

*Chave interruptora a vácuo para  
banco de capacitores*

*ENERGISA/GTD-NRM/N.º137/2021*

**Especificação Técnica Unificada**  
ETU - 134.1

Versão 0.0 - Janeiro / 2022



## Apresentação

Esta Especificação Técnica apresenta as diretrizes necessárias para padronização das características técnicas e requisitos mínimos, elétricos e mecânicos, exigidos para fornecimento de chave interruptora, monopolares e tripolares, uso externo, em bancos de capacitores (BC), em classe de tensão até 36,2 KV, nas empresas 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 Janeiro de 2022.

**Cataguases - MG, Janeiro de 2022.**

## 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-134.1

**Acassio Maximiano Mendonca**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Augustin Gonzalo Abreu Lopez**

Grupo Energisa

**Hitalo Sarmento de Sousa Lemos**

Grupo Energisa

**Danilo Maranhão de Farias Santana**

Grupo Energisa

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Eduarly Freitas do Nascimento**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Juliano Ferraz de Paula**

Energisa Sergipe

**Amaury Antônio Damiance**

Energisa Mato Grosso

**Marcelo Cordeiro Ferraz**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Rondônia

**Ricardo Alexandre Xavier Gomes**

Energisa Acre

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste

**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

# Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL .....	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	10
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	12
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	15
5.1	CHAVES INTERRUPTORAS .....	15
5.2	BASE .....	15
5.3	CORRENTE NOMINAL .....	16
5.4	DESCARGA DISRUPTIVA .....	16
5.5	ISOLADORES.....	16
5.6	ZINCAGEM POR IMERSÃO À QUENTE.....	16
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	16
5.8	ENSAIOS DE TIPO .....	16
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS .....	17
6	CONDIÇÕES GERAIS .....	17
6.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	17
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	18
6.3	ACONDICIONAMENTO .....	19
6.4	MEIO AMBIENTE .....	20
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	21
6.6	GARANTIA .....	21
6.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO.....	22
6.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA .....	23
6.9	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	23
6.10	MONTAGEM E SUPERVISÃO DE MONTAGEM .....	24
7	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	26
7.1	TENSÃO NOMINAL .....	26
7.2	TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE OPERAÇÃO E/OU CIRCUITOS AUXILIARES.....	26
7.3	FREQUÊNCIA NOMINAL .....	27
7.4	NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL .....	27
7.5	CORRENTE NOMINAL.....	27

7.6	CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO E VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL .....	27
7.7	CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO .....	27
7.8	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA.....	27
8	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	28
8.1	MEIO DE INTERRUPÇÃO .....	28
8.2	MATERIAIS .....	28
8.2.1	Involucro isolante .....	28
8.2.2	Terminais de ligação .....	29
8.2.3	Tanque e suporte metálico .....	29
8.2.4	Dispositivo de aterramento .....	29
8.2.5	Dispositivo de suspensão e suportes .....	29
8.2.5.1	Chaves tripolares .....	29
8.2.5.2	Chaves monopolares .....	30
8.2.6	Posição do contato móvel e dispositivo de sinalização e/ou indicação ..	30
8.2.7	Caixa auxiliar.....	31
8.2.8	Contatos auxiliares.....	31
8.2.8.1	Fiação .....	32
8.2.8.2	Régua terminais .....	33
8.2.9	Base .....	33
8.3	ACABAMENTO .....	34
8.4	IDENTIFICAÇÃO .....	34
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	36
9.1	GENERALIDADES.....	36
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	40
9.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	40
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	41
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	42
9.3.1	Inspeção geral.....	42
9.3.2	Verificação dimensional .....	42
9.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva .....	42
9.3.4	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso de manobra.....	43
9.3.5	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico.....	43
9.3.6	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco.....	43
9.3.7	Ensaio de poluição artificial .....	43
9.3.8	Ensaio de descargas parciais.....	43
9.3.9	Ensaio dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando .....	44
9.3.10	Ensaio de tensão como condição de verificação .....	44
9.3.11	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários .....	44
9.3.11.1	Circuitos primários .....	44

9.3.11.2	Circuitos auxiliares .....	44
9.3.12	Ensaio de elevação de temperatura.....	44
9.3.13	Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável .....	44
9.3.14	Ensaio de verificação da proteção.....	45
9.3.14.1	Verificação da codificação IP .....	45
9.3.14.2	Verificação da codificação IK .....	45
9.3.15	Ensaio de operação .....	45
9.3.16	Ensaio de durabilidade mecânica.....	45
9.3.17	Ensaio de operação nos limites de temperatura .....	45
9.3.18	Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição .....	46
9.3.19	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo .....	46
9.3.20	Ensaio de manobra de cargas capacitivas de barramentos .....	46
9.3.21	Ensaio dielétrico no circuito principal .....	46
9.3.22	Ensaio dielétrico nos circuitos de controle e auxiliares .....	47
9.3.23	Ensaio de medição da resistência do circuito principal .....	47
9.3.24	Ensaio de zincagem as ferragens .....	47
9.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	47
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	48
10.1	ENSAIOS DE TIPO .....	48
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	49
10.2.1	Ensaio de inspeção geral e verificação dimensional .....	49
10.2.2	Demais ensaios .....	49
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	49
11.1	ENSAIOS DE TIPO .....	49
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	49
12	NOTAS COMPLEMENTARES .....	50
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	51
14	VIGÊNCIA .....	51
15	TABELAS.....	52
	TABELA 1 - Características técnica das chaves interruptoras a vácuo monopolares	52
	TABELA 2 - Características técnica das chaves interruptoras a vácuo tripolares....	53
	TABELA 3 - Plano de amostragem .....	54
	TABELA 4 - Relação dos ensaios .....	55
16	ANEXO .....	56
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	56

