

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	3
2.	NORMAS APLICÁVEIS .....	3
3.	ESCOPO DE FORNECIMENTO .....	4
4.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS .....	5
5.	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO .....	5
6.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	6
6.1.	Atendimento à Folha de Dados .....	6
6.2.	Requisitos Gerais .....	6
6.3.	Estrutura, Invólucro e Bloqueio .....	7
6.4.	Barramentos .....	8
6.5.	Dispositivos de Proteção .....	10
6.5.1.	Disjuntor de Alimentação do Painel (Disjuntor Geral).....	10
6.5.2.	Disjuntores dos Circuitos de Distribuição .....	11
6.6.	Sinalização .....	12
6.7.	Fiação e Régua de Bornes .....	12
6.8.	Circuito de Controle e Sinalização .....	14
6.9.	Conectores e Terminais .....	14
6.10.	Iluminação e Aquecimento .....	14
7.	ACESSÓRIOS.....	14
7.1.	Ferramentas Especiais.....	14
7.2.	Identificação.....	14
7.3.	Transformadores de corrente e potencial .....	15

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

7.3.1. Transformadores de corrente: .....	15
7.3.2. Transformadores de potencial: .....	16
7.4. Multimedidor .....	16
7.4.1. Medidor Digital: .....	16
8. ACABAMENTO E PINTURA .....	16
8.1. Verificação do Processo de Pintura: .....	17
8.2. Cor de Acabamento .....	17
8.3. Retoques .....	17
9. ENSAIOS .....	17
9.1. Ensaios de verificação de projeto .....	17
9.2. Verificações Construtivas .....	18
9.3. Falhas em ensaios .....	19
10. SOBRESSALENTES .....	19
11. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	19
12. DIVERGÊNCIAS .....	20
13. GARANTIA .....	20
14. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA .....	20

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

## 1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para o projeto, fabricação e fornecimento de Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, em invólucro metálico, para uso abrigado, com tensão de 380V, a serem utilizados nas 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 61439-1 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
- Parte 1: Regras gerais
- NBR IEC 61439-2 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
- Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência
- NBR IEC 60529 -Invólucro de Equipamentos Elétricos - Proteção - Especificação
- NBR IEC 60947-2 Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores;
- NBR 6855 - Transformador de Potencial Indutivo – Especificação;
- NBR 6856 - Transformador de Corrente – Especificação;
- NBR 5349 -Cabos Nus de Cobre Mole para Fins Elétricos – Especificação;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa 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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

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;

Todo Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão deve ser provido de dispositivos de proteção automáticos, aterramento, isolamento de terminais energizados, sinalização padronizada e meios de bloqueio dos dispositivos de proteção conforme requisitos da norma NR 10.

A CONTRATADA deverá enviar, juntamente com os documentos certificados do equipamento, atestado confirmando que o mesmo atende totalmente às solicitações da Norma Regulamentadora NR 10.

### 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.**

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

#### 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:
  - 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 de Manobra e Controle de Baixa 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;
- Ensaio de rotina;
- Ensaio 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,

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

fabricação e funcionamento, do atendimento das condições nesta Especificação e na Folha de Dados, não eximindo a sua total responsabilidade sobre o equipamento.

## 6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

### 6.1. Atendimento à Folha de Dados

O PROPONENTE deverá, obrigatoriamente, efetuar o preenchimento de todos os itens constantes da Folha de Dados.

O PROPONENTE deve observar que a Folha de Dados já contém alguns requisitos conforme a norma NBR IEC 61439, os quais deverão ser atendidos.

Em caso de propostas alternativas, essas deverão ser preenchidas em folhas a parte (cópias do modelo fornecido), assinalando apenas os itens distintos da proposta básica.

O mesmo procedimento deverá ser usado para o caso de informações adicionais não descritas nas referidas folhas e que o PROPONENTE julgue necessárias para uma melhor avaliação dos equipamentos propostos.

### 6.2. Requisitos Gerais

Os conjuntos de manobra deverão ter certificados de ensaios de tipo, conforme NBR IEC 61439 realizado por entidade reconhecida.

Os circuitos indicados como RESERVA no diagrama unifilar deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos montados.

