

*Chave seccionadora tripolares para
subestações de distribuição (SED)
até 145 kV*

ESA|DENG|NRM-371|2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 104

Versão 7.0 - Janeiro / 2024



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de chave seccionadora (CHS), tripolares, uso externo, com ou sem lâmina de terra e com contatos auxiliares, aplicáveis as subestações de distribuição (SED), em classe de tensão até 145 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 7.0, datada de Janeiro de 2024.

Cataguases - MG., Janeiro de 2024.

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-104 (versão 7.0)

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)

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe (ESE)

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio (EMR)

Ricardo Langone Marques

Dir. Suprimentos Logística

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Sumário

1	OBJETIVO.....	10
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	10
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	10
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	10
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	11
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	12
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	15
4.4	NORMAS TÉCNICAS DO GRUPO ENERGISA	18
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	19
5.1	CHAVES SECCIONADORAS	20
5.1.1	Seccionadores de operação horizontal (H)	20
5.1.2	Seccionadores de operação vertical (V).....	20
5.1.3	Seccionadores de abertura lateral (tipo AL).....	20
5.1.4	Seccionadores de abertura central (tipo AC).....	20
5.1.5	Seccionadores de abertura vertical (tipo AV)	20
5.2	BASE	21
5.3	CONTATO DE COMANDO	21
5.4	CONTATO PRINCIPAL	21
5.5	CORRENTE NOMINAL (I_N)	21
5.6	DESCARGA DISRUPTIVA	21
5.7	DISPOSITIVO DE INTERTRAVAMENTO	21
5.8	ISOLADORES.....	21
5.9	LÂMINA DE TERRA (LT)	22
5.10	NÍVEL DE ISOLAÇÃO	22
5.11	TERMINAL DE LIGAÇÃO.....	22
5.12	TRAVA DE SEGURANÇA.....	22
5.13	ZINCAGEM POR IMERSÃO À QUENTE.....	22
5.14	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	22
5.15	ENSAIOS DE TIPO	23
5.16	ENSAIOS ESPECIAIS	23
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	23
7	CONDIÇÕES GERAIS	24
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	24
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	25
7.3	ACONDICIONAMENTO	25
7.4	MEIO AMBIENTE	27

7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	29
7.5.1	Chave seccionado inferior a 72,5 kV.....	29
7.5.2	Chave seccionado superior a 72,5 kV (inclusive)	29
7.6	GARANTIA	30
7.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO.....	30
7.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	31
7.9	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	31
7.10	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	32
7.11	TREINAMENTO TÉCNICO.....	34
7.12	MONTAGEM E SUPERVISÃO DE MONTAGEM	35
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	36
8.1	TENSÃO NOMINAL (U_R)	36
8.2	TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE OPERAÇÃO E/OU CIRCUITOS AUXILIARES (U_A)	37
8.3	NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL (U_D E U_P)	37
8.4	FREQUÊNCIA NOMINAL (F_R)	37
8.5	CORRENTE PERMANENTE NOMINAL (I_R)	37
8.6	CORRENTE NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO ADMISSÍVEL (I_k) E DURAÇÃO NOMINAL DO CURTO- CIRCUITO (T_k).....	38
8.7	VALOR DE PICO DA CORRENTE ADMISSÍVEL NOMINAL (I_p).....	38
8.8	CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO	38
8.9	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA.....	38
8.10	BLINDAGEM	38
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	39
9.1	BASE METÁLICA	39
9.2	ISOLADORES.....	40
9.2.1	Isoladores em porcelana.....	40
9.2.2	Material polimérico de alto desempenho	41
9.3	CONTATOS PRINCIPAIS E LÂMINA DE ATERRAMENTO	41
9.3.1	Contatos principais.....	41
9.3.2	Lâminas de terra.....	41
9.4	MECANISMO DE OPERAÇÃO DAS LÂMINAS PRINCIPAIS	42
9.4.1	Mecanismo de operação manual	43
9.4.2	Mecanismo de operação motorizado.....	43
9.5	ARTICULAÇÕES, MANCAIS E ENGRENAGENS DE ACOPLAMENTO.....	44
9.6	TERMINAIS DE LIGAÇÃO E DISPOSITIVO DE ATERRAMENTO	45
9.6.1	Terminais de ligação	45
9.6.2	Dispositivo de aterramento	47
9.7	COMPONENTES DOS CIRCUITOS AUXILIARES E DE COMANDO	47
9.7.1	Fiação	47

9.7.2	Blocos de conexão.....	48
9.7.3	Contatos auxiliares.....	49
9.8	DISPOSITIVOS DE INTERTRAVAMENTO	49
9.9	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	50
9.9.1	Placa de identificação do seccionador	50
9.9.2	Placa de identificação do mecanismo de operação	52
9.10	FIXAÇÕES EXTERNAS (FERRAGENS)	52
9.11	ZONA DE CONTATO NOMINAL.....	53
10	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	53
10.1	GENERALIDADES	53
10.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	57
10.2.1	Ensaio de tipo (T)	57
10.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	58
10.2.3	Ensaio especiais (E)	59
10.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	61
10.3.1	Inspeção geral	61
10.3.2	Verificação dimensional.....	61
10.3.3	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco	61
10.3.4	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva.....	62
10.3.5	Ensaio de impulso atmosférico.....	62
10.3.6	Ensaio de poluição artificial.....	62
10.3.7	Ensaio dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando	62
10.3.8	Ensaio de tensão como verificação de condição	63
10.3.9	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários	63
10.3.9.1	Circuitos primários	63
10.3.9.2	Circuitos auxiliares	63
10.3.9.3	Continuidade elétrica das partes metálicas aterradas.....	63
10.3.10	Ensaio na corrente permanente	64
10.3.11	Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível.....	64
10.3.12	Ensaio de verificação da proteção.....	64
10.3.12.1	Verificação da codificação IP	64
10.3.12.2	Verificação da codificação IK	64
10.3.13	Ensaio adicionais em circuitos auxiliares e de comando	65
10.3.13.1	Ensaio funcionais.....	65
10.3.13.2	Corrente nominal de regime permanente dos contatos auxiliares	65
10.3.13.3	Corrente de curta duração admissível nominal dos contatos auxiliares	65
10.3.13.4	Capacidade de interrupção do contato auxiliar	66
10.3.13.5	Ensaio ambientais.....	66
10.3.14	Ensaio de operação (funcionamento)	66

10.3.15	Ensaio de durabilidade mecânica.....	66
10.3.16	Ensaio de operação nos limites de temperatura	67
10.3.17	Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição	67
10.3.18	Ensaio de descargas parciais	67
10.3.19	Ensaio dielétrico no circuito principal	68
10.3.20	Ensaio nos circuitos de controle e auxiliares	68
10.3.21	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	68
10.3.22	Ensaio de funcionamento mecânico.....	68
10.3.23	Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco.....	69
10.3.23.1	Ensaio de massa por unidade de área	69
10.3.23.2	Ensaio de aderência da camada	69
10.3.23.3	Ensaio de espessura da camada.....	69
10.3.23.4	Ensaio de uniformidade da camada	69
10.3.24	Ensaio de verificação do revestimento dos terminais de ligação e contato principal.....	70
10.3.24.1	Camada de estanho.....	70
10.3.24.2	Camada de prata	70
10.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	70
11	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	71
11.1	ENSAIOS DE PROJETO, TIPO E ESPECIAIS	71
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	72
11.2.1	Ensaio de inspeção geral e verificação dimensional	72
11.2.2	Demais ensaios	72
12	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	72
12.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS	72
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	72
13	NOTAS COMPLEMENTARES	73
14	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	73
15	VIGÊNCIA	74
16	TABELAS.....	75
	TABELA 1 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV	75
	TABELA 2 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem vertical (V) até 36,2 kV.....	77
	TABELA 3 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV	79
	TABELA 4 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem vertical (V) até 36,2 kV	81

TABELA 5 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV	83
TABELA 6 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem vertical (C) até 36,2 kV	85
TABELA 7 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem horizontal (H) até 145 kV	87
TABELA 8 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem vertical (V) até 145 kV	88
TABELA 9 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem horizontal (H) até 145 kV	89
TABELA 10 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem vertical (V) até 145 kV	90
TABELA 11 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem horizontal (H) até 145 kV	91
TABELA 12 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem vertical (V) até 145 kV	92
TABELA 13 - Característica elétricas das chaves seccionadora de dupla abertura lateral (DAL) e montagem horizontal (H) até 145 kV	93
TABELA 14 - Característica elétricas das chaves seccionadora de vertical reverso (VR) e montagem horizontal (H)	94
TABELA 15 - Característica elétricas das chaves seccionadora de semi-pantográfica vertical (LAV) e montagem horizontal (H)	95
TABELA 16 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento	96
TABELA 17 - Relação dos ensaios	97
17 DESENHOS	98
DESENHO 1 - Características dimensionais da furação da base metálica	98
DESENHO 2 - Características dimensionais da furação e dimensões da dos terminais de ligação	100
DESENHO 3 - Características dimensionais do parafusos de fixação do conector .	101
DESENHO 4 - Características dimensionais da placa de identificação para chave seccionadora.....	102
DESENHO 5 - Características dimensionais da placa de identificação para mecanismo de operação	103
18 ANEXOS	104
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	104
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	109

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Chave Seccionadora (CHS), tripolar, uso externo, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de seccionamento das subestações de distribuição (SED), com classe de tensão até 145 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas vigentes nas empresas do grupo Energisa.

NOTA:

- I. Estes equipamentos têm o seu uso proibido em subestações abrigadas (SEA).