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Chave Interruptora Monopolar e Tripolar, de Câmara de Interrupção a Vácuo, Uso Externo em montagem em subestação de distribuição (SED) ou poste distribuição e a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de bancos de capacitores (BC) para linhas e redes e subestação distribuição energia elétrica, em classe de tensão até 36,2 kV, em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

Esta Especificação Técnica não contempla as chave interruptora de distribuição, unipolar e/ou tripolar, a seco e/ou óleo.

## 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:

- IEC 62271-103, High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
- IEEE C37.66, IEEE Standard Requirements for Capacitor Switches for AC Systems (1 kV to 38 kV)





Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as chaves interruptoras 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
- 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 número 41.019, de 26 de Janeiro de 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
- Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente

## 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 IEC/TS 60815-3, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 3: Isoladores poliméricos para sistemas de corrente alternada
- ABNT NBR 5034, Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV
- 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 6939, Coordenação de isolamentos - Procedimento
- ABNT NBR 6941, Peças de ligas de cobre fundidas em coquinhas - Requisitos e métodos de ensaio
- 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 10443, Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas - Método de ensaio
  - ABNT NBR 10860, Chaves tripolares para redes de distribuição - Operação em carga- Especificação
  - ABNT NBR 11003, Tintas - Determinação da aderência
  - ABNT NBR 11388, Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas - Especificação
  - ABNT NBR 11790, Ensaio em isolador suporte de porcelana ou vidro, uso interno ou externo, para tensões acima de 1000 V
  - ABNT NBR 13977, Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio
  - ABNT NBR 15121, Isolador para alta-tensão - Ensaio de medição da radio interferência
  - ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
  - ABNT NBR IEC 60270, Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - Medição de descargas parciais
  - ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
  - ABNT NBR IEC 62262, Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
  - 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 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 68-1, Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico. Parte 1: Rosca para parafusos
- ABNT NBR ISO 724, Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas
- ABNT NBR NM 247-3, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD)
- ABNT NBR NM 280, Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)

#### 4.3 Normas técnicas internacionais

- ANSI/NEMA C29.8, Wet-process porcelain insulators - Apparatus, cap and pin type
- ANSI/NEMA C29.9, Wet-process porcelain insulators - Apparatus, post type
- 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 A90 / A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM B201, Standard practice for testing chromate coatings on zinc and cadmium surfaces
- ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin

- 
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
  - ASTM B633, Standard specification for electrodeposited coatings of zinc on iron and steel
  - ASTM D149, Standard test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid electrical insulating materials at commercial power frequencies
  - ASTM D412, Standard test methods for vulcanized rubber and thermoplastic elastomers-tension
  - ASTM D3182, Standard practice for rubber-materials, equipment, and procedures for mixing standard compounds and preparing standard vulcanized sheets
  - ASTM D3418, Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
  - ASTM D6370, Standard test method for rubber-compositional analysis by thermogravimetry (TGA)
  - ASTM E204, Standard practices for identification of material by infrared absorption spectroscopy, using the ASTM coded band and chemical classification index
  - ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy-current (electromagnetic) examination methods
  - ASTM E478, Standard test methods for chemical analysis of copper alloys
  - ASTM G155, Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials

- IEC 60050-441, International electrotechnical vocabular switchgear, controlgear and fuses
- IEC 60060, High-voltage test techniques - Part 2 - measuring systems
- IEC 60137, Insulated bushings for alternating voltages above 1.000 V
- IEC 60227-3, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements
- IEC 60228, Conductors of insulated cables
- IEC 60507, Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems
- IEC 61180, High-voltage test techniques for low-voltage equipment - Definitions, test and procedure requirements, test equipment
- IEC 62155, Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1.000 kV
- IEC 62271-103, High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
- IEEE Std. 957, IEEE Guide for Cleaning Insulators

#### NOTAS:

- I. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção.
- II. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, 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.

III. 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 norma.

IV. As siglas acima referem-se a:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association
- ISO - International Organization for Standardization


## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5460 e ABNT NBR 7571, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Chaves interruptoras

Chave que tem a função de seccionamento de circuitos por necessidade operativa para a realização de manobras, ou por necessidade de isolar componentes do sistema (equipamentos ou linhas) para a realização de manutenção.

### 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

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 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.

### 5.5 Isoladores

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

### 5.6 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.


### 5.7 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.

### 5.8 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.

## 5.9 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.

# 6 CONDIÇÕES GERAIS

As chaves interruptoras devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os suportes necessários à sua completa montagem sobre a estrutura de instalação, inclusive os necessários à montagem das caixas de acionamento manual, caixa de contatos auxiliares, conjunto de acionamento motorizado 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.

## 6.1 Condições do serviço



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

- a) Altitude não superior a 1.000 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 40 °C
  - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100%;
- e) Nível de radiação solar: 1,0 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Ambiente marítimo, constantemente exposto a névoa salina.

