

*Disjuntor de potência para
subestação abrigadas até 36,2 kV*

ENERGISA/GTD-NRM/N.º028/2023

Especificação Técnica Unificada

ETU - 221

Versão 0.0 - Junho/2023



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de disjuntores de potência (DJP), trifásicos, para uso interno, com interrupção por vácuo, de utilização em subestações de abrigadas (SEA), em classe de tensão até 36,2 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

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

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

Cataguases - MG., de Junho de 2023.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de elaboração da ETU-221

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins (ETO)

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre (EAC)

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Paraíba (EPB)

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio (EMR)

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe (ESE)

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Flavio Mendes Hirschmann

Dir. Suprimentos Logística

Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	10
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	11
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	13
4.4	NORMAS TÉCNICAS DO GRUPO ENERGISA	15
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	16
5.1	DISJUNTOR DE LINHA	16
5.1.1	Disjuntor classe E1	16
5.1.2	Disjuntor classe E2	17
5.1.3	Disjuntor classe M1.....	17
5.1.4	Disjuntor classe M2.....	17
5.1.5	Disjuntor classe S1	17
5.1.6	Disjuntor classe S2	18
5.2	ALTERNÂNCIA	18
5.3	AMPOLA A VÁCUO	18
5.4	CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO DE LINHAS EM VAZIO (LINHA SEM CARGA)	18
5.5	CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO DE CABOS EM VAZIO (CABOS SEM CARGA)	19
5.6	CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO OU ESTABELECIMENTO EM DISCORDÂNCIA DE FASES	19
5.7	CONDIÇÕES DE DISCORDÂNCIA DE FASES	19
5.8	DISCORDÂNCIA DE FASES (COMO QUALIFICATIVO DE UMA GRANDEZA CARACTERÍSTICA)	19
5.9	FALTA QUILOMÉTRICA	19
5.10	FATOR DE FALTA À TERRA	19
5.11	ISOLAÇÃO EXTERNA.....	20
5.12	ISOLAÇÃO INTERNA	20
5.13	MANOBRA E COMANDO.....	20
5.14	SOBRETENSÃO.....	21
5.15	TEMPO DE ABERTURA.....	21
5.16	TEMPO DE ABERTURA-FECHAMENTO (DURANTE AUTO RELIGAMENTO)	21
5.17	TEMPO DE ARCO (DE UM DISPOSITIVO DE MANOBRA MULTIPOLAR)	22
5.18	TEMPO DE INTERRUPTÃO	22
5.19	TEMPO DE ESTABELECIMENTO	22
5.20	TEMPO DE FECHAMENTO	22
5.21	TEMPO DE FECHAMENTO-ABERTURA	23
5.22	TEMPO DE PRÉ-ARCO	23

5.23	TEMPO DE PRÉ-INserÇÃO	23
5.24	TEMPO DE RELIGAMENTO	24
5.25	TEMPO DE RESTABELECIMENTO (DURANTE RELIGAMENTO)	24
5.26	TEMPO DE ESTABELECIMENTO-INTERRUPÇÃO	24
5.27	TEMPO MORTO (DURANTE AUTO RELIGAMENTO)	24
5.28	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	25
5.29	ENSAIOS DE TIPO	25
5.30	ENSAIOS ESPECIAIS	25
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES	25
7	CONDIÇÕES GERAIS	26
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	26
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	27
7.3	ACONDICIONAMENTO	27
7.4	MEIO AMBIENTE	29
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	31
7.6	GARANTIA	31
7.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO	32
7.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	32
7.9	MANUAL DE INSTRUÇÕES	33
7.10	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	34
7.11	SUPERVISÃO DE MONTAGEM E ENSAIOS DE CAMPO	36
7.12	TREINAMENTO TÉCNICO	37
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	37
8.1	TENSÃO NOMINAL (U_R)	38
8.2	NÍVEIS DE ISOLAMENTO	38
8.3	FREQUÊNCIA NOMINAL (F_R)	38
8.4	CORRENTE PERMANENTE NOMINAL (I_R)	38
8.5	CORRENTE NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO ADMISSÍVEL (I_k)	38
8.6	VALOR DE PICO DA CORRENTE ADMISSÍVEL NOMINAL (I_p)	39
8.7	DURAÇÃO NOMINAL DO CURTO-CIRCUITO (T_k)	39
8.8	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL EM CURTO-CIRCUITO (I_{sc})	39
8.9	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL EM DISCORDÂNCIA DE FASES	39
8.10	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO DE LINHAS EM VAZIO	39
8.11	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL DE CABOS EM VAZIO	39
8.12	TENSÃO DE RESTABELECIMENTO TRANSITÓRIA ASSOCIADA À CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL EM CURTO-CIRCUITO	40
8.13	TENSÃO DE RESTABELECIMENTO TRANSITÓRIA PARA FALTAS NA LINHA	40
8.14	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA	40
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	40

9.1	MEIOS DE EXTINÇÃO	41
9.2	INVÓLUCROS E SUPORTES ISOLANTES	41
9.3	TERMINAIS DE LINHA E CONECTORES DE ATERRAMENTO	42
9.3.1	Terminais de linha.....	42
9.3.2	Conectores de aterramento.....	43
9.4	MECANISMO DE OPERAÇÃO E CONTROLE	43
9.4.1	Geral	43
9.4.2	Indicação de posição	45
9.4.3	Mecanismos de operação por mola	45
9.4.4	Dispositivos de intertravamento	46
9.5	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	46
9.6	FERRAGENS EXTERNAS	48
9.7	MASSA DO DISJUNTOR	49
10	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	49
10.1	GENERALIDADES.....	50
10.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	53
10.2.1	Ensaio de tipo (T)	53
10.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	54
10.2.3	Ensaio especiais (E).....	55
10.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	56
10.3.1	Inspeção geral	56
10.3.2	Verificação dimensional.....	56
10.3.3	Ensaio de tensão a frequência industrial	57
10.3.4	Ensaio de tensão de impulso atmosférico	57
10.3.5	Ensaio de poluição artificial.....	57
10.3.6	Ensaio de descargas parciais	58
10.3.7	Ensaio de tensão como verificação de condição	58
10.3.8	Ensaio de medição de resistência	58
10.3.9	Ensaio na corrente permanente	58
10.3.10	Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível.....	59
10.3.11	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo	59
10.3.12	Ensaio mecânicos e ambientais	59
10.3.13	Ensaio de funcionamento mecânico à temperatura do ar ambiente ...	59
10.3.14	Ensaio em baixa e alta temperatura	60
10.3.15	Ensaio sob condições de umidade	60
10.3.16	Ensaio de corrente crítica	60
10.3.17	Ensaio de falta à terra monofásico e bifásico	60
10.3.18	Ensaio de estabelecimento e interrupção em discordância de fases..	60
10.3.19	Ensaio dielétrico no circuito principal	61
10.3.20	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	61

10.3.21	Ensaio de funcionamento mecânico.....	61
10.3.22	Ensaio de verificação de revestimento de zinco	61
10.3.22.1	Ensaio de massa por unidade de área	61
10.3.22.2	Ensaio de aderência da camada	62
10.3.22.3	Ensaio de espessura da camada.....	62
10.3.22.4	Ensaio de uniformidade da camada	62
10.3.23	Ensaio de verificação do revestimento dos terminais	63
10.3.23.1	Ensaio de camada de estanho.....	63
10.3.23.2	Ensaio de camada de prata	63
10.3.24	Ensaio de verificação do torque nos terminais	63
10.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	64
11	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	65
11.1	ENSAIOS DE TIPO	65
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	65
11.2.1	Inspeção geral e verificação dimensional	65
11.2.2	Demais ensaios	65
11.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS	66
12	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	66
12.1	ENSAIOS DE TIPO	66
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	66
13	NOTAS COMPLEMENTARES	67
14	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	67
15	VIGÊNCIA	67
16	TABELAS.....	68
	TABELA 1 - Características técnicas dos disjuntores de potência para subestação abrigadas (SEA).....	68
	TABELA 2 - Plano de amostragem para os ensaios de recebimento	70
	TABELA 3 - Relação de ensaios.....	71
17	DESENHOS	72
	DESENHO 1 - Suporte para disjuntor de potência (modelo)	72
	DESENHO 2 - Furacão e dimensões da superfície dos terminais de ligação e parafusos de fixação do conector	73
18	ANEXOS	74
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	74
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	80

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Disjuntores de Potência (DJP), trifásicos, para uso interno, tendo como meio de extinção o vácuo, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às montagens das estruturas de subestações abrigadas (SEA), de uso interno, em classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

NOTAS:

- I. Este material tem seu uso proibido em áreas externas em subestações de distribuição (SED);
- II. Não será aceito disjuntores de potência com isolamento a óleo mineral ou gás SF₆.