3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR IEC 62271-102, Manobra e comando de alta tensão - Parte 102: Seccionadoras e seccionadoras de aterramento em corrente alternada
- IEC 62271-102, High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches



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

4.1 Legislação e regulamentação federal

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

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

4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT IEC TR 62039, Guia de seleção de materiais poliméricos para uso externo sob alta tensão
- 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 5370, Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia


- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6882, Isolador-suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos
- ABNT NBR 7095, Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão
- 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 7571, Seccionadores - Características técnicas e dimensionais
- ABNT NBR 10296, Material isolante elétrico - Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas
- ABNT NBR 10621, Isoladores utilizados em sistemas de alta-tensão em corrente alternada - Ensaio de poluição artificial

- ABNT NBR 11788, Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência
- ABNT NBR 13977, Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio
- ABNT NBR 14221, Isolador-suporte cilindro de vidro ou porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características
- ABNT NBR 15643, Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1 000 V - Ensaios de projeto
- ABNT NBR 15644-1, Isoladores compostos tipo suporte para subestações com tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV - Parte 1: Características dimensionais, elétricas e mecânicas
- ABNT NBR 15980, Perfis laminados de aço para uso estrutural - Dimensões e tolerâncias
- ABNT NBR 16323, Diretrizes para produção, ensaio e diagnóstico de isoladores compostos com respeito à fratura frágil do material do núcleo
- 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 60947-7-1, Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 7-1: Equipamentos auxiliares – Blocos de conexão para condutores de cobre
- 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 68-1, Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico - Parte 1: Rosca métrica para parafusos
- 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)

4.3 Normas técnicas internacionais

- ANSI/NEMA C29.8, American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators - Apparatus, Cap and Pin Type
- ANSI/NEMA C29.9, American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators - Apparatus, Post Type
- ASTM A6/A6M, Standard specification for general requirements for rolled structural steel bars, plates, shapes, and sheet piling
- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B6, Standard specification for zinc
- ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings

- 
- ASTM B700, Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use
 - ASTM 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 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) testing methods
 - ASTM G155, Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials
 - IEC 60060-1, High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
 - IEC 60227-3, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring
 - IEC 60270, High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
 - IEC 60273, Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V

- IEC 60507, Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems
- IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60695-11-10, Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC 60947-7-1, Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-1: Ancillary equipment - Terminal blocks for copper conductors
- IEC 61180, High-voltage test techniques for low-voltage equipment - Definitions, test and procedure requirements, test equipment
- IEC 62231, Composite station post insulators for substations with a.c. voltages greater than 1 000 V up to 245 kV - Definitions, test methods and acceptance criteria
- IEC 62231-1, Composite station post insulators for substations with AC voltages greater than 1 000 V up to 245 kV - Part 1: Dimensional, mechanical and electrical characteristics
- IEC 62262, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

- IEC 62271-1, High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear
- IEC TR 62039, Selection guidelines for polymeric materials for outdoor use under HV stress
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- ISO 68-1, ISO general purpose screw threads – Basic and design profiles – Part 1: Metric screw threads
- ISO 752, Zinc ingots
- ISO 2093, Electroplated coatings of tin - Specification and test methods
- ISO 4521, Metallic and other inorganic coatings - Electrodeposited silver and silver alloy coatings for engineering purposes - Specification and test methods

4.4 Normas técnicas do grupo Energisa

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

NOTAS:


- II. Todas as normas nacionais e internacionais (ABNT, IEEE, IEC, ANSI, ASTM etc.) 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
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IACS - International Annealed Copper Standard
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES



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

5.1 Chaves seccionadoras

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.

5.1.1 Seccionadores de operação horizontal (H)

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

5.1.2 Seccionadores de operação vertical (V)

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


5.1.3 Seccionadores de abertura lateral (tipo AL)

Seccionador de operação lateral constituído por duas colunas isolantes, sendo uma de suporte do contato fixo e a outra, rotativa, suporte do contato móvel e pela qual se faz a operação do seccionador, devendo o terminal da coluna móvel permitir a sua rotação.

5.1.4 Seccionadores de abertura central (tipo AC)

Seccionador de operação lateral, constituído por duas colunas isolantes rotativas, suportes dos contatos moveis, cujo acoplamento se realiza sensivelmente no centro da distância de abertura, devendo os terminais permitirem a rotação das colunas.

5.1.5 Seccionadores de abertura vertical (tipo AV)



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

5.2 Base

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

5.3 Contato de comando

Contato inserido no circuito de comando de um dispositivo mecânico de manobra e manobrado mecanicamente por este dispositivo.

5.4 Contato principal

Contato inserido no circuito principal de um dispositivo mecânico de manobra, destinado a suportar, na posição fechada, a corrente do circuito principal.

5.5 Corrente nominal (I_n)

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.

5.6 Descarga disruptiva

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

5.7 Dispositivo de intertravamento

Dispositivo que faz com que o funcionamento de um dispositivo de manobra seja dependente da posição de funcionamento de uma ou outras partes do equipamento.

5.8 Isoladores



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

5.9 Lâmina de terra (lt)

Dispositivo de manobra, mecânico, destinado a aterrar partes do circuito e capaz de suportar, por tempo especificado, corrente sob condições anormais, tais como curto-circuito, mas não prevista para conduzir correntes sob condições normais do circuito; suportada pela mesma coluna isolante do seccionador.

A lâmina de terra deve ser intertravada, mecanicamente, com a lâmina principal do seccionador.

5.10 Nível de isolamento

Conjunto das tensões suportáveis especificadas que caracterizam a suportabilidade dielétrica de isolamento.

5.11 Terminal de ligação

Parte condutiva de um dispositivo, de um circuito elétrico ou da rede elétrica, destinada a conectar a um ou mais condutores externos.


5.12 Trava de segurança

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

5.13 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.

5.14 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.

5.15 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.

5.16 Ensaios especiais

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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

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

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

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

7 CONDIÇÕES GERAIS

As chaves seccionadoras devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os suportes necessários à sua completa montagem sobre a estrutura de instalação, 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.

7.1 Condições do serviço

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

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura, conforme IEC 60721-2-1:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °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/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h, conforme IEC 60721-2-2;

- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- 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 às chaves ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

7.2 Linguagens e unidades de medida

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


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

NOTA:

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

7.3 Acondicionamento

As chaves seccionadoras deveram ser acondicionadas, de forma individualizada, em container apropriado (caixa para transporte), não retornáveis, obedecendo às seguintes condições:

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

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

NOTAS:

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.

VIII. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.


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 da chave (categoria, código internacional se aplicável, tipo e/ou modelo, classe de tensão (kV), corrente nominal (A) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR IEC 62271-102 / IEC 62271-102;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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

7.4 Meio ambiente



O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das chaves seccionadoras, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

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

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

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

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

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

- a) Amianto ou asbesto;
- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;

d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

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

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

7.5 Expectativa de vida útil

7.5.1 Chave seccionado inferior a 72,5 kV

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

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

NOTA:

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

7.5.2 Chave seccionado superior a 72,5 kV (inclusive)

As chaves seccionadoras devem ter uma expectativa de vida útil mínima, de 30 (trinta) 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 25 (vinte e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 26º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

XII. 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 deve obedecer ao disposto na Ordem de Compra de Materiais (OCM) contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve entrar em vigor para todo 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.

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

7.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

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


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

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

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

7.9 Manual de instruções



As chaves seccionadoras 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 catálogos e outras informações pertinentes;
- c) Apresentar desenhos técnicos detalhados.

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

- a) Tipo e código do fabricante;
- b) Arranjo geral em 3 (três) vistas, com a identificação e localização de todos os acessórios;
- c) Legenda dos componentes;



d) Desenhos de todos os dispositivos e componentes, tais como:

- Alavancas e mecanismos de operação manual;
- Conjunto de contatos principais;
- Mecanismos de travamento, mecânicos e elétricos;
- Caixa de contatos auxiliares etc.

e) Massa do equipamento (por pólo e total);

f) Coluna de isoladores e suas características;

g) Furação da base de fixação.

h) Desenhos relativos às cabines de comando e controle:

- Desenho dimensional contendo o tipo, código do fabricante, massa, vista com localização de componentes internos, terminal de aterramento e furação para tubulação de entrada;
- Diagramas funcionais e de tabulação de contatos;
- Esquemas topográficos e de interligação;
- Catálogo de componentes, mesmo sendo estes fornecidos por terceiros;
- Furação para fixação.

i) Desenhos das placas:

- De identificação para o equipamento principal;
- De identificação de cadastro de equipamento;
- Do mecanismo de operação;
- Do pólo.

j) Desenho do terminal de alta tensão deverá conter:

- Material de fabricação;
- Dimensões;
- Esforços longitudinais e transversais.

k) Desenho de embalagem para transporte deverá conter:


- Dimensões;
- Massa;
- Dispositivo de içamento;
- Tipo de madeira e tratamento utilizado;
- Localização do centro de gravidade;
- Detalhes de fixação dos componentes dentro da embalagem.

l) Cópia dos manuais de instrução, cobrindo instalação e manutenção do equipamento.

Quando as chaves seccionadoras 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 técnico

Deverá estar prevista na proposta técnica de fornecimento a apresentação de instruções técnicas de treinamento para o pessoal indicado pela Energisa a respeito da montagem, operação e manutenção do equipamento e seus acessórios e componentes.



Esta apresentação deve ser organizada pelo fornecedor e ser ministrada em português, antes da instalação do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a Energisa.

O treinamento deve abordar: instruções completas do manuseio, ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos; instruções sobre a lógica de funcionamento dos circuitos auxiliares de comando, sinalização e proteção, quando for o caso, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados; identificação das peças, partes e componentes que devem ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de checklist, relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas; relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos; e instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios.

7.12 Montagem e supervisão de montagem

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.

8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

8.1 Tensão nominal (U_r)

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

- 15,0 kV ou 17,5 kV - para as tensões de sistema de 11,4 kV e 13,8 kV;
- 24,0 kV ou 24,2 kV - para as tensões de sistema de 22,0 kV;
- 36,0 kV ou 36,2 kV - para as tensões de sistema de 34,5 kV.
- 72,5 kV - para as tensões de sistema de 69,0 kV;
- 145 kV - para as tensões de sistema de 88,0 kV e 138,0 kV.