## 6.2 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.

**NOTA:**

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

### 6.3 Acondicionamento

As chaves interruptoras deveram ser acondicionadas de forma individual, em embalagem apropriada, não retornáveis, obedecendo às seguintes condições:

- a) Apropriadas para armazenamento ao tempo e operações de carga e descarga e ao manuseio;
- b) 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 (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- c) O material em contato com o equipamento não deverá:
  - Reter umidade;
  - Aderir a ele;
  - Causar contaminação;
  - Provocar corrosão quando armazenado.

Cada volume 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) Identificação completa da chave (categoria, código internacional se aplicável, tipo e/ou modelo, classe de tensão etc.);
- f) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- g) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- h) IEC 62271-103 / IEEE C37.66;
- i) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).


#### NOTAS:

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

## 6.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das chaves interruptoras, 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 interruptoras, 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.

## 6.5 Expectativa de vida útil


As chaves interruptoras 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 10º 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.

## 6.6 Garantia

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

Caso os equipamentos apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pelas normas da Energisa, um novo período de garantia de doze meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor para o lote em questão. Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com



defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

O período de garantia deverá ser prorrogado por mais 12 (doze) meses em quaisquer das seguintes hipóteses:

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

## 6.7 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) Tipo / modelo;
- d) Tensão primaria nominal, em quilovolt (kV);
- e) Corrente primaria nominal, em Ampere (A).

## 6.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

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

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados/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 interruptoras usados e/ou recuperadas;
- c) Deverá acompanhar a (s) nota (s) fiscal (is) de origem, bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta Especificação Técnica.

### NOTA:

VIII. A critério da Energisa, as chaves interruptoras 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.

## 6.9 Manual de instruções de montagem, operação e manutenção

O manual de instruções de montagem, operação e manutenção deve ser constituído dos seguintes capítulos:

- Capítulo I - Dados e características do equipamento
- Capítulo II - Descrição funcional
- Capítulo III - Instruções para recebimento, manuseio e armazenagem
- Capítulo IV - Instruções para instalação
- Capítulo V - Instruções para operação e manutenção

- Capítulo VI - Lista completa de todos os componentes, ferramentas especiais e peças de reposição
- Capítulo VII - Catálogos de todos os componentes
- Capítulo VIII - Certificados dos ensaios de tipo e de rotina
- Capítulo IX - Desenhos e documentos de fabricação, certificados.


#### NOTAS:

- IX. A relação de documentos técnicos para aprovação apresentada, deverá ser atendida para cada tipo de chaves interruptoras.
- X. Os capítulos I e VII, devem ser enviados para aprovação juntamente com os documentos a serem analisados quando da apresentação da proposta, demais capítulos devem ser apresentados depois do contrato adjudicado e da realização dos ensaios de recebimento e tipo.
- XI. Após atendimento de todos os comentários decorrentes da análise da documentação, o manual deverá ser montado com capa dura plastificada e divisória com orelhas.
- XII. O manual completo, incluindo relatórios finais de recebimento em fábrica, aprovado, em três vias, incluindo os Capítulos I a IX, do item 6.9, deve ser entregue até 30 (trinta) dias após a realização do último ensaio de recebimento. Além disso, o manual deve ser enviado em mídia de extensão "PDF" e todos os desenhos em formato "DWG" / "DXF" (CAD).
- XIII. O manual completo e desenhos devem também ser enviados em uma mídia digital.

### 6.10 Montagem e supervisão de montagem

Este item é válido somente para o equipamento tripolar (trifásico).





A montagem do equipamento será efetuada pela Energisa, sem perdas das garantias, sendo que o fornecedor, a seu critério, poderá efetuar a supervisão final de montagem, sem ônus para Energisa.

Obrigatoriamente o fornecedor do equipamento também deverá suprir os serviços de supervisão de montagem através de pessoal especializado, portanto deverá apresentar as taxas horárias ou diárias para cada supervisor, o tempo necessário e as condições para a execução dos serviços de supervisão de montagem e energização.

A época de montagem de cada equipamento será determinada em função do cronograma de cada obra, devendo o fornecedor ser informado com 15 (quinze) dias de antecedência para providenciar a vinda dos recursos de supervisão.

Quaisquer despesas com transporte, estadias, seguro de acidentes pessoais para o supervisor ou com eventuais serviços médicos e hospitalares, serão de inteira responsabilidade do fornecedor.

Se durante a execução dos serviços, por quaisquer razões particulares ou por incapacidade, o supervisor tiver que retornar à fábrica ou serem substituídas, as despesas correspondentes serão pagas pelo fornecedor.

A Energisa fornecerá pessoal de nível técnico para a realização de testes de comissionamento do equipamento.

O fornecedor será autorizado a dar início aos serviços de supervisão, através de uma carta de autorização de serviço emitida pela Energisa.

O supervisor deverá receber um treinamento de segurança pelo técnico de segurança da Energisa, antes do início em subestação energizada.

O supervisor deverá emitir um relatório técnico dos serviços executados, no qual constarão todos os ajustes recomendados, eventuais problemas encontrados durante a montagem, com as soluções que foram adotadas. Esse relatório deverá ser fornecido a Energisa na ocasião da entrega final dos serviços.

Se, após a energização e dentro do período de garantia, o equipamento apresentar defeito que, a critério da Energisa, necessite da presença do supervisor para reparo, o fornecedor deverá providenciar o seu retorno, no menor tempo possível e sem qualquer ônus para a Energisa.

As propostas que não atenderem no todo ou em parte, às condições para execução de serviços de supervisão de montagem especificadas neste item, serão rejeitadas.

