

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	1 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

SUMÁRIO

1	FINALIDADE	2
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	2
3	RESPONSABILIDADES	2
4	DEFINIÇÕES	2
5	REFERÊNCIAS	3
6	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
	6.1 Generalidades	3
	6.2 Condições Locais	3
	6.3 Desenhos de Fabricação	4
	6.4 Garantia	5
	6.5 Peças Sobressalentes.....	5
7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	5
	7.1 Estrutura e Tipos de Painéis	5
	7.2 Acabamento e Pintura.....	7
	7.3 Montagem dos Componentes	7
	7.4 Fiação e Blocos Terminais	8
	7.5 Barramento de Terra	10
	7.6 Plaquetas de Identificação.....	10
	7.7 Fontes Auxiliares de Suprimento	11
	7.8 Chaves de Aferição	11
	7.9 Utilidades.....	11
	7.10 Especificação Geral da Aparelhagem	12
8	INSPEÇÕES E ENSAIOS	13
	8.1 Generalidades	13
	8.2 Ensaio de Recebimento	14
	8.3 Relatório dos Ensaio	15
	8.4 Acondicionamento e Transporte	16
9	DESENHOS.....	17
	9.1 Painel de Proteção e Controle.....	17
10	CÓDIGOS PADRONIZADOS DA CONCESSIONÁRIA	28
11	CONTROLE DE REVISÕES	28
12	APROVAÇÃO	28

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	2 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

1 FINALIDADE

Esta especificação técnica tem por finalidade especificar e padronizar os critérios e requisitos mínimos exigíveis para projeto, fabricação, testes, montagem e fornecimento de Painéis de Proteção e Controle, para instalação em subestações nas áreas de concessão das concessionárias do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todo e qualquer painel de proteção e controle aplicados na CONCESSIONÁRIA.

3 RESPONSABILIDADES

3.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Especificar e padronizar as características técnicas mínimas exigíveis, em conformidade com as especificações técnicas, para o fornecimento do painel de proteção e controle. Homologar tecnicamente apenas fabricantes/fornecedores, que atendam em todas as etapas de fabricação os padrões, critérios, requisitos e características estabelecidas e definidas nesta especificação.

3.2 Gerência Corporativa de Engenharia

Realizar as atividades relacionadas à instalação e manutenção de painéis de proteção e controle para utilização nas Subestações de Energia da CONCESSIONÁRIA.

3.3 Gerência de Suprimentos e Logística

Adquirir e receber em sua rotina de aquisição e recebimento de materiais e equipamentos, somente painéis de medição operacional e fronteira, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

3.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

4 DEFINIÇÕES

4.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

Associação privada sem fins lucrativos responsável pela elaboração das normas no Brasil.

4.2 Painéis de Proteção e Controle

Painéis responsáveis pela proteção e controle de todos os equipamentos da subestação (disjuntores, transformadores, religadores, painéis, etc.).

4.3 Fechadura Tipo Yale

Fechadura segredo com quatro a oito pinos. Utilizado em fechaduras para portas externas, permite um grande

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	3 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

número de combinações.

5 REFERÊNCIAS

- 5.1 NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
- 5.2 NBR 5370 – Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência.
- 5.3 NEMA SG – 5 - Power Switchgear Assemblies.
- 5.4 ANSI C37 – 20 - Switchgear Assemblies, Including Metal – Enclosed Bus (Including Supplement C37.20A e C37.20c).
- 5.5 ANSI C37 – 90 - Relays and Relay Systems Associated With Electric Power Apparatus.
- 5.6 ANSI C39 – 1 - Requirements for Electrical Indicating Instruments.

6 DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1 Generalidades

Os painéis, objeto desta especificação, devem ser fornecidos completos, para pronta instalação e operação, com todos os dispositivos, acessórios montados e fiação instalada, contemplando materiais e componentes novos e de qualidade.

A matéria-prima, a mão-de-obra, projeto e a fabricação dos painéis devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que as técnicas modernas sugerir, mesmo quando não mencionados nessa especificação.

Os fornecedores deverão disponibilizar todos dispositivos necessários para o correto funcionamento dos painéis de medição, mesmo que não mencionados explicitamente nesta especificação.

Qualquer fornecimento divergente desta especificação deverá ser informado, podendo a CONCESSIONÁRIA, a seu critério, aceitar ou não as modificações apresentadas desde que devidamente justificados tecnicamente.

Em todas as descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer documentos, inclusive na proposta, as medidas deverão ser referidas ao sistema internacional de unidades.

Todas as instruções escritas, relatórios de ensaios, etc., deverão ser redigidos em português. Catálogos, publicações, artigos técnicos, normas e folhetos serão aceitos em português, inglês ou espanhol.

6.2 Condições Locais

Os equipamentos abrangidos por esta especificação deverão ser adequados para operar nas seguintes condições ambientais:

- Clima..... Tropical úmido sujeito a ação direta dos raios solares e fortes chuvas;
- Altitude..... Até 1000 mm acima do nível do mar;
- Umidade..... Até 100%, altamente favorável à formação de fungos e à aceleração da corrosão;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	4 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

- Temperatura mínima/máxima..... 20/40°C;
- Temperatura média anual..... 26°C;
- Nível de poluição: poluição média.

O Fabricante deverá prover o equipamento que será instalado na casa de comando dos requisitos construtivos necessários à sua operação nas condições ambientais supracitadas, bem como todos seus componentes.

6.3 Desenhos de Fabricação

Deverão ser submetidos à aprovação da CONCESSIONÁRIA, antes do início da fabricação, os desenhos relacionados em anexo, independentemente dos desenhos fornecidos com a Proposta.

Os desenhos deverão ser fornecidos para análise em cópias digitais (PDF e DWG). Dentro do prazo de 15(quinze) dias corridos após o recebimento será devolvida uma das cópias ou relatório, com um dos seguintes carimbos “APROVADO”, “APROVADO COM RESTRIÇÕES” ou “NÃO APROVADO”.

O processo de aprovação estará concluído quando todos os desenhos obtiverem o carimbo “APROVADO”. Deverá ser fornecido à CONCESSIONÁRIA um jogo de cópias reproduzíveis de todos os desenhos “APROVADOS”, bem como, os arquivos digitais dos mesmos.

A aprovação de qualquer desenho pela CONCESSIONÁRIA, não exime o Fabricante da plena responsabilidade quanto ao projeto e funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecê-lo de acordo com as exigências da encomenda.

O prazo gasto na aprovação dos desenhos entende-se como incluído no prazo de fornecimento declarado na Ordem de Compra.

Todos os desenhos deverão trazer o nome da CONCESSIONÁRIA, o nome do equipamento, o item e o número do Pedido de Compra, o nome da subestação a qual se destina e uma relação dos desenhos de referência, isto é, dos desenhos que completam o desenho em questão.

Pelo menos os seguintes desenhos deverão ser fornecidos:

- Relação de todos os desenhos que compõem o projeto do fabricante (formato A3), Listas e tabelas devem ser apresentadas em formato A3 ou A4;
- Desenhos da base ou dos suportes da base, com detalhes suficientes para a preparação da fixação dos painéis;
- Vistas, seções e furação, com dimensões;
- Localização dos equipamentos internos, réguas terminais e outros aparelhos;
- Listagem dos componentes, indicando símbolos, características, tipos e procedência (caso não sejam de fabricação própria);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	5 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

- Lista de plaqueta;
- Placa de características;
- Placa de identificação;
- Qualquer outro desenho necessário à instalação, operação e manutenção do painel.

6.4 Garantia

O Proponente deverá indicar claramente em sua proposta o prazo de garantia do equipamento, e no que consiste a mesma.

Caso qualquer parte ou todo o equipamento, durante o período de garantia, apresentar desempenho insatisfatório ou defeito, a CONCESSIONÁRIA terá o direito de operá-lo até que o mesmo possa ser retirado de serviço para correção ou substituição. Tal ocorrência será notificada imediatamente ao fabricante, o qual deverá providenciar as medidas necessárias a arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças (ainda que haja peças sobressalentes disponíveis) ou de unidades completas e, se necessário, o fornecimento de técnicos especializados para o reparo do equipamento defeituoso.

6.5 Peças Sobressalentes

Em sua proposta, o proponente deverá incluir itens definidos para as peças sobressalentes necessárias ou convenientes, com as respectivas listas de preços. A quantidade proposta deverá ser relacionada a um período de 05 (cinco) anos de operação.

As peças sobressalentes deverão ser idênticas, em todos os aspectos, às correspondentes no equipamento original. Deverá ser fornecida sua numeração codificada, para facilidade da sua aquisição quando necessário.

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

Os painéis operacionais deverão ser auto-sustentável, abrigados, fornecido completos para pronta utilização com todos os equipamentos e acessórios montados, fiação pronta, etc. Caso mais de uma unidade seja solicitada numa mesma encomenda, todas deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as suas peças e aparelhos correspondentes intercambiáveis.

Equipamentos que são auxiliares aos especificados, quer constem ou não da presente especificação e sejam necessários para o seu funcionamento correto, deverão fazer parte do fornecimento.

7.1 Estrutura e Tipos de Painéis

7.1.1 Geral

A estrutura dos painéis deverá ser construída tipo autoportante, em chapas de aço com espessura não inferior a 2,65mm (chapa 12 MSG), Grau de Proteção IP51, uso interno, conforme NBR IEC 60529.

As portas com visor de policarbonato, em chapa de aço de 1,9mm (chapa 14 MSG) de espessura, abertura

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	6 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

esquerda/direita de 140°, venezianas de ventilação com filtro e tela de proteção na porta traseira, vedação em poliuretano expandido e fecho escamoteável com chave yale na porta frontal e traseira. O porta esquema deve ser fixado na parte posterior da porta traseira.

Placa de montagem em chapa de aço de 2,25mm (13 MSG) de espessura, base soleira em chapa de aço de 3mm (11 MSG) de espessura e teto, portas e tampas laterais em chapa de aço de 1,9mm (14 MSG) de espessura.

Os painéis deverão ser providos com bases de perfilados de aço tipo “U”, de chumbadores para a sua fixação e de olhal para seu içamento. Deverão ser incluídos peças e parafusos de fixação, inclusive chumbadores para fixação dos painéis ao piso. O sistema de fixação deverá ser submetido à aceitação da CONCESSIONÁRIA.

As superfícies das chapas de aço não deverão se desviar mais do que 3,18mm (1/8”) do prumo. As bordas verticais das chapas deverão ser estruturas e aparafusadas de modo que nenhuma das bordas visíveis ultrapasse a medida de 0,8mm (1/32”).

Cada conjunto de painéis deverá ser construído de modo a permitir qualquer ampliação futura pelo simples acréscimo de unidades semelhantes. Cada unidade deverá ser totalmente independente das demais e de construção tal, que a adição de uma nova unidade ou a retirada de qualquer outra já montada não afete o funcionamento normal das restantes. Cada unidade deverá ser acoplada à unidade vizinha através de parafusos, sem espaço entre elas.

