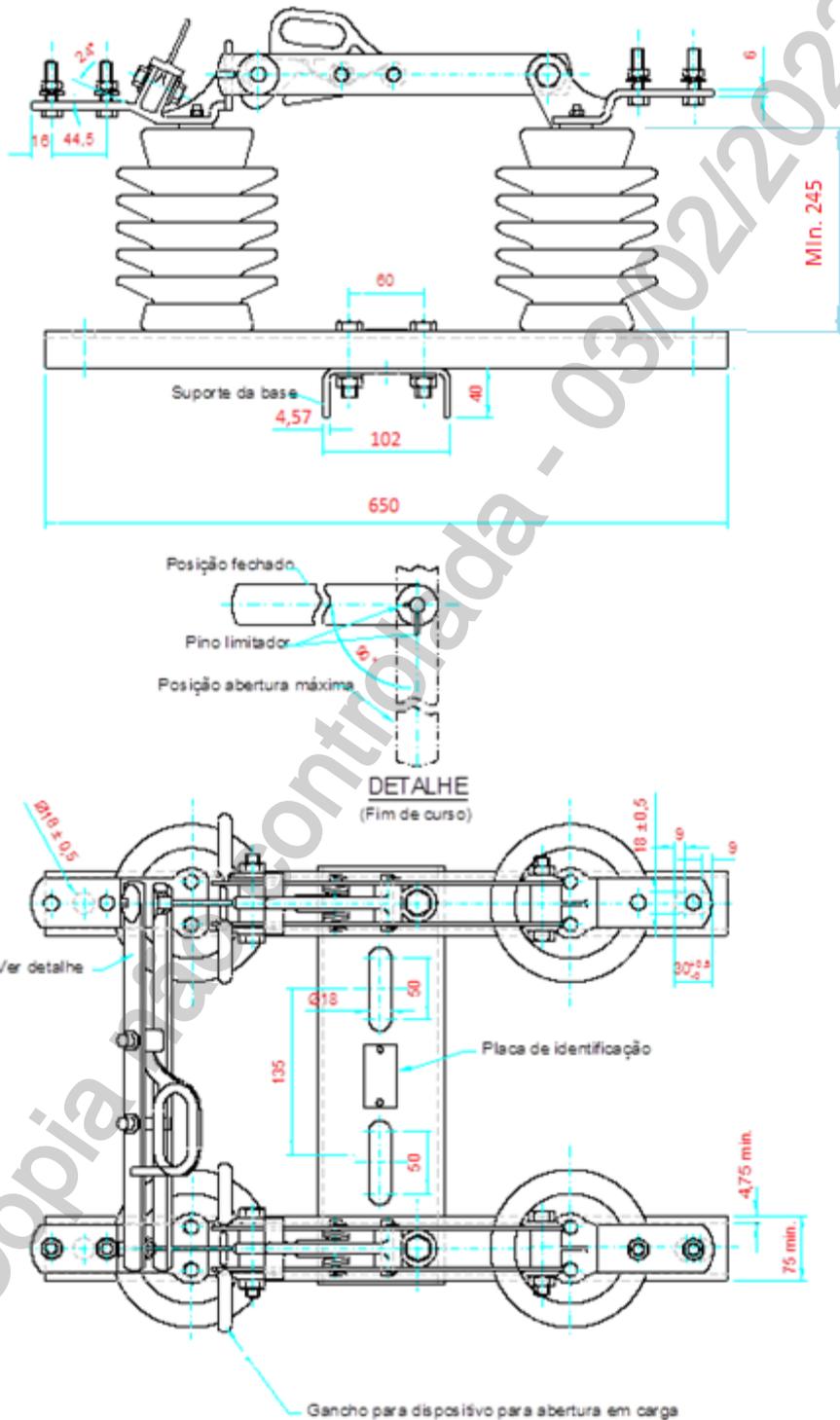
Imagem 3 – Fixação dos Isoladores nas Bases das Seccionadoras tipo By-pass



Nota: Obrigatoriamente as chaves do tipo By-pass, em ambas classes de tensão, devem possuir seus isoladores fixados na base com o distanciamento entre os centros dos furos de 57,2 mm.

