

ELETROCENTRO

Especificação Técnica – ET.00321

Revisão 00 – 2025

FINALIDADE

Esta Especificação Técnica estabelece e padroniza as características e requisitos técnicos mínimos exigíveis para o projeto, fabricação, montagem na fábrica, ensaios, montagem na obra, comissionamento e ensaios em campo dos eletrocentros, para aplicação em subestações, nas áreas de concessão das empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente cancela as versões anteriores.

SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	5
2	RESPONSABILIDADES	5
3	DEFINIÇÕES	5
4	REFERÊNCIAS	8
5	CONDIÇÕES GERAIS	13
5.1	Generalidades	13
5.2	Desenho do Material	13
5.3	Códigos Padronizados	13
5.4	Identificação	13
5.5	Embalagem	13
5.6	Garantia	15
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos	16
5.8	Homologação de Fornecedores	16
5.9	Documentos que Devem ser Apresentados Após Contrato / Pedido de Compra	17
5.10	Equipamentos e Ferramentas Especiais	17
5.11	Acessórios Opcionais, Consumíveis e Peças Sobressalentes	18
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	19
6.1	Considerações Gerais	19
6.2	Principais Componentes do Eletrocentro	19
6.3	Eletrocentro (Cabine Metálica)	20
6.4	Painéis de Média Tensão	24
6.5	Quadros de Distribuição CA	25
6.6	Quadros de Distribuição CC	25
6.7	Quadros de Iluminação e Tomadas	25
6.8	Cabos Internos ao Eletrocentro	25
6.9	Sistema de Detecção, Alarme e Combate a Incêndio	25
6.10	Sistema de Iluminação Normal e de Emergência	26
6.11	Sistema de Aterramento	27
6.12	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA	27
6.13	Sistema de Climatização	27

6.14 Relés de Proteção	28
6.15 Painel de Medição Operacional.....	28
6.16 Placa de Identificação	29
6.17 Placa de Advertência	29
7 INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	29
7.1 Requisitos Gerais.....	29
7.2 Ensaios de Recebimento.....	31
7.3 Ensaios de Tipo.....	34
7.4 Treinamento.....	35
8 CÓDIGOS PADRONIZADOS	37
9 ANEXOS.....	38
10 CONTROLE DE REVISÕES	43
11 APROVAÇÃO.....	43

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 5 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de subestações de distribuição de energia elétrica nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Eletrocentro

O eletrocentro padronizado por esta especificação técnica é utilizado nas subestações de distribuição de energia elétrica da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento dos eletrocentros;
- Validar tecnicamente as propostas dos eletrocentros, solicitados para compra, que estejam de acordo com este documento;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Fabricante/Fornecedor

- Fabricar/Fornecer o material conforme as regras, padrões e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.3 Projetista/Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Categoria de Perda de Continuidade de Serviço (LSC)

Categoria que define a possibilidade de manter outros compartimentos e/ou unidades funcionais energizados quando um compartimento de circuito principal for aberto.

Nota 1: A categoria LSC descreve o nível para o qual os conjuntos de manobra e controle são previstos para permanecer operacionais no caso de ser necessário acesso a um compartimento de circuito principal. O nível considerado necessário para abrir compartimentos de circuito principal energizado pode ser dependente sob vários aspectos.

Nota 2: A categoria LSC não descreve classificação de confiabilidade de conjunto de manobra e controle.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 6 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.2 Classe de Divisão PM

Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, provendo separação metálica contínua e/ou obturadores (se aplicável), previstos para serem aterrados entre compartimentos acessíveis abertos e as partes vivas do circuito principal.

3.3 Código IK

Sistema de codificação para indicar o grau de proteção proporcionado por um invólucro contra os impactos mecânicos externos nocivos.

3.4 Código IP

Sistema de codificação para indicar os graus de proteção proporcionados por um invólucro contra o acesso a partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos, penetração de água e informação adicional relacionada a estas proteções.

3.5 Compartimento

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, exceto para aberturas necessárias para interconexão, controle ou ventilação.

Nota 3: Podem ser diferenciados quatro tipos de compartimentos, sendo três que podem ser abertos, chamados acessíveis e um que não pode ser aberto, chamado inacessível.

3.6 Compartimento com Acesso Controlado por Intertravamento

Compartimento contendo partes de alta-tensão, previsto para ser aberto para operação normal e/ou manutenção normal, como determinado pelo fabricante, cujo acesso é controlado pelo projeto do conjunto de manobra e controle.

Nota 4: Instalação, ampliação, reparos etc. não são considerados como manutenção normal.

3.7 Compartimento com Acesso Baseado em Procedimento

Compartimento contendo partes de alta-tensão, previsto para ser aberto para operação normal e/ou manutenção normal, como determinado pelo fabricante, cujo acesso é controlado por procedimento adequado combinado com travamento.

Nota 5: Instalação, ampliação, reparos etc. não são considerados como manutenção normal.

3.8 Compartimento com Acesso Baseado em Ferramenta

Compartimento contendo partes de alta-tensão, que pode ser aberto, mas não em operação normal e manutenção. São requeridos procedimentos especiais e ferramentas para abertura.

3.9 Compartimento Não Acessível

Compartimento contendo partes de alta-tensão, que não devem ser aberto. A abertura pode destruir a

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 7 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

integridade do compartimento. Devem ser previstas indicações claras, afixadas no compartimento, que não se deve abrir.

3.10 Conjunto de Manobra e Controle

Termo geral que contempla os dispositivos de manobra e suas combinações com equipamentos associados de controle, medição, proteção e regulação, incluindo a respectiva montagem destes dispositivos e equipamentos com interligações associadas, acessórios, invólucros e estruturas suportes.

3.11 Conjunto de Manobra e Controle Classificado como Arco Interno (IAC)

Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para o qual critérios prescritos para proteção de pessoas são atendidos no evento de um arco interno, como demonstrado por ensaios apropriados.

3.12 Conjunto de Manobra e Controle de Categoria LSC2

Conjunto de manobra e controle com compartimentos acessíveis, que não sejam os compartimentos dos barramentos de um conjunto de manobra e controle de um único barramento.

Para conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, quando qualquer compartimento acessível em uma unidade funcional for aberto, todas as outras unidades funcionais são previstas para permanecerem energizadas e operando normalmente. Uma exceção aplica-se no caso do compartimento de barramento principal do conjunto de manobra e controle de um único barramento, o qual, quando aberto, impede a continuidade do serviço.

Duas subdivisões são reconhecidas:

LSC2B: conjunto de manobra e controle de categoria LSC2, onde o compartimento dos cabos é também previsto para permanecer energizado quando qualquer outro compartimento acessível da unidade funcional correspondente for aberto.

LSC2A: conjunto de manobra e controle LSC2, que não seja LSC2B.

3.13 Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico

Conjunto de manobra e controle com invólucro metálico externo, previsto para ser aterrado e completamente montado, exceto as conexões externas.

3.14 Dispositivo de Intertravamento

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

3.15 Grau de Proteção

Nível de proteção fornecida por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos e/ou penetração de água e contra impactos mecânicos.

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 8 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.16 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.

Nota 6: O interruptor pode ser capaz de estabelecer as condições de curto-circuito, mas não é capaz de as interromper.

3.17 Invólucro

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, que proporciona um determinado grau de proteção do equipamento contra influências externas e um determinado grau de proteção contra a aproximação e contatos com as partes vivas e contra o contato com as partes móveis.

3.18 Seccionador

Dispositivo mecânico de manobra que assegura, em posição aberta, uma distância de seccionamento satisfatória às condições especificadas.

Nota 7: O seccionador é capaz de abrir e fechar um circuito quando uma corrente desprezível é interrompida ou estabelecida, ou quando não ocorre alteração perceptível na tensão nos bornes de cada um dos polos do seccionador. Também é capaz de suportar as correntes nas condições normais do circuito e de suportar as correntes durante um tempo especificado nas condições anormais, como as de curto-circuito.

3.19 Unidade Funcional (de Uma Montagem)

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico que inclui todos os componentes dos circuitos principais e dos circuitos auxiliares que contribuem para a realização de uma única função.

Nota 8: As unidades funcionais podem ser diferentes, de acordo com a função para as quais foram previstas, por exemplo, unidade de entrada, unidade de saída etc.