As estruturas deverão ser rígidas e suportar os esforços durante o transporte e a operação normal dos equipamentos, bem como quaisquer esforços devidos a curto- circuitos.

As dobradiças, assim como outras partes móveis em que a pintura esteja sujeita a descascar ou ser arranhada, deverão ser de metal não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável. Os pinos e arruelas das dobradiças deverão ser de aço inoxidável.

Mesmo com as portas abertas não deverá ser possível tocar acidentalmente partes sob tensão. Onde necessário, deverão ser previstas coberturas, removíveis ou não, devendo neste caso serem transparentes para permitir inspeção visual de componentes sob tensão.

Nota 01: As dimensões principais serão indicadas nos desenhos do Anexo I.

Nota 02: Deverá ter na porta traseira ou lateral, entrada de ar protegida contra inseto.

7.1.2 Tipos de Painéis

Os tipos de painéis previstos nesta especificação poderão ser os seguintes:

a) ENCLOSED SWITCHBOARD

Quadro fechado de todos os lados por chapas metálicas, com painel frontal ou chapa posterior removível. A

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	7 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

porta de acesso será frontal. Os instrumentos de proteção e medição serão instalados no painel frontal, assim como os dispositivos de comando e sinalização.

b) DUAL SWITCHBOARD

Quadro fechado, com painéis frontal e posterior, um deles sob forma de porta.

Os instrumentos indicadores e os dispositivos de comando e sinalização serão montados no painel frontal e os de proteção no painel posterior.

c) DUPLEX SWITCHBOARD

Quadro similar ao descrito no item “b” acima, porém com corredor interno e portas laterais de acesso.

As fechaduras deverão possibilitar a abertura por dentro, mesmo sem chave.

Os conjuntos de paredes laterais deverão permitir a remoção, quando de ampliação futura.

7.2 Acabamento e Pintura

Todas as superfícies metálicas não galvanizadas deverão, antes da pintura, ser perfeitamente limpas por jatos de areia. Esta limpeza deverá torna as superfícies das chapas isentas, por completo, de gordura, óleos, graxas, excesso de solda e quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a qualidade da pintura e da proteção anticorrosiva. As rebarbas e rugosidade deverão ser removidas.

As superfícies de todas as partes metálicas, quer interna, quer externamente, deverão ser submetidas a uma decapagem e fosfatização ou jateamento com granalha de aço, seguida de duas demãos de tinta anti-ferruginosa.

A pintura externa deverá ser eletrostática em pó poliéster cinza (Munsell N6,5), as placas de montagem na cor laranja (RAL 2000). Deverá ser fornecida tinta para retoques.

7.3 Montagem dos Componentes

A armação de cada painel deverá ser suficientemente forte para suportar rigorosamente a fixação dos instrumentos. Quando necessário, deverão os painéis, ser dotados para sustentação satisfatória dos componentes pesados.

As furações para instalação futura de equipamentos deverão ser convenientemente fechadas com tampas de chapas de aço, pintadas da mesma cor do painel, facilmente removíveis, e instaladas de maneira a não prejudicar a aparência do painel.

As unidades deverão ser fornecidas completamente montadas, com todas as ligações feitas na fábrica e identificadas.

Deverão ser previstos travamentos para evitar deformação e danos durante o transporte.

Os dispositivos de teste para circuitos de corrente e potencial deverão ser montados na frente dos painéis.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	8 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

7.4 Fiação e Blocos Terminais

Os cabos devem ser identificados por meio de anilha de/para, material transparente, identificador fundo branco, letra preta.

A entrada e saída dos cabos de controle serão pela parte inferior das unidades. No interior dos painéis, os cabos não poderão ficar suspensos livremente, para tanto, lateralmente e no topo, as unidades deverão ser providas de calhas com tampas facilmente removíveis e furos adequados para passagem dos cabos que se dirigem às réguas terminais, com vedação de prensa-cabos.

A parte interna das calhas e os furos deverão receber acabamento esmerado de forma a evitar danos no isolamento dos condutores (revestidos de buchas de borracha sintética ou material similar).

Os condutores usados na fiação interna deverão ser de cobre flexível, classe 5, sem emendas, cobertura xlpe isolados para 1000V, anti-chama, previstos para temperatura de operação em regime normal de 90° à 130° C, de acordo com a norma NBR 9114, levadas a bornes terminais numerados de acordo com o correspondente esquema elétrico. As extremidades dos condutores não deverão ser “estanhadas” para formarem os terminais de ligação às réguas, devendo-se usar terminais de pressão adequados a cada caso. Os grupos de fios deverão ser amarrados com braçadeiras de plásticos reutilizáveis.

As bitolas dos cabos condutores devem ter as seguintes características:

Tabela 1 – Descrição dos Condutores

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	BITOLA	COR
Tensão	Fase A	4 mm ²	Azul
	Fase B	4 mm ²	Branco
	Fase C	4 mm ²	Vermelho
	Neutro	4 mm ²	Preto
	Terra	2,5 mm ²	Verde/ Amarelo
Corrente	Fase A	4 mm ²	Azul
	Fase B	4 mm ²	Branco
	Fase C	4 mm ²	Vermelho
	Neutro	4 mm ²	Preto
	Terra	2,5 mm ²	Verde/ Amarelo
Comando CA	Fase A	2,5 mm ²	Azul
	Fase B	2,5 mm ²	Branco
	Fase C	2,5 mm ²	Vermelho
	Neutro	2,5 mm ²	Preto
	Terra	2,5 mm ²	Verde/ Amarelo

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	9 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

Comando CC	Positivo	2,5 mm ²	Amarelo
	Negativo	2,5 mm ²	Azul Claro
	Terra	2,5 mm ²	Verde/ Amarelo
Ilum. / Aquec.	-	2,5 mm ²	Cinza
Alarme	-	1,5 mm ²	Cinza

As conexões deverão ser tais que não se quebrem e nem fiquem frouxas nas condições normais de transporte e operação do painel.

Todas as ligações dos circuitos de um painel com equipamentos externos ou com outro painel deverão ser feitas por meio de réguas terminais montados em lugar de fácil acesso, com identificação individual permanente.

Os bornes das réguas terminais deverão ser:

- Bornes duplos tipo seccionáveis, conexão a mola, para cabos de 1,5 mm² a 2,5 mm² (referência: borne seccionável, conexão a mola, cor bege, ref. ZTR 2,5 – 2 da Conexel);
- Bornes tipo olhal de 4 mm² à 6 mm² para cabos dos circuitos de corrente (referência: borne de passagem, tipo olhal, ref. D-OTTA-6 da Phoenix);
- Bornes duplos fusíveis para cabos dos circuitos de tensão (referência: borne fusível, ref. ASK 1, bege – Conexel, fusível tubular, 2A/250V, ação rápida – C902480.00 – Conexel);
- Bornes com cores diferenciadas para as “linhas de trip” dos equipamentos (referência: borne seccionável, conexão a mola, cor azul, ref. ZTR-2,5-2BL da Conexel);
- Resistência de isolamento entre terminais > 100.000 MOhms;
- Capacidade de 100 A (0,5s) nos terminais de corrente;
- Máxima tensão de trabalho de 1000 Vrms (em todos os terminais);
- Capacidade de suportar tensão aplicada de 2000 Vrms por 1 minuto;
- Contatos resistentes à corrosão;
- Toda régua borne deverá ser identificada pelos “postes” de fixação da mesma e o sistema de identificação da fiação deve ser por meio de anilhas plásticas individuais, tipo: origem / destino. Não será admitido o uso de mais de um condutor por terminal e devem ser considerados bornes reservas (10%).

As réguas terminais deverão permitir à ligação de dois condutores por bornes em cada lado da régua.

Deverão ser fornecidos bornes livres na proporção de 20% daqueles ocupados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	10 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

7.5 Barramento de Terra

Os painéis deverão ser dotados de um barramento de terra ao qual serão eletricamente ligadas as peças estruturais e todos os terminais de terra dos circuitos a aterrar. O barramento será constituído por uma barra de cobre 1" x ¼" provida de conectores necessários a interligar as barras de unidades vizinhas (atuais e futuras) e cada uma delas à rede de terra da subestação, por meio de cabos de cobre nu 70mm².

Deverá ser feito aterramento das portas por meio de cordoalhas de cobre adequadamente dimensionadas.

7.6 Plaquetas de Identificação

Todas as plaquetas deverão ser de acrílico com fundo preto, letras brancas gravadas e fixação colada.

As plaquetas de identificação dos painéis deverão ser de 30x150mm (altura da letra 10mm), dos circuitos principais e componentes deverão ser de 15 x 25mm (altura da letra 4mm) e dos equipamentos deverão ser de 15 x 50mm (altura da letra 4mm), salvo indicado diferentemente na relação de plaquetas.

Para os equipamentos principais deverão ser fornecidas placas com as características nominais dos mesmos e todas as informações requeridas pelas normas aplicáveis. Estas placas deverão ter aproximadamente 100 mm de altura por 60 mm de largura.

Cada painel deverá possuir uma placa de identificação de aço inoxidável, de espessura mínima de 1mm, onde as informações sejam inscritas de maneira indelével com letras pretas. As informações deverão ser escritas em português. As placas de identificação deverão ser colocadas em posição perfeitamente visível quando o equipamento estiver em sua posição normal de operação, e apresentar os seguintes dizeres:

- Nome do Fabricante;
- Número da série;
- Indicação "Painel para uso Abrigado";
- Ano de fabricação;
- Número do pedido de compra;
- Cliente;
- Norma;
- Frequência nominal;
- Tensão de comando;
- Tensão auxiliar;
- Corrente nominal;
- Grau de proteção;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	11 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

- Classe de isolamento;
- Dimensões (AxLxP);
- Peso do painel, em quilogramas-força.

Além das informações acima, deverá ser deixado em branco um espaço com dimensões de 4,0cm x 1,5cm, para gravação, pela CONCESSIONÁRIA, de dados adicionais que porventura venham a se tornarem necessários.

7.7 Fontes Auxiliares de Suprimento

O suprimento de tensões para os Serviços Auxiliares Elétricos são as seguintes:

- Circuitos auxiliares: 380VCA (Maranhão, Piauí e Alagoas) / 220VCA (Pará), 3 fases, 4 fios, 60Hz. 220Vca (Pará, Maranhão, Piauí e Alagoas) fases/neutro, 2 fios, 60Hz
- Circuitos de comando, proteção e sinalização: 125VCC (sistema de bateria e carregador), 220VCA (Pará, Maranhão, Piauí e Alagoas), conforme definido nos esquemáticos, anexos a especificação.
- Circuitos de aquecimento, iluminação e tomadas: 220VCA (Pará, Maranhão, Piauí e Alagoas).

