

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 1 de 27

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	3
2.	NORMAS APLICÁVEIS .....	3
3.	ESCOPO DE FORNECIMENTO .....	5
4.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS .....	5
5.	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO .....	6
6.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	6
6.1.	Tipo .....	6
6.2.	Características Principais: .....	7
6.3.	Invólucros e estrutura eletromecânica .....	7
6.4.	Especificação geral dispositivos de manobra e controle.....	10
6.4.1.	Disjuntores de média tensão .....	10
6.4.2.	Seccionadores de média tensão .....	12
6.4.3.	Transformadores de potencial .....	13
6.4.4.	Transformadores de corrente.....	13
6.4.5.	Transformadores de corrente eletrônicos de baixa potência (LPCT).....	14
6.4.6.	Para-raios Poliméricos ZnO .....	15
6.4.7.	IED - Relés de proteção .....	15
6.4.8.	Multimedidores digitais .....	22
6.5.	Placas de identificação e plaquetas dos componentes .....	22
6.6.	Acessórios .....	23
6.7.	Produtos Proibidos .....	23
7.	INSPEÇÃO E ENSAIOS .....	24

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 2 de 27

7.1.	Generalidades.....	24
7.2.	Ensaio finais .....	24
7.2.1.	Ensaio de rotina e verificação: .....	24
7.2.2.	Ensaio de tipo .....	25
7.2.2.1.	Cubículos conforme NBR IEC 62271-200:.....	25
7.2.2.2.	Disjuntores conforme IEC 62271-100:.....	25
7.2.2.3.	Transformadores de corrente conforme NBR 6856:.....	25
7.2.2.4.	Transformadores de potencial conforme NBR 6855: .....	25
7.2.2.5.	Chave seccionadora tripolar conforme NBR IEC 62271-102:.....	26
7.2.2.6.	Para-raios conforme NBR 16050:.....	26
7.2.2.7.	ensaio especiais no cubículo: .....	26
7.3.	Falhas em ensaios .....	26
8.	SOBRESSALETES .....	27
9.	GARANTIA .....	27
10.	PROVISÕES TÉCNICAS PARA TRANSPORTE .....	27
11.	INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA .....	27

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 3 de 27

## 1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para o projeto, fabricação e fornecimento de Conjuntos Compactos de Média Tensão, com tensão de 13.800V (trifásico), 60hz, a serem utilizados na implantação das subestações da Porto Piauí, em Luís Correia-PI.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para o projeto, construção e ensaios do equipamento e seus acessórios, bem como para toda a terminologia e simbologia adotadas, deverão ser seguidas as prescrições das seguintes normas da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, entre outras aplicáveis em sua última revisão e das normas referenciadas nas mesmas, a menos de outro modo estabelecido nesta especificação técnica.

- NBR IEC 62271-200 - Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico – Especificação;
- IEC TS 62271-304 - Classes de construção de conjuntos de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para utilização em condições climáticas severas;
- IEC 62271-100 - Disjuntores de alta tensão de corrente alternada – Especificação;
- IEC 62271-1 - Conjunto de manobra e controle de alta tensão – parte 1: cláusulas comuns;
- IEC 62271-105 - Combinação chave-seccionadora fusíveis de média tensão em corrente alternada;
- IEC 60282-1 - Fusíveis limitadores de corrente de alta tensão;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 4 de 27

- IEC 62271-206 - Conjunto de manobra e controle de alta tensão – parte 206: Sistema de indicação de tensão;
- IEC 60044-8 - Transdutores de corrente de baixa potência;
- IEC 60255 - Relés de proteção;
- IEC 61000 - Compatibilidade eletromagnética;
- NBR IEC 60694 - Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;
- NBR 60529 - Graus de Proteção para invólucros de equipamentos elétricos;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente;
- NBR 6855 - Transformador de potencial – Especificação;
- NBR 6856 - Transformador de corrente – Especificação;
- NBR IEC 62271-102- Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- NBR 7571 - Seccionadores, características técnicas e dimensionais – Padronização;
- NBR 10020 - Transformador de potencial de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV – Características elétricas e construtivas – Padronização;
- NBR 10021 - Transformador de corrente de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV – Características elétricas e construtivas – Padronização;
- NBR 10443 - Tintas e vernizes – Determinação da espessura de película seca;
- NBR IEC 60694 - Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;
- NBR 11003 - Ensaios de aderência em tinta e revestimentos similares – Método de ensaio;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 5 de 27

- NBR 11297 - Pintura para estruturas e equipamentos de aço-carbono zincado - Especificação;
- NBR 16050 - Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada.

