

*Chave interruptora submersível de  
distribuição até 36,2 kV*

ESA | DENG | NRM-59 | 2023

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 133.2

Versão 1.0 - 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 interruptora (CHI), de operação sob carga (OSC), tipo submersível, tripolar, aplicáveis as redes de distribuição subterrâneas (RDS), 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 1.0, 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 revisão da ETU-133.2 (versão 1.0)

**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.....	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 .....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	14
5.1	INTERRUPTOR .....	14
5.1.1	Interruptor submersível .....	14
5.2	AMPOLA A VÁCUO .....	14
5.3	BARRAMENTO .....	14
5.4	DERIVAÇÃO .....	15
5.4.1	Derivação chaveada .....	15
5.4.2	Derivação direta .....	15
5.5	INVÓLUCRO .....	15
5.6	GRAU DE PROTEÇÃO.....	15
5.6.1	Código IP.....	15
5.6.2	Código IK.....	15
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	16
5.8	ENSAIOS DE TIPO .....	16
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS .....	16
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	16
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	17
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	17
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	18
7.3	ACONDICIONAMENTO .....	18
7.4	MEIO AMBIENTE .....	20
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	22
7.6	GARANTIA .....	22
7.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO.....	22
7.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA .....	23
7.9	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	24
7.10	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	24
7.11	TREINAMENTO.....	25
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	25

8.1	TENSÃO NOMINAL ( $U_R$ ) .....	25
8.2	NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL .....	25
8.3	FREQUÊNCIA NOMINAL ( $F_R$ ) .....	25
8.4	CORRENTE NOMINAL ( $I_R$ ) .....	25
8.5	CORRENTE NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO ADMISSÍVEL ( $I_K$ ) .....	26
8.6	VALOR DE PICO DA CORRENTE ADMISSÍVEL NOMINAL ( $I_P$ ).....	26
8.7	DURAÇÃO NOMINAL DO CURTO-CIRCUITO ( $T_K$ ) .....	26
8.8	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA.....	26
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	26
9.1	TIPO CONSTRUTIVO/MONTAGEM .....	26
9.2	MEIOS DE EXTINÇÃO .....	27
9.3	INVOLUCRO ISOLANTE E TERMINAIS DE LINHA .....	27
9.3.1	Involucro isolante .....	27
9.3.2	Terminais de linha.....	27
9.4	TANQUE E SUPORTE METÁLICO .....	28
9.5	DISPOSITIVO DE ATERRAMENTO .....	29
9.6	DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO E FIXAÇÃO .....	29
9.7	POSIÇÃO DO CONTATO MÓVEL E DISPOSITIVO DE SINALIZAÇÃO E/OU INDICAÇÃO .....	29
9.8	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO .....	30
9.9	PLACA DE ADVERTÊNCIA .....	31
9.10	FERRAGENS EXTERNAS.....	31
10	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	32
10.1	GENERALIDADES.....	32
10.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	36
10.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	36
10.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	37
10.2.3	Ensaio especiais (E).....	37
10.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	38
10.3.1	Inspeção geral .....	38
10.3.2	Verificação dimensional.....	39
10.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial .....	39
10.3.4	Ensaio de tensão de impulso atmosférico .....	40
10.3.5	Ensaio de poluição artificial.....	40
10.3.6	Ensaio de descargas parciais .....	40
10.3.7	Ensaio dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando .....	40
10.3.8	Ensaio de tensão como condição de verificação .....	41
10.3.9	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários .....	41
10.3.10	Ensaio de elevação de temperatura.....	41
10.3.11	Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível.....	41

10.3.12	Ensaio de verificação do grau de proteção.....	42
10.3.13	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo .....	42
10.3.14	Ensaio de estabelecimento e interrupção.....	42
10.3.15	Ensaio de operação mecânica.....	42
10.3.16	Ensaio dielétrico no circuito principal .....	42
10.3.17	Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco.....	43
10.3.17.1	Ensaio de massa por unidade de área .....	43
10.3.17.2	Ensaio de aderência da camada .....	43
10.3.17.3	Ensaio de espessura da camada.....	43
10.3.17.4	Ensaio de uniformidade da camada .....	43
10.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	44
11	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	45
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS .....	45
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	45
11.2.1	Inspeção geral e verificação dimensional .....	45
11.2.2	Demais ensaios .....	45
12	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES .....	45
12.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS .....	46
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	46
13	NOTAS COMPLEMENTARES .....	46
14	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	47
15	VIGÊNCIA .....	47
16	TABELAS.....	48
	TABELA 1 - Características técnicas da chave interruptoras submersíveis .....	48
	TABELA 2 - Planos de amostragem para ensaios de recebimento .....	50
	TABELA 3 - Relação de ensaios.....	51
17	DESENHOS .....	52
	DESENHO 1 - Chave interruptoras submersíveis .....	52
18	ANEXOS .....	53
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	53
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	56

