

SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE

Especificação Técnica – ET.021
Revisão 00 - 2022




FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de padronizar as dimensões e as características técnicas exigíveis para Subestações Blindadas, que serão instaladas nas áreas de concessão do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de Concessionária, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da Concessionária.




SUMÁRIO


1	CAMPO DE APLICAÇÃO	6
2	RESPONSABILIDADES	6
3	DEFINIÇÕES	6
4	REFERÊNCIAS	8
5	CONDIÇÕES GERAIS	9
5.1	Generalidades	9
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	9
6.1	Características Principais	9
6.2	Identificação	12
6.3	Padrão da codificação	13
7	PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO E TESTE	13
8	ANEXOS	16
8.1	Relatório de Ensaio de Tipo	16
8.2	Relatório de Ensaio de Rotina	16
9	DESENHOS	17
10	TABELAS	21
11	CONTROLE DE REVISÕES	23
12	APROVAÇÃO	23

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 4 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

LISTA DE DESENHOS


Desenho 1 – Modelo De Subestação Blindada – Cabine Ou Cubículo (A Partir 15 KV)	Erro!
Indicador não definido.	
Desenho 1 A – Vista Superior E Cortes B-B E C-C	Erro! Indicador não definido.
Desenho 1 B – Corte D-D	17
Desenho 2 – Modelo De Diagrama Unifilar	17

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 5 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 6 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Código de Equipamentos Classe de Tensão 15 kV	21
Tabela 2 – Código de Equipamentos Classe de Tensão 25 kV.	22
Tabela 3 – Código de Equipamentos Classe de Tensão 36 kV.	22

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 7 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todo e qualquer projeto de subestação blindada utilizada nas instalações de tensão de 13,8kV, 23,1kV e 34,5 kV da Concessionária. Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento deste item na área de concessão da Distribuidora.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Especificar e padronizar as características técnicas para subestações blindadas utilizadas nas áreas de concessão das empresas do Grupo Equatorial Energia. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

2.2 Gerência Corporativa de Compras de Materiais e Serviços

Solicitar em sua rotina de aquisição, materiais em conformidade com esta especificação técnica.

2.3 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/fornecer os materiais em conformidade com esta especificação técnica.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Aterramento


Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação, incluindo o neutro da rede e da referida instalação.

3.2 Código IP

Sistema de codificação que classifica o grau de proteção dos invólucros mecânicos e elétricos para a proteção de pessoas contra o acesso (mãos e dedos) às partes perigosas no interior do invólucro por contato intencional ou acidental, proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra a penetração de objetos sólidos estranhos (incluindo poeira e particulados sólidos) e proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra os efeitos prejudiciais devido à penetração de água (*NBR IEC 60529*).

3.3 Cubículos Blindados

São considerados conjuntos blindados, as instalações em que os equipamentos são abrigados em cubículos metálicos, individualizados ou não.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 8 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

3.4 Disjuntor

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

3.5 Malha de Aterramento

É constituída de eletrodos de aterramento interligados por condutores nus, enterrados no solo.

3.6 Medição

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas ao consumo ou geração de energia elétrica e à potência ativa ou reativa, caso aplicável (REN1000/2021).

3.7 Medidor

Aparelho fornecido e instalado pela CONCESSIONÁRIA, com o objetivo de medir e registrar o consumo de energia elétrica de cada consumidor.

3.8 Subestação Abrigada

Subestação cujos equipamentos são instalados inteiramente abrigados das intempéries, situados em edificações.

3.9 Subestação ao Tempo

Subestação cujos equipamentos são instalados ao ar livre, sujeitos à ação das intempéries.

3.10 Subestação Unitária

Subestação que possui e/ou alimenta apenas um transformador de potência.

3.11 Subestação Transformadora


Subestação que alimenta um ou mais transformadores conectados a diversos equipamentos.

3.12 Tensão de Atendimento

Valor eficaz de tensão no ponto de conexão, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expressa em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.13 Tensão de Fornecimento

Tensão fixada pela CONCESSIONÁRIA para fornecimento de energia elétrica dentro dos limites definidos pelo poder concedente, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 9 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

3.14 Tensão Nominal

Valor eficaz da tensão de linha pela qual o sistema é designado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.15 Transformador de Corrente - TC

É um transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em série em um circuito elétrico e cujo enrolamento secundário se destina a alimentar bobinas de corrente de instrumentos elétricos de medição, controle e proteção.