Como complementação, quando necessário, poderão ser adotadas normas das seguintes instituições, que deverão ser claramente indicadas pelo PROPONENTE em sua PROPOSTA, estando sujeitas à aceitação da CLIENTE.

IEC - International Electrotechnical Commission;

ANSI - American National Standards Institute;

NEMA - National Electrical Manufacturers Association;

Para os materiais e métodos de fabricação deverão ser observadas as normas aplicáveis da ABNT, ASTM, AWS, ISO, NEMA e ASME.

### 3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

**Esta especificação técnica é genérica. sendo assim, as capacidades de carga e tensões deste equipamento devem ser consultadas na planta baixa / diagrama unifilar. Deve ser observado se este equipamento está presente nos projetos.**

### 4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os equipamentos objeto desta Especificação Técnica serão instalados abrigados em salas de painéis dentro de eletrocentros.

As condições ambientais da região são as seguintes:

- Altitude acima do nível do mar, inferior a 1.000 m;
- Clima: Tropical
- Temperatura do ar ambiente:

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 6 de 27

- máxima anual: 32 °C
- mínima anual: 24°C
- média diária (valor máximo): 31°C a 32°C
- Atmosfera: Poluída
- Proximidade do mar: Sim

## 5. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

Os seguintes itens estão incluídos no fornecimento coberto por esta Especificação Técnica:

- Conjuntos Compactos De Média Tensão completos, com todos os componentes e acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação;
- Serviços de engenharia para desenvolvimento de projeto, em especial os diagramas funcionais estabelecendo os intertravamentos de proteção e de operação;
- Ensaios de rotina;
- Ensaios de tipo e especiais e certificados;
- Software para todos e quaisquer tipos de relés ou medidores envolvidos no fornecimento;
  - Sobressalentes;
  - Supervisão de montagem.

É responsabilidade da CONTRATADA a entrega dos equipamentos de forma completa e em perfeitas condições de operação, devendo dar plenas garantias quanto ao projeto, fabricação e funcionamento, do atendimento das condições nesta Especificação, não eximindo a sua total responsabilidade sobre o equipamento.

## 6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

### 6.1. Tipo

Cubículo blindado, adequado para instalação abrigada, montagem vertical do tipo autoportante, conforme norma NBR IEC 62271-200.

COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		OBJETO: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:		DATA:	REVISÃO:	PÁGINA:
CHARLITON ESTRELA SANTOS		19/02/2025	A	7 de 27

## 6.2. Características Principais:

Tensão de isolamento (kV)	17,5
Tensão de operação (kV)	13,8
Frequência nominal (Hz)	60
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI) (kV):	95
Tensão suportável nominal à frequência industrial, 1 minuto, entre fases (kV):	38
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto, nos circuitos de comando e controle (kV)	2
Corrente simétrica de curto-circuito (kA)	12,5
Corrente nominal do barramento horizontal (A)	630
Isolação dos barramentos:	Ar

## 6.3. Invólucros e estrutura eletromecânica

Os conjuntos de manobra e controle deverão ser do tipo compactos, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma NBR IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, para uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com dispositivos de manobra fixos (seccionadores) e desconectáveis (disjuntores). As conexões de cabos devem ser preferencialmente pela parte inferior e o acesso para manutenção totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de potência, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado seja possível acesso ao compartimento.

O conjunto deve ser instalado próximos à parede (150 mm) e as dimensões estruturais de cada célula compacta devem seguir as seguintes dimensões padrões:

- Largura das células com seccionadores/seccionadores-fusíveis: 375 mm
- Largura das células com seccionadores-fusíveis com para-raios: 500 mm
- Largura das células com disjuntores: 750 mm



COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 8 de 27

- Altura (sem caixa de baixa tensão): 1600 mm
- Profundidade máxima: 1220 mm

Os dispositivos de manobra de potência que compõem as células (seccionador e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF<sub>6</sub> e selados. Portanto, não deverá haver necessidade de manutenção, conforme recomendação da NBR IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os conjuntos deverão possuir:

- Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nas células de entrada e saída;
- Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente ao eixo do seccionador, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado;
- Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre o circuito;
- Os seccionadores que compõem as células com disjuntores deverão ser providos de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga, sem o desligamento do disjuntor;
- A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta;
- A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados os seccionadores na situação aberta e/ou aterrada;
- Os conjuntos devem ser ensaiados para suportar o arco interno, de acordo com a NBR IEC 62271-200.