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Chave Interruptoras (CHI), de operação sob carga (OSC), trifásico, tipo submersíveis, com isolamento polimérica e atuação sob carga, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das redes subterrâneas de distribuição (RDS), instaladas em caixas de passagem primárias, câmara transformadoras e poços de inspeção, com 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. Este material tem seu uso proibido em linhas e redes de distribuição até 36,2 kV ou subestações de distribuição (SED).

## 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:

- IEEE C37.74, IEEE Standard requirements for subsurface, vault, and padmounted load-interrupter switchgear and fused load-interrupter switchgear for alternating current systems up to 38 kV



- IEC 62271-103, High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as interruptoras submersíveis 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 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
- 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 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência

- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- 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 e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- 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, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- 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 62271-1, Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada

### 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 B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
  - ASTM B6, Standard specification for zinc
  - 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 60270, High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
  - IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
  - 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 61180, High-voltage test techniques for low-voltage equipment - Definitions, test and procedure requirements, test equipment
  - IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
  - IEEE 386, IEEE Standard for separable insulated connector systems for power distribution systems rated 2.5 kV through 35 kV
  - IEEE 957, IEEE Guide for cleaning insulators

- ISO 752, Zinc ingots

#### 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
  - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
  - NBR - Norma Brasileira
  - NM - Norma Mercosul

- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- 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, IEEE C37.74 e IEC 62271-103, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Interruptor

Dispositivo mecânico de manobra, capaz de estabelecer, suportar e interromper as correntes nas condições normais de circuito, incluindo as condições especificadas de sobrecarga em serviço, assim como de suportar durante um tempo especificado as correntes nas condições anormais especificadas do circuito, como aquelas de curto-circuito.


#### 5.1.1 Interruptor submersível

Interruptora prevista para instalação em câmaras transformadoras, poços de inspeção ou caixa de passagem, situados abaixo do nível do solo, e sujeitas à submersão, possuindo dispositivo de operação à distância, com extensão superior a 3 (três) metros.

### 5.2 Ampola a vácuo

Componente que faz parte de um dispositivo de manobra no qual os contatos elétricos operam em um ambiente hermeticamente selado, de alto vácuo.

### 5.3 Barramento



Junção trifásica interna a chave primária submersível, comum a duas ou mais derivações.

## 5.4 Derivação

Entrada / saída trifásica da chave primária submersível.

### 5.4.1 Derivação chaveada

Derivações conectadas ao barramento através de dispositivos de seccionamento trifásico sob carga.

### 5.4.2 Derivação direta

Derivação conectada solidamente ao barramento.

## 5.5 Invólucro

Parte isolante externa do para-raios que proporciona a distância de escoamento necessária e abriga os componentes internos. Um invólucro pode consistir em várias partes que propiciem resistência mecânica e proteção contra intempéries.


## 5.6 Grau de proteção

Nível de proteção fornecida por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos e/ou penetração de água e contra impactos mecânicos.

### 5.6.1 Código IP

Sistema de codificação para indicar os graus de proteção proporcionados por um invólucro contra o acesso a partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos, penetração de água e informação adicional relacionada a estas proteções.

### 5.6.2 Código IK



Sistema de codificação para indicar o grau de proteção proporcionado por um invólucro contra os impactos mecânicos externos nocivos.