Os painéis deverão ter as seguintes características:

Classe de isolamento	600	V
Tensão nominal	380	V
Frequência nominal	60	Hz
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5	kVe
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto, nos circuitos de comando e controle	1,5	kVe
Corrente nominal do barramento	1000	A

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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> 7 de 20

Corrente suportável nominal de curta duração, 1 segundo	100	kAe
Valor de crista nominal da corrente suportável	187	kAc
Esquema de Aterramento	TNS	
Grau de proteção:	IP31 min.	
Elevação de temperatura máxima do barramento sobre o ambiente, com a corrente nominal	40	°C
Forma construtiva	3b	min.

Os conjuntos de manobra e controle deverão ser constituídos de uma ou mais colunas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

O conjunto de manobra deve ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1&2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura.

### **6.3. Estrutura, Invólucro e Bloqueio**

Os conjuntos de manobra e controle deverão ser montados em colunas autoportantes, em aço, do tipo industrial, com portas providas de guarnição de borracha de vedação para impedir a entrada de pó, dobradiças com fechos tipo fenda metálicos, com dispositivo de bloqueio, com anteparo interno (espelho) removível somente com auxílio de ferramenta, protegendo as partes energizadas e permitindo a manobra dos disjuntores. Neste anteparo deverão ser fixadas as plaquetas de identificação dos circuitos, conforme o diagrama unifilar, fabricadas em acrílico, com letras brancas e fundo preto.

As estruturas, tampas, tetos, espelhos e portas deverão ser confeccionados em chapa de aço zincadas, as demais peças estruturais e complementares construtivas do painel deverão ser próprias para resistir aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos e aos efeitos da umidade característicos da instalação para que seja projetado.

Os fechamentos deverão ser removíveis para facilitar o acesso as suas partes internas.

O painel de baixa tensão deverá ser constituído de um sistema construtivo padronizado pré-fabricado e unidades funcionais modulares para a instalação de



<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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> 8 de 20

dispositivos de proteção, seccionamento e medição, bem como demais dispositivos de controle.

O painel de baixa tensão deverá possibilitar ampliações futuras e a instalação de novas unidades funcionais, assim como possibilitar a retirada das unidades funcionais instaladas sem prejuízo das características construtivas para a instalação de outras unidades funcionais.

Os espaços vazios do painel de baixa tensão deverá ser fechados por tampas que impeçam o acesso a parte interna do painel, mantenham a harmonia visual e possam ser retiradas para a instalação de novas unidades funcionais.

O grau de proteção mínimo dos painéis de distribuição, de acordo com a Norma NBR IEC-60529, deverá ser IP 31 para instalação em local abrigado.

O painel deverá ter placa de características confeccionada em material resistente, gravação de forma indelével e fixada mecanicamente ao painel contendo todas as informações técnicas.

Todos os equipamentos de potência deverão ser montados na placa de montagem ou em suportes no interior da coluna. Nas portas do painel poderão ser montados apenas botões e comutadores de comando, sinaleiros e instrumentos de medição e proteção, caso necessário.

O painel de baixa tensão deverá ser provido de dispositivos para içamento e/ou de levantamento para deslocamento e transporte.

Os painéis de baixa tensão deverão ter acesso frontal, já que ficarão com a parte traseira encostada na parede do eletrocentro.

O painel deverá ser provido de fechaduras, travadas por chave para impedir o acesso interno conforme NR-10.

Os dispositivos deverão ser comandados de forma que se tenha um anteparo entre a parte interna e externa ao painel.

#### **6.4. Barramentos**

Os barramentos principais deverão ter tensão de isolamento igual a 1.000 V, sendo isolados em toda sua extensão.



<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica classe 8.8.

O painel de baixa tensão deverá ter um sistema de barramentos de montagem simples e seguro, que permita a realização das interligações entre as barras e os dispositivos pela parte frontal do painel, através de interligações padronizadas, suportes específicos e placas de proteção.