A estrutura deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular. A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, por meio de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema. Além disso, as células deverão estar preparadas para receber ligações através de conectores para cabos de potência do tipo termo contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.



<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 9 de 27

Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo “stricker-pin”, que garante a abertura da seccionadora a montante do circuito, quando da ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo, assim, que o sistema não opere com uma ou duas fases, somente.

Além dos itens anteriormente citados, os conjuntos compactos de manobra de média tensão é necessário que:

- Os conjuntos tenham resistências de aquecimento para evitar condensação, evitando-se assim a formação de arcos internos e descargas parciais;
- Haja dispositivos próprios no rodapé para fixação dos conjuntos por chumbadores rápidos;
- As tampas de fechamento devem ser em aço carbono;
- As tampas laterais devem ser aparafusas;
- A base para passagem de cabos seja construída de chapas metálicas não magnéticas, preferencialmente de alumínio ou aço inox;
- Os conjuntos permitam permitir expansão futura, em caso de aumento de cargas.

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar. Não serão aceitos conjuntos totalmente isolados a gás ou com barramento envoltos em SF<sub>6</sub>, garantindo assim, maior autonomia das equipes internas, em caso de manutenção do equipamento.

Devem ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade e alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos e, além disso, de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes de curtos-circuitos.

A instalação dos barramentos principais deverá ser na parte superior dos cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal “plug-in”.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nu, ao longo de cada cubículo, com um conector em cada extremidade, próprio para cabo de 70 mm<sup>2</sup>.

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 10 de 27

Os conjuntos deverão ser fornecidos com todos os cabos de comando devidamente instalados e testados. Nenhuma emenda nesses cabos será permitida. Todos os cabos que se destinam a interligação com equipamentos externos ao conjunto serão reagrupados em barras de conectores (bornes) devidamente numerados de forma sequencial (sempre que possível com o mesmo número do cabo).

As interligações internas ou externas dos TCs e TPs com os instrumentos deverão ser feitas com conectores específicos para esta finalidade (blocos de aferição).

Os conectores deverão ser de material termorrígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichama. As réguas de conectores deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois condutores por borne.

#### **6.4. Especificação geral dispositivos de manobra e controle**

Seguem abaixo as características técnicas dos componentes a serem instalados nos cubículos.

##### **6.4.1. Disjuntores de média tensão**

Os disjuntores deverão ser fabricados de acordo a NBR IEC 62271-100. Devem ser tripolares com isolamento e interrupção a gás SF<sub>6</sub>, do tipo selado à vida, atendendo as especificações da norma IEC 62271-100, devendo atender à expectativa de 10.000 operações elétricas à corrente nominal, sem manutenção nos polos. Deverão ser instalados em compartimentos isolados a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do conjunto.

Os disjuntores deverão ser para uso interno, montagem desconectável (fixo sobre chassis com rodas). Não serão aceitos disjuntores totalmente fixos. O acionamento deverá ser por mola rearmável por motor e manualmente. O comando deverá ser local e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

O mecanismo de operação do disjuntor deverá ser do tipo a motor e mola, com “trip free” e equipado com dispositivo “anti-pumping”.

O disjuntor deverá ser fornecido com chaves de contatos auxiliares com, no mínimo, quatro contatos, sendo dois do tipo “NA” e dois do tipo “NF”.

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 11 de 27

A bobina de abertura deverá ser supervisionada por um dispositivo que dará alarme na sala de comando, em caso de falta de alimentação ou rompimento da mesma.

O motor do disjuntor deverá ser na tensão de 125Vcc, equipado com disjuntor do tipo termomagnético, provido de dispositivos para partida direta.

