

*Chave seccionadora tripolar de  
subestação de abrigadas até 36,2 kV*

ESA | DENG | NRM-39 | 2023

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 148.1

Versão 0.0 - Agosto / 2023



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de chave seccionadora, tripolares, uso interno em subestações abrigadas (SEA), em classe de tensão até 36,2 KV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de agosto de 2023.

**Cataguases - MG., Agosto de 2023.**

## GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





## Equipe técnica de elaboração da ETU-148.1

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins (ETO)

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre (EAC)

**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Paraíba (EPB)

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Rio (EMR)

**Juliano Ferraz de Paula**

Energisa Sergipe (ESE)

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Flavio Mendes Hirschmann**


Dir. Suprimentos Logística

# Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL .....	10
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	11
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	13
4.4	NORMAS TÉCNICAS DO GRUPO ENERGISA .....	14
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	16
5.1	SECCIONADORAS .....	16
5.1.1	Seccionadora tripolar para operação em carga .....	16
5.1.2	Seccionadores de operação vertical .....	16
5.1.3	Seccionadores de abertura vertical (tipo AV) .....	16
5.2	BASE .....	16
5.3	CORRENTE NOMINAL ( $A_{EF}$ ) .....	16
5.4	DISTÂNCIA DE SECCIONAMENTO .....	17
5.5	DESCARGA DISRUPTIVA .....	17
5.6	ISOLADORES.....	17
5.7	LÂMINA DE CONTATO MÓVEL .....	17
5.8	TENSÃO MAIS ELEVADA PARA O EQUIPAMENTO ( $U_M$ ) .....	17
5.9	TRAVA DE SEGURANÇA.....	17
5.10	ZINCAGEM POR IMERSÃO À QUENTE.....	17
5.11	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	18
5.12	ENSAIOS DE TIPO .....	18
5.13	ENSAIOS ESPECIAIS .....	18
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	18
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	19
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	19
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	20
7.3	ACONDICIONAMENTO .....	20
7.4	MEIO AMBIENTE .....	22
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	24
7.6	GARANTIA .....	24
7.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO.....	25
7.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA .....	25
7.9	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	26

7.10	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	27
7.11	TREINAMENTO TÉCNICO.....	28
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	29
8.1	TENSÃO NOMINAL ( $U_R$ ) .....	29
8.2	NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL .....	29
8.3	FREQUÊNCIA NOMINAL ( $F_R$ ) .....	29
8.4	CORRENTE NOMINAL ( $I_R$ ) .....	29
8.5	CORRENTE NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO ADMISSÍVEL ( $I_K$ ) .....	30
8.6	VALOR DE PICO DA CORRENTE ADMISSÍVEL NOMINAL ( $I_P$ ).....	30
8.7	DURAÇÃO NOMINAL DO CURTO-CIRCUITO ( $T_K$ ) .....	30
8.8	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA.....	30
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	30
9.1	MATERIAIS .....	31
9.1.1	Base metálica .....	31
9.1.2	Isoladores .....	32
9.1.3	Lâmina-faca de contato .....	32
9.1.4	Terminais de ligação ou terminal de linha.....	32
9.1.5	Haste de isolante de manobra .....	33
9.1.6	Articulações, mancais e engrenagens de acoplamento .....	33
9.1.7	Dispositivo de aterramento .....	34
9.1.8	Revestimento anticorrosivo .....	34
9.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS .....	35
9.3	ACABAMENTO .....	35
9.3.1	Dielétrico em porcelana.....	36
9.3.2	Dielétrico em material polimérico .....	36
9.3.3	Partes metálicas .....	36
9.3.4	Ferragens de suporte e/ou fixação e dos ganchos.....	37
9.4	IDENTIFICAÇÃO .....	37
9.4.1	Isolador .....	37
9.4.2	placa de identificação .....	37
9.4.3	Ferragens de fixação.....	38
10	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	39
10.1	GENERALIDADES.....	39
10.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	42
10.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	43
10.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	43
10.2.3	Ensaio especiais (E) .....	44
10.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	45
10.3.1	Inspeção geral .....	45
10.3.2	Verificação dimensional.....	45

10.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva.....	46
10.3.4	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico .....	46
10.3.5	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco .....	46
10.3.6	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários .....	46
10.3.7	Ensaio de elevação de temperatura.....	47
10.3.8	Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável .....	47
10.3.9	Ensaio de operação mecânica.....	47
10.3.10	Ensaio de durabilidade mecânica.....	47
10.3.11	Ensaio de operação nos limites de temperatura .....	48
10.3.12	Ensaio dielétrico no circuito principal .....	48
10.3.13	Ensaio de medição da resistência do circuito principal .....	48
10.3.14	Ensaio de verificação da espessura de zinco.....	48
10.3.14.1	Ensaio de determinação da massa .....	49
10.3.14.2	Ensaio de aderência da camada .....	49
10.3.14.3	Ensaio de espessura da camada.....	49
10.3.14.4	Ensaio de uniformidade da camada .....	49
10.3.15	Ensaio de verificação da espessura de revestimento dos terminais ....	49
10.3.15.1	Revestimento de prata .....	50
10.3.15.2	Revestimento de estanho .....	50
10.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	50
11	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	51
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL .....	51
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	51
11.2.1	Ensaio de inspeção geral e verificação dimensional .....	52
11.2.2	Demais ensaios .....	52
12	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	52
12.1	ENSAIOS DE TIPO .....	52
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	52
13	NOTAS COMPLEMENTARES .....	53
14	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	53
15	VIGÊNCIA .....	53
16	TABELAS.....	55
	TABELA 1 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares..	55
	TABELA 2 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares com abertura em carga .....	57
	TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação .....	59
	TABELA 4 - Relação dos ensaios .....	60



17	DESENHOS .....	61
	DESENHO 1 - Chaves seccionadoras tripolares.....	61
	DESENHO 2 - Chaves seccionadoras tripolares com abertura em carga.....	62
	DESENHO 3 - Furacão e dimensões da superfície de transferência dos terminais de ligação.....	63
	DESENHO 4 - Parafusos de fixação do conector .....	64
	DESENHO 5 - Placa de identificação para chave seccionadora.....	65
18	ANEXOS .....	66
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	66
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	69



## 1 OBJETIVO

esta especificação técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Chave Seccionadora, tripolar, uso interno, sem lâmina de terra e/ou contatos auxiliares, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas para subestação de abrigada (SEA), em classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

### NOTA:

- I. Estes equipamentos têm o seu uso proibido em subestações de distribuição (SED), de instalação ao tempo.


## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento
- IEC 62271-102, High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches



Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as chaves seccionadoras devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

#### 4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências

- Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001
- Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham "benzeno" em sua composição
- Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução Normativa CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5032, Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1 000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada
- ABNT NBR 5370, Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia

- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6882, Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento
- ABNT NBR 10107, Parafusos com cabeça sextavada e rosca total - Grau de produto C - Dimensões e tolerâncias
- ABNT NBR 10860, Chaves tripolares para redes de distribuição - Operação em carga - Especificação
- ABNT NBR 14221, Isolador-suporte cilindro de vidro ou porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características
- ABNT NBR 15644-1, Isoladores compostos tipo suporte para subestações com tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV
- ABNT NBR 15650, Isoladores não compostos tipo suporte para uso interno, para tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV - Características elétricas e mecânicas - Ensaio e critérios de aceitação

- ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
- ABNT NBR IEC 62271-1, Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada
- ABNT NBR ISO 68-1, Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico - Parte 1: Rosca métrica para parafusos
- ABNT NBR ISO 261, Rosca métrica ISO de uso geral - Plano geral
- ABNT NBR ISO 262, Rosca métrica ISO de uso geral - Seleção de diâmetros para parafusos e porcas
- ABNT NBR ISO 724, Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas
- ABNT NBR ISO 965-1, Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 1: Princípios e dados básicos

### 4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B6, Standard specification for zinc
- ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings


- ASTM B700, Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use
- ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- IEC 60060-1, High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC 62271-1, High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- ISO 752, Zinc ingots

#### 4.4 Normas técnicas do grupo Energisa

- NDU-027, Critérios para utilização de equipamentos e materiais em área de corrosão atmosférica

#### NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação



eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;

IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;

V. As siglas acima referem-se a:

- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- NDU - Norma de Distribuição Unificada (grupo Energisa)
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IASC - International Astronomical Search Collaboration
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460, ABNT NBR IEC 62271-1 e ABNT NBR IEC 62271-102, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Seccionadoras

Dispositivo mecânico de manobra que assegura, em posição aberta, uma distância de seccionamento satisfatória às condições especificadas.

#### 5.1.1 Seccionadora tripolar para operação em carga

Dispositivo de manobra projetado para instalação interna ou externa, destinado a estabelecer, interromper, até o valor de sua corrente nominal, e seccionar circuitos elétricos, provendo distância de isolamento que garanta condições de segurança especificadas em relação a quaisquer circuitos energizados.

#### 5.1.2 Seccionadores de operação vertical

Seccionador no qual o contato móvel se desloca em um plano longitudinal normal ao plano da base.

Tipos usuais: AV-VR.

#### 5.1.3 Seccionadores de abertura vertical (tipo AV)


Seccionador de operação vertical constituído de três colunas isolantes, sendo duas fixas, suportes dos contatos fixo e móvel e uma rotativa que aciona o contato móvel.

### 5.2 Base

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

### 5.3 Corrente nominal ( $A_{ef}$ )





Valor eficaz da corrente de regime contínuo, a qual a chave deve ser capaz de conduzir indefinidamente, sem que a elevação de temperatura das suas partes componentes exceda os valores especificados.

#### 5.4 Distância de seccionamento

Distância de isolamento entre contatos abertos, satisfazendo os requisitos de tensão suportável especificados para os seccionadores.

#### 5.5 Descarga disruptiva

Manifesta-se pela passagem abrupta de corrente através de um meio isolante, quando este perde localmente suas propriedades de isolação. Ocorrerá sempre que a tensão ultrapassar o nível básico de isolamento (NBI) do equipamento.

#### 5.6 Isoladores

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

#### 5.7 Lâmina de contato móvel

Elemento condutor móvel, que devido ao seu movimento relativo durante uma operação, acopla e desacopla os contatos, fechando ou abrindo o circuito.


#### 5.8 Tensão mais elevada para o equipamento ( $U_m$ )

Valor mais elevado da tensão entre fases (valor eficaz) para o qual o equipamento é projetado em relação ao seu isolamento, bem como outras características relacionadas a essa tensão nas normas de equipamentos aplicáveis.

#### 5.9 Trava de segurança

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

#### 5.10 Zincagem por imersão à quente



Processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de zinco, visando sua proteção contra a corrosão.

### 5.11 Ensaios de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

### 5.12 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

### 5.13 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

## 6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial, via Web Supply, é uma obrigatoriedade a todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é de obrigação do fornecedor.

A homologação técnica é conforme os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidos conforme pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores no link abaixo:

<https://grupoenergisa.com.br/paginas/fornecedores/fornecedores.aspx>

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

As chaves seccionadoras devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os suportes necessários à sua completa montagem sobre a estrutura de instalação e demais componentes e acessórios;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos;
- d) Devem ser projetados, de modo que:
  - As manutenções possam ser efetuadas pelo Grupo Energisa ou em oficinas por ele qualificadas, sem o emprego de máquinas ou ferramentas especiais;
  - Possa ser automatizado futuramente.

### 7.1 Condições do serviço

As chaves seccionadoras tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 45 °C;

- Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- c) Umidade relativa do ar até 100 %;
- d) Influência da radiação solar não existe;
- e) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- f) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos isoladores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.


Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português. No caso de equipamentos importados deve ser fornecida uma versão em português e outra no idioma de origem.

### NOTA:

- VI. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

## 7.3 Acondicionamento

As chaves seccionadoras devem ser acondicionadas, individualmente, em container (caixa para transporte), não retornáveis, com massa bruta não superior a 1.000 (um mil) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:


- 
- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada, como intempéries, umidade, choques etc., e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material da embalagem, em contato com as chaves seccionadoras não deverá:
- Aderir a ele;
  - Causar contaminação;
  - Provocar corrosão quando armazenado;
  - Reter umidade.
- d) E demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do link:

<https://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>

**NOTA:**

**VII. A embalagem quando confeccionada em madeira, a mesma:**

- Devem ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA;
- Não devem conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento dessas embalagens.



Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa da chave seccionadora (tipo e/ou modelo, classe de tensão (kV), corrente nominal (A) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR IEC 62271-102 / IEC 62271-102;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

#### NOTAS:

- VIII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- IX. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

## 7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das chaves seccionadoras, a legislação



ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das chaves seccionadoras, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.


O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

Quando o fornecedor utilizar madeira em suas embalagens, o mesmo deverá apresentar as informações referente ao tipo de madeira utilizada nas embalagens, seu respectivo tratamento preservativo e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).

Não podem ser usados na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa:

- a) Amianto ou asbesto;
- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.



As substâncias consideradas perigosas não poderão ser utilizadas em concentração acima da recomendada, conforme diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas, devem se enquadrar aos padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

## 7.5 Expectativa de vida útil

As chaves seccionadoras devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 15 (quinze) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 10 (dez) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 11º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

### NOTA:


- X. A expectativa de vida útil é estabelecida pela ANEEL, através do Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE).

## 7.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no Ordem de Compra de Material (OCM), será de 24 (vinte e quatro) meses a contar a partir da data de entrega no almoxarifado da Energisa ou 18 (dezoito) meses a contar a partir da data de entrada em operação, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito de fabricação ou deixem de atender os requisitos exigidos, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação





satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação das chaves seccionadoras comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado Energisa e fabricante, correrão por conta do último.

## 7.7 Numeração de patrimônio

Os equipamentos devem conter a numeração de patrimônio, sequencial patrimônio, fornecida pela Energisa.

A numeração deverá ser de forma legível e indelével, cor preta, notação Munsell N1, e resistir às condições de ambiente agressivo, durante a vida útil do equipamento.

O fabricante deverá fornecer à Energisa, após a liberação dos equipamentos, uma relação individualizada, por concessionária, contendo:

- a) Número de série de fabricação;
- b) Número de patrimônio correspondente;
- c) Tensão nominal, em quilovolt (kV);
- d) Corrente nominal, em ampère (A).

## 7.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitas chaves seccionadoras, em obras particulares, para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados e homologados pela Energisa;
- b) Deverão ser novos, com período máximo de 24 (vinte e quatro) meses da data de fabricação, não se admitindo, em hipótese nenhuma, chaves seccionadoras usados e/ou recuperadas;

- c) Deverá acompanhar a (s) nota (s) fiscal (is), bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta especificação técnica.