NOTA:

XV. Poderão ser aceitos tensões da Faixa I, Série II, conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1, mediante aprovação previa da Energisa.

8.2 Tensão nominal de alimentação dos dispositivos de operação e/ou circuitos auxiliares (U_a)

As tensões de alimentação dos circuitos de comando, do motor, de aquecimento, sistema de intertravamento e demais acessórios, quando existirem, devem ser em corrente contínua de 125 V_{CC}, com tolerância de - 20 % à + 10 %.

8.3 Nível de isolamento nominal (U_d e U_p)

O nível de isolamento do chaves seccionadoras devem ser, preferencialmente, os valores relacionados nas Tabelas 1 a 15.

8.4 Frequência nominal (f_r)

A frequência nominal deve ser de 60 Hertz (Hz).

8.5 Corrente permanente nominal (I_r)

A corrente nominal do chaves seccionadoras, em ampère (A), devem ser os valores estabelecidos nas Tabelas 1 a 15.

8.6 Corrente nominal de curta duração admissível (I_k) e duração nominal do curto-circuito (t_k)

As chaves seccionadoras deverão ser capazes de interromper uma corrente de curto-circuito nominal, conforme Tabelas 1 a 15, com tempo padrão de duração de 1,0 (um) segundo.

8.7 Valor de pico da corrente admissível nominal (I_p)

O valor de crista nominal da corrente suportável deve ser, no mínimo, de 2,6 vezes o valor eficaz da corrente suportável de curta duração correspondente.

8.8 Corrente de magnetização

Quando existente, as chaves seccionadoras deverão ser capazes de interromper uma corrente de magnetização de até 2,5 ampères (A).

8.9 Elevação de temperatura

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

8.10 Blindagem

As chaves seccionadoras, com classe de tensão igual ou superior à 72,5 kV, devem ser adequadamente blindadas para limitar a tensão de rádio interferência a 1.000 μV , medidos conforme estabelecido na ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1, para uma tensão 10 % acima da tensão fase-terra nominal, referidos a 300 Ω (ohms), com os conectores de linha instalados.

Para ensaios de uma única fase, uma blindagem vertical deverá ser posicionada a uma distância igual à metade do afastamento das fases ao eixo do pólo central da chave seccionadora, de modo a simular os efeitos das três fases na blindagem da referida chave.

A blindagem deverá ser efetivada com a chave seccionadora nas posições “FECHADA” e “ABERTA”.

9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As chaves seccionadas constante nesta Especificação Técnica devem ser classificadas quanto a durabilidade mecânica, como M2, com de ciclos de 10.000 manobras e ser apropriadas para instalação externa, com operação simultânea nas 3 (três) fases e montadas em pátio de manobras, em estruturas de apoio em aço e/ou concreto, nas formas de montagens horizontal ou vertical, conforme o requerido.

As chaves seccionadoras devem ser fornecidas com todas as vigas e peças necessárias à completa instalação do seccionador sobre estruturas suportes, tais como: vigas e mancais, bases, suportes, eixo, engrenagens, alavancas, chapas de conexão, cordoalhas e conectores de aterramento, e os demais materiais necessários à sua completa montagem e operação.

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

NOTA:

- XVI. 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.

9.1 Base metálica

A base metálica das chaves deve ser de aço-carbono laminado ou chapa de aço-carbono 1020 a 1040 ou perfil U de aço-carbono grau MR 250, conforme ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M, e as dimensões devem atender ao especificado na ABNT NBR

15980, em perfis U ou Ω (ômega), revestidas de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.

O processo de fixação das ferragens aos isoladores deve ser adequado às solicitações mecânicas e térmicas decorrentes da operação das chaves e às correntes nominais de curta duração.

9.2 Isoladores

Os isolantes devem ser confeccionados em porcelana vitrificada ou de material polimérico de alto desempenho.

Os isoladores devem ser capazes de suportar, sem se deformarem, os esforços resultantes de curtos-circuitos e da operação do seccionador sob condições normais.

Todos os isoladores devem possuir distância de escoamento mínima de 25 mm/kV.

9.2.1 Isoladores em porcelana

Os isoladores de porcelana devem ser do tipo:

- Suporte pedestal, conforme ABNT NBR 6882 ou ANSI/NEMA C29.8 ou IEC 60273;
- Suporte cilíndrico, conforme ABNT NBR 14221 ou ANSI/NEMA C29.8 ou IEC 60273.

NOTAS:

XVII. Não serão aceitos isoladores tipo suporte pedestal em chaves seccionadoras com tensões superiores à 72,5 kV (incluso);

XVIII. Não serão aceitas chaves seccionadoras com isoladores de vidro temperado.

Os isoladores devem ser nas cores:

- Marrom, notação Munsell 5,0 YR 3,0/3,0 ou notação RAL 8016; ou
- Cinza-claro, notação Munsell 5BG 7.0/0.4 ou notação RAL 7047.

9.2.2 Material polimérico de alto desempenho

Os isoladores compostos devem ser do tipo suporte, conforme ABNT NBR 15644-1 ou IEC 62231 e IEC 62231-1, na cor cinza-claro, notação Munsell N 6.5.

NOTA:

XIX. O projeto do isolador deverá observar as diretrizes para reduzir o risco de fratura frágil quando em serviço, conforme ABNT NBR 16323.

9.3 Contatos principais e lâmina de aterramento

9.3.1 Contatos principais

Os contatos principais deverão ser de alta pressão, autoajustáveis e autolimpantes, projetados de forma que a ação de limpeza não cause riscos prejudiciais ou abrasão das superfícies de contato e, que a pressão de contato permaneça inalterada com as variações normais de alinhamento e ajuste. Os contatos da chave deverão dissipar o calor gerado sem fundir e, manter o contato elétrico quando sujeitos às respectivas correntes de curto-circuito especificadas nas Tabelas 1 a 15.

As superfícies dos contatos principais devem ser revestidas por imersão a quente, em:

- Estanho: Com camada mínima de 8,0 μm ;
- Prata: Com camada mínima de 2,0 μm .

Todas as chaves seccionadoras com tensão superiores à 72,5 kV (incluso), deverão ser confeccionadas com contatos de arco (chifres) adequados para a proteção dos contatos principais contra a deterioração causada pelas operações de abertura/fechamento.

Os contatos de arco (chifres) deverão ser de cobre duro, aço inoxidável ou liga de bronze adequada, em vergalhões com diâmetro de 6,0 mm, no mínimo.

9.3.2 Lâminas de terra

Todas as chaves seccionadoras até 36,2 não devem possuir lâminas de terra, nas demais chaves, as lâminas de terra deverão ser fornecidas sobre os terminais.

O mecanismo principal e das lâminas de aterramento deverão ser mecanicamente intertravados, com a finalidade de prevenir a operação das lâminas principais quando as de terra estiverem fechadas, e a operação das lâminas de terra quando as principais estiverem fechadas.

As lâminas de terra deverão ser consideradas como partes condutoras de corrente, portanto, sujeitas aos requisitos de curto-circuito especificados nas Tabelas 1 a 15, e ter as mesmas características nominais da chave seccionadora da qual faz parte.

As lâminas de aterramento e a base da chave deverão ser conectadas por intermédio de cordoalha de cobre flexível. Somente será permitido acionamento manual do mecanismo das chaves de aterramento.

9.4 Mecanismo de operação das lâminas principais

O mecanismo de operação poderá ser manual e/ou motorizado.

A chave seccionadora devem ser:

- a) Equipada com dispositivo mecânico, visível do solo, que indique as posições “aberta” e “fechada” das lâminas. Esse dispositivo deverá ser fornecido para a lâmina principal e de aterramento e nele deverão ser claramente indicadas as referidas posições.
- b) Previsto um dispositivo mecânico que impeça o fechamento da lâmina de terra quando a lâmina principal estiver fechada, e vice-versa.

Os esforços de torção impostos sobre qualquer coluna de isoladores durante a operação não devem exceder aos limites de segurança da coluna.

Os proponentes deverão fornecer todos os dados técnicos, incluindo descrição, desenhos da disposição dos componentes, com dimensões e diagramas esquemáticos do dispositivo de operação oferecido.

9.4.1 Mecanismo de operação manual

Todos as chaves seccionadoras deverão possuir comando manual em grupo com operação indireta acessível do solo.

A alavanca de operação manual do mecanismo não deverá requerer uma força superior a 220 Newton (N), aplicada na sua extremidade, para a operação efetiva da chave, sob condições normais de operação.

Os dispositivos de operação deverão ser projetados de forma tal que possam ser desconectados, a qualquer momento, do eixo ou haste de operação, para testes.

Deverão ser previstos meios para travar os mecanismos de operação manual em ambas as posições, aberta e fechada.

9.4.2 Mecanismo de operação motorizado


Para as chaves seccionadora com mecanismo de operação motorizado, deve ser previsto uma cabine de operação de construção robusta, em chapa de aço galvanizada a quente, aço inox ou liga de alumínio, com projeto e tamanho adequado à proteção dos equipamentos nelas montados, à prova de intempéries, de fácil acesso para manutenção, com grau de proteção mínimo:

- IP-54, conforme ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529;
- IK-07, conforme ABNT NBR IEC 62262 ou IEC 62262.

O fundo da cabine de operação deve ter placa removível com 2 (duas) aberturas de 38 mm para entrada de eletrodutos de aço, vedadas por tampões plásticos rosqueados.

Aberturas para ventilação, quando houver, deverão ser cuidadosamente protegidas contra a entrada de chuva e possuir uma tela fina contra penetração de insetos, roedores e outros.

Para prevenir condensação de umidade na caixa, as mesmas devem ser providas de resistores de aquecimento adequados, tensão de operação 220 Volts (V), com



termostato (0 a 60 °C), interruptor, tomada e circuito de alarme para indicação remota de queima da resistência.