Se a Energisa optar por não contratar a supervisão de montagem e energização, o fornecedor manterá a garantia conforme o item próprio desta especificação.

## 7 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

### 7.1 Tensão nominal

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

- 15,0 kV / 15,5 kV - para as tensões de sistema de 11,4 kV e 13,8 kV;
- 24,2 kV / 27,0 kV - para as tensões de sistema de 22,0 kV; e
- 36,2 kV / 38,0 kV - para as tensões de sistema de 34,5 kV;

### 7.2 Tensão nominal de alimentação dos dispositivos de operação e/ou circuitos auxiliares

As tensões de alimentação dos circuitos de comando, do motor, de aquecimento e dos acessórios especiais de intertravamento, devem ser em:

- Corrente contínua de 125 Vcc, com tolerância de -20 % à + 10 % - Somente trifásico;
- Corrente alternada de 220/127 Vca,  $\pm 10\%$ , 60 Hz, trifásico a quatro fios, com neutro aterrado - Somente monofásico.

### 7.3 Frequência nominal

A frequência nominal é 60 Hz.

### 7.4 Nível de isolamento nominal

O nível de isolamento do chaves interruptoras devem ser escolhidas entre os valores relacionados nas Tabelas 1 e 2.

### 7.5 Corrente nominal

A corrente nominal do chaves interruptoras, em ampères, devem ser escolhidas entre os valores citados nas Tabelas 1 e 2.

### 7.6 Corrente suportável nominal de curta duração e valor de crista da corrente suportável

As chaves interruptoras deverão ser capazes de interromper uma corrente de curto-circuito nominal, conforme as Tabelas 1 e 2, com tempo padrão de duração de 1 segundo.

#### NOTA:

- XIV. O valor de crista nominal da corrente suportável é de 2,6 vezes o valor eficaz da corrente suportável de curta duração correspondente.

### 7.7 Corrente de magnetização

As chaves interruptoras deverão ser capazes de interromper uma corrente de magnetização de até 2,5 A.

### 7.8 Elevação de temperatura

As chaves interruptoras devem ser capazes de conduzir continuamente a sua corrente nominal, sem que a elevação de temperatura de suas diversas partes exceda os valores da Tabela 3, da ABNT NBR IEC 62271-1.

## 8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Deverão fazer parte do fornecimento das chaves interruptoras tripolar, 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 pólos 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.

### 8.1 Meio de interrupção


As interrupções de correntes nas chaves interruptoras devem ser feitas em câmaras a vácuo encapsuladas de compostos poliméricos tal como EPDM.

### 8.2 Materiais

Os materiais utilizados nas chaves interruptoras devem ser resistentes às intempéries e ter garantia de resistência prolongada à corrosão provocada pelos agentes agressivos do meio ambiente.

#### 8.2.1 Involucro isolante

As involucros isolantes devem ser do tipo moldado, em material sólido dielétrico, em borracha de etileno-propileno-dieno (EPDM), não higroscópico, adequado para



instalação internas e externa, resistente a trilhamento elétrico e a danos aos efeitos de exposição aos raios ultravioleta e demais agentes agressivos do meio ambiente, tais como atmosfera salina, umidade, poeira etc.

O involucro isolante deverá, também, suportar lavagens sob alta-pressão, de acordo com a norma IEEE Std. 957.

### 8.2.2 Terminais de ligação

Deverá ser tipo barramento padrão NEMA, em liga de alumínio, devendo permitir a conexão por meio de conectores terminais tipo cabo-barra, 2 furos.

A liga de alumínio deverá ter condutividade mínima, de 57% IACS;

### 8.2.3 Tanque e suporte metálico

O tanque e os componentes metálicos externos das chaves interruptoras devem ser de aço inoxidável e deve atender a especificação para grau de proteção IP-68-M, conforme ABNT NBR IEC 60529.

Deverá ter indicação de posição dos contatos deve ser feita internamente ao tanque através de interruptores diretamente conectados ao eixo dos contatos principais.


### 8.2.4 Dispositivo de aterramento

As chaves interruptoras devem ser possuir 1 (um) conector para aterramento, por base, adequados para cabos de cobre nu, com seção mínima entre:

- Monopolar - 25 e 70 mm<sup>2</sup>;
- Tripolar - 50 e 120 mm<sup>2</sup>.

### 8.2.5 Dispositivo de suspensão e suportes

#### 8.2.5.1 Chaves tripolares



As chaves interruptoras tripolares devem ser providas de suficientes alças de suspensão ou dispositivos equivalentes, soldados ao tanque, de maneira que o cabo de aço utilizado na suspensão da chave não atinja as buchas e outros instrumentos instalados na tampa e nem nas bordas do tanque.

Os dispositivos de suspensão devem ter resistência, dimensões, formato e acabamento adequados para permitir o içamento com cabo de aço de diâmetro até 19 mm e locomover a chave sem lhe causar danos, inclusive no acabamento das superfícies externas e nas buchas.

#### 8.2.5.2 Chaves monopolares


As chaves interruptoras monopolares devem ser providas de suporte de fixação, soldados ao tanque, de maneira a fixá-la em postes e/ou suporte de banco de capacitor.

#### 8.2.6 Posição do contato móvel e dispositivo de sinalização e/ou indicação

Os dispositivos de operação devem ser construídos de maneira que tenham e assegurem as posições, ou seja, as posições aberta, fechada e aterrada (quando aplicável) impeçam posições intermediária são longos do curso de abertura e fechamento.