#### NOTAS:

- XI. A critério da Energisa, as chaves seccionadoras poderão ser ensaiadas em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta especificação técnica;
- XII. A relação dos fabricantes homologados de chaves seccionadoras pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

<https://grupoenergisa.com.br/paginas/fornecedores/fornecedores.aspx>

## 7.9 Manual de instruções

Os equipamentos devem estar acompanhados de manuais de operação, escritos mandatoriamente em português (Brasil), que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio.

Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Instruções completas cobrindo: descrição e características, manuseio, instalação, desmontagem, operação, armazenagem, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- b) Descrição detalhada de todas as funções, incluindo diagramas lógicos para o completo entendimento das mesmas;
- c) As equações de todas as curvas de atuação disponíveis no relé ou tabelar as mesmas (correntes x tempo) quando não obtidas através de equação;
- d) A listagem de todos os pontos disponíveis aos protocolos com suas respectivas descrições;

- e) Seção específica que apresente uma lista de todos os eventos que podem ser gerados e registrados no relé, contendo a descrição detalhada do evento e ainda todas as fontes que podem gerar estes eventos;
- f) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- g) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria;
- h) Instruções para manutenção preventiva e corretiva, incluindo os respectivos ensaios periódicos e valores de referência;
- i) Histórico de revisões do firmware indicando as alterações e correções realizadas.


## 7.10 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes;
- c) Apresentar desenho técnicos detalhado.

O fornecedor deve apresentar uma cópia em português, com medidas no sistema métrico decimal, dos desenhos a seguir relacionados:

- a) Tipo e código do fabricante;
- b) Arranjo geral em 3 (três) vistas, mostrando a localização de todos os componentes, com indicação das dimensões gerais do tanque, estrutura de sustentação, suportes para fixação em poste e caixa do controle;

- 
- c) Desenhos detalhados, incluindo dimensões, das seguintes partes: terminais, olhais e orelhas de suspensão, buchas, conectores e terminais de aterramento;
  - d) Legenda dos componentes;
  - e) Vista expandida do mecanismo de operação, detalhando todos os componentes;
  - f) Desenhos dos suportes, com dimensões e cotas, massa para operação etc., a fim de possibilitar a preparação das fundações;
  - g) Placa de identificação;
  - h) Desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo de operação, mancais, articulações e transmissões;
  - i) Desenho detalhado da embalagem indicando: dimensões, massa, tipo de madeira e detalhes de fixação dos componentes dentro das mesmas;
  - j) Massas do equipamento.

Quando o produto proposto apresentar divergências técnicas em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de engenharia da Energisa, através do Anexo 2.

## 7.11 Treinamento técnico

O fabricante deverá cotar em separado os custos com treinamento, quando solicitado na licitação.

A critério da Energisa poderá ser solicitado que o fabricante ministre treinamento nas dependências da empresa para os seus empregados, abrangendo operação e manutenção dos equipamentos. Neste caso constará do edital o número de participantes e o local de realização.

O treinamento terá como escopo a unidade de força e o controlador (esquemas de ligação, software de parametrização etc.).

Os custos do treinamento correrão por conta do fornecedor e deverão estar inclusos na proposta.

Deverá ser ministrado em até trinta (30) dias após a entrega do primeiro lote, sendo que o agendamento será acertado entre as partes.

## 8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

### 8.1 Tensão nominal ( $U_r$ )

A tensão nominal do chaves seccionadoras, expressa em quilovolts (kV), deve ser escolhida entre os valores abaixo relacionados:

- 15,0 kV - para as tensões de sistema de 11,4 kV e 13,8 kV;
- 24,2 kV - para as tensões de sistema de 22,0 kV;
- 36,2 kV - para as tensões de sistema de 34,5 kV.

**NOTA:**

XIII. A tensão nominal é igual à tensão máxima de uso do equipamento.

### 8.2 Nível de isolamento nominal

O nível de isolamento do chaves seccionadoras devem ser escolhidas entre os valores relacionados na Tabela 1.

**NOTA:**

XIV. Serão aceitos valores de nível de isolamento para as tensões nominais da faixa I, series I e II, conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

### 8.3 Frequência nominal ( $f_r$ )

Os valores preferenciais da frequência nominal 60 Hz.

### 8.4 Corrente nominal ( $I_r$ )

A corrente nominal do chaves seccionadoras, em ampères (A), devem ser escolhidas entre os valores citados na Tabela 1.

### 8.5 Corrente nominal de curta duração admissível ( $I_k$ )

A corrente nominal de curta duração admissível das chaves seccionadoras devem ser, no mínimo, de 12,5 kA.

### 8.6 Valor de pico da corrente admissível nominal ( $I_p$ )

O valor de crista nominal da corrente suportável deve ser de 2,6 vezes o valor eficaz da corrente suportável de curta duração correspondente, conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

### 8.7 Duração nominal do curto-circuito ( $t_k$ )

O valor normalizado da duração nominal do curto-circuito é de 1,0 (um) segundo.

### 8.8 Elevação de temperatura

As chaves seccionadoras devem ser capazes de conduzir continuamente a sua corrente nominal, sem que a elevação de temperatura de suas diversas partes exceda os valores especificados na ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

## 9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

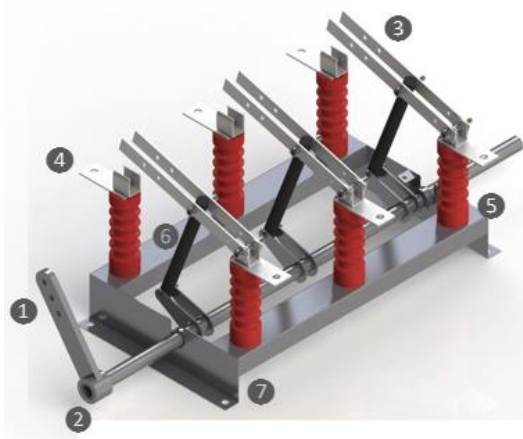
Deverão fazer parte do fornecimento das chaves seccionadoras, todas as vigas e peças necessárias à completa instalação do seccionador sobre estruturas, sobre estruturas suportes tais como vigas e mancais, bases, suportes, eixo, engrenagens, alavancas, chapas de conexão, cordoalhas e conectores de aterramento, e os demais materiais necessários à sua completa montagem e operação.

Todas as peças acima citadas deverão ser capazes de transmitir os esforços inerentes à operação dos seccionadores sem apresentar deformações ou perdas de movimento, de modo a garantir operação correta e segura, bem como simultaneidade de operação dos três polos da chave seccionadora.

## NOTA:

- XV. Todos os elementos de montagem e de aperto devem ser travados, de tal forma, que não se afrouxem com as vibrações incidentes durante o transporte e/ou operação. Entretanto permitam a desmontagem, sem equipamentos especiais.

A chave seccionadora deve ser dividida conforme Figura 1.



*Figura 1 - Chave seccionadora tripolar até 36,2 kV*

Legenda:

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| ① Alavanca de acionamento | ② Alavanca de manobra tripolar |
| ③ Lâmina-faca de contato  | ④ Terminais de linha           |
| ⑤ Isolador pedestal       | ⑥ Haste isolante de manobra    |
| ⑦ Base metálica           |                                |

## 9.1 Materiais

### 9.1.1 Base metálica

A base das chaves deve ser de aço-carbono laminado ou chapa de aço-carbono dobrada, revestidas de zinco por imersão a quente. O processo de fixação das ferragens aos isoladores deve ser adequado às solicitações mecânicas e térmicas decorrentes da operação das chaves e às correntes nominais de curta duração.