3.16 Transformador de Potencial - TP

É um transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em paralelo (derivação) em um circuito elétrico e cujo enrolamento secundário se destina a alimentar bobinas de potencial de instrumentos elétricos de medição, controle e proteção.

3.17 Zincagem por Imersão à Quente

Processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido, de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, com camada de zinco, visando sua proteção contra a corrosão.

4 REFERÊNCIAS

O transformador de corrente deve ter projeto, fabricação, ensaios, transporte e recebimento de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relacionadas a seguir, em suas últimas revisões:

4.1 Resoluções e Portarias Nacionais

Resolução Normativa nº 1000/2021 – Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

4.2 Normas Nacionais de Segurança


NBR 16384 - Segurança em eletricidade - Recomendações e orientações para trabalho seguro em serviços com eletricidade;

NR 10:2004 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Ministério do Trabalho e Emprego;

4.3 Normas Técnicas Nacionais

ABNT NBR IEC 62271-200: 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 1kV até e inclusive 36kV.

ABNT NBR IEC 60694: Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 10 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

ABNT NBR IEC 62271-102: Equipamentos de alta-tensão. Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento.

ABNT NBR 14039 Instalações elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

4.4 Normas e Especificações Técnicas do Grupo Equatorial Energia

NT.002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Alta tensão (72,5 kV e 145 kV);

NT.005 – Critérios de Projeto de Redes de Distribuição;

NT.006 – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 15 kV;

NT.022 – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 36,2 kV;

NT.027 – Padrões Construtivos de Subestação de Alta Tensão.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

5.1.1 Esta especificação compreende o fornecimento de Subestações Blindadas, para instalação e uso exterior ou interior, conforme características e exigências detalhadas a seguir quanto à realização dos ensaios de, tipo e recebimento a critério da Concessionária;

5.1.2 O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que as técnicas modernas sugerem, mesmo quando não mencionamos nestas especificações;

5.1.3 Cada projeto diferente deve ser descrito em todos os seus aspectos na proposta;

5.1.4 O cubículo blindado deve ser fornecido por fabricante homologado.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS


6.1 Características Principais

6.1.1 Grau de proteção

Os materiais de blindagens, estruturas e bases, devem ser tratados contra corrosão. No caso de instalação ao tempo, devem suportar intempéries, radiação solar, chuva, poeira e salinidade, com grau de proteção mínimo IP-54 e para instalações no interior de cabines de alvenaria grau de proteção IP-43, conforme NBR IEC 60529.

6.1.2 Características construtivas

6.1.2.1 Os materiais de blindagens, estruturas e bases, devem ser tratados contra corrosão. No caso de instalação ao tempo, devem suportar intempéries, radiação solar, chuva, poeira e salinidade, com grau de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 11 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

proteção mínimo IP-54 e para instalações no interior de cabines de alvenaria grau de proteção IP-43, conforme NBR IEC 60529.

6.1.2.2 A subestação (cabine ou cubículo) blindada deve ser provida de dispositivos de alívio de pressão e ventilação natural ou forçada, para instalação interna (abrigada) ou externa (ao tempo).

6.1.2.3 O dimensionamento dos TP's e TC's, deve respeitar as distâncias mínimas para a parede frontal e lateral do cubículo ou compartimento.


6.1.2.4 Os disjuntores para subestações blindadas (cabines ou cubículos) devem ser do tipo à vácuo.

6.1.2.5 A espessura mínima de chapa de aço utilizada deve ser 12 USG (2,6 mm).

6.1.2.6 É necessária, para aprovação do conjunto blindado, a apresentação de detalhes de montagem, com compartimento de medição com largura mínima de 750 mm, cortes com dimensões físicas das vistas frontal, lateral e superior, especificações dos materiais e acabamento, catálogo do fabricante e relatórios de ensaios de tipo e rotina conforme NBR IEC 62271-200.


6.1.2.7 O compartimento de medição do cubículo, não deve possuir qualquer dispositivo de intertravamento e deve apresentar porta única, sem obstáculos ou divisões, garantindo o livre acesso para instalação de equipamentos de medição e fiscalização. As portas de acesso aos compartimentos dos equipamentos devem possuir cadeado ou fechadura tipo mestra e no caso do compartimento dos TC's e TP's, adicionalmente, dispositivo tipo lacre de no mínimo dois pontos e os TC's e TP's devem ser fixados de forma que sua fixação não atravesse a chapa entrando em outro compartimento.

