

Disjuntor termomagnético de baixa tensão padrão NEMA

ESA | DENG | NRM-701 | 2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 177.1

Versão 1.0 - Março / 2024



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de disjuntores termomagnéticos (DTM), padrão NEMA, monopolares (1P), bipolares (2P) e tripolares (3P), de baixa tensão até 380 volts (V), para utilização em sistema de medições, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

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

A presente revisão desta especificação técnica é a versão 1.0, datada de Março de 2024.

Cataguases - MG., Março de 2024.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de revisão da ETU-177.1 (versão 1.0)

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins (ETO)

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre (EAC)

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Paraíba (EPB)

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe (ESE)

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio (EMR)

Ricardo Langone Marques

Dir. Suprimentos Logística

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	10
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA	12
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	13
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	14
5.1	DISJUNTOR	14
5.1.1	Disjuntor unipolar (monopolar).....	15
5.1.2	Disjuntor multipolar (bipolar e tripolar)	15
5.2	ALAVANCA DE COMANDO.....	15
5.3	BORNE.....	15
5.3.1	Borne parafuso.....	15
5.4	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO (OU ESTABELECIMENTO) EM CURTO-CIRCUITO	15
5.5	CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO.....	16
5.6	CORRENTE DE INTERRUPÇÃO	16
5.7	CORRENTE DE SOBRECARGA.....	16
5.8	DISPARADOR	16
5.9	PÓLO (DE UM DISJUNTOR)	16
5.10	POSIÇÃO ABERTA	17
5.11	POSIÇÃO FECHADA	17
5.12	SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE (SBAC).....	17
5.13	SOBRECORRENTE	17
5.14	TENSÃO APLICADA.....	17
5.15	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	17
5.16	ENSAIOS DE TIPO	18
5.17	ENSAIOS ESPECIAIS	18
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	18
7	CONDIÇÕES GERAIS	18
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	19
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	19
7.3	ACONDICIONAMENTO	20
7.4	MEIO AMBIENTE	22
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	23
7.6	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS E DE MANUTENÇÃO	24

7.7	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	24
7.8	CERTIFICAÇÃO INMETRO	24
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	25
8.1	TENSÃO DE OPERAÇÃO NOMINAL (U_E)	25
8.2	TENSÃO DE ISOLAMENTO NOMINAL (U_I).....	25
8.3	TENSÃO DE IMPULSO SUPORTÁVEL.....	25
8.4	CORRENTE NOMINAL (I_N)	25
8.5	FREQUÊNCIA NOMINAL (F_R)	25
8.6	CAPACIDADE DE CURTO-CIRCUITO NOMINAL (I_{CN})	25
8.7	TIPOS E FAIXAS DE CORRENTE DE ATUAÇÃO INSTANTÂNEA	26
8.8	CARACTERÍSTICA I^2T	26
8.9	DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E ESCOAMENTO	26
8.10	ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA.....	26
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	26
9.1	PROJETO MECÂNICO	26
9.1.1	Involucro.....	26
9.1.2	Contatos moveis	27
9.1.3	Parafusos, partes condutoras de corrente e conexões.....	27
9.1.4	Bornes para condutores externos	28
9.1.5	Acionamento	28
9.1.6	Disparadores de corrente	28
9.1.7	Padrão de fixação	28
9.1.8	Acessórios.....	29
9.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	29
9.3	ACABAMENTO	29
9.4	IDENTIFICAÇÃO	29
9.5	MARCAÇÕES.....	30
10	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	30
10.1	GENERALIDADES.....	30
10.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	34
10.2.1	Ensaio de tipo (T)	34
10.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	35
10.2.3	Ensaio especiais (E).....	35
10.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	36
10.3.1	Inspeção geral	36
10.3.2	Verificação dimensional.....	36
10.3.3	Ensaio de elevação de temperatura.....	37
10.3.4	Ensaio de verificação das características e limites de disparo	37
10.3.5	Ensaio de verificação das propriedades dielétricas	37

