

*Ferramenta de abertura em carga
portátil para sistemas de
distribuição até 36,2 kV*

ESA | DENG | NRM-043 | 2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 142

Versão 2.0 - Julho / 2025



Apresentação

Nesta Especificação Técnica são apresentadas as diretrizes necessárias para padronizar as características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para o fornecimento ferramenta de abertura em carga (FAC), portátil, monofásico, de uso externo, aplicável na operação de chaves fusíveis e seccionadora, em linhas e redes de distribuição em média tensão (LDMT), em classe de tensão até 36,2 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

Cópias ou impressões parciais ou totais deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 2.0, datada de julho de 2025.

Cataguases - MG., Julho de 2025.

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-142 (versão 2.0)

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

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Alberto Alves Cunha

Energisa Tocantins (ETO)

Guilherme Damiance Souza

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre (EAC)

Ricardo Langone Marques

Dir. Suprimentos Logística

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe (ESE)

Rodolfo Acialdi Pinheiro

Energisa Minas-Rio (EMR)

Fabio Lancelotti

Energisa Paraíba (EPB)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Sumário

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | OBJETIVO | 8 |
| 2 | CAMPO DE APLICAÇÃO | 8 |
| 3 | OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS..... | 8 |
| 4 | REFERÊNCIAS NORMATIVAS | 8 |
| 4.1 | LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL | 9 |
| 4.2 | NORMA TÉCNICA BRASILEIRA | 10 |
| 4.3 | NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL | 11 |
| 5 | TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES | 13 |
| 5.1 | FERRAMENTA DE ABERTURA EM CARGA (FAC)..... | 13 |
| 5.1.1 | Interruptor (mecânico) | 13 |
| 5.1.2 | Dispositivo para operação em carga..... | 13 |
| 5.2 | CABEÇOTE UNIVERSAL | 14 |
| 5.3 | CONJUNTO ÂNCORA | 14 |
| 5.4 | CONTADOR DE MANOBRAS | 14 |
| 5.5 | CONTATO PRINCIPAL | 14 |
| 5.6 | COMPONENTE | 14 |
| 5.7 | CORRENTE ADMISSÍVEL | 14 |
| 5.8 | GANCHO OLHAL | 15 |
| 5.9 | NÍVEL DE ISOLAÇÃO | 15 |
| 5.10 | REDES E LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO..... | 15 |
| 5.11 | SUBESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO (SED)..... | 15 |
| 5.12 | TENSÃO MAIS ELEVADA PARA O EQUIPAMENTO (U_M) | 15 |
| 5.13 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 15 |
| 5.14 | ENSAIOS DE TIPO | 16 |
| 5.15 | ENSAIOS ESPECIAIS | 16 |
| 6 | HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES | 16 |
| 7 | CONDIÇÕES GERAIS | 17 |
| 7.1 | CONDIÇÕES DO SERVIÇO | 17 |
| 7.2 | LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA | 18 |
| 7.3 | ACONDICIONAMENTO | 18 |
| 7.4 | MEIO AMBIENTE | 20 |
| 7.5 | EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL | 21 |
| 7.6 | GARANTIA..... | 21 |
| 7.7 | MANUAL DE INSTRUÇÕES | 21 |
| 7.8 | AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL | 22 |
| 8 | CONDIÇÕES ESPECÍFICAS | 23 |
| 8.1 | GENERALIDADES..... | 23 |
| 8.2 | MATERIAIS..... | 24 |