Devem ser equipadas ainda com circuito de iluminação, em 220 Volts (V), lâmpada base Edson E-27, comandado por interruptor acionado pela porta da cabine.

Deve ser fornecida ainda tomada com tampa à prova de tempo, no fundo do painel, para alimentação dos resistores de aquecimento durante o período de armazenamento.

Cada mecanismo do motor deverá ter uma alavanca para operação manual. Esta alavanca deverá ter rotação livre na posição “motor”.

Na posição “manual” o motor deverá estar elétrica e mecanicamente desconectado.


O relé de mínima tensão (RMT) deverá ser do tipo ajuste fixo e previsto para atuar dentro das seguintes faixas:

- Tensão de desarme do relé: $< 100 V_{CC}$;
- Tensão de rearme do relé: 100 a 112 V_{CC} ;
- Tensão de rearme/desarme: a menor possível.

O mecanismo deverá ser montado fora da estrutura suporte, com a alavanca posicionada 1.000 mm acima do piso.

9.5 Articulações, mancais e engrenagens de acoplamento

Secionadoras que possuam articulações nos contatos principais devem ter derivações que permitam um caminho paralelo para a corrente elétrica no ponto de articulação. Essas derivações podem ser feitas através de lâminas flexíveis que não devem prejudicar o movimento do contato móvel nem transferir esforços excessivos aos barramentos conectados aos terminais da chave.



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

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

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

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

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


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

9.6 Terminais de ligação e dispositivo de aterramento

9.6.1 Terminais de ligação

Os terminais de ligação devem ser do tipo bandeira (SPADE), padrão NEMA, conforme Desenho 2, com:

- 630 ampères (A) - 2 (dois) furos;
- 1.250 ampères (A) - 4 (quatro) furos;
- 2.500 ampères (A) - 6 (seis) furos.



Os terminais de ligação devem ser confeccionados em liga de cobre, cobre eletrolítico ou liga de alumínio, revestido por imersão a quente, em:

- Estanho: Com camada mínima de 8,0 μm ;
- Prata: Com camada mínima de 2,0 μm .

E devem possuir condutividade mínima 25 % IACS a 20 °C, não pode haver soldas ou emendas nos terminais.

E devem possuir condutividade mínima 25 % IACS a 20 °C, não pode haver soldas ou emendas nos terminais.

No caso de chaves seccionadoras com tensão superior à 72,5 kV (incluso), os terminais de ligação devem suportar esforço mecânico estático nominal máximo conforme ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.

Os terminais de ligação e parafusos sextavados devem suportar, sem avarias na rosca ou ruptura de qualquer parte dos componentes, as torções mínimas indicadas na ABNT NBR 5370 ou ABNT NBR 11788.

Juntamente com os terminais de ligação, devem ser fornecidos parafusos, porcas e arruelas, em quantidade adequada ao tipo de terminal, confeccionados em aço galvanizado, com dimensões de:

- Parafusos de cabeça sextavada, tipo M12, com rosca 1,75 e comprimento de 50 mm;
- Arruela de pressão e arruela lisas, compatíveis com os parafusos;
- Porcas sextavada M12, com rosca 1,75.

Os parafusos e porcas devem ter rosca métrica conforme ABNT NBR ISO 68-1 ou ISO 68-1.

NOTA:

XX. Outros tipos de materiais podem ser aceitos pela Energisa, desde que aprovados previamente.

9.6.2 Dispositivo de aterramento

As chaves seccionadoras devem ser possuir, no mínimo, 1 (um) conector para aterramento por base, adequados para cabos de cobre, aço cobreado e/ou alumínio, com seção mínima entre 50 e 120 mm² (9,0 a 15 mm).

Em caso de chaves seccionadoras com acionamento manual, as manoplas de acionamento devem conter 1 (um) conector para aterramento.

9.7 Componentes dos circuitos auxiliares e de comando

9.7.1 Fiação

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

- a) Seção nominal: compatível com a corrente a ser transportada, porém não inferior a 2,5 mm² para os demais circuitos (controle, aquecimento etc.);
- b) Revestimento: PVC / 750 V;
- a) Encordoamento: classe 2, 5 ou 6.

NOTAS:

- XXI. Outros tipos de condutores podem ser aceitos pela Energisa, desde que aprovados previamente;
- XXII. Para fornecimento do MERCOSUL, podem ser aceitos classe de encordoamento de classe 4.

Todos os terminais de fiação e réguas 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.

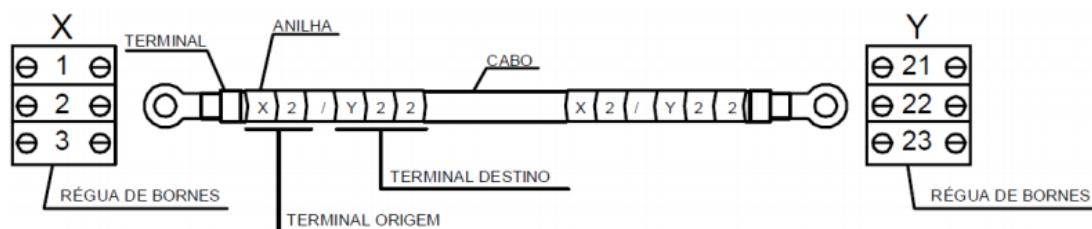


Figura 1 - Padrão de anilhamento

NOTA:

XXIII. Os cabos entre dois blocos de conexão não podem ter conexões intermediárias por emenda ou solda.

9.7.2 Blocos de conexão

Os blocos de conexão 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:

XXIV. Os blocos de conexão deverão ser do tipo mola ou em que os terminais em que o parafuso atue diretamente no fio não serão aceitos.

Os blocos de conexão dos alimentadores de entrada e dos circuitos de disparo deverão ser capazes de receber terminais do tipo olhal.

Os blocos de conexão devem ter:

- Isolamento para 750 V;
- Corrente de 60 ampères (A);

- Cabos de seção nominal até 10 mm²; e
- Estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-7-1 ou IEC 60947-7-1.

9.7.3 Contatos auxiliares

Os contatos auxiliares devem independentes e reversíveis, sendo operados mecanicamente pela chave seccionadora ou por seu mecanismo de operação, devendo conter, no mínimo, de 12 (doze) contatos, operados simultaneamente, sendo:

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


Os contatos deverão ser em liga de cobre cadmiada ou prateada, com as seguintes características:

- Isolamento para 750 V;
- Capacidade permanente de condução em corrente contínua: 10 ampères (A), em 125 V_{CC};
- Capacidade térmica: 30 ampères (A);
- Capacidade de ruptura em corrente contínua: 3,0 ampères (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 blocos de conexão 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.

9.8 Dispositivos de intertravamento



Os dispositivos de manobra, nos quais uma manobra indevida possa causar danos ou que são utilizados para assegurar as distâncias de seccionamento, devem ser munidos de meios de bloqueio (por exemplo, cadeados).

9.9 Placa de identificação

As chaves seccionadoras devem ser fornecidas com placa de identificação (com os dados nominais reais do equipamento), placa do diagrama funcional de comando, outra de identificação do mecanismo de operação, acrescida de uma de identificação de cadastro do equipamento.

A placa de identificação deve possuir dimensões e formato conforme ABNT NBR 7571 e ser 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.

NOTA:


XXV. Outros modelos de placa são permitidos, desde que possuam aprovação previa pela Energisa.

A placa de identificação deverá ser colocada em cada um dos polos e junto à placa de identificação do mecanismo de operação.

A placa do esquema funcional deverá ser colocada na parte interna da porta da cabine.

9.9.1 Placa de identificação do seccionador

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

- 
- a) Nome do fabricante;
 - b) Local de fabricação (cidade e estado - CNPJ);
 - c) Palavra “SECCIONADOR”;
 - d) Número de série (n.º);
 - e) Ano de fabricação (AAAA);
 - f) Tipo (modelo do fabricante);
 - g) Norma técnica de projeto e ano da edição;
 - h) Tensão nominal, em quilovolt (kV);
 - i) Frequência nominal, em hertz (Hz);
 - j) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em quilovolt (kV);
 - k) Tensão suportável nominal à frequência industrial, em quilovolt (kV);
 - l) Corrente nominal (I_n), em ampères (A);
 - m) Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (I_t/t), em quilo ampère (kA);
 - n) Calor de crista nominal da corrente suportável (I_d);
 - o) Massa do pólo (m-pólo), em quilograma (kg);
 - p) Massa total (m-total), em quilograma (kg);
 - q) Número do manual de instruções (man. Instr.);
 - r) Número da encomenda (Encom.);
 - s) Espaço em branco, com dimensão de 14 mm x 70 mm.

O modelo de placa está descrito no Desenho 4.

9.9.2 Placa de identificação do mecanismo de operação

- a) Nome do fabricante;
- b) Local de fabricação (cidade e estado - CNPJ);
- c) Expressão “MECANISMO DE OPERAÇÃO”;
- d) Número de série (n.º);
- e) Ano de fabricação (AAAA);
- f) Tipo (modelo do fabricante);
- g) Tensão de comando e sua faixa de tolerância (U_c), em volt (V);
- h) Corrente nominal do circuito de comando (I_c), em ampères (A);
- i) Tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância (U_n), em volt (V);
- j) Corrente nominal e corrente de partida do motor (I_n/I_p), em ampères (A);
- k) Tensão de alimentação de aquecimento e sua faixa de tolerância (U_a), em volt (V);
- l) Potência nominal do aquecimento (P_a);
- m) Tempo de fechamento/abertura (t), em segundos (s);
- n) Massa (m), em quilograma (kg);
- o) Número do manual de instruções (man. Instr.);
- p) Número da encomenda (Encom.);
- q) Espaço em branco com dimensões de 14 mm x 70 mm.

O modelo de placa está descrito no Desenho 5.