3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- IEC 62271-100, High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers



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

4.1 Legislação e regulamentação federal

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

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

4.2 Normas técnicas brasileiras


- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5034, Buchas para tensões alternadas superiores a 1,0 kV
- ABNT NBR 5286, Corpos cerâmicos de grandes dimensões destinados a instalações elétricas - Requisitos
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5458, Transformador de potência - 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 6856, Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento
- ABNT NBR 7399, Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo
- ABNT NBR 7400, Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento
- ABNT NBR 10621, Isoladores utilizados em sistemas de alta-tensão em corrente alternada - Ensaios de poluição artificial
- ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
- ABNT NBR IEC 60270, Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - Medição de descargas parciais
- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
- ABNT NBR IEC 62262, Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)

- ABNT NBR IEC 62271-1, Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada

4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B6, Standard specification for zinc
- ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
- ASTM B700, Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use
- ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- IEC 60060-1, High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
- IEC 60073, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators
- IEC 60270, High-voltage test techniques - Partial discharge measurements

- 
- IEC 60376, Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF₆) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment
 - IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment - 12-month subscription to regularly updated online database comprising all graphical symbols
 - IEC 60447, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Actuating principles
 - 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 60617, Graphical symbols for diagrams - 12-month subscription to regularly updated online database comprising parts 2 to 13
 - IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
 - IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
 - IEC 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 62271-200, High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1,0 kV and up to and including 52 kV
 - IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles

- IEEE C37.12, IEEE Guide for specifications of high-voltage circuit breakers (over 1.000 V)
- IEEE C57.13, IEEE standard requirements for instrument transformers
- ISO 752, Zinc ingots

4.4 Normas técnicas do grupo Energisa

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

NOTAS:

- III. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- IV. 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;
- V. 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;
- VI. As siglas acima referem-se a:
 - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
 - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
 - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 - INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- NDU - Norma de Distribuição Unificada (grupo Energisa)
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISO - International Organization for Standardization

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e IEC 62271-100, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Disjuntor de linha

São equipamentos utilizados para proteção de linhas de distribuição em alta tensão (LDAT), barramentos em alta tensão (AT) e transformadores de potência (ou força).

5.1.1 Disjuntor classe E1

Disjuntor com durabilidade elétrica básica que não se enquadra na categoria de classe E2.

5.1.2 Disjuntor classe E2

Disjuntor projetado de tal forma que os componentes do sistema de interrupção do circuito principal não requeiram manutenção durante sua vida útil especificada, mas apenas a manutenção mínima de outras partes (disjuntor com durabilidade elétrica estendida).

NOTA

VII. Manutenção mínima pode incluir lubrificação, complementação de gás e limpeza de superfícies externas, onde aplicável.

5.1.3 Disjuntor classe M1

Disjuntor com durabilidade mecânica normal (ensaio de tipo mecânico para 2.000 operações), não se enquadrando na categoria da classe M2.

5.1.4 Disjuntor classe M2


Disjuntor frequentemente operado para requisitos especiais de serviço e projetado para requerer somente manutenção reduzida, como demonstrado pelos ensaios específicos (disjuntor com durabilidade mecânica estendida, ensaio de tipo mecânico para 10 000 operações).

NOTA:

VIII. É possível uma combinação de classes diferentes de disjuntores com respeito à durabilidade elétrica, durabilidade mecânica e probabilidade de reacendimento durante interrupção de corrente capacitiva. Para a designação desses disjuntores as notações das diferentes classes são combinadas seguindo uma ordem alfabética, por exemplo, C1-M2.

5.1.5 Disjuntor classe S1

Disjuntor com tensão nominal superior a 1,0 kV e inferior a 100 kV e cujo comprimento total do cabo (incluindo quando presente o comprimento equivalente



proporcionado pela capacitância dos capacitores e/ou barramento isolado) conectado ao lado da alimentação de um disjuntor é de pelo menos 100 metros.

NOTA:

- IX. Os disjuntores de subestações internas com conexão por cabo são geralmente da classe S1

5.1.6 Disjuntor classe S2

Disjuntor com tensão nominal superior a 1,0 kV e inferior a 100 kV sem cabo conectado no lado da alimentação do disjuntor ou no qual o comprimento total do cabo (incluindo quando presente o comprimento equivalente proporcionado pela capacitância dos capacitores e/ou barramento isolado) no lado da alimentação de um disjuntor é inferior a 100 metros.

NOTA:

- X. Aplicações onde um disjuntor é conectado a uma linha aérea através de um barramento (sem conexões de cabos intervenientes) são exemplos típicos de disjuntores classe S2.

5.2 Alternância

Parte de uma onda de corrente compreendida entre dois sucessivos zeros de corrente.

5.3 Ampola a vácuo

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

5.4 Capacidade de interrupção de linhas em vazio (linha sem carga)

Capacidade de interrupção para a qual as condições especificadas de uso e comportamento incluem a abertura de uma linha aérea em vazio.

5.5 Capacidade de interrupção de cabos em vazio (cabos sem carga)

Capacidade de interrupção para a qual as condições especificadas de uso e comportamento incluem a abertura de cabos isolados operando em vazio.

5.6 Capacidade de interrupção ou estabelecimento em discordância de fases

Capacidade de interrupção ou estabelecimento nas condições especificadas de uso e comportamento, incluindo a perda ou falta de sincronismo entre as partes de um sistema elétrico em ambos os lados do disjuntor.

5.7 Condições de discordância de fases

Condições anormais do circuito, de perda ou falta de sincronismo entre as duas partes de um sistema elétrico de potência, situadas em cada um dos lados de um disjuntor, no qual, no instante de sua operação, o ângulo entre os fasores representando as tensões geradas em um e outro lado, excede o valor normal, podendo atingir 180° (oposição de fases).

5.8 Discordância de fases (como qualificativo de uma grandeza característica)

Termo qualificativo que indica que a grandeza característica se aplica à operação do disjuntor nas condições de discordância de fases.

5.9 Falta quilométrica

Curto-circuito numa linha aérea a curta, porém significativa distância dos terminais do disjuntor.

5.10 Fator de falta à terra

Relação entre o maior valor eficaz da tensão fase-terra à frequência industrial da fase não afetada durante uma falta para terra (monofásica, bifásica ou trifásica em algum ponto de um sistema trifásico), num determinado local (geralmente no ponto

de instalação do equipamento), e o maior valor eficaz da tensão fase-terra à frequência industrial que seria obtida, no mesmo local sem a falta.

NOTAS:

- XI. Este fator é uma relação adimensional (geralmente maior que 1) e caracteriza condições gerais de aterramento de um sistema visto do local determinado, independentemente dos valores reais de tensão de operação naquele local. O “fator de falta a terra” é igual a 3 (três) vezes “fator de aterramento”, que foi usado no passado;
- XII. Os fatores de falta à terra são calculados das componentes simétricas de impedância do sistema, vistas do local determinado, usando-se para máquinas rotativas a reatância subtransitória;
- XIII. Se, para todas as configurações do sistema, a reatância de sequência zero for menor que 3 (três) vezes a reatância de sequência positiva e se a resistência de sequência zero não exceder a reatância de sequência positiva, o fator de falta à terra não excederá 1,4.