Características do disjuntor:

Tensão nominal (kV):	17,5
Tensão de operação (kV):	13,8
Frequência nominal (Hz):	60
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI) (kV):	95
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 60 Hz, 1 minuto, (kV):	38
Tensão suportável nominal à frequência industrial, 1 minuto, nos circuitos de comando e controle (kV):	2
Corrente nominal a 35 °C (A):	630
Corrente de interrupção simétrica a 15kV (kA):	20
Corrente de estabelecimento (kA):	53
Motorização:	sim
Isolação dos polos:	SF6
Tempo de abertura:	50 a 70 ms (+/- 3 ms)
Tempo de interrupção:	65 a 85 ms (+/- 3 ms)
Tempo máximo de fechamento:	60 a 90 ms

COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 12 de 27

Sequência nominal de operação

O-0,3s-CO-15s-  
CO

#### 6.4.2. Seccionadores de média tensão

O seccionador deverá ser tripolar com isolamento a gás SF6, do tipo selado para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente de nominal. Ele deverá ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado, desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa. Seus comandos deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

Características do seccionador:

Tensão nominal (kV):	17,5
Tensão de operação (kV):	13,8
Frequência nominal (Hz):	60
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI) (kV):	95
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 60 Hz, 1 minuto, (kV):	38
Tensão suportável nominal à frequência industrial, 1 minuto, nos circuitos de comando e controle (kV):	2
Corrente nominal a 35 °C (A):	630
Motorização:	não
Isolação:	SF6

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 13 de 27

#### 6.4.3. Transformadores de potencial

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a NBR 6855 ou IEC 60044-2. Eles devem ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna e com as seguintes características elétricas:

Tensão nominal (kV):	15
Tensão primária nominal (kV):	13,8
Tensão secundária nominal (kV):	115
Frequência nominal (Hz):	60
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI) (kV):	95
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 60 Hz, 1 minuto, (kV):	34
Classe de exatidão:	0,5% - 50 VA
Potência térmica (VA):	500
Grupo de ligação:	3

#### 6.4.4. Transformadores de corrente

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a NBR 6856 ou IEC 60044-1. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

Classe de tensão (kV):	15
Corrente primária nominal (A):	Conforme diagramas unifilares
Corrente secundária nominal (A):	5

COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		OBJETO: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:		DATA:	REVISÃO:	PÁGINA:
CHARLITON ESTRELA SANTOS		19/02/2025	A	14 de 27

Frequência nominal (Hz):	60
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI) (kV):	95
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 60 Hz, 1 minuto, (kV):	34
Classe de exatidão:	a confirmar
Fator térmico nominal:	1,2

#### 6.4.5. Transformadores de corrente eletrônicos de baixa potência (LPCT)

Caso o fornecedor do cubículo possua a tecnologia de transformadores de corrente eletrônicos integrada a utilização no IED, os mesmos poderão ser utilizados atendendo as características abaixo.

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a IEC 60044-8. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

Corrente mínima do primário (A):	5
Corrente nominal do primário (A):	100
Máxima corrente nominal do primário (A):	1.250
Tensão nominal de saída do secundário (mV)	22,5
Classe de exatidão medição	0,5
Classe de exatidão proteção	5P
Fator limite de exatidão	400
Corrente suportável de curta-duração (ka, 1 seg)	40
Frequência nominal (Hz):	60



COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:		DATA:	REVISÃO:	PÁGINA:
CHARLITON ESTRELA SANTOS		19/02/2025	A	15 de 27

Tensão nominal (máxima) (kV):	24
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 60 Hz, 1 minuto, (kV):	50
Classe de exatidão:	a confirmar
Fator térmico nominal:	1,2

#### 6.4.6. Para-raios Poliméricos ZnO

Na coluna de entrada deverão ser instalados para-raios poliméricos para instalação interna.