### 9.1.2 Isoladores

Os isoladores devem ser tipo pedestal, em:

- Polimérico composto, conforme ABNT NBR 15644-1;
- Polimérico não composto, conforme ABNT NBR 15650;
- Porcelana, conforme ABNT NBR 6882 ou ABNT NBR 14221.

Os isoladores da chave seccionadora devem possuir distância de escoamento de, no mínimo, 25 mm/kV.

### 9.1.3 Lâmina-faca de contato

A lâmina-faca deve ser formada por 2 (duas) barras paralelas, em cobre eletrolítico, rigidamente fixadas entre si, dimensionadas de modo a resistir aos esforços eletromecânicos e térmicos associados às características nominais da chave.

### 9.1.4 Terminais de ligação ou terminal de linha

Os terminais de ligação devem ser do tipo barramento, padrão NEMA 2 (dois) furos, confeccionados em liga de cobre, com teor máximo de zinco de 5,0 % e condutividade mínima de 30 % IASC, conforme ABNT NBR 5370, com revestido de:

- Estanho, com espessura mínima de 8,0  $\mu\text{m}$  para qualquer amostra e 12  $\mu\text{m}$  para a média das amostras; ou
- Prata, com espessura mínima de 2,0  $\mu\text{m}$ .

Deverá ser fornecido junto com os terminais de linha, os parafusos, porcas, arruela de pressão e arruela lisa, devendo:

- Os parafusos devem ser do tipo cabeças sextavada e ter dimensionamento M12X1,75 mm, com comprimento mínimo de 50 mm, fabricando em aço inoxidável;



- As arruelas de pressão e lisa ter dimensionamento adequado ao parafuso e fabricado em aço inoxidável;
- As porcas devem ser do tipo sextavada e ter dimensionamento M12 e fabricado em latão ou material similar.

#### NOTAS:

- XVI. Os conectores devem suportar, sem avarias na rosca ou ruptura de qualquer parte dos componentes, os momentos mínimos de torção indicados na ABNT NBR 5370;
- XVII. Os parafusos e porcas devem ter rosca métrica e serem apresentados em conformidade com as normas ABNT NBR 10107, ABNT NBR ISO 68-1, ABNT NBR ISO 261, ABNT NBR ISO 262, ABNT NBR ISO 724 e ABNT NBR ISO 965-1.

### 9.1.5 Haste de isolante de manobra


As hastes de isolante de manobra devem ser confeccionadas em polietileno de alta densidade (PEAD) virgem, de boa qualidade, resistentes aos trilhamento elétrico e radiação ultravioleta (UV), umidade, variações de temperatura, impactos mecânicos, devendo conter agentes químicos antidegradantes de maneira a assegurar total resistência à ação de agentes corrosivos e biológicos tais como insetos, roedores, aves e fungos.

#### NOTA:

- XVIII. Não serão aceitas, em hipótese alguma:
- Matéria prima proveniente de reciclagem;
  - Reforços estruturais de composição metálica.

### 9.1.6 Articulações, mancais e engrenagens de acoplamento

As seccionadoras que possuam articulações nos contatos principais devem ter derivações que permitam um caminho paralelo para a corrente elétrica no ponto de



articulação. Essas derivações podem ser feitas através de lâminas flexíveis que não devem prejudicar o movimento do contato móvel nem transferir esforços excessivos aos barramentos conectados aos terminais da chave.

Para seccionadores em que a condução de corrente se faz através de derivações, estas não devem transferir esforços prejudiciais aos barramentos conectados aos terminais da chave.

As articulações com função exclusivamente mecânica, as engrenagens e os mancais de apoio devem ser instalados em compartimentos vedados à entrada de umidade e adequados para reter a lubrificação existente. Devem ser providos de janelas ou tampas que permitam acesso para manutenção.

As articulações das hastes de acionamento mecânico devem ser feitas com pinos e embuchamentos de aço inoxidável. Sistemas de articulação similares que produzam menos atrito pode ser aceites desde que os desenhos e a descrição do sistema sejam encaminhados, junto com a proposta, para aprovação prévia da Energisa.

Partes que requeiram lubrificação constante devem possuir encaixes de pressão com pinos de lubrificação.


Molas, pinos e mancais não devem conduzir corrente, e deverão ser conectados por cordoalhas de cobre extraflexíveis ou por contatos auxiliares de alta pressão.

Projetos nos quais contatos de alta pressão são integralmente incorporados na montagem dos mancais estarão sujeitos à aprovação da Energisa. Se esse tipo de contato for empregado, deverão ser fornecidos meios para manter, automaticamente, a pressão de contato adequada.

### 9.1.7 Dispositivo de aterramento

As chaves seccionadoras devem ser possuir 2 (dois) conectores para aterramento, por base, adequados para cabos de cobre nu, com seção mínima entre 50 e 120 mm<sup>2</sup>.

### 9.1.8 Revestimento anticorrosivo



As fixações externas confeccionadas em aço-carbono (porcas, arruelas, parafusos e grampos de fixação) devem ser revestidas de zinco por imersão a quente, conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.

O zinco deve ser do tipo comum, cuja composição química compatível com ISO 752 ou ASTM B6.

Os revestimentos das peças zincadas devem estar:

- Transformadores para ambientes não-agressivos: Em conformidade com ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.
- Transformadores para ambientes agressivos: Com espessura mínima de 54  $\mu\text{m}$  e massa mínima de 380  $\text{g}/\text{m}^2$ , tanto individualmente quanto na média.

#### NOTAS:

- XIX. São considerados áreas de ambiente agressivos, as áreas litorâneas de Sergipe e Paraíba, conforme NDU-027;
- XX. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente, mediante aprovação prévia da Energisa. Entretanto não ser admitindo, em hipótese alguma, o processo de galvanização eletrolítica.

## 9.2 Características dimensionais

As chaves seccionadoras de distribuição e respectivas ferragens devem estar em conformidade com os Desenhos 1 a 3, e todos os detalhes devem ser seguidos rigidamente a fim de resguardar os afastamentos mínimos admissíveis quando forem instaladas em estruturas padronizadas, bem como assegurar a intercambialidade entre as chaves de mesmas características nominais dos diversos fabricantes.

As dimensões são dadas em milímetros (mm) e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a Energisa deverá ser consultada.

## 9.3 Acabamento



A cor do isolador das chaves seccionadoras devem ser:

- Cinza claro, Munsell 5BG 7/1; ou
- Marrom escuro, notação Munsell 5 YR 3/3.

### 9.3.1 Dielétrico em porcelana

Cobertura com camada de esmaltes lisos vitrificado, impermeáveis e livres de rachaduras ou fissuras, bolhas ou inclusões de materiais estranhos.

As extremidades do isolador porcelana 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.

#### NOTA:

**XXI. Não serão admitidos isoladores com falhas no vidro que tenham recebido nova demão e sido submetidos a nova queima, assim como isoladores que tenham sido retocados com tinta ou mesmo pintados, inclusive nas marcações sobre o isolador.**

### 9.3.2 Dielétrico em material polimérico

O material polimérico deve ter superfícies lisas, contínuas, impermeáveis e livres de rachaduras ou fissuras, bolhas ou inclusões de materiais estranhos.

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.

### 9.3.3 Partes metálicas

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

### 9.3.4 Ferragens de suporte e/ou fixação e dos ganchos

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.

O processo de fixação das ferragens deve ser adequado às solicitações mecânicas decorrentes da operação da chave e à interrupção da corrente de curto-circuito, devendo suportar os ensaios de capacidade máxima de interrupção, choque térmico e operação mecânica.