3.20 Unidade Multifunção

Duas ou mais unidades funcionais dispostas dentro de um único invólucro.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais;

ABNT NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de riscos;

ABNT NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 9 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;

ABNT NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;

ABNT NBR 6251:2018 – Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos construtivos;

ABNT NBR 6323:2016 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;

ABNT NBR 6855:2021 – Transformador de potencial indutivo com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV – Especificação e Ensaios;

ABNT NBR 6856:2021 – Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV – Especificação e ensaios;

ABNT NBR 7008-1:2021 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Parte 1: Requisitos;

ABNT NBR 7286:2022 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 7289:2014 – Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 7398:2015 – Produtos de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 7399:2015 – Produtos de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;

ABNT NBR 7400:2015 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 7414:2015 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Terminologia;

ABNT NBR 7571:2011 – Seccionadores – Características técnicas e dimensionais;

ABNT NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios;

ABNT NBR 8800:2024 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mista de aço e concreto de edificações;

ABNT NBR 10020:2010 – Transformadores de potencial de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV –

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 10 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Características elétricas e construtivas;

ABNT NBR 10021:2010 – Transformadores de corrente de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV – Características elétricas e construtivas;

ABNT NBR 10443:2023 – Pintura industrial – Determinação da espessura da película seca sobre superfícies metálicas ferrosas e não ferrosas;

ABNT NBR 10898:2023 – Sistemas de iluminação de emergência;

ABNT NBR 11003:2023 – Pintura industrial – Determinação da aderência pelos métodos de corte na pintura;

ABNT NBR 11835:1991 – Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV – Especificação;

ABNT NBR 11902:2022 – Hexafluoreto de enxofre para equipamentos elétricos – Especificação;

ABNT NBR 12693:2021 – Sistema de proteção por extintor de incêndios;

ABNT NBR 13231:2015 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas;

ABNT NBR 14039:2021 – Instalações elétricas de média tensão de 1kV a 36,2 kV;

ABNT NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

ABNT NBR 15751:2013 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos;

ABNT NBR 16401-1:2024 – Instalação de condicionamento de ar – Sistemas centrais e unitários – Parte 1: Projetos das instalações;

ABNT NBR 16820:2022 – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 17240:2010 – Sistema de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos;

ABNT NBR IEC 60060-1:2013 – Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão – Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio;

ABNT NBR IEC 60060-2:2016 – Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Parte 2: Sistemas de medição;

ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Código IP);

ABNT NBR IEC 62262:2015 – Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);

ABNT NBR IEC 62271-1:2020 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;

ABNT NBR IEC 62271-102:2022 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 102: Seccionadores de aterramento em corrente alternada;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 11 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ABNT NBR IEC 62271-200:2007 – Conjunto de manobra e controle de alta-tensão – Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;

ABNT NBR ISO 9223:2024 – Corrosão de metais e ligas – Corrosividade de atmosferas – Classificação, determinação e estimativa;

ABNT IEC/TS 60815-1:2014 – Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição – Parte 1: Definições, informações e princípios gerais;

ANSI/IEEE 386:2016 – IEEE Standard for separable insulated connector systems for power distribution systems rated 2,5 kV through 35 kV;

ANSI CC1 – Electric power connection for substations;

ASTM A36:2019 – Especificação padrão para aço carbono estrutural;

ASTM A123/A123M:2024 – Standard specification for zinc (hot-dip galvanized) coatings on iron and steel products;

ASTM A572:2021 – Especificação padrão para aço estrutural de colúmbio-vanádio de alta resistência e baixa liga;

ASTM D2472:2023 – Standard specification for sulfur hexafluoride;

BS EN 50089 – High-voltage switchgear and controlgear insulating pressurised partitions for gas filled metal enclosures;

IEC 60445:2021 – Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors;

IEC 62271-100:2024 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers;

IEC 62271-103:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Alternating current switches for rated voltages above 1 kV up to and includ;

IEC 62271-105:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV;

IEC 62271-202:2023 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 202: AC prefabricated substations for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV;

IEC 62271-213:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 213: Voltage detecting and indicating system;

IEC 62271-215:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 215: Phase comparator used with

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 12 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

VDIS;

ISO 2409:2020 – Paints and varnishes. Cross-cut test;

ISO 8501-1:2017 – 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;

NEMA SG1 – Electric power conectores;

ET.00006.EQTL – Transformador de corrente para redes de distribuição;

ET.00207.EQTL – Acessórios desconectáveis;

ET.00302.EQTL – Transformador de corrente para subestações de alta tensão;

ET.00303.EQTL – Transformador de potencial;

ET.00315.EQTL – Pannel de medição operacional e fronteira;

ET.00449.EQTL – Cubículos de média tensão classe 15 kV para subestações.

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 13 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

O eletrocentro especificado neste documento é para instalação externa e montagem em pilotes metálicos. O eletrocentro deverá ser fornecido com todos os componentes indicados na [Tabela 2](#) e todos os demais materiais e acessórios não descritos nesta especificação técnica e que são necessários para o seu perfeito funcionamento.

Em todas as etapas de fabricação, transporte e recebimento do eletrocentro devem ser cumpridas as legislações ambientais federais, estaduais e municipais, quando aplicáveis.

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta especificação técnica. Cada projeto diferente deverá ser descrito em todos os seus aspectos na proposta.

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da compra, todas deverão possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais com todas as peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deve sempre permitir fácil manutenção e substituição de peças.

5.2 Desenho do Material

O eletrocentro deve atender ao especificado nos desenhos aprovados pela CONCESSIONÁRIA.

5.3 Códigos Padronizados

O código padronizado para o eletrocentro é apresentado na Tabela 9.

5.4 Identificação

O eletrocentro e seus componentes devem ser identificados através de placa de identificação, conforme indicado nos itens 6.16 e 6.17.

5.5 Embalagem

Os equipamentos devem ser adequadamente acondicionados para transporte salvaguardando a integridade física e funcional deles.

Para equipamentos que contenham painéis elétricos com dispositivos de desumidificação, o fornecedor deverá prover na embalagem um ponto elétrico para alimentação do respectivo dispositivo, devendo inclusive informar a tensão de alimentação.

Após a embalagem do equipamento, caso haja necessidade de acondicionamento em vários volumes, deverá ser disponibilizado um romaneio contendo a descrição e quantidade de acessórios existentes em cada volume, sendo encaminhado em conjunto com a documentação de informações técnicas solicitadas.

Todo equipamento e/ou acessórios deverão ser enviados pelo fornecedor para o destino, contendo, em

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 14 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

local externo e visível da embalagem, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome ou marca do Fabricante;
- Nome do Grupo Equatorial;
- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Número da nota fiscal;
- Número de série dos equipamentos;
- Número sequencial da caixa ou peça;
- Peso bruto e líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

O método de embalagem deve facilitar as operações de forma segura para os operadores e equipamentos, ser fechada e adequada para o armazenamento ao tempo e movimentação por meio de içamento e empilhadeiras, proteger o conteúdo contra danos e quebra durante o embarque, desembarque e transporte da fábrica ao local de instalação. As embalagens devem ser robustas e com absorvedores de umidade. Devem ser apropriadas para transporte rodoviário em estradas não pavimentadas.

As embalagens, se aplicável, devem possuir uma tomada para ligação das resistências de aquecimento. Essa tomada deve possuir identificação da potência e tensão.

No interior e no exterior da embalagem deve conter um exemplar do romaneio em invólucro plástico lacrado e resistente a intempéries. Deve ser possível a conferência nos transportes e armazenamentos durante todo o transporte. Adicionalmente, cada embalagem deve conter identificação de face superior, símbolo de içamento, centro de gravidade, símbolo de proteção contra umidade, símbolo de frágil e número de remontagens permitidas.

Deve ser embalado de maneira individual cada cubículo com todos os seus pertences. Caso tenha algum componente que possa ser danificado se transportados montados, eles devem ser embalados separadamente e identificados.

Todas as pequenas peças, bem como chaves, ferramentas, terminais etc., devem ser acondicionados em caixas lacradas, protegidas com papel impermeabilizado ou equivalente e reforçadas com tiras de aço.

Devem ser cumpridas, rigorosamente, todas as legislações aplicáveis ao transporte.

Nota 9: Utilizar madeira de origem legal.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 15 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Nota 10: Em todas as etapas de fabricação das caixas e paletes de madeira, devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental, especialmente os instrumentos legais emanados do Ibama, e a legislação correlata, federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

O eletrocentro e seus componentes, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo Fabricante contra falhas ou defeitos de materiais e mão-de-obra durante o período de sessenta (60) meses a partir da data de entrega no local de sua instalação, indicado pela CONCESSIONÁRIA, contra defeito de fabricação e material.

O Fabricante terá um prazo de trinta (30) dias corridos a partir da notificação de defeito para efetuar prontamente reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesmo, substituição de componentes, preferencialmente no local de instalação do equipamento.

No sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais e equipamentos ou de fabricação que venham a se manifestar, o Fabricante estará sujeito à multa no valor equivalente a 10% do preço de um equipamento completo, por cada equipamento avariado para cada mês de atraso da retirada do defeito, sendo que todas as despesas com material, transporte, mão de obra, ensaios, estadias, desembaraços aduaneiros, impostos, taxas, etc., correrão por conta do Fabricante.