9.10 Fixações externas (ferragens)

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

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

Os revestimentos das peças zincadas devem estar:

- Chaves seccionadoras para ambientes não-agressivos: Em conformidade com ABNT NBR 7095.
- Chaves seccionadoras para ambientes agressivos: Com espessura mínima de 54 µm e massa mínima de 380 g/m², tanto individualmente quanto na média.

NOTA:

XXVI. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente, mediante aprovação prévia da Energisa. Entretanto não ser admitindo, em hipótese alguma, o processo de galvanização eletrolítica.

9.11 Zona de contato nominal


No caso de chaves seccionadoras com tensão superior à 72,5 kV (inclusivo) com suporte dividido e seccionadoras de aterramento com suporte dividido, o fabricante deve indicar os valores nominais da zona de contato.

Os valores de referência são indicados ABNT NBR IEC 62271-102 ou IEC 62271-102.

10 INSPEÇÃO E ENSAIOS


10.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais




aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:

- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
 - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 10.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.



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

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
 - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.



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

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

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

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:

- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
- O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

NOTA:

XXVII. 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 8.

10.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaio de impulso atmosférico, conforme item 10.3.5;

- d) Ensaios de poluição artificial, conforme item 10.3.6;
- e) Ensaios dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.7;
- f) Ensaio de tensão como verificação de condição, conforme item 10.3.8;
- g) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
- h) Ensaio na corrente permanente, conforme item 10.3.10;
- i) Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível, conforme item 10.3.11;
- j) Ensaio de verificação da proteção, conforme item 10.3.12;
- k) Ensaios adicionais em circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.13;
- l) Ensaio de operação (funcionamento), conforme item 10.3.14;
- m) Ensaio de durabilidade mecânica, conforme item 10.3.15;
- n) Ensaio de operação nos limites de temperatura, conforme item 10.3.16;
- o) Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição, conforme item 10.3.17;
- p) Ensaios de descargas parciais, conforme item 10.3.18.

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 à frequência industrial a seco, conforme item 10.3.3;
- d) Ensaio de tensão como verificação de condição, conforme item 10.3.8;
- e) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
- f) Ensaio de operação (funcionamento), conforme item 10.3.14;
- g) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.19;
- h) Ensaio nos circuitos de controle e auxiliares, conforme item 10.3.20;
- i) Ensaio de medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.21;
- j) Ensaio de funcionamento mecânico, conforme item 10.3.22;
- k) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 10.3.23;
- l) Ensaio de verificação do revestimento dos terminais de ligação e contato principal, conforme item 10.3.24.

10.2.3 Ensaio especiais (E)

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

- a) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaio de impulso atmosférico, conforme item 10.3.5;
- d) Ensaio de poluição artificial, conforme item 10.3.6;

- 
- e) Ensaios dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.7;
 - f) Ensaio de tensão como verificação de condição, conforme item 10.3.8;
 - g) Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários, conforme item 10.3.9;
 - h) Ensaio na corrente permanente, conforme item 10.3.10;
 - i) Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível, conforme item 10.3.11;
 - j) Ensaio de verificação da proteção, conforme item 10.3.12;
 - k) Ensaios adicionais em circuitos auxiliares e de comando, conforme item 10.3.13;
 - l) Ensaio de operação (funcionamento), conforme item 10.3.14;
 - m) Ensaio de durabilidade mecânica, conforme item 10.3.15;
 - n) Ensaio de operação nos limites de temperatura, conforme item 10.3.16;
 - o) Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição, conforme item 10.3.17;
 - p) Ensaios de descargas parciais, conforme item 10.3.18;
 - q) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.19;
 - r) Ensaio nos circuitos de controle e auxiliares, conforme item 10.3.20;
 - s) Ensaio de medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.21;
 - t) Ensaios de funcionamento mecânico, conforme item 10.3.22;
 - u) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 10.3.23;

- 
- v) Ensaio de verificação do revestimento dos terminais de ligação e contato principal, conforme item 10.3.24.

10.3 Descrição dos ensaios

10.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Presença de todos os acessórios e opcionais, conforme Ordem de Compra de Materiais (OCM);
- b) Características construtivas, conforme item 9;
- c) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- d) Identificação, conforme item 9.9.

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


10.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar:

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

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

10.3.3 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco



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

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

10.3.4 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva

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

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

10.3.5 Ensaio de impulso atmosférico

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

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

10.3.6 Ensaios de poluição artificial

Este ensaio só aplicável quando a distância de escoamento dos isoladores não satisfizer aos requisitos do item 9.2.

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

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

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 ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

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

10.3.8 Ensaio de tensão como verificação de condição

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 durante o ensaio.

10.3.9 Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários

10.3.9.1 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 de resistência dos circuitos com diferença superiores a 20 %, quando comparado com os valores antes do ensaio.

10.3.9.2 Circuitos auxiliares

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 de resistência dos contatos auxiliares, na posição fechada, forem superiores a 50 Ω (ohms).

10.3.9.3 Continuidade elétrica das partes metálicas aterradas

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 de queda de tensão forem superiores a 3,0 volts.

10.3.10 Ensaio na corrente permanente

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 de elevação de temperatura forem superiores aos estabelecidos 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 ocorrência de:

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

10.3.12 Ensaio de verificação da proteção

Estes ensaios aplicassem aos invólucros dos comandos das chaves seccionadoras.


10.3.12.1 Verificação da codificação IP

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

Constitui falha, se a amostra apresentar características padronizadas inferiores ao estabelecido no item 9.3.2.

10.3.12.2 Verificação da codificação IK

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 62262 ou IEC 62262.



Constitui falha, se a amostra apresentar características padronizadas inferiores ao estabelecido no item 9.3.2.

10.3.13 Ensaios adicionais em circuitos auxiliares e de comando

10.3.13.1 Ensaios funcionais

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 falha no ciclo de operação do equipamento (abertura e fechamento).

10.3.13.2 Corrente nominal de regime permanente dos contatos auxiliares

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:

- Não suportar as correntes permanente nominal de sua classe;
- Elevação de temperatura superiores ao estabelecidos pela ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

10.3.13.3 Corrente de curta duração admissível nominal dos contatos auxiliares

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:

- Não suportar as correntes permanente nominal de sua classe;

- Elevação de temperatura superiores ao estabelecidos pela ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

10.3.13.4 Capacidade de interrupção do contato auxiliar

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:

- Não suportar as correntes permanente nominal de sua classe;
- Variação de resistência dos contatos superior a 20 %;
- Elevação de temperatura superiores ao estabelecidos pela ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

10.3.13.5 Ensaios ambientais

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

Constitui falha, se a amostra apresentar não conformidade com os valores estabelecidos no item 7.1.

10.3.14 Ensaio de operação (funcionamento)

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

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

10.3.15 Ensaio de durabilidade mecânica

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de más condições e/ou mostrarem desgaste excessivo dos mecanismos.

10.3.16 Ensaio de operação nos limites de temperatura

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

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

10.3.17 Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Após o ensaio, indicação de posição incorretamente;
- Distorção permanente na cadeia cinemática do indicador de posição.

NOTA:

XXVIII. 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.

10.3.18 Ensaio de descargas parciais

Este ensaio são aplicáveis as chaves seccionadoras de 145 kV.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60270 ou IEC 60270.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade com os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR IEC 60270 ou IEC 60270.

10.3.19 Ensaio dielétrico no circuito principal

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

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

10.3.20 Ensaio nos circuitos de controle e auxiliares

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:

- Falha de funcionamento;
- Falha na proteção contra choques elétricos;
- Descarga disruptiva durante o ensaio.

10.3.21 Ensaio de medição da resistência do 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 valores medidos de resistência superiores à 1,2 Ru.

Onde,

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

10.3.22 Ensaios de funcionamento mecânico



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

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

10.3.23 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.

10.3.23.1 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 a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 9.10.

10.3.23.2 Ensaio de aderência da camada

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 9.10.

10.3.23.3 Ensaio de espessura da camada

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 9.10.

10.3.23.4 Ensaio de uniformidade da camada

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 9.10.

10.3.24 Ensaio de verificação do revestimento dos terminais de ligação e contato principal

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.

10.3.24.1 Camada de estanho

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B545 ou ISO 2093.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos da camada de estanho for inferior à 8,0 μm .

10.3.24.2 Camada de prata

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B700 ou ISO 4521.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos da camada de prata for inferior à 2,0 μm .

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 projeto, tipo e especiais

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

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

11.2 Ensaios de recebimento

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

11.2.1 Ensaios de inspeção geral e verificação dimensional

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

11.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 16 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 150 e 280 unidades.

12 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

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 16;
- 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

14 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
15/06/2015	4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão geral decorrente do Projeto Malha Logística - Frente

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
15/06/2018	5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Adequações e correções de formatação, texto e tabelas.
01/08/2021	6.0	<ul style="list-style-type: none"> • Desmembramento da ETU-104 em: <ul style="list-style-type: none"> ○ ETU-104 - Chave seccionadora tripolar para subestação de distribuição (SED); ○ ETU-121.3 - Chave seccionadora subestação tipo tandem; ○ ETU-121.4 - Chave seccionadora subestação tipo faca. • Cancelamento das Especificações Técnicas Unificadas (ETU): <ul style="list-style-type: none"> ○ ETU 104.1 - Chave seccionadora de SE - 15 kV; ○ ETU 104.2 - Chave seccionadora de SE - 24,2 kV; ○ ETU 104.3 - Chave seccionadora de SE - 36,2 kV; ○ ETU 104.4 - Chave seccionadora de SE - 72,5 kV; ○ ETU 104.5 - Chave seccionadora de SE - 145 kV. • Mudança da nomenclatura da ETU-104 para “Chave seccionadora tripolar para subestação de distribuição (SED)”; • Adequação da ETU às normas ABNT NBR 7571, ABNT NBR IEC 62271-1 e ABNT NBR IEC 62271-102.
01/09/2022	6.1	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusão do item 6.12 e Anexo 2; • Alteração no item 8.3;
01/01/2024	7.0	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação à versão 2022 da ABNT NBR IEC 62271-102; • Inclusão das seccionadoras com isoladores poliméricos.