## 9.4 Identificação

### 9.4.1 Isolador

Cada isolador deve estar marcado, de modo legível e indelével, com no mínimo os seguintes dados:


- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Ano de fabricação.

Estas marcações não devem produzir saliências ou rebarbas que prejudiquem o desempenho satisfatório dos isoladores em operação ou eliminar o esmalte da porcelana.

### 9.4.2 placa de identificação

As chaves seccionadoras de distribuição devem ser providas de placa de identificação, em aço inoxidável, fixada à base por meio de rebites, contendo, marcadas de forma legível e indelével, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) Local de fabricação (cidade e estado - CNPJ);

- 
- c) A palavra “Seccionador”;
  - d) Número de série (n.º);
  - e) Ano de fabricação (AAAA);
  - f) Tipo (modelo do fabricante);
  - g) Norma técnica de projeto e ano da edição;
  - h) Tensão nominal, em quilovolt (kV);
  - i) Frequência nominal, em hertz (Hz);
  - j) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em quilovolt (kV);
  - k) Tensão suportável nominal de impulso de manobra, em quilovolt (kV);
  - l) Tensão suportável nominal à frequência industrial, em quilovolt (kV);
  - m) Corrente nominal ( $I_n$ ), em ampères (A);
  - n) Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração ( $I_t/t$ ), em quilo-ampères (kA);
  - o) Calor de crista nominal da corrente suportável ( $I_d$ );
  - p) Massa total (m-total), em quilograma (kg);
  - q) Espaço em branco, com dimensão de 14 mm x 70 mm.

O modelo de placa está descrito no desenho 9.

### 9.4.3 Ferragens de fixação

As ferragens de fixação (suporte, parafuso e porcas) devem ser marcadas de modo legível e indelével com, no mínimo:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;


- b) Data (mês e ano) de fabricação.

As marcações sobre a ferragem não devem prejudicar a qualidade da zincagem, nem causar corona ou radio interferência.

## 10 INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 10.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:
- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
  - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do




ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).

- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 10.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro





deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.


- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
  - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
  - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 10.4.


- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.

- 
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
  - O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
  - O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
  - O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

**NOTA:**

XXII. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

## 10.2 Relação de ensaios



Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

### 10.2.1 Ensaios de tipo (T)


Os ensaios de tipo (t) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de tensão suportável e frequência industrial sob chuva, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial a seco, conforme item 10.3.5;
- d) Medição da resistência dos circuitos, conforme item 10.3.6;
- e) Ensaios de elevação de temperatura, conforme item 10.3.7;
- f) Ensaios de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável, conforme item 10.3.8;
- g) Ensaios de operação mecânica, conforme item 10.3.9;
- h) Ensaios de durabilidade mecânica, conforme item 10.3.10;
- i) Ensaios de operação nos limites de temperatura, conforme item 10.3.11.

### 10.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:


- a) Inspeção geral, conforme item 10.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 10.3.2;
- c) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial a seco, conforme item 10.3.5;

- 
- d) Ensaios de medição da resistência dos circuitos, conforme item 10.3.6;
  - e) Ensaios de elevação de temperatura, conforme item 10.3.7;
  - f) Ensaios de operação mecânica, conforme item 10.3.9;
  - g) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.12;
  - h) Medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.13;
  - i) Ensaio de verificação da espessura de zinco, conforme item 10.3.14;
  - j) Ensaio de verificação da espessura de revestimento dos terminais, conforme item 10.3.15.

### 10.2.3 Ensaio especiais (E)

São ensaios especiais (E) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de tensão suportável e frequência industrial sob chuva, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial a seco, conforme item 10.3.5;
- d) Medição da resistência dos circuitos, conforme item 10.3.6;
- e) Ensaios de elevação de temperatura, conforme item 10.3.7;
- f) Ensaios de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável, conforme item 10.3.8;
- g) Ensaios de operação mecânica, conforme item 10.3.9;
- h) Ensaios de durabilidade mecânica, conforme item 10.3.10;

- 
- i) Ensaios de operação nos limites de temperatura, conforme item 10.3.11;
  - j) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.12;
  - k) Medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.13;
  - l) Ensaio de verificação da espessura de zinco, conforme item 10.3.14;
  - m) Ensaio de verificação da espessura de revestimento dos terminais, conforme item 10.3.15.

## 10.3 Descrição dos ensaios

### 10.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme item 9.3;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3.
- c) Identificação, conforme item 9.4.

Constitui falha se amostra apresentar não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

### 10.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar:

- Inspeção dimensionais conforme o documento do fabricante, previamente aprovado pela Energisa;
- Verificação de todos os acessórios, conforme o documento do fabricante, previamente aprovado pela Energisa;
- Verificação da massa do equipamento, confrontando com a indicação constante da placa de identificação.

Constitui falha se amostra apresentar não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

**NOTA:**

XXIII. É aceitável uma variação máxima de 5,0 % entre a massa encontrada e a indicada na placa de identificação.

### 10.3.3 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

### 10.3.4 Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.


### 10.3.5 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

### 10.3.6 Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.



Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de resistência dos circuitos com diferença superiores a 20 %, quando comparado com os valores antes do ensaio.

### 10.3.7 Ensaios de elevação de temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de forem superiores aos especificados na ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

### 10.3.8 Ensaios de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar:


- a) Deterioração significativa nos contatos;
- b) Funcionabilidade incorreta;
- c) Falta de suporte a corrente nominal permanente.

### 10.3.9 Ensaio de operação mecânica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de falha no ciclo de operação do equipamento (abertura e fechamento).

### 10.3.10 Ensaio de durabilidade mecânica



O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.

Constitui falha se amostra não apresentar boas condições e/ou mostrarem desgaste excessivo

### 10.3.11 Ensaio de operação nos limites de temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de falha no ciclo de operação do equipamento (abertura e fechamento).

### 10.3.12 Ensaio dielétrico no circuito principal

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

### 10.3.13 Ensaio de medição da resistência do circuito principal

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.


Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de resistência superiores à  $1,2 R_u$ .

Onde,

*R<sub>u</sub>* - é igual à resistência medida antes do ensaio de corrente permanente.

### 10.3.14 Ensaio de verificação da espessura de zinco





Serão aceitos relatórios de ensaios emitidos pelos fornecedores dos componentes, com prazo máximo de 12 (doze) meses.

#### **10.3.14.1 Ensaio de determinação da massa**

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7397 ou ASTM A90/A90M.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 9.1.8.

#### **10.3.14.2 Ensaio de aderência da camada**

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7398 ou ASTM B571.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 9.1.8.

#### **10.3.14.3 Ensaio de espessura da camada**

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7399 ou ASTM E376.


Constitui falha se amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 9.1.8.

#### **10.3.14.4 Ensaio de uniformidade da camada**

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7400 ou ASTM A239.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 9.1.8.

#### **10.3.15 Ensaio de verificação da espessura de revestimento dos terminais**



Serão aceitos relatórios de ensaios emitidos pelos fornecedores dos componentes, com prazo máximo de 12 (doze) meses.

#### 10.3.15.1 Revestimento de prata

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B700.

A verificação deve ser feita por medição com aparelhagem apropriada.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de espessura de prata inferior a 2,0  $\mu\text{m}$ .

#### 10.3.15.2 Revestimento de estanho

Este ensaio é aplicável somente aos terminais de ligação.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B545.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de espessura de estanho inferiores a 8,0  $\mu\text{m}$ .