Os para raios deverão estar de acordo com a NBR 16050 e ANSI C62.11. Deverão possuir desligador automático, com invólucro em borracha de silicone, com as seguintes características elétricas:

Tensão nominal (kV):	12
Frequência nominal (Hz):	60
Tensão máxima de operação contínua (kV):	10,2
Corrente nominal (8x20 µs, kA crista)	10
Tensão Residual para corrente de 10kA (8x20 µs) (kV)	39,6

#### 6.4.7. IED - Relés de proteção

Como as unidades de proteção são instaladas próximas a acionamentos de potência, estando sujeitas a interferências, choques, vibrações e transitórios de origem elétrica, elas devem atender as mais severas normas técnicas que garantam seu perfeito funcionamento. Assim, devem estar em conformidade com as seguintes normas:

- 60255-5: Suportabilidade às ondas de choque: 5 kV
- 60255-22-1: Onda oscilatória amortecida 1 MHz: Classe III
- 60255-22-4: Transientes rápidos: Classe IV
- 61000-4-3: Irradiações eletromagnéticas: Classe III



<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 16 de 27

- 60529: Graus de proteção – IP 52 no painel frontal
- 60255-21-1,2,3: Vibrações, choques, suportabilidade sísmica: classe II

O conjunto de proteção, inclusive sua IHM (interface homem-máquina) deve operar dentro do seguinte intervalo de temperaturas: -25°C e +70°C.

Os relés devem possuir certificação UL, CSA, ISO9001 e ISO14000 em suas últimas versões.

A alimentação auxiliar do relé deve estar compreendida na faixa de 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios.

O equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curtos-circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TCs ou no relé.

Os relés auxiliares inseridos no circuito de comando dos equipamentos de interrupção dever ter capacidade de conduzir continuamente 8A. Além disto, devem suportar 30A durante 200ms para 2.000 operações, em conformidade com a norma C37.90, cláusula 6.7.

Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de auto supervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de software, através de um contato de saída permitindo que o operador possa identificar o defeito e, assim, possa manter a integridade e operacionalidade do sistema de proteção. Além disso, o relé deve sinalizar no seu frontal, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída.

A unidade de proteção e controle deve ser compacta e de fácil instalação, com os seguintes requisitos:

Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica;

Bornes correspondentes as entradas de corrente e tensão devem ser desconectáveis, possibilitando uma fácil substituição em caso de troca, reparo ou manutenção;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 17 de 27

Relé deve permitir que todos os ajustes e a instalação de eventuais módulos opcionais sejam feitos com o equipamento em funcionamento.

As unidades de proteção e controle devem executar funções de proteção em conformidade com a American National Standards Institute (ANSI). As seguintes proteções devem ser providas pelos relés, indicadas com o “X” na coluna seleção:

<b>Seleção</b>	<b>Função ANSI</b>	<b>Descrição</b>
	46	Corrente de sequência negativa;
X	50/51	Sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, respectivamente;
X	50/51N	Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro, respectivamente;
X	50/51GS	Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro de alta sensibilidade;
X	50BF	Falha de disjuntor;
X	50/51V	Sobrecorrente com restrição de tensão;
X	86	Bloqueio automático após uma atuação da proteção;
	49RMS	Sobrecarga térmica;
X	49T	Monitoramento da temperatura dos enrolamentos utilizando sensores PT100;
	38	Monitoramento da temperatura dos mancais da máquina utilizando sensores P100;
	27D	Subtensão de sequência positiva;
	27R	Subtensão remanente;
X	27	Subtensão fase/fase e fase/neutro;
X	59	Sobretensão fase/fase e fase/neutro;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 18 de 27

X	47	Sequência de fases de tensão;
	59N	Sobretensão de neutro (deslocamento do neutro);
	81	Sub e sobre frequência;
	60FL	Supervisão do circuito no qual se encontram conectados os TCs e TPs;
	67	Sobrecorrente direcional de fase;
	67N	Sobrecorrente direcional de neutro;
	32P	Potência reversa ou sobrepotência ativa;
	32Q	Sobrepotência reativa direcional;
	40	Perda de campo;
	78PS	Perda de sincronismo;
	12	Sobrevelocidade;
	14	Subvelocidade;
	24	Sobrefluxo magnético;
	37	Subpotência ativa direcional;
	64G	Proteção de 100% do estator para a terra;
	60/27	Energização acidental;
	21B	Subimpedância;

As proteções de sobrecorrente de fase e neutro devem permitir, no mínimo, o ajuste dos seguintes parâmetros:

- Corrente de disparo (pick-up) levando em conta a máxima corrente de carga admissível do circuito a ser protegido, com ajustes que devem corresponder aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 19 de 27

- Deve permitir ajuste de curvas normal inversa, muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC;
- O dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente deve ser de 10 vezes a corrente de pick-up.