15 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/05/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

16 TABELAS

TABELA 1 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
			(kV)	(A)	(kV _{cr})		(kV _{ef})		(kA _{ef})	(kA _{cr})		
690139	Abertura Lateral (AL)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
690119				1.250								
690129				2.500								
690167			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690149				1.250								
690157				2.500								
692761			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
692762				1.250								
692763				2.500								

TABELA 1 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690143	Abertura Lateral (AL)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
690123				1.250								
690133				2.500								
690171			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690153				1.250								
690161				2.500								
692764			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
692765				1.250								
692766				2.500								

TABELA 2 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem vertical (V) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690141	Abertura Lateral (AL)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
690121				1.250								
690131				2.500								
690169			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690151				1.250								
690159				2.500								
692767			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
692768				1.250								
692769				2.500								

TABELA 2 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem vertical (V) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690145	Abertura Lateral (AL)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
690125				1.250								
690135				2.500								
690173			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690155				1.250								
690163				2.500								
692770			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
692771				1.250								
692772				2.500								

TABELA 3 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690140	Abertura Vertical (AV)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
690120				1.250								
690130				2.500								
690168			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690150				1.250								
690158				2.500								
690184			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690175				1.250								
692773				2.500								

TABELA 3 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690144	Abertura Vertical (AV)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
690124				1.250								
690134				2.500								
690172			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690154				1.250								
690162				2.500								
690188			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690180				1.250								
692774				2.500								

TABELA 4 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem vertical (V) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690142	Abertura Vertical (AV)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
690122				1.250								
690132				2.500								
690170			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690152				1.250								
690160				2.500								
690186			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690178				1.250								
692775				2.500								

TABELA 4 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem vertical (V) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
690146	Abertura Vertical (AV)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
690126				1.250								
690136				2.500								
690174			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
690156				1.250								
690164				2.500								
690190			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690182				1.250								
692776				2.500								

TABELA 5 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
692777	Abertura Central (AC)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
692778				1.250								
692779				2.500								
692780			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
692781				1.250								
692782				2.500								
690183			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690176				1.250								
692783				2.500								

TABELA 5 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem horizontal (H) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
692784	Abertura Central (AC)	Horizontal (H)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
692785				1.250								
692839				2.500								
692840			630	150	165	50	55	25	63			
692841			1.250									
692842			2.500									
690187			630	170	187	70	77	25	63			
690179			1.250									
692843			2.500									

TABELA 6 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem vertical (C) até 36,2 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})				
692844	Abertura Central (AC)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Manual	Sem lâmina
692845				1.250								
692846				2.500								
692848			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
692849				1.250								
692850				2.500								
690185			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690177				1.250								
692851				2.500								

TABELA 6 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem vertical (C) até 36,2 kV - Continuação

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
					(kV)	(A)	(kV _{cr})					
692852	Abertura Central (AC)	Vertical (V)	15,0	630	110	125	34	38	25	63	Motorizada	Sem lâmina
692853				1.250								
692854				2.500								
692855			24,2	630	150	165	50	55	25	63		
692856				1.250								
692857				2.500								
690189			36,2	630	170	187	70	77	25	63		
690181				1.250								
692858				2.500								

TABELA 7 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem horizontal (H) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kV _{cr})						(kV _{ef})		(kA _{ef})
690196	Abertura Lateral (AL)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
690195				Com lâmina											
693268				2.500								Sem lâmina			
693269				2.500								Com lâmina			
690100			145	1.250	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
690099				Com lâmina											
690110				2.500											Sem lâmina
690109				2.500											Com lâmina

TABELA 8 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura lateral (AL) e montagem vertical (V) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kV _{cr})						(kV _{ef})		(kA _{ef})
690192	Abertura Lateral (AL)	Vertical (V)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
690202				Com lâmina											
693279				Sem lâmina											
693280				Com lâmina											
693281			1.250	145	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
693282			Com lâmina												
693283			Sem lâmina												
693284			Com lâmina												

TABELA 9 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem horizontal (H) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kV _{cr})						(kV _{ef})		(kA _{ef})
690200	Abertura Vertical (AV)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
690197				Com lâmina											
693270				2.500								Sem lâmina			
693271				Com lâmina											
690102			145	1.250	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
690101				Com lâmina											
690112				2.500											Sem lâmina
690111				Com lâmina											

TABELA 10 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura vertical (AV) e montagem vertical (V) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos				
			(kV)	(A)	(kV _{cr})		(kV _{ef})		(kA _{ef})	(kA _{cr})		
693272	Abertura Vertical (AV)	Vertical (V)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
693295				Com lâmina								
693273				Sem lâmina								
693274				Com lâmina								
690106			1.250	650	750	275	315	31,5	78,8	Motorizada		Sem lâmina
690105			Com lâmina									
690116			Sem lâmina									
690115			Com lâmina									

TABELA 11 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem horizontal (H) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})					(kA _{ef})	(kA _{cr})	
690194	Abertura Central (AC)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
690193				Com lâmina											
693275				2.500								Sem lâmina			
693276				2.500								Com lâmina			
690098			145	1.250	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
690097				Com lâmina											
690108				2.500											Sem lâmina
690107				2.500											Com lâmina

TABELA 12 - Característica elétricas das chaves seccionadora de abertura central (AC) e montagem vertical (V) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra	
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos					
			(kV)	(A)	(kV _{cr})		(kV _{ef})		(kA _{ef})	(kA _{cr})			
690201	Abertura Central (AC)	Vertical (V)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina	
690191												Com lâmina	
693277				Sem lâmina									
693278				Com lâmina									
690104			145	1.250	650	750	275	315	31,5	78,8		Motorizada	Sem lâmina
690103													Com lâmina
690114				Sem lâmina									
690113				Com lâmina									

TABELA 13 - Característica elétricas das chaves seccionadora de dupla abertura lateral (DAL) e montagem horizontal (H) até 145 kV

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kV _{cr})	(kV _{ef})					(kA _{ef})	(kA _{cr})	
693285	Dupla abertura lateral (DAL)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
693286				Com lâmina											
693287				Sem lâmina											
693288				Com lâmina											
690385			145	1.250	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
693292				Com lâmina											
693293				Sem lâmina											
693294				Com lâmina											

TABELA 14 - Característica elétricas das chaves seccionadora de vertical reverso (VR) e montagem horizontal (H)

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kVcr)	(kVef)					(kAef)	(kAcr)	
690199	Vertical reverso (VR)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
690198				Com lâmina											
693296				2.500								Sem lâmina			
693297				2.500								Com lâmina			
690247			145,0	1.250	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
693298				1.250											Com lâmina
690263				2.500											Sem lâmina
693299				2.500											Com lâmina

TABELA 15 - Característica elétricas das chaves seccionadora de semi-pantográfica vertical (LAV) e montagem horizontal (H)

Código Energisa	Tipo de abertura	Tipo de montagem	Classe de tensão	Corrente nominal	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min a seco e sob chuva		Corrente suportável nominal de curta duração	Valor de crista de corrente suportável	Controle	Lâmina de terra			
					à terra e entre polos	entre contatos abertos	à terra e entre polos	entre contatos abertos							
					(kV)	(A)	(kVcr)	(kVef)					(kAef)	(kAcr)	
692464	Semi-pantográfica vertical (LAV)	Horizontal (H)	72,5	1.250	325	375	140	160	31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina			
693300				Com lâmina											
693301				Sem lâmina											
693302				Com lâmina											
693303			1.250	145,0	650	750	275	315				31,5	78,8	Motorizada	Sem lâmina
690797			Com lâmina												
693304			Sem lâmina												
693305			Com lâmina												

TABELA 16 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

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	-	2	0	1
16 a 25	-	3	0	1
26 a 50	-	5	0	1
51 a 90	1º	8	0	2
	2º		1	2
91 a 150	1º	13	0	2
	2º		1	2
151 a 280	1º	20	0	3
	2º		3	4
281 a 500	1º	32	1	4
	2º		4	5

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 17 - Relação dos 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 a seco	T / RE / E
10.3.4	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva	T / E
10.3.5	Ensaio de impulso atmosférico	T / E
10.3.6	Ensaio de poluição artificial	T / E
10.3.7	Ensaio dielétricos nos circuitos auxiliares e de comando	T / E
10.3.8	Ensaio de tensão como verificação de condição	T / RE / E
10.3.9	Ensaio de medição da resistência dos circuitos primários	T / RE / E
10.3.10	Ensaio na corrente permanente	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 da proteção	T / E
10.3.13	Ensaio adicionais em circuitos auxiliares e de comando	T / E
10.3.14	Ensaio de operação (funcionamento)	T / RE / E
10.3.15	Ensaio de durabilidade mecânica	T / E
10.3.16	Ensaio de operação nos limites de temperatura	T / E
10.3.17	Ensaio para verificação do funcionamento adequado do dispositivo de indicação de posição	T / E
10.3.18	Ensaio de descargas parciais	T / E
10.3.19	Ensaio dielétrico no circuito principal	RE / E
10.3.20	Ensaio nos circuitos de controle e auxiliares	RE / E
10.3.21	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	RE / E
10.3.22	Ensaio de funcionamento mecânico	RE / E
10.3.23	Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco	RE / E
10.3.24	Ensaio de verificação do revestimento dos terminais de ligação e contato principal	RE / E

Legenda:

