

PAINEL DE SERVIÇOS AUXILIARES

Especificação Técnica ET.314
Revisão 01 - 2022



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 Serviços Auxiliares (corrente alternada e corrente contínua), para instalação em subestações nas áreas de concessão das concessionárias do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

Esta versão vigente cancela as versões anteriores.

SUMÁRIO

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| 1 | FINALIDADE | ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO. |
| 2 | CAMPO DE APLICAÇÃO | 6 |
| 3 | RESPONSABILIDADES | 6 |
| 4 | DEFINIÇÕES | 6 |
| 5 | REFERÊNCIAS | 7 |
| 6 | DISPOSIÇÕES GERAIS | 9 |
| | 6.1 Generalidades | 9 |
| | 6.2 Condições Locais | 9 |
| | 6.3 Desenhos de Fabricação..... | 10 |
| | 6.4 Garantia | 11 |
| | 6.5 Peças Sobressalentes | 11 |
| 7 | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS | 11 |
| | 7.1 Generalidades | 11 |
| | 7.2 Estrutura e Tipos de Painéis..... | 11 |
| | 7.3 Acabamento e Pintura | 15 |
| | 7.4 Instalação..... | 15 |
| | 7.5 Barramentos | 15 |
| | 7.6 Fiação e Blocos Terminais | 16 |
| | 7.7 Plaquetas de Identificação..... | 18 |
| | 7.8 Tensões de Alimentação | 19 |
| | 7.9 Elevação de Temperatura | 20 |
| | 7.10 Acessórios | 21 |
| | 7.11 Dimensões para Transporte | 22 |
| | 7.12 Disjuntores | 22 |
| | 7.13 Relés sensores de tensão | 22 |
| | 7.14 Relés detectores de terra | 23 |
| | 7.15 Instrumentos indicadores locais | 23 |
| | 7.16 Contatos para circuitos elétricos de supervisão e controle | 23 |
| 8 | INSPEÇÕES E ENSAIOS | 24 |
| | 8.1 Generalidades | 24 |
| | 8.2 Ensaios de Aceitação | 25 |
| | 8.3 Relatório dos Ensaios..... | 26 |
| | 8.4 Testes de Campo | 27 |
| | 8.5 Acondicionamento e Transporte..... | 27 |
| 9 | DESENHOS | 28 |
| | 9.1 Painel Serviço Auxiliar CA (2300X800X800MM)..... | 28 |
| | 9.2 Painel de Serviço Auxiliar CC (2300X800X800MM) | 33 |

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 4 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| 9.3 | Painel Conjugado CA-CC (2300X800X800MM)..... | 35 |
| 9.4 | Painel Conjugado CA-CC (1500X800X800MM)..... | 38 |
| 10 | CÓDIGOS PADRONIZADOS DA CONCESSIONÁRIA | 44 |
| 11 | CONTROLE DE REVISÕES | 45 |
| 12 | APROVAÇÃO | 45 |

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 6 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todo e qualquer painel de serviços auxiliares aplicados na CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

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

2.2 Gerência Corporativa de Engenharia

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

2.3 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.

2.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

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

3.2 Anilha

Material de PVC destinado à identificação cabos de alimentação de equipamentos.

3.3 Painéis de Serviços Auxiliares

Painéis responsáveis pela alimentação (corrente alternada e corrente contínua) de todos os equipamentos da subestação (disjuntores, transformadores, religadores, painéis, etc.).

3.4 Fechadura Tipo Yale

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

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 7 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

3.5 Trilho DIN

Estrutura sobre a qual são fixados componentes elétricos e eletrônicos em instalações especialmente de painéis elétricos, recebe esse nome devido ao padrão DIN que estabelece suas medidas e especificações. O trilho DIN é amplamente utilizado mundialmente inclusive no Brasil.

4 REFERÊNCIAS

NBR 5370 – Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 6649 – Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural.

NBR 6650 – Chapas Finas a Quente de Aço-Carbono para Uso Estrutural – Especificação.

NBR 7289 – Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões de até 1kV - Requisitos de desempenho.