6.1.2.8 A caixa de medição deve ser parte integrante do cubículo blindado, onde seu visor deve ser em vidro transparente, opcionalmente pode ser separada do cubículo, desde que fique a uma distância máxima de 2 (dois) metros do cubículo de medição e o encaminhamento deve ser todo aparente em eletroduto galvanizado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 12 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE		Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

6.1.3 Folha Referencial de Dados

Características Gerais			
Tensão Nominal	13,8 kV	23,1 kV	34,5kV
Corrente de curto circuito trifásico permanente simétricos	16 kA	20 kV	25 kA
Classe de Tensão do equipamento	17,5 kV	25 kV	36 kV
NBI	110 kV	125kV	170 kV
Invólucro			
Grau de proteção	IP54 (ao tempo) ou IP43 (abrigada)	IP54 (ao tempo) ou IP43 (abrigada)	IP54 (ao tempo) ou IP43 (abrigada)
Espessura mínima de chapa de aço	12 USG (2,6 mm)	12 USG (2,6 mm)	12 USG (2,6 mm)
Cor de pintura	Cinza Munsell N6.5	Cinza Munsell N6.5	Cinza Munsell N6.5
Barramento – Cobre (Cu)			
Corrente nominal	300 A até 1600 A	300 A até 1600 A	300 A até 1600A
Disjuntor			
Tipo	Vácuo	Vácuo	Vácuo
Classe de Tensão	15 kV	25 kV	36kV
Capacidade de Interrupção	25 kA	25kA	25 kA
Transformadores de Proteção e Medição			
Transformador de Potencial	13800 / 115 V	25000/115 V	36000 / 115 V
Transformador de Corrente	300-15/5 - 5A	200-15/5 - 5A	200-15/5 - 5A
Circuitos Auxiliares	115 V	115 V	115 V
Relés de Proteção	50-51 e 50/51N	50-51 e 50/51N	50-51 e 50/51N
No-break e Iluminação /Aquecimento	SIM (fabricante)	SIM (fabricante)	SIM (fabricante)


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 13 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

Normativos Relacionados (Satisfazer)
<p align="center"> ABNT NBR IEC 62271-200 ABNT NBR IEC 60529 ABNT NBR – 14039 NR-10 NT.002.EQTL </p>

6.2 Identificação

A subestação Blindada deve ser provida de uma placa de identificação, em aço inoxidável, com espessura mínima de 1 mm, instalada em posição bem visível com o cubículo em posição normal de operação, a fim de facilitar a visualização do operador, com todas as informações abaixo gravadas de maneira indelével:

- a. Nome do fabricante;
- b. Fabricação (MÊS/ANO);
- c. Número de série (Nº);
- d. Tipo ou modelo (TIPO);
- e. Para interior ou para exterior (USO);
- f. Norma e ano de sua edição (NORMA/ANO);
- g. Frequência nominal (f), em Hz;
- h. Tensão máxima do equipamento (U_{max}), em kV;
- i. Nível de isolamento (NI ___/___/___), em kV;
- j. Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (I_{t/t}), em kA .
- k. Valor de crista nominal da corrente suportável (I_d), em kA;
- l. Relações nominais (R_n), em Ampères;
- m. Exatidão, classe e carga (EXATIDÃO);
- n. Massa total (M-total), em kg;
- o. Local de fabricação (cidade/país).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 14 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

6.3 Padrão da codificação

6.3.1 Descrição Resumida

A descrição resumida tem a função de ajudar na identificação do material ou equipamento, através de suas características principais, de forma rápida e objetiva. Essa codificação não pode ultrapassar o limite de 40 caracteres, e cada grupo de material tem uma lógica para esta descrição, onde as características menos relevantes ficam localizadas à direita do código, podendo estas serem omitidas caso o código ultrapasse o limite de caracteres. Os códigos e suas respectivas descrições encontram-se no capítulo 10 - Tabelas


7 PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO E TESTE

O procedimento de inspeção e teste as Subestações Blindadas devem obedecer os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR IEC 62271-200, sendo assim necessários a execução dos ensaios de rotina, tipo e de recebimento, devendo o fornecedor no momento da execução destes ensaios, obedecer todos os requisitos e condições da referida norma.

7.1 Ensaios de Rotina

Inicialmente deve-se verificar se a subestação sob análise possui projeto pré-aprovado e se foi implementada conforme o mesmo.