| | | |
|---------|---|----|
| 8.3 | CARACTERÍSTICA DIMENSIONAL | 25 |
| 8.4 | ACABAMENTO | 25 |
| 8.5 | IDENTIFICAÇÃO | 26 |
| 8.6 | CARACTERÍSTICA ELÉTRICAS | 26 |
| 8.7 | CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS | 26 |
| 9 | INSPEÇÃO E ENSAIOS..... | 27 |
| 9.1 | GENERALIDADES..... | 27 |
| 9.2 | RELAÇÃO DE ENSAIOS..... | 30 |
| 9.2.1 | Ensaio de tipo (T) | 30 |
| 9.2.2 | Ensaio de recebimento (RE) | 31 |
| 9.2.3 | Ensaio especiais (E) | 31 |
| 9.3 | DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS | 32 |
| 9.3.1 | Inspeção geral | 32 |
| 9.3.2 | Inspeção dimensional..... | 32 |
| 9.3.3 | Ensaio mecânicos | 32 |
| 9.3.3.1 | Ensaio de carga estática..... | 32 |
| 9.3.3.2 | Ensaio de ciclo de operação | 33 |
| 9.3.4 | Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco | 33 |
| 9.3.5 | Ensaio de interrupção de corrente | 33 |
| 9.3.5.1 | Ensaio de corrente ativa de carga | 33 |
| 9.3.5.2 | Ensaio de corrente de transformador paralelo..... | 34 |
| 9.3.5.3 | Ensaio de corrente de magnetização | 34 |
| 9.3.5.4 | Ensaio de correntes de cabo à vazio (cable-charging) | 34 |
| 9.3.5.5 | Ensaio de corrente de linha (line-charger) | 35 |
| 9.3.5.6 | Ensaio de abertura de banco de capacitores | 35 |
| 9.3.6 | Ensaio de operação do contador de manobras..... | 35 |
| 9.3.7 | Ensaio de verificação de força para abertura do dispositivo | 36 |
| 9.3.8 | Ensaio de continuidade entre os terminais conjunto âncora e gancho olhal .. | 36 |
| 9.4 | RELATÓRIOS DE ENSAIOS..... | 36 |
| 10 | PLANOS DE AMOSTRAGEM | 37 |
| 10.1 | ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL..... | 37 |
| 10.2 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 38 |
| 10.2.1 | Inspeção geral | 38 |
| 10.2.2 | Demais ensaios | 38 |
| 11 | ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO..... | 38 |
| 11.1 | ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL..... | 38 |
| 11.2 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 39 |
| 12 | NOTAS COMPLEMENTARES | 39 |
| 13 | HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO | 40 |
| 14 | VIGÊNCIA | 40 |
| 15 | TABELAS | 41 |



| | |
|--|----|
| TABELA 1 - Característica técnica da ferramenta de abertura em carga (FAC) até 36,2 kV . | 41 |
| TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento ... | 42 |
| TABELA 3 - Relação dos ensaios | 43 |
| 16 DESENHOS | 44 |
| DESENHO 1 - Característica dimensional do terminal universal para bastões | 44 |
| 17 ANEXOS | 45 |
| ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas..... | 45 |
| ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções | 48 |

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de Ferramenta de Abertura em Carga (FAC), portátil, monofásico, de uso externo, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às operações de chaves fusíveis e seccionadoras de linhas e redes de distribuição, em classe de tensão até 36,2 kV, situado urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas em vigência nas empresas do Grupo Energisa.

NOTA:

1. Os materiais contemplados nesta Especificação Técnica têm seu uso proibido em linhas de distribuição de alta e baixa tensão (LDAT/LDBT) e em ambiente fechados como gabinetes pedestais.

3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete às 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 (s) seguinte (s) documento (s):

- IEC 62271-103, High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
- IEEE C37.30.1, IEEE Standard requirements for AC high-voltage air switches rated above 1000 V



Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as ferramentas de abertura em carga devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como, de todas as Normas Técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentação federal

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

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

4.2 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 7282, Dispositivos fusíveis de alta tensão - Dispositivos tipo expulsão - Requisitos e métodos de ensaio

- ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
- ABNT NBR IEC 62271-1, Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento

4.3 Norma técnica internacional

- IEC 60060-1, High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
- 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 62271-1, High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear
- IEC 62271-102, High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

- 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, serão considerados como incluídos aqui e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que assegurem uma qualidade igual ou superior à das anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- V. As siglas acima referem-se a:
 - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
 - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
 - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
 - INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
 - MS - Ministro da Saúde
 - MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR IEC 62271-1, complementada pelos seguintes termos:

5.1 Ferramenta de abertura em carga (FAC)

Ferramenta portátil operada à distância através de bastão universal, vara telescópica ou vara de manobra que possibilita, através de um dispositivo interno de interrupção do arco elétrico, a abertura com carga de chaves faca e chaves fusíveis.

O equipamento também é denominado Dispositivo de Abertura em Carga (DAC)

5.1.1 Interruptor (mecânico)

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

5.1.2 Dispositivo para operação em carga



Dispositivo de manobra projetado para instalação interna ou externa, destinado a estabelecer, interromper, até o valor de sua corrente nominal, e seccionar circuitos elétricos, provendo distância de isolamento que garanta condições de segurança especificadas em relação a quaisquer circuitos energizados.

5.2 Cabeçote universal

Dispositivo metálico que adaptado ao terminal universal da vara de manobra permite operação de chaves, retirada e colocação de porta-fusíveis, retirada e colocação de dispositivo de fixação de linha de vida e operação de grampos de linha viva.

5.3 Conjunto âncora

Semi argola existente na parte superior da ferramenta de abertura em carga (FAC) cuja função é fixar o dispositivo na chave que será operada e estabelecer contato elétrico com um lado do circuito da chave.