Visando evitar falsas operações da unidade de terra devido às correntes de magnetização, decorrentes da energização dos transformadores de potência, os relés devem possuir a proteção 51N com restrição da componente de segunda harmônica.

Os relés devem contemplar pelo menos dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro, quando ocorrer um aumento considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle.

Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

As unidades de proteção e controle devem possuir a capacidade de medir as seguintes grandezas:

- Valores eficazes True RMS, das três correntes de fase;
- Corrente residual;
- Corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador;
- Correntes de disparo em cada fase;
- Complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de sequência negativa, tempo de operação do relé etc.;
- Tensões de fase e de linha;
- Frequência, potência, energia e frequência.

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal. Tal display deve permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de disparo e as mensagens de manutenção.

As mensagens indicadas, avisos e/ou alarmes devem ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil), devendo possuir no mínimo duas linhas de texto.

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 20 de 27

Sinalizações de alarmes e status do disjuntor devem ser disponibilizados através de LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

As unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos ajustes de proteção através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento.

Além do controle de acesso aos ajustes através de senhas, a unidade de proteção deve permitir, opcionalmente, no painel frontal, a instalação de lacre de segurança, com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de entrada das senhas e a conexão do relé a porta de comunicação frontal RS232. Tal lacre visa evidenciar se houve tentativa de alterar os ajustes do relé.

A unidade de proteção deve possuir no mínimo 4 saídas digitais a relé, podendo ser expandida através módulos. A instalação desses módulos adicionais, quando solicitado, visa permitir:

- Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento;
- Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (trip externo);
- Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como condutor rompido ou bobina queimada;
- Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado.

A unidade de proteção e controle deve possuir a função de oscilografia incorporada, armazenando as formas de onda das grandezas elétricas de proteção do relé. Além disso, deve permitir o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro. Os arquivos de oscilografia devem ser gerados em formato DAT e o relé deve ser fornecido com software que permita a visualização dos arquivos. Os registros de eventos devem ser datados com precisão de no mínimo 1 ms.

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 21 de 27

As unidades de proteção e controle devem possibilitar a comunicação remota, através de rede em fibra óptica, no protocolo IEC 61.850.

A unidade de proteção e de controle deve permitir que as medições, as leituras dos ajustes, os dados de registro de distúrbios oscilográficos e os ajustes remotos das proteções sejam obtidos e/ou executados, via uma rede de engenharia (E-LAN) ou através de um sistema de supervisão e controle (S-LAN). O relé deve permitir comandos à distância, efetuados de dois modos: a) Modo direto ou b) Modo “SBO” (select before operate).

As unidades de proteção e controle devem ser fornecidas com kit de configuração contendo os cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias. O software de parametrização dos relés deve conter sistema de autoajuda, organizado em tópicos no idioma português (Brasil), ilustrando a introdução dos parâmetros de configuração de forma intuitiva, simples e direta, além de possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros de configuração entre PC-Relé e Relé-PC.

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este deve permitir a organização automática de todas as informações em um único relatório de forma sistemática e estruturada através de tópicos, que permita a sua impressão para backup em papel.

O software de parametrização deve permitir:

- Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes;
- Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como:  $kA^2$  acumulados, contadores de operações e outras informações;
- Informar o estado lógico das entradas/saídas digitais e dos LEDs de sinalização;
- Informar os resultados do autocheck interno, bem como dos módulos externos on-line e apresentar, em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha;
- Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 22 de 27

- Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário;
- Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN;
- Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.

#### 6.4.8. Multimeditores digitais

Quando solicitado nos diagramas unifilares multimeditores digitais, os mesmos deverão ser do tipo microprocessado, com saída de comunicação serial RS485 e protocolo aberto Modbus. O display deverá ser do tipo LCD.

Entrada de tensão (V):	20 – 600
Entrada de Corrente (A):	0 – 10
Alimentação auxiliar:	90- 600 Vca ou 100 a 300 Vcc

Deverão ser feitas as seguintes medições em true RMS: correntes por fases, tensões entre fases, e fase-neutro, potências: ativa, potência reativa e potência aparente por fase e total, fator de potência por fase e total, frequência, energia ativa, reativa e energia aparente trifásica total.