5.11 Isolação externa


Distâncias no ar e nas superfícies em contato com o ar ambiente da isolação sólida de um equipamento, que são sujeitos a estresses dielétricos e a efeitos da atmosfera e outras condições externas tais como poluição, umidade, fungos etc.

5.12 Isolação interna

Partes internas da isolação do equipamento, sólidas, líquidas ou gasosas, que são protegidas dos efeitos da atmosfera e de outras condições externas.

5.13 Manobra e comando

Termo geral aplicável aos dispositivos de manobra e suas combinações com os dispositivos de comando, medição, proteção e de ajuste a eles associados, bem como



os equipamentos destes dispositivos e equipamentos, com conexões, acessórios, invólucros e estruturas correspondentes.

5.14 Sobretensão

Qualquer tensão entre uma fase e terra ou entre fases com valor de crista ou valores excedendo o valor de crista correspondente ao maior valor da tensão do equipamento.

5.15 Tempo de abertura


O tempo de abertura de um disjuntor é definido conforme o método de abertura apresentado a seguir e com qualquer dispositivo de tempo de retardo formando uma parte integrante do disjuntor ajustado à sua posição mínima:

- a) Para um disjuntor disparado por qualquer tipo de energia auxiliar, o tempo de abertura é medido a partir do instante de aplicação desta energia ao disparador, estando o disjuntor na posição fechada, até o instante da separação dos contatos de arco em todos os polos;
- b) Para um disjuntor disparado com acionamento próprio, estando o disjuntor na posição fechada, o tempo de abertura é medido a partir do instante em que a corrente do circuito principal atinge o valor de funcionamento do disparador de sobrecorrente, até o instante da separação dos contatos de arco em todos os polos.

NOTAS:

- XIV. O tempo de abertura pode variar com a corrente de interrupção;
- XV. O tempo de abertura inclui o tempo de operação de qualquer equipamento auxiliar necessário para abertura do disjuntor, formando uma parte integrante do disjuntor.

5.16 Tempo de abertura-fechamento (durante auto religamento)



Intervalo de tempo entre o instante em que os contatos de arco se separaram em todos os polos e o instante em que os contatos se tocam no primeiro polo durante um ciclo de religamento.

5.17 Tempo de arco (de um dispositivo de manobra multipolar)

Intervalo de tempo entre o instante do início de um arco e o instante de extinção final do arco em todos os polos.

5.18 Tempo de interrupção

Intervalo de tempo entre o início do tempo de abertura de um dispositivo de manobra mecânica e o final do tempo de arco

5.19 Tempo de estabelecimento

Intervalo de tempo entre a energização do circuito de fechamento, estando o disjuntor na posição aberta, e o instante em que a corrente começa a fluir no primeiro polo.


NOTAS:

- XVI. O tempo de estabelecimento inclui o tempo de operação de qualquer equipamento necessário para fechar o disjuntor e que faz parte integrante deste último.
- XVII. O tempo de estabelecimento pode variar por exemplo devido à variação do tempo de pré-arco.

5.20 Tempo de fechamento

Intervalo de tempo entre a energização do circuito de fechamento, estando o disjuntor na posição aberta, e o instante em que os contatos se tocam em todos os polos.

NOTA:



O tempo de fechamento inclui o tempo de operação de qualquer equipamento auxiliar necessário para fechar o disjuntor e que faz parte integrante deste último.

5.21 Tempo de fechamento-abertura

Intervalo de tempo entre o instante em que os contatos se tocam no primeiro polo durante uma operação de fechamento e o instante em que os contatos de arco se separaram em todos os polos durante a operação de abertura subsequente.

NOTA:

- XVIII. A menos que seja estabelecido de outra maneira, é assumido que o disparador de abertura incorporado ao disjuntor é energizado no instante quando os contatos se tocam no primeiro polo durante fechamento. Isso representa o tempo mínimo de fechamento-abertura.


5.22 Tempo de pré-arco

Intervalo de tempo entre o início da circulação de corrente no primeiro polo durante operação de fechamento e o instante do toque dos contatos em todos os polos, para condições trifásicas e o instante quando os contatos se tocam no polo de arco, para condições monofásicas.

NOTAS:

- XIX. O tempo de pré-arco depende do valor instantâneo da tensão aplicada durante uma operação específica de fechamento e, portanto, pode variar consideravelmente;
- XX. Definição para tempo de pré-arco para o disjuntor não pode ser confundida com a definição de tempo de pré-arco para um fusível.

5.23 Tempo de pré-inserção



Intervalo de tempo durante uma operação de fechamento em qualquer polo entre o instante do toque do contato no elemento resistor de fechamento e o instante do toque do contato na unidade principal de interrupção principal do mesmo polo.

5.24 Tempo de religamento

Intervalo de tempo entre o início do tempo de abertura e o instante em que os contatos se tocam em todos os polos durante um ciclo de religamento.

5.25 Tempo de restabelecimento (durante religamento)

Intervalo de tempo entre o início do tempo de abertura e o primeiro restabelecimento da corrente em qualquer polo na operação de fechamento subsequente.

NOTA:

- XXI. O tempo de restabelecimento pode variar devido à variação do tempo de pré-arco.


5.26 Tempo de estabelecimento-interrupção

Intervalo de tempo entre o início da circulação de corrente no primeiro polo durante uma operação de fechamento e o término do tempo de arco durante uma operação de abertura subsequente.

NOTAS:

- XXII. A menos que seja estabelecido de outra maneira, é assumido que o disparador de abertura do disjuntor é energizado meio ciclo após a corrente começar a circular no circuito principal durante o estabelecimento;
- XXIII. O tempo de estabelecimento-interrupção pode variar devido à variação de tempo de pré-arco.

5.27 Tempo morto (durante auto religamento)



Intervalo de tempo entre a extinção final do arco em todos os polos numa operação de abertura e o primeiro restabelecimento da corrente em qualquer polo na operação de fechamento subsequente.

NOTA:

XXIV. O tempo morto pode variar, por exemplo, devido à variação do tempo de pré-arco.

5.28 Ensaio 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.

5.29 Ensaio 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.

5.30 Ensaio 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

Os disjuntores de potência devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- 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) 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

Os disjuntores de potência tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:

- Máxima do ar ambiente: 45 °C;
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- c) Umidade relativa do ar até 100 %;
- d) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- e) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos isoladores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

7.2 Linguagens e unidades de medida

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


Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

NOTA:

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

7.3 Acondicionamento

Os disjuntores de potência deverão ser acondicionados individualmente, 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 os disjuntores não deverá:
- Aderir a ele;
 - Causar contaminação;
 - Provocar corrosão quando armazenado;
 - Reter umidade.
- d) E demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do link:


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

NOTA:

XXVI. A embalagem quando confeccionada em madeira, a mesma:

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

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


- 
- a) Nome ou marca Energisa;
 - b) Nome ou marca comercial do fabricante;
 - c) País de origem;
 - d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
 - e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
 - f) Identificação completa dos disjuntores de potência (categoria, 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) IEC 62271-100;
 - j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

- XXVII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- XXVIII. 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 fabricante nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos disjuntores de potência, 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 dos disjuntores de potência, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fabricante 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

Os disjuntores de potência devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 33 (trinta e três) 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, 0,8 % de falhas no fim do período de vida útil.


NOTA:

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

7.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no Ordem de Compra de Material (OCM), será de 36 (trinta e seis) meses a contar a partir da data de entrega no almoxarifado da Energisa ou 24 (vinte e quatro) meses a contar a partir da data de entrada em operação, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito de fabricação ou deixem de atender os requisitos exigidos, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.