No caso de substituição de peças, materiais e equipamentos defeituosos, o prazo de garantia para estas peças deverá ser estendido para um novo período de 60 (sessenta) meses a partir da data de liberação da peça consertada.

À CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de, a qualquer tempo, rejeitar todo o lote e solicitar sua substituição, se a falha constatada for oriunda de erro de fabricação ou erro de projeto, independente da ocorrência de defeito em cada componente, tal que comprometa o desempenho operacional de todas as unidades do lote. Caso o lote substituído ainda continue com erros de fabricação ou erros de projetos à CONCESSIONÁRIA reserva-se o ressarcimento do fornecedor ou fornecimento de novos materiais/equipamentos que atendam a essa especificação.

Os equipamentos e/ou materiais, no todo ou em partes, que apresentarem vícios ocultos revelados após a entrega, deverão ser reparados ou substituídos pelo fornecedor, em comum acordo com a CONCESSIONÁRIA. É entendido como vício oculto todo e qualquer defeito e/ou falha que seja constatado após o período de garantia, oriundo de falhas no projeto, fabricação ou material, não se tratando de defeito proveniente do desgaste normal de utilização em campo ou uso e operação indevida. Em caso de falha de projeto a garantia deve ser estendida por prazo indeterminado.

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao Fabricante, à CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de optar pela permanência dos materiais e equipamentos insatisfatórios em operação, até que possa ser retirado do serviço sem prejuízo para o sistema elétrico de potência e entregue ao Fabricante

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 16 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

para os reparos definitivos.

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As propostas técnicas devem, obrigatoriamente, serem apresentadas no mínimo, com os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- a) Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II desta especificação técnica. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis a análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente dos mesmos constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- b) Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;
- c) Desenho dimensional numerado indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, indicação da localização das peças e acessórios;
- d) Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- e) Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

Na elaboração das propostas técnicas também devem ser consideradas as atividades indicadas abaixo, a serem realizadas pelo Fabricante:

- a) Projetos executivos eletromecânicos do eletrocentro e de seus componentes;
- b) Projetos executivos de SPCS seguindo os padrões e critérios de projetos do Grupo Equatorial Energia;
- c) Transporte do eletrocentro e de seus componentes até o local de sua instalação, indicado pela CONCESSIONÁRIA. Isso inclui carga, transporte e descarga;
- d) Montagem eletromecânica interna ao eletrocentro;
- e) Comissionamento em campo;
- f) Supervisão de montagem em campo.

5.8 Homologação de Fornecedores

O fabricante deve obrigatoriamente providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA no Portal do Fornecedor através do link [Home | Suprimais \(equatorialenergia.com.br\)](http://equatorialenergia.com.br) e inserir as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise do seu cadastro.

Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o processo será encaminhado para área técnica da Equatorial que procederá o processo da homologação técnica.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 17 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

As homologações serão acionadas mediante as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial Energia.

5.9 Documentos que Devem ser Apresentados Após Contrato / Pedido de Compra

Após o contrato ou pedido de compra o Fabricante deverá enviar a CONCESSIONÁRIA os seguintes documentos:

- a) Projetos do eletrocentro em formato DWG e REVIT, versão aprovada e versão as built;
- b) Diagrama unifilar e trifilar dos cubículos de média tensão. Diagramas de iluminação interna do cubículo, esquemáticos dos cubículos de controle local, sinalização, aquecimento e demais diagramas de todos os disjuntores e seccionadoras, com os intertravamentos e limites de bloqueio em função da pressão;
- c) Desenhos dimensionais (incluindo dimensional para transporte). Faz parte dos desenhos dimensionais os desenhos de contorno e vistas longitudinais e transversais do eletrocentro, dos cubículos de média tensão, dos painéis de baixa tensão, do sistema de ar condicionado etc., mostrando dimensões e localização de todos os acessórios;
- d) Dispositivos de alívio de sobrepressão, materiais usados, dispositivos indicadores das posições dos contatos principais e de aterramento etc.;
- e) Descritivo funcional;
- f) Lista de componentes elétricos e mecânicos;
- g) Manual de instruções geral do eletrocentro;
- h) Cronograma com as etapas de fornecimento;
- i) Roteiro de montagem em campo;
- j) Plano de comissionamento e ensaios em campo.

Nota 11: O manual de instruções deve estar em Português e conter informações completas sobre manuseio, montagem, testes em campo, orientações de operação e manutenção do eletrocentro, transporte, armazenamento e demais informações importantes para o equipamento. Além disso ele deve conter o manual dos principais componentes dos cubículos de média tensão (transformadores, disjuntores e chaves), além do manual do conjunto completo.

5.10 Equipamentos e Ferramentas Especiais

Devem ser fornecidos, sem ônus para a CONCESSIONÁRIA, todos os equipamentos, ferramentas especiais e softwares que sejam considerados necessários a uma adequada montagem, desmontagem, ajuste e calibração de qualquer parte do eletrocentro. Por equipamento e ferramentas especiais, ficam definidos aqueles especialmente projetados e fabricados para um equipamento em particular, devendo ser listados pelo fabricante em sua proposta. Estas devem ter seu preço incluído no preço do material.

Caso estas ferramentas não sejam cotadas e sua falta seja percebida durante a fabricação ou instalação

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 18 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

dos equipamentos o proponente deve fornecê-las sem custos para a CONCESSIONÁRIA.

5.11 Acessórios Opcionais, Consumíveis e Peças Sobressalentes

O fornecedor deve cotar à parte, todos os acessórios opcionais disponíveis para o eletrocentro, além de fornecer informações detalhadas a respeito da função específica de cada componente. O Fabricante deve informar na proposta o preço unitário de todos os acessórios disponíveis para aplicação e complementação do eletrocentro.

A aquisição destes acessórios e/ou peças sobressalentes fica a critério da CONCESSIONÁRIA.

As listas deverão incluir os respectivos preços unitários e a numeração codificada dos acessórios e/ou peças sobressalentes, para facilitar estocagem.

O fornecedor deve informar a descrição técnica detalhada de cada uma das peças.

O preço das peças sobressalentes devem ser cotadas a parte, não podendo estar incluso no preço do eletrocentro.

As peças sobressalentes deverão ser intercambiáveis, ou seja, a peça original ao apresentar defeito poderá ser simplesmente substituída pela sobressalente, sem a necessidade de alterações de projeto.

As peças sobressalentes deverão ser identificadas por tipo e serão idênticas às correspondentes no eletrocentro original. Serão submetidas à inspeção e ensaios e deverão ser incluídas na mesma remessa do eletrocentro, embaladas em volumes separados e marcados claramente: "PEÇAS SOBRESSALENTES".

Os consumíveis não incluídos na proposta, mas que forem necessários para o perfeito funcionamento dos equipamentos dentro das especificações, devem ser supridos pelo fornecedor, sem custos para a CONCESSIONÁRIA, mesmo que não constem da lista de materiais.

Qualquer peça sobressalente de propriedade da CONCESSIONÁRIA, utilizada durante a garantia, deve ser substituída sem custos para a mesma e em tempo hábil, de modo a não comprometer a manutenção dos equipamentos e assegurar que, findo o período de garantia, o "kit" esteja completo.

O Fabricante deverá comprometer-se a fornecer, durante um período de dez (10) anos, a contar da data de entrega do eletrocentro, qualquer peça, cuja substituição venha a ser necessária, devendo entregá-las no máximo dois (2) meses após a data de emissão da ordem de compra para aquisição das mesmas ou liberação da Guia de Importação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 19 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Considerações Gerais

Os eletrocentros devem ser fabricados para operação em regiões com alta agressividade salina ou industrial com as condições ambientais indicadas na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Condições do Local de Instalação

Característica	Valores Exigidos
Altitude máxima	1000 m
Temperatura máxima do ar ambiente	40°C
Temperatura média do ar ambiente por um período de 24 horas	30°C
Temperatura mínima do ar ambiente	0°C
Pressão máxima do vento	700 Pa
Umidade relativa do ar	100%
Nível de radiação solar (com alta incidência de raios ultravioleta)	1,1 kW/m ²

6.2 Principais Componentes do Eletrocentro

O eletrocentro deverá ser fornecido com todos os seus componentes, de maneira a garantir o seu perfeito funcionamento. A Tabela 2 apresenta os principais materiais, equipamentos e sistemas que compõem o eletrocentro.