NBR 7290 – Cabos de controle com isolamento extrudada de XLPE, EPR ou HEPR para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR IEC 60269-3-1 – Dispositivos-fusíveis de baixa tensão Parte 3-1: Requisitos suplementares para dispositivos-fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos-fusíveis para uso principalmente doméstico e similares) - Seções I a IV.

NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA).

NBR IEC 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

NBR IEC 60947-1 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão Parte 1: Regras gerais.

NBR IEC 60947-6-1 – Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 6-1: Dispositivos multifuncionais - Equipamentos de comutação de transferência automática.

NBR IEC 60947-7-1 – Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 7: Dispositivos auxiliares - Seção 1: Conectores elétricos para condutores elétricos de cobre.

NBR IEC 60947-7-2 – Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão.

NBR IEC 60269-1 – Dispositivos-fusíveis de baixa tensão. Parte 1: Requisitos gerais.

NBR NM 247-3 – Cabos isolados com poli cloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive.

NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 8 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

NBR NM IEC 60332-3-21 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 3-21: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A F/R.

NBR NM IEC 60332-3-22 – Métodos de ensaio para cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 3-22: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A.

NBR NM IEC 60332-3-23 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 3-23: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B.

NBR NM IEC 60332-3-24 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 3-24: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C.

NBR NM IEC 60332-3-25 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria D.

NBR NM IEC 60332-3-10 – Métodos de ensaios para cabos elétricos submetidos ao fogo. Parte 3-10: Ensaio de propagação vertical da chama de cabos em feixes na posição vertical - Equipamento de ensaio.

NBR NM 60884-1 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo. Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).

NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD).

IEC 60269-1 – Low voltage fuses. Part 1 - General requirements.

| | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 9 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

5 DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1 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.

5.2 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;
- 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.

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 10 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

5.3 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, régua terminal e outros aparelhos;
- Listagem dos componentes, indicando símbolos, características, tipos e procedência (caso não sejam de fabricação própria);
- Lista de plaqueta;
- Placa de características;
- Placa de identificação;
- Qualquer outro desenho necessário à instalação, operação e manutenção do painel.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 11 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

5.4 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.

5.5 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.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Generalidades

Os painéis operacionais deverão ser autossustentáveis, 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.

6.2 Estrutura e Tipos de Painéis

6.2.1 Geral

A estrutura dos painéis deverá ser construída tipo autoportante, em chapas de aço com espessura não inferior a 2,65mm (chapa 12 MSG) e 1,9mm (chapa 14 MSG) para as repartições, Grau de Proteção IP51, uso interno, conforme [NBR IEC 60529](#).

As portas com visor de policarbonato (painel CA), em chapa de aço de 1,9mm (chapa 14 MSG) de espessura, abertura esquerda/direita, deverão ser projetadas de modo a se abrirem num arco nunca inferior a 105º a partir da sua posição fechada, venezianas de ventilação com filtro e tela de proteção na porta

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 12 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

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. Deverá ser previsto, sempre que possível, um espaço livre de pelo menos 0,70m na parte traseira do invólucro, para facilitar o trabalho de manutenção.

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.

6.2.2 Tipos de Painéis

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

a) QDCA - Quadro de Distribuição de Corrente Alternada

Fechado de todos os lados por chapas metálicas, com porta de acesso frontal e traseira. Os instrumentos

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 13 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

de proteção e medição serão instalados no painel frontal, assim como os dispositivos de comando e sinalização. Possuem dimensão 2300x800x800MM.

Deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes alimentadores:

Tipo 1 - QDCA 2300x800x800MM

- 01 Disjuntores tripolar fixo manual 200A 25 KA (3Ø), 380Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 80A (3Ø), 380Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos tripolares 50A (3Ø), 380Vca;
- 06 Disjuntores termomagnéticos tripolares 25A (3Ø), 380Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos bipolares 25A (1Ø + N), 220Vca;
- 10 Disjuntores termomagnéticos bipolares 20A (1Ø + N), 220Vca;
- 12 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A (1Ø + N), 220Vca;
- 10 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10A (1Ø + N), 220Vca.