Todo equipamento de CA deverá ser projetado para 220V, 60Hz, devendo operar satisfatoriamente com 10% (dez por cento) de variação na tensão e de + 5% (cinco por cento) de variação na frequência.

Todo equipamento para CC deverá atuar satisfatoriamente na faixa de 90 a 140Vcc, a não ser quando especificado diferentemente.

Os circuitos CA e CC devem ser protegidos por disjuntores.

Todas as derivações de corrente deverão ser protegidas por disjuntores ou fusíveis, dimensionados adequadamente, montados em local de fácil acesso.

7.8 Chaves de Aferição

As chaves de aferição deverão ser construídas em baquelites especiais. Deverão permitir a inspeção ou aferição de medidores elétricos, desconectando, através de chaves especiais de alta confiabilidade, a alimentação ao circuito de tensão e de corrente dos mesmos, sem que haja interrupção da proteção ou medição de outros instrumentos ou relés interligados no circuito.

As chaves deverão ser dotadas de tampas removíveis, moldadas em uma única peça indeformável em relação a choques mecânicos e totalmente transparentes em policarbonato.

7.9 Utilidades

Cada painel deverá ser equipado na sua parte inferior com resistência de aquecimento, estrategicamente instalada de forma a não afetar o desempenho dos outros aparelhos do painel, do tipo blindado, para proteção

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	12 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

contra umidade, comandada por termostato regulável, temperatura máxima 40°C, com resistência alimentada a 110% da tensão nominal.

Cada unidade deverá ser dotada de iluminação interna controlada por interruptor de porta (chave fim de curso de controle de abertura da porta, com contatos auxiliares 2NA+2NF) e tomada monofásica para 10A, acessível a pinos chatos e redondos.

7.10 Especificação Geral da Aparelhagem

Quando for necessária a utilização obrigatória de um determinado modelo de aparelhagem componente do painel, será indicado o número modelo de catálogo, o fabricante e a palavra "INSUBSTITUÍVEL". Tal obrigatoriedade prevalecerá sobre quaisquer disposições em contrário constantes desta especificação.

Caso algum material componente do painel, fornecido pela CONCESSIONÁRIA, este será indicado na lista de Componentes, com informações complementares sobre o fabricante, tipo, modelo, etc.

7.10.1 Aparelhagem de Proteção

a) Generalidades sobre relés de proteção

Os relés de proteção deverão ser do tipo eletrônico digital, multifunção para proteção, localização e monitoração de falhas, assim como monitoração e auto-diagnóstico.

Deverão operar em 60Hz e serem adequados para alimentação por transformadores de corrente e potencial, respectivamente com 5A e 115V ou $115/\sqrt{3}$ nos secundários.

Cada relé deverá ter display e teclas funcionais que permitam realizar as funções de monitoração, ajustes e programação.

Os relés deverão ser compatíveis com a tecnologia do Sistema Digital de Supervisão e Controle, utilizada pela CONCESSIONÁRIA. Cada relé deverá ser testado e fornecido com o respectivo certificado, de modo a atender às Normas ANSI e IEC.

As funções mínimas de cada equipamento deverão estar de acordo com as especificações técnicas de cada projeto e com os diagramas unifilares de proteção e controle de cada subestação.

b) Relés de sobretensão e sub-tensão

Os relés de sobretensão (59) e sub-tensão (27), quando utilizados individualmente, deverão ser do tipo de indução, monofásicos, com contatos singelos, operação instantânea, tensão nominal 115V e, se for o caso, tensão auxiliar 125Vcc.

c) Relés Auxiliares de Bloqueio

Os relés auxiliares de bloqueio designados por 86T, 86B e 86C deverão ser eletricamente operados, ter velocidade de operação inferior a 1 (um) ciclo, bobina de operação para 125Vcc e programação de contatos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	13 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

de acordo com a Lista de Componentes, possuindo ainda dois contatos NF em série com a bobina. O eixo deverá ser de aço.

d) Demais Relés Auxiliares

Os demais relés auxiliares deverão ser indicados de acordo com o projeto da subestação.

8 INSPEÇÕES E ENSAIOS

8.1 Generalidades

O equipamento deverá ser submetido a inspeção e ensaio pelo Fabricante, na presença do inspetor da CONCESSIONÁRIA, de acordo com as normas recomendadas, com esta especificação e com os desenhos aprovados.

À CONCESSIONÁRIA se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento abrangido por essa especificação, no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, deverão ser propiciadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios e dependências onde estão sendo fabricados os equipamentos em questão, local de embalagem etc., bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

O Fabricante deverá enviar à CONCESSIONÁRIA, dentro de 15 dias após o recebimento do Contrato ou do Pedido de Compra, 03 (três) vias dos modelos dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios e que, após examinados serão aprovados ou devolvidos com as modificações julgadas necessárias. Logo após os ensaios, será entregue ao Inspetor cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricada pelo encarregado e pelo Inspetor.

O Fabricante deverá avisar a CONCESSIONÁRIA, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis, sobre as datas em que o equipamento estará pronto para inspeção e ensaios. O período dos ensaios estará incluído no prazo de entrega do equipamento.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do Fabricante.

A aceitação do equipamento, com base nos ensaios ou nos relatórios que os substituam, não eximirá o Fabricante de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra, ou Contrato, e com esta especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CONCESSIONÁRIA, venha a fazer, baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas constantes através da inspeção e ensaios, ou de discordâncias com o Pedido de Compra, Contrato, ou com esta especificação, não eximirá o Fabricante de sua responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega prometida. Se, na opinião da CONCESSIONÁRIA, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida, ou se tudo indicar que o Fabricante será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	14 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o fabricante considerado infrator do contrato sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

8.2 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento se destinam a comprovar os resultados dos ensaios de rotina, efetuados pelo controle de qualidade do Fabricante, e constatar as condições gerais do equipamento, antes do embarque.

No mínimo, serão realizados os ensaios normais de aceitação a seguir relacionados:

- Inspeção visual e verificação da continuidade de fiação;
- Teste de isolamento, durante um minuto, entre todos os circuitos ligados entre si e a terra;
- Testes de polaridade das ligações dos instrumentos;
- Verificação das condições mecânicas dos diversos dispositivos e acessórios;
- Ensaios funcionais completos
- Aderência de Pintura;
- Espessura da Pintura.

Todos os aparelhos componentes do painel deverão ser testados separadamente, conforme as Normas aplicáveis.

No ensaio funcional completo, os dispositivos deverão ser ensaiados separadamente, quanto à calibração e à operação.

O Proponente que não dispuser de meios para ensaiar os aparelhos mencionados acima, deverá fornecer seu Certificado de Aprovação, acompanhados de relatórios de ensaios de tipo, emitidos pelos respectivos Fabricantes, ou por outro órgão previamente aprovado pela CONCESSIONÁRIA.

Os ensaios deverão ser realizados conforme descrito a seguir:

- A inspeção visual deverá ser feita para assegurar a construção e a montagem dos painéis, e dos componentes estejam corretas. Deverão ser feitas verificações de acabamento, placas de identificação, solidez dos painéis, montagem e segurança dos componentes, dimensões, pintura etc.
- Deverá ser feita uma comparação com os desenhos aprovados para fabricação, quanto à disposição dos componentes, espessura das chapas de aço, dimensões de montagem e de instalação.
- A verificação da continuidade de fiação de controle deverá ser feita, ponto por ponto, após a montagem e a instalação da fiação, conforme os últimos diagramas aprovados, de modo a assegurar que estes constituem uma representação exata da fiação instalada nos painéis.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	15 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

- O ensaio de isolamento da fiação de controle deverá ser realizado de acordo com o indicado no item 20.5.3.4.2 da Norma ANSI C-37.20 ou no item 24.5 da Norma IEC-298.
- Os ensaios de operações mecânicas deverão ser efetuados para verificação do funcionamento adequado das partes mecânicas tais como mecanismo de intertravamento, portas, fechaduras, intercâmbio de unidade extraível etc.
- Após a montagem de todos os dispositivos, os circuitos de controle e auxiliares deverão ser energizados, pela aplicação das respectivas tensões nominais, para verificação do funcionamento das lâmpadas de sinalização, resistência de aquecimento e outros dispositivos. Os ensaios dos dispositivos de controle serão baseados nos diagramas de operação e fiação, simulando-se as condições de operação.

8.3 Relatório dos Ensaio

O Fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, cópia dos relatórios impressa e digitalizada, com as seguintes informações:

- Data e local dos ensaios;
- Número do pedido e quantidade de transformadores do lote;
- Identificação (dados de placa) e valores garantidos pelo fabricante;
- Resultados de todos os ensaios;
- Data e assinatura do representante do fabricante e do inspetor da CONCESSIONÁRIA.

Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Fabricante, aprovando ou não o equipamento.

No caso, da CONCESSIONÁRIA dispensar a presença do Inspetor na inspeção e ensaios, o Fabricante apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados.

Em qualquer dos casos, o Fabricante apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos desta especificação e conforme as modificações ou acréscimos apresentados no pedido de cotação de material.

Todos os volumes deverão ser marcados de forma indelével com as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Quantidade de painéis contidos no volume;
- Número do volume;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	16 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

- Número da Nota Fiscal ou similar;
- Indicação sobre o armazenamento;
- Número da Ordem de Compra;
- Peso bruto e líquido;
- Destino;
- Selo de liberação da CONCESSIONÁRIA.

Deverá ser fornecida pelo Fabricante uma lista onde estejam relacionados os equipamentos, acessórios e/ou peças sobressalentes contidos em cada volume de modo a facilitar a conferência do mesmo.

8.4 Acondicionamento e Transporte

A embalagem e preparação para embarque também estarão sujeitos à aprovação pelo Inspetor.

Os painéis deverão ser acondicionados de tal forma que possibilite transporte seguro sob via marítima ou rodoviária, em quaisquer condições de proximidade com outras cargas, manuseio e transporte encontrados.

A embalagem do painel deverá ser constituída por invólucro de plástico e caixa fechada de madeira tratada. Sob o plástico deve ser colocada sílica-gel para proteção contra umidade.

De maneira geral a embalagem deverá ser tal que proteja todos os materiais e aparelhos contra ruptura, avarias e perdas, como resultados de abertura da embalagem, efeitos do clima tropical úmido, atmosfera salina, no tempo necessário para que a mesma saia da fábrica e chegue ao destino.

Componentes pesados, assim como Anunciadores de Alarmes e Conversores, devem ser rigidamente fixados ao Painel, prevendo transporte por rodovias acidentadas e sem asfaltamento.

A embalagem será considerada satisfatória se o material chegar ao destino intacto.

A embalagem final deverá ser de tal forma que o peso e as dimensões sejam mantidos nos limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, armazenamento e transporte.