Tabela 2 – Principais Equipamentos do Eletrocentro

Item	Equipamento	Características Técnicas
1	Eletrocentro (cabine metálica)	Item 6.3
2	Painéis de média tensão	Item 6.4
3	Quadros de distribuição CA	Item 6.5
4	Quadros de distribuição CC	Item 6.6

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 20 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Item	Equipamento	Características Técnicas
5	Quadros de iluminação e tomadas	Item 6.7
6	Cabos internos ao eletrocentro	Item 6.8
7	Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio	Item 6.9
8	Sistema de iluminação normal e de emergência	Item 6.10
9	Sistema de aterramento	Item 6.11
10	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Item 6.12
11	Sistema de climatização	Item 6.13
12	Relés de proteção	Item 6.14
13	Painel de medição operacional	Item 6.15

Nota 12: Os painéis fornecidos devem ser instalados a uma distância mínima de 80 cm da parede do eletrocentro. A parte traseira dos painéis deve ser fornecida com tampa, de modo que seja possível acessar o seu compartimento interno.

6.3 Eletrocentro (Cabine Metálica)

6.3.1 Requisitos Estruturais e de Segurança

O eletrocentro deve possuir as seguintes características:

- Grau de proteção do container: IP54 (mínimo);
- Grau de proteção contra impactos mecânicos: IK10;
- Categoria de corrosividade: C5
- Classe de arco interno – IAC: A
- Deve-se reforçar as placas de aço das paredes, portas articuladas e painéis removíveis a fim de prevenir empenamento e vibração excessiva;
- A fim de evitar movimentação dos cabos e danos aos equipamentos, bem como garantir a sustentação mecânica, devem ser previstos suportes com braçadeiras para cabos;
- O eletrocentro deve ser projetado de maneira a atender os requisitos das normas: ABNT NBR 8800,

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 21 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ABNT NBR 14762, ABNT NBR 8681, ABNT NBR 6120 e ABNT NBR 6123.

Nota 13: No projeto do eletrocentro poderão ser utilizadas normas diferentes da indicadas no item 6.3.1.g, desde que proporcionem o mesmo nível de qualidade ou superior.

6.3.2 Invólucro

A cabine metálica do eletrocentro deve ser autoportante, construída com perfis de aço com no mínimo as seguintes dimensões:

- Chapas metálicas para os pilares: espessura mínima de 3 mm;
- Chapas de aço usadas nas tampas, ripas, portas, escotilhas etc.: espessura mínima de 2 mm.

A estrutura deve resistir ao transporte e sua instalação em um único invólucro, sem ser desmontada em várias partes.

O eletrocentro deve possuir altura mínima de 3 m.

6.3.3 Paredes

As paredes devem ser formadas por painéis modulares, intertravados mecanicamente. Todas as junções devem ser feitas de maneira a evitar infiltrações.

As paredes devem ser construídas com chapas de aço zincado a quente com espessura adequada. A galvanização deve atender a ABNT NBR 6323.

As paredes devem ser projetadas para suportar uma carga de vento de até 140 km/h.

As paredes devem ser resistente ao fogo.

6.3.4 Base e Piso

A base do eletrocentro deve ser construída com perfis soldados de aço estrutural ASTM A572.

Sobre esta estrutura deverão ser aparafusadas chapas de aço carbono liso ASTM A36 para formar o piso do eletrocentro. A estrutura deverá suportar uma carga distribuída mínima de 1200 kg/m², bem como deflexão máxima de L/400. As superfícies destinadas ao acesso por pessoas deve ser antiderrapante.

Abaixo das chapas do piso serão instaladas eletrocalhas aramadas de aço carbono com tratamento eletrolítico que formam o compartimento de cabos (acesso por dentro da sala), permitindo a manutenção em dias de chuvas.

6.3.5 Portas de Acesso

O eletrocentro deve possuir, no mínimo, duas portas metálicas diametralmente opostas. As portas devem possuir alavanca de abertura rápida para fora (barra antipânico). Uma das portas deve possuir dimensões adequadas que permitam a entrada e saída dos equipamentos.

Cada porta deve ser equipada com trava externa e um detector de posição capaz de enviar um alarme

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 22 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

quando a porta estiver aberta.

As portas devem ser equipadas com um mecanismo capaz de travá-las na posição aberta.

6.3.6 Escadas e Plataformas

O eletrocentro deve ser fornecido com escadas e plataformas de acesso, dimensionadas adequadamente, de maneira a permitir o acesso ao interior da sala, bem como a retirada dos equipamentos em atividades de manutenção.

As escadas e as plataformas de acesso devem possuir guarda corpo. Os guarda corpos das escadas devem possuir corrimãos.

As escadas, plataformas e os guarda corpos devem atender os requisitos das normas ABNT NBR 9077 e ABNT NBR 6120.

6.3.7 Telhado

O telhado deverá ser projetado para suportar uma carga distribuída de 150 kg/m², além de uma carga concentrada adicional específica de 100 kg para a movimentação de pessoas na montagem e/ou na manutenção. O telhado do eletrocentro deve ser construído com chapas de aço zincado de acordo com a norma ABNT NBR 7008-1.

O telhado deverá fornecer a queda necessária para escoamento da água da chuva, de maneira que não acumule água, e o seu padrão construtivo deve garantir a perfeita estanqueidade da sala.

Também deverão ser instaladas calhas de águas pluviais localizadas na periferia do telhado com condutores verticais que podem ser conectadas a um sistema de drenagem externo.

6.3.8 Acessibilidade

O eletrocentro deve ser projetado de forma que a operação e manutenção de qualquer equipamento ou componente interno atenda aos requisitos mínimos de ergonomia e segurança definidos nas normas regulamentadoras NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade e NR12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, e NR17 – Ergonomia.

As superfícies externas das partes condutoras de barramentos e conexões devem ser isoladas. A acessibilidade dos compartimentos deve ser de tal maneira a prevenir qualquer risco de contato acidental, particularmente quando a porta ou tampa de um compartimento estiver aberta.

As portas dos cubículos de média tensão e dos painéis de baixa tensão devem ser construídas de forma a abrir não menos que 105 graus em relação à posição totalmente fechada. Caso não atenda a abertura mínima deve ser demonstrado no fornecimento que não há restrição para retirada dos componentes internos e acesso atendendo os requisitos mínimos de ergonomia.

Para o acesso ao compartimento de cabos dos cubículos de média tensão, devem ser previstas aberturas

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 23 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

com portas ou tampas aparafusadas.

No porão do eletrocentro deve existir separação física entre as entradas de cabos de média e baixa tensão.

Deverão ser previstas grades de fechamento do porão de cabos. As grades devem possuir dispositivos para aplicação de cadeados.

6.3.9 Ancoragem

Na parte inferior do eletrocentro devem ser previstos dispositivos próprios para a sua fixação em pilotis de aço.

6.3.10 Pilotis

O eletrocentro deverá ser fornecido com o elevado a 2 m acima do solo para facilitar a passagem de cabos e os trabalhos de manutenção.

O eletrocentro deverá ser fornecido com pilotis de aço em número e dimensões adequadas de maneira a suportar sua massa e de todos os seus componentes.

Os pilotis devem ser fabricados em viga de aço ASTM A572, com uma placa de aço ASTM A36 na parte superior para conexão ao eletrocentro ou as plataformas de acesso e uma placa na parte inferior para conexão a base de concreto.

Os pilotis deverão ser galvanizados a quente, conforme ABNT NBR 6323.

6.3.11 Proteção Anticorrosiva e Pintura

O fornecedor deve apresentar, com a proposta, a descrição detalhada do sistema de pintura de alta performance a ser adotado, o qual está sujeito à aprovação da CONCESSIONÁRIA.

O sistema de pintura da parte externa do eletrocentro deve atender aos seguintes itens:

- Aplicar uma demão de tinta epóxi pigmentada com zinco e com alumínio (mínimo de $65 \pm 2\%$ na película seca) com espessura de película seca de 80 μm (médio);
- Aguardar o tempo de repintura recomendado pelo Fornecedor da tinta. Na ausência desta informação, aguardar no mínimo 12 horas e no máximo 24 horas;
- Se o tempo de repintura for ultrapassado, lixar levemente a camada de tinta antes da aplicação da demão seguinte;
- Vedar as eventuais frestas existentes com massa flexível a base de poliuretano;
- Aplicar duas demãos de tinta epóxi curada com poliamida com espessura de película seca de 100 μm por demão;
- Aguardar o tempo de repintura recomendado pelo Fornecedor da tinta. Na ausência desta informação, aguardar no mínimo 12 horas e no máximo 24 horas;

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 24 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

g) Aplicar uma demão de tinta de acabamento a base de poliuretano acrílico alifático com espessura de película seca de 60 µm na cor cinza claro notação Munsell N6.5;

h) A espessura final da película seca deve ser de 340 µm;

Deve ser fornecida uma quantidade suficiente de tinta para retocar superfícies danificadas durante o transporte.

A pintura deve atender a categoria C5 de corrosividade da atmosfera, conforme prescrito na norma ABNT NBR ISO 9223.