### 10.4 Relatórios dos ensaios

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;

- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.


## 11 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 11.1 Ensaios de tipo e especial

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102 e demais normas indicadas.

Quando não indicada, deverá ser executado em 3 (três) amostras.

### 11.2 Ensaios de recebimento



As amostras que tenham sido submetidos a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizados em serviço.

### 11.2.1 Ensaios de inspeção geral e verificação dimensional

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido em 100 % das amostras do lote.

No caso de falha da amostra em algum ensaio, o procedimento da contraprova deve ser aplicado conforme estabelecido no item 10.2.2.

### 11.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 2 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 1.200 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 150 e 500 unidades.

## 12 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 12.1 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, o material não será aceito.

### 12.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;

- b) Se apenas uma unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

## 13 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Especificação Técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.


As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

[normas.tecnicas@energisa.com.br](mailto:normas.tecnicas@energisa.com.br)

## 14 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/08/2023	0.0	• 1ª Edição

## 15 VIGÊNCIA



Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/09/2023 e revoga as documentações anteriores.

## 16 TABELAS

TABELA 1 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa			692580	692583	692581	692584	692582	692585
Tensão nominal do sistema		(kV <sub>ef</sub> )	11,4/13,8		22,0		34,5	
Máxima tensão de operação			15,0/17,5		24,0/24,2		36,0/36,2	
Frequência nominal		(Hz)	60					
Tensão suportável nominal	Frequência industrial a seco e sob chuva - 1 min	à terra e entre pólos	38		50		70	
		entre contatos abertos	45		60		80	
	Impulso atmosférico	à terra e entre pólos	95		125		170	
		entre contatos abertos	110		145		195	
Corrente nominal		(A)	400	630	400	630	400	630

TABELA 1 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares - Continuação

Código Energisa		692580	692583	692581	692584	692582	692585
Capacidade de interrupção	carga principalmente ativa	400	630	400	630	400	630
	carga em anel fechado	400	630	400	630	400	630
	cabo em vazio	8	10	8	10	8	10
	transformador a vazio	Ver Nota 1					
Corrente suportável nominal de curta duração	(kA/1s)	12,5 (mínimo)					
Corrente de estabelecimento em curto-circuito	(kA <sub>cr</sub> )	31,5 (mínimo)					

NOTA:

- I. É a corrente equivalente a um transformador de distribuição de potência nominal igual a 1.250 kVA a vazio.



TABELA 2 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares com abertura em carga



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa		692586	692591	692587	692589	692588	692590	
Tensão nominal do sistema		(kV <sub>ef</sub> )		11,4/13,8	22,0	34,5		
Máxima tensão de operação		(kV <sub>ef</sub> )		15,0/17,5	24,0/24,2	36,0/36,2		
Frequência nominal		(Hz)		60				
Tensão suportável nominal	Frequência industrial a seco e sob chuva - 1 min	à terra e entre pólos	(kV <sub>ef</sub> )	38	50	70		
		entre contatos abertos		45	60	80		
	Impulso atmosférico	à terra e entre pólos	(kV <sub>cr</sub> )	95	125	170		
		entre contatos abertos		110	145	195		
Corrente nominal		(A)	400	630	400	630	400	630
Capacidade de interrupção	carga principalmente ativa	(A)	400	630	400	630	400	630
	carga em anel fechado		400	630	400	630	400	630

TABELA 2 - Características física e elétricas das chaves seccionadoras tripolares com abertura em carga -  
Continuação

Código Energisa			692586	692591	692587	692589	692588	692590
Capacidade de interrupção	cabo em vazio	(A)	8	10	8	10	8	10
	transformador a vazio		Ver Nota 1					
Corrente suportável nominal de curta duração		(kA/1s)	12,5 (mínimo)					
Corrente de estabelecimento em curto-circuito		(kA <sub>cr</sub> )	31,5 (mínimo)					

NOTA:

- I. É a corrente equivalente a um transformador de distribuição de potência nominal igual a 1.250 kVA a vazio.

TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação

Tamanho do lote	amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 2,5 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
Até 8	-	2	0	1
9 a 15	-	3	0	1
16 a 25	-	5	0	1
26 a 150	-	13	0	1
151 a 500	-	20	0	1
501 a 1.200	1°	32	0	2
	2°	32	1	2

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação dos ensaios

Item	Descrição do ensaio	Tipo de ensaios
10.3.1	Inspeção geral	RE
10.3.2	Verificação dimensional	RE
10.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva	T / E
10.3.4	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico	T / E
10.3.5	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco	T / RE / E
10.3.6	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários	T / RE / E
10.3.7	Ensaio de elevação de temperatura	T / RE / E
10.3.8	Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável	T / E
10.3.9	Ensaio de operação mecânica	T / RE / E
10.3.10	Ensaio de durabilidade mecânica	T / E
10.3.11	Ensaio de operação nos limites de temperatura	T / E
10.3.12	Ensaio dielétrico no circuito principal	RE / E
10.3.13	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	RE / E
10.3.14	Ensaio de verificação da espessura de zinco	RE / E
10.3.15	Ensaio de verificação da espessura de revestimento dos terminais	RE / E

Legenda:

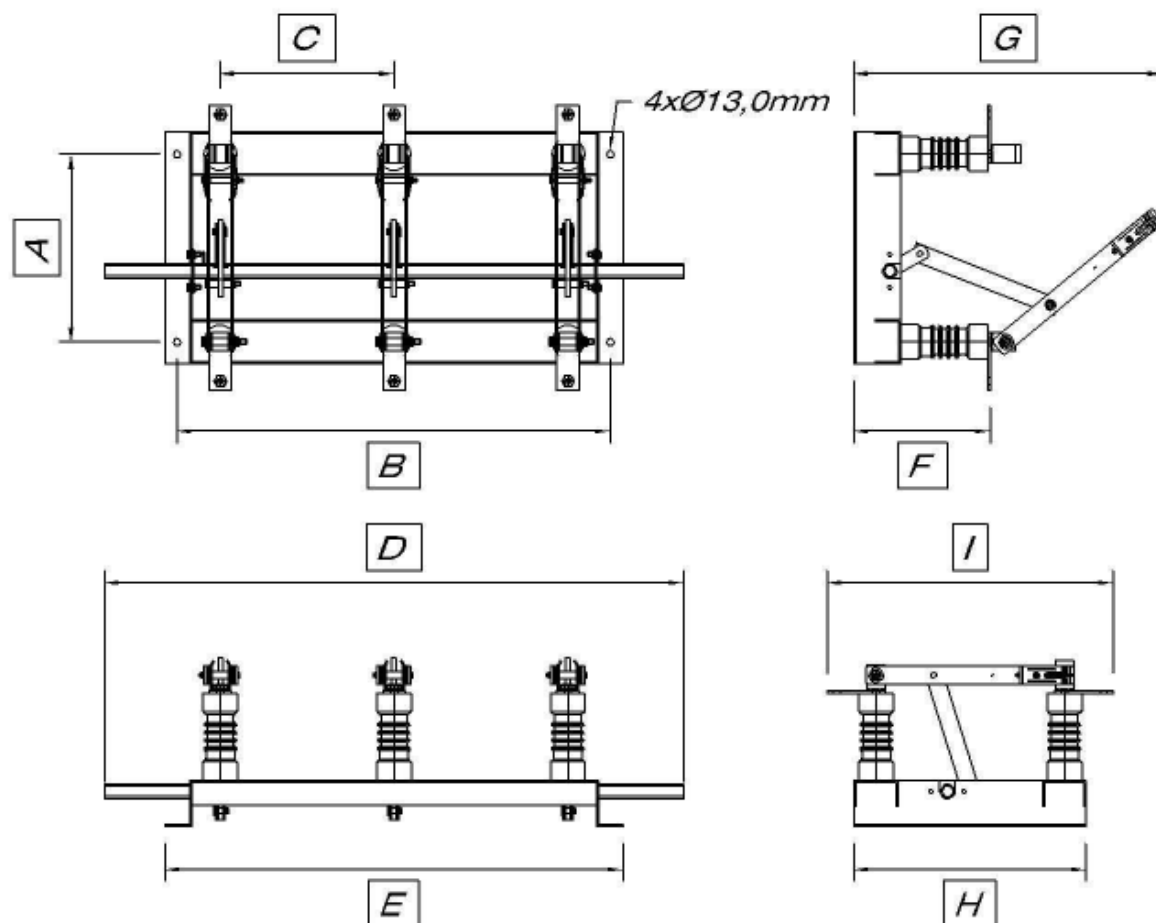
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