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 6 – Seccionadora Tipo By-pass 36,2 kV

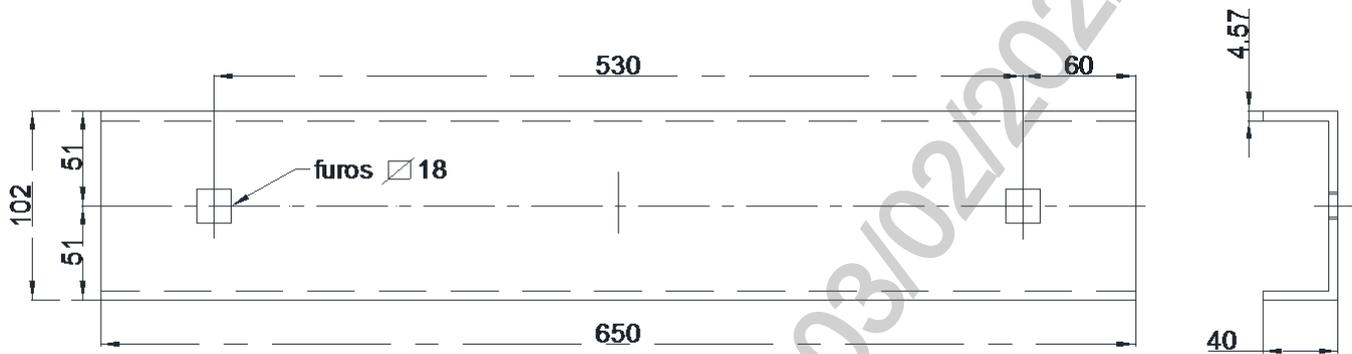


Nota: Cota em milímetros.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------------|
|  | TÍTULO: Seccionadores Monopolares da Distribuição | CODIGO: DIS-ETE-003 | |
| | | REV.: 04 | Nº PAG.: 35/38 |
| APROVADOR: RICARDO PRADO PINA | | DATA DE APROVAÇÃO: 07/10/2021 | |

ANEXO V – DESENHOS CHAVE SECCIONADORA

Figura 7 – Bases da Seccionadora Tipo By-pass 36,2 KV



Base da Chave em viga de aço carbono estrutural tipo "U"

Nota: Cota em milímetros.

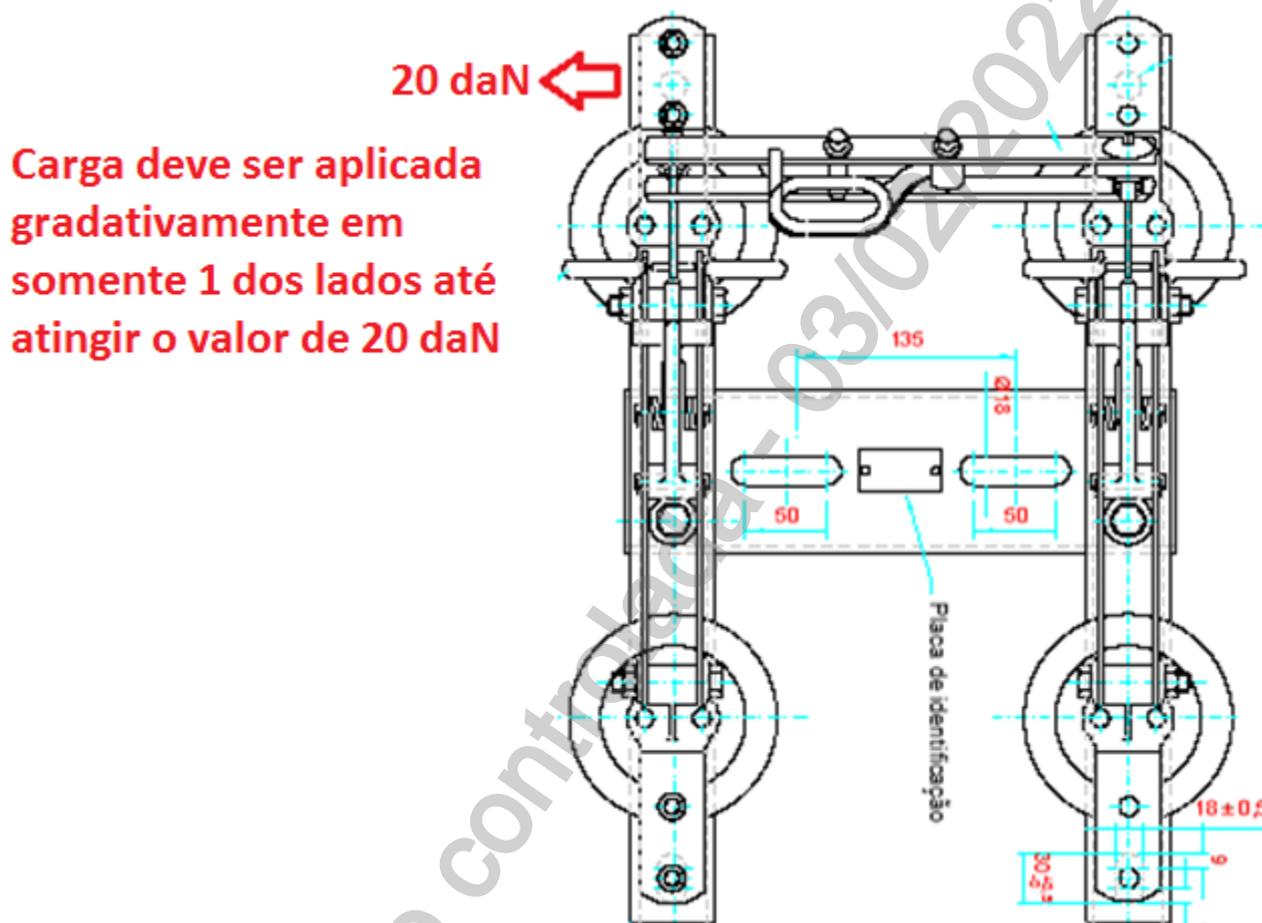
Imagem 4 – Fixação dos Isoladores nas Bases das Seccionadoras tipo By-pass