Os medidores devem ter memória de massa, de forma a não medir os registros e grandezas elétricas em caso de falta de alimentação.

#### 6.5. Placas de identificação e plaquetas dos componentes

Todas as placas de identificação deverão ser escritas em português, sendo as inscrições submetidas à aprovação do Cliente.

As placas de identificação do cubículo deverão ser fabricadas em inox ou alumínio anodizado e indelevelmente gravadas, com fixação na face frontal por rebites ou parafusos. Os dados da placa devem atender o disposto na NBR 62271-200, incluindo o TAG, o número do contrato, o número do manual e a massa do equipamento.

Massas e dimensões deverão ser apresentadas em unidades métricas.



<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 23 de 27

As plaquetas de identificação dos componentes poderão ser em acrílico, gravadas em baixo relevo.

As placas de identificação dos disjuntores, transformadores de instrumentos, seccionadores etc., deverão estar de acordo com as respectivas normas de especificação da ABNT.

#### **6.6. Acessórios**

Conforme indicados na folha de dados.

#### **6.7. Produtos Proibidos**

Na fabricação do cubículo, não deverão ser utilizados seguintes produtos:

- Antimônio em tintas, filetes de solda, metais etc.;
- Solventes aromáticos em resinas plásticas etc.;
- Asbestos (vedações hidráulicas, sapatas de freio, placas de embreagem de pressão, gaxetas);
- RCF (fibras cerâmicas refratárias);
- Benzeno (limitar benzeno a 0,1% em hidrocarbonetos exceto gasolina);
- Cádmio em tintas, filetes de solda, metais etc.;
- Hidrocarbonetos clorados;
- Cromo VI;
- Chumbo em tintas e lubrificantes;
- Mercúrio;
- Ésteres de etileno glicol;
- Hidrocarbonetos de óleos/ petróleo não severamente hidro tratados ou refinados com solventes;
- Sensibilizadores;
- Metil e etil celulose e seus acetatos;
- Percloroetileno;
- Tricloretileno;
- Formaldeído incluindo produtos com geração de formaldeído (como alguns biocidas).

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 24 de 27

## 7. INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 7.1. Generalidades

Os cubículos de média tensão, equipamentos e acessórios, deverão ser submetidos a inspeções e ensaios na fábrica, de acordo com esta especificação técnica e com as normas recomendadas, na presença da CLIENTE.

Caso o laboratório de ensaios do FORNECEDOR não seja suficientemente equipado para execução dos ensaios solicitados, o FORNECEDOR deverá providenciar para que os ensaios sejam executados em instalação de terceiros.

Certificados de ensaios de tipo para equipamento de características iguais ou similares às especificadas, quando disponíveis, deverão ser apresentados com a PROPOSTA. Quando a similaridade não for evidente, o FORNECEDOR deverá apresentar o relatório de similaridade, ficando a critério do Cliente a sua aceitação.

Serão aceitos os relatórios que atenderem os seguintes itens:

- Conforme normas específicas;
- Resultados satisfatórios;
- Equipamento igual ou similar ao especificado;
- Datas, dados e características legíveis;
- Ensaios realizados em laboratórios independentes e/ou testemunhados por representantes de empresas de energia elétrica.

Todos os ensaios executados após a data da adjudicação do CONTRATO serão testemunhados pelo Cliente ou seu preposto.

### 7.2. Ensaios finais

#### 7.2.1. Ensaios de rotina e verificação:

- Cubículos: conforme NBR IEC 62.271-200;
- Disjuntores: conforme IEC 62.271-100;
- Transformadores de corrente: conforme NBR 6.856;
- Transformadores de potencial: conforme NBR 6.855;
- Chaves seccionadoras: conforme NBR IEC 62.271-102;
- Para-raios: conforme NBR 16.050;

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 25 de 27

- Pintura: espessura: conforme NBR 10.443;
- Aderência: conforme NBR 11.003.

#### **7.2.2. Ensaios de tipo**

##### **7.2.2.1. Cubículos conforme NBR IEC 62271-200:**

- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial;
- Elevação de temperatura;
- Corrente suportável nominal de curta duração e do valor de crista nominal da corrente suportável em circuitos principais;
- Corrente suportável nominal de curta duração e do valor de crista nominal da corrente suportável em circuitos de aterramento;
- Grau de proteção.