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

7.7 Numeração de patrimônio

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

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

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

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

7.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos disjuntores de potência, 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, disjuntores usados e/ou recuperadas;

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

NOTAS:

- XXX. A critério da Energisa, os disjuntores de potência poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios conforme os valores exigidos nesta Especificação Técnica;
- XXXI. A relação dos fabricantes homologados de disjuntores de potência pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

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

7.9 Manual de instruções

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

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

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

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


7.10 Avaliação técnica do material

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

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

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

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

- 
- d) Conector de aterramento;
 - e) Distâncias de isolamento:
 - Para terra;
 - Entre pólos;
 - f) Detalhes dos isoladores, incluindo dimensões e distâncias de escoamento;
 - g) Detalhes dos terminais:
 - Material;
 - Dimensões;
 - Esforços admissíveis.
 - h) Diagrama elétrico dos circuitos auxiliares e de comando;
 - i) Legenda dos componentes;
 - j) Massas:
 - De cada pólo;
 - Dos componentes auxiliares da cabine de controle;
 - Do chassi/suporte;
 - Do conjunto completo;
 - k) Furações de suportes e terminais;
 - l) Cargas dinâmicas transmitidas às estruturas;
 - m) Volume do meio isolante;
 - n) Esforços permissíveis aplicáveis aos terminais de linha;

o) Placas de identificação:

- Do disjuntor;
- Do mecanismo de operação.

p) Desenho da embalagem para transporte:

- Dimensões;
- Massa;
- Detalhes para içamento;
- Localização do centro de gravidade;
- Detalhes de arranjo e fixação dos componentes dentro das embalagens;
- Tipo de madeira e tratamento utilizado.

Quando os disjuntores de potência 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 Supervisão de montagem e ensaios de campo

O fabricante deverá fornecer supervisão para montagem e execução dos ensaios de campo, assumindo total responsabilidade pela direção, supervisão e verificação da correção de todos os trabalhos desenvolvidos.

Essa responsabilidade deverá incluir, mas não se limitar, à orientação e verificação das seguintes atividades:

- a) Montagem e instalação completa de todos os disjuntores;
- b) Montagem e instalação de todas as conexões elétricas internas e externas das cabines de controle;
- c) Ensaios de funcionamento mecânico e medição dos tempos de operação;

d) Medição das resistências ôhmicas do circuito principal.

7.12 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.

8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

O ciclo de operação nominal, sem redução de sua capacidade normal, para todos os disjuntores de potência, deverá ser pelo menos:

$$O - 0,3 \text{ s} - CO - 15 \text{ s} - CO$$

Onde:

O - Representa uma operação de abertura;

C - Representa uma operação de fechamento.

8.1 Tensão nominal (U_r)

As tensões nominais normalizadas, em quilovolt (kV) eficaz, dos disjuntores de potência são:

- 15,0 kV / 15,5 kV, para redes de tensão nominal de 11,4 kV e 13,8 kV;
- 24,2 kV / 27,0 kV, para redes de tensão nominal de 22,0 kV;
- 36,2 kV / 38,0 kV, para redes de tensão nominal de 34,5 kV.

NOTA:

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

8.2 Níveis de isolamento

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

NOTA:

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

8.3 Frequência nominal (f_r)

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

8.4 Corrente permanente nominal (I_r)

Os disjuntores de potência deveram ter corrente permanente nominal mínima de 630 ampères (A).

8.5 Corrente nominal de curta duração admissível (I_k)

Os disjuntores de potência deverão ser capazes de interromper uma corrente nominal de curta duração admissível até 16,0 kA.

8.6 Valor de pico da corrente admissível nominal (I_p)

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

8.7 Duração nominal do curto-circuito (t_k)

A duração padronizada desse intervalo de curto-circuito é de 1,0 (um) segundo.

8.8 Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (I_{sc})

Os disjuntores de potência deverão ser capazes de interromper uma corrente de curto-circuito nominal conforme consta na Tabela 1.

Após a interrupção da corrente nominal de curto-circuito o disjuntor deverá ser capaz de suportar a tensão máxima de operação na posição aberta e suportar a corrente nominal, sem sobreaquecimento prejudicial, para qualquer valor de tensão de operação até a tensão máxima.

Os disjuntores de potência deverão ser capazes de suportar pelo menos dez operações na corrente de interrupção nominal, trifásica, sem a necessidade de inspeção, substituição de peças ou gás.

8.9 Capacidade de interrupção nominal em discordância de fases

Nessa condição a capacidade de interrupção dos disjuntores de potência deverá estar em conformidade com a IEC 62271-100.

8.10 Capacidade de interrupção de linhas em vazio

Os disjuntores de potência deverão ser capazes de interromper correntes capacitivas de linhas aéreas em vazio, conforme mostrado na Tabela 1.

8.11 Capacidade de interrupção nominal de cabos em vazio

É a corrente máxima de cabos em vazio que os disjuntores de potência devem ser capazes de interromper, conforme valores da Tabela 1.

8.12 Tensão de restabelecimento transitória associada à capacidade de interrupção nominal em curto-circuito

Os disjuntores de potência deverão ser capazes de interromper circuitos com as tensões de restabelecimento transitórias previstas na IEC 62271-100, a 100 % da capacidade de interrupção nominal, no caso de curto-circuito em seus terminais.

NOTA:

- XXXIV. Os disjuntores deverão ser capazes de realizar todos os ciclos de chaveamento de transformadores e autotransformadores sem produzir transitórios de tensão superiores a 2,0 Pu causados pelo corte de corrente bem como não poderá ocorrer reacendimento e reigitação.

8.13 Tensão de restabelecimento transitória para faltas na linha

Deverão ter capacidade de interrupção de faltas fase-terra monofásicas em sistemas com neutro efetivamente aterrado, com os valores de tensão de restabelecimento transitórias, em caso de faltas na linha, previstas na IEC 62271-100.

8.14 Elevação de temperatura

Os disjuntores de potência devem ser projetados de forma a funcionar em regime contínuo, com corrente nominal circulando, sem que sejam excedidos os limites de elevação de temperatura, conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1, sendo que a classe de temperatura mínima dos materiais isolantes para isolação a seco deve ser F (155 °C).

9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os disjuntores de potência deveram ser de classificado como classes M2, S1, C2, E1, conforme IEC 62271-100.



Os disjuntores de potência deveram ser:

- Tipo autoportante ou suficientemente rígida para permitir transporte e deslocamento, com alinhamento mínimo no local de montagem.
- Tripolares;
- Ter tanque vivo, selado, com interrupção por vácuo;
- Adequado para uso interno.

9.1 Meios de extinção

Os disjuntores de potência deverão possuir meio de extinção a vácuo.

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


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

9.2 Invólucros e suportes isolantes

Os invólucros e suportes isolantes devem ser em porcelana vitrificada ou porcelana vitrificada ou de material polimérico de alto desempenho, em conformidade com o disposto na ABNT NBR 5032, nas cores:

- Marrom, notação Munsell 5,0 YR 3,0/3,0 ou notação RAL 8016; ou
- Cinza-claro, notação Munsell N 6.5.

Devem ser projetados de forma a não se verificar esforços indevidos de quaisquer peças, devido às mudanças de temperatura e pressão e providos de meios adequados



para acomodar a dilatação ou deflexão do condutor e partes condutoras de corrente, resultantes de condições de sobrecarga ou transitórias.

Todos os componentes e suportes das câmaras de porcelana que possam de alguma forma estar expostos à atmosfera devem ser confeccionados de material não higroscópico.

As buchas isolantes deveram ter distancias de escoamento nominais mínima de 25 mm/kV, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1.