10.3.6	Ensaio de funcionamento mecânico e aptidão ao funcionamento em serviço	38
10.3.7	Ensaio de funcionamento em sobrecarga.....	38
10.3.8	Ensaio de capacidade de interrupção em curto-circuito.....	38
10.3.9	Ensaio de corrente nominal de curta duração admissível.....	38
10.3.10	Ensaio de funcionamento mecânico.....	39
10.3.11	Ensaio de verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente	39
10.3.12	Ensaio de verificação do funcionamento dos disparadores de subtensão e dos disparadores em derivação.....	39
10.3.13	Ensaio dielétricos	39
10.3.14	Ensaio de verificação da distância de isolamento.....	40
10.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	40
11	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	41
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	41
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	41
12	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	42
12.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	42
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	42
13	NOTAS COMPLEMENTARES	43
14	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	43
15	VIGÊNCIA	43
16	TABELAS.....	44
	TABELA 1 - Características dimensionais da disjuntores termomagnéticos padrão NEMA.....	44
	TABELA 2 - Características técnica da disjuntores termomagnéticos tripolar padrão NEMA.....	45
	TABELA 3 - Características técnica da disjuntores termomagnéticos tripolar padrão NEMA.....	46
	TABELA 4 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento.....	47
	TABELA 5 - Relação dos ensaios	48
17	DESENHOS	49
	DESENHO 1 - Característica dimensionais do disjuntor termomagnético padrão NEMA	49
18	ANEXOS	50
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	50



ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções52

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Disjuntores Termomagnético (DTM), padrão NEMA, monopolar (1P), bipolar (2P) e tripolar (3P), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de medição, nas tensões secundárias usuais, destinados a proteção contra sobrecorrentes de instalações elétricas de edificações, em classe de tensão até 0,6 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

Este material é de uso exclusivo das áreas de manutenção.

NOTA:

1. Este material tem seu uso proibido para novos modelos de caixa de policarbonato ou fibra de vidro.

3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR IEC 60947-2, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores
- IEC 60947-2, Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers

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

4.1 Legislação e regulamentos federais

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

- Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001
- Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham "benzeno" em sua composição
- Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução Normativa CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Portaria Normativa Inmetro N.º 130, de 30/06/2005, Dispõe sobre a certificação compulsória dos disjuntores, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC
- Portaria Normativa Inmetro N.º 73, de 29/03/2006, Regulamento para o uso das marcas, dos símbolos de acreditação e dos selos de identificação do Inmetro
- Portaria Normativa Inmetro N.º 243, de 06/10/2006, Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para os disjuntores de baixa tensão
- Portaria Normativa Inmetro N.º 348, de 13/09/2007, Considerando a Portaria Inmetro N.º 35, de 14/03/2005, que aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade de Disjuntores, e suas alterações posteriores
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade

- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

4.2 Norma técnica brasileira

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR IEC 60068-2-30, Ensaios climáticos - Parte 2-30: Ensaios - Ensaio Db: Calor úmido, Cíclico (ciclo de 12 h + 12 h)
- ABNT NBR IEC 60695-2-10, Ensaios relativos ao risco de fogo - Parte 2-10: Métodos de ensaio de fio incandescente/aquecido - Aparelhagem e método geral de ensaio
- ABNT NBR IEC 60695-2-11, Ensaios relativos ao risco de fogo - Parte 2-11: Métodos de ensaio de fio incandescente/aquecido - Métodos de ensaio de inflamabilidade para produtos acabados
- ABNT NBR IEC 60898-2, Dispositivos elétricos - Disjuntores para a proteção contra as sobrecorrentes para instalações domésticas e análogas - Parte 2: Disjuntores para funcionamento em corrente alternada e em corrente contínua
- ABNT NBR IEC 60947-1, Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais
- ABNT NBR IEC 60947-4-1, Dispositivo de manobra e controle de baixa tensão Parte 4-1: Contatores e partidas de motores - Contatores e partidas de motores eletromecânicos

- ABNT NBR IEC/CISPR 11, Equipamentos industriais, científicos e médicos - Características das perturbações de radiofrequência - Limites e métodos de medição
- ABNT NBR IEC/CISPR 22, Equipamento de tecnologia da informação - Características de rádio perturbação - Limites e métodos de medição

4.3 Norma técnica internacional

- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC 60947-1, Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles

NOTAS:

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

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

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

V. As siglas acima referem-se a:

- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- SBAC - Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma brasileira
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR IEC 60898-2, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Disjuntor



Dispositivo mecânico de manobra capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, como as de curto-circuito.

5.1.1 Disjuntor unipolar (monopolar)

Disjuntor constituído por um único pólo.