5.4 Contador de manobras

Dispositivo que indica o número de ciclos de manobras realizados por um dispositivo de manobra mecânica.

5.5 Contato principal

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

5.6 Componente

Qualificativo de uma parte do equipamento que pode ser separada facilmente, mas é normalmente fornecida com o equipamento.

5.7 Corrente admissível

Valor de corrente que um circuito ou dispositivo de manobra na posição fechada pode suportar nas condições prescritas de utilização e de comportamento.

5.8 Gancho olhal

Conjunto de peças articuladas e pino fixo existentes na parte central da ferramenta de abertura em carga (FAC) cuja função é prender a parte móvel da chave que será operada e estabelecer contato elétrico com o outro lado do circuito da chave (lado oposto ao que se encontra o conjunto âncora).

5.9 Nível de isolamento

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

5.10 Redes e linhas de distribuição

Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média ou alta tensão de distribuição.

5.11 Subestação de distribuição (SED)

Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem, que conecta o sistema de distribuição de alta tensão (SDAT) ao sistema de distribuição de média tensão (SDMT), contendo transformadores de força.

5.12 Tensão mais elevada para o equipamento (U_m)

Valor mais elevado da tensão entre fases (valor eficaz) para o qual o equipamento é projetado em relação ao seu isolamento, bem como outras características relacionadas a essa tensão nas normas de equipamentos aplicáveis.

5.13 Ensaios de recebimento



Os ensaios de recebimento têm como objetivo verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Esses ensaios devem ser realizados em uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que tenha sido previamente submetido aos ensaios de rotina.

5.14 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo têm como objetivo verificar as principais características de um material que dependem do seu projeto.

Esses ensaios devem ser realizados apenas uma vez para cada projeto e repetidos quando houver alteração no material, no projeto ou no processo de fabricação, ou quando solicitado pelo comprador.

5.15 Ensaios especiais

Os ensaios especiais têm como objetivo avaliar materiais com suspeita de defeitos e são realizados quando há abertura de não-conformidade. Eles são 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 através do Web Supply é mandatário para todos os fornecedores do Grupo Energisa. É responsabilidade do fornecedor manter este cadastro atualizado.

A homologação técnica é realizada conforme os níveis de complexidade das categorias de materiais envolvidos, conforme detalhado no nosso Manual da Qualidade de Fornecedores, disponível no link abaixo:

<https://www.grupoenergisa.com.br/fornecedores>

7 CONDIÇÕES GERAIS

Serão de responsabilidade do fornecedor nacional ou importador as atribuições a seguir relacionadas:

- Fornecer juntamente com a ferramenta o manual de instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, esquema de montagem, manutenção, restrição e demais referências inerentes ao seu uso;
- Fornecer as informações referentes aos processos de conservação da ferramenta, quando é necessária a revisão ou a substituição destas, a fim de garantir que mantenham as características originais;
- Deverá disponibilizar à Energisa peças de reposição por um período mínimo de 10 (dez) anos, além de assistência técnica autorizada em território nacional.

7.1 Condições do serviço

As ferramentas de abertura em carga 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.

7.2 Linguagens e unidades de medida

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

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

NOTA:

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

7.3 Acondicionamento

As ferramentas de abertura em carga devem ser embaladas individualmente, em maleta de transporte apropriada e exclusiva, confeccionada em material plástico ou plastificado, ser impermeável, e contendo as seguintes informações:

- a) Nome e endereço completo do fabricante e/ou do seu representante autorizado;
- b) Significado das marcações;

- 
- c) Instruções de uso e suas limitações;
 - d) Instruções sobre armazenamento e manutenção;
 - e) Instruções sobre limpeza e/ou descontaminação;
 - f) Prazo de validade final ou período de validade (caso houver).

A embalagem que contém as maletas de transporte deve ser acondicionada em container apropriado (caixa para transporte), contendo no máximo 20 (vinte) unidades e com massa bruta não superior a 25 (vinte e cinco) quilogramas. Tais disposições devem ser observadas de acordo com as seguintes condições:

- a) Devem ser adequadamente embaladas de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local de armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.), bem como ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser projetada de modo a manter peso e dimensões dentro de limites razoáveis, facilitando o manuseio, armazenamento e transporte. As embalagens devem permitir o uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material em contato com as ferramentas não deve:
 - Adicionar aderência;
 - Causar contaminação;
 - Provocar corrosão durante o armazenamento;
 - Retenção de umidade.
- d) Além disso, devem ser observadas as demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do seguinte link:

<https://www.energisa.com.br/normas-tecnicas>

NOTA:

- VII. A embalagem deverá ser confeccionada com material reciclável. Embalagens produzidas com poliestireno expandido, comumente denominado 'isopor', não serão aceitas.

7.4 Meio ambiente

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

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das ferramentas de abertura em carga, 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 a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e subfornecedores junto aos órgãos oficiais de controle ambiental.

Não é permitido o uso de amianto ou asbesto, bifenilas policloradas (PCB), poluentes orgânicos persistentes (POPs) conforme o Decreto Legislativo Nº 204 de 2004, e benzeno conforme a Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004, na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa. As substâncias consideradas perigosas não podem ser utilizadas em concentrações acima do recomendado, de acordo com a diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restrição de Substâncias Perigosas) e WEEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos).



Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas devem estar em conformidade com os padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

7.5 Expectativa de vida útil

As ferramentas de abertura em carga devem ter uma expectativa de vida útil mínima de 10 (dez) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecido.

NOTA:

VIII. 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 deverá estar em conformidade com o estipulado na Ordem de Compra de Materiais (OCM), cobrindo defeitos de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer defeito de fabricação, será estabelecido um novo período de garantia para todo o lote em questão. Durante esse período, as despesas com mão de obra relacionadas à retirada e à instalação de equipamentos com defeito de fabricação, assim como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, serão de responsabilidade deste último.

7.7 Manual de instruções

Os materiais deverão ser fornecidos com manuais de operação redigidos em português, contendo todas as informações necessárias para o seu manuseio. Os manuais deverão incluir, no mínimo, as seguintes informações:

- Instruções completas, abrangendo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes e operação, incluindo os modelos aos quais se aplicam;

- Relação detalhada de todos os componentes e acessórios, com nome, descrição, número de catálogo, quantidade utilizada e identificação do desenho;
- Procedimentos específicos para o descarte dos equipamentos, tanto ao final de sua vida útil quanto em caso de inutilização por avaria.

7.8 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) Catálogos e outras informações pertinentes;
- b) Desenho técnicos detalhado;
- c) Quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1.

Ademais, o fornecedor deve providenciar uma cópia, em língua portuguesa, com as medidas expressas no sistema métrico decimal, dos desenhos relacionados a seguir:

- a) Tipo e código do fabricante;
- b) Desenhos dimensionais do material com vistas frontal, lateral e superior, com legenda e código, a função e descrição dos componentes;
- c) Desenhos detalhados da identificação;
- d) Cópia dos manuais de instrução, cobrindo instalação e manutenção do equipamento.

Quando as ferramentas de abertura em carga 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.

NOTAS:

- IX. Durante a consulta para aprovação dos desvios, estes deverão ser claramente identificados e tratados como tais, tanto no texto quanto nos desenhos.
- X. As empresas distribuidoras do Grupo Energisa não se responsabilizam pelo recebimento dos materiais que não estejam em conformidade com a presente especificação técnica.

8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

8.1 Generalidades

A ferramenta de abertura em carga é dividida conforme Figura 1.

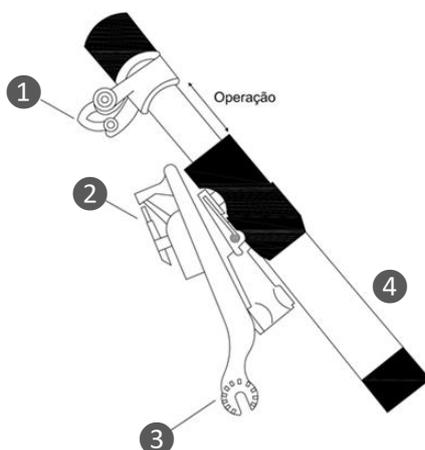


Figura 1 - Ferramenta de abertura em carga portátil até 36,2 kV

Legenda:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| ① Conjunto âncora | ② Gancho olhal de fixação |
| ③ Terminal universal para bastões | ④ Corpo da ferramenta |

A ferramenta de abertura sob carga deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Ser portáteis;
- b) Ser monofásicas;

- 
- c) Ser adaptáveis à vara de manobras, por meio de encaixe universal;
 - d) Ser adequadas para a abertura sob carga de chaves seccionadoras unipolares e chaves fusíveis de distribuição;
 - e) Ser apropriadas para utilização em ambientes externos, expostas diretamente a intempéries, raios solares e precipitações pluviométricas;
 - f) Possuir contador de operações não reajustável, dimensionado para a severidade dos ciclos de manobra, permitindo um controle eficiente para a parada programada para manutenção ou reparo;
 - g) Possuir sistema de travamento que mantenha a ferramenta na posição aberta após a realização da manobra, possibilite sua remoção sem risco de fechamento inadvertido do circuito e indique claramente ao operador que a manobra foi executada de forma adequada.

O engate do equipamento à chave, não deve causar a abertura prematura da mesma, e o gancho olhal de fixação deve garantir que a ferramenta permaneça firmemente ancorada durante o processo de abertura.

NOTA:

- XI. A ferramenta de abertura sob carga deverá ser equipada com um sistema de travamento que sinalize ao operador que a manobra foi realizada corretamente, mantenha a ferramenta na posição aberta e permita sua remoção sem risco de fechamento inadvertido do circuito.

8.2 Materiais

Os materiais isolantes da ferramenta de abertura sob carga, devem ser em epóxi reforçado com fibra de vidro, e devem atender às exigências elétricas, mecânicas e térmicas que possam ocorrer em serviço, além de serem resistentes à propagação de chama.

NOTA:

XII. É vedada a utilização de materiais fenólicos na confecção da parte isolante.

O conjunto âncora e o gancho olhal de fixação devem ser confeccionados em aço inoxidável.

A câmara de interrupção deve:

- Possuir um projeto simples, que facilite a inspeção e a manutenção, sendo construída com material durável;
- Ser equipada com um dispositivo de alívio de sobrepressão, de forma que não atinja o operador nem provoque a formação de arco externo ao equipamento.

Caso o mecanismo de extinção de arco utilizado resulte na formação de material sólido de extinção, as ferramentas de abertura sob carga devem ser equipadas com um dispositivo de inspeção de fácil acesso, que não exija o uso de ferramentas adicionais.

8.3 Característica dimensional

As dimensões do equipamento deverão ser definidas pelo fabricante, sendo adequadas para a abertura de chaves seccionadoras unipolares e chaves fusíveis de distribuição padronizadas pela Energisa. O peso do equipamento deverá ser limitado a 6,0 (seis) quilogramas, no máximo.

O encaixe universal das ferramentas de abertura sob carga deve atender às especificações constantes no Desenho 1.

8.4 Acabamento

O material isolante do corpo do equipamento deve ter superfícies lisas e uniformes, não devendo apresentar rebarbas, bolhas, asperezas, fissuras ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.

As superfícies das partes metálicas devem ser lisas e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes, isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais

8.5 Identificação

A ferramenta de abertura sob carga deve ser identificada, por placa ou gravação no próprio corpo, de modo legível e indelével, com no mínimo, os seguintes dados:

- a) Nome e/ou marca do fabricante;
- b) Modelo da ferramenta;
- c) Número de série;
- d) Data de fabricação (mês e ano);
- e) Tensão máxima de operação, em quilovolt (kV);
- f) Corrente máxima de interrupção, em ampères (A).

8.6 Características elétricas

A ferramenta de abertura em carga deve suportar:

- a) Tensão máxima de operação, conforme Tabela 1;
- b) Corrente nominal de 630 ampères (A) e corrente máxima de 900 ampères (A);
- c) Manobras em:
 - Transformadores de distribuição com carga nominal até 300 kVA, bem como correntes de magnetização associadas com estas cargas;
 - Divisão de carga (chaveamento de ramais ou em anel) e desligamento de cargas com correntes nominais até 630 A (correntes de carga típicas de sistemas de distribuição);
 - Chaveamento de bancos de capacitores, conforme Tabela 1.

8.7 Características mecânicas

A ferramenta de abertura em carga deve suportar:

- 
- a) Força necessária para acionamento da ferramenta não deve ser superior a 14 (quatorze) decanewton.
 - b) Sem qualquer evidência de falha, no mínimo, 1.500 operações em condições nominais.

9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos à inspeção e ensaios em fábrica, conforme a esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa. O fornecedor deve comunicar à Energisa as datas em que os lotes estarão prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência mínima de:
 - 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 momento que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais estiverem sendo fabricados, fornecendo as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor pode exigir certificados de procedência de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar seu Plano de Inspeção e Testes (PIT) para aprovação da Energisa. O PIT deve indicar os requisitos de controle de qualidade para matérias-primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, além de uma descrição sucinta dos ensaios (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).