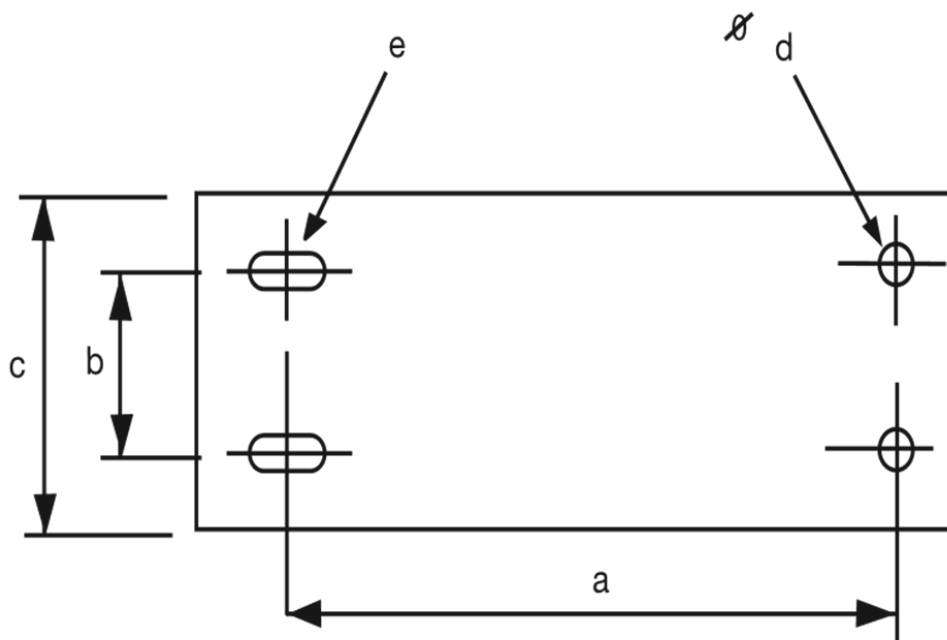
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

17 DESENHOS

DESENHO 1 - Características dimensionais da furação da base metálica



NOTA:

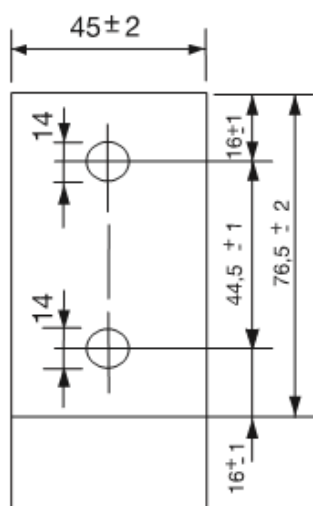
- I. Devido a existência de ativos elétricos despadronizados, poderá ser necessário a indicação de outros dimensionais na etapa de AVT do processo de compra.

Tensão nominal	Tensão impulso atmosférico	Tipos construtivos	Dimensões				
			a	b	c	d	e
(kV _{ef})	(kV _{ef})		(mm)				
15,0 / 15,5	110	AL	630	76	152	14	14 X 30
		AV					
24,2 / 27,0	150	AL	630	76	152	14	14 X 30
		AV					
36,2 / 38,0	170	AL	630	76	152	14	14 X 30
		AV					

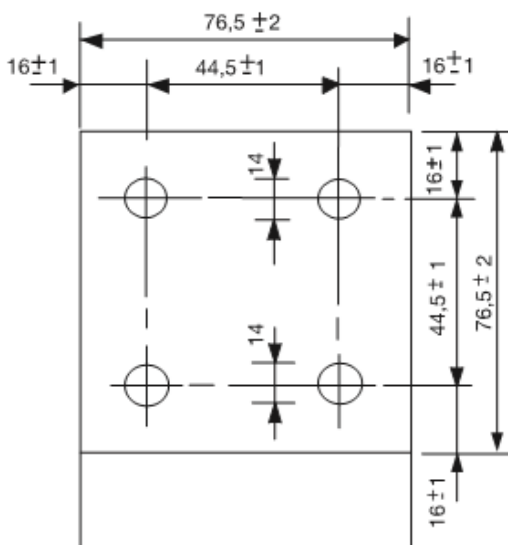
DESENHO 1 - Características dimensionais da furação da base metálica -
 Continuação

Tensão nominal	Tensão impulso atmosférico	Tipos construtivos	Dimensões				
			a	b	c	d	e
(kV _{ef})	(kV _{ef})		(mm)				
72,5	350	AL	760	76	152	16	14 X 32
		AC					
		AV	1.150	76	152	16	14 X 32
145,0	650	AV	2.000	210	-	18	18 X 40
		AC	1.250				
		DAL	1.600				
		VR	500				

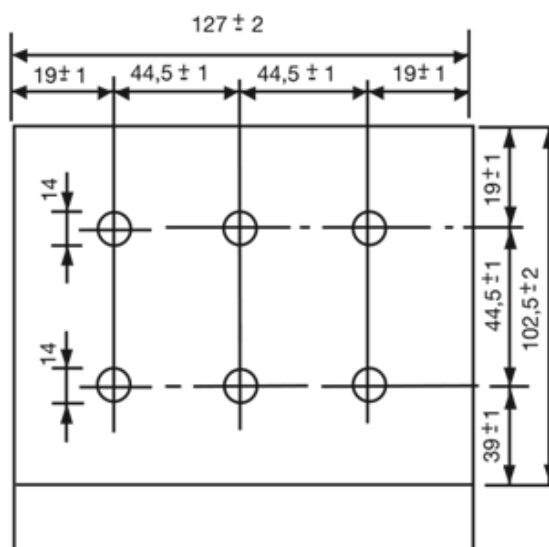
DESENHO 2 - Características dimensionais da furacão e dimensões da dos terminais de ligação



Corrente nominal de 630 A



Corrente nominal de 1.250 A

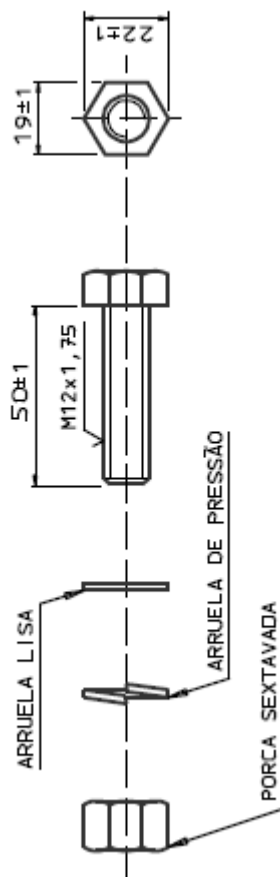


Corrente nominal de 2.500 A

NOTA:

1. Dimensões em milímetros (mm).

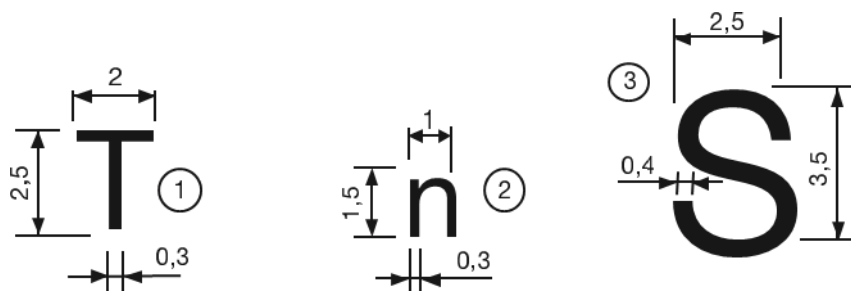
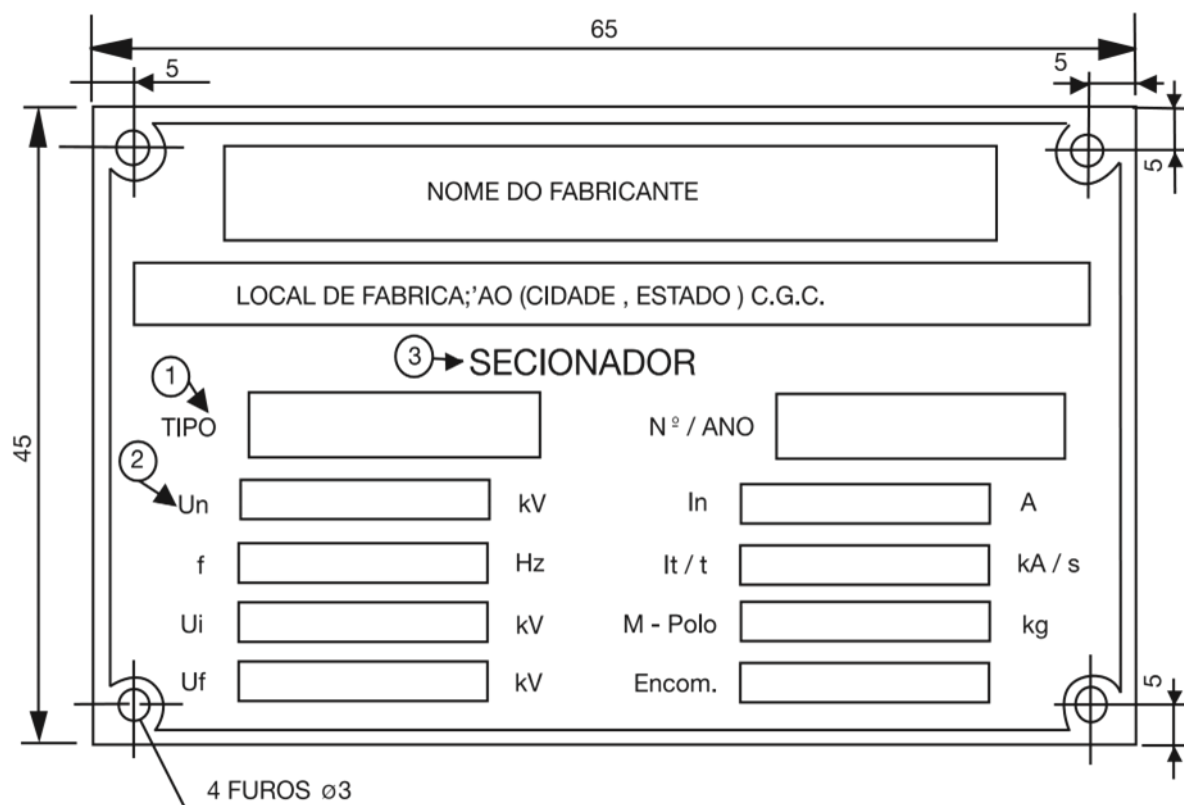
DESENHO 3 - Características dimensionais do parafusos de fixação do conector



NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).