- a. Dielétrico no circuito principal
- b. Ensaios em circuitos auxiliares e de controle;
- c. Medição da resistência do circuito principal.
- d. Estanqueidade;
- e. Verificações visual e de projeto;
- f. Medição de descargas parciais;
- g. Operação mecânica.
- h. Ensaios no óleo mineral isolante;
- i. Pressão de compartimentos preenchidos a gás.
- j. Dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulico.
- k. Medição da condição do fluido depois do preenchimento no local.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 15 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

7.2 Ensaios de Tipo

Os seguintes ensaios de tipo Obrigatórios:

- Verificação de nível de isolamento do equipamento
- Elevação de temperatura de qualquer parte do equipamento e medição da resistência dos circuitos.
- Corrente de crista nominal e a corrente suportável nominal de curta duração.
- Capacidade de estabelecimento e interrupção dos dispositivos de manobra incluídos.
- Operação satisfatória dos dispositivos de manobra e das partes removíveis incluídos.
- Proteção de pessoas contra acesso às partes perigosas e a proteção do equipamento contra penetração de objetos sólidos estranhos (grau IP).

Obrigatórios quando aplicáveis:

- Verificar a proteção de pessoas contra efeitos elétricos perigosos.
- Verificar a resistência mecânica dos compartimentos preenchidos a gás.
- Estanqueidade de compartimentos preenchidos a gás ou líquido.

Ensaios para avaliar os efeitos de um arco elétrico devido a uma falha interna (para dispositivos de manobra e controle classe IAC).

- Ensaios de compatibilidade eletromagnética (CEM).

7.3 Relatórios de Ensaios

Após realização dos ensaios o fornecedor deve disponibilizar cópia em PDF dos referidos ensaios a Concessionária.


7.4 Exigências Adicionais

7.4.1 Documentação

O fornecedor deve enviar além da proposta técnica, contendo os dados técnicos dos equipamentos, cópia dos desenhos dimensionais em formato adequado.

Segue relação dos documentos a serem enviados.

- Proposta Técnica;
- Folha de Dados do Equipamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 16 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

- Desenhos de contorno do equipamento, demonstrando dimensões, furação de fixação, peso, detalhes de montagem e detalhes dos terminais, detalhes de conexão do aterramento, placa de identificação;
- Relatórios de ensaios;

Os desenhos devem ser elaborados no software Autocad no formato DWG, e após aprovação, devem ser fornecidos originais nos formatos DWG e PDF.


7.5 Garantia

As Subestações Blindadas (cubículo ou cabine) devem ser garantidos por um período mínimo de 60 (sessenta) meses da entrega no local de destino, exceto para acabamento e pintura.

O período de garantia para acabamento e pintura, contra corrosão, é de 5 (cinco) anos da entrega no local de destino.

7.6 Aplicação

Utilizado para atendimento a unidades consumidoras, com tensão nominal de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, nas áreas de concessão do Grupo Equatorial Energia.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 17 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE		Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

8 ANEXOS

Anexo I - Relatório de Ensaio de Tipo

PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - PIT SUBESTAÇÃO BLINDADA (CUBÍCULO) - ENSAIOS DE TIPO										equatorial ENERGIA
Fabricante:								Nº Pedido:		
Modelo:								Código Equatorial:		
Nº Série:								Quantidade:		
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Verificação de nível de isolamento do equipamento	Ver item 6.b da ABNT NBR 62271-200	1 PÇ do Lote	F	F	C				
2	Elevação de temperatura de qualquer parte do equipamento e medição da resistência dos circuitos	Ver item 6.c da ABNT NBR 62271-201	1 PÇ do Lote	F	F	C				
3	Corrente de crista nominal e a corrente suportável nominal de curta duração	Ver item 6.d da ABNT NBR 62271-202	1 PÇ do Lote	F	F	C				
5	Capacidade de estabelecimento e interrupção dos dispositivos de manobra incluídos	Ver item 6.e da ABNT NBR 62271-204	1 PÇ do Lote	F	F	C				
6	Operação satisfatória dos dispositivos de manobra e das partes removíveis incluídos	Ver item 6.f da ABNT NBR 62271-205	1 PÇ do Lote	F	F	C				
7	Proteção de pessoas contra acesso às partes perigosas e a proteção do equipamento contra penetração de objetos sólidos estranhos (grau IP)	Ver item 6.g da ABNT NBR 62271-206	1 PÇ do Lote	F	F	C				
Obrigatórios quando aplicáveis:										
8	Verificar a proteção de pessoas contra efeitos elétricos perigosos.	Ver item 6.i da ABNT NBR 62271-206	1 PÇ do Lote	F	F	C				
9	Estanteidade de compartimentos preenchidos a gás ou líquido.	Ver item 6.j da ABNT NBR 62271-207	2 PÇ do Lote	F	F	C				
9	Ensaio de compatibilidade eletromagnética (CEM).	Ver item 6.l da ABNT NBR 62271-208	3 PÇ do Lote	F	F	C				
Tipo da Inspeção		Local de Inspeção		Inspeção			Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio			
		F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor		A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável		P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável	

¹ 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(is) pela(s) área(s) de testes.

² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial.

Anexo II - Relatório de Ensaio de Rotina

PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - PIT SUBESTAÇÃO BLINDADA (CUBÍCULO) - ENSAIOS DE ROTINA										equatorial ENERGIA
Fabricante:								Nº Pedido:		
Modelo:								Código Equatorial:		
Nº Série:								Quantidade:		
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Dielétrico no circuito principal	Ver item 7.1 da ABNT NBR 62271-200	100%	F	F	C				
2	Ensaio em circuitos auxiliares e de controle	Ver item 7.2 da ABNT NBR 62271-201	100%	F	F	C				
3	Medição da resistência do circuito principal	Ver item 7.3 da ABNT NBR 62271-202	100%	F	F	C				
4	Estanteidade	Ver item 7.4 da ABNT NBR 62271-203	100%	F	F	C				
5	Verificações visual e de projeto	Ver item 7.5 da ABNT NBR 62271-204	100%	F	F	C				
6	Operação mecânica	Ver item 7.102 da ABNT NBR 62271-205	100%	F	F	C				
7	Ensaio no óleo mineral isolante	Ver item 6.b da ABNT NBR 62271-206	100%	F	F	C				
8	Pressão de compartimentos preenchidos a gás	Ver item 7.103 da ABNT NBR 62271-207	100%	F	F	C				
9	Dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulico	Ver item 7.104 da ABNT NBR 62271-208	100%	F	F	C				
10	Medição da condição do fluido depois do preenchimento no local	Ver item 7.106 da ABNT NBR 62271-208	100%	F	F	C				
Tipo da Inspeção		Local de Inspeção		Inspeção			Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio			
		F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor		A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável		P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável	

¹ 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(is) pela(s) área(s) de testes.

² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial.

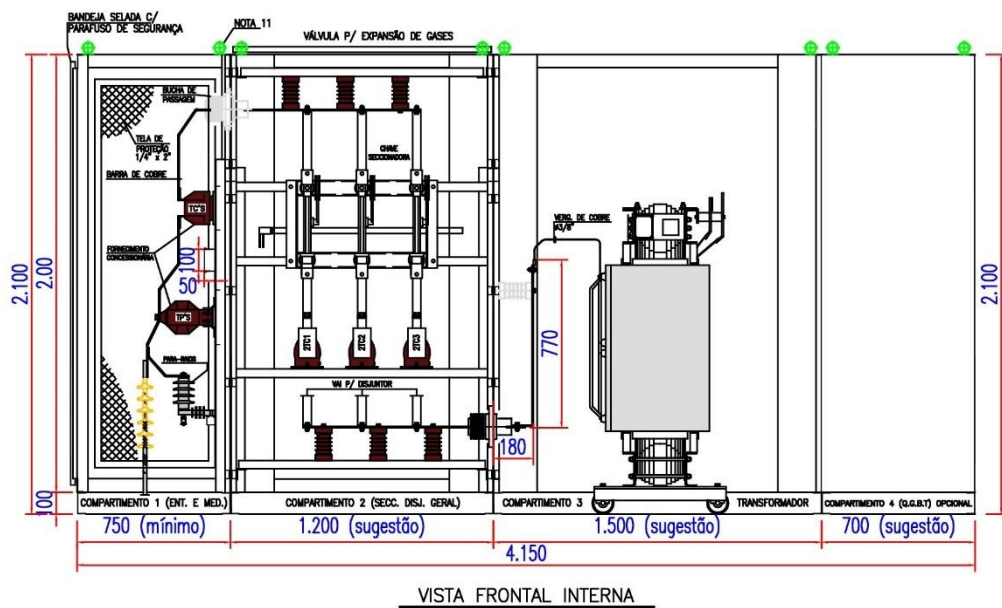
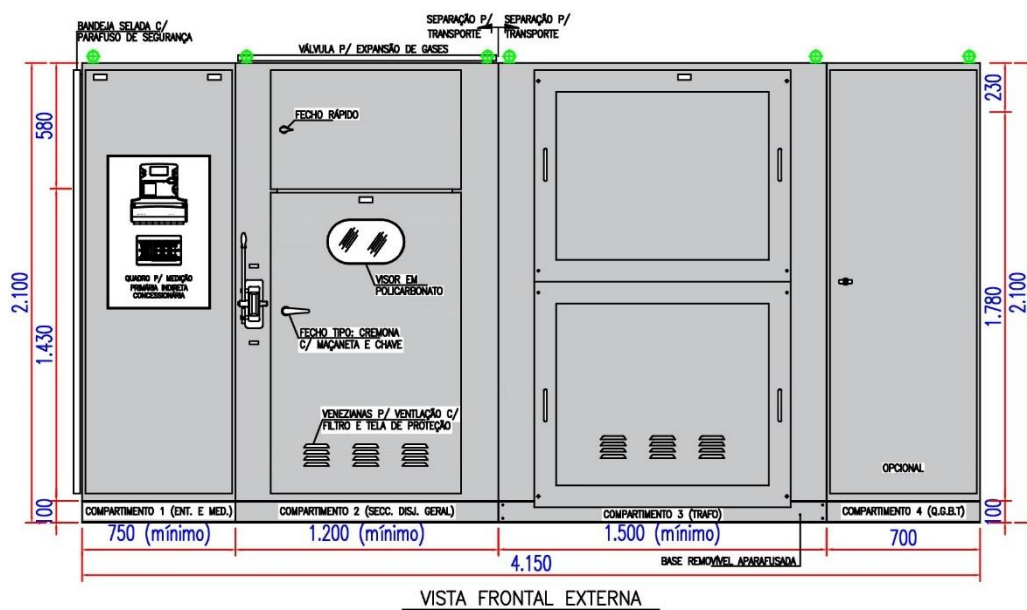
Os equipamentos de medição utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 30/08/2022</p>	<p>Página: 18 de 32</p>
<p>Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE</p>	<p>Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>	