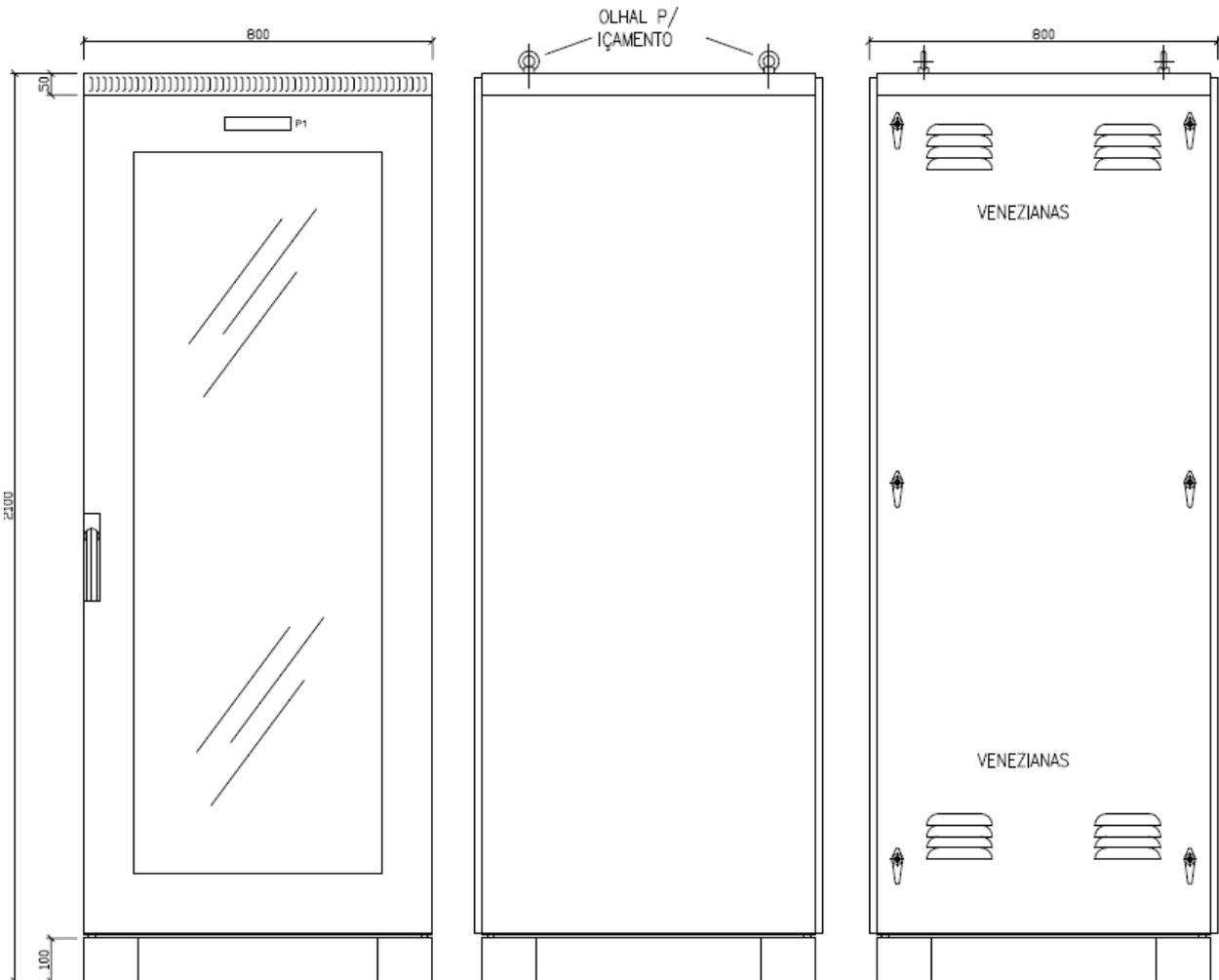
A critério do Fabricante e sob sua responsabilidade, aparelhos sensíveis a impacto e vibração, tais como relés, deverão ser embalados separadamente ao conjunto e de forma adequada aos meios de transporte supracitados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	17 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9 DESENHOS

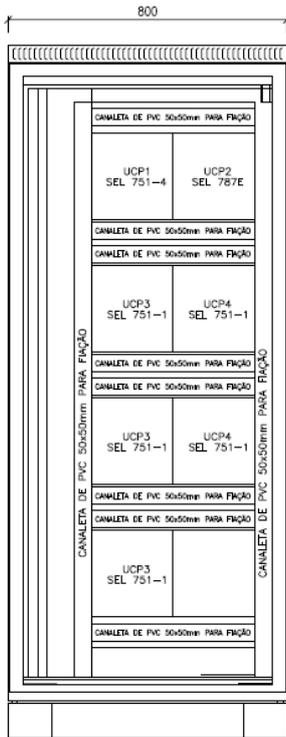
9.1 Painel de Proteção e Controle

9.1.1 Detalhes Construtivos

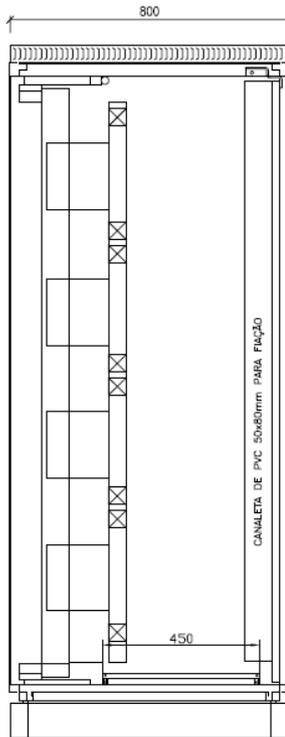


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	18 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

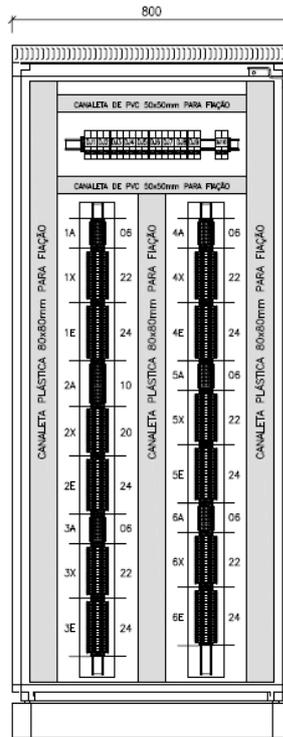
9.1.2 Detalhe Interno



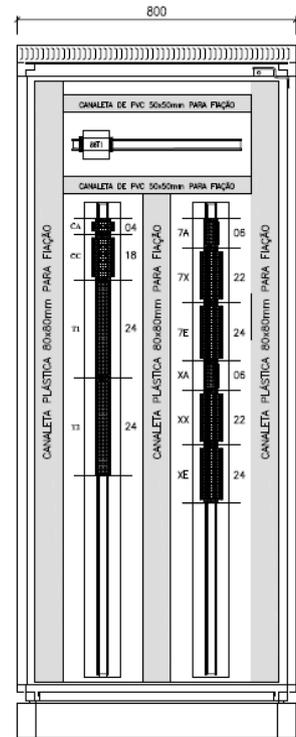
VISTA FRONTAL SEM PORTA



VISTA LATERAL INTERNA



VISTA INTERNA DO PAINEL
LADO 1 PLACA DE MONTAGEM



VISTA INTERNA DO PAINEL
LADO 2 PLACA DE MONTAGEM

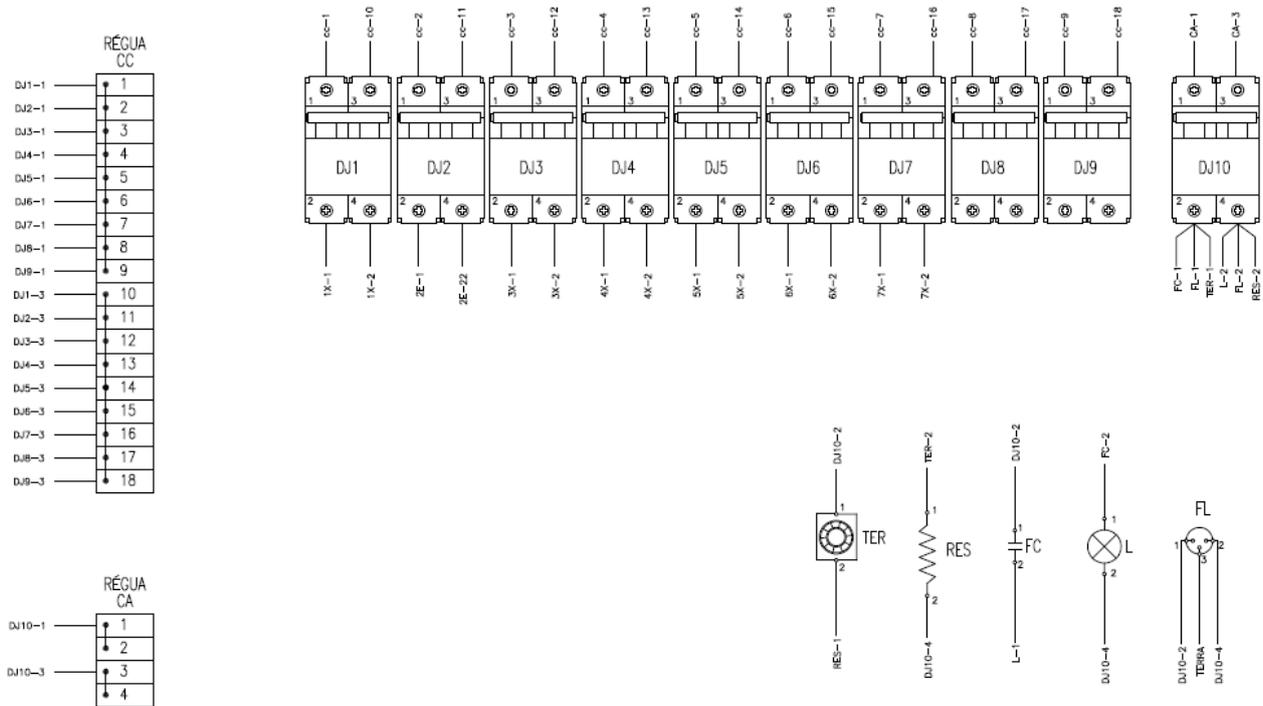
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	19 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.3 Simbologia Painel de Proteção e Controle