DESENHO 4 - Características dimensionais da placa de identificação para chave seccionadora

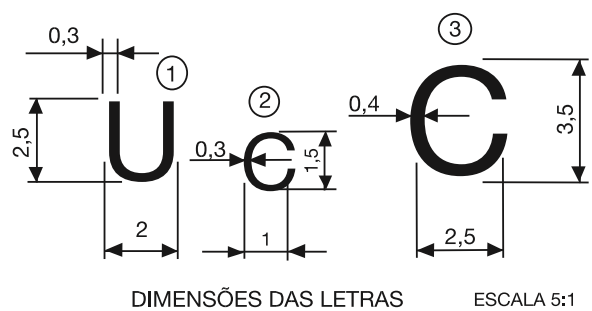
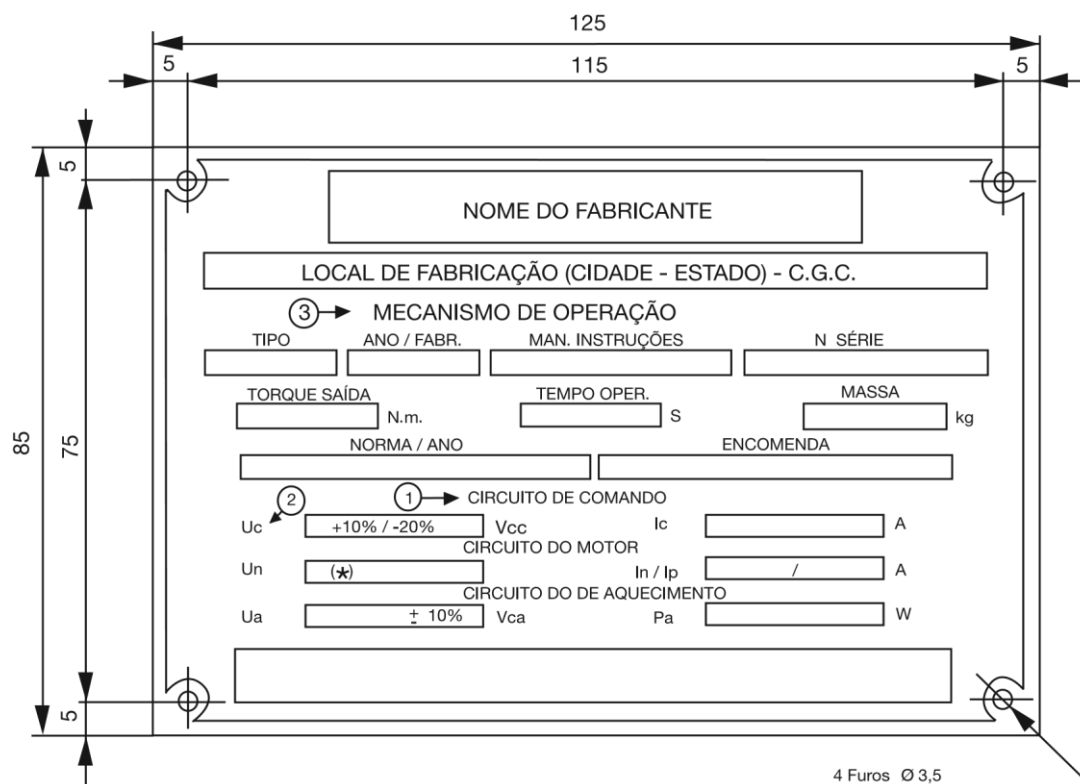


DIMENSÕES DAS LETRAS - ESCALA 5:1

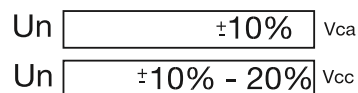
NOTAS:

- I. Dimensões em milímetros (mm);
- II. Litografado em cor preta, fundo em cor natural.
- III. Preenchido de acordo com características e tipo do seccionador.

DESENHO 5 - Características dimensionais da placa de identificação para mecanismo de operação



(*) ALTERNATIVAS



NOTAS:

- I. Dimensões em milímetros (mm);
- II. Litografado em cor preta, fundo em cor natural.
- III. Preenchido de acordo com características e tipo do seccionador.

18 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR

Nome do fabricante

Número da licitação

Número da proposta

Item	Descrição	Características / Unidade
1	Tipo / Modelo da chave seccionadora:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Tensão nominal:	kV
4	Frequência nominal:	Hz
5	Correntes:	
5.1	a) Nominal	A
5.2	b) Suportável nominal de curta duração, 1 s, valor eficaz	kA
5.3	c) Suportável nominal, valor de crista	kA
6	Tensão suportável nominal à frequência industrial	
6.1	a) A seco	
6.1.1	• Para a terra e entre polos	kV
6.1.2	• Entre contatos abertos	kV
6.2	b) Sob chuva	
6.2.1	• Para a terra e entre polos	kV
6.2.2	• Entre contatos abertos	kV
7	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	
7.1	a) Para a terra e entre polos	kV
7.2	b) Entre contatos abertos	kV
8	Tensão de rádio interferência	µV

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

Item	Descrição	Características / Unidade
9	Máxima interrupção de corrente de magnetização	A
10	Máxima interrupção de corrente de carga	A
11	Resistência elétrica do circuito principal	$\mu\Omega$
12	Tempos de fechamento	
12.1	a) Do início do movimento da lâmina até o toque dos contatos das	
12.1.1	• Lâminas principais	s
12.1.2	• Lâminas de terra do toque dos contatos até o fim da operação motorizada das	s
12.2	b) Da operação motorizada das	
12.2.1	• Lâminas principais	s
12.2.2	• Lâminas de terra	s
13	Tempos de abertura	
13.1	a) Da energização do motor até a separação dos contatos das	
13.1.1	• Lâminas principais:	s
13.2.1	• Lâminas de terra da separação dos contatos até o fim do movimento das:	s
13.2	b) Fim do movimento das:	
13.2.1	• Lâminas principais:	s
13.2.2	• Lâminas de terra:	s
14	Diferença máxima entre os instantes de toque dos contatos em cada fase durante o fechamento das:	
14.1	a) Lâminas principais:	s
14.2	b) Lâminas de terra:	s
15	Tensão mínima do início do efeito corona para qualquer posição final da seccionadora e lâmina de terra:	kV
16	Máxima elevação de temperatura das partes condutoras de corrente para corrente nominal:	
16.1	a) Nos contatos principais:	$^{\circ}\text{C}$
16.2	b) Nos terminais:	$^{\circ}\text{C}$
17	Temperatura ambiente de referência:	$^{\circ}\text{C}$
18	Tipo de isolador:	

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

Item	Descrição	Características / Unidade
18.1	a) Isolador suporte	
18.2	b) Isolador rotativo	
19	Número de elementos por coluna	
19.1	a) Isolador suporte	
19.2	b) Isolador rotativo	
20	Momentos	
20.1	No terminal da chave	daN.m
20.2	Na articulação da chave	daN.m
21	Mínimo torque de torção das chaves seccionadoras rotativas	N.m
22	Número de dedos de contatos do sistema de contato principal	
23	Material da superfície de contato	
23.1	a) Contato principal	
23.2	b) Contato da lâmina de terra	
24	Pressão total do contato	
24.1	a) Sistema de contato principal, pressão mínima	N/m ²
24.2	b) Sistema de contato da lâmina de terra	N/m ²
25	Dispositivos de operação	
25.1	a) Tipo de dispositivo de operação	
25.2	b) Tensão de controle	V _{CA} /V _{CC}
25.3	c) Tolerância permissível da tensão de controle	
25.3.1	• Para mais	%
25.3.2	• Para menos	%
25.4	d) Chave auxiliar	
25.4.1	• Corrente contínua nominal	A
25.4.2	• Corrente de interrupção para 250 Vcc	A
25.4.3	• Número de contatos normalmente abertos	
25.4.4	• Número de contatos normalmente fechados	
25.5	e) Torque operacional máximo a ser transmitido pela chave seccionadora rotativa	N.m

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

Item	Descrição	Características / Unidade
26	Motor acionador	
26.1	a) Tensão nominal	V_{CA}/V_{CC}
26.2	b) Tensão mínima de serviço	V
26.3	c) Tensão máxima de serviço	V
27	Correntes do motor	
27.1	a) Na partida	A
27.2	b) Em regime	A
28	Potências	
28.1	a) Do dispositivo de intertravamento elétrico	VA
28.2	b) Das resistências de aquecimento	VA
28.3	c) Da bobina de disparo	W
29	Distância de escoamento, por coluna de isoladores	m
30	Distância mínima de isolamento	
30.1	a) Entre polos	m
30.2	b) Para terra	m
30.3	c) Entre contatos abertos	m
31	Cargas mecânicas nominais nos terminais	
31.1	a) Longitudinal	
31.1.1	• F_{a1}	daN
31.1.2	• F_{a2}	daN
31.2	b) Transversal	
31.2.1	• F_{b1}	daN
31.2.2	• F_{b2}	daN
31.3	c) Força vertical (F_{ca})	daN
32	Corrente suportável nominal de estabelecimento em curto-circuito (chave de aterramento)	kA
33	Classe de durabilidade elétrica da chave de aterramento (E_r)	
34	Classe de durabilidade mecânica (M_r)	
35	Massas total:	kg

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

NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no quadro de dados técnicos e características garantidas;
- II. Se o fabricante submeter 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.