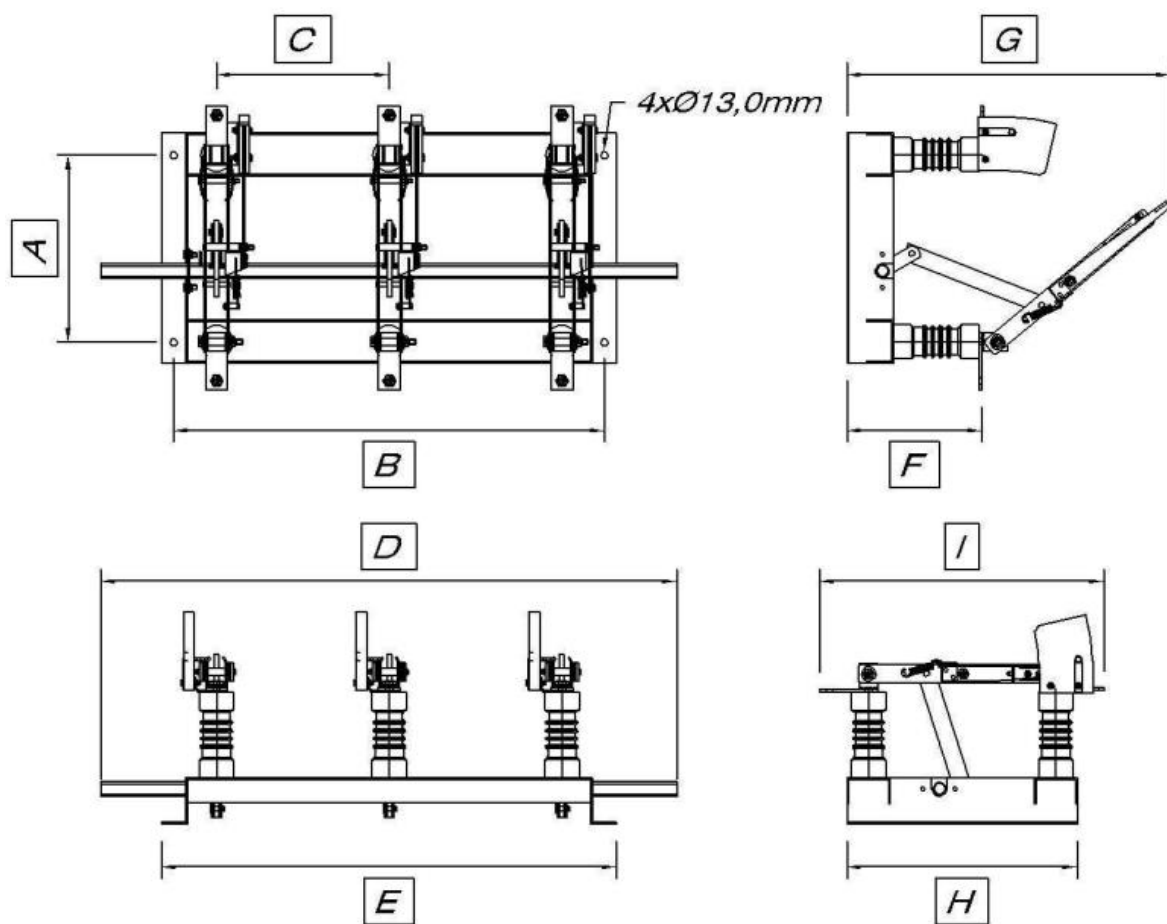
## 17 DESENHOS

### DESENHO 1 - Chaves seccionadoras tripolares



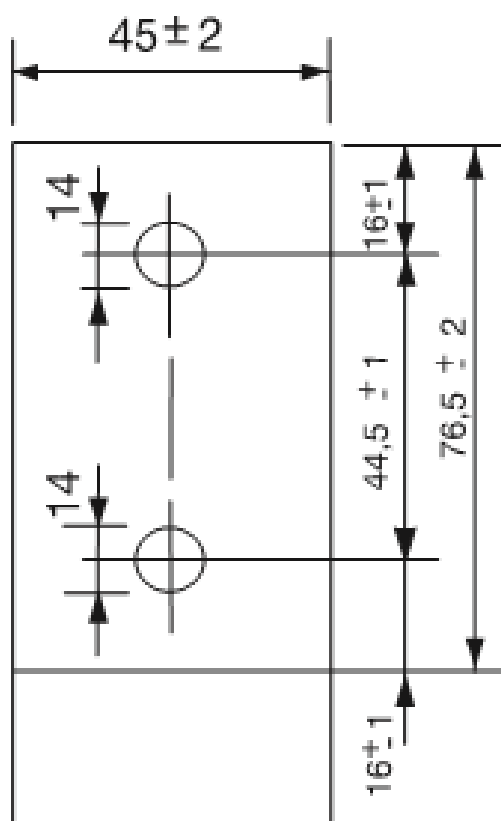
Classe de tensão (kV)	Dimensões							
	A	B	C	D	E	F	G	H
15,0	325	748	300	1.000	790	235	533	400
24,2	375	848	350	1.300	890	295	634	450
36,2	410	1.048	450	1.700	1.090	405	840	500

## DESENHO 2 - Chaves seccionadoras tripolares com abertura em carga



Classe de tensão	Dimensões							
	A	B	C	D	E	F	G	H
(kV)	(mm)							
15,0	325	748	300	1.000	790	235	564	400
24,2	375	848	350	1.300	890	295	666	450
36,2	410	1.048	450	1.700	1.090	405	878	500

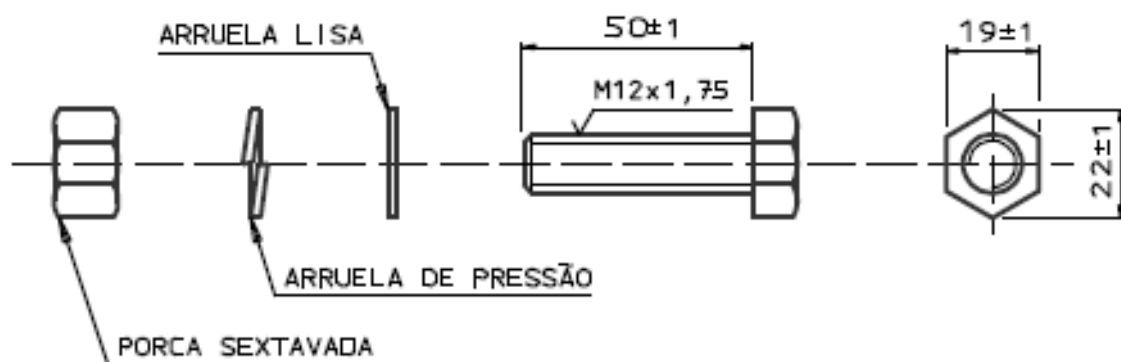
DESENHO 3 - Furacão e dimensões da superfície de transferência dos terminais de ligação



NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).