9.3 Terminais de linha e conectores de aterramento

9.3.1 Terminais de linha

Os terminais de linha devem ser cobre ou liga de cobre de alta condutividade, estanhados ou prateados, com espessura de camada de mínima, conforme ABNT NBR 5370, de:

- Estanho: 8,0 μm individualmente e 12 μm na média das amostras;
- Prata: 2,0 μm individualmente.

Os disjuntores de potência devem ser fornecidos terminais de linha, padrão NEMA 2 (dois) furos, com furacão e dimensões de superfície de transferência, conforme Desenho 2.

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

- Os parafusos devem ser do tipo cabeças sextavada e ter dimensionamento M12x1,75 com comprimento 50 mm, fabricando em aço inoxidável;
- As arruelas de pressão e lisa ter dimensionamento adequado ao parafuso e fabricado em aço inoxidável;
- As porcas devem ser do tipo sextavada e ter dimensionamento M12 e fabricado em latão ou material similar.

NOTAS:

XXXV. Outros tipos de materiais podem ser aceitos, mediante aprovação previa da Energisa;

XXXVI. Não serão aceitos terminais com soldas ou emendas.

Os terminais deveram suportar esforços mecânicos horizontais (transversal e longitudinal) e verticais conforme IEC 62271-100.

9.3.2 Conectores de aterramento

Todas as partes metálicas não energizadas do disjuntor, tais como base dos polos, armário de controle, estruturas suportes etc., devem ser providas de conectores de aterramento, em liga de cobre, adequado para conexões de cabos de cobre com seções entre 50 e 120 mm² (8,10 e 13,20 mm).

9.4 Mecanismo de operação e controle

9.4.1 Geral

Os mecanismos de operação devem:

- a) Atender aos princípios básicos de operação indicados nos diagramas típicos de controle e possuir:
 - Relé de antibombeamento;
 - Possuir circuitos para supervisão de todas as bobinas de fechamento e abertura, independente do circuito de controle a ser projetado pela Energisa. Devem ser previstos contatos do tipo “livre de tensão” para sinalização individual de falha dessas bobinas.
 - Mecanismo próprio para operação “TRIP-FREE”;
- b) Permitir a operação por meio de controle elétrico remoto com comando automático ou manual, e por comando local manual elétrico;

c) Ser apropriados para abertura, fechamento e religamento tripolares.

d) Possuir um bloqueio que impeça:

- A abertura e o fechamento por controle remoto com comando automático ou manual, quando o disjuntor estiver sendo operado no local;
- A inserção e a retirada do disjuntor do cubículo, quando este disjuntor estiver fechado.

As botoeiras de comando local devem ser de cor vermelha (liga) e verde (desliga). Em caso de comando por chaves, devem ser claramente indicadas as funções.

As partes móveis do mecanismo devem ser resistentes à corrosão, e todos os mancais que requeiram lubrificação devem ser providos de dispositivos que a facilitem.

As bobinas de abertura e fechamento devem ser para alimentação em 125 V_{CC}, devendo, entretanto, operar nas seguintes faixas de tolerância até:

- Fechamento: - 15 % a + 10 %
- Abertura: - 20 % a + 10 %


NOTA:

XXXVII. As bobinas de abertura não deverão atuar com correntes inferiores a 50 mA, de modo que a supervisão contínua do circuito de abertura possa ser suprida.

Os disjuntores devem possuir 2 (duas) bobinas de abertura em circuitos independentes, com circuitos de abertura providos de supervisão de tensão e de continuidade das bobinas de desligamento.

O consumo externo para quaisquer dispositivos de abertura ou fechamento (bobinas, eletroválvulas etc.) não deve exceder 400 VA.

O circuito de controle de fechamento será isolado por 1 (um) disjuntor bipolar, em caixa moldada, provido de contato de alarme e equipado com 1 (uma) bobina e com 1 (um) relé antibombeamento.



O mecanismo de operação por mola deverá ser carregado por motor universal, para operação em 125 V_{CC} (- 20 % + 10 %). Deverão ser fornecidos dispositivos para o carregamento manual no caso de interrupção da tensão auxiliar.

O sistema de manobra manual deverá estar conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1 e IEC 60447.

9.4.2 Indicação de posição

Uma indicação da posição real dos contatos do circuito principal do dispositivo de manobra deve estar disponível, no caso destes contatos não serem visíveis em todas as posições.

Os requisitos para dispositivos indicadores de posição são os seguintes:

- a) Deve ser possível visualizar o dispositivo indicador de posição ao operar localmente;
- b) Todas as posições estáveis, como as posições aberto, fechado e de ensaio, devem estar claramente indicadas.

Convém que a identificação das posições “aberto” e “fechado” utilize símbolos e/ou cores definidos pelas normas aplicáveis:

- IEC 60073 para cores;
- IEC 60417 para símbolos; e
- IEC 60617 para diagramas.

9.4.3 Mecanismos de operação por mola

Os mecanismos de operação por mola deverão ser fornecidos com os seguintes acessórios mínimos:

- a) Dispositivo de indicação para mostrar as condições da mola, com as seguintes palavras indicativas, em português:

- Mola carregada - “CARREGADA”
 - Mola liberada - “DESCARREGADA”
- b) Dispositivo manual para carregamento da mola;
- c) Dispositivo para proteger o operador durante o carregamento manual da mola, interrompendo o circuito do motor, elétrica ou mecanicamente;
- d) Dispositivo para evitar o fechamento do disjuntor antes da mola estar completamente carregada ou o disjuntor estar completamente aberto.

O mecanismo de acionamento por molas deverá ser capaz de efetuar, no mínimo:

- 1 (uma) sequência de fechamento e abertura, sem a recarga das molas;
- Recarregar as molas em um tempo inferior a 15 (quinze) segundos, para completar as sequências nominais de operação.


9.4.4 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). O mecanismo de intertravamento deverá impedir:

- a) O fechamento por controle remoto, com comando automático ou manual, quando o disjuntor for programado para operação local;
- b) A abertura por controle remoto com comando manual, quando o disjuntor for programado para operação local.

9.5 Placa de identificação

O disjuntor de potência deve ser provido de placa de identificação metálica, a prova de tempo, em posição visível e de modo a permitir fácil leitura dos dados.




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

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

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

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

- a) “DISJUNTOR”;
- b) Nome do fabricante e local de fabricação;
- c) Número de série de fabricação;
- d) Mês/ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Norma aplicável (IEC 62271-100);
- f) Tipo, modelo e número de série;
- g) Tensão nominal, em quilovolt (kV);
- h) Máxima tensão de operação, em quilovolt (kV);
- i) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em quilovolt (kV);
- j) Frequência nominal, em Hertz (Hz);
- k) Corrente nominal de regime contínuo, em Ampères (A);
- l) Duração nominal da corrente de curto-circuito, em segundos (s);
- m) Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito, em quilo Ampères (kA);

- 
- n) Componente contínua da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito, em por cento (%);
- o) Fator de primeiro polo;
- p) Capacidade de interrupção nominal:
- Em discordância de fases, em quilo Ampères (kA);
 - Em cabo em vazio, em Ampères (A);
- q) Massa, em quilograma (kg);
- r) Sequência nominal de operações;
- s) Classe de temperatura;
- t) Número de controle do ativo a ser informado pela Energisa;
- u) Deverão constar da placa ainda, as seguintes informações:
- Meio de extinção;
 - Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito, em quiloampère eficaz (kA_{ef});
 - Tempo de interrupção nominal, em milissegundos (ms);
 - Massa do polo, em quilograma (kg);
 - Massa do chassi, em quilograma (kg);
 - Número de série das buchas ou outros meios para identificação individual.

NOTA:

XXXVIII. Não serão aceitas placas de identificação com rasuras ou correções.

9.6 Ferragens externas

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

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

Os revestimentos das peças zincadas devem estar:

- Transformadores para ambientes não-agressivos: Em conformidade com ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.
- Transformadores para ambientes agressivos: Com espessura mínima de 54 µm e massa mínima de 380 g/m², tanto individualmente quanto na média.