A conexão de disjuntores de caixa moldada até 250A (inclusive) quando aplicável, deve ser feita através de conexões pré-fabricadas compactas ou barras de cobre flexíveis isoladas, evitando assim a utilização de cabos para conexão das mesmas. Caso a utilização de cabos seja necessária para conexão dos componentes que não possuam conexões pré-fabricadas, devem ser utilizados cabos conforme a orientação do fabricante.

As conexões com corrente nominal acima de 250A devem ser feitas através de conexões com barras flexíveis isoladas ou barramentos de cobre rígidos.

Todas as partes vivas (terminais, interligações, barramentos etc.) deverão ser protegidas contra contato direto na situação de porta aberta.

O painel de baixa tensão deve assegurar continuidade elétrica das partes móveis sem a necessidade de cordoalhas de aterramento adicionais.

Para as correntes nominais, a temperatura dos barramentos não deverá ultrapassar 70°C, considerando 40°C a máxima temperatura ambiente.

Uma barra de aterramento deverá ser instalada no interior do painel, dimensionada com metade da seção nominal dos barramentos das fases. Todas as partes não energizadas dos equipamentos e a estrutura do painel deverão ser aterradas nesta barra.

Uma barra de neutro isolada deverá ser instalada no interior do painel, com a mesma da seção nominal dos barramentos das fases.

COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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	10 de 20

No projeto, construção e montagem dos barramentos deverão ser levadas em conta as contrações e expansões dos mesmos, devido às variações de temperatura.

Os barramentos deverão ser pintados ou identificados com fitas nas cores recomendadas pela ABNT para as fases: azul-escuro, branco e violeta, na sequência de fases.

Os cabos de entrada deverão ser interligados aos barramentos por meio de terminais de barra chata furação NEMA de 2 a 4 furos e conectores apropriados para os cabos.

#### 6.5. Dispositivos de Proteção

A capacidade de interrupção mínima de corrente de curto-circuito dos dispositivos de proteção é de 15kA.

Os dispositivos de proteção para as entradas dos painéis deverão ser disjuntores do tipo caixa aberta, conforme NBR IEC 60947-1e os disjuntores dos circuitos de saída deverão ser do tipo moldada, conforme NBR IEC 60497-2.

Os dispositivos de proteção deverão ser adequadamente dimensionados para operação contínua nas condições especificadas de corrente nominal do circuito e de temperatura ambiente. Fatores de correção em função da instalação interna ao painel deverão ser considerados.

Quando necessária a coordenação do disjuntor com outros disjuntores ou fusíveis instalados depois dos mesmos, esta deverá ser do tipo seletiva. A proteção em cascata não será permitida para obtenção dos níveis de falta em disjuntores à jusante.

##### 6.5.1. Disjuntor de Alimentação do Painel (Disjuntor Geral)

Disjuntor de baixa tensão, tripolar, à seco, tipo caixa aberta, microprocessado, equipado com disparador eletrônico de sobrecorrente com proteção de tempo longo contra sobrecarga (sensor do tipo "L"), de tempo curto seletivo contra curto-circuito (sensor do tipo 'S'), contra faltas fase-terra (sensor do tipo "G").

O disjuntor deverá ser do tipo plug-in e fornecido, no mínimo, com o seguinte:

- mecanismo de operação do tipo a motor e mola, alimentado em 125 Vcc, sendo que o mecanismo deverá permitir o carregamento manual das molas;

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

- bobinas de abertura e de fechamento em 125Vcc (que permitirão o acionamento remoto dos mesmos);
- mecanismo de comando elétrico de fechamento e abertura e comando manual mecânico através de botão.
- chaves de contatos auxiliares com, no mínimo, 10 contatos, sendo 5 do tipo NA e 5 do tipo NF. Caso a quantidade de contatos auxiliares disponíveis no disjuntor for limitada, poderão ser aceitos contatos auxiliares multiplicados por meio de relés biestáveis;
- contador de operações;
- indicador de estado da mola (carregada ou descarregada);
- indicador de posição do disjuntor (aberto ou fechado);
- indicador mecânico e elétrico de “trip” através da atuação dos disparados de sobrecorrente das proteções L, S e G;
- terminais em barra chata.