##### **7.2.2.2. Disjuntores conforme IEC 62271-100:**

- Mecânicos;
- Medição de resistência ôhmica do circuito principal;
- Elevação de temperatura;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável à frequência industrial;
- Corrente suportável de curta duração.

##### **7.2.2.3. Transformadores de corrente conforme NBR 6856:**

- Resistência dos enrolamentos;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável à frequência industrial;
- Elevação de temperatura;
- Corrente suportável nominal de curta duração.

##### **7.2.2.4. Transformadores de potencial conforme NBR 6855:**

- Resistência dos enrolamentos;
- Corrente de excitação e perdas em vazio;

COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO				
N.º PROCESSO SEI:		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 26 de 27

- Impedância de curto-circuito;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável à frequência industrial;
- Elevação de temperatura.

#### **7.2.2.5. Chave seccionadora tripolar conforme NBR IEC 62271-102:**

- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável à frequência industrial;
- Elevação de temperatura;
- Corrente suportável de curta duração;
- Operação e resistência mecânica.

#### **7.2.2.6. Para-raios conforme NBR 16050:**

- Ensaio de tensão residual;
- Ensaio de corrente suportável de impulso;
- Ensaio de ciclo de operação;
- Ensaio de alívio de sobre pressão interna.

#### **7.2.2.7. ensaios especiais no cubículo:**

- Arco elétrico devido a falhas internas;
- Verificação do grau de proteção.

### **7.3. Falhas em ensaios**

Em caso de falhas nos ensaios, os mesmos deverão ser repetidos tão logo a falha seja localizada e superada.

Dentro de dez dia após a falha, o FORNECEDOR deverá enviar ao Cliente, um relatório indicando a natureza da falha, suas possíveis causas, as medidas adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

No caso de repetição da falha, o Cliente deverá ter acesso às instalações do FORNECEDOR, desenhos, cálculos, resultados de ensaios em protótipos e qualquer outra informação que o Cliente possa utilizar para sua orientação. As informações serão tratadas como confidenciais e não sairão dos escritórios do FORNECEDOR.

<b>COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ</b> <b>PORTO PIAUÍ</b> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ</b>				
<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> <b>CONJUNTOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO</b>				
<b>N.º PROCESSO SEI:</b>		<b>OBJETO:</b> IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE LUÍS CORREIA – PI		
<b>RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO:</b> CHARLITON ESTRELA SANTOS		<b>DATA:</b> 19/02/2025	<b>REVISÃO:</b> A	<b>PÁGINA:</b> 27 de 27

Todos os procedimentos e materiais necessários ao reparo do equipamento decorrentes de falhas nos ensaios não acarretarão quaisquer ônus para o Cliente.

## **8. SOBRESSALENTES**

O PROPONENTE deverá incluir em sua proposta duas listas de sobressalentes sugeridos, uma para startup e outra para dois anos de operação, com preços unitários dos componentes.

## **9. GARANTIA**

O conjunto de manobra e controle e seus componentes devem ter garantia de 12 (doze) meses, a partir do seu início de funcionamento, ou de 18 (dezoito) meses a partir da data de recebimento por parte da compradora. A garantia se refere a qualquer defeito de fabricação.

## **10. PROVISÕES TÉCNICAS PARA TRANSPORTE**

Os cubículos serão fornecidos montados dentro dos eletrocentros.

## **11. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA**

O PROPONENTE deverá anexar a todas as vias de sua PROPOSTA, os documentos relacionados a seguir e de outros que julgar necessários para melhor caracterizar o equipamento ofertado:

- Desenho preliminar do equipamento, indicando as dimensões principais, massa e localização dos componentes e acessórios;
- Especificação técnica detalhada dos conjuntos e seus acessórios;
- Catálogos ou folhetos técnicos que incluam os dispositivos usados no conjunto;
- Dimensões aproximadas dos conjuntos;
- Peso aproximado dos conjuntos;
- Lista de desvios e exceções à Especificação Técnica;
- Folhas de Dados devidamente preenchida;
- Certificados de ensaios de tipo/especiais, se disponíveis.