Tipo 2 - QDCA 2300x800x800MM

- 01 Disjuntores tripolar fixo manual 200A 25 KA (3Ø), 220Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 80A (3Ø), 220Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos tripolares 50A (3Ø), 220Vca;
- 06 Disjuntores termomagnéticos tripolares 25A (3Ø), 220Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos bipolares 25A (2Ø), 220Vca;
- 10 Disjuntores termomagnéticos bipolares 20A (2Ø), 220Vca;
- 12 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A (2Ø), 220Vca;
- 10 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10A (2Ø), 220Vca.

b) QDCC - Quadro de Distribuição de Corrente Contínua

Fechado de todos os lados por chapas metálicas, com porta de acesso frontal e traseira, será admitindo chapa posterior removível a critério da Concessionária, desde que o painel seja aplicado em subestação sem espaço para abertura traseira. Os instrumentos de proteção e medição serão instalados no painel frontal, assim como os dispositivos de comando e sinalização.

Possuem dimensão 2300x800x800MM. Deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes alimentadores:

- 01 Disjuntor tripolar 100A 25 KA, 125Vcc;

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 14 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- 24 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A, 125Vcc, com contatos auxiliares para sinalização;
- 26 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10A, 125Vcc, com contatos auxiliares para sinalização;

c) QDCO - Quadro de Distribuição de Corrente Contínua e Corrente Contínua (Conjugado)

Fechado de todos os lados por chapas metálicas, com porta de acesso frontal e traseira, será admitindo chapa posterior removível a critério da Concessionária, desde que o painel seja aplicado em subestação sem espaço para abertura traseira. Possuem dimensão QDCO 2300x800x800MM e QDCO PEQUENO PORTE 1500x800x800MM. Os instrumentos de proteção e medição serão instalados no painel frontal, assim como os dispositivos de comando e sinalização.

Tipo 1 - QDCO 2300x800x800MM

- 01 Disjuntores tripolar fixo manual 200A 25 KA (3Ø), 380Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 80A (3Ø), 380Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 50A (3Ø), 380Vca;
- 06 Disjuntores termomagnéticos tripolares 25A (3Ø), 380Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos bipolares 25A (1Ø + N), 220Vca;
- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 20A (1Ø + N), 220Vca;
- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A (1Ø + N), 220Vca;
- 01 Disjuntor tripolar 100A 25 KA, 125Vcc;
- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A, 125Vcc;
- 12 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10A, 125Vcc.

Tipo 2 - QDCO 2300x800x800MM

- 01 Disjuntores tripolar fixo manual 200A 25 KA (3Ø), 220Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 80A (3Ø), 220Vca;
- 02 Disjuntores termomagnéticos tripolares 50A (3Ø), 220Vca;
- 06 Disjuntores termomagnéticos tripolares 25A (3Ø), 220Vca;
- 04 Disjuntores termomagnéticos bipolares 25A (2Ø), 220Vca;
- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 20A (2Ø), 220Vca;
- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A (2Ø), 220Vca;
- 01 Disjuntor tripolar 100A 25 KA, 125Vcc;

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 15 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- 14 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A, 125Vcc;
- 12 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10A, 125Vcc.

Tipo 2 - QDCO 1500x800x800MM

- 01 Disjuntor tripolar 100 A (3Ø), 380Vca (Geral);
- 03 Disjuntores termomagnéticos bipolares 20 A (1Ø + N), 220Vca;
- 06 Disjuntores termomagnéticos bipolares 10 A (1Ø + N), 220Vca;
- 01 Disjuntor tripolar 40 A (3Ø), 125Vcc (Geral);
- 10 Disjuntores termomagnéticos bipolares 16A, 125Vcc.

6.3 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.

6.4 Instalação

Os quadros serão instalados sobre o piso.

Os quadros instalados sobre o piso serão assentados em bases de concreto niveladas, com desvio máximo em relação a um plano teórico de 5mm (cinco milímetros) fixados com chumbadores. Todos os dispositivos necessários à correta fixação dos quadros à sua base deverão ser fornecidos.