NOTAS:

- XXXIX. São considerados áreas de ambiente agressivos, as áreas litorâneas de Sergipe e Paraíba, conforme NDU-027;
- XL. 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.

9.7 Massa do disjuntor

A massa total do disjuntor de potência não deverá ultrapassar 250 (duzentos e cinquenta) quilogramas.


NOTA:

- XLI. Em equipamento que ultrapasse o valor acima, a Energisa deverá ser comunicada no momento do transporte.

10 INSPEÇÃO E ENSAIOS

10.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, conforme 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 conforme 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:


XLII. 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 AA.

10.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- 
- a) Ensaios de tensão à frequência industrial, conforme item 10.3.3;
 - b) Ensaios de tensão de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
 - c) Ensaios de poluição artificial, conforme item 10.3.5;
 - d) Ensaios de descargas parciais, conforme item 10.3.6;
 - e) Ensaio de tensão como verificação de condição, conforme item 10.3.7;
 - f) Ensaios de medição de resistência, conforme item 10.3.8;
 - g) Ensaio de corrente permanente, conforme item 10.3.9;
 - h) Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível, conforme item 10.3.10;
 - i) Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo, conforme item 10.3.11;
 - j) Ensaios mecânicos e ambientais, conforme item 10.3.12;
 - k) Ensaio de funcionamento mecânico à temperatura do ar ambiente, conforme item 10.3.13;
 - l) Ensaios em baixa e alta temperatura, conforme item 10.3.14;
 - m) Ensaio sob condições de umidade, conforme item 10.3.15;
 - n) Ensaios de corrente crítica, conforme item 10.3.16;
 - o) Ensaios de falta à terra monofásico e bifásico, conforme item 10.3.17;
 - p) Ensaios de estabelecimento e interrupção em discordância de fases, 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) Verificações dimensional e de projeto, conforme item 10.3.2;
- c) Ensaio de tensão à frequência industrial, conforme item 10.3.3;
- d) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.19;
- e) Ensaio de medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.20;
- f) Ensaio de funcionamento mecânico, conforme item 10.3.21;
- g) Ensaio de verificação de revestimento de zinco, conforme item 10.3.22;
- h) Ensaio de verificação da camada de estanho, conforme item 10.3.23;
- i) Ensaio de verificação do torque nos terminais, 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 à frequência industrial, conforme item 10.3.3;
- b) Ensaio de tensão de impulso atmosférico, conforme item 10.3.4;
- c) Ensaio de poluição artificial, conforme item 10.3.5;
- d) Ensaio de descargas parciais, conforme item 10.3.6;
- e) Ensaio de tensão como verificação de condição, conforme item 10.3.7;
- f) Ensaio de medição de resistência, conforme item 10.3.8;
- g) Ensaio de corrente permanente, conforme item 10.3.9;
- h) Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível, conforme item 10.3.10;
- i) Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo, conforme item 10.3.11;
- j) Ensaio mecânicos e ambientais, conforme item 10.3.12;

- 
- k) Ensaio de funcionamento mecânico à temperatura do ar ambiente, conforme item 10.3.13;
 - l) Ensaio em baixa e alta temperatura, conforme item 10.3.14;
 - m) Ensaio sob condições de umidade, conforme item 10.3.15;
 - n) Ensaio de corrente crítica, conforme item 10.3.16;
 - o) Ensaio de falta à terra monofásico e bifásico, conforme item 10.3.17;
 - p) Ensaio de estabelecimento e interrupção em discordância de fases, conforme item 10.3.18;
 - q) Ensaio dielétrico no circuito principal, conforme item 10.3.19;
 - r) Ensaio de medição da resistência do circuito principal, conforme item 10.3.20;
 - s) Ensaio de funcionamento mecânico, conforme item 10.3.21.

10.3 Descrição dos ensaios

10.3.1 Inspeção geral


O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Presença de todos os componentes;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- c) Placa de identificação, conforme item 8.5.

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

10.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar a verificação dos disjuntores de potência, se os mesmos:

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

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

NOTA:

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

10.3.3 Ensaios de tensão a frequência industrial

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

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


10.3.4 Ensaios de tensão de impulso atmosférico

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

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

10.3.5 Ensaios de poluição artificial

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



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

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

10.3.6 Ensaios de descargas parciais

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

Constitui falha se a amostra apresentar valores inferiores aos indicados na ABNT NBR IEC 60270 ou IEC 60270.

10.3.7 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 cada ensaio.

10.3.8 Ensaios de medição de resistência

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

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

10.3.9 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 estiverem em desacordo com os estabelecidos pela ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1.

10.3.10 Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível

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

Constitui falha se a amostra apresentar:

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

10.3.11 Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo

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

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

10.3.12 Ensaio mecânicos e ambientais


O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar incapacidade de funcionar normalmente, de suportar sua corrente nominal, de estabelecer e interromper sua corrente nominal de curto-circuito e/ou de suportar os valores de tensão correspondentes aos níveis de isolamento nominais.

10.3.13 Ensaio de funcionamento mecânico à temperatura do ar ambiente

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar incapacidade de funcionar normalmente, de suportar sua corrente nominal, de estabelecer e interromper sua corrente nominal



de curto-circuito e/ou de suportar os valores de tensão correspondentes aos níveis de isolamento nominais.

10.3.14 Ensaios em baixa e alta temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos estiverem em desacordo com os estabelecidos pela IEC 62271-100.

10.3.15 Ensaio sob condições de umidade

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar alterações nas características de funcionamento dos componentes do disjuntor.

10.3.16 Ensaios de corrente crítica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos estiverem em desacordo com os estabelecidos pela IEC 62271-100.

10.3.17 Ensaios de falta à terra monofásico e bifásico

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de incapacidade de interromper a corrente de falta monofásica nos parâmetros pertinentes.

10.3.18 Ensaios de estabelecimento e interrupção em discordância de fases

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar desacordo com os estabelecidos pela IEC 62271-100.

10.3.19 Ensaio dielétrico no circuito principal

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

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

10.3.20 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 resistência medida superior em 20 % sobre o valor da resistência do circuito principal medido antes do ensaio.

10.3.21 Ensaios de funcionamento mecânico

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 62271-100.

Constitui falha se a amostra apresentar desacordo com os estabelecidos pela IEC 62271-100.

10.3.22 Ensaio de verificação de revestimento de zinco

10.3.22.1 Ensaio de massa por unidade de área

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.6.

NOTA:

XLIV. 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.

10.3.22.2 Ensaio de aderência da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.6.

NOTA:

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

10.3.22.3 Ensaio de espessura da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.6.

NOTA:

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

10.3.22.4 Ensaio de uniformidade da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.6.

NOTA:

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

10.3.23 Ensaio de verificação do revestimento dos terminais

10.3.23.1 Ensaio de camada de estanho

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B545.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de revestimento de estanho em desacordo com o especificado no item 9.1.7.

NOTA:

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

10.3.23.2 Ensaio de camada de prata

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B700.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de revestimento de estanho em desacordo com o especificado no item 9.1.7.


NOTA:

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

10.3.24 Ensaio de verificação do torque nos terminais

Este ensaio é aplicável exclusivamente aos parafusos dos terminais de ligação.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 5370.



Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de qualquer dano ou deformação permanente nos parafusos, porcas ou componentes dos terminais ou dispositivo de aterramento.

10.4 Relatórios dos ensaios

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

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;

- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

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

11 PLANOS DE AMOSTRAGEM

11.1 Ensaios de tipo

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da IEC 62271-100 e demais normas indicadas.

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

11.2 Ensaios de recebimento

11.2.1 Inspeção geral e verificação dimensional

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

11.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 4 para o produto acabado.

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

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.