6.3.12 Galvanização

As peças galvanizadas devem ser totalmente revestidas com zinco pelo processo de imersão a quente, conforme normas ABNT NBR 6323 e ABNT NBR 7414. A espessura mínima do revestimento deve atender a ABNT NBR 6323.

Parafusos com diâmetros menores que 10 mm e seus acessórios (porcas e arruelas) que não atendam aos critérios de galvanização no item anterior, deverão ser bicromatizados, de cromatização trivalente ou passivados (se de aço inox) devendo atender espessura mínima de 30 µm.

6.4 Painéis de Média Tensão

O eletrocentro deverá ser fornecido com todos os cubículos de média tensão indicados na [Tabela 3](#).

Tabela 3 – Cubículos de Média Tensão do Eletrocentro

Item	Equipamento	Quantidade
1	Cubículo para conexão de transformador	2
2	Cubículo para conexão de serviço auxiliar	2
3	Cubículo para conexão de banco de capacitores	1
4	Cubículo para alimentador	8
5	Cubículo para interligação de barras	1
6	Cubículo para subida de barras	1

Os cubículos de média tensão devem ser para uso interno, autoportante, tipo LSC2B, classe 15 kV, isolados a ar e com dispositivos de interrupção à vácuo, devendo atender ao especificado na ET.00449.EQTL.

Os disjuntores devem atender os itens exigidos no padrão Equatorial: pontos em bornes para corte de

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 25 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

tensão no motor, pontos em bornes disponíveis para monitoramento da bobina de abertura (BA) e da bobina de fechamento (BF), monitoramento de tensão CC e no motor e ponto em borne para monitoramento da tensão CC do motor.

Os cubículos deverão possuir chaminés/dutos de forma que os vapores/gases em condições de curto-circuito sejam direcionadas à área exterior do eletrocentro.

Os invólucros devem possuir uma janela para inspeção termográfica.

6.5 Quadros de Distribuição CA

O eletrocentro deve possuir um quadro de distribuição de 380/220 Vca ou 220/127 Vca, conforme indicado pela CONCESSIONÁRIA.

6.6 Quadros de Distribuição CC

O eletrocentro deve possuir um quadro de distribuição de 125 Vcc.

6.7 Quadros de Iluminação e Tomadas

O eletrocentro deve possuir um quadro com as proteções dos circuitos de iluminação e tomadas.

6.8 Cabos Internos ao Eletrocentro

6.8.1 Cabos de Baixa Tensão (Potência)

Os cabos devem ser de cobre, com têmpera mole, isolamento em EPR, com seção mínima de 2,5 mm² e atender a ABNT NBR 7286.

6.8.2 Cabos de Controle

Os cabos de controle devem ser de cobre, multivias, isolados em EPR, com seção mínima de 2,5 mm² e atender as recomendações da ABNT NBR 7286.

6.8.3 Cabos de Iluminação

Os cabos utilizados nos circuitos de iluminação interna do eletrocentro devem se de cobre, isolados em EPR, com seção mínima de 2,5 mm².

Nota 14: As cores dos condutores devem atender as orientações da ABNT NBR 5410.

6.9 Sistema de Detecção, Alarme e Combate a Incêndio

O eletrocentro deverá ser fornecido com um sistema de detecção, alarme e combate a incêndio.

O sistema deverá ser composto, no mínimo, dos seguintes materiais/equipamentos:

- Painel de detecção e alarme de incêndio;
- Detector óptico de fumaça;

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 26 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- c) Detector de temperatura termovelocimétrico;
- d) Acionador manual;
- e) Detector linear de calor;
- f) Eletrodutos galvanizados, condutores em alumínio, caixas, cabos etc.;
- g) Extintores de incêndio;
- h) Dutos para expulsão dos gases.

O sistema deverá possuir equipamentos que permitam a detecção de fumaça. Estes equipamentos deverão ser conectados a uma central de controle com capacidade de acionar alarmes sonoros e outros equipamentos periféricos. A central de controle deve ter a capacidade de desligar o sistema de climatização em caso de atuação.

Além dos detectores de incêndio deverão ser instaladas sirenes de alarme de incêndio.

O painel de detecção e alarme de incêndio deve possuir bateria como fonte alternativa na ausência da alimentação do circuito principal.

O projeto do sistema de detecção e alarme de incêndio deve atender as orientações da norma ABNT NBR 17240.

Nota 15: No projeto do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio também deverão ser obedecidas as normas do Corpo de Bombeiros do Estado onde o eletrocentro será instalado.

Nota 16: O sistema de detecção e alarme poderá ser digital, provido de portas de comunicação que permitam a integração com o sistema de controle e automação da CONCESSIONÁRIA onde o eletrocentro será instalado.

O eletrocentro deve possuir extintores de 12 kg de pó químico seco. A quantidade de extintores e sua localização devem atender as orientações da norma ABNT NBR 12693.

6.10 Sistema de Iluminação Normal e de Emergência

O sistema de iluminação deve ser projetado atendendo as orientações da normas ABNT NBR 10898 e ABNT NBR ISO/CIE 8995-1.

A iluminação interna do eletrocentro deve utilizar luminárias de LED.

Deve ser prevista iluminação de emergência em LED, com autonomia mínima de 2 horas. As luminárias devem ser do tipo autônomas (com carregador e bateria incorporada) e possuir placa de sinalização conforme ABNT NBR 16820.

O sistema de iluminação deve prever a instalação de luminárias na parte externa do eletrocentro, acima de cada uma das portas de acesso. Estas luminárias devem ser ativadas automaticamente através de relé fotoelétrico e também através de um interruptor manual.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 27 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6.11 Sistema de Aterramento

6.11.1 Parte Interna do Eletrocentro

Na parte interna do eletrocentro deve existir barras de cobre para conexão do aterramento de todos os componentes.

O sistema de aterramento completo, inclusive de cada componente, deve ser dimensionado para suportar a corrente suportável nominal de curta duração (1s).

O aterramento das unidades funcionais deve atender os requisitos da ABNT NBR 62271-200.

Nos cubículos, todos os aterramentos devem ser ligados diretamente à barra de terra do cubículo (incluindo equipamentos internos, portas e tampas). Os aterramentos não devem ser realizados através da chaparia estrutural, fechamento e da carcaça do cubículo.

A base do disjuntor deve ser aterrada diretamente na barra de terra via cabo, barra ou cordoalha de cobre exclusivo.

Deve ser possível aterrar os secundários dos transformadores de corrente e do transformador de potencial.

A base dos transformadores de corrente e de potencial devem ser acessíveis para aterramento. A base deve ser aterrada diretamente na barra de terra via cabo, barra ou cordoalha de cobre exclusivo. O aterramento não deve ser realizado através da chaparia estrutural, fechamento e da carcaça do cubículo.

6.11.2 Parte Externa do Eletrocentro

O sistema de aterramento deve atender a norma ABNT NBR 15751.

Na parte externa do eletrocentro deve ser instalado um condutor de cobre nu de 70 mm² em todo o perímetro de sua base. Este condutor deve ser conectado a no mínimo 2 conectores soldados na estrutura da base, localizados diagonalmente opostos e acessíveis pelo lado externo para permitir a conexão a malha de aterramento da subestação.

Todas as peças metálicas deverão ser conectadas ao condutor instalado na base do eletrocentro.

6.12 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA

O fabricante deve considerar um sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA no eletrocentro ou apresentar memorial de cálculo justificando a não necessidade.

Quando for necessário SPDA, o seu projeto deve seguir as recomendações da ABNT NBR 5419, partes 1 a 4. Tanto a cobertura como as paredes serão considerados condutores naturais de descarga atmosféricas, por isso deverão ser fabricados com chapas de aço de espessura que possa suportar a incidências de raios.

6.13 Sistema de Climatização

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 28 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

O eletrocentro deve ser climatizado e pressurizado de acordo com as características e necessidades de operação requerida pelos seus equipamentos.

O sistema de climatização deverá possuir ar-condicionado, ventiladores, filtros de ar, painéis de comando e demais acessórios.

Os aparelhos de ar-condicionado devem utilizar a tecnologia inverter.

O sistema de climatização deve permitir o seu desligamento pelo sistema de prevenção e combate a incêndio.

Os filtros de ar devem atender as condições do ambiente externo, garantindo a qualidade do ar no interior do eletrocentro, conforme ABNT NBR 16401-1.

6.14 Relés de Proteção

Os relés de proteção dos cubículos que possuem disjuntores devem ser do tipo microprocessado e possuir, no mínimo, as seguintes funções de proteção:

- Sub e sobrecorrente: ANSI 50/51, 50/51N;
- Sub e sobretensão: ANSI 27, 59 e 59N;
- Direcional de potência: ANSI 32;
- Sequência de fase: ANSI 47;
- Frequência: ANSI 81;
- Bloqueio: ANSI 86;
- Diferencial: ANSI 87;
- Direcionalidade de sobrecorrente: ANSI 67.