Tensão nominal	380 V
Frequência nominal	60 Hz
Número de polos	03
Corrente nominal	800 A
Capacidade de interrupção simétrica	25 kAe
Acionamento:	Motorizado
Contatos Auxiliares:	5NA + 5NF
Tensão do circuito de comando	125 V

#### **6.5.2. Disjuntores dos Circuitos de Distribuição**

Disjuntor de baixa tensão, tripolar, à seco, tipo caixa moldada, equipado com disparadores termomagnéticos de ação direta (para proteção contra sobrecarga e curto-circuito). Equipados com contato auxiliar de posição, NAF, com fiação independente até bornes.

Deverão ser para instalação fixa em suporte montado no interior do equipamento.

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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> 12 de 20

Todos os disjuntores deverão ter acionamento direto por meio de alavanca, com sinalização “aberto-fechado” indicada pela posição da alavanca. Os disjuntores deverão ser ligados à régua de bornes terminais localizados na parte inferior por meio de cabos de preferência flexíveis, com bitolas dimensionadas em função da capacidade dos disjuntores e nível de curto-circuito.

Tensão nominal de operação	380	V
Frequência nominal	60	Hz
Número de polos	03	
Corrente nominal:	Conforme diagrama unifilar	
Capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito simétrica	16	kA
Contatos auxiliares de posição	1 NAF	
Acionamento	Manual	

#### 6.6. Sinalização

Os sinaleiros deverão ser do tipo LED, montados de maneira que possam ser substituídas pela frente do cubículo sem que para isso haja a necessidade de que a porta seja aberta.

As cores das lâmpadas deverão obedecer aos seguintes códigos:

- cor “VERDE” para indicação do equipamento “DESLIGADO”;
- cor “VERMELHA” para indicação do equipamento “LIGADO”;
- cor “AMARELA” para indicação de defeito.

#### 6.7. Fiação e Régua de Bornes

Os painéis deverão ser fornecidos com toda a fiação interna executada na fábrica, livre de emendas ou derivações.

A fiação deverá ser feita por meio de condutores extra flexíveis, formados de fios de cobre encordoados classe 5, fabricados conforme NBR NM 247-3, isolamento em PVC para 750V, temperatura máxima 70°C, do tipo não propagador de chamas.

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

Os circuitos de controle deverão ser executados com condutores de seção mínima 1,5mm<sup>2</sup>.

Circuitos de corrente deverão ter seção mínima de 4mm<sup>2</sup>.

Os painéis deverão ser fornecidos com barramentos para os conectores e terminais necessários à sua completa montagem no campo, inclusive parafusos, porcas e arruelas.

Os terminais deverão ser do tipo a compressão para as seções dos condutores indicados nos diagramas unifilares.

Não mais que dois condutores poderão ser conectados a cada borne.

Os bornes deverão possuir elementos de identificação do tipo removível, instalados dos dois lados.

Os blocos terminais e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso pela parte frontal do painel.

Deverão ser incluídos 10% de bornes terminais reservas de cada tipo utilizado, porém não menos que 5 (cinco) reservas em cada régua. Os bornes terminais deverão ser montados em uma posição tal que facilite a entrada, a instalação e a identificação dos cabos.

Os bornes terminais destinados à fiação provenientes dos transformadores de corrente devem possuir dispositivo que permita o fechamento em curto-circuito do secundário do TC, e módulos de separação dos demais circuitos.

Os bornes terminais destinados à fiação proveniente de secundário dos transformadores de potencial, devem possuir dispositivo que permita isolar este circuito das cargas alimentadas, e módulos de separação dos demais circuitos.

Os bornes terminais destinados aos diversos circuitos deverão ser agrupados e separados de outras funções.

A fiação deverá correr sempre em calhas apropriadas com tampas removíveis, instaladas no interior do equipamento. As calhas e tampas deverão ser de material não propagador de chama. A fiação fora das calhas deverá ser mínima e, quando utilizada, deverá ser em grupos de cabos amarrados (chicotes), dispostos horizontal e verticalmente

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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> 14 de 20

e fixados à estrutura. O dobramento do grupo de cabos deverá ter raio de curvatura adequado.

#### **6.8. Circuito de Controle e Sinalização**

Os circuitos de controle e sinalização deverão ser alimentados em corrente contínua, 125Vcc.