## 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.

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

### 7.1 Condições do serviço

As interruptoras submersíveis 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;
- a) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 45 °C;
  - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- b) Umidade relativa do ar até 100 %;
- c) Para utilização ao ar livre (incluindo exposição direta à luz do sol, com contato permanente com galhos e folhas de árvores), diretamente enterrados, submersos intermitente ou continuamente;
- d) Suportar operação para estabelecer a conexão ou desconexão de um circuito, com carga e/ou com tensão;
- e) Nível de radiação solar: 1,0 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;

- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) 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 interruptoras submersíveis devem ser acondicionadas individualmente, juntamente com suas ferragens e acessórios, em container (caixa para transporte), não retornáveis, e 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 interruptoras submersíveis não deverá:
- Reter umidade;
  - Aderir a ele;
  - Causar contaminação;
  - Provocar corrosão quando armazenado.
- 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 marca 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 do conteúdo (tipo, quantidade, tensão nominal (kV), corrente nominal (A) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) IEEE C37.74 / IEC 62271-103;
- 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 interruptoras submersíveis, 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 interruptoras submersíveis, 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 interruptoras submersíveis 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 1,0 (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 na ordem de Compra de Material (OCM), será de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrada em operação ou 36 (trinta e seis) meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela Energisa, 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 dos materiais 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 interruptoras submersíveis, 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, interruptoras usadas 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 interruptoras submersíveis 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 interruptoras submersíveis pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

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

## 7.9 Manual de instruções

As interruptoras submersíveis devem estar acompanhadas, quando for o caso, de manuais de operação, escritos em português, que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio.

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

- a) Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- c) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

## 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 desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

Quando as interruptoras submersíveis propostos apresentarem divergências em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de Engenharia e Cadastro, através do Anexo 2.



## 7.11 Treinamento

O fabricante/fornecedor do equipamento deverá fornecer treinamento para operação e parametrização das interruptoras submersíveis e utilização do software/programa.

# 8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

## 8.1 Tensão nominal ( $U_r$ )

A tensão nominal do interruptoras submersíveis, 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 interruptoras submersíveis 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 interruptoras submersíveis, 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 interruptoras submersíveis 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 interruptoras submersíveis 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

As interruptoras submersíveis devem possuir sistema de controle eletrônico interno (submersível) programável através de notebook, o fabricante deve fornecer o software/programa para parametrização do equipamento, bem como cabeamento para interligação ao notebook.

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

### 9.1 Tipo construtivo/montagem



Os tipos construtivos/montagem devem ser escolhidos, para cada tensão nominal, conforme aplicação em Instalação em caixas de passagem, câmara transformadores e/ou poço de inspeção, podendo ser fixadas nas paredes ou no piso, através de chumbadores.

## 9.2 Meios de extinção

As interruptoras submersíveis deveram possuir meio de extinção a vácuo.

O fabricante deverá prestar todas as informações relativas à ampola, a fim de serviços de manutenção futura da interruptora. Para tanto, deverá informar, ao mínimo:

- Fabricante da ampola;
- Características técnicas;
- Número (mínimo) de interrupções em corrente nominal e para as capacidades de interrupção 25 %, 50 %, 75 % e 100 % da capacidade de interrupção nominal.


## 9.3 Involucro isolante e terminais de linha

### 9.3.1 Involucro isolante

As involucro isolante devem ser do tipo moldado, em material solido 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, conforme IEEE 957.

### 9.3.2 Terminais de linha



Os terminais de linha devem ser fixados externamente ao tanque de modo a evitar seu deslocamento por eventual movimento dos condutores de ligação à rede ou durante os trabalhos de instalação dos cabos da rede.

Os terminais de linha devem ser de 600 ampères (A), apropriado para utilização de buchas desconectáveis, do tipo cavidade (“bushing well”), nas quais poderão ser utilizados plugues de inserção simples (“bushing insert”) ou plugue de inserção duplo (“feed-thru insert”) com terminais desconectáveis cotovelo de operação em carga ou sem carga ou terminal desconectável reto de operação sem carga, conforme requisitos especificados conforme IEEE 386.

Cada terminal de linha deve ser identificado, de forma legível e indelevelmente, com relação às fases de cada via, por meio de uma placa de material resistente à corrosão, preferencialmente, em aço inoxidável.


As identificações devem ser feitas, através das letras A, B e C, correspondendo as fases da esquerda para direita para quem está olhando o equipamento com o mecanismo de operação na parte inferior.

Os terminais de linha deverão suportar plenamente os esforços mecânicos devidos ao:

- a) Peso dos condutores e desconectáveis associados, bem como os causados por transitórios elétricos, sem prejuízo à capacidade de condução nominal ou surgimento de pontos quentes;
- b) A execução de ensaios ou testes nos cabos conectados à chave, com vistas à localização de defeitos neles, incluindo por aplicação de tensões em corrente contínua ou em pulsos.