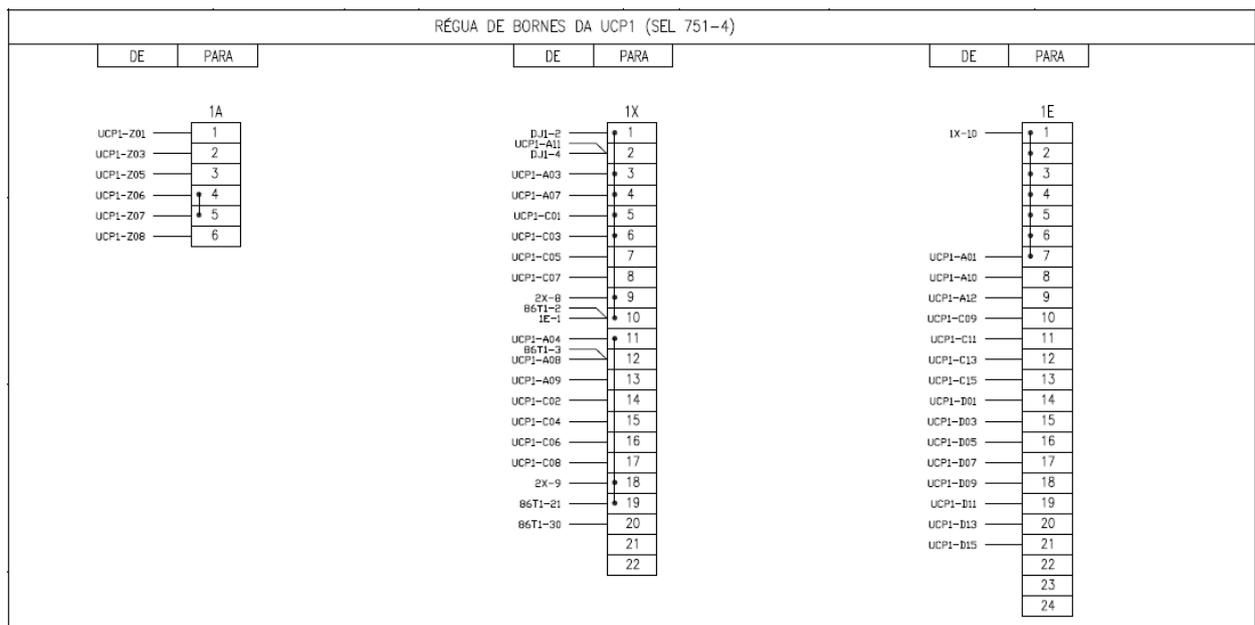
SIMBOLOGIA GERAL		IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS
 BORNE DO CARTÃO DE ENTRADAS E SAIDAS DIGITAIS DA UTR.	 BOBINA DE RELE (SIMBOLO GERAL)	79 RELIGADOR
 BORNE TERMINAL DO PAINEL DA UTR	 PARA-RAIOS ÓXIDO DE ZINCO	52CS CHAVE DE COMANDO
 BORNE TERMINAL DE EQUIPAMENTO	 TERRA	86 RELE DE BLOQUEIO
 BORNE TERMINAL DE ARMARIO DE CONTROLE E PROTEÇÃO	 POLARIDADE POSITIVA	50/51 RELE DE SOBRECORRENTE DE FASE
 BORNE TERMINAL DE PAINEL CC	 POLARIDADE NEGATIVA	50/51N RELE DE SOBRECORRENTE DE NEUTRO
 BORNE TERMINAL DE PAINEL CA		63 RELE DE GÁS
 LÂMPADA DE SINALIZAÇÃO		71 NÍVEL DE ÓLEO
 TOMADA		49 TEMPERATURA DE ENROLAMENTO
 RESISTENCIA		26 TEMPERATURA DO ÓLEO
 DIODO		67 RELE DIRECIONAL
 MOTOR		27 RELE DE SUSTENÇÃO
 CONTATO NORMALMENTE ABERTO		50/52BF DETECTOR DE FALHA DE DISJUNTOR
 CONTATO NORMALMENTE FECHADO		86BF RELE DE BLOQUEIO PARA FALHA DE DISJUNTOR
 DISJUNTOR		UCP UNIDADE DE CONTROLE E PROTEÇÃO
 RELIGADOR		UC UNIDADE DE CONTROLE
 CHAVE A ÓLEO		UM UNIDADE DE MEDIÇÃO
 RELE AUXILIAR		PP PAINEL DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO
 RELE TEMPORIZADO ENERGIZAÇÃO		QDCA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE ALTERNADA
 RELE TEMPORIZADO DESENERGIZAÇÃO		QDCC QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE CONTINUA
 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL		CAF CHAVE DE AFERIÇÃO
 TRANSFORMADOR DE CORRENTE - 02 ENROLAMENTOS		kWh ENERGIA ATIVA
 TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA		V TENSÃO
 CHAVE SECCIONADORA SEM LÂMINA DE TERRA		I CORRENTE
 CHAVE SECCIONADORA COM LÂMINA DE TERRA		kvarh ENERGIA REATIVA
 CHAVE SECCIONADORA FUSIVEL		W POTÊNCIA ATIVA
		var POTENCIA REATIVA
		cos φ FATOR DE POTENCIA
		F FREQUÊNCIA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	20 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.4 Fiação - Circuito Alimentação, Aquecimento e Iluminação

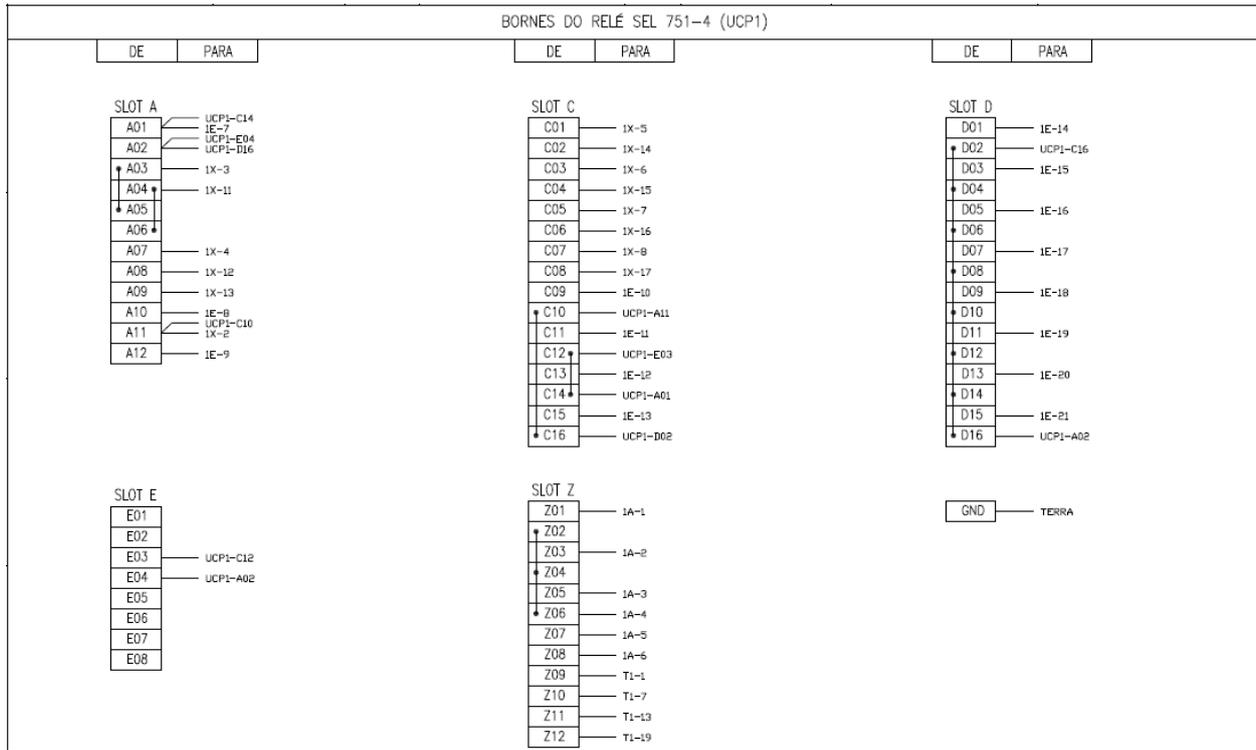


9.1.5 Fiação - Régua do Bornes 1A, 1X e 1E UCP1

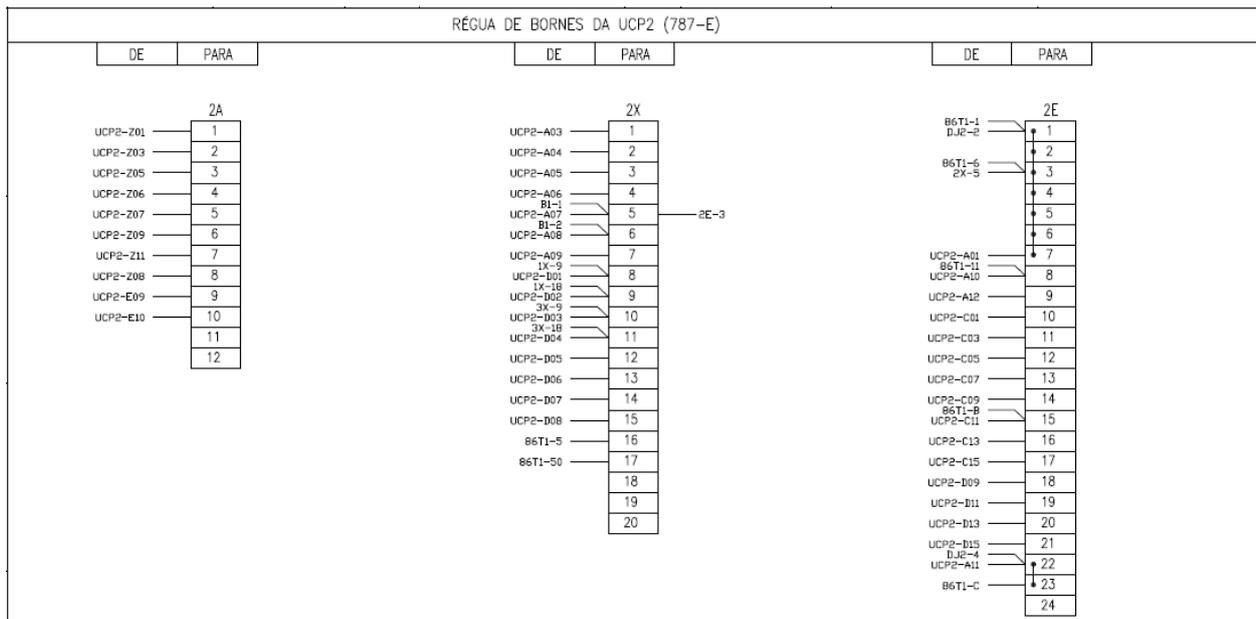


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	21 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.6 Fiação - Bornes Relé SEL 751-4 UCP1