#### **6.9. Conectores e Terminais**

Os painéis deverão ser fornecidos com todos os conectores e terminais necessários à completa ligação dos condutores que chegam ao mesmo.

Quando aplicável, as réguas de bornes de controle deverão ser adequadas para terminais tipo garfo ou tubular.

#### **6.10. Iluminação e Aquecimento**

Deverá ser prevista iluminação e aquecimento em todas as colunas, alimentada em 220Vca.

### **7. ACESSÓRIOS**

#### **7.1. Ferramentas Especiais**

No caso de o equipamento exigir ferramentas especiais para manobras, ajustes e manutenção, as mesmas deverão fazer parte do fornecimento.

#### **7.2. Identificação**

As plaquetas acrílicas e placas de características dos deverão ser fixadas por meio de parafusos ou rebites.

Deverá ser fixada uma placa de identificação do fabricante em aço inoxidável, visível e de fácil acesso, contendo o especificado nas normas NBR IEC 61439-1&2.

Cada painel deverá ser identificado com uma plaqueta com seu respectivo TAG. Esta plaqueta deve ser fixada na parte superior da porta da coluna de entrada.

Os componentes no interior de cada seção de entrada ou saída deverão ser identificados por meio de um código idêntico aos usados nos diagramas esquemáticos e de fiação.



COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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	15 de 20

Todo relé, sinaleiro, comutador, botão ou instrumento instalados na face frontal deverão possuir uma plaqueta de identificação de acrílico com fundo preto e gravações em letras brancas em baixo relevo, indicando a função do mesmo.

Na face interna da porta da coluna de entrada deverá ser fixado o porta documentos, contendo uma cópia de todos os esquemas elétricos.

Todo condutor deverá ser claramente identificado por etiquetas ou anilhas em cada extremidade, inclusive os fios de interligação entre unidades separadas para transporte que deverão ser fornecidos enrolados e adequadamente marcados para ligação aos blocos terminais.

A identificação da fiação deverá também ser indicada nos esquemas de ligações.

### 7.3. Transformadores de corrente e potencial

Os transformadores de instrumentos deverão ser do tipo seco, isolados com resina para instalação interna e ter marcas de polaridades de todos os enrolamentos perfeitamente visíveis.

Os transformadores de potencial deverão ter seus circuitos primários protegidos por fusíveis ou disjuntores e secundário por mini disjuntores, os quais deverão ser providos de contatos auxiliares para alarme.

A instalação dos transformadores deverá ser tal que permita a verificação visual das ligações e da placa de identificação através da porta posterior.

#### 7.3.1. Transformadores de corrente:

Classe de isolamento	600	V
Tensão nominal	380	V
Frequência nominal	60	Hz
Tensão aplicada à frequência industrial, 1 min	4	kVe
Corrente no secundário	5	A
Classe de exatidão e carga nominal	0,6C12,5	
Fator térmico nominal		



COMPANHIA DE TERMINAIS ALFANDEGADOS DO PIAUÍ PORTO PIAUÍ GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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	16 de 20

Corrente térmica nominal

#### 7.3.2. Transformadores de potencial:

Classe de isolamento	600	V
Tensão nominal	380	V
Frequência nominal	60	Hz
Tensão aplicada à frequência industrial, 1 min	4	kVe
Relação nominal	$380/\sqrt{3}-115/\sqrt{3}$	V
Classe de exatidão e carga nominal	0,3P50	

#### 7.4. Multimedidor

Deverá ser instalado um Multimedidor digital de grandezas elétricas na entrada do painel.

##### 7.4.1. Medidor Digital:

Tensão nominal	115	V
Corrente nominal	5	A
Frequência nominal	60	Hz
Ligação a TP's relação:	$380\sqrt{3}-115\sqrt{3}$	V
Ligação a TC's relação:	800-5A	
Saída Paralela	RS485	

## 8. ACABAMENTO E PINTURA

As superfícies externas devem receber tratamento e pintura como proteção adicional de acordo com as características do local de instalação. Os métodos de tratamento e pintura devem ser detalhadamente descritos na proposta.