#### 9.4 Tanque e suporte metálico

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

## 9.5 Dispositivo de aterramento

As interruptoras submersíveis ser possuir conector para aterramento, por base, adequados para cabos nus, de cobre ou alumínio, com seção mínima entre 25 e 70 mm<sup>2</sup> (6,10 a 10,40 mm).

## 9.6 Dispositivo de suspensão e fixação

As chaves 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 instrumento 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.

As chaves devem ser providas de olhais de fixação, soldados ao tanque, de maneira a fixá-la no piso ou parede.

## 9.7 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 impeçam posições intermediária são longos do curso de abertura e fechamento. As posições são “aberta”, “fechada” e “aterrada” (quando aplicável).

As chaves 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.

## 9.8 Placa de identificação

A interruptora submersível deve ser provida de placa de identificação metálica, a prova de tempo, em posição visível e de modo a permitir fácil leitura dos dados.

A placa de identificação deve possuir dimensões e formato aprovados pela Energisa, e confeccionada em:

- Aço-inoxidável com espessura 0,5 mm.; ou
- Alumínio anodizado, com espessura mínima 0,8 mm.

A fixação da placa de identificação deve ser por intermédio de rebites de material resistente à corrosão, em suporte com base que impeça a sua deformação.

A placa de identificação deve conter, no mínimo, as informações listadas a seguir, que devem ser gravadas de forma legível e indelével:

- a) “CHAVE SEZIONADORA TRIPOLAR SOB CARGA”;

- b) Nome do fabricante e local de fabricação;
- c) Número de série de fabricação;
- d) Mês/ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Norma aplicável (IEEE C37.74);
- f) Tensão nominal de operação, em quilovolt (kV);
- g) Tensão suportável de impulso atmosférico, em quilovolt (kV);
- h) Tensão suportável sob frequência industrial, em quilovolt (kV);
- i) Frequência nominal, em Hertz (Hz);
- j) Corrente nominal em serviço contínuo de cada via e do barramento, em ampères (A);
- k) Corrente de curto-circuito suportável de curta duração (3 segundos), em quilo ampères (kA);
- l) Número do manual de instruções;
- m) Massa, em quilograma (kg).

**NOTA:**

**XV. Não serão aceitas placas de identificação com rasuras ou correções.**

## 9.9 Placa de advertência

Externamente, nas interruptoras submersíveis deverá haver placa ou estampa com sinais de advertência para indicar a existência de tensão elétrica perigosa em seu interior, com possibilidade de choque, queimadura e morte, bem como um aviso expresso para manter distância.

## 9.10 Ferragens externas

As fixações externas em aço (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 conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.

#### NOTAS:


- XVI. 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;
- XVII. As partes ferrosas internas que não podem ou que não devem ser zincadas devem ser protegidas com pasta antioxidante apropriada e vedadas para fins de transporte e armazenagem.

## 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 serem 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:**

XVIII. 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 3.

### 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, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaios de poluição artificial, conforme item 10.3.5;
- d) Ensaios de descargas parciais, conforme item 10.3.6;
- e) Ensaios dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.7;
- f) Ensaio de tensão como condição de verificação, conforme item 10.3.8;

- g) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
- h) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 10.3.10;
- i) Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável, conforme item 10.3.11;
- j) Ensaio de verificação de grau de proteção, conforme item 10.3.12;
- k) Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo, conforme item 10.3.13;
- l) Ensaio de estabelecimento e interrupção, conforme item 10.3.14.

### 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 e frequência industrial, conforme item 10.3.3;
- d) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
- e) Ensaio de operação mecânica, conforme item 10.3.15;
- f) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.16;
- g) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 10.3.17.