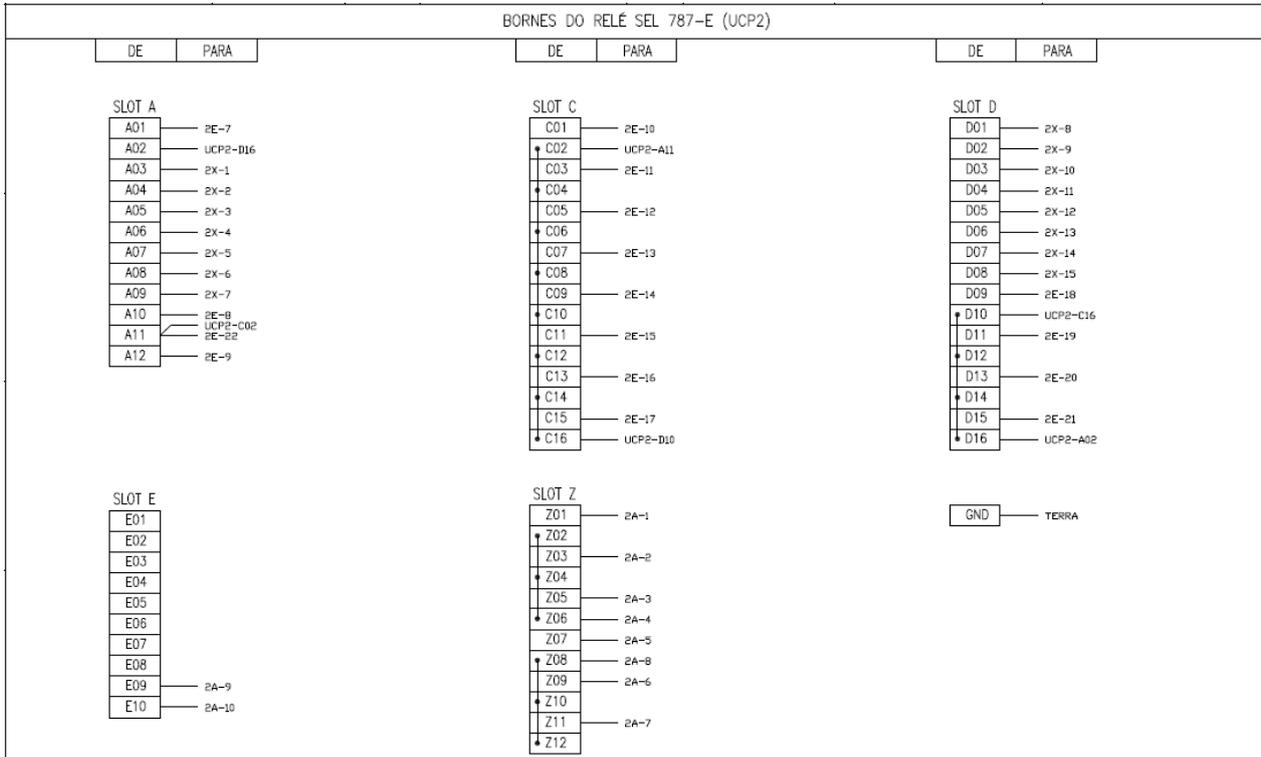


9.1.7 Fiação - Régua do Bornes 2A, 2X e 2E UCP2

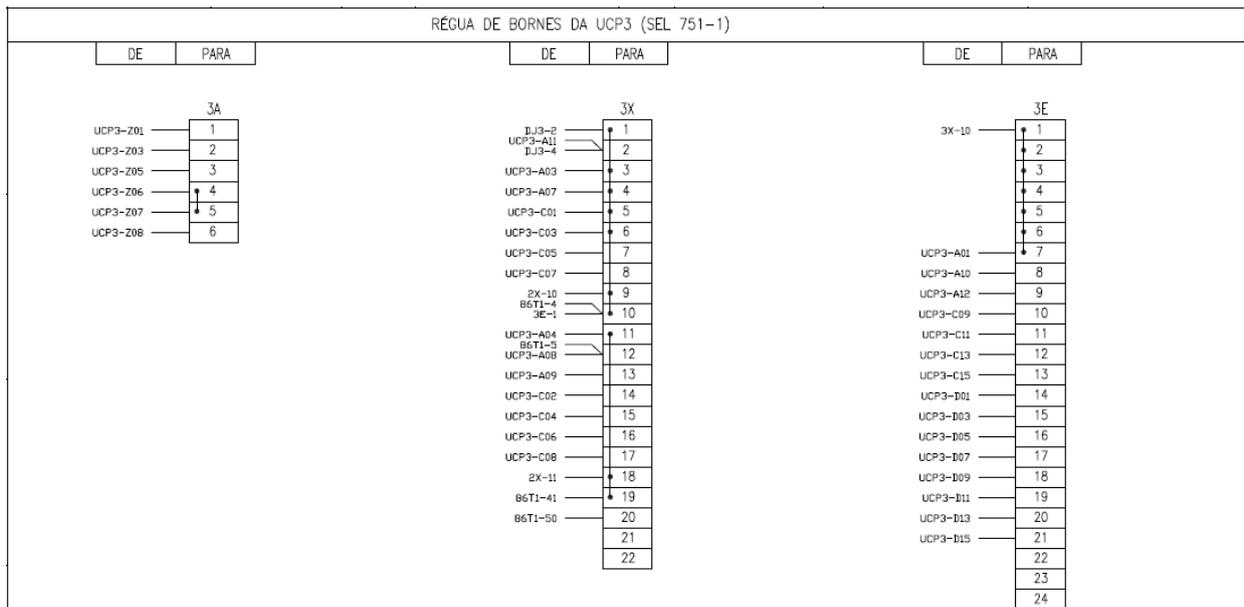


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	22 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.8 Fiação - Bornes Relé SEL 787-E UCP2

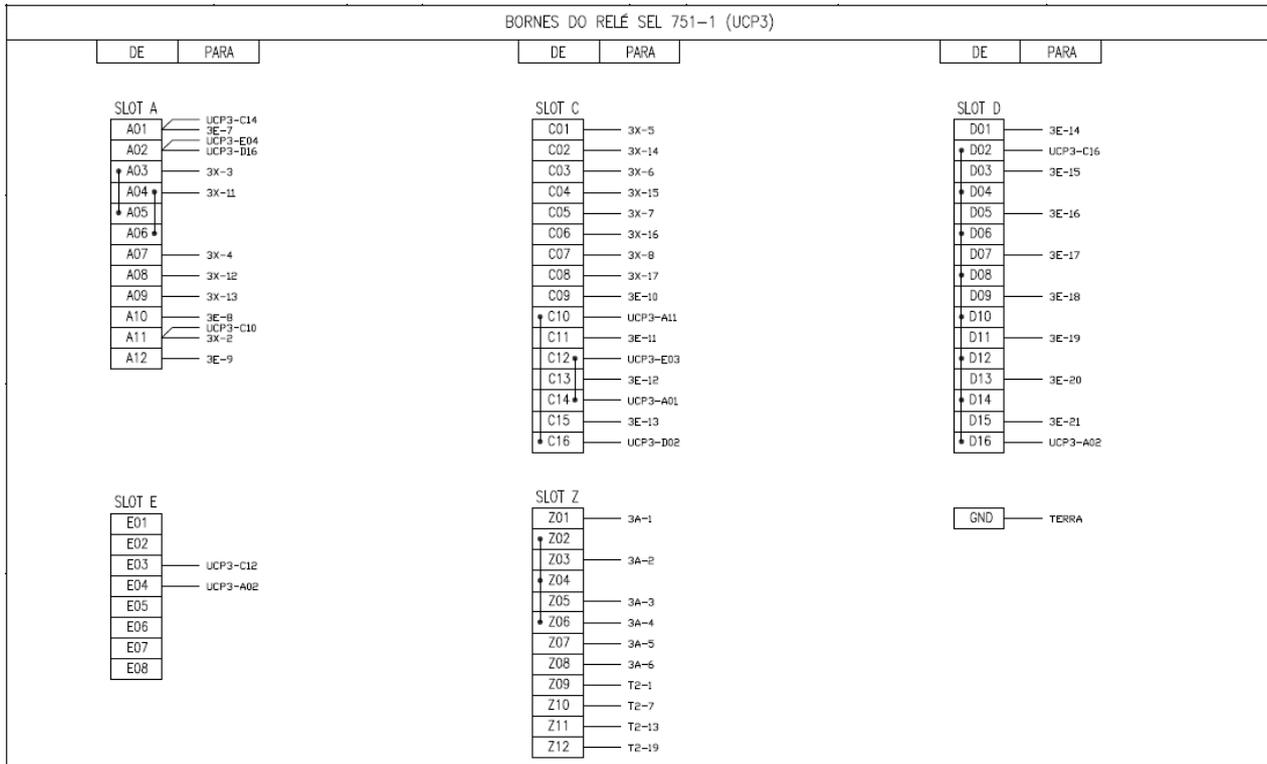


9.1.9 Fiação - Régua do Bornes 3A, 3X e 3E UCP3

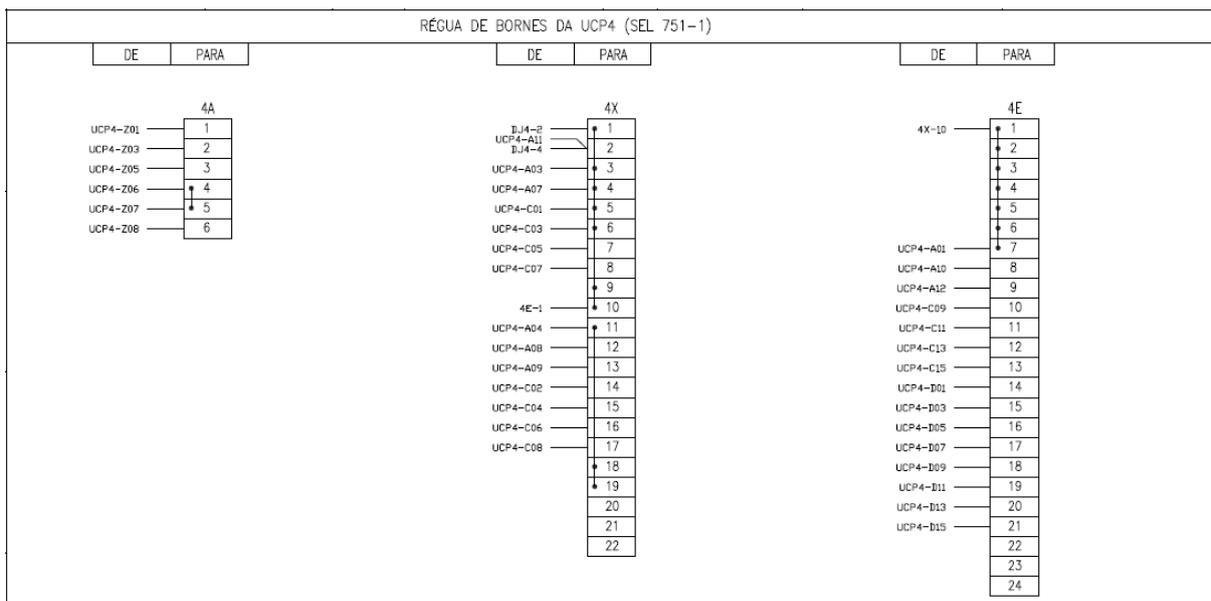


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	23 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.10 Fiação - Bornes Relé SEL 751-1 UCP3