Os cabos de força e de controle deverão ter acesso pela parte inferior dos quadros. A parte dos quadros que dará acesso aos cabos deverá ser fechada com chapas metálicas removíveis.

6.5 Barramentos

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.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 16 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

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

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para corrente nominal e devem suportar os efeitos térmicos e mecânicos da corrente de curto-circuito conforme indicado nos diagramas unifilares de projeto.

A disposição das barras positiva e negativa deverá ser da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás, quando se está de frente para o painel.

O isolamento das barras suportes e conexões deverão ser de material não higroscópico e do tipo não propagador de chama.

A fixação dos barramentos à estrutura deverá ser rígida, efetuada por meio de suportes isolantes, de modo que sejam suportados os esforços eletrodinâmicos devidos às correntes de curto-circuito. Os suportes isolantes deverão ser do tipo não higroscópico.

Os barramentos deverão ser montados de tal modo que não seja possível qualquer contato acidental.

Os barramentos e as conexões deverão ser protegidos com material isolante, não propagante de chamas, do tipo termo-encolhível.

Diante da possibilidade de diferentes densidades de corrente ao longo do barramento, ele deverá ser projetado e dimensionado para máxima densidade de corrente em qualquer ponto e não deverá ser estreitado em locais onde a densidade for reduzida.

As placas de junção nas extremidades das barras de cada quadro deverão ser fixadas e isoladas, de forma que seja garantido um perfeito alinhamento e um contato de alta pressão entre os correspondentes barramentos das seções adjacentes. Todas as superfícies de contato elétrico dos barramentos deverão ser prateadas.

Os barramentos deverão ser projetados e fabricados de acordo com a norma NBR IEC 60439, com nível de isolamento 600V (seiscentos volts).

Quando solicitado pelo Contratante, a Contratada deverá apresentar uma memória de cálculo do dimensionamento dos barramentos conforme norma ABNT aplicável ou de outra entidade reconhecida internacionalmente.

6.6 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

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 17 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

providas de calhas com tampas facilmente removíveis e furos adequados para passagem dos cabos que se dirigem às régua 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 régua, 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 | 4 mm ² | Preto |
| | Terra | 2,5 mm ² | Verde/ Amarelo |
| 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 |

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 18 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

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
- Bornes tipo olhal de 4 mm² à 6 mm² para cabos dos circuitos de corrente
- Bornes duplos fusíveis para cabos dos circuitos de tensão
- Bornes com cores diferenciadas para as “linhas de trip” dos equipamentos
- 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.

6.7 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.

A descrição dos circuitos nas plaquetas deve seguir orientação do Projeto. Será enviado no projeto a indicação de cada circuito com o seu respectivo equipamento. Ex.: Circuito 1: “12T1”. No caso o nome do Equipamento “12T1” deve ser descrito na plaqueta do Circuito 1.

Para os equipamentos principais deverão ser fornecidas placas com as características nominais dos

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 19 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

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;
- 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.

6.8 Tensões de Alimentação

As tensões de serviço a serem mantidas nos barramentos dos conjuntos de manobra e controle que alimentarão as cargas dos serviços auxiliares elétricos são as seguintes:

(Maranhão, Piauí, Alagoas, Amapá e Rio Grande do Sul)

- 380VCA, sistema trifásico a 4 fios (3 ϕ +N), 60 Hz, faixa de operação 418V (+10%) -342V (-10%);

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 20 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- 220VCA, sistema monofásico a 2 fios (1 ϕ +N), 60 Hz, eficazmente aterrado, faixa de operação 242V (+10%) - 198V (-10%);

(Pará e Rio Grande do Sul)

- 220 VCA, sistema trifásico a 4 fios (3 ϕ +N), 60 Hz, faixa de operação 242V (+10%) -198V (-10%);
- 127 VCA, sistema monofásico a 2 fios (1 ϕ +N), 60 Hz, eficazmente aterrado, faixa de operação 140V (+10%) - 132 198V (-10%);

Tensões de alimentação Corrente Contínua (CC)

- 125 VCC, não aterrado, proveniente dos conjuntos carregadores-baterias, para funções de controle e supervisão, faixa de operação 137V (+10%) - 106V (-15%).