### 10.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- a) Ensaio de tensão suportável e frequência industrial, conforme item 10.3.3;

- 
- b) Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
  - c) Ensaio de poluição artificial, conforme item 10.3.5;
  - d) Ensaio de descargas parciais, conforme item 10.3.6;
  - e) Ensaio dielétrico nos circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.7;
  - f) Ensaio de tensão como condição de verificação, conforme item 10.3.8;
  - g) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
  - h) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 10.3.10;
  - i) Ensaio de corrente suportável de curta duração e do valor de crista da corrente suportável, conforme item 10.3.11;
  - j) Ensaio de verificação de grau de proteção, conforme item 10.3.12;
  - k) Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo, conforme item 10.3.13;
  - l) Ensaio de estabelecimento e interrupção, conforme item 10.3.14;
  - m) Ensaio de operação mecânica, conforme item 10.3.15;
  - n) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.16;
  - o) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 10.3.17.

## 10.3 Descrição dos ensaios

### 10.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Presença de todos os componentes;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- c) Placa de identificação, conforme item 9.8.

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

### 10.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar a verificação das interruptoras submersíveis, se os mesmos:

- a) Possuem todos os componentes e acessórios requeridos, conforme os itens e 9;
- b) As dimensões estão conforme os desenhos técnicos aprovados pela Energisa;
- c) A conformidade com a indicação da massa constante da placa de identificação.

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


#### NOTA:

XIX. 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

O ensaio deve ser executado os ensaios tanto a seco, quanto 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 a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do interruptor.

#### 10.3.4 Ensaios de tensão 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 a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do interruptor.

#### 10.3.5 Ensaios de poluição artificial

Os ensaios de poluição artificial não são requeridos para os isoladores onde as distâncias de escoamento estão conforme o item 8.5.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10621 ou IEC 60507 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se a amostra apresentar valores inferiores aos indicados na ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

#### 10.3.6 Ensaios de descargas parciais

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60270 ou IEC 60270 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos de descargas parciais superiores à 10 pC.

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

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61180 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do interruptor.



### 10.3.8 Ensaio de tensão como condição de verificação

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

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do interruptor.

### 10.3.9 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 a amostra apresentar valores medidos estiverem em desacordo com os estabelecidos pela ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

### 10.3.10 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 os valores encontrados devem estar de acordo com os especificados na ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

### 10.3.11 Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível

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

Constitui falha se a amostra apresentar:

- Deterioração significativa; ou
- Não ser capaz de funcionar normalmente e suportar sua corrente permanente nominal.

### 10.3.12 Ensaio de verificação do grau de proteção

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos de grau de proteção inferiores a IP-68.

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

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

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos superiores a 5,0  $\mu\text{Sv/h}$ .

### 10.3.14 Ensaios de estabelecimento e interrupção

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-103.

Constitui falha se a amostra apresentar:

- Evidência de fadiga mecânico ou elétrico;
- Ejeção de chamas ou materiais da chave interruptora.


### 10.3.15 Ensaio de operação mecânica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-103.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de avarias no equipamento.

### 10.3.16 Ensaio dielétrico no circuito principal

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



Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do interruptor.

### 10.3.17 Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco

Serão aceitos relatórios de ensaios emitidos pelos subfornecedores dos materiais base, com prazo máximo de 12 (doze) meses, desde que comprovada no documento a rastreabilidade do lote.

#### 10.3.17.1 Ensaio de massa por unidade de área

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6323.

#### 10.3.17.2 Ensaio de aderência da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6323.


#### 10.3.17.3 Ensaio de espessura da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6323.

#### 10.3.17.4 Ensaio de uniformidade da camada

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



Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6323.

#### 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 especiais

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especiais deve seguir as orientações da IEEE C37.74, IEC 62271-103 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 Inspeção geral e verificação dimensional

O plano de amostragem para os ensaios de inspeção geral e verificação dimensional deve seguir as orientações de 100 % das amostras.

#### 11.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 3 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 280 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 50 e 90 unidades.

## 12 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

## 12.1 Ensaios de tipo e especiais

Os ensaios de tipo e especiais 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
01/01/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>1ª Edição.</li></ul>
01/08/2023	1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Desmembramento da ETU-133.</li></ul>

## 15 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/12/2023 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 16 TABELAS

TABELA 1 - Características técnicas da chave interruptoras submersíveis



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa		692653	692654	692655
Tensão nominal	(kV)	11,4 e 13,8	22	34,5
Tensão máxima de operação		15	24,2	36,2
Frequência nominal	(Hz)	60		
Nível básico de interrupção (NBI)	(kV)	95	125	145
Tensão suportável nominal à frequência industrial		38	50	70
Interrupção de carga e comutação em loop	(A)	630		
Interrupção de carga em cabos		10	25	40