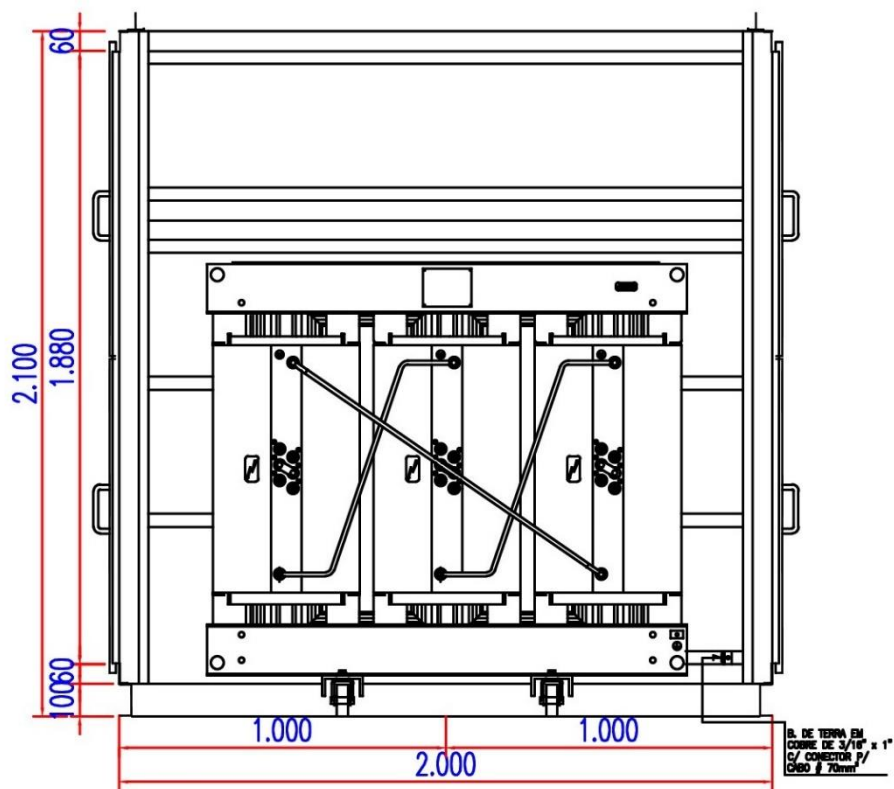
9 DESENHOS

DESENHO 1 – MODELO DE SUBESTAÇÃO BLINDADA – CABINE OU CUBÍCULO (a partir 15 kV)




<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 30/08/2022</p>	<p>Página: 20 de 32</p>
<p>Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE</p>	<p>Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>	