11.3 Ensaios de especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser formado por 2 (duas) unidades, coletadas aleatoriamente nas unidades da Energisa.

Se a amostra falhar em qualquer um dos ensaios especiais, deverá ser aberta de não-conformidade.

12 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

12.1 Ensaios de tipo

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

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

12.2 Ensaios de recebimento

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

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

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

13 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

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

normas.tecnicas@energisa.com.br

14 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/06/2023	0.0	<ul style="list-style-type: none">1ª Edição.

15 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/07/2023 e revoga as documentações anteriores.

16 TABELAS

TABELA 1 - Características técnicas dos disjuntores de potência para subestação abrigadas (SEA)



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa		692562	690920	692563
Sistema de extinção de arco		a vácuo		
Tensão nominal (Ur)	(kV)	11,4 / 13,8	22,0	34,5
Classe de tensão	(kV)	15,0 / 17,5	24,0 / 24,2	36,0 / 36,2
Corrente nominal (Ir)	(A)	630		
Frequência nominal (fr)	(Hz)	60		
Tensão suportável nominal à frequência industrial	à terra e entre polos	38	50	70
	entre contatos abertos	45	60	80

TABELA 1 - Características técnicas dos disjuntores de potência para subestação abrigadas (SEA) - Continuação

Código Energisa		692562	690920	692563
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	à terra e entre polos	95	125	170
	entre contatos abertos	110	145	195
Corrente nominal de curto-circuito (mínimo) (Isc)		(kA) 16		
Corrente nominal suportável de curta duração (mínimo) (Ik/tk)		(kA/s) 16/4		
Capacidade de fechamento (Ip)		(kA) 2,6 * Isc		
Duração nominal da corrente de curto-circuito		(s) 1		
Tempo de interrupção nominal		(ms) 60		
Fator de primeiro polo		1,5		
Sequência nominal de operação		O - 0,3 s - CO - 15 s CO		
Elevação de temperatura		Conforme ABNT NBR IEC 62271-1 ou IEC 62271-1		

TABELA 2 - Plano de amostragem para os 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	-	3	0	1
16 a 25	-	5	0	1
26 a 150	-	13	0	1
151 a 500	-	13	0	1

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipos de ensaios
10.3.1	Inspeção geral	RE
10.3.2	Verificação dimensional e de projeto	RE
10.3.3	Ensaio de tensão a frequência industrial	T / RE / E
10.3.4	Ensaio de tensão de impulso atmosférico	T / E
10.3.5	Ensaio de poluição artificial	T / E
10.3.6	Ensaio de descargas parciais	T / E
10.3.7	Ensaio de tensão como verificação de condição	T / E
10.3.8	Ensaio de medição de resistência	T / E
10.3.9	Ensaio na corrente permanente	T / E
10.3.10	Ensaio de corrente de curta duração admissível e valor de pico da corrente admissível	T / E
10.3.11	Ensaio de raio-X para ampolas a vácuo	T / E
10.3.12	Ensaio mecânicos e ambientais	T / E
10.3.13	Ensaio de funcionamento mecânico à temperatura do ar ambiente	T / E
10.3.14	Ensaio em baixa e alta temperatura	T / E
10.3.15	Ensaio sob condições de umidade	T / E
10.3.16	Ensaio de corrente crítica	T / E
10.3.17	Ensaio de falta à terra monofásico e bifásico	T / E
10.3.18	Ensaio de estabelecimento e interrupção em discordância de fases	T / E
10.3.19	Ensaio dielétrico no circuito principal	RE / E
10.3.20	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	RE / E
10.3.21	Ensaio de funcionamento mecânico	RE / E
10.3.22	Ensaio de verificação de revestimento de zinco	RE
10.3.23	Ensaio de verificação da camada de estanho	RE
10.3.24	Ensaio de verificação do torque nos terminais	RE

Legenda:

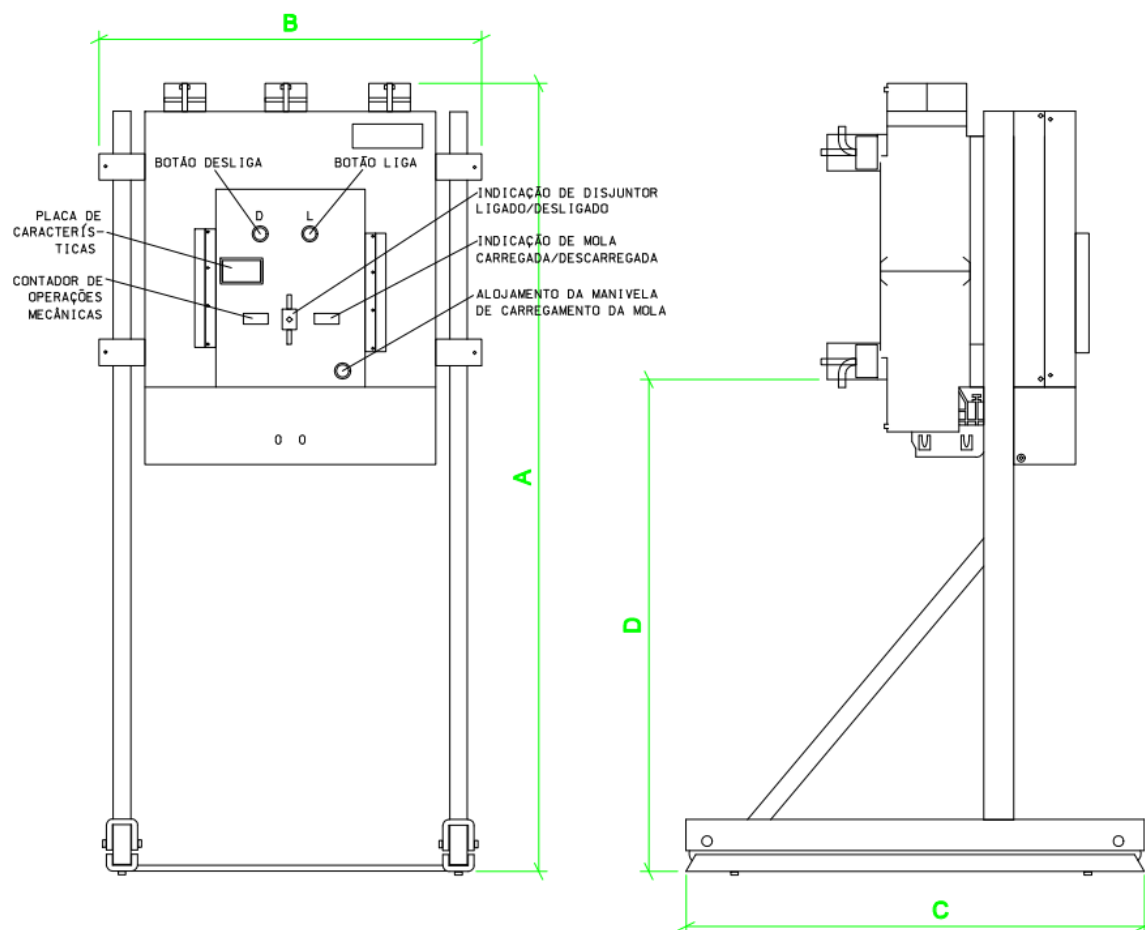
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