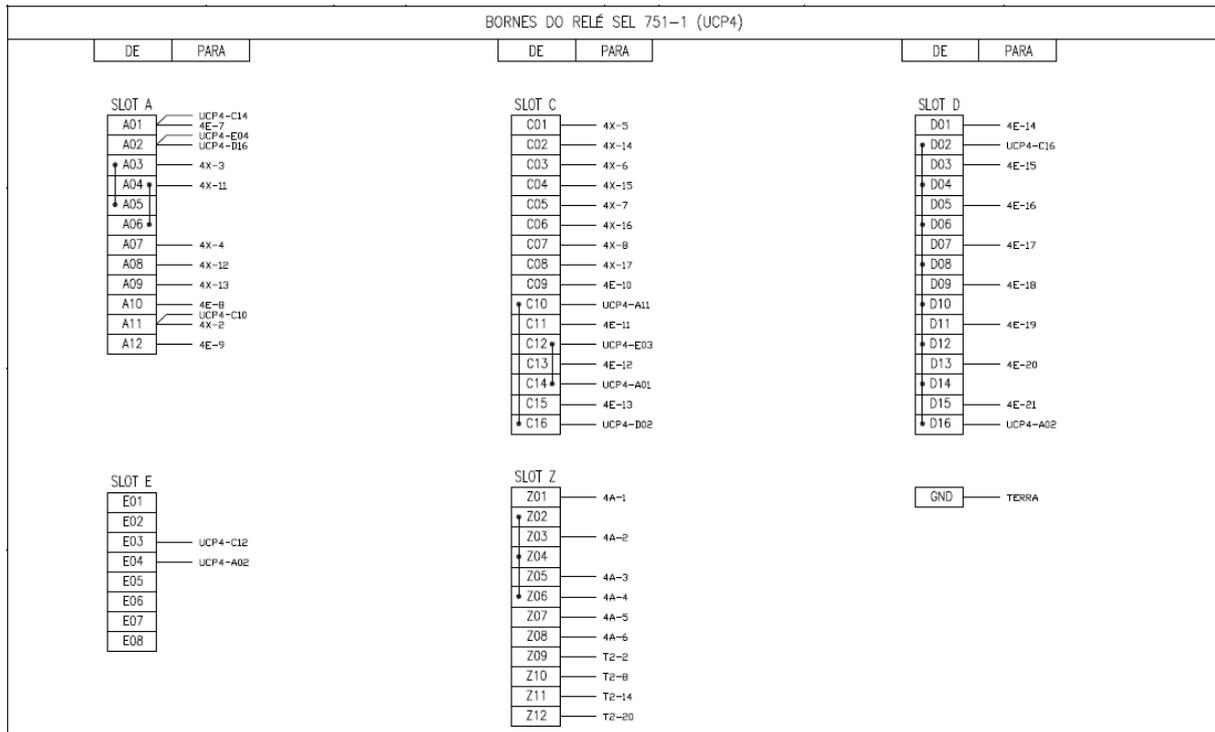


9.1.11 Fiação - Régua do Bornes 4A, 4X e 4E UCP4

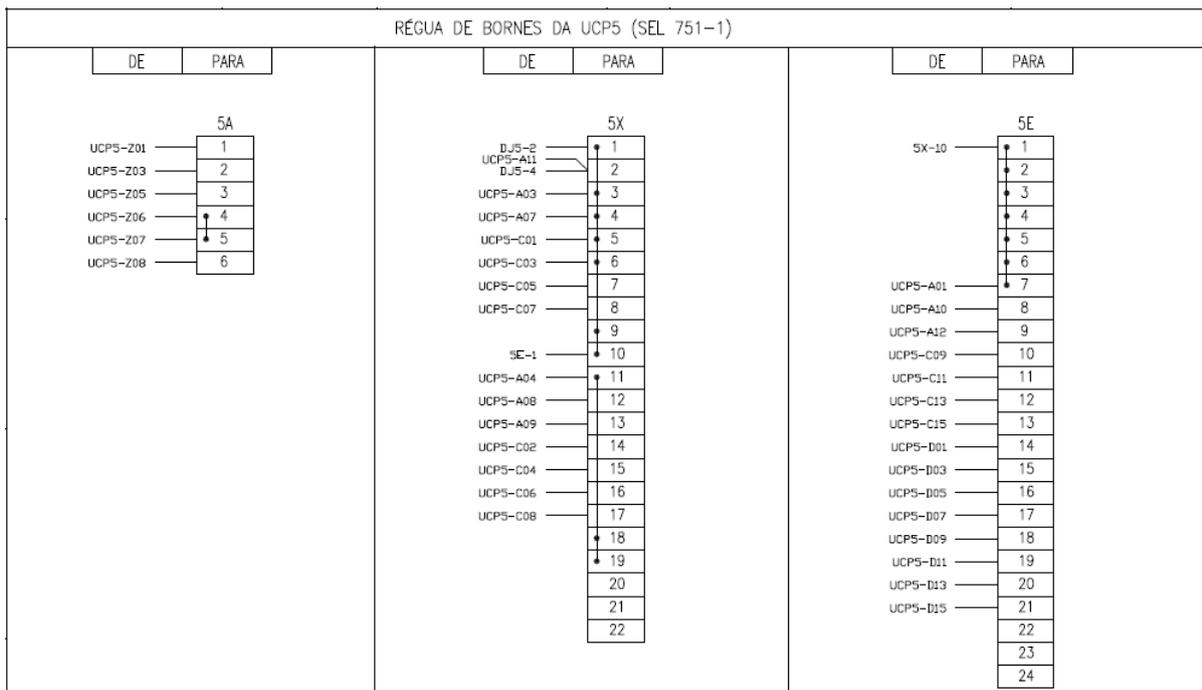


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	24 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.12 Fiação - Bornes Relé SEL 751-1 DA UCP4

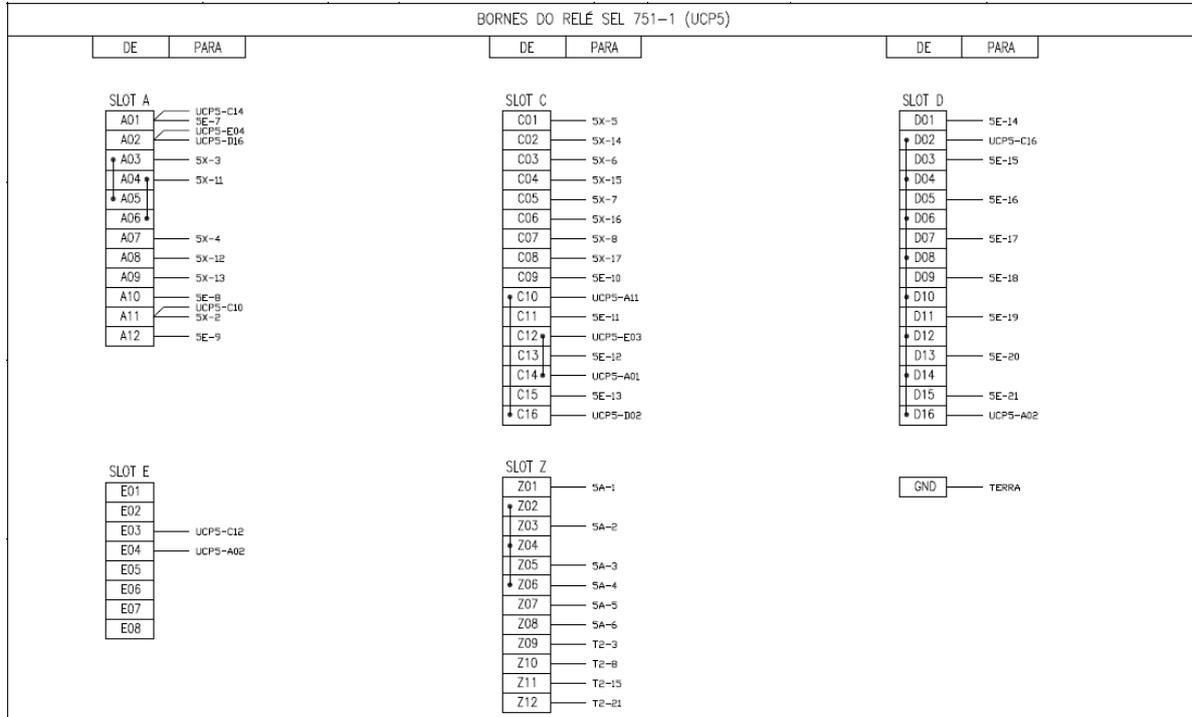


9.1.13 Fiação - Régua do Bornes 5A, 5X e 5E UCP5

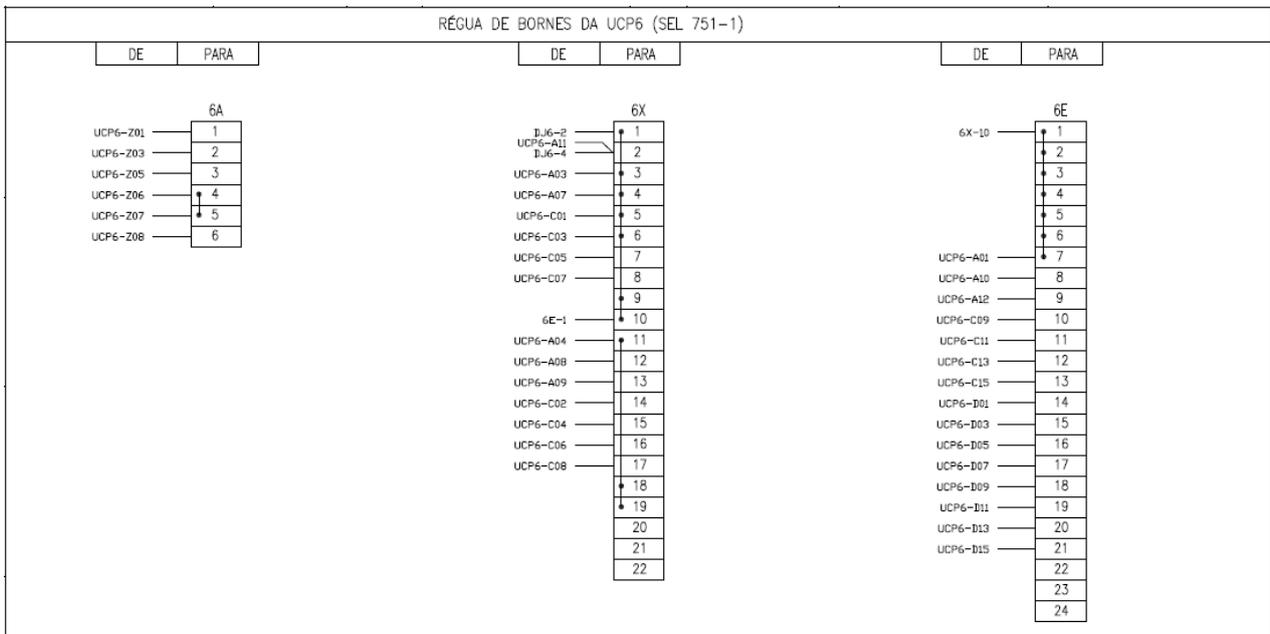


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	25 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.14 Fiação - Bornes Relé SEL 751-1 DA UCP5