Tabela 2 – Tensões de Alimentação

| | |
|---|---|
| Tensão Nominal em CA | 380/220 Vca (Maranhão, Piauí e Alagoas e Amapá) / 220/127 Vca (Pará e Rio Grande do Sul) |
| Tensão Secundária Nominal do TP em CA | 115 Vca ou 115 $\sqrt{3}$ Vca |
| Corrente Secundária Nominal do TC em CA (Nota 03) | 1A ou 5A |
| Tensão Mínima de Operação em CA | 342 Vca (Maranhão, Piauí , Alagoas e Amapá) / 198 Vca (Pará e Rio Grande do Sul) |
| Tensão Máxima de Operação em CA | 418 Vca (Maranhão, Piauí, Amapá e Alagoas) / 242 Vca (Pará e Rio Grande do Sul) |
| Tensão Nominal em CC | 125 Vcc |
| Tensão Mínima de Operação em CC | 106 Vcc |
| Tensão Máxima de Operação em CC | 137 Vcc |
| Frequência Nominal | 60 Hz |

Nota 03: A corrente secundária do TC deve ser de acordo com o projeto.

6.9 Elevação de Temperatura

A elevação de temperatura do ar no interior dos painéis, com todos os equipamentos energizados na potência nominal, não deverá exceder a 25°C, a uma distância máxima de 20mm (vinte milímetros) de qualquer equipamento. Se os cálculos indicarem o não atendimento destas condições, a Contratada deverá

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 21 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

prover o painel com venezianas para ventilação, com telas metálicas resistentes à corrosão, para impedir a entrada de insetos, roedores, outros pequenos animais ou objetos e localizadas de forma a não prejudicar a boa aparência.

As aberturas deverão ser suficientes para transferir para o exterior, por ventilação natural, o calor dissipado no interior do cubículo.

A elevação de temperatura dos materiais isolantes, barramentos de força e outras partes dos quadros não deverão exceder os limites estabelecidos na norma NBR IEC.

6.10 Acessórios

6.10.1 Resistências Anticondensação

Cada quadro ou seção vertical deste deverá ser equipada com resistências de aquecimento totalmente blindadas para evitar condensação da umidade atmosférica. As resistências de aquecimento deverão ser projetadas para funcionar permanentemente com tensão 10% acima da nominal e controladas por um termostato para controle automático com faixa de ajuste de 20°C a 40°C; as resistências de aquecimento deverão ser protegidas por meio de disjuntor com disparadores termomagnéticos e ser instaladas na parte inferior dos compartimentos, e suas conexões elétricas feitas por baixo para minimizar a deterioração do isolamento da fiação de alimentação das mesmas. Resistências de aquecimento diretamente aparafusadas nas chapas de aço dos cubículos não serão aceitas.

6.10.2 Iluminação e Tomadas

A iluminação interna, a ser instalada no teto de cada seção deverá ser feita com lâmpada para 220 Vca, soquete com rosca E-27, comandada por interruptor de fim-de-curso acionado pela porta.

Em cada quadro deverá ser instalada internamente quatro tomadas monofásica 2 P+T, tipo universal, para 220Vca (Maranhão, Piauí, Alagoas, Amapá, Rio Grande do Sul e Pará).

A corrente nominal mínima das tomadas deverá ser de 20A.

A fiação dos circuitos de iluminação e tomadas até a régua de terminais estará a cargo da Contratada.

6.10.3 Proteção Contra Choques e Vibrações

Instrumentos ou relés instalados em partes do quadro sujeitos as vibrações ou choques mecânicos deverão ser montados em suportes fixados através de amortecedores para o correto funcionamento dos mesmos.

6.10.4 Medidores

Os painéis CA devem ser fornecidos com medidor instalado para medição de consumo de energia da subestação. Somente serão aceitos medidores homologados pela Concessionária e que possua porta Ethernet ou com conversor serial-ethernet homologado pela concessionária no caso do uso de medidor com porta serial.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 22 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

6.11 Dimensões para