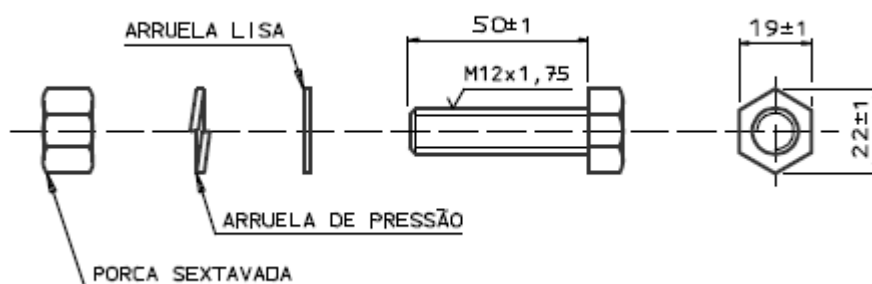
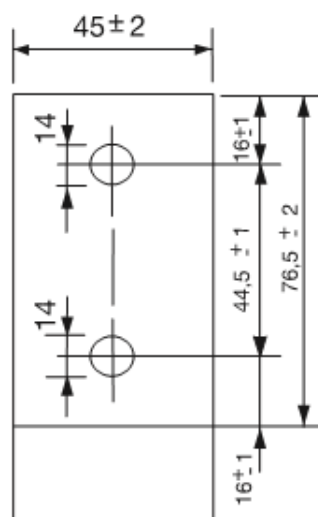
17 DESENHOS

DESENHO 1 - Suporte para disjuntor de potência (modelo)



Dimensões		Classe de tensão (kV)		
		15,0 / 17,5	24,0 / 24,2	36,0 / 36,2
A (máx.)	mm	2.000	2.500	
B (máx.)		1.000	1.250	1.500
C (máx.)		800	1.000	
D (mín.)		300	500	

DESENHO 2 - Furacão e dimensões da superfície dos terminais de ligação e parafusos de fixação do conector



NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).

18 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

DISJUNTOR DE POTÊNCIA

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo ou modelo do disjuntor:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Classificação:	
3.1	a) Classificação quanto à durabilidade mecânica:	Classe M _____
3.2	b) Classificação quanto à durabilidade elétrica:	Classe E _____
4	Tensão nominal:	
4.1	a) Classe de tensão:	kV
4.2	b) Tensão suportável nominal à frequência industrial:	
4.2.1	• Para terra, disjuntor fechado, a seco:	kV
4.2.2	• Entre terminais, disjuntor aberto, a seco:	kV
4.3	c) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:	
4.3.1	• Para terra, com o disjuntor fechado:	kV
4.3.2	• Entre terminais, com o disjuntor aberto:	
4.3.2.1	✓ Um terminal:	kV
4.3.2.2	✓ Terminal oposto (bias):	kV
4.4	d) Mínima tensão de início de corona, com o disjuntor aberto e fechado:	kV
4.5	e) Tensão de restabelecimento transitória para falta nos terminais, com 100 % da capacidade nominal de interrupção:	
4.5.1	• Primeira tensão de referência U_1 :	kV

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

Item	Descrição	Características / Unidades
4.5.2	• Tempo para atingir $U_1 - T_1$ (ou T_3):	us
4.5.3	• Valor de crista da TRT - UC:	kV
4.5.4	• Tempo para atingir UC - T_2 :	us
4.5.5	• Tempo de retardo - TD:	us
4.5.6	• Tensão de referência - U' :	kV
4.5.7	• Tempo para atingir $U' - T'$:	us
4.5.8	• Taxa de crescimento UL/T_1 (ou UC/T_3):	kV/us
5	Frequência nominal:	Hz
6	Corrente nominal:	
6.1	a) Corrente nominal em regime contínuo	A
6.2	b) Corrente nominal de interrupção, em curto-circuito com tensão nominal:	
6.2.1	• Componente de corrente alternada (valor eficaz):	kA
6.2.2	• Porcentagem da componente contínua:	%
6.3	c) Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito:	kA
6.4	d) Corrente suportável nominal de curta duração:	kA
6.5	e) Corrente de interrupção nominal em discordância de fases:	
6.5.1	• Tensão de restabelecimento à frequência industrial fase/neutro:	kV
6.5.2	• Tensão de restabelecimento transitória:	pu
6.5.3	• Primeira tensão de referência U_1 :	kV
6.5.4	• Tempo t_1 :	us
6.5.5	• Valor de crista da TRT:	kV
6.5.6	• Tempo t_2 :	us
6.5.7	• Taxa de crescimento U_1/t_1 :	kV/us
6.6	f) Corrente nominal de interrupção para cabos em vazio	A
6.7	g) Corrente de interrupção nominal de linhas em vazio:	A
7	Características para faltas quilométricas:	

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

Item	Descrição	Características / Unidades
8	Duração nominal do curto-circuito:	s
9	Sequência nominal de operação:	
10	Interrupção de pequenas correntes indutivas:	A
11	Fator de primeiro pólo:	
12	Resistência das partes condutoras, terminal a terminal:	
12.1	a) Disjuntor novo:	$\mu\Omega$
12.2	b) Disjuntor após 1.000 (mil) operações:	$\mu\Omega$
13	Tempo nominal:	
13.1	a) De abertura:	ms
13.2	b) De interrupção:	ms
13.3	c) De fechamento:	ms
14	Diferença máxima entre os instantes de:	
14.1	a) Separação dos contatos durante a abertura:	ms
14.2	b) Toque dos contatos durante o fechamento:	ms
14.3	c) Extinção do arco em cada fase durante a abertura:	ms
15	Tempo morto durante auto religamento:	ms
16	Número de elementos de interrupção por pólo:	
17	Velocidade média de movimento dos contatos:	m/s
18	Nível máximo de ruído:	db
19	Contatos principais:	
19.1	a) Tipo dos contatos:	
19.2	b) Material dos contatos:	
20	Distância mínima:	
20.1	a) Distância mínima entre as linhas de centro das fases:	mm
20.2	b) Mínima distância livre entre partes vivas e terra, no ar:	mm
20.3	c) Distância de escoamento dos isoladores:	mm
21	Dimensões gerais:	

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

Item	Descrição	Características / Unidades
21.1	a) Altura do terminal mais baixo, acima do solo:	mm
21.2	b) Altura máxima do disjuntor acima do nível do solo:	mm
22	Massas:	
22.1	a) Disjuntor:	kg
22.2	b) Suporte metálico:	kg
22.3	c) Disjuntor completo:	kg
23	Máxima elevação de temperatura com corrente nominal:	
23.1	a) Nos contatos principais:	°C
23.2	b) No ponto mais quente (especificar):	°C


MECANISMO DE OPERAÇÃO		
Item	Descrição	Características / Unidades
24	Tipo e modelo:	
25	Ciclo de operação sem rearmar o mecanismo:	
26	Tensão de controle e tolerâncias:	
26.1	a) Tensão nominal:	V_{CA}/V_{CC}
26.2	b) Tolerância da bobina de abertura: (mais/menos):	V
26.3	c) Tolerância da bobina de fechamento: (mais/menos):	V
27	Potência:	
27.1	a) Bobina de fechamento:	W
27.2	b) Bobina de abertura:	W
27.3	c) Resistência de aquecimento:	W
28	Tensão do motor e tolerâncias:	
28.1	a) Tensão nominal:	V_{CA}/V_{CC}
28.2	b) Máxima:	V_{CA}/V_{CC}
28.3	c) Mínima:	V_{CA}/V_{CC}
29	Características do motor:	

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

Item	Descrição	Características / Unidades
29.1	a) Corrente de partida:	A
29.2	b) Corrente de regime permanente:	A
29.3	c) Frequência nominal:	Hz
29.4	d) Velocidade:	rpm
30	Energia armazenada no mecanismo com o disjuntor fechado:	J
31	Contatos auxiliares:	
31.1	a) Corrente nominal e de fechamento a 125 VCC:	A
31.2	b) Capacidade de interrupção de corrente indutiva, a 125 VCC, relação l/r:	A
31.3	c) Capacidade de interrupção de corrente resistiva a 125 VCC:	A
31.4	d) Tensão suportável, 60 Hz, 1 min:	V
31.5	e) Número de contatos livres, NA:	
31.6	f) Número de contatos livres, NF:	
32	Tempo necessário para o motor recarregar a mola:	s

NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;



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

- 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.