As chaves interruptoras devem possuir um sistema de indicação das posições dos contatos móveis, aberto, fechado e aterrado (quando aplicável). O dispositivo indicador das posições deve ser refletivo e ter dimensões suficientes de modo a permitir operação noturna com holofote.

A sinalização da posição fechada não deve ocorrer até se ter certeza de que os contatos móveis alcancem uma posição na qual a corrente nominal, o valor da crista de corrente suportável e a corrente nominal de curta duração possam ser seguramente conduzidas.



A sinalização da posição aberta não deve ser iniciada até que os contatos móveis tenham alcançado uma posição tal que o afastamento correspondente seja 80% da distância de isolamento ou até ter certeza de que os contatos móveis alcançarão a posição de abertura.

A sinalização da posição aterrada não deve ocorrer até se ter certeza de que os contatos móveis alcancem uma posição na qual o valor da crista de corrente suportável e a corrente nominal de curta duração possam ser seguramente conduzidas.

### 8.2.7 Caixa auxiliar

A caixa auxiliar somente aplicável as chaves interruptoras tripolares.

A caixa auxiliar deverá ser adequada para:


- Instalação ao tempo, com exposição direta aos raios solares e alta temperatura no interior dos equipamentos;
- Instalação em locais propícios à corrosão, maresia, fungos, insetos etc.;
- Proteção contra animais que possam danificar os equipamentos, aves, roedores etc.;
- Proteção contra vandalismo.

A caixa auxiliar deverá ser de aço ou alumínio, fixada à base da chave interruptora tripolar, por meio de parafusos, em localização que permita o acesso em segurança, com grau de proteção:

- IP-54, conforme ABNT NBR IEC 60529; e
- IK-9, conforme ABNT NBR IEC 62262.

### 8.2.8 Contatos auxiliares

Os contatos auxiliares somente aplicável as chaves interruptoras tripolares.



Os contatos auxiliares devem independentes e reversíveis, sendo operados mecanicamente pelo seccionador ou por seu mecanismo de operação.

Cada caixa deverá conter 12 (doze) contatos, operados simultaneamente, sendo:

- 6 (seis) normalmente abertos (6 NA); e
- 6 (seis) normalmente fechados (6 NF).

Os contatos deverão ser em liga de cobre cadmiada ou prateada, com isolamento para 750 V, e as seguintes características:

- Capacidade permanente de condução em corrente contínua: 10 A em 125 Vcc;
- Capacidade térmica - 30 A;
- Capacidade de ruptura em corrente contínua - 3,0 A.

Os contatos auxiliares deverão ser ajustáveis no campo para garantir perfeita sincronização com as lâminas e serão fornecidos completos com todos os elementos de conexão e acessórios.

Todos os contatos auxiliares deverão ter sua fiação levada a régua terminal para ligação a circuitos externos. Devem possuir sensores e fixações separados para identificação “ABERTA” e FECHADA”. Também deve possuir uma botoeira para permitir a liberação da manobra na chave.

#### 8.2.8.1 Fiação

A fiação deve ser feita com cabos de cobre flexíveis, conforme as ABNT NBR NM 280 (IEC 60228) e ABNT NBR NM 247-3 (IEC 60227-3) e com as seguintes características:

- a) Seção nominal: compatível com a corrente a ser transportada, porém não inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> para os demais circuitos (controle, aquecimento etc.);
- b) Revestimento: PVC / 750 V;
- c) Encordoamento: classe 4.



Todos os terminais de fiação e régua de bornes deverão ser anilhados ou identificados de forma inequívoca, conforme Figura 1. A identificação dos condutores deverá ser feita através de anilhas tipo luva em PVC Cristal, com comprimento de 18 mm.

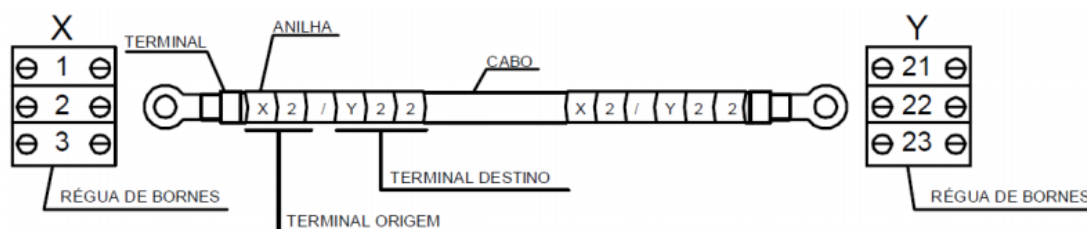


Figura 1 - Padrão de anilhamento

### 8.2.8.2 Régua terminais

As régua terminais utilizadas na fiação deverão ser localizadas de forma a possibilitar fácil acesso e ser do tipo apropriado para permitir desfazer conexões, sem que sejam perdidas as características de pressão e do bom contato. Quando o mecanismo for motorizado, os blocos terminais devem ficar na caixa do mecanismo.

#### NOTA:


XVI. As régua terminais deverão ser do tipo mola ou em que os terminais em que o parafuso atue diretamente no fio não serão aceitos.

As régua terminais dos alimentadores de entrada e dos circuitos de disparo deverão ser capazes de receber terminais do tipo olhal.