## DESENHO 4 - Parafusos de fixação do conector

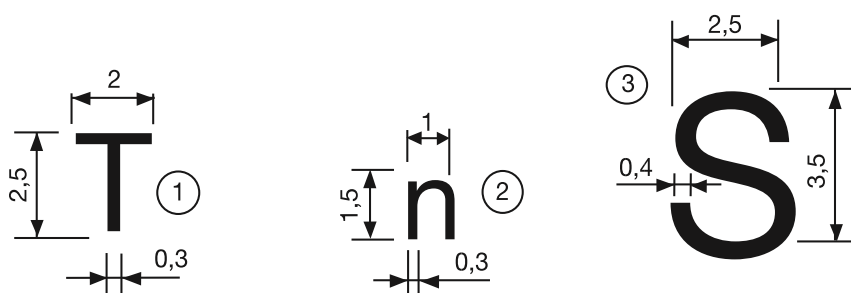
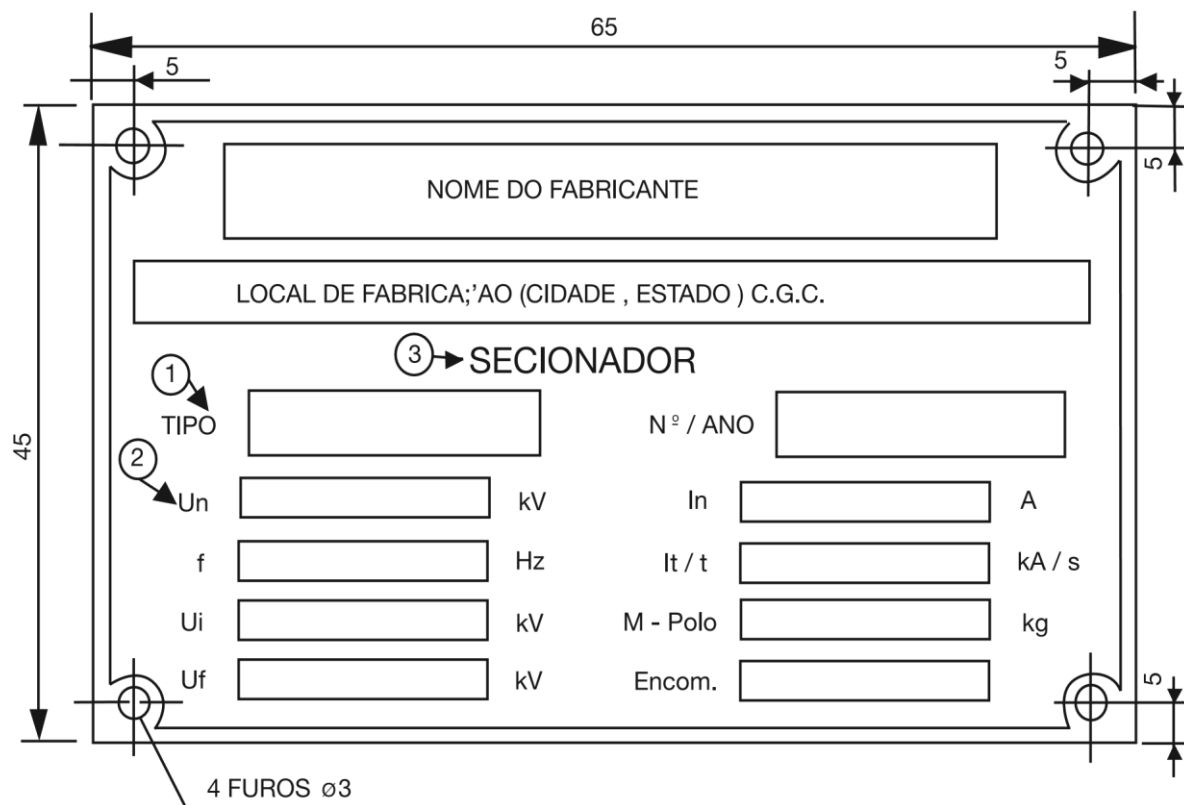


### NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).



## DESENHO 5 - Placa de identificação para chave seccionadora



DIMENSÕES DAS LETRAS - ESCALA 5:1

### NOTAS:

- I. Litografado em cor preta, fundo em cor natural.
- II. Preenchido de acordo com características e tipo do seccionador.

## 18 ANEXOS

### ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

#### CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Característica / Unidade
1	Tipo ou modelo	
2	Código do material	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Meio de extinção do arco voltaico	
4	Meio isolante	
5	Nível de tensão	
5.1	a) Tensão nominal ( $U_n$ )	kV
5.2	b) Tensão máxima de operação	kV
5.3	c) Tensão suportável nominal:	
5.3.1	• À frequência industrial	
5.3.1.1	○ À terra e entre pólos	kV
5.3.1.2	○ Entre contatos abertos	kV
5.3.2	• À frequência industrial sob chuva	
5.3.2.1	○ À terra e entre pólos	kV
5.3.2.2	○ Entre contatos abertos	kV
5.3.3	• De impulso atmosférico ( $U_i$ )	
5.3.3.1	○ À terra e entre pólos	kV
5.3.3.2	○ Entre contatos abertos	kV
6	Tensão de radiointerferência (Máxima)	$\mu$ V
7	Frequência nominal ( $f_r$ )	Hz

## ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas - Continuação

Item	Descrição	Característica / Unidade
8	Nível de corrente:	
8.1	a) Corrente nominal (In):	A
8.2	b) Corrente suportável nominal:	
8.2.1	• Valor de curta duração:	kA
8.2.2	• Valor de crista:	kA
8.2.3	• Tempo de duração	s
8.3	c) Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito ( $I_{fch}$ ):	kA
9	Quantidade total de operações sob corrente nominal de interrupção e estabelecimento, antes de manutenção ou substituição da câmara de extinção e/ou outras partes condutoras envolvidas nas manobras:	
10	Máxima elevação de temperatura:	
10.1	a) Partes condutoras:	°C
10.2	b) Outras partes metálicas:	°C
10.3	c) Materiais isolantes:	°C
11	Espessura mínima da camada de estanho ou prata nas barras de conexão	μm
12	Espessura mínima da camada de zinco dos componentes de aço:	
12.1	a) Laminados e estampados com espessura menor ou igual a 6 mm	μm
12.2	b) Laminados e estampados com espessura maior que 6 mm - parafusos, porcas e arruelas	μm
13	Isoladores:	
13.1	a) Nome e/ou marca comercial do fabricante:	
13.2	b) Tipo/Modelo:	
13.3	c) Material de composição:	
13.4	d) Norma nacional ou internacional:	
14	Acondicionamento:	
14.1	a) Tipo de embalagem:	
14.2	b) Quantidade por embalagem:	
14.3	c) Peso total da embalagem:	kg

## ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas - Continuação

### NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta;
- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.