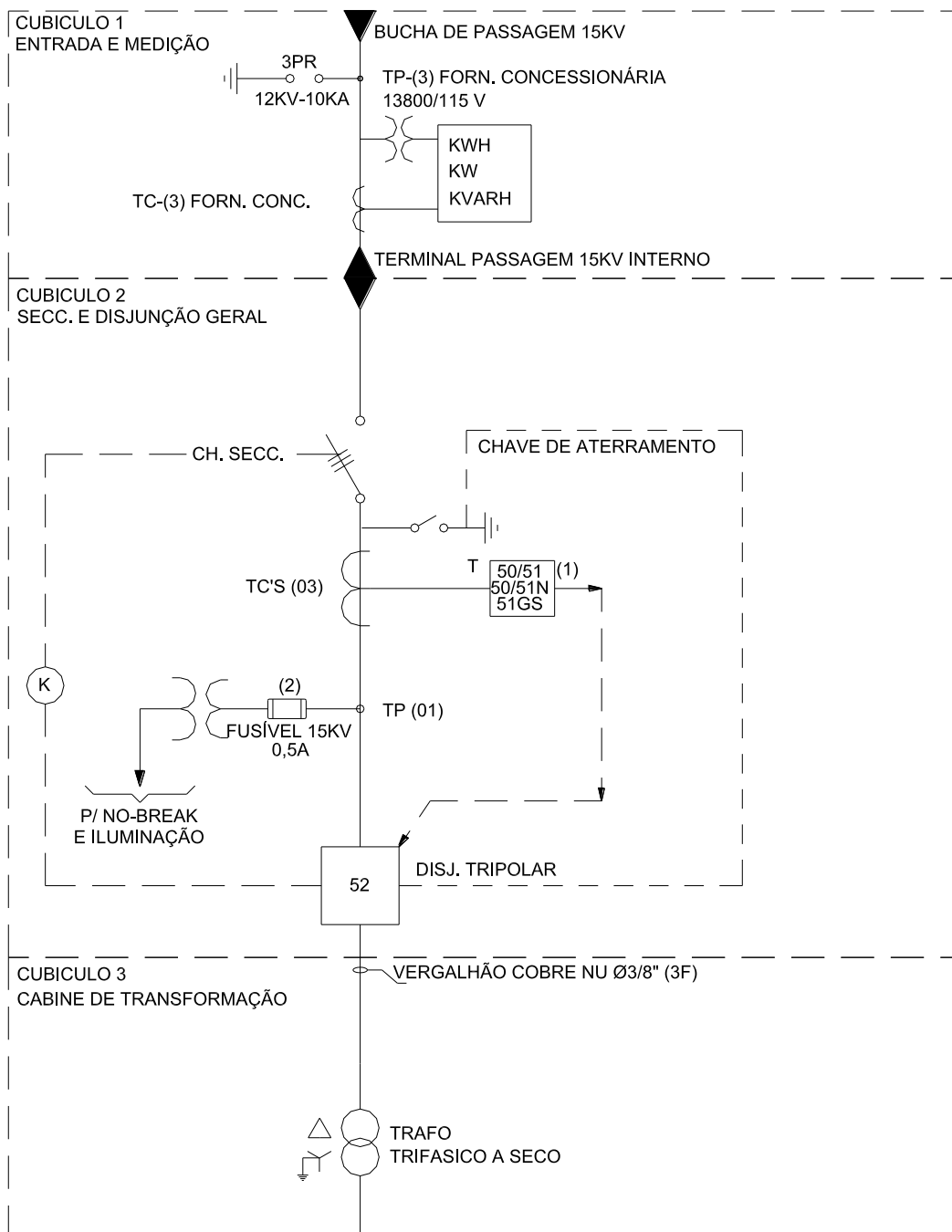
DESENHO 1 B – CORTE D-D




CORTE D-D

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 21 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	

DESENHO 2 – MODELO DE DIAGRAMA UNIFILAR




	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 22 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE		Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