As régua terminais devem ter isolamento para 750 V, corrente de 57 A, para cabos de seção nominal até 10 mm<sup>2</sup>.

### 8.2.9 Base

A base somente aplicável as chaves interruptoras tripolares.



As dimensões das bases e suportes para fixação e acionamento deverão ser compatíveis com os locais de montagem dos seccionadores, informados pela Energisa

### 8.3 Acabamento

As superfícies das chaves interruptoras devem se apresentar limpas e isentas de inclusões de escórias, trincas ou qualquer outro defeito que possa prejudicar seu bom desempenho.

A superfície do material polimérico não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões, devendo ser contínua, uniforme e homogênea.

### 8.4 Identificação

As chaves interruptoras e os mecanismos de operação devem ser fornecidos com placas de identificação, em aço inoxidável, alumínio anodizado ou latão niquelado, fixadas através de rebites.

#### NOTA:

XVII. Se a chave interruptora for de pólos separados, cada pólo deve possuir uma placa de identificação.

As placas de identificação das chaves interruptoras devem conter, indelevelmente marcadas, dentre as informações abaixo:

- a) Nome do fabricante;
- b) Local de fabricação (cidade e estado - CNPJ);
- c) A palavra “SECCIONADOR”;
- d) Tipo ou modelo designativo do Fornecedor;
- e) Número de série (Nº);
- f) Mês e ano de fabricação (mês/ano);

- g) Tipo (modelo do fabricante);
- h) Tensão nominal ( $U_n$ );
- i) Frequência industrial ( $f$ );
- j) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico ( $U_i$ );
- k) Tensão suportável nominal à frequência industrial ( $U_f$ );
- l) Corrente nominal ( $I_n$ );
- m) Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração ( $I_t/t$ );
- n) Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito ( $I_{fch}$ );
- o) Corrente de interrupção nominal ( $I_a$ );
- p) Massa total ( $M$ ).

A placa de identificação do mecanismo de operação deve conter, indelevelmente marcadas dentre as informações abaixo:


- a) Nome do fabricante;
- b) Local de fabricação (cidade e estado - CNPJ);
- c) A expressão “MECANISMO DE OPERAÇÃO”;
- d) Número de série ( $N^\circ$ );
- e) Mês e ano de fabricação (mês/ano);
- f) Tipo (modelo de fabricante);
- g) Tensão de comando e sua faixa de tolerância ( $U_c$ );
- h) Corrente nominal do circuito de comando ( $I_c$ );
- i) Tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância ( $U_m$ );

- j) Corrente nominal e corrente de partida do motor ( $I_m/I_p$ );
- k) Tempo de abertura ( $T_a$ );
- l) Tempo de fechamento ( $T_{fech}$ );
- m) Massa (M).

## 9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 9.1 Generalidades

- a) As chaves interruptoras devem ser submetidas a inspeção e ensaios na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a Energisa ser comunicada pelo fornecedor com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência se fornecedor nacional e 30 (trinta) dias se fornecedor estrangeiro, das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar as chaves interruptoras e o material utilizado 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 as chaves interruptoras 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, que deverá conter as datas de início da realização de todos os ensaios, os locais e a duração de cada um deles, sendo que o período para inspeção deve ser dimensionado pelo proponente de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na proposta de fornecimento.


- 
- d) O plano de inspeção e testes deve indicar 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 das chaves interruptoras.
  - e) Certificados de ensaio de tipo previstos no item 9.2 para chaves interruptoras de características similares ao especificado, porém aplicáveis, podem ser aceitos desde que a Energisa considere que tais dados comprovem que as chaves interruptoras 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) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da Energisa, caso já exista um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve emitir um relatório completo destes ensaios, com todas as informações necessárias, tais como, métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela Energisa somente terá validade por escrito.

Entretanto, é reservado à Energisa o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescritos nas normas ou não corresponderem às chaves interruptoras especificados.

- g) 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.
- h) 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.

- i) 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 2 (dois) anos. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- j) A aceitação das chaves interruptoras e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
  - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta norma;
  - 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, as chaves interruptoras podem ser inspecionadas e submetidas a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção das chaves interruptoras, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.
- l) Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como, métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios, além dos resultados obtidos.
- m) 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, sendo o fabricante responsável pela recomposição de unidades ensaiadas, quando isto for necessário, antes da entrega à Energisa.

- n) Nenhuma modificação nas chaves interruptoras 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.
- o) A Energisa poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se as chaves interruptoras estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- p) Para efeito de inspeção, as chaves interruptoras deverão ser divididas em lotes, por tipo. A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fabricante de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na conclusão da Energisa, a rejeição tornar impraticável a entrega das chaves interruptoras nas datas previstas, ou tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer às exigências estabelecidas nesta especificação, a mesma reserva-se ao direito de rescindir todas as obrigações e obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.
- q) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- r) A Energisa reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.
- s) 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 as chaves interruptoras não estiverem prontas;
- O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas 9.1.f até 9.1.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;
- Os ensaios de recebimento e/ou tipo forem efetuados fora do território brasileiro.