5.1.2 Disjuntor multipolar (bipolar e tripolar)

Disjuntor constituído por dois ou mais polos ligados mecanicamente entre si, de modo a atuarem em conjunto. O simples acoplamento das alavancas de manobra de dois ou mais disjuntores não constituirá um disjuntor multipolar.

5.2 Alavanca de comando

Peça por meio da qual se aciona manualmente o mecanismo de operação de um disjuntor.

5.3 Borne

Parte condutora de um disjuntor, na qual se liga o condutor correspondente do circuito externo.

5.3.1 Borne parafuso

Borne para a conexão e posterior desconexão de um condutor ou a interconexão de dois ou mais condutores capazes de serem desmontados, sendo a conexão feita, direta ou indiretamente, por meio de parafusos ou porcas de qualquer tipo.

5.4 Capacidade de interrupção (ou estabelecimento) em curto-circuito

Capacidade de interrupção (ou estabelecimento) nas quais as condições prescritas compreendem um curto-circuito.

5.5 Corrente de curto-circuito

Sobrecorrente que resulta de uma falta, de impedância insignificante, entre condutores vivos que apresentam uma diferença de potencial em funcionamento normal.

NOTA:

- VI. Uma corrente de curto-circuito pode resultar de um defeito ou de uma ligação incorreta.

5.6 Corrente de interrupção

Corrente num pólo do disjuntor no instante do início do arco durante uma operação de interrupção.

5.7 Corrente de sobrecarga

Sobrecorrente num circuito, sem que haja falta elétrica.

NOTA:

- VII. Uma corrente de sobrecarga pode causar dano se for mantida por um tempo suficiente.

5.8 Disparador

Dispositivo associado mecanicamente a um disjuntor e que libera os órgãos de retenção dos contatos principais, provocando seu fechamento ou sua abertura.

5.9 Pólo (de um disjuntor)

Parte do circuito principal de um disjuntor, associada exclusivamente com um caminho condutor eletricamente separado no seu circuito principal provido de contatos destinados a conexão e desconexão do próprio circuito principal, não incluindo aquelas peças que asseguram a fixação e a operação conjunta de todos os polos.

5.10 Posição aberta

Posição dos contatos móveis de um disjuntor na qual é assegurada, no circuito principal, a distância de isolamento predeterminada entre os contatos abertos.

5.11 Posição fechada

Posição na qual é assegurada a continuidade predeterminada do circuito principal de um disjuntor.

5.12 Selo de identificação da conformidade (SBAC)

Selo de identificação da conformidade, aposto ou emitido de acordo com os critérios estabelecidos pelo Inmetro, com base nos princípios e políticas adotados no âmbito do SBAC, indicando existir um nível adequado de confiança de que o disjuntor está em conformidade com as respectivas normas técnicas.

5.13 Sobrecorrente

Corrente cujo valor excede a corrente nominal.

5.14 Tensão aplicada

Tensão que existe entre os bornes de um pólo de um disjuntor, no instante imediatamente anterior ao estabelecimento da corrente.

NOTA:

- VIII. Esta definição refere-se a um disjuntor monopolar. Para disjuntor multipolar a tensão aplicada é a tensão entre os bornes de alimentação do mesmo.

5.15 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.

5.16 Ensaios de tipo

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

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

5.17 Ensaios especiais

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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

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

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

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

7 CONDIÇÕES GERAIS

Os disjuntores termomagnéticos deveram ser:

- a) Monopolares (1p), bipolares (2p) ou tripolares (3p);

- 
- b) Do tipo aberto para proteção contra influências externas;
 - c) Para montagens em caixa de medição ou quadro de distribuição;
 - d) Com corrente de atuação instantânea com curvas “B” ou “C”.