TABELA 1 - Características técnicas da chave interruptoras submersíveis - Continuação

Código Energisa		692653	692654	692655
Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito	(kA)	16		
Máxima tensão de rádio interferência a 1,1 vezes a tensão fase-terra, referida a 300 Ω	(μV)	250		
Tensão suportável nominal à frequência	(kV)	2,5		
Elevação de temperatura		Conforme ABNT NBR IEC 62271-1 / IEC 62271-1		
Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito (valor de crista)	(kA)	82		
Corrente suportável nominal de curta duração (mínimo)	(kA)	16		
Valor de crista nominal da corrente suportável	(kA)	82		
Sequência nominal de operação		O - 0,3 s - CO - 15 s CO		
Duração nominal da corrente de curto-circuito	(s)	1,0		
Tempo de interrupção nominal	(ms)	60		
Carregamento de linha	(A)	2	2	5
Mecanismo		Mola	Mola	Mola

TABELA 2 - Planos de amostragem para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla normal Nível de inspeção S3 NQA 6,5 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
2 a 50	-	2	0	1
51 a 500	1 <sup>a</sup>	5	0	2
	2 <sup>a</sup>		1	2
501 a 1.200	1 <sup>a</sup>	8	0	3
	2 <sup>a</sup>		3	4

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	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	T / RE / E
10.3.4	Ensaio de tensão de impulso atmosférico	T / E
10.3.5	Ensaio de poluição artificial	T / E
10.3.6	Ensaio de descargas parciais	T / E
10.3.7	Ensaio dielétrico nos circuitos auxiliares e de comando	T / E
10.3.8	Ensaio de tensão como condição de verificação	T / E
10.3.9	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários	T / RE / E
10.3.10	Ensaio de elevação de temperatura	T / E
10.3.11	Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível	T / E
10.3.12	Ensaio de verificação do grau de proteção	T / E
10.3.13	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo	T / E
10.3.14	Ensaio de estabelecimento e interrupção	T / E
10.3.15	Ensaio de operação mecânica	RE / E
10.3.16	Ensaio dielétrico no circuito principal	RE / E
10.3.17	Ensaio medição da camada de revestimento de zinco	RE / E

Legenda:

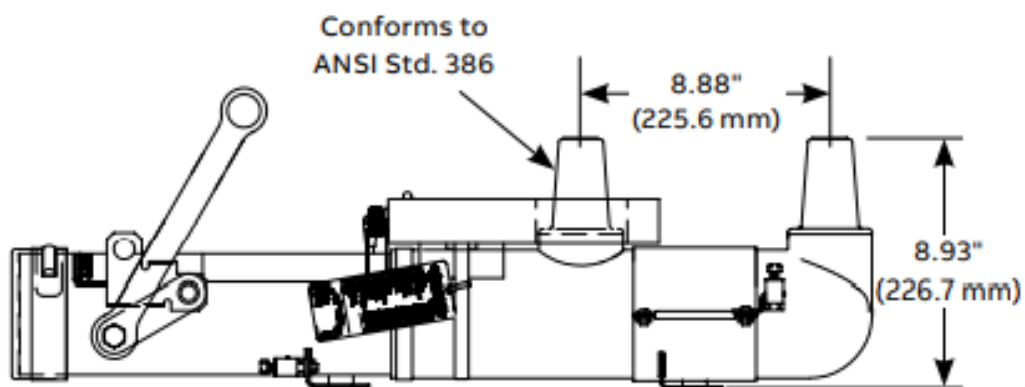
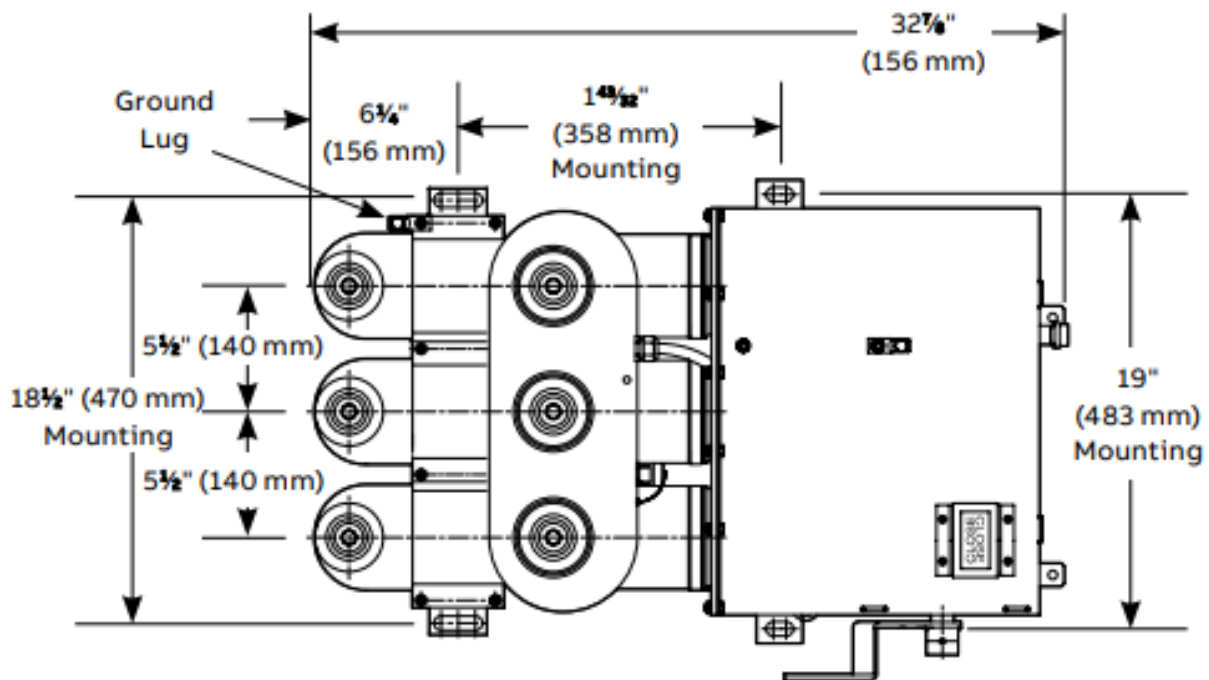
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especiais.