## 9.2 Relação de ensaios


Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

### 9.2.1 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 9.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso de manobra, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial a seco, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaios de poluição artificial, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaios de descargas parciais, conforme item 9.3.8;



- 
- g) Ensaios dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando, conforme item 9.3.9;
  - h) Ensaio de tensão como condição de verificação, conforme item 9.3.10;
  - i) Ensaios de medição da resistência dos circuitos, conforme item 9.3.11;
  - j) Ensaios de elevação de temperatura, conforme item 9.3.12;
  - k) Ensaios de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável, conforme item 9.3.13;
  - l) Ensaio de verificação da proteção, conforme item 9.3.14;
  - m) Ensaios de operação mecânica, conforme item 9.3.15;
  - n) Ensaios de durabilidade mecânica, conforme item 9.3.16;
  - o) Ensaios de operação nos limites de temperatura, conforme item 9.3.17;
  - p) Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição, conforme item 9.3.18;
  - q) Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo, conforme item 9.3.19;
  - r) Ensaios de manobra de cargas capacitivas de barramentos, conforme item 9.3.20.

## 9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaios de tensão suportável a frequência industrial a seco, conforme item 9.3.6;

- d) Ensaios de medição da resistência dos circuitos, conforme item 9.3.11;
- e) Ensaios de elevação de temperatura, conforme item 9.3.12;
- f) Ensaios de operação mecânica, conforme item 9.3.15;
- g) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 9.3.21;
- h) Ensaio dielétrico nos circuitos de controle e auxiliares, conforme item 9.3.22;
- i) Ensaios de medição da resistência do circuito principal, conforme item 9.3.23;
- j) Ensaios de zincagem as ferragens, conforme item 9.3.24;

## 9.3 Descrição dos ensaios

### 9.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Características construtivas, conforme item 8.
- b) Acabamento, conforme item 8.3;
- c) Identificação, conforme item 8.4;
- d) Acondicionamento, conforme item 6.3.


A não conformidade de qualquer um desses requisitos determinará a sua rejeição.

### 9.3.2 Verificação dimensional

A chave seccionadora deve ter dimensões conforme o documento do fabricante, aprovado pela Energisa.

Ocorrendo divergência, as chaves interruptoras serão consideradas reprovadas.

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



O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1 e a ABNT NBR IEC 60060-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

#### **9.3.4 Ensaio de tensão suportável nominal de impulso de manobra**

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

#### **9.3.5 Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico**

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

#### **9.3.6 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco**

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

#### **9.3.7 Ensaios de poluição artificial**

O ensaio deve ser realizado conforme IEC 60507.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

#### **9.3.8 Ensaios de descargas parciais**

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 60270.

Constitui falha se os níveis de descargas parciais medidos excederem aos limites especificados de 10 pC.

### 9.3.9 Ensaios dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1 e IEC 61180.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

### 9.3.10 Ensaio de tensão como condição de verificação

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

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

#### 9.3.11.1 Circuitos primários

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a diferença entre as medições for superior a 20%.

#### 9.3.11.2 Circuitos auxiliares

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a resistência dos contatos auxiliares na posição fechada for superior a 50  $\Omega$ .

### 9.3.12 Ensaios de elevação de temperatura

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se os valores encontrados devem estar de acordo com os especificados na Tabela 14, da ABNT NBR IEC 62271-1.

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

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1 e ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se:

- a) Os contatos apresentarem deterioração significativa;
- b) Não ser capaz de funcionar normalmente;
- c) Não suportar a corrente nominal permanente.

### 9.3.14 Ensaio de verificação da proteção

#### 9.3.14.1 Verificação da codificação IP

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 60529.

Constitui falha se não atenderem as características padronizadas no item 8.2.7.

#### 9.3.14.2 Verificação da codificação IK

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62262.

Constitui falha se não atenderem as características padronizadas no item 8.2.7.

### 9.3.15 Ensaio de operação

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se o dispositivo não operar (fechar e abrir) corretamente.

### 9.3.16 Ensaio de durabilidade mecânica

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se as partes, incluindo contatos, não apresentarem boas condições e/ou mostrarem desgaste excessivo

### 9.3.17 Ensaio de operação nos limites de temperatura

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se houver falha no ciclo de operação do equipamento.

### 9.3.18 Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se:

- a) Após o ensaio, o dispositivo de indicação de posição indicar incorretamente a posição do contato móvel;
- b) Existir distorção permanente na cadeia cinemática do indicador de posição.

#### NOTA:

XVIII. Se uma distorção ou ruptura ocorrer na cadeia cinemática de energia mecânica a montante do ponto de conexão, é permitido repor componentes com o propósito de completar as operações requeridas. Isto deve ser, entretanto, mencionado no relatório de ensaio de tipo.

### 9.3.19 Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se as ampolas a vácuo excederem à 5  $\mu\text{Sv/h}$  a uma distância de 1 (um) metro, na tensão nominal.

### 9.3.20 Ensaios de manobra de cargas capacitivas de barramentos

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

### 9.3.21 Ensaio dielétrico no circuito principal

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

### 9.3.22 Ensaio dielétrico nos circuitos de controle e auxiliares

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se a ocorrência de descarga disruptiva durante o ensaio.

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

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

Constitui falha se a resistência medida exceder 1,2 Ru.

Onde,

*Ru - é igual à resistência medida antes do ensaio de corrente permanente.*

### 9.3.24 Ensaio de zincagem as ferragens

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco, conforme as respectivas normas:


- a) Determinação da massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
- b) Aderência, conforme ABNT NBR 7398;
- c) Espessura, conforme ABNT NBR 7399;
- d) Uniformidade, conforme ABNT NBR 7400.

A não conformidade de qualquer um desses requisitos determinará a sua rejeição.