Os relés devem possuir as seguintes características:

- Ser provido de IHM (Interface Homem Máquina) para a parametrização e verificação dos ajustes de proteção;
- Possuir curvas-padrão pré-ajustadas Normal Inversa, Muito Inversa e Extremamente Inversa, tanto para faltas entre fases como para faltas a terra. As curvas devem seguir ao padrão da norma IEC;
- Deve possuir funções para caso de falha do relé.

Somente poderão ser utilizados relés homologados pela Equatorial. O fabricante do eletrocentro deverá consultar a Equatorial quais são os relés homologados no momento da proposta.

6.15 Painel de Medição Operacional

O painel de medição operacional deve atender ao especificado na ET.00315.EQTL.

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 29 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6.16 Placa de Identificação

O eletrocentro deve ter uma placa de identificação em aço inoxidável ou alumínio anodizado, com espessura mínima de 1,0 mm, instalada externamente. A placa de identificação, além do exigido na IEC 62271-202, deve conter, no mínimo, as seguintes informações complementares:

- a) Nome e endereço do fornecedor;
- b) Data de fabricação;
- c) Número de série de fabricação;
- d) Grau de proteção;
- e) Dimensões em mm;
- f) Massa bruta do eletrocentro, em kg;
- g) Número do contrato/pedido de compra;
- h) Número de patrimônio informado pela CONCESSIONÁRIA.

Os equipamentos componentes dos cubículos de média tensão devem possuir a seguinte identificação:

- a) Disjuntor: deve atender ao especificado na IEC 62271-100;
- b) Transformador de corrente: deve atender ao especificado na norma ABNT NBR 6856, devendo essa ser indicada na placa de identificação;
- c) Transformador de potencial: deve atender ao especificado na norma ABNT NBR 6855, devendo essa ser indicada na placa de identificação;
- d) Chave de aterramento/seccionadora: deve atender ao especificado na ABNT NBR IEC 62271-102.

6.17 Placa de Advertência

Devem ser instaladas na parte externa do eletrocentro placas de advertência informando sob o risco de choque elétrico. As placas devem ser instaladas nas portas de acesso ao eletrocentro.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

As inspeções serão realizadas em todo o lote de fornecimento, conforme requisitos normativos e especificações, devendo o fornecedor enviar o PIT – Plano de Inspeção e Testes, contendo todos os ensaios previstos (recebimento, tipo e especiais) para aprovação da CONCESSIONÁRIA.

7.1 Requisitos Gerais

É condição para a inspeção o fornecimento integral dos itens objetos da inspeção convocada, com sua respectiva documentação técnica de fornecimento verificada pela CONCESSIONÁRIA. Não concluído o processo de fornecimento de documentação técnica, o fornecedor pode, a critério da CONCESSIONÁRIA,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 30 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ficar impedido no processo de inspeção e no consequente embarque dos equipamentos, não lhe cabendo qualquer direito ao pleito de postergação na entrega dos equipamentos e serão de sua total responsabilidade os consequentes atrasos.

As inspeções serão realizadas em todo o lote de fornecimento (100% das peças), conforme requisitos das especificações técnicas.

A CONCESSIONÁRIA deve ser convocada para acompanhamento de todas as etapas referentes aos ensaios de recebimento, seja no fornecedor ou subfornecedor. Cada eletrocentro e seus equipamentos internos, devem ser completamente ensaiados na presença do inspetor da CONCESSIONÁRIA.

Os ensaios de recebimento dos equipamentos internos ao eletrocentro podem ser realizados em seus respectivos subfornecedores.

O inspetor da CONCESSIONÁRIA deve ter assegurado o direito de participação integral na condução da realização dos ensaios de recebimento, incluindo, entre outros, comunicação direta com os técnicos dos laboratórios/fábricas, acesso às informações pertinentes aos ensaios, direito a fotografias e filmagens etc. Nesse sentido, o fornecedor/subfornecedor deve incluir tais condições quando da contratação e/ou programação de ensaios de recebimento ou comunicar formalmente para o laboratório contratado que o inspetor será também responsável pela supervisão da realização dos ensaios e pelas negociações junto ao laboratório.

Os relatórios de ensaios de recebimento devem conter as informações mínimas requeridas pela ABNT NBR IEC 62271-200, IEC 62271-100, ABNT NBR 6855 ou ABNT NBR 6856, adicionados dos seguintes itens:

- a) Número do contrato/pedido de compra;
- b) Normas técnicas e especificações utilizadas;
- c) Memórias de cálculo;
- d) Número de série e identificação inconfundível dos equipamentos e mecanismos de operação ensaiados;
- e) Fotos dos equipamentos ensaiados;
- f) Data de início e término da realização dos ensaios;
- g) Nomes e assinaturas do inspetor da CONCESSIONÁRIA e do responsável do fabricante pelos ensaios.

Os relatórios de ensaios de recebimento do disjuntor e dos transformadores de instrumentos devem ser anexados aos relatórios do cubículo.

A conferência da embalagem e romaneio é parte integrante dos ensaios de recebimento, devendo sua execução ser considerada na previsão de duração dos ensaios.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 31 de 44
Título: Eletrocentro	ET.00321.EQTL	Revisão: 00	
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

7.2 Ensaios de Recebimento

7.2.1 Inspeção Geral

Deverão ser realizados os seguintes ensaios:

- Inspeção visual: devem ser realizadas verificações do acabamento, placas de identificação, placas isolantes, rigidez, montagem, instalação dos componentes, organização, montagem etc;
- Inspeção dimensional: devem ser verificadas as principais dimensões de projeto, disposição dos componentes, espessura das chapas de aço do eletrocentro, dos painéis, espessura de coberturas isolantes, distância entre polos do disjuntor, dimensões dos barramentos, terminais de conexão etc;
- Inspeção completa dos circuitos: deve ser feita uma verificação completa dos circuitos, fiação e ligações baseada nos diagramas esquemáticos aprovados, de forma a assegurar que os diagramas de fiação sejam a representação fiel dos painéis. Deve ser realizada verificação de continuidade;
- Ensaio funcionais, elétricos e mecânicos: devem ser realizados ensaios funcionais, elétricos e mecânicos para verificar a correta operação das partes mecânicas, mecanismos de intertravamento, portas, travas, circuitos, resistência de aquecimento etc;

O inspetor da CONCESSIONÁRIA pode solicitar testes que não estejam contemplados acima e que façam parte dos ensaios funcionais do eletrocentro e do conjunto de manobra e suas unidades funcionais.

7.2.2 Eletrocentro

Para o eletrocentro devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Verificação da aderência da camada de tinta, conforme ABNT NBR 11003;
- Verificação da espessura da camada de tinta, conforme ABNT NBR 10443;
- Teste do sistema de detecção, alarme e combate a incêndio;
- Teste do sistema de iluminação normal e de emergência;
- Teste do sistema de climatização;
- Teste de estanqueidade.

7.2.3 Cubículos

Os ensaios indicados na Tabela 4 devem ser executados em cada unidade funcional, de acordo com a ABNT NBR IEC 62271-200.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 32 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4 – Ensaios nos Cubículos

Ensaios	Referência	
Ensaios dielétricos no circuito principal	Item 7.1	ABNT NBR IEC 62271-200
Ensaios em circuitos auxiliares e de controle (Nota 17)	Item 7.2	
Medição da resistência do circuito principal	Item 7.3	
Verificações de projeto e visual	Item 7.5	
Ensaios de operação mecânica (Nota 18)	Item 7.102	
Ensaios de dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulicos	Item 7.104	
Ensaio de resistência mecânica da chave de aterramento e seus intertravamentos (Nota 19)	E.6.102.3	
Ensaios de pintura: aderência	ABNT NBR 11003	
Ensaios de pintura: espessura da película seca	ABNT NBR 10443	
Ensaios de galvanização: aderência	ABNT NBR 7398	
Ensaios de galvanização: espessura	ABNT NBR 7399	

Nota 17: A tensão aplicada nos circuitos auxiliares deve ser de 2 kVca/1 minuto, conforme ABNT NBR 60694.

Nota 18: A operação mecânica deve ser de 50 operações por unidade funcional típica.

Nota 19: Verificar intertravamento do disjuntor.

7.2.4 Disjuntores

Os disjuntores devem ser ensaiados conforme norma IEC 62271-100.

7.2.5 Interruptor-Seccionador de Três Posições

As seccionadoras de três posições devem ser ensaiadas conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

7.2.6 Transformadores de Corrente

Os transformadores de corrente devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR 6856.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 33 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

7.2.7 Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR 6855.