7.1 Condições do serviço

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

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura, conforme IEC 60721-2-1:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °C;
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos disjuntores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

7.2 Linguagens e unidades de medida



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

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

NOTA:

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

7.3 Acondicionamento

Os disjuntores termomagnéticos deverão ser acondicionados em container apropriado (caixa para transporte), com no máximo 10 (dez) unidades, com massa bruta não superior a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada como intempéries, umidade, choques etc., e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material da embalagem, em contato com os grampos 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:

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

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

- a) Nome ou marca Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa dos disjuntores termomagnéticos (categoria, código internacional se aplicável, tensão nominal, corrente nominal etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR IEC 60947-2 / IEC 60947-2;

j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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

7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos disjuntores termomagnéticos, 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 termomagnéticos, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

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

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

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

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

NOTA:

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

7.6 Manual de instruções técnicas e de manutenção

O fornecedor deverá enviar junto com os disjuntores, quando for o caso, manuais contendo instruções técnicas para operação e manutenção. Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Instruções, descrição, funcionamento, manuseio, instalação, curvas de operação e manutenção;
- b) Relação de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho e instruções para aquisição quando necessários.

7.7 Avaliação técnica do material

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

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

Quando os disjuntores termomagnéticos 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.

7.8 Certificação Inmetro

O fabricante deve fornecer à Energisa, a certificação compulsória dos disjuntores utilizados nos quadros de entrada, de medição e de distribuição residenciais, ou execuções mono, bi, tri e tetrapolares para tensões até 415 V (volts), correntes

nominais até 63 A (ampère) e correntes de curto-circuito até 10 kA (quilo ampère), conforme Portaria Inmetro n.º 348, de 13/09/2007.

8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

8.1 Tensão de operação nominal (U_e)

A tensão de operação nominal do disjuntor termomagnético são:

- Monopolares: 240 V;
- Bipolar / tripolar: 415 V

8.2 Tensão de isolamento nominal (U_i)

Deve servir de referência para os ensaios dielétricos e para as distâncias de escoamento. Deve ser maior que a tensão nominal máxima do disjuntor.

A condição de $U_i > U_e$ deve ser sempre atendida.

8.3 Tensão de impulso suportável

A tensão de impulso suportável deve ser, no mínimo, de:

- $U_i < 300$ V: 2,0 kV;
- 300 V $< U_i < 690$ V: 2,5 kV.

8.4 Corrente nominal (I_n)

As correntes nominais do disjuntor termomagnético estão estabelecidas na Tabela 1.

8.5 Frequência nominal (f_r)

A frequência nominal é de 60 Hz.

8.6 Capacidade de curto-circuito nominal (I_{cn})

A capacidade de curto-circuito nominal dos disjuntores termomagnéticos está estabelecida na Tabela 1.

8.7 Tipos e faixas de corrente de atuação instantânea

Os tipos e faixas de corrente de atuação instantânea são:

- Tipo B: para correntes acima de $3,0 I_n$ até $5,0 I_n$, inclusive.
- Tipo C: para correntes acima de $5,0 I_n$ até $10 I_n$, inclusive.
- Tipo D: para correntes acima de $10 I_n$ até $50 I_n$, inclusive.

8.8 Característica I^2t

O fabricante deve fornecer a curva I^2t do disjuntor termomagnético.

8.9 Distâncias de isolamento e escoamento

As distâncias de isolamento e escoamento não devem ser menores do que os valores estabelecidos na ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1.

8.10 Elevação de temperatura

As elevações de temperatura das partes de um disjuntor especificadas na ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1.

9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta especificação.

9.1 Projeto mecânico

9.1.1 Involucro



O invólucro do disjuntor deverá ser de material isolante, não higroscópico e possuir resistência mecânica compatível com os esforços a que será submetido.

O invólucro deverá ser montado de tal forma que não possa ser removido sem violação do dispositivo de segurança.

9.1.2 Contatos moveis

Os contatos móveis do (s) pólo (s) de um disjuntor deve ser acoplado mecanicamente, de maneira que todos os polos, se houver, estabeleçam e interrompam substancialmente juntos, sejam operados manual ou automaticamente, mesmo se ocorrer uma sobrecarga somente em um pólo protegido.

9.1.3 Parafusos, partes condutoras de corrente e conexões

Conexões, sejam elétricas ou mecânicas, devem suportar os esforços mecânicos que ocorrem em serviço normal.

As conexões elétricas devem ser projetadas de maneira tal que a pressão de contato não seja transmitida através de material isolante diferente de cerâmica, mica pura ou outro material com características equivalentes, a não ser que haja elasticidade suficiente nas partes metálicas para compensar qualquer possível deformação do material isolante.

Partes condutoras de corrente e conexões, incluindo partes destinadas aos condutores de proteção, se houverem, devem ser de liga de cobre, contendo pelo menos 58 % de cobre para partes laminadas ou pelo menos 50 % de cobre para outras partes.