Nota: Obrigatoriamente as chaves do tipo By-pass, em ambas classes de tensão, devem possuir seus isoladores fixados na base com o distanciamento entre os centros dos furos de 57,2 mm.

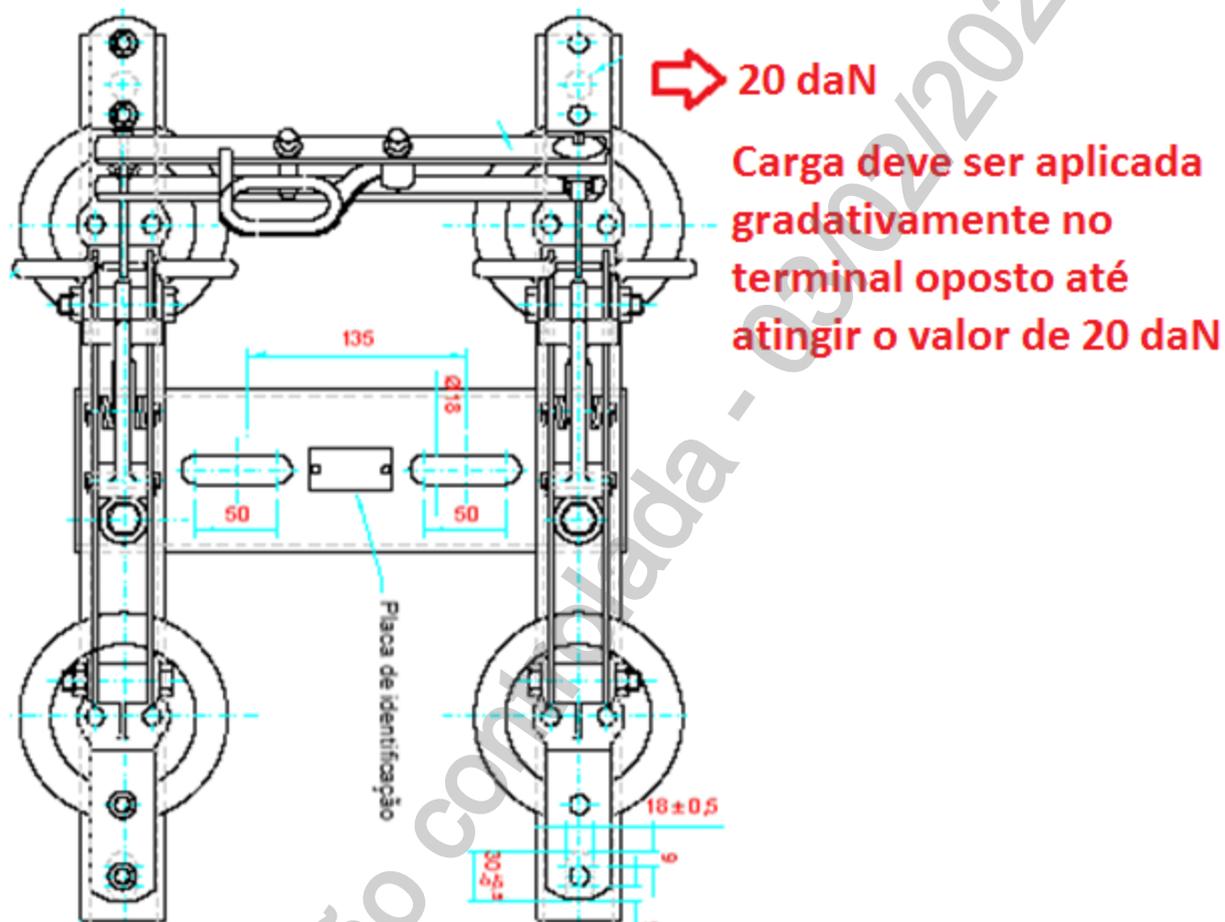
ANEXO VI – ENSAIO DE TRAÇÃO LATERAL AOS TERMINAIS SUPERIORES

Figura 8 – 1ª etapa do ensaio item 4.3.4 b), aplicado somente a chaves tipo By-pass



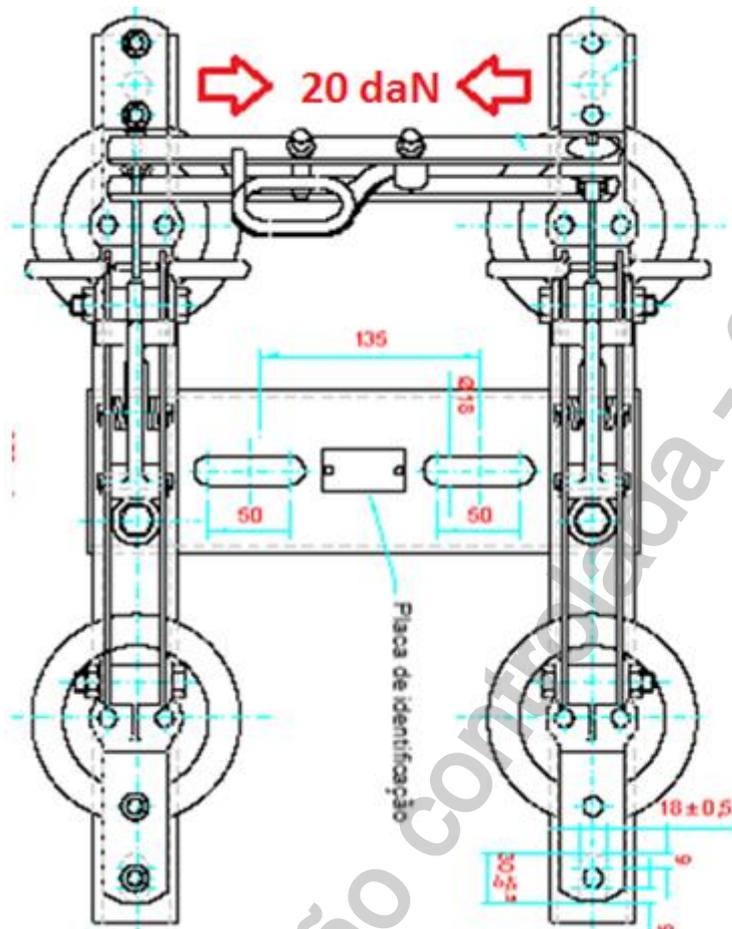
ANEXO VI – ENSAIO DE TRAÇÃO LATERAL AOS TERMINAIS SUPERIORES

Figura 9 – 2ª etapa do ensaio item 4.3.4 b), aplicado somente a chaves tipo By-pass



ANEXO VI – ENSAIO DE TRAÇÃO LATERAL AOS TERMINAIS SUPERIORES

Figura 10 – 3ª etapa do ensaio item 4.3.4 b), aplicado somente a chaves tipo By-pass



Cargas devem ser aplicadas simultaneamente e gradativamente em ambos terminais até atingir o valor somatório de 20 daN