7.2.8 Relés de Proteção

Devem ser realizados testes funcionais nos equipamentos de proteção, conforme indicado abaixo:

- Circuitos de medição e proteção com auxílio de caixa de testes;
- Circuitos de comando e controle em Vcc;
- Circuitos em Vca;
- Testes das funções de proteção;
- Testes lógicos;
- Verificar e atestar as funcionalidades de sistemas de coleta automática de oscilografias e SOE, acesso remoto de engenharia etc.;
- Redes de comunicação e sincronismo;
- Teste ponto-a-ponto com o concentrador de dados/IHM;
- Verificação das telas da IHM: verificar a operação através da IHM local (telas, alarmes, comandos etc.).

7.2.9 Ensaios Após Montagem em Campo

Os ensaios após a montagem em campo devem ser feitos conforme a ABNT NBR IEC 62271-200 e ABNT NBR 60694, acrescidos dos ensaios indicados na Tabela 5.

Tabela 5 – Ensaios Complementares Após a Montagem em Campo

Ensaios	Referência	
Pressão interna nos invólucros	Item 7.103	ABNT NBR IEC 62271-200
Deteção e medição de vazamento do gás isolante (quando aplicável)	Item 7.103	
Ensaios dielétricos no circuito principal	Item 7.1	
Ensaios em circuitos auxiliares e de controle	Item 7.2	
Medição da resistência do circuito principal	Item 7.3	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 34 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Ensaaios	Referência	
Ensaaios de operação mecânica	Item 7.102	
Ensaaios de dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulicos	Item 7.104	

7.3 Ensaaios de Tipo

7.3.1 Geral

Os ensaios de tipo dos cubículos devem ser realizados em amostras idênticas aos equipamentos ofertados. As unidades funcionais devem estar equipadas com todos os respectivos equipamentos internos.

Os ensaios devem seguir as orientações requeridas pela ABNT NBR IEC 62271-200, IEC 62271-100, ABNT NBR 6856 ou ABNT NBR 6855.

7.3.2 Cubículos Montados

Os ensaios de tipo dos componentes internos poderão ser realizados em conjunto com os do cubículo, desde que seja para reduzir o número de ensaios e previamente aprovado pela CONCESSIONÁRIA.

Os cubículos devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR IEC 62271-200, em sua última revisão, e conforme esta especificação. Em caso de divergência, deve ser adotado o critério de ensaio mais rigoroso. A Tabela 6 apresenta os ensaios de tipo obrigatórios em caso de fornecimento para a CONCESSIONÁRIA, seguindo as orientações do pedido de compra.

Tabela 6 – Ensaaios de Tipo para os Cubículos Montados

Ensaaios	Referência	
Ensaaios dielétricos nos circuitos principais e de controle	Item 6.2	ABNT NBR IEC 62271-200
Ensaio de elevação de temperatura	Item 6.5	
Ensaaios de corrente suportável de curta duração e de crista	Item 6.6	
Verificação da proteção	Item 6.7	
Ensaaios de operação mecânica	Item 6.102	
Ensaio de arco interno	Item 6.106	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 35 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

A CONCESSIONÁRIA pode solicitar a realização do ensaio de medição do grau de proteção, conforme norma ABNT NBR IEC 60529 caso identifique a necessidade de comprovação desse grau de proteção.

7.3.3 Disjuntores

Os disjuntores devem ser ensaiados conforme norma IEC 62271-100. Os ensaios estão indicados na Tabela 7.

Tabela 7 – Ensaios de Tipo para os Disjuntores

Ensaios	Referência
Ensaios de durabilidade mecânica	IEC 62271-100
Estabelecimento e interrupção em curto-circuito (Classe S2 - 60 Hz)	
Verificação da proteção	
Ensaios de operação mecânica	
Ensaio de arco interno	

7.3.4 Chave de Aterramento e Seccionadora de Três Posições

As chaves de aterramento e as seccionadoras de três posições devem ser ensaiadas conforme norma ABNT NBR IEC 62271-102. Os ensaios de tipo estão indicado na Tabela 8.

Tabela 8 – Ensaios de Tipo para as Chaves de Aterramento e Seccionadora de Três Posições

Ensaios	Referência	
Resistência ôhmica do circuito	Item 7.4.4	ABNT NBR IEC 62272-102
Corrente suportável nominal de curta duração	Item 7.6	
Valor de crista nominal da corrente suportável	Item 7.6	
Capacidade de estabelecimento em curto-circuito	Item 7.101	
Durabilidade mecânica	Item 7.102.5	

7.4 Treinamento

Caso requerido no pedido de compra, deve ser realizado treinamento para permitir que a equipe da

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 36 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

CONCESSIONÁRIA conheça aspectos de fabricação e se capacite para o projeto de aplicação, montagem, operação e manutenção do eletrocentro.

Devem ser previstos como inclusos no escopo do treinamento: programa de treinamento, local, multimídia, materiais didáticos e equipamentos de treinamento. Todos os custos referentes ao treinamento devem estar embutidos no preço do equipamento.

O treinamento será realizado no local indicado pela CONCESSIONÁRIA durante 3 (três) dias para, no mínimo, 20 (vinte) pessoas. O programa de treinamento deve ser aprovado pela CONCESSIONÁRIA, que marcará a data de realização e comunicará ao fornecedor com 15 (quinze) dias de antecedência.

O treinamento deve ser avaliado pelos participantes e repetido sem custos para CONCESSIONÁRIA, com as devidas adequações de conteúdo, caso tenha sido considerado insatisfatório pela equipe de treinandos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 37 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

8 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 9 – Códigos e Descrições Padronizadas

Ordem	Código	Texto Breve	Texto Completo
1	120000001	ELETROCENTRO 15KV BARRA DUPLA PDE	ELETROCENTRO; SE DE DISTRIBUICAO; 15KV; 13,8KV; EXTERNO; CHAPAS ACO; IP54; 60HZ; BARRA DUPLA; CABINE METALICA PAINEIS MT QUADROS CA E CC QUADRO DE ILUMINACAO E TOMADAS CABOS BT SISTEMA DE DETECCAO ALARME E COMBATE A INCENDIO SISTEMA DE ATERRAMENTO SPDA SISTEMA DE CLIMATIZACAO RELES DE PROTECAO; ET.00321.EQTL - ELETROCENTRO; MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; NAO APLICAVEL

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 38 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

9 ANEXOS

Anexo I – Plano de Inspeções e Testes – PIT (Ensaio de Recebimento)

ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIO DE RECEBIMENTO										
ET.00321.EQTL - Eletrocentro										
Revisão 00 - 2025										
Fabricante:			Nº Pedido:							
Modelo:			Código Equatorial:							
Nº Série:			Quantidade:							
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	Tipo de Inspeção *			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Inspeção Visual	Conforme ET.00321 e Desenhos Aprovados	100%							
2	Inspeção Dimensional	Conforme ET.00321 e Desenhos Aprovados	100%							
3	Inspeção Completa dos Circuitos	Conforme ET.00321 e Desenhos Aprovados	100%							
4	Ensaio Funcional	Conforme ET.00321 e Desenhos Aprovados	100%							
5	Ensaio no Eletrocentro									
5.1	Verificação da Exposura da Camada de Tinta	ABNT NBR 10443	100%							
5.2	Verificação da Adesão da Camada de Tinta	ABNT NBR 11003	100%							
5.3	Teste do Sistema de Detecção de Falha e Combate a Incêndio	Conforme ET.00321 e Projetos Aprovados	100%							
5.4	Teste do Sistema de Iluminação Normal e de Emergência	Conforme ET.00321 e Projetos Aprovados	100%							
5.5	Teste do Sistema de Climatização	Conforme ET.00321 e Projetos Aprovados	100%							
6	Ensaio nos Cubículos									
6.1	Ensaio Dinâmico no Circuito Principal	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.2	Ensaio em Circuitos Auxiliares e de Controle	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.3	Medição da Resistência do Circuito Principal	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.4	Ensaio de Operação Mecânica	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.5	Ensaio de Dispositivos Auxiliares Elétricos, Pneumáticos e Hidráulicos	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.6	Ensaio de Resistência Mecânica da Chave de Alimentação e seus Intertrancos	ABNT NBR IEC 62271-200	100%							
6.7	Ensaio de Pintura - Adesão	ABNT NBR 11003	100%							
6.8	Ensaio de Pintura - Exposura da Película Seca	ABNT NBR 10443	100%							
6.9	Ensaio de Galvanização - Adesão	ABNT NBR 7369	100%							
6.10	Ensaio de Galvanização - Exposura	ABNT NBR 7369	100%							
6.11	Ensaio nos Disjuntores	IEC 62271-1-100	100%							
7	Ensaio nos Transformadores de Corrente	ABNT NBR 6826	100%							
8	Ensaio nos Transformadores de Potência	ABNT NBR 6825	100%							
9	Ensaio no Interruptor Seccionador de Três Posições	ABNT NBR IEC 62271-102	100%							
Tipo de Inspeção	1		2			3				
	Local de Inspeção: P = Indústria L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor		Inspeção: P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			Local de Certificação ou Relatório de Ensaio: C = Indústria para Registro/ L = Exame / Análise/ (*) = Não Aplicável				
* Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao Inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(ais) pelo(s) direto(s) de testes. ** Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial. *** Os equipamentos de medição utilizados na inspeção devem estar aferidos e validados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção. **** Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência devem seguir a especificação técnica e normas aplicáveis.										
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA			ASSINATURA FORNECEDOR							