Os parafusos utilizados quando da montagem do disjuntor durante a instalação não devem ser do tipo auto-atarraxante.

Parafusos ou porcas de fixação de bornes destinados a conexão de condutores de proteção devem ser protegidos adequadamente contra afrouxamento acidental.



Parafusos e porcas para fixação de condutores devem ter rosca métrica ISO ou uma rosca comparável em passo e resistência mecânica.

9.1.4 Bornes para condutores externos

Bornes devem ser projetados de maneira tal que fixem o condutor sem ocasionar danos indevidos.

Bornes para condutores externos devem ser tais que os condutores possam ser conectados de maneira a assegurar que a pressão de contato necessária seja mantida permanentemente.

Bornes devem ter resistência mecânica apropriada, de maneira que, quando os parafusos ou porcas de fixação estiverem sendo apertados ou afrouxados, os bornes não devem mover-se das suas fixações ao disjuntor.

9.1.5 Acionamento

Em princípio, os disjuntores deverão possuir uma única alavanca de acionamento.

NOTA:

XIV. Não aceitos disjuntores multipolares com alavancas intertravadas mecanicamente entre si.

9.1.6 Disparadores de corrente

Os disparadores de sobrecorrente devem ser colocados em todos os polos do disjuntor e devem ser selados para a indicação de possível violação.

Os disjuntores termomagnéticos devem possuir disparadores térmicos para proteção contra sobrecarga e disparadores eletromagnéticos para proteção contra curto-circuito.

9.1.7 Padrão de fixação



Os disjuntores deverão possuir fixação para montagem em trilho de 35 x 7,5 mm (trilho DIN).

9.1.8 Acessórios

Quando existentes, deverão acompanhar o equipamento, todos os acessórios necessários à sua instalação e funcionamento.

9.2 Características dimensionais

Os materiais devem possuir formato e dimensões, conforme Desenho 1.

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

9.3 Acabamento

As partes externas dos disjuntores termomagnéticos devem apresentar o acabamento uniforme, liso, sem reentrâncias ou rebarbas.

9.4 Identificação

O disjuntor termomagnético deve ser identificado, de maneira indelével, com a seguintes informações (esta identificação poderá ser através de etiqueta metalizada ou termoplástica de alta aderência):

- a) Marca registrada ou nome do fabricante;
- b) Designação do tipo, número de catálogo ou número de série;
- c) Tensão nominal, em volt (V);
- d) Corrente nominal, em Amperes (A);
- e) Frequência nominal, em Hertz (Hz);
- f) Capacidade de interrupção em curto-circuito nominal, em quilo amperes (kA);

g) Temperatura de referência do ar ambiente, se diferente de 30 °C;

h) Grau de proteção (se for diferente de IP-20).

O disjuntor deverá possuir, também, marcação da corrente nominal de forma indelével e em lugar visível.

O disjuntor deverá apresentar a identificação das posições ligado e desligado e a marcação dos terminais da linha.

Deve-se considerar que, quando o disjuntor for instalado na posição vertical, em posição correta de serviço, a identificação da posição “ligado” deverá ficar na parte superior do disjuntor, ou seja, quando o disjuntor estiver ligado, a alavanca de comando estará para cima.

9.5 Marcações

disjuntor termomagnético deve estar marcado de forma duradoura, conforme ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2 e Portaria normativa Inmetro n.º 348, de 13/09/2007.

10 INSPEÇÃO E ENSAIOS

10.1 Generalidades

a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:

- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
- 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTA:

XV. 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 5.

10.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de verificação das características e limites de disparo, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de verificação das propriedades dielétricas, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de funcionamento mecânico e aptidão ao funcionamento em serviço, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de funcionamento em sobrecarga, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de capacidade de interrupção em curto-circuito, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de corrente nominal de curta duração admissível, conforme item 9.3.9.

10.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de funcionamento mecânico, conforme item 9.3.10;
- d) Ensaio de verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente, conforme item 9.3.11;
- e) Ensaio de verificação do funcionamento dos disparadores de subtensão e dos disparadores em derivação, conforme item 9.3.12;
- f) Ensaio de ensaios dielétricos, conforme item 9.3.13;
- g) Ensaio de verificação da distância de isolamento, conforme item 9.3.14.

NOTA:

XVI. Os fabricantes que possuírem a certificação do Inmetro serão dispensados de apresentação dos ensaios de recebimento (RE).

10.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- a) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de verificação das características e limites de disparo, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de verificação das propriedades dielétricas, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de funcionamento mecânico e aptidão ao funcionamento em serviço, conforme item 9.3.6;

- e) Ensaio de funcionamento em sobrecarga, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de capacidade de interrupção em curto-circuito, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de corrente nominal de curta duração admissível, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de funcionamento mecânico, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de verificação do funcionamento dos disparadores de subtensão e dos disparadores em derivação, conforme item 9.3.12;
- k) Ensaio de ensaios dielétricos, conforme item 9.3.13;
- l) Ensaio de verificação da distância de isolamento, conforme item 9.3.14.

10.3 Descrição dos ensaios

10.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Acabamento, conforme item 8.3;
- b) Acondicionamento, conforme item 6.3;
- c) Identificação, conforme item 8.4;
- d) Marcações, conforme item 8.5.

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

10.3.2 Verificação dimensional



O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos disjuntores termomagnéticos, conforme Desenho 1 ou documento do fabricante, aprovado pela Energisa.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade desses requisitos estabelecidos no Desenho 1 ou documento do fabricante, aprovado pela Energisa.

10.3.3 Ensaio de elevação de temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de temperatura superiores aos valores estabelecidos na ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

10.3.4 Ensaio de verificação das características e limites de disparo

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos fora dos limites estabelecidos pela ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

10.3.5 Ensaio de verificação das propriedades dielétricas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha se a amostra apresentar, durante o ensaio, a ocorrência de arco, falha da isolamento internamente (perfuração) ou externamente (trilhamento), ou qualquer outra manifestação de descarga disruptiva.

NOTA:

XVII. Toda descarga luminescente deve ser ignorada.

10.3.6 Ensaio de funcionamento mecânico e aptidão ao funcionamento em serviço

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar a ocorrência de falha ao estabelecer e/ou interromper a corrente especificada correspondente.

10.3.7 Ensaio de funcionamento em sobrecarga

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos fora dos limites estabelecidos pela ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

10.3.8 Ensaio de capacidade de interrupção em curto-circuito

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar a ocorrência de:

- a) Valor medidos de tempo de funcionamento, em um polo isoladamente, superior a 2 (duas) vezes a corrente declarada pelo fabricante;
- b) Valores medidos de corrente de fuga superiores a 6,0 mA.

10.3.9 Ensaio de corrente nominal de curta duração admissível

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.



Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos fora dos limites estabelecidos pela ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

10.3.10 Ensaio de funcionamento mecânico

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar a ocorrência de falha ao estabelecer e/ou interromper a corrente especificada correspondente.

10.3.11 Ensaio de verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar a ocorrência de falha ao interromper a corrente especificada correspondente.

10.3.12 Ensaio de verificação do funcionamento dos disparadores de subtensão e dos disparadores em derivação

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- a) Fechamento: Valores medidos inferiores a 85 % da tensão nominal;
- b) Abertura: Valores medidos inferiores a 35 % e/ou superiores a 70 % da tensão nominal.

10.3.13 Ensaios dielétricos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR IEC 60947-2 ou IEC 60947-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- a) Disparo do relé de sobrecorrente;
- b) Valores medidos de resistência de isolamento inferiores a 1,0 MΩ em qualquer ponto.

10.3.14 Ensaio de verificação da distância de isolamento

Este ensaio é somente são aplicáveis aos disjuntores com as distâncias de isolamento inferiores aos estabelecidos pela ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60947-1 ou IEC 60947-1.

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

10.4 Relatórios dos ensaios

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

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

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

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

11 PLANOS DE AMOSTRAGEM

11.1 Ensaios de tipo e especial

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especial deve seguir as orientações da ABNT NBR IEC 60947-1 ou ABNT NBR IEC 60947-2 e demais normas indicadas.

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

11.2 Ensaios de recebimento

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 5.000 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 1.200 e 3.200 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.

NOTA:

XVIII. Os fabricantes que possuírem a certificação do Inmetro serão dispensados de apresentação dos ensaios de recebimento.

12 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

12.1 Ensaios de tipo e especial

Os ensaios de tipo e especial 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, os materiais não serão aceitos.