10 TABELAS

10.1 Tabelas de Códigos

10.1.1 Tabela I - Código de Equipamentos Classe de Tensão 15 kV

CÓDIGO SAP	(PARA) TEXTO BREVE	(PARA) TEXTO COMPLETO
112100002	CUBÍCULO BLIND 17.5KV 630A 16KA 110kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 17.5 KV; CORRENTE NOMINAL: 630 A; CORRENTE CC: 16 KA;MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 630 A; CLAS. TENS.: 15 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. / FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 110 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 13800/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 17,5 KV; ICC: 16 KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; PESO: 1.200,00 KG; 1,00; 01; 114, NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.
112100004	CUBÍCULO BLIND 17.5KV 1250A 25KA 110kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 17.5 KV; CORRENTE NOMINAL: 1250A; CORRENTE CC: 25KA;MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 630 A; CLAS. TENS.: 15 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. / FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 110 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 13800/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 17,5 KV; ICC: 16 KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; PESO: 1.200,00 KG; 1,00; 01; 114, NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.
112100008	CUBÍCULO BLIND 17.5KV 400A 16KA 110kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 17.5 KV; CORRENTE NOMINAL: 400 A; CORRENTE CC: 16 KA;MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 400 A; CLAS. TENS.: 15 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. / FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 110 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 13800/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOTENS. CLAS. : 17.5 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 17,5 KV; ICC: 16 KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; PESO: 1.200,00 KG; 1,00; 01; 114, NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.
112100019	CUBÍCULO BLIND 17.5KV 300A 16KA 110kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 17.5 KV; CORRENTE NOMINAL: 300 A; CORRENTE CC: 16 KA;MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 300 A; CLAS. TENS.: 15 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. /

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 23 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE	Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00	


		FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 110 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOT POTENCIAL CLAS. : 17.5 KV; 13800/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOT CORRENTE; CLAS. : 17.5 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 17,5 KV; ICC: 16 KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; PESO: 1.200,00 KG; 1,00; 01; 114, NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.
--	--	--

10.1.2 Tabela II - Código de Equipamentos Classe de Tensão 25 kV

CÓDIGO SAP	(PARA) TEXTO BREVE	(PARA) TEXTO COMPLETO
112100020	CUBICULO BLIND 25KV 850A 20KA 125kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 25 KV; CORRENTE NOMINAL: 850 A; CORRENTE CC: 20 KA; MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 850 A; CLAS. TENS.: 25 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. / FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 125 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOT POTENCIAL CLAS. : 25KV; 25000/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOT CORRENTE; CLAS. : 25 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 24,2KV; ICC: 25 KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.

10.1.3 Tabela III - Código de Equipamentos Classe de Tensão 36 kV

CÓDIGO SAP	(PARA) TEXTO BREVE	(PARA) TEXTO COMPLETO
112110000	CUBICULO BLIND 36KV 630A 25KA 170kV	* CUBICULOS, BLINDADOS CONJUNTO;CLASSE.TENS: 36KV; CORRENTE NOMINAL: 630 A; CORRENTE CC: 25 KA; MATERIAL: PROTECAO: IP54; CHAPA ACO CARBONO; TRATAM. QUIMICO: DESENGRAX. FOSFATIZ. ANTIOXID; ACABAMENTO: PINTURA ELETROSTATICA; COR: CINZA MUNSELL N6.5; PLACA MONTAGEM: CHAPA PRE-ZINC, 12MSG(2,6 mm); SENDO COMPOSTO BASICAM. POR: 01 INVOLUCRO METALICO; 01 CJ ESTRUT. METALICA AUTO SUPORTANTE; 01 PC DISJUNTOR TRIP. VACUO; CORRENTE: 630 A; CLAS. TENS.: 36 KV; ICC:25KA; MOTORIZADO; BOBINA ABERT. / FECHAM; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 170 KV; 01 PC RELE PROTECAO: 50/51 / 50/51N / 51G / 50BF / 27 / 59 / 86 IEC 61850, 03 PC TRAFOT POTENCIAL CLAS. : 36KV; 36000/R3 115/115/R3; 03 PC TRAFOT CORRENTE; CLAS. : 36 KV; 06 PC PARA-RAIO; CLAS.: 36,2KV; ICC: 40KA; CJ BARRAS COBRE ELETROLITICO 99% PUREZA NU; CJ SIST. ILUMINACAO INT. (LAMPADA / CHAVE FIM CURSO); CJ SIST. AQUECIM. INT. (RESISTENCIA / TERMOSTATO / PROTECAO); IDENTIFICADO POR ADESIVOS; CJ CABOS; MIUDEZAS. IDENTIFICACOES ACESSORIOS; NORMA: ET.021.EQTL, ABNT NBR IEC 62271-200.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/08/2022	Página: 24 de 32
Título: SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE		Código: ET.021. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 00

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	20/08/2022	Todos	Emissão Inicial	Lily Da Silva Cardoso

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Lily Da Silva Cardoso – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

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

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

SUBESTAÇÃO BLINDADA – CUBÍCULO OU CABINE

GRUPO
equatorial
ENERGIA