## 9.4 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 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;
  - 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.

## 10 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 10.1 Ensaio de tipo





Os ensaios de tipo devem ser formados conforme IEC 62271-103 e IEEE C37.66.

## 10.2 Ensaios de recebimento

### 10.2.1 Ensaios de inspeção geral e verificação dimensional

Os ensaios de inspeção geral e verificação dimensional deveram ser verificadas 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 9.2.

### 10.2.2 Demais ensaios

A quantidade de amostra a ser submetida a cada um dos ensaios de recebimento é conforme Tabela 3, deve ser retirada, aleatoriamente, de um lote.

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 25, 150 e 500 unidades.

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 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 11.1 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, a chave não será aceita.

### 11.2 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 3;
- c) Se 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.

## 12 NOTAS COMPLEMENTARES

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Especificação Técnica poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido às modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Energisa.

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.

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)

## 13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/01/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esta 1ª edição.</li></ul>

## 14

### VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/02/2022 e revoga as documentações anteriores.

## 15 TABELAS

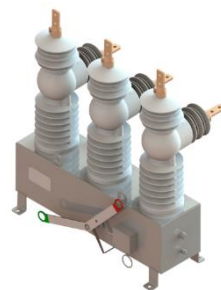
TABELA 1 - Características técnica das chaves interruptoras a vácuo monopolares



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Tensão nominal	Corrente nominal	Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva	
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos
	kV (eficaz)	(A)	(kA)	(kA)	kV (crista)		kV (eficaz)	
691710	15,0/15,5	200	6,3	16,3	95	110	38	45
691711	24,2/27,0				150	165	70	77
691712	36,2/38,0				170	187	80	88

TABELA 2 - Características técnica das chaves interruptoras a vácuo tripolares



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Tensão nominal	Corrente nominal (A)	Corrente suportável nominal de curta duração (kA)	Valor de crista de corrente suportável (kA)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal de curta duração na frequência industrial (Ud)	
	kV (eficaz)				Valor comum	Entre distância de seccionamento	Valor comum	Entre distância de seccionamento
					kV (crista)		kV (eficaz)	
691713	15,0/15,5	600	6,3	16,3	95	110	38	45
691714	24,2/27,0				150	165	70	77
691715	36,2/38,0				170	187	80	88

TABELA 3 - Plano de amostragem

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	-	13	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 dos ensaios	Tipo de ensaios
9.3.1	Inspeção geral	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva	T
9.3.4	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso de manobra	T
9.3.5	Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico	T
9.3.6	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco	T / RE
9.3.7	Ensaio de poluição artificial	T
9.3.8	Ensaio de descargas parciais	T
9.3.9	Ensaio dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando	T
9.3.10	Ensaio de tensão como condição de verificação	T
9.3.11	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários	T / RE
9.3.12	Ensaio de elevação de temperatura	T / RE
9.3.13	Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável	T
9.3.14	Ensaio de verificação da proteção	T
9.3.15	Ensaio de operação	T / RE
9.3.16	Ensaio de durabilidade mecânica	T
9.3.17	Ensaio de operação nos limites de temperatura	T
9.3.18	Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição	T
9.3.19	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo	T
9.3.20	Ensaio de manobra de cargas capacitivas de barramentos	T
9.3.21	Ensaio dielétrico no circuito principal	RE
9.3.22	Ensaio dielétrico nos circuitos de controle e auxiliares	RE
9.3.23	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	RE
9.3.24	Ensaio de zincagem as ferragens	RE

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 16 ANEXO

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

#### CHAVE INTERRUPTORA

Nome do fabricante

Número da licitação

Número da proposta


Item	Descrição	Características /Unidade
1	Tipo da chave seccionadora	
2	Tensão nominal	kV
3	Frequência nominal	Hz
4	Correntes	
4.1	a) Nominal	
4.2	b) Suportável nominal de curta duração, 1 s, valor eficaz	kA
4.3	c) Suportável nominal, valor de crista	kA
5	Tensão suportável nominal à frequência industrial	
5.1	a) A seco	
5.1.1	• Para a terra e entre pólos	kV
5.1.2	• Entre contatos abertos	kV
5.2	b) Sob chuva	
5.2.1	• Para a terra e entre pólos	kV
5.2.2	• Entre contatos abertos	kV
6	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	
6.1	a) Para a terra e entre pólos	kV
6.2	b) Entre contatos abertos	kV
7	Máxima interrupção de corrente de magnetização	A
8	Máxima interrupção de corrente de carga	A
9	Resistência elétrica do circuito principal	$\mu\Omega$
10	Máxima elevação de temperatura das partes condutoras de corrente para corrente nominal	
10.1	a) Nos contatos principais	$^{\circ}\text{C}$



Item	Descrição	Características /Unidade
10.2	b) Nos terminais	°C
11	Temperatura ambiente de referência	°C
12	Reação da fundação durante a operação	daN
13	Tipo de isolador	
14	Dispositivos de operação	
14.1	a) Tipo de dispositivo de operação	
14.2	b) Tensão de controle	Vca/Vcc
14.3	c) Tolerância permissível da tensão de controle	
14.3.1	• Para mais	%
14.3.2	• Para menos	%
14.4	d) Chave auxiliar	
14.4.1	• Corrente contínua nominal	A
14.4.2	• Número de contatos normalmente abertos	
14.4.3	• Número de contatos normalmente fechados	
15	Massas	kg

#### 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.