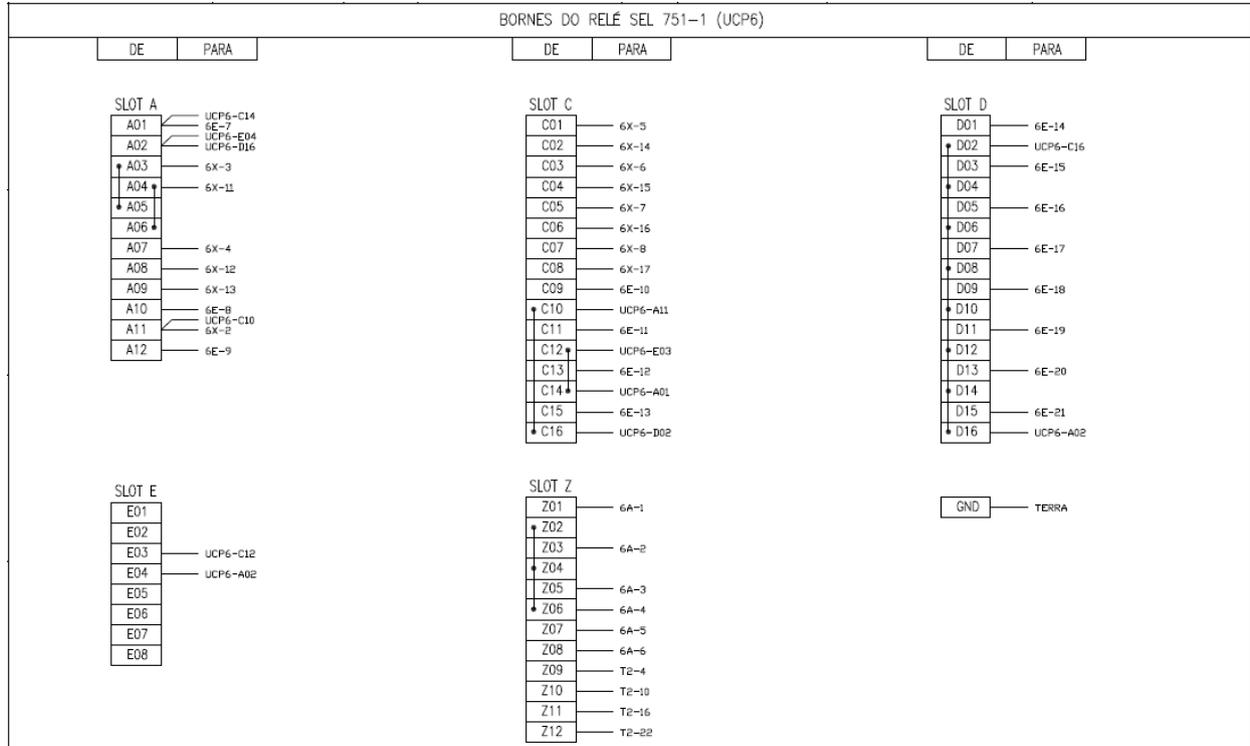


9.1.15 Fiação - Régua do Bornes 6A, 6X e 6E UCP6

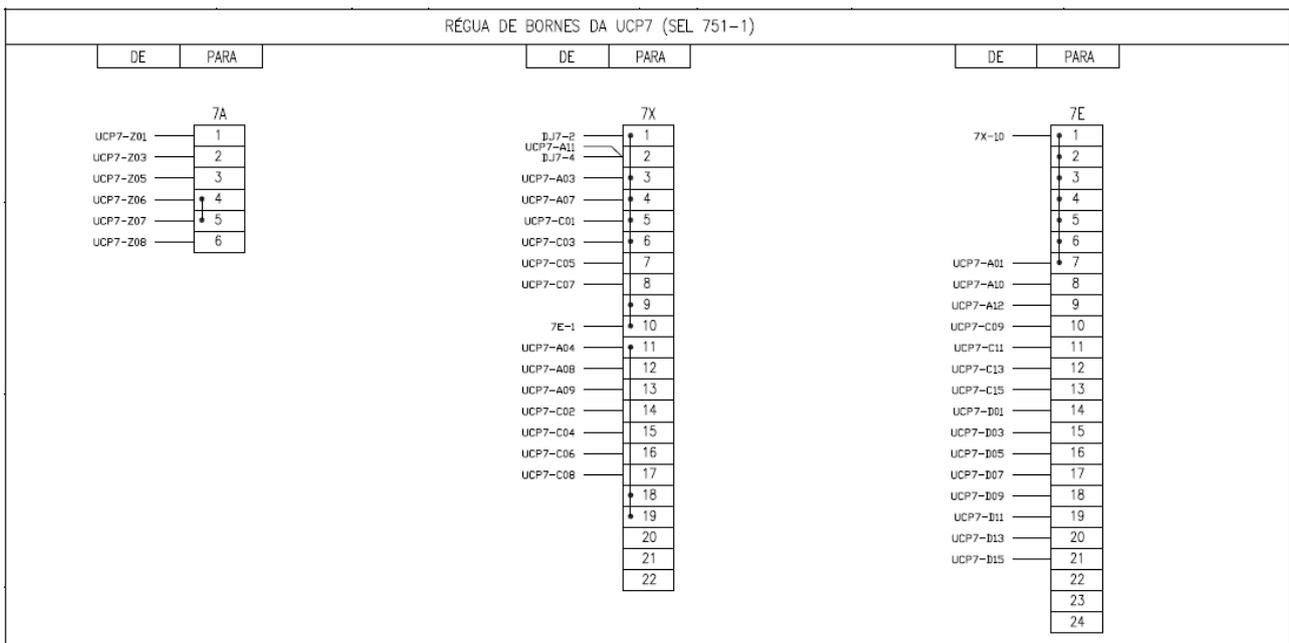


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	26 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.16 Fiação - Bornes Relé SEL 751-1 DA UCP6

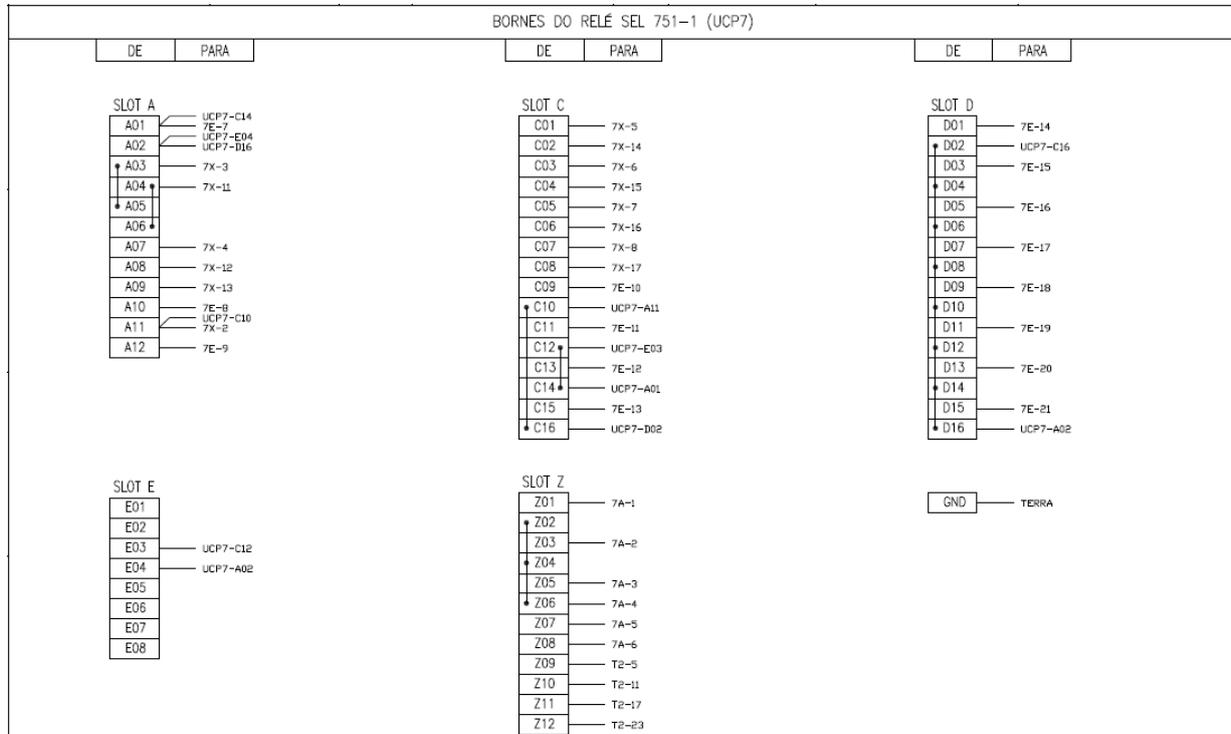


9.1.17 Fiação - Régua do Bornes 7A, 7X e 7E UCP7



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	27 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

9.1.18 Fiação - Bornes Relé SEL 751-1 DA UCP7



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		27/12/2019	28 de 28
Título: PAINEL DE PROTEÇÃO E CONTROLE		Código:	Revisão:
		ET.313.EQTL-Normas e Padrões	00

10 CÓDIGOS PADRONIZADOS DA CONCESSIONÁRIA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	112010008	PAINEL MET MED/SUP I AC 2000X800X800MM
2	112010009	PAINEL MET MED/SUP II AC 800X800X2000MM

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	27/12/2019	-	Revisão Geral Emissão inicial para adequação ao novo padrão de codificação de documentos técnicos do Grupo Equatorial Energia, porém dá continuidade à revisão 00 do antigo padrão de codificação. Revisão dos anexos	Adriane Barbosa de Brito

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Adriane Barbosa de Brito - Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Lyanna Brandão Amaral - Gerência Corporativa de Engenharia

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Padrões