## 17 DESENHOS

### DESENHO 1 - Chave interruptoras submersíveis



## 18 ANEXOS

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

#### CHAVE INTERRUPTORA SUBMERSÍVEL

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	Nível de tensão	
3.1	a) Tensão nominal ( $U_n$ ):	kV
3.2	b) Tensão máxima de operação:	kV
3.3	c) Tensão suportável nominal:	
3.3.1	• À frequência industrial:	
3.3.2	• A terra e entre pólos:	kV
3.3.3	• Entre contatos abertos:	kV
3.4	d) À frequência industrial sob chuva:	
3.4.1	• À terra e entre pólos:	kV
3.4.2	• Entre contatos abertos:	kV
3.5	e) De impulso atmosférico ( $U_i$ ):	
3.5.1	• À terra e entre pólos:	kV
3.5.2	• Entre contatos abertos:	kV
4	Frequência nominal ( $f_r$ ):	Hz
5	Nível de corrente:	
5.1	a) Corrente nominal ( $I_n$ ):	A
5.2	b) Corrente suportável nominal:	

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

Item	Descrição	Característica / Unidade
5.2.1	• Valor de curta duração:	kA
5.2.2	• Valor de crista:	kA
5.2.3	• Tempo de duração:	s
5.3	c) Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito ( $I_{rech}$ ):	kA
6	Meio de extinção do arco voltaico:	
7	Meio isolante:	
8	Máxima elevação de temperatura:	
8.1	a) Partes condutoras:	°C
8.2	b) Outras partes metálicas:	°C
8.3	c) Materiais isolantes:	°C
9	Espessura mínima da camada de zinco dos componentes de aço:	
9.1	a) Laminados e estampados com espessura menor ou igual a 6,0 mm:	µm
9.2	b) Laminados e estampados com espessura maior que 6,0 mm - Parafusos, porcas e arruelas:	µm
10	Acondicionamento:	
10.1	a) Tipo de embalagem:	
10.2	b) Quantidade por embalagem:	
10.3	c) Peso da embalagem:	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;



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

- 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.



## ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções

### QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

Nome do fabricante:

N.º da licitação:

N.º da proposta:

A documentação técnica de concorrência será integralmente aceita pelo proponente, à exceção dos desvios indicados neste item.

Referência	Descrição