A instalação dos painéis é em área com atmosfera salina, em proximidade com o mar.

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

Deverão ser seguidas as seguintes recomendações:

### **8.1.Verificação do Processo de Pintura:**

A espessura total da película seca das superfícies pintadas será medida de acordo com as prescrições da NBR 10443.

A aderência da camada de tinta das superfícies pintadas será verificada de acordo com as prescrições da NBR 11003.

Grau de aderência requerido para a pintura será GR1.

### **8.2.Cor de Acabamento**

Preferencialmente cinza claro referência MUNSSELL N 6,5, podendo ser aceita a cor padrão do fabricante.

### **8.3.Retoques**

Os veículos, tanto das tintas de fundo como das tintas de acabamentos, deverão ser do tipo cuja polimerização, não necessite do uso de aparelhagem e materiais especiais, tais como: aquecedores, preparados químicos etc.

Deverão ser fornecidas tintas do mesmo tipo usada na fábrica, para eventuais reparos e manutenção no campo.

## **9. ENSAIOS**

### **9.1.Ensaio de verificação de projeto**

A CONTRATADA deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida (Ex. ASEFA, ASTA, KEMA etc.).

- Verificação da resistência de materiais e partes;
- Verificação do grau de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento no ar e escoamento;
- Verificação das proteções contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração dos dispositivos de manobra e componentes;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

- Verificação de conectores para condutores externos;
- Verificação das propriedades dielétricas;
- Verificação dos limites de elevação de temperatura;
- Verificação da corrente suportável de curto-circuito;
- Verificação da compatibilidade eletromagnética;
- Verificação do funcionamento mecânico.

## 9.2.Verificações Construtivas

A CONTRATADA deverá apresentar, obrigatoriamente, um relatório com as seguintes verificações de rotina:

- Verificação do grau de proteção definido;
- Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento;
- Verificação da proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração de componentes incorporados;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação dos bornes para condutores externos;
- Verificação do funcionamento mecânico.

Verificações de Desempenho:

- Propriedades dielétricas;
- Verificação dos cabearios, desempenho de funcionamento e função.

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os certificados de verificações de projeto dos sistemas fornecidos.

As unidades serão submetidas aos ensaios de rotina descritos nas normas NBR IEC 61439-1&2, na presença de inspetor do cliente.

A CONTRATADA deverá também fornecer relatório dos ensaios a que forem submetidos os componentes principais, tais como disjuntores, transformadores de instrumentos etc.

<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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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 20

Todos os instrumentos e aparelhos, bem como materiais e tudo o mais necessário à execução dos testes e ensaios solicitados serão a cargo da CONTRATADA.

Em especial, a CONTRATADA deverá apresentar relatório de ensaio de arco elétrico devido a falhas internas, para as condições especificadas na Folha de Dados.

### **9.3.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 dias, após a ocorrência de uma falha, a CONTRATADA deverá enviar ao CLIENTE ou a seu INSPETOR um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

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

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

## **10. 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.

## **11. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

A CONTRATADA deverá fornecer um Manual de Operação e Manutenção, em duas cópias físicas e uma cópia eletrônica. Este Manual deve incluir todos os detalhes sobre a operação dos equipamentos e tópicos de 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 DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA 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> <b>20 de 20</b>

## 12. DIVERGÊNCIAS

Todas as divergências a esta Especificação e Folha de Dados deverão ser indicadas claramente em item separado.

Caso a CONTRATADA não apresente a relação de divergências, o mesmo significará sua completa concordância com esta especificação e Folha de Dados.

## 13. GARANTIA

A CONTRATADA deverá garantir a qualidade dos equipamentos por período de 12 (doze) meses após a data da entrada dos mesmos em serviço, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data da entrega, prevalecendo aquele que ocorrer primeiro.

## 14. 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;
- Se possível, apresentar catálogos e descrições preliminares de todos os componentes, acessórios e dispositivos do equipamento, de modo a possibilitar a verificação do atendimento aos requisitos especificados;
  - Lista de desvios e exceções à Especificação Técnica;
  - Folhas de Dados devidamente preenchida;
  - Certificados de ensaios de tipo/especiais, se disponíveis.