

# *Quadro de distribuição pedestal (QDP)*

*ENERGISA/GTD-NRM/N.º074/2021*

## Especificação Técnica Unificada

ETU - 135.1

Versão 1.0 - Junho / 2023



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de Quadro de Distribuição Pedestal (QDP), de baixa tensão até 1,0 kV, para uso ao tempo, para redes subterrâneas de distribuição (RDS), 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 junho de 2023.

**Cataguases - MG., Junho de 2023.**

## GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





## Equipe técnica de revisão de ETU-135.1 (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)

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Rio (EMR)

**Juliano Ferraz de Paula**

Energisa Sergipe (ESE)

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Flavio Mendes Hirschmann**

Dir. Suprimentos Logística

# Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL .....	10
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	12
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	13
4.4	NORMAS TÉCNICA DO GRUPO ENERGISA .....	16
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	18
5.1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PEDESTAL (QDP) .....	18
5.2	BARRAMENTO .....	18
5.3	BARRAMENTO PRINCIPAL.....	18
5.4	CONJUNTO FIXO.....	19
5.5	CONJUNTO TIPO ARMÁRIO .....	19
5.6	DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO.....	19
5.7	ESTRUTURA .....	19
5.7.1	Estrutura de montagem .....	19
5.8	INVÓLUCROS PARA CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE.....	19
5.9	POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO (PRFV).....	19
5.10	SUPORTE DE MONTAGEM .....	20
5.11	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	20
5.12	ENSAIOS DE TIPO .....	20
5.13	ENSAIOS ESPECIAIS .....	20
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	20
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	21
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	21
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	22
7.3	ACONDICIONAMENTO .....	23
7.4	MEIO AMBIENTE .....	25
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	26
7.6	GARANTIA .....	26
7.7	NUMERAÇÃO DE PATRIMÔNIO.....	27
7.8	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	27
7.9	INSTRUÇÕES DE MONTAGEM .....	28
7.10	AValiação TÉCNICA DO MATERIAL .....	29
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	30

8.1	TENSÃO NOMINAL ( $U_N$ ) .....	30
8.2	NÍVEIS DE ISOLAMENTO ( $U_D$ ) .....	30
8.3	FREQUÊNCIA NOMINAL ( $F_R$ ) .....	30
8.4	CORRENTE NOMINAL ( $I_N$ ) .....	30
8.5	CAPACIDADE DINÂMICA DE SUPORTAR CURTOS-CIRCUITOS .....	30
8.6	TENSÕES SUPORTÁVEIS .....	31
8.7	LIMITES DE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA .....	31
9	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	31
9.1	MATERIAL .....	33
9.1.1	Gabinete .....	33
9.1.1.1	Gabinete metálico .....	33
9.1.1.2	Gabinete poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV) .....	34
9.1.2	Porta .....	35
9.1.3	Chaves seccionadoras .....	36
9.1.4	Base para fusível tipo NH .....	37
9.1.5	Isoladores .....	37
9.1.6	Fixação das chaves .....	37
9.1.7	Barramentos .....	37
9.1.7.1	Barramento principal (fases) .....	38
9.1.7.2	Barramento de neutro .....	39
9.1.8	Dispositivo de aterramento .....	39
9.1.9	Ventilação .....	39
9.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS .....	39
9.3	ACABAMENTO .....	40
9.3.1	Gabinete metálico .....	40
9.3.2	Poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV) .....	40
9.4	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO .....	40
9.5	PLACA DE ADVERTÊNCIA .....	41
9.6	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS .....	42
9.7	DISTÂNCIAS DE ESCOAMENTO E DE ISOLAÇÃO .....	42
9.8	FIXAÇÕES EXTERNAS (FERRAGENS) .....	42
9.9	SOLDAS .....	43
9.10	MASSA DO CONJUNTO .....	44
10	PINTURA E MARCAÇÕES .....	44
10.1	ACABAMENTO INTERNO .....	44
10.2	ACABAMENTO EXTERNO .....	45
11	INSPEÇÃO .....	45
11.1	GENERALIDADES .....	45
11.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS .....	49
11.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	49

11.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	50
11.2.3	Ensaio especiais (E).....	51
11.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	52
11.3.1	Inspeção geral .....	52
11.3.2	Verificação dimensional.....	52
11.3.3	Ensaio de resistência à corrosão .....	53
11.3.4	Ensaio de verificação da estabilidade térmica dos invólucros .....	53
11.3.5	Ensaio de resistência à radiação ultravioleta (UV).....	54
11.3.6	Ensaio de içamento .....	54
11.3.7	Ensaio de grau de proteção.....	54
11.3.7.1	Ensaio de impacto mecânico.....	54
11.3.7.2	Ensaio de grau de proteção dos invólucros .....	55
11.3.8	Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento	55
11.3.9	Ensaio de proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção	55
11.3.10	Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes ....	56
11.3.11	Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões.....	56
11.3.12	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial .....	56
11.3.13	Ensaio de tensão de impulso suportável.....	56
11.3.14	Ensaio de elevação de temperatura.....	57
11.3.15	Ensaio de suportabilidade aos curtos-circuitos .....	57
11.3.16	Ensaio para verificação da pintura .....	57
11.3.16.1	Ensaio de aderência .....	57
11.3.16.2	Ensaio de brilho .....	57
11.3.16.3	Ensaio de espessura de camada de tinta .....	58
11.3.16.4	Ensaio de impermeabilidade .....	58
11.3.16.5	Ensaio de névoa salina .....	58
11.3.16.6	Ensaio de umidade .....	58
11.3.17	Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco.....	59
11.3.17.1	Ensaio de massa por unidade de área .....	59
11.3.17.2	Ensaio de aderência da camada .....	59
11.3.17.3	Ensaio de espessura da camada.....	59
11.3.17.4	Ensaio de uniformidade da camada .....	60
11.3.18	Ensaio de verificação do revestimento dos terminais .....	60
11.3.18.1	Ensaio de camada de estanho .....	60
11.3.18.2	Ensaio de camada de prata .....	60
11.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	61
12	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	62
12.1	ENSAIOS DE TIPO .....	62
12.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	62
12.2.1	Ensaio de inspeção visual .....	62

12.2.2	Ensaios de tensão suportável à frequência industrial .....	62
12.2.3	Verificação do grau de proteção.....	63
12.2.4	Demais ensaios de recebimento .....	63
12.3	ENSAIOS ESPECIAIS .....	63
13	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES .....	63
13.1	ENSAIOS DE TIPO .....	63
13.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	64
13.2.1	Inspeção visual e verificação dimensional.....	64
13.2.2	Demais ensaios .....	64
14	NOTAS COMPLEMENTARES .....	64
15	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	65
16	VIGÊNCIA .....	65
17	TABELAS .....	66
	TABELA 1 - Características físicas e elétricas dos Quadro de Distribuição Pedestal (QDP) com gabinete metálico.....	66
	TABELA 2 - Características físicas e elétricas dos Quadro de Distribuição Pedestal (QDP) com gabinete em PRFV.....	67
	TABELA 3 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento.....	68
	TABELA 3 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento - Continuação .....	69
	TABELA 4 - Relação de ensaios.....	70
18	DESENHOS .....	71
	DESENHO 1 - Característica dimensionais do quadro de distribuição pedestal (QDP) .....	71
	DESENHO 2 - Fecho de compartimento .....	73
	DESENHO 3 - Placa de identificação do quadro de distribuição pedestal (QDP).....	74
	DESENHO 4 - Placa de advertência externa.....	75
19	ANEXOS .....	76
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	76
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	79



## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Quadro de Distribuição Pedestal (QDP), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às montagens das estruturas de redes de distribuição subterrâneas (RDS), em classe de tensão até 1,0 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

### NOTA:

1. Este material tem seu uso proibido em subestações de distribuição (SED) e como quadros gerais (QG) em empreendimentos particulares.

## 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 61439-1, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais
- ABNT NBR IEC 61439-5, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 5: Conjuntos para redes de distribuição pedestal

- IEC 61439-1, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules
- IEC 61439-5, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies Part 5: Assemblies for power distribution in public networks

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os quadros de distribuição pedestal 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
- Norma Regulamentadora N.º 33 (NR-33), Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados


## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5440, Transformadores para redes aéreas de distribuição - Requisitos
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5915-1, Chapas e bobinas de aço laminadas a frio - Parte 1: Requisitos
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6658, Bobinas e chapas finas de aço-carbono para uso geral - Especificação
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio

- ABNT NBR 10443, Tintas e vernizes - Determinação da espessura de película seca sobre superfícies rugosas - método de ensaio
- ABNT NBR 10474, Qualificação em soldagem - Terminologia
- ABNT NBR 11003, Tintas - Determinação da aderência
- ABNT NBR 14842, Soldagem - Critérios para a qualificação e certificação de inspetores para o setor de petróleo e gás, petroquímico, fertilizantes, naval e termogeração (exceto nuclear)
- ABNT NBR 15158, Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos
- ABNT NBR 15650, Isoladores não compostos tipo suporte para uso interno, para tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV - Características elétricas e mecânicas - Ensaio e critérios de aceitação
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
- ABNT NBR IEC 60947-3, Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas com fusíveis
- ABNT NBR IEC 62262, Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
- ABNT NBR ISO 4628-3, Tintas e vernizes - Avaliação da degradação de revestimento - Designação da quantidade e tamanho dos defeitos e da intensidade de mudanças uniformes na aparência - Parte 3: Avaliação do grau de enferrujamento

### 4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings

- 
- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
  - ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
  - ASTM B6, Standard specification for zinc
  - ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
  - ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
  - ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
  - ASTM B700, Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use
  - ASTM D523, Standard test method for specular gloss
  - ASTM D870, Standard practice for testing water resistance of coatings using water immersion
  - ASTM D1735, Standard practice for testing water resistance of coatings using water fog apparatus
  - ASTM D3359, Standard test methods for rating adhesion by tape test
  - ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
  - AWS B3.0, Welding procedure and performance qualification
  - AWS D1.1, Structural welding code - Steel
  - IEC 60269-2, Low-voltage fuses - Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) - Examples of standardized systems of fuses A to K

- IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- IEC 61082-1, Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules
- IEC 62262, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
- IEC 81346-1, Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 1: Basic rules
- IEC 81346-2, Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 2: Classification of objects and codes for classes
- ISO 752, Zinc ingots
- ISO 2409, Paints and varnishes - Cross-cut test
- ISO 4628-3, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting
- ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps

- ISO 8501-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings
- ISO 19840, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces
- SSPC-SP 1, Solvent cleaning
- UL 94, Tests for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances
- UL 746, Standard for polymeric materials - Use in electrical equipment evaluations


#### 4.4 Normas técnica do grupo Energisa

- ETU-170.1, Fusível distribuição tipo NH com contato tipo faca
- NDU-027, Critérios para utilização de equipamentos e materiais em área de corrosão atmosférica

#### NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as





anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;

V. As siglas acima referem-se a:

- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - Ministério da Saúde
- MTE - Ministério de Estado do Trabalho e Emprego
- ETU - Especificação Técnica Unificada (grupo Energisa)
- NDU - Norma de Distribuição Unificada (grupo Energisa)
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- AWS - American Welding Society
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization
- SSPC - Society for Protective Coatings
- UL - Underwriters Laboratories

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5410, ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR IEC 61439-1, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Quadro de distribuição pedestal (QDP)

É conjunto de manobra e proteção de baixa tensão constituído de barramento de cobre, chaves seccionadoras etc., montado em invólucro metálico ou polimérico, instalação externa sobre base de concreto, em locais com exposição direta ao público, destinados à proteção e manobra de circuitos secundários de redes de distribuição subterrâneas, através de chaves seccionadoras NH, tripolares, abertura sob carga, com os fusíveis dispostos em uma mesma linha vertical.

Para simplificação desta norma, o termo Quadro de Distribuição em Pedestal será designado por “QDP”.

#### NOTA:

- VI. Os Quadros de Distribuição Pedestal (QDP) também são conhecidos como Conjunto para Redes de Distribuição Pública (CRDP).

### 5.2 Barramento

Condutor de baixa impedância ao qual podem ser conectados, separadamente, vários circuitos elétricos.

### 5.3 Barramento principal

Barramento no qual podem ser conectados um ou vários barramentos de distribuição e/ou unidades de entrada e de saída.

## 5.4 Conjunto fixo

Conjunto destinado para ser fixado no local da instalação, por exemplo, no piso ou na parede, e para ser utilizado neste local.

## 5.5 Conjunto tipo armário

Conjunto em invólucro do tipo assentado no piso (autoportante), que pode incluir várias colunas, subseções das colunas ou compartimentos.

## 5.6 Distância de escoamento

Menor distância ao longo da superfície de um material isolante sólido entre duas partes condutoras.

## 5.7 Estrutura

Estrutura fazendo parte de um conjunto, prevista para suportar vários componentes do conjunto e, se for o caso, um invólucro.

### 5.7.1 Estrutura de montagem

Estrutura projetada para suportar vários componentes e apropriada para instalação em um conjunto.

## 5.8 Invólucros para conjuntos de manobra e controle

Invólucros aptos a receber os dispositivos de manobra e suas combinações com equipamentos associados de controle, medição, sinalização, proteção e regulação etc., incluindo a respectiva montagem destes dispositivos e equipamentos com interligações associadas, acessórios, invólucros, estruturas e suportes

## 5.9 Poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV)

É um material composto da aglomeração de finíssimos filamentos de vidro, que são rígidos altamente flexíveis, à resina poliéster ou outro tipo de resina.

## 5.10 Suporte de montagem

Estrutura que não faz parte de um conjunto, prevista para suportar um conjunto.

## 5.11 Ensaios de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

## 5.12 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.

## 5.13 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 QDP devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante.
- c) O projeto, matéria prima empregada, fabricação e acabamento, devendo incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.
- d) Devem ser projetados, de modo que, as manutenções possam ser efetuadas pelo grupo Energisa ou em oficinas por ele qualificadas, sem o emprego de máquinas ou ferramentas especiais.

### 7.1 Condições do serviço

Os QDP tratados nesta Especificação Técnica deverão ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 45 °C;
  - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: 0 °C;

- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,0 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos isoladores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

São condições que podem exigir alteração de valores nominais e/ou algum tipo de construção ou cuidado especial, relacionados aos processos de instalação, funcionamento e transporte do QDP, e caso venham a ocorrer, deverão ser levadas previamente ao conhecimento do fabricante.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deverá 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 deverá 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, deverão ser escritos em português.

### NOTA:

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

### 7.3 Acondicionamento

Os QDP deverão ser acondicionados container individuais apropriado (caixa para transporte), não retornáveis, com massa bruta não superior a 1.000 (um mil) 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 (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- b) A embalagem deverá 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 deverão ser construídas de modo a possibilitar:
  - Uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
  - Carga e descarga, através da alça de suspensão do container, com o uso de pontes rolantes e/ou guindastes.
- c) O material em contato com os QDP 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:

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

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

Cada container deverá ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo, com as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa do QDP (Tipo e/ou modelo, tensão secundária nominal (em volt) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR IEC 61439-1 / ABNT NBR IEC 61439-5;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

- IX. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;



- X. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

## 7.4 Meio ambiente

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

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

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

Quando da utilização de madeira nas embalagens, o fornecedor deverá apresentar as informações do tipo da madeira utilizada, respectivo tratamento preservativo empregado e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).

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

- a) Amianto ou asbesto;

- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

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

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

## 7.5 Expectativa de vida útil

Os QDP devem ter expectativa de vida útil, mínima, de 25 (vinte e cinco) 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 20 (vinte) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 20º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (ano) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

### NOTA:

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

## 7.6 Garantia

O fornecedor deve proporcionar garantia de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega ou 18 (dezoito) meses após a data de início de operação,

prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os QDP apresentem defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pela Energisa, um novo período de garantia de doze meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor para o lote em questão.

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

Os QDP confeccionados em caixa metálica deverá ter garantia de 10 (dez) anos contra corrosão.

## 7.7 Numeração de patrimônio

Os QDP devem conter a numeração de patrimônio, sequencial patrimônio, fornecida pela Energisa. A numeração deverá ser de forma legível e indelével, cor preta, notação Munsell N1, e resistir às condições de ambiente agressivo, durante a vida útil do equipamento.


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

- a) Número de série de fabricação;
- b) Número de patrimônio correspondente;
- c) Tensão secundária nominal, em volt (V);

## 7.8 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos QDP, em obras particulares, para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados/homologados pela Energisa;

- 
- b) Deverão ser novos, com período máximo de 24 (vinte e quatro) meses da data de fabricação, não se admitindo, em hipótese nenhuma, transformadores usados e/ou recuperadas;
- c) Deverá acompanhar a (s) nota (s) fiscal (is), bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta Especificação Técnica.

#### NOTAS:

- XII. A critério da Energisa, os QDP poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta especificação técnica;
- XIII. A relação dos fabricantes homologados de QDP pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

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

## 7.9 Instruções de montagem

Todos os QDP deverão ser fornecidos com instruções de montagem, elaboradas em português, que forneçam as orientações necessárias para:

- Instalação do QDP sobre a base de concreto;
- Conexões dos cabos dos circuitos e de aterramento;
- Instalação / retirada de chaves e de fusíveis;

As instruções de montagem devem indicar claramente os torques que deverão ser considerados nos apertos dos parafusos.

## 7.10 Avaliação técnica do material

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

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

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

- a) Desenhos detalhados das principais vistas do QDP, em planta e cortes, mostrando suas dimensões e distâncias, além da localização de todos os seus componentes e acessórios;
- b) Placas de identificação e advertência;
- c) Terminais tipo compressão cabo-barra, alças para suspensão e dispositivo de aterramento, com dimensões e material aplicado;
- d) Tipo de supressor de surto e seu suporte e chave seccionadora utilizados, incluindo todas as respectivas informações técnicas;
- e) Dimensões e características físicas/dielétricas dos isoladores, juntamente com seus detalhes de montagem;
- f) Desenho detalhado da embalagem, especificando os materiais empregados.

Quando os QDP 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.

## 8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

O QDP deverá ser projetado e construído de maneira a suportar os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto-circuito especificada.

Deverá ser previsto 1 (uma) chave seccionadora de reserva, com corrente nominal igual à da maior projetada e, no mínimo, uma chave adicional.

Em todos os barramentos, incluindo de neutro, deverá ser instalados supressores de surto (DPS) de tensão nominal 280 V, corrente nominal mínima de descarga 10 kA, equipados com desligador automático ou outro sistema que indique a ocorrência de falha no equipamento.

### 8.1 Tensão nominal ( $U_n$ )

As tensões padronizadas são as seguintes:

- 380/220 V; e
- 220/127 V.

### 8.2 Níveis de Isolamento ( $U_d$ )

Os níveis de isolamento e os espaçamentos mínimos no ar deverão ser 0,6/1,0 kV.

### 8.3 Frequência nominal ( $f_r$ )

A frequência nominal é de 60 Hz.

### 8.4 Corrente nominal ( $I_n$ )

A corrente nominal do barramento deverá ser, mínimo, 800 A.

### 8.5 Capacidade dinâmica de suportar curtos-circuitos

A corrente de curto-circuito simétrica (eficaz) deverá ser de 30 kA.

## 8.6 Tensões suportáveis

As tensões suportáveis nominais são:

- Frequência industrial: 2,5 kV;
- Impulso atmosférico: 6,0 kV;

## 8.7 Limites de elevação de temperatura

O QDP e seus circuitos devem ser capazes de conduzir suas correntes nominais, levando em conta as características dos componentes, a sua disposição e aplicação, sem exceder os limites indicados na ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

# 9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O QDP deve ser composto por:

- a) Gabinete superior com teto inclinado, com painéis de:
  - Chapas metálicas; ou
  - Poliéster com fibra de vidro (PRFV).
- b) Sistema de ventilação. No gabinete metálico a ventilação deve ter proteção de tela de aço inoxidável para dissipação do calor, mantendo o grau de proteção;
- c) Porta simples ou dupla devendo, no lado interno, ser fixado suporte para fusíveis reservas e plaquetas de identificação de circuitos;
- d) Pedestal removível;
- e) Dispositivo para içamento ou método descritivo para içamento que utilize materiais, ferramentas e equipamentos padronizados na CEMIG, possibilitando seu deslocamento ou içamento sem causar deformações que acarretem anomalias tais como: fechamento irregular das portas, emperramento dos Gabinete etc.;

- f) Dois trilhos “C” para amarração dos cabos ou um trilho “C”, desde que sejam instaladas braçadeiras para fixação de cabos até 240 mm<sup>2</sup>, conforme Foto 1.



*Foto 1 - Braçadeira para fixação dos cabos*

- g) Proteção sobre os conectores de entrada e saída para melhorar o isolamento, conforme Foto 2. As entradas e saídas dos cabos devem ser feitas pela parte inferior da caixa, através de uma abertura na base de concreto.




*Foto 2 - Conectores com Proteção*

- h) Chaves seccionadoras com grau de proteção adequada, para garantir a máxima segurança contra contato acidental;

No interior do QDP, deve ser possível identificar cada um dos circuitos e seus dispositivos de proteção. As marcações e identificações devem ser legíveis, permanentes e apropriadas ao ambiente físico.





Todas as identificações utilizadas devem estar em conformidade com a IEC 81346-1 e IEC 81346-2 e idênticas às utilizadas nos esquemas de ligações elétricas que devem estar em conformidade com a IEC 61082-1.

**NOTA:**

**XIV. No porta-fusível removível, uma etiqueta deve ser colocada no porta-fusível e na base para evitar a intercambialidade incorreta do porta-fusível.**

O QDP deve possuir suas partes componentes ajustadas entre si, garantindo grau de proteção:

- IP 44, conforme ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529, e
- IK 07, conforme ABNT NBR IEC 62262 ou IEC 62262.

A ventilação deve ser feita através de um sistema de labirinto entre pedestal gabinete-teto, aumentando a dissipação do calor, e mantendo os graus de proteção.

## 9.1 Material

### 9.1.1 Gabinete

Os gabinetes deverão possuir furações básicas na base, a fim de permitir sua fixação através de chumbadores de acordo com o Desenho 1.

O QDP deverá ser provido de recursos mecânicos tais como argolas/olhais, instaladas na parte superior da caixa, ou ganchos nas laterais, que possibilitem deslocamentos ou içamentos da unidade sem causar deformações permanentes ou transitórias, que venham a acarretar anomalias como não fechamento irregular das portas, emperramento dos Gabinete etc.

#### 9.1.1.1 Gabinete metálico

O gabinete metálico deve ser fabricado com chapas de aço carbono 1020, laminadas a frio, com espessura mínima de 2,65 mm (bitola MSG 12) e superfície classe A, conforme ABNT NBR 5915-1 e ABNT NBR 6658, possuir suas partes componentes

ajustadas entre si, de forma a garantir o grau de proteção mínimo requerido no item 8.

As soldas na confecção do gabinete, quando existentes, devem ser executadas de modo contínuo e do lado externo.

Deve ser assegurada a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo da caixa.

#### 9.1.1.2 Gabinete poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV)

O gabinete polimérico deve ser fabricado em poliéster reforçado com fibra de vidro, com propriedades retardantes de chama, padrão UL 94-V0, resistente às intempéries e a raios ultravioleta (UV), atendendo aos requisitos da UL 746.

Os materiais empregados na fabricação devem ser de boa qualidade, não propagantes de chama, resistentes aos raios ultravioletas, umidade, variações de temperatura, impactos mecânicos, devendo conter agentes químicos antidegradantes de maneira a assegurar total resistência à ação de agentes corrosivos e biológicos tais como insetos, roedores, aves e fungos, radiação ultravioleta e propagação de chama.

Deve ser utilizada fibra de vidro não-condutiva eletricamente e o processo de fabricação deve garantir sua disposição no poste na orientação adequada (ângulo) de modo a atender ou requisitos desta Especificação.

Deverá ser utilizado Gelcoat com resina isofitálica como proteção superficial contra radiação ultravioleta e proteção de usuários contra irritação causada pela fibra de vidro durante a vida útil. Esta proteção com Gelcoat deve ser aplicada, também, durante o processo de cura da resina para garantir perfeita aderência à resina do gabinete.

#### NOTA:

XV. Alternativamente, os QDP podem ser protegidas com véu de poliéster, mediante aprovação técnica previa da Energisa.

### 9.1.2 Porta

A (s) porta (s) do QDP deve ser frontal e fixada através de:

- a) Dobradiças internas em um dos lados, que impeçam sua remoção por meios externos e devem possuir uma abertura mínima de 105° das portas;
- b) Fecho com dispositivo acionado por chave triangular, conforme Desenho 2 e cadeado padrão Energisa, e travamento por meio de cadeado de haste de 50 mm ( $\pm 1,0$  mm) de comprimento e 6,4 mm ( $\pm 0,5$  mm) de diâmetro.
- c) As portas devem ser providas de dispositivo que assegure o seu travamento na posição aberta.

#### NOTA:

XVI. Estes dispositivos devem ser localizados no lado oposto ao considerado para as dobradiças.

Os dispositivos de fixação da porta devem possibilitar a remoção da mesma para permitir condições adequadas para instalação, manutenção e operação. A remoção da porta somente pode ser feita após abertura do fecho.

A porta deve ser construída de mesmo material da caixa, atendendo também todas as exigências mínimas solicitadas, no caso do gabinete de matriz cimento a porta deverá ser metálica.

As portas podem ser subdivididas em 2 (duas) partes desde que o fecho seja previsto somente em uma das portas. A outra porta deve ser fixada através de dispositivos ou encaixes e somente poderá ser removível após abertura da parte com o fecho.

As duas partes da porta devem ser removíveis.

#### NOTAS:

XVII. O conjunto (caixa mais portas) não deve apresentar rebarbas, arestas cortantes e falhas nas partes moldadas.

XVIII. Porta tipo “basculante removível” pode ser utilizada como alternativa a porta com dobradiças laterais.

XIX. Não será permitida a utilização de rebites e parafusos salientes a superfície da porta. Exceção se faz para a fixação das placas de identificação e de advertência, que poderão ser rebitadas.

### 9.1.3 Chaves seccionadoras

As chaves seccionadoras a serem utilizadas no QDP deve ser de interrupção trifásica, com fusíveis tipo NH e o eixo na vertical, e estar em conformidade com ABNT NBR IEC 60947-3 ou IEC 60947-3.

A largura destas chaves, assim como os fusíveis tipo NH para a instalações nas mesmas, estão indicadas no Desenho 5.

As chaves seccionadoras podem ser fabricadas com materiais recicláveis desde que possuam alta resistência térmica e mecânica, que sejam retardantes de chama classe V0, não inflamáveis. Estas devem ainda ter proteção IP-20 aberta, e serem fornecidas com protetor de terminal em policarbonato.

As chaves seccionadoras devem ainda suportar a corrente nominal definida na categoria AC-23B (até 220 V) da ABNT NBR IEC 60947-3 ou IEC 60947-3, suportando correntes de até 10 (dez) vezes a corrente nominal durante seu fechamento.

Os cabos dos circuitos de entrada devem ser conectados diretamente no barramento através de terminais de compressão de 1,0 (um) furo, que consideram condutores de cobre e de alumínio respectivamente.

Todos os circuitos de saídas devem ser conectados a chaves seccionadoras através de conectores terminais de compressão de 1 (um) furo.

#### NOTA:

XX. Os terminais de compressão não devem ser fornecidos juntamente com o QDP.

#### 9.1.4 Base para fusível tipo NH

O receptáculo ou base, destinado à acomodação de fusível tipo NH, com contatos tipo lira deverá ser em epóxi ou de poliéster reforçado com fibra de vidro e que possuam molas de reforço a fim de assegurar suficiente pressão dos contatos elétricos.

Os contatos tipo lira deve possuir uma camada de tratamento superficial em prata e estar em conformidade IEC 60269-2.

Os modelos e códigos dos fusíveis padronizados estão disponíveis na ETU-170.1.

#### 9.1.5 Isoladores

Os isoladores devem ser à base de epóxi ou de poliéster reforçado com fibra de vidro, conforme ABNT NBR 15650, para fixar barramento de cobre, dimensionados para suportar os esforços resultantes de uma corrente de curto-circuito simétrica de 35 kA.

#### 9.1.6 Fixação das chaves

A conexão das chaves ao barramento deverá ser feita por plug-in ou outros meios eficazes, dimensionados para suportar uma corrente de curto-circuito simétrica mínima de 25 kA.

#### 9.1.7 Barramentos

Os barramentos de fase e de neutro devem ser identificados pelas seguintes cores (de cima para baixo):

- Fase A: cor preta, notação Munsell N1;
- Fase B: cor branco, notação Munsell N9,5;
- Fase C: cor vermelha, notação Munsell 5R-4/14;
- Neutro: cor azul-claro, notação Munsell 2.5PB 4/10.

**NOTA:**

**XXI. Outras tonalidades poderão ser utilizadas desde, previamente, aprovada pela Energisa.**

### 9.1.7.1 Barramento principal (fases)

Os barramentos devem ser de cobre eletrolítico de alta condutividade (99,5 % IACS) e pureza não inferior a 99,9 %, e revestidos com uma camada mínima de:

- Estanho: 3,0 a 5,0  $\mu\text{m}$ ;
- Prata: 2,0  $\mu\text{m}$ .

Os barramentos devem ser dimensionados de forma a suportar os efeitos térmicos e dinâmicos resultantes das correntes nominais e de curto-circuito estabelecida por esta especificação e pelo pedido de compra, conforme especifica a norma ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Os barramentos de fases devem ser fixados de maneira a possibilitar a intercambialidade das diversas chaves previstas nesta Norma.

**NOTA:**

**XXII. Os barramentos devem ter furações/dispositivos que possibilitam a substituição de 1 (uma) chave de 250 / 400 / 630 A pôr 2 de 160 A ou o inverso.**

As correntes nominais dos barramentos principais deverão ser as seguintes:

- QDP tipo DIN-00: 800 A;
- QDP tipo DIN-0: 1.000 A;
- QDP tipo DIN-1: 1.250 A;
- QDP tipo DIN-2: 1.500 A.

### 9.1.7.2 Barramento de neutro

Os barramentos devem ser de cobre eletrolítico de alta condutividade (99,5 % IACS) e pureza não inferior a 99,9 %, e revestidos com uma camada mínima de 3,0 a 5,0 µm de estanho (estanhados) e ser de mesma seção dos barramentos principais aplicados no QDP e isolado do gabinete e não ser aterrado.

O barramento de neutro deve ser instalado abaixo das seccionadoras. O espaçamento mínimo entre o barramento de neutro e a parte inferior do QDP (linha da base de concreto) deve ser de 100 mm.

**NOTA:**

**XXIII. O QDP não deve possuir barramento de terra.**

### 9.1.8 Dispositivo de aterramento

O gabinete e as portas do QDP devem possuir dispositivos que permitam o aterramento das partes metálicas das mesmas.

O condutor de aterramento da porta, deve ser de cobre isolado do tipo flexível com seção de 25 mm<sup>2</sup> e conectado por terminais em ambas as extremidades.

Deve possuir comprimento suficiente que permita abrir livremente a porta.

### 9.1.9 Ventilação

O QDP deve ter dispositivos que permitam ventilação por convecção natural, através de abertura nas partes inferior (entrada de ar) e superior (saída de ar) que devem ser constituídos de um sistema labirinto com proteção de tela inoxidável.

## 9.2 Características dimensionais

As principais dimensões básicas de QDP, adotadas pela Energisa, o qual considera as seguintes dimensões, conforme Desenho 1.

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

**NOTA:**

**XXIV. Outros dimensionais poderão ser aceitos, desde que aprovados previamente pela Energisa.**

## 9.3 Acabamento

### 9.3.1 Gabinete metálico

O gabinete metálico não deve apresentar rebarbas, arestas cortantes e falhas nas partes soldadas da caixa.

As cabeças dos parafusos/rebites deverão apresentar acabamento liso, visando a segurança e a inviolabilidade do gabinete.

### 9.3.2 Poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV)

O QDP devem ter acabamento liso, contínuo e uniforme, sem cantos vivos, reentrâncias, arestas cortantes ou rebarbas, principalmente nos pontos de injeção do material. Não são permitidas asperezas, rugosidades ou imperfeições que dificultem as condições de utilização ou que possam colocar em risco a integridade física do instalador.

Não será permitida a utilização de rebites e parafusos salientes à superfície da porta ou das portas externas. Exceção se faz para a fixação das placas de identificação e de advertência, as quais poderão ser rebitadas.

## 9.4 Placa de identificação

Todos os QDP devem possuir placa de identificação fixada no tanque, conforme indicados no Desenho 3, de modo a permitir a leitura de suas características técnicas e construtivas, deve ser localizada, conforme Desenho 1.

A placa de identificação deverá ser no formato A5 (148 mm x 210 mm) em:



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

A placa deve ser fixada, através de rebites de material resistente à corrosão, em um suporte com base que impeça a deformação da mesma.

A placa de identificação deve conter, no mínimo, as seguintes informações, marcadas de forma legível e indelével:


- a) Nome do fabricante;
- b) Número do patrimônio;
- c) Data de fabricação (DD/MM/AAAA);
- d) Número da especificação: ABNT NBR IEC 61439-1/ABNT NBR IEC 61439-5;
- e) Tensão nominal, em Volt (V);
- f) Corrente nominal, em Ampères (A);
- g) Corrente suportável de curto-circuito simétrica, em quiloampère (kA);
- h) Frequência nominal, em Hertz (Hz);
- i) Grau de proteção;
- j) Peso do conjunto, em quilogramas (kg).

**NOTA:**

**XXV. Outras formas de identificação poderão ser utilizadas, desde que aprovadas previamente pela Energisa.**

## 9.5 Placa de advertência

Os QDP devem possuir placas de advertência, localizada externamente, conforme Desenho 1.



Esta placa deverá ter dimensões conforme indicado no Desenho 4, com gravação nas cores preta ou vermelha e fundo na cor natural do material, confeccionadas em:

- Alumínio anodizado com espessura de 0,8 mm;
- Aço inoxidável com espessura de 0,8 mm.

As placas deverão ser fixadas, através de rebites de material resistente à corrosão, em um suporte com base que impeça a deformação da mesma.

## 9.6 Características mecânicas

Todos os invólucros ou divisórias, inclusive meios de fechamento e as dobradiças das portas, devem ter uma resistência mecânica suficiente para suportar os esforços aos quais eles podem ser submetidos em utilização normal e durante as condições de curto-circuito, conforme ABNT NBR IEC 61439-5 ou IEC 61439-5.


## 9.7 Distâncias de escoamento e de isolação

As distâncias de isolamento no ar devem ser suficientes para permitir que a tensão nominal de impulso suportável ( $U_{imp}$ ) de um circuito seja alcançada. As distâncias de isolamento no ar devem estar conforme especificadas na ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

As distâncias de escoamento devem corresponder a grau de poluição III correspondente à tensão nominal de isolamento dada na ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

## 9.8 Fixações externas (ferragens)

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



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

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

Os revestimentos das peças zincadas devem estar:

- Transformadores para ambientes não-agressivos: Em conformidade com ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.
- Transformadores para ambientes agressivos: Com espessura mínima de 54  $\mu\text{m}$  e massa mínima de 380  $\text{g}/\text{m}^2$ , tanto individualmente quanto na média.

#### NOTAS:

- XXVI. São considerados áreas de ambiente agressivos, as áreas litorâneas de Sergipe e Paraíba, conforme NDU-027;
- XXVII. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente, mediante aprovação prévia da Energisa. Entretanto não ser admitindo, em hipótese alguma, o processo de galvanização eletrolítica.

## 9.9 Soldas

As soldas executadas na confecção do tanque dos transformadores devem ser executadas de modo contínuo e de ambos os lados, interno e externo, de acordo com as recomendações da AWS D1.1.

As soldas devem ser feitas por soldadores qualificados e aprovados por entidades oficiais em testes de qualificação de acordo com ABNT NBR 10474, ABNT NBR 14842 e AWS B3.0, às expensas do fornecedor.

#### NOTA:

XXVIII. Quando requerido, certificados de qualificação dos soldadores devem ser disponibilizados para avaliação pela Energisa.

## 9.10 Massa do conjunto

A massa total dos conjuntos não pode ultrapassar os valores indicados na Tabela 1.

# 10 PINTURA E MARCAÇÕES

O esquema de pintura das superfícies metálicas do regulador de tensão deve seguir os procedimentos abaixo:

- a) A pintura deve ser aplicada somente após a preparação da superfície, devendo ser utilizado o método de esguicho (“flooding”);
- b) A medida de espessura da película seca não deve contemplar a rugosidade da chapa, isto é, a espessura deve ser medida acima dos picos;
- c) O desengraze das superfícies deve ser realizado com o uso de solventes, conforme SSPC-SP 1.

### NOTA:

XXIX. O fabricante pode apresentar, como alternativa, outro processo de pintura, desde que este, tenha garantia mínima de 10 (dez) anos contra corrosão em Ambiente tipo “industrial”, com nível de poluição “PESADO”, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1. Para isso, deve também detalhar na proposta os materiais utilizados, processos, ensaios, normas e o tempo de garantia.

## 10.1 Acabamento interno

No acabamento interno dos QDP devem ser observados os seguintes requisitos:

- a) As impurezas devem ser totalmente removidas por processo adequado, imediatamente após a fabricação do gabinete;

- b) Deve ser aplicada base antiferruginosa, branco, notação Munsell N 9,5;
- c) Espessura seca total mínima de 30  $\mu\text{m}$ .

## 10.2 Acabamento externo


No acabamento externo dos QDP devem ser observados os seguintes requisitos:

- a) As impurezas devem ser removidas por processo químico, conforme ABNT NBR 15158 e/ou jateamento abrasivo seco ao metal quase branco, padrão visual Sa 2.1/2, conforme ISO 8501-1, logo após a fabricação do tanque;
- b) Em seguida, aplica-se 1ª demão de base tinta de fundo epóxi rica em zinco, curada com poliamida, conforme padrão Petrobras N-1277, com espessura seca (demão) de 80 a 100  $\mu\text{m}$ ;
- c) Aplica-se 2ª demão, de tinta epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos, conforme padrão Petrobras N-2628, com espessura seca (demão) de 100  $\mu\text{m}$ ;
- d) Aplica-se 3ª demão, de tinta de poliuretano acrílico alifático, conforme padrão Petrobras N-2677, com espessura seca (demão) de 45  $\mu\text{m}$ ;
- e) Por fim, 4ª demão, de tinta de poliuretano acrílico alifático, conforme padrão Petrobras N-2677, com espessura seca (demão) de 45  $\mu\text{m}$ , na cor verde, notação Munsell 2,5 G 5/10 ou RAL 6028;
- f) Espessura seca total mínima de 270  $\mu\text{m}$ .

## 11 INSPEÇÃO


### 11.1 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 11.2.1, 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 11.4.

- 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:**

XXX. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.


## 11.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

### 11.2.1 Ensaios de tipo (T)

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


- a) Ensaio de resistência à corrosão, conforme item 11.3.3;
- b) Ensaio de verificação da estabilidade térmica dos invólucros, conforme item 11.3.4;
- c) Ensaio de resistência à radiação ultravioleta (UV), conforme item 11.3.5;
- d) Ensaio de içamento, conforme item 11.3.6;

- 
- e) Ensaio de grau de proteção, conforme item 11.3.7;
  - f) Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento, conforme item 11.3.8;
  - g) Ensaio de proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção, conforme item 11.3.9;
  - h) Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes, conforme item 11.3.10;
  - i) Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões, conforme item 11.3.11;
  - j) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial, conforme item 11.3.12;
  - k) Ensaio de tensão de impulso suportável, conforme item 11.3.13;
  - l) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 11.3.14;
  - m) Ensaio de suportabilidade aos curtos-circuitos, conforme item 11.3.15;
  - n) Ensaios para verificação da pintura, conforme item 11.3.16:
    - Ensaio de aderência;
    - Ensaio de brilho;
    - Ensaio de espessura da camada;
    - Ensaio de impermeabilidade;
    - Ensaio de umidade.

### 11.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção visual, conforme item 11.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 11.3.2;

- 
- c) Ensaio de grau de proteção, conforme item 11.3.7;
  - d) Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento, conforme item 11.3.8;
  - e) Ensaio de proteção contrachocos elétricos e integridade dos circuitos de proteção, conforme item 11.3.9;
  - f) Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes, conforme item 11.3.10;
  - g) Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões, conforme item 11.3.11;
  - h) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial, conforme item 11.3.12;
  - o) Ensaio para verificação da pintura, conforme item 11.3.16:
    - Ensaio de aderência;
    - Ensaio de espessura da camada;
  - p) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 11.3.17;
  - q) Ensaio de verificação do revestimento dos terminais, conforme item 11.3.18.

### 11.2.3 Ensaio especiais (E)

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

- a) Ensaio de resistência à corrosão, conforme item 11.3.3;
- b) Ensaio de verificação da estabilidade térmica dos invólucros, conforme item 11.3.4;
- c) Ensaio de resistência à radiação ultravioleta (UV), conforme item 11.3.5;
- d) Ensaio de içamento, conforme item 11.3.6;

- e) Ensaio de grau de proteção, conforme item 11.3.7;
- f) Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento, conforme item 11.3.8;
- g) Ensaio de proteção contrachoque elétricos e integridade dos circuitos de proteção, conforme item 11.3.9;
- h) Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes, conforme item 11.3.10;
- i) Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões, conforme item 11.3.11;
- j) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial, conforme item 11.3.12;
- k) Ensaio de tensão de impulso suportável, conforme item 11.3.13;
- l) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 11.3.14;
- m) Ensaio de suportabilidade aos curtos-circuitos, conforme item 11.3.15;

## 11.3 Descrição dos ensaios

### 11.3.1 Inspeção geral


O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, pintura e marcações, conforme itens 9.3 e 10;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- c) Placa de identificação e advertência, conforme itens 9.4 e 9.5;

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

### 11.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensional verificando:

- 
- a) Todos os componentes e acessórios requeridos de acordo com o item 9.1;
- b) Dimensões estão de acordo com os Desenhos 1 a 4.

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

**NOTA:**

XXXI. É aceitável uma variação máxima de 3,0 % entre a massa encontrada e a indicada na placa de identificação.

### 11.3.3 Ensaio de resistência à corrosão

Este ensaio aplica-se somente aos invólucros metálicos.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1, método de severidade B.


Constitui falha se amostra apresentar:

- Evidência de oxido de ferro, de fissura ou de qualquer outra deterioração superior à permitida pela ABNT NBR ISO 4628-3 ou ISO 4628-3 para um grau de corrosão  $R_{i1}$ .
- Integridade mecânica esteja prejudicada;
- Vedações estejam danificadas;
- Portas, as dobradiças, as fechaduras e os meios de fixações funcionem sem esforço anormal.

### 11.3.4 Ensaio de verificação da estabilidade térmica dos invólucros

Este ensaio aplica-se somente aos invólucros poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1 e ABNT NBR IEC 61439-5 ou IEC 61439-5.



Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de trinca visível com uma visão normal ou corrigida sem ampliação adicional e o material não pode ficar pegajoso ou gorduroso.

### 11.3.5 Ensaio de resistência à radiação ultravioleta (UV)

Este ensaio aplica-se somente aos invólucros poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1 e estar de acordo com a ISO 4892-2, Método A, Ciclo 1, com um período de ensaio total de 500 hora.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de trincas ou deteriorações visíveis com uma visão normal ou corrigida sem ampliação adicional.

#### NOTA:

XXXII. Este ensaio não necessita ser realizado se o fabricante original puder fornecer as informações do fornecedor do material para demonstrar que o material do mesmo tipo da mesma espessura ou mais fino está conforme este requisito.

### 11.3.6 Ensaio de içamento


O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de fissuras ou deformações permanentes, visíveis com uma visão normal ou corrigida sem ampliação adicional, que possam prejudicar suas características.

### 11.3.7 Ensaio de grau de proteção

#### 11.3.7.1 Ensaio de impacto mecânico

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



Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de valores medidos de impacto mecânico inferiores aos valores definidos no item 9.

#### 11.3.7.2 Ensaio de grau de proteção dos invólucros

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529, ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1 e ABNT NBR IEC 61439-5 ou IEC 61439-5.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de valores medidos de grau de proteção inferiores aos valores definidos no item 9.

#### 11.3.8 Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de valores medidos de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento medidas inferiores aos definidos pela ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

#### 11.3.9 Ensaio de proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1 e ABNT NBR IEC 61439-5 ou IEC 61439-5.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de continuidade e a suportabilidade aos curtos-circuitos do circuito de proteção forem significativamente afetadas, mesmo que o circuito seja um condutor separado ou a própria estrutura.

### 11.3.10 Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes

A chave montada no QDP, na posição normal de utilização em serviço, deve ser submetida a 50 ciclos de operação mecânica, compreendendo cada ciclo a abertura e fechamento da chave.

Durante a execução do ensaio não será permitido qualquer ajuste.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de falha em algum de seus componentes.

### 11.3.11 Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões

Esta verificação deve ser realizada com o intuito de conferir se os parafusos que fazem parte das conexões foram devidamente apertados, conforme mencionado nas especificações do fabricante.

### 11.3.12 Ensaio de tensão suportável à frequência industrial

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou relé de sobrecorrente não pode atuar durante os ensaios.

### 11.3.13 Ensaio de tensão de impulso suportável

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou relé de sobrecorrente não pode atuar durante os ensaios.



### 11.3.14 Ensaio de elevação de temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de elevação de temperatura superiores aos valores determinados na ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

### 11.3.15 Ensaio de suportabilidade aos curtos-circuitos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR IEC 61439-1 ou IEC 61439-1.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de continuidade e a suportabilidade aos curtos-circuitos do circuito de proteção forem significativamente afetadas, mesmo que o circuito seja um condutor separado ou a própria estrutura.

### 11.3.16 Ensaios para verificação da pintura

#### 11.3.16.1 Ensaio de aderência

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11003 ou ISO 2409 ou ASTM D3359.

Constitui falha se a amostra não apresentar no mínimo, o grau de aderência  $G_{r1}$ .

#### 11.3.16.2 Ensaio de brilho

Este ensaio é exclusivo para pintura da parte externa do QDP.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM D523.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos de brilho de inferior a 55 ou superior a 65.

### 11.3.16.3 Ensaio de espessura de camada de tinta

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10443 ou ISO 19840.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos de espessura inferiores aos especificados nos itens 10.1 e 10.2.

### 11.3.16.4 Ensaio de impermeabilidade

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM D870 e em conformidade com a ABNT NBR 5440.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de:

- Bolhas, enchimentos, absorção de água;
- Manchas e/ou corrosão.

### 11.3.16.5 Ensaio de névoa salina

Este ensaio é exclusivo para pintura da parte externa do QDP.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ASTM B117 e em conformidade com a ABNT NBR 5440.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de:

- Empolamento ou defeitos similares;
- Penetração superior a 4,0 mm.

### 11.3.16.6 Ensaio de umidade

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM D1735 e em conformidade com a ABNT NBR 5440.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de empolamentos ou defeitos similares.

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

#### 11.3.17.1 Ensaio de massa por unidade de área

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.8.

#### NOTA:

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

#### 11.3.17.2 Ensaio de aderência da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.8.

#### NOTA:

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

#### 11.3.17.3 Ensaio de espessura da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.8.

**NOTA:**

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

#### 11.3.17.4 Ensaio de uniformidade da camada

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

Constitui falha se as amostras apresentarem valores medidos inferiores aos especificados no item 9.8.

**NOTA:**

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

#### 11.3.18 Ensaio de verificação do revestimento dos terminais

##### 11.3.18.1 Ensaio de camada de estanho

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B545.

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

**NOTA:**

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

##### 11.3.18.2 Ensaio de camada de prata

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B700.

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

**NOTA:**

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

#### 11.4 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.

## 12 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 12.1 Ensaios de tipo

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR IEC 61439-1, ABNT NBR IEC 61439-5 e demais normas citadas.

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

### 12.2 Ensaios de recebimento

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

#### 12.2.1 Ensaios de inspeção visual

O plano de amostragem para os ensaios de inspeção visual está estabelecido em 100 % para o produto acabado.

#### 12.2.2 Ensaios de tensão suportável à frequência industrial

O plano de amostragem para os ensaios de tensão suportável à frequência industrial está estabelecido em 100 % para o produto acabado.

### 12.2.3 Verificação do grau de proteção

O plano de amostragem para os ensaios de verificação do grau de proteção está estabelecido em 1 (uma) unidade da amostra do lote.

### 12.2.4 Demais ensaios de recebimento

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

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 90 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 25 e 50 unidades.

## 12.3 Ensaios especiais

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

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

## 13 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

### 13.1 Ensaios de tipo

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

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

## 13.2 Ensaios de recebimento

### 13.2.1 Inspeção visual e verificação dimensional

Serão rejeitados os conjuntos que apresentarem divergências em relação a essa Especificação Técnica ou evidência de materiais inadequados ou defeituosos.

Todo o lote será recusado, se os resultados dos ensaios com valor garantido. Os valores garantidos são os declarados pelo fabricante na sua proposta e constantes da OCM.

### 13.2.2 Demais ensaios

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 3;
- 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.

## 14 NOTAS COMPLEMENTARES

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



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

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

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

[normas.tecnicas@energisa.com.br](mailto:normas.tecnicas@energisa.com.br)

## 15 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/08/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Esta 1ª edição.</li></ul>
01/05/2023	1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisão geral.</li></ul>

## 16 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/09/2023 e revoga as documentações anteriores.

## 17 TABELAS

TABELA 1 - Características físicas e elétricas dos Quadro de Distribuição Pedestal (QDP) com gabinete metálico



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Tipo	Modelo	Tensão nominal	Frequência	Barramento principal (A)	Número de circuitos		Dimensões				Massa aprox. (kg)
			(kV)	(Hz)		Entrada	Saída	Altura	Largura (A)	Profundidade	Entre furos de fixação - B ( $\pm 2$ )	
			(mm)									
690669	Metálico	DIN-00	0,6/1,0	60	800	2	4	1.300	465	320	370	70
690970		DIN-0			1.000	2	4		590		495	80
690971		DIN-1			1.250	2	6		790		690	90
690972		DIN-2			1.500	3	9		1.000		905	100

TABELA 2 - Características físicas e elétricas dos Quadro de Distribuição Pedestal (QDP) com gabinete em PRFV



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Tipo	Modelo	Tensão nominal	Frequência	Barramento principal	Número de circuitos		Dimensões				Massa aprox.
								Altura	Largura (A)	Profundidade	Entre furos de fixação - B ( $\pm 2$ )	
			(kV)	(Hz)	(A)	Entrada	Saída	(mm)				(kg)
690973	Fibra	DIN-00	0,6/1,0	60	800	2	4	1.300	465	320	370	70
690974		DIN-0			1.000	2	4		590		495	80
690975		DIN-1			1.250	2	6		790		690	90
690976		DIN-2			1.500	3	9		1.000		905	100

TABELA 3 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação dimensional.</li> <li>• Distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento;</li> <li>• Proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;</li> <li>• Integração dos dispositivos de manobra e componentes;</li> <li>• Circuitos elétricos internos e conexões;</li> <li>• Verificação da pintura;</li> <li>• Verificação da zincagem;</li> <li>• Verificação da estanhagem dos terminais.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual;</li> <li>• Tensão suportável nominal à frequência industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação do grau de proteção.</li> </ul>
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 2,5 %			Tamanho da amostra	Tamanho da amostra
	Tamanho da amostra	Ac	Re		
2 a 25	5	0	1	Efetuar inspeção em 100% do lote	Inspeccionar uma unidade de cada tipo de CRDP do lote
26 a 50	8	0	1		
51 a 90	13	1	2		

TABELA 3 - Plano de amostragem para ensaios de recebimento - Continuação

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação dimensional.</li> <li>• Distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento;</li> <li>• Proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;</li> <li>• Integração dos dispositivos de manobra e componentes;</li> <li>• Circuitos elétricos internos e conexões;</li> <li>• Verificação da pintura;</li> <li>• Verificação da zincagem;</li> <li>• Verificação da estanhagem dos terminais.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual;</li> <li>• Tensão suportável nominal à frequência industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação do grau de proteção.</li> </ul>
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 2,5 %			Tamanho da amostra	Tamanho da amostra
	Tamanho da amostra	Ac	Re		
91 a 150	20	1	2	Efetuar inspeção em 100% do lote	Inspeccionar uma unidade de cada tipo de CRDP do lote

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaios
11.3.1	Inspeção geral	RE
11.3.2	Verificação dimensional	RE
11.3.3	Ensaio de resistência à corrosão	T / E
11.3.4	Ensaio de verificação da estabilidade térmica dos invólucros	T / E
11.3.5	Ensaio de resistência à radiação ultravioleta (UV)	T / E
11.3.6	Ensaio de içamento	T / E
11.3.7	Ensaio de grau de proteção	T / RE / E
11.3.8	Ensaio de distâncias de isolamento no ar e distâncias de escoamento	T / RE / E
11.3.9	Ensaio de proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção	T / RE / E
11.3.10	Ensaio de integração dos dispositivos de manobra e componentes	T / RE / E
11.3.11	Ensaio de circuitos elétricos internos e conexões	T / RE / E
11.3.12	Ensaio de tensão suportável à frequência industrial	T / RE / E
11.3.13	Ensaio de tensão de impulso suportável	T / E
11.3.14	Ensaio de elevação de temperatura	T / E
11.3.15	Ensaio de suportabilidade aos curtos-circuitos	T / E
11.3.16	Ensaio para verificação da pintura	T / RE
11.3.17	Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco	RE
11.3.18	Ensaio de verificação do revestimento dos terminais	RE

Legenda:

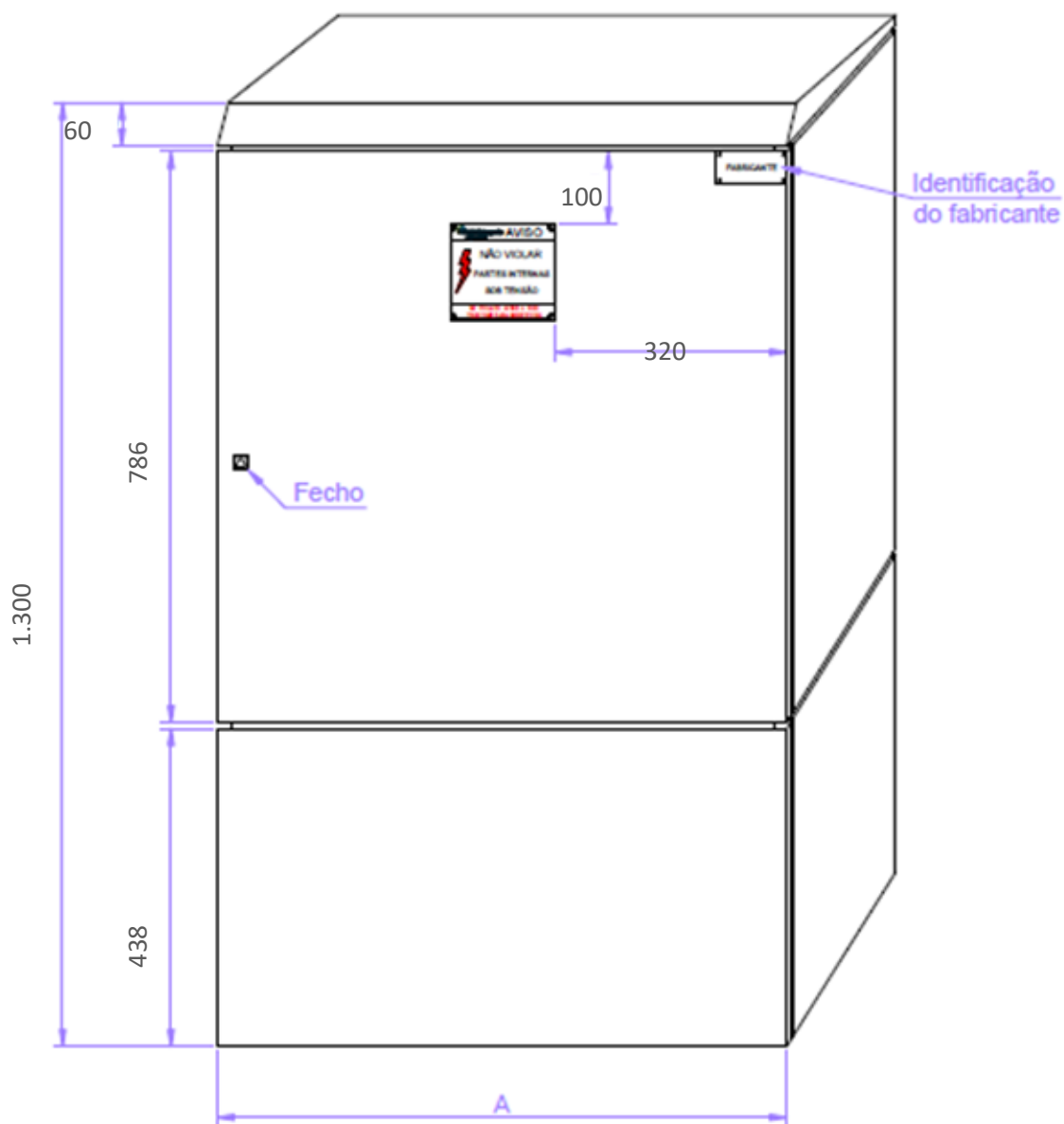
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 18 DESENHOS

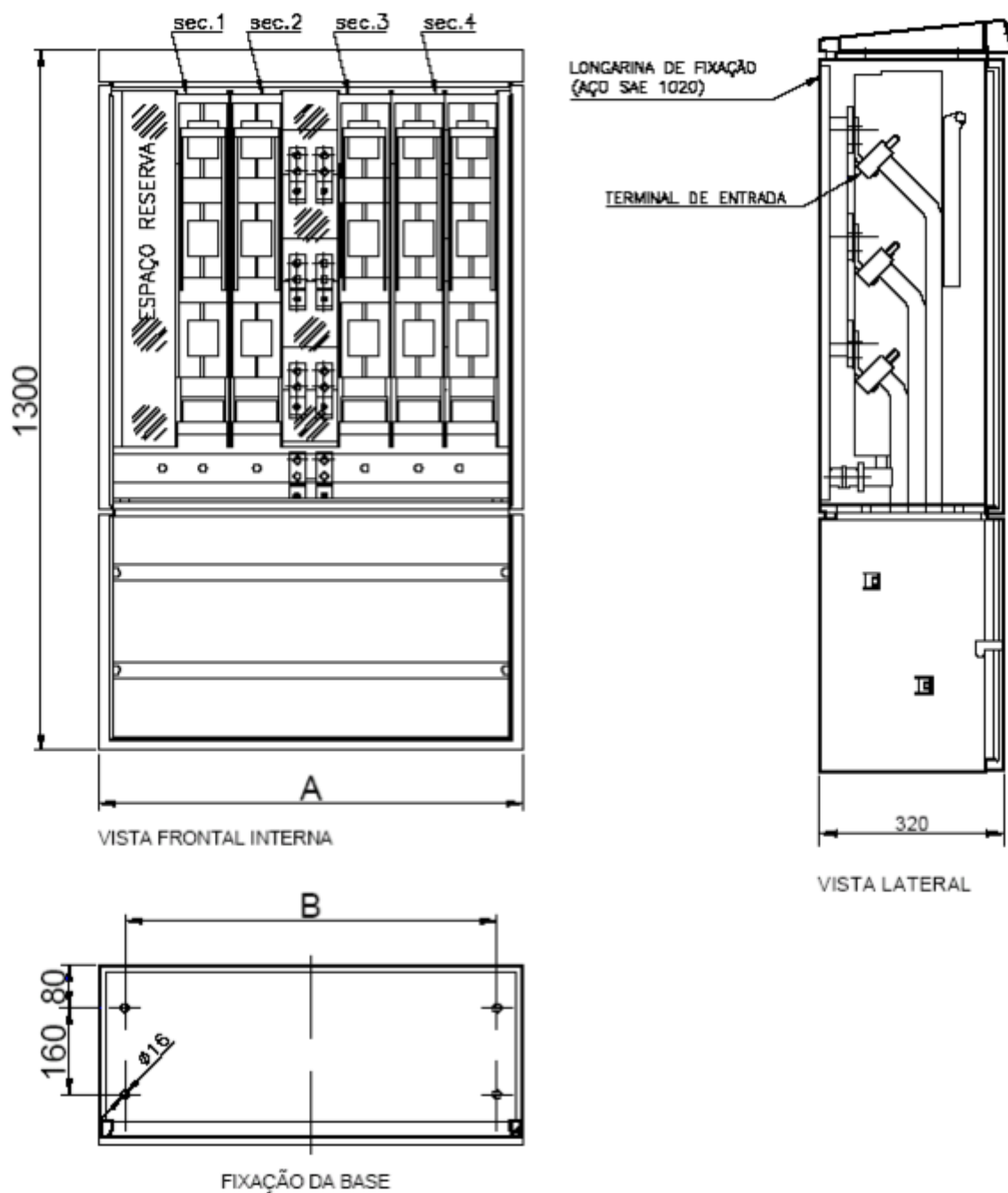
DESENHO 1 - Característica dimensionais do quadro de distribuição pedestal (QDP)



### NOTAS:

- I. Em milímetros (mm);
- II. Os valores das cotas do desenho estão especificados na Tabela 1.

## DESENHO 1 - Característica dimensionais do quadro de distribuição pedestal (QDP) - Continuação



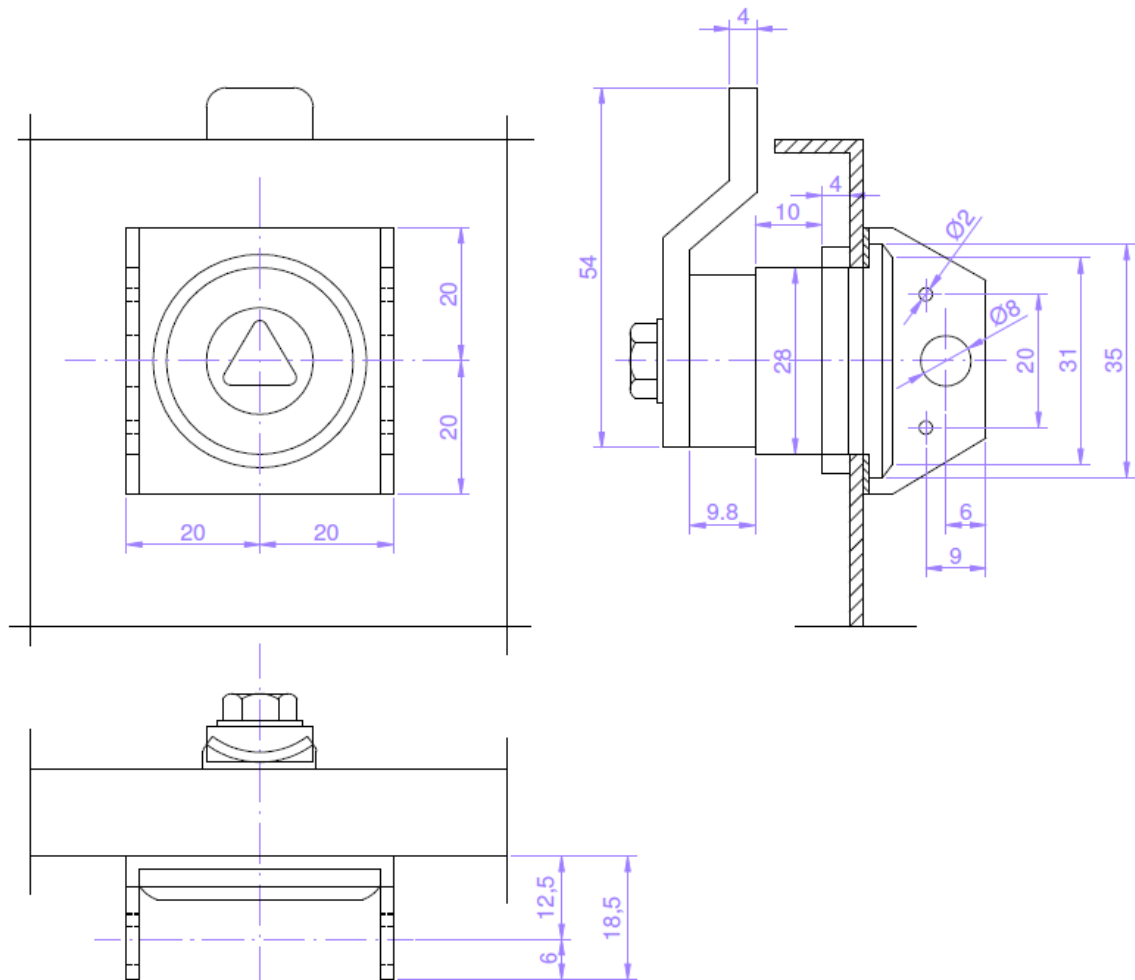
### NOTAS:

III. Em milímetros (mm);

IV. Os valores das cotas do desenho estão especificados na Tabela 1.



## DESENHO 2 - Fecho de compartimento



NOTA:

I. Em milímetros (mm).



## DESENHO 4 - Placa de advertência externa



### NOTA:

- I. Em milímetros (mm).

## 19 ANEXOS

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

#### QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PEDESTAL (QDP)

Nome do fornecedor:

Nº da licitação:

Nº da proposta:


Item	Descrição	Característica / Unidade
1	Tipo ou modelo:	
2	Código do material	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Tensões nominais:	
3.1	a) Tensão nominal de operação:	V
3.2	b) Tensão nominal de isolamento:	V
3.3	c) Tensão suportável nominal à frequência industrial:	kV
4	Frequência nominal:	Hz
5	Características do barramento:	
5.1	a) Corrente nominal:	A
5.2	b) Comprimento:	mm
5.3	c) Largura:	mm
5.4	d) Espessura:	mm
6	Corrente de curto-circuito do QDP:	kA
7	Elevação de temperatura:	°C
8	Fusíveis NH:	
8.1	a) Fabricante	
8.2	b) Tamanho do fusível NH	
8.3	c) Correntes nominais dos fusíveis NH (por circuito)	A
9	Chave seccionadora:	

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

Item	Descrição	Característica / Unidade
9.1	a) Nome do fabricante:	
9.2	b) Tipo e/ou modelo:	
9.3	c) Classe de tensão:	V
9.4	d) Tensão nominal:	V
9.5	e) Corrente nominal:	A
9.6	f) Capacidade de interrupção simétrica:	kA
9.7	g) Terminais: seções mínima e máxima dos condutores:	mm <sup>2</sup>
10	Tipo de isolador utilizado na fixação do barramento:	
11	Grau de proteção:	
12	Dimensões do QDP:	
12.1	a) Altura:	mm
12.2	b) Largura:	mm
12.3	c) Profundidade:	mm
13	Material das juntas de vedação/norma aplicável:	
14	Massa total:	kg

### NOTAS:

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



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

- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta;
- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.