Nota 20: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

GRUPO  ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 39 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00321.EQTL - Eletrocentro Revisão 00 - 2025				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UNO	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Características do Eletrocentro (Estrutura Metálica)			
1.1	Área	m²	-	
1.2	Comprimento	m	-	
1.3	Largura	m	-	
1.4	Altura	m	-	
1.5	Espessura das chapas metálicas para os pilares	mm	3 (mínimo)	
1.6	Espessura das chapas usadas nas tampas, ripas, portas, escotilhas etc.	mm	2 (mínimo)	
1.7	Grau de proteção (IP)	-	IP54	
1.8	Grau de proteção contra impactos mecânicos (IK)	-	IK10	
1.9	Categoria de corrosividade	-	C5	
1.10	Classe de arco interno - IAC	-	A	
1.11	Cor	-	Cinza Munsell N6.5	
1.12	Altura dos pilotes	m	2	
2	Características dos Cubículos			
2.1	Tipo ou modelo do cubículo	-	-	
2.2	Categoria de corrosividade	-	C5	
2.3	Aplicação do cubículo (conexão de transformador, conexão de serviço auxiliar, conexão de banco de capacitores, alimentador, interligação de barras, subida de barras)	-	-	
2.4	Número de identificação dos cubículos	-	-	
2.5	Tensão nominal	kV	15	
2.6	Frequência nominal	Hz	60	
2.7	Corrente nominal	A	630 ou 2000	
2.8	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	kV	110	
2.9	Tensão suportável nominal a frequência industrial	kV	34	
2.10	Corrente suportável de curta duração (1s)	kA	31,5	
2.11	Valor de crista nominal da corrente suportável	kA Crista	-	
2.12	Classe de divisão	-	PM	
2.13	Categoria de perda de continuidade de serviço - LSC	-	LCS2B	
2.14	Classe de arco interno - IAC	-	IAC AFL	
2.15	Massa total	kg	-	
2.16	Dimensões Largura - L x Altura - A x Profundidade - P	mm	-	
2.17	Distância mínima requerida à frente do cubículo para retração do disjuntor (Quando aplicável)	mm	-	
2.18	Distância mínima requerida atrás do cubículo para retração da tampa e acesso aos cabos	mm	-	
2.19	Compartimentos onde existem dispositivos anti-condensação e a potência desses dispositivos (Quando aplicável)	-	-	
2.20	Tensão nominal dos dispositivos anti-condensação (Quando aplicável)	VCA	-	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 40 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3	Interrupor-Sectionador de Três Posições		
3.1	Tipo ou modelo da chave	-	-
3.2	Resistência mecânica	-	M1
3.3	Tensão nominal	kV	13,8
3.4	Corrente nominal	A	630
3.5	Frequência nominal	Hz	60
3.6	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico lâminas abertas	kV	110
3.7	Tensão suportável nominal à frequência industrial	kV	34
3.8	Corrente suportável nominal de curta duração (1s)	kA	31,5
3.9	Valor de crista da corrente suportável nominal de curta duração	kA Crista	-
3.10	Capacidade de interrupção de corrente de cabos a vazio	A	-
3.11	Capacidade de estabelecimento de curto-circuito com duas aplicações	A	-
4	Disjuntor de Média Tensão		
4.1	Identificação do disjuntor	-	-
4.2	Tipo ou modelo do disjuntor	-	-
4.3	Número de identificação dos cubículos onde serão aplicados	-	-
4.4	Tensão nominal	kV	13,8
4.5	Frequência nominal	Hz	60
4.6	Corrente nominal	A	630 ou 2000
4.7	Meio de extinção	-	Vácuo
4.8	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico à terra	kV	110
4.9	Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min)	kV	34
4.10	Classe para aplicação em sistemas conectados com linhas aéreas ou cabos (IEC 62271-100)	-	-
4.11	Corrente suportável de curta duração (1s)	kA	31,5
4.12	Valor de crista nominal da corrente suportável	kA Crista	-
4.13	Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito	kA	31,5
4.14	Capacidade de interrupção de cabos em vazio	A	31,5
4.15	Sequência nominal de operação	-	O-0,3s-CO-15s-CO
4.16	Resistência mecânica	-	M1
4.17	Número de operações de abertura antes de inspeção e manutenção dos contatos:	-	-
4.18	Tempo de interrupção nominal	ms	60

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 41 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5	Transformador de Potencial			
5.1	Número de identificação dos cubículos onde serão aplicados	-	-	
5.2	Identificação da função dos transformadores de potencial (proteção ou serviço auxiliar)	-	-	
5.3	Tipo/Modelo	-	-	
5.4	Tensão máxima do equipamento (Umáx)	kV	15	
5.5	Tensão primária nominal	kV	13,8 $\sqrt{3}$	
5.6	Grupo de ligação	-	-	
5.7	Fatores de sobretensão: Contínuo e 30s	-	-	
5.8	Número de enrolamentos secundários:	-	2	
5.9	Número de espiras enrolamento primário:	-	-	
5.10	Tensão secundária	V	115 / 115 $\sqrt{3}$	
5.11	Relação nominal	-	70 / 120:1	
5.12	Classe de exatidão e carga	-	0,3P75 - 0,6P75	
5.13	Potência térmica	W	-	
5.14	Nível máximo de descargas parciais	pC	-	
5.15	Frequência nominal	Hz	60	
5.16	Tensão suportável nominal à frequência industrial	kV	110	
5.17	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	kV	34	
5.18	Massa	kg	-	
6	Transformador de Corrente			
6.1	Número de identificação dos cubículos onde serão aplicados	-	-	
6.2	Identificação da função dos transformadores de corrente (proteção)	-	-	
6.3	Tipo/Modelo	-	-	
6.4	Tensão máxima do equipamento (Umáx)	kV	15	
6.5	Tensão primária nominal	kV	13,8	
6.6	Corrente Primária dos TCs de Proteção	A	400/600/800 ou 1600/1800/2500	
6.7	Corrente secundária dos TCs de Proteção	A	5	
6.8	Classe de exatidão e carga dos TCs de Proteção	-	50 VA 10P20	
6.9	Corrente Primária dos TCs de Proteção e Medição (saída do alimentador)	A	400/600/800-5-5	
6.10	Corrente secundária dos TCs de Proteção e Medição (saída do alimentador)	A	5-5	
6.11	Classe de exatidão e carga dos TCs de Proteção e Medição (saída do alimentador)	-	50 VA 10P20 / 2,5 a 22,5 VA 0,3	
6.12	Fator de segurança (FS)	-	-	
6.13	Corrente suportável nominal de curta duração - corrente térmica	kA	-	
6.14	Valor de crista nominal da corrente suportável - corrente dinâmica	kA Crista	-	
6.15	Massa	kg	-	
7	Relé de Proteção			
7.1	Funções de proteção	-	50/51 - 50/51N - 27 - 50 - 50N - 32 - 47 - 81 - 86 - 87 - 87	
7.2	Funções para proteção devido a falha do relé	-	-	
7.3	Curvas de ajuste da proteção	-	-	

Nota 21: Folha de dados disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto à norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 42 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo III – Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

 ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00321.EQTL - Eletrocentro Revisão 00 - 2025	
CLIENTE	
PROPONENTE	
Nº DA PROPOSTA	
CÓDIGO	
DESCRIÇÃO BREVE	
QUANTIDADE	
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Nota 22: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 43 de 44
Título: Eletrocentro		ET.00321.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	06/03/2025	Geral	Emissão inicial	Fabício Luis Silva

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Fabício Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

COLABORADOR (ES)

Celso Henrique Franco Cruz Junior – Gerência de Engenharia e Controle AT.

Christian Inojosa de Andrade Monteiro – Gerência de Projetos e Automação AT.

Francisco Arruda Pinto Neto – Gerência de Projetos e Automação AT.

Luã Ferreira da Silva – Gerência de Projetos e Automação AT.

Valdecir de Souza Rego – Gerência de Projetos e Automação AT.

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

ELETROCENTRO

GRUPO
equatorial
ENERGIA