- 
- d) O fornecedor deve 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 9.2.1, para materiais de características similares aos especificados, podem ser aceitos se realizados em laboratórios oficialmente reconhecidos, com validade máxima de 5 (cinco) anos, e se a Energisa considerar que tais dados comprovam que os materiais propostos atendem ao especificado. Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, indicando claramente as datas de execução. 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 só será válida por escrito.
 - f) O fabricante deve dispor de pessoal e equipamentos necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, a aprovação prévia pela Energisa é necessária.
 - g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos, 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. Na ocasião da inspeção, devem estar dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

- 
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa 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 a os requisitos desta Especificação Técnica;
 - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa sobre a qualidade do material e/ou da fabricação. Em tais casos, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de 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 assinado 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 9.4.
- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção; caso contrário, correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
 - O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
 - O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
 - O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

NOTA:

XIII. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa do Brasil para se comunicarem com os representantes da Energisa durante as inspeções, em qualquer época e no local designado.

9.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

9.2.1 Ensaios de tipo (T)



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

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de interrupção de corrente, conforme item 9.3.5;

9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Inspeção dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio de operação do contador de manobras, conforme item 9.3.6;
- f) Ensaio de verificação de força para abertura do dispositivo, conforme item 9.3.7;
- g) Ensaio de continuidade entre os terminais conjunto âncora e gancho olhal, conforme item 9.3.8.

9.2.3 Ensaio especiais (E)

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

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco, conforme item 9.3.4;

- c) Ensaio de interrupção de corrente, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de operação do contador de manobras, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de verificação de força para abertura do dispositivo, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de continuidade entre os terminais conjunto âncora e gancho olhal, conforme item 9.3.8.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Acabamento, conforme item 8.4;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- c) Identificação, conforme item 8.5;

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

9.3.2 Inspeção dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais das ferramentas de abertura em carga, confrontando com o (s) desenho (s) fornecidos pelo fabricante previamente aprovado pela Energisa.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de quaisquer dos requisitos.

9.3.3 Ensaio mecânicos

9.3.3.1 Ensaio de carga estática



O ensaio consiste em aplicar uma força “F” de 230 daN, de forma gradual e constante, durante período de 3,0 (três) minutos, entre o terminal universal para bastões e o conjunto âncora.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de empenos, rachaduras, deformações ou quaisquer tipos de danos.

9.3.3.2 Ensaio de ciclo de operação

O ensaio consiste em fazer uma inspeção minuciosa e certificar que o dispositivo se encontra em perfeito estado e funcionando corretamente. Efetuar 500 ciclos completos de abertura e fechamento e repetir a inspeção. Efetuar mais 500 ciclos completos de abertura e fechamento e fazer uma inspeção final.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de danos.

NOTA:

XIV. Deve-se aproveitar este ensaio para verificar a robustez e o correto funcionamento do contador de operações (9.3.6).

9.3.4 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1.

O ensaio deve ser executado com a ferramenta na posição aberta e travada, devendo suportar, durante 1,0 (um) minuto, as tensões de frequência industrial especificadas na Tabela 1, aplicadas entre a âncora e o encaixe universal.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.5 Ensaio de interrupção de corrente

9.3.5.1 Ensaio de corrente ativa de carga

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 62271-103, para classe E3 com correntes de 600 A ou para classe E1 com correntes de 900 A.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.5.2 Ensaio de corrente de transformador paralelo

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 62271-103, para classe E3 com correntes de 600 A ou para classe E1 com correntes de 900 A.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.5.3 Ensaio de corrente de magnetização

O ensaio consiste em realizar 12 (doze) operações monofásicas com 6,0 A, na tensão máxima de operação do equipamento.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

NOTA:

XV. A corrente de magnetização neste ensaio pode ser obtida, por exemplo, utilizando transformadores ligados em paralelo, ou transformadores à vazio ou por meio do carregamento do secundário de transformadores com reatores serão aceitas, desde que reproduzam a corrente de magnetização solicitada e sejam realizadas na tensão máxima de operação do circuito conforme descrito acima.

9.3.5.4 Ensaio de correntes de cabo à vazio (cable-charging)

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 62271-103, para classe E3 ou para classe E1, mantendo a classe adotada no ensaio de interrupção de corrente ativa de carga.



Considerar sistema de neutro aterrado para abertura de linha (fator de 1,3) e a tensão máxima de operação do equipamento.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.5.5 Ensaio de corrente de linha (line-charger)

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 62271-103, para classe E3 ou para classe E1, mantendo a classe adotada no ensaio de interrupção de corrente ativa de carga.

Considerar sistema de neutro aterrado para abertura de linha (fator de 1,3) e a tensão máxima de operação do equipamento.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.5.6 Ensaio de abertura de banco de capacitores

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 62271-103, para classe E3 ou para classe E1, mantendo a classe adotada no ensaio de interrupção de corrente ativa de carga.

O ensaio será monofásico, para banco de capacitores aterrado, considerando a tensão máxima de operação do equipamento.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos ou descarga elétrica externa ou de contorno.

9.3.6 Ensaio de operação do contador de manobras

O ensaio constitui em operar manualmente a ferramentas de abertura em carga e verificar se os valores do contador são acumulados. A ferramenta deverá ser operada 25 (vinte e cinco) vezes.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de acréscimos indevidos ou falta de acréscimos, no contador de manobra.

9.3.7 Ensaio de verificação de força para abertura do dispositivo

O ensaio constitui em fixar o conjunto âncora da ferramenta de abertura em carga em um dinamômetro preso em ponto fixo, e em seguida tracionar o dispositivo através do terminal universal para bastões.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de esforço para efetuar a abertura estiver:

- Inferiores à 9,0 quilogramas; ou
- Superiores à 15 quilogramas.

9.3.8 Ensaio de continuidade entre os terminais conjunto âncora e gancho olhal

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

O ensaio deve ser executado com o equipamento fechado e aberto.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência:

- Fechado: superior à 1,0 Ω (ohm);
- Aberto: inferior à 1 G Ω (giga ohm).

9.4 Relatórios de ensaios

Nos relatórios de ensaios devem constar todas as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos abaixo:

- 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 Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
 - 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.

10 PLANOS DE AMOSTRAGEM

10.1 Ensaios de tipo e especial



O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especial deve seguir as orientações da IEC 62271-103 e demais normas indicadas.

Na ausência de orientações específicas, o ensaio deve ser realizado em 3 (três) amostras.

10.2 Ensaios de recebimento

É importante observar que amostras que tenham sido submetidas a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizadas em serviço.

10.2.1 Inspeção geral

O plano de amostragem para a inspeção geral de um lote está estabelecido em 100 % do lote para o produto acabado.

10.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 2 para o produto acabado.

Caso o lote a ser fornecido seja composto por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes menores, cada um contendo entre 150 e 280 unidades.

11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

11.1 Ensaios de tipo e especial

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

No caso de ocorrência de uma falha em um dos ensaios, o fabricante pode apresentar uma nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra também apresentar algum resultado insatisfatório, o material não será aceito.

11.2 Ensaios de recebimento

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

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

As unidades defeituosas encontradas em amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas unidades. O mesmo procedimento se aplica ao total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

12 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

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

| Data | Versão | Descrição das alterações realizadas |
|------------|--------|--|
| 15/08/2021 | 0.0 | <ul style="list-style-type: none">• 1ª edição. |
| 01/04/2024 | 1.0 | <ul style="list-style-type: none">• Revisão geral. |
| 01/07/2025 | 2.0 | <ul style="list-style-type: none">• Revisão geral. |

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/11/2025 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica da ferramenta de abertura em carga (FAC) até 36,2 kV

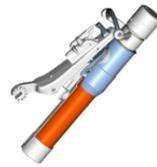


Imagem meramente ilustrativa

| Código Energisa | Tensão nominal | Classe de tensão | Corrente de interrupção | | Tensão suportável em frequência industrial a seco | Potência máxima do banco | | |
|-----------------|----------------|------------------|-------------------------|--------|---|--|--|--|
| | | | Nominal | Máxima | | Sistema efetivamente ou solidamente aterrado | | Sistema não aterrado |
| | (kV) | (kV) | | | (A) | (kV) | Bancos únicos conectados em estrela aterrada | Bancos únicos conectados em estrela não aterrada |
| 80000 | 11,4 / 13,8 | 15,0 | 600 | 900 | 34 | 1.800 | 1.800 | 1.800 |
| 80001 | 22,0 / 36,2 | 36,2 | | | 54 | 4.800 | - | - |

TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

| Tamanho do lote | Amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 2,5 % | | | |
|-----------------|--|------|----|----|
| | Amostra | | Ac | Re |
| | Seq. | Tam. | | |
| 2 a 15 | - | 2 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | - | 3 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | - | 5 | 0 | 1 |
| 51 a 90 | 1 ^a | 8 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | | 1 | 2 |
| 91 a 150 | 1 ^a | 13 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | | 1 | 2 |
| 151 a 280 | 1 ^a | 20 | 0 | 3 |
| | 2 ^a | | 3 | 4 |
| 281 a 500 | 1 ^a | 32 | 1 | 4 |
| | 2 ^a | | 4 | 5 |

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - número de aceitação;

Re - número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos ensaios

| Item | Descrição dos ensaios | Tipo de ensaios |
|-------|--|-----------------|
| 9.3.1 | Inspeção geral | RE |
| 9.3.2 | Inspeção dimensional | RE |
| 9.3.3 | Ensaio mecânicos | T / RE / E |
| 9.3.4 | Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco | T / RE / E |
| 9.3.5 | Ensaio de interrupção de corrente | T / E |
| 9.3.6 | Ensaio de operação do contador de manobras | RE / E |
| 9.3.7 | Ensaio de verificação de força para abertura do dispositivo | RE / E |
| 9.3.8 | Ensaio de continuidade entre os terminais conjunto âncora e gancho olhal | RE / E |

Legenda:

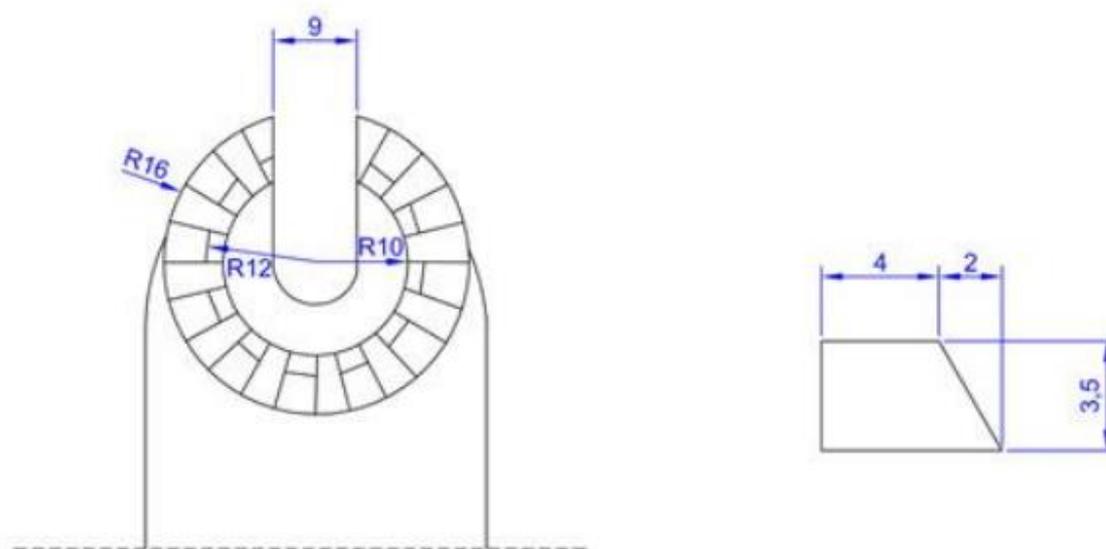
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

16 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensional do terminal universal para bastões



NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

FERRAMENTA DE ABERTURA EM CARGA

Nome do Fabricante:

N.º da Licitação:

N.º da Proposta:

| Item | Descrição | Característica / Unidade |
|------|--|--------------------------|
| 1 | Tipo/modelo: | |
| 2 | Código do material: | |
| 2.1 | a) Código fabricante: | |
| 2.2 | b) Código Energisa: | |
| 3 | Norma de referência (nacional ou internacional): | |
| 4 | Material: | |
| 4.1 | a) Material isolante do corpo: | |
| 4.2 | b) Câmara de extinção de arco: | |
| 4.3 | c) Gancho-olhal de fixação: | |
| 4.4 | d) Conjunto âncora: | |
| 4.5 | e) Terminal universal para bastões: | |
| 4.6 | f) Maleta de transporte: | |
| 5 | Característica dimensional: | |
| 5.1 | a) Equipamento completo: | mm |
| 5.2 | b) Material isolante do corpo: | mm |
| 5.3 | c) Câmara de extinção de arco: | mm |
| 5.4 | d) Gancho-olhal de fixação | mm |
| 5.5 | e) Conjunto âncora: | mm |
| 5.6 | f) Terminal universal para bastões | mm |
| 5.7 | g) Maleta de transporte: | mm |
| 5.8 | h) Massa individual da ferramenta: | kg |

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

| Item | Descrição | Característica / Unidade |
|------|---|-----------------------------|
| 5.9 | i) Massa individual da ferramenta e maleta: | kg |
| 6 | Característica elétrica: | |
| 6.1 | a) Tensão nominal: | kV |
| 6.2 | b) Tensão máxima de operação: | kV |
| 6.3 | c) Tensão suportável a seco: | kV |
| 6.4 | d) Corrente nominal: | A |
| 6.6 | e) Corrente máxima de operação: | A |
| 7 | Característica mecânica: | |
| 7.1 | a) Força necessária para abertura da ferramenta | daN |
| 8 | Acondicionamento: | |
| 8.1 | a) Tipo embalagem: | |
| 8.2 | b) Quantidade por embalagem: | |
| 8.3 | c) Massa total por 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;



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

- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