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 4;
- 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.

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
01/02/2023	0.0	<ul style="list-style-type: none">1ª Edição
01/03/2024	1.0	<ul style="list-style-type: none">Inclusão de códigos;Divisão da Tabela 1.

15 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/07/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

16 TABELAS

TABELA 1 - Características dimensionais da disjuntores termomagnéticos padrão NEMA

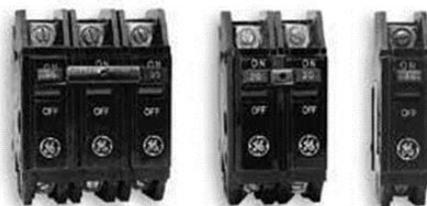


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Modelo	Padrão	Tensão nominal (máx.)	Isolação	Corrente nominal	Capacidade de interrupção simétrica
			(V)		(A)	(kA)
90840	NEMA	Unipolar ou monopolar	127 ou 220	240	10	3,0
90841					15	
90842					20	
90846					25	
92142					30	
92143					40	
92144					50	
92145					60	
92146					70	
92147					80	
92148					90	
92149					100	

TABELA 2 - Características técnica da disjuntores termomagnéticos tripolar padrão NEMA



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Modelo	Padrão	Tensão nominal (máx.)	Isolação	Corrente nominal	Capacidade de interrupção simétrica
			(V)		(A)	(kA)
90847	NEMA	Bipolar ou Bifásico	127/220 ou 220/380	500	10	3,0
90848					15	
90849					20	
90851					25	
92150					30	
92151					40	
92152					50	
92153					60	
92154					70	
92155					80	
92156					90	
92157					100	

TABELA 3 - Características técnica da disjuntores termomagnéticos tripolar padrão NEMA



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Modelo	Padrão	Tensão nominal (máx.)	Isolação	Corrente nominal	Capacidade de interrupção simétrica
			(V)		(A)	(kA)
90852	NEMA	Tripolar ou Trifásico	127/220 ou 220/380	500	10	3,0
90855					15	
90861					20	
90864					25	
92158					30	
92159					40	
92160					50	
92161					60	
92162					70	
92163					80	
92164					90	
92165					100	

TABELA 4 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 4,0 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
2 a 25	-	2	0	1
26 a 90		3	0	1
91 a 150	1 ^a	5	0	2
	2 ^a		1	2
151 a 280	1 ^a	8	0	2
	2 ^a		1	2
281 a 500	1 ^a	13	0	3
	2 ^a		3	4
501 a 1.200	1 ^a	20	1	4
	2 ^a		4	5
1.201 a 3.200	1 ^a	32	2	5
	2 ^a		6	7
3.201 a 5.000	1 ^a	50	3	7
	2 ^a		8	9

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 5 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
10.3.1	Inspeção geral	RE
10.3.2	Verificação dimensional	RE
10.3.3	Ensaio de elevação de temperatura	T / E
10.3.4	Ensaio de verificação das características e limites de disparo	T / E
10.3.5	Ensaio de verificação das propriedades dielétricas	T / E
10.3.6	Ensaio de funcionamento mecânico e aptidão ao funcionamento em serviço	T / E
10.3.7	Ensaio de funcionamento em sobrecarga	T / E
10.3.8	Ensaio de capacidade de interrupção em curto-circuito	T / E
10.3.9	Ensaio de corrente nominal de curta duração admissível	T / E
10.3.10	Ensaio de funcionamento mecânico	RE / E
10.3.11	Ensaio de verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente	RE / E
10.3.12	Ensaio de verificação do funcionamento dos disparadores de subtensão e dos disparadores em derivação	RE / E
10.3.13	Ensaio dielétricos	RE / E
10.3.14	Ensaio de verificação da distância de isolamento	RE / E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

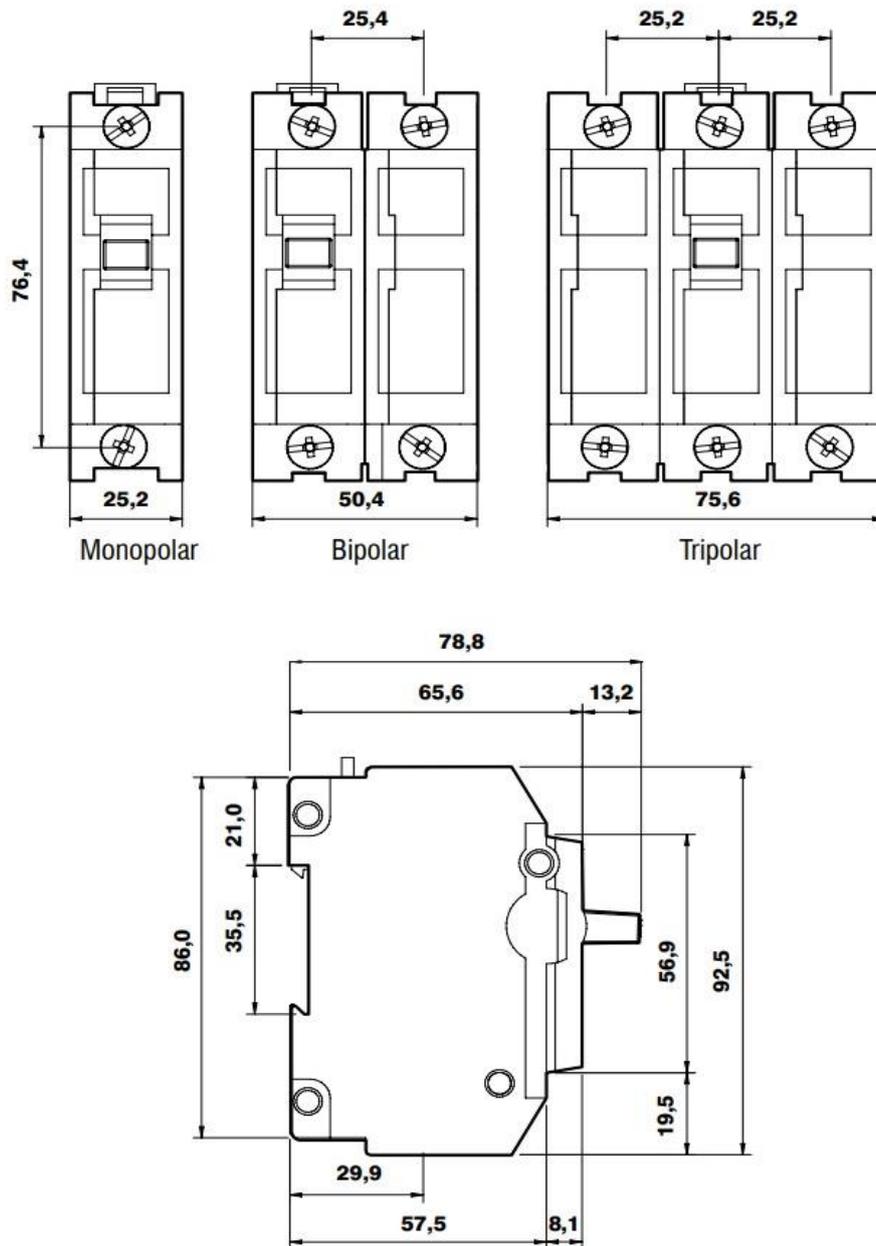
E - Ensaio especial.

NOTA:

- I. Os fabricantes que possuírem a certificação do Inmetro serão dispensados de apresentação dos ensaios de recebimento.

17 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensionais do disjuntor termomagnético padrão NEMA



NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm); Pequenas variações dimensionais são permitidas, desde que não comprometam o desempenho do equipamento.

18 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Modelo/Tipo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Número de pólos:	
4	Tensões:	
4.1	a) Tensão de isolamento nominal:	V
4.2	b) Tensão de operação nominal:	V
5	Corrente nominal:	A
6	Capacidade de curto-circuito nominal:	kA
7	Frequência nominal (fr):	Hz
8	Curva característica de disparo:	
9	Tipo de conexões dos terminais:	
10	Dimensões:	mm
11	Tipo de fixação	
12	Posição de Montagem	
13	Grau de Proteção (IP)	
14	Embalagem:	
14.1	a) Tipo de embalagem:	
14.2	b) Número de unidades por caixa:	
15	Massa total:	

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

Item	Descrição	Características / Unidades
15.1	a) Individual:	kg
15.2	b) Embalagem:	kg

NOTAS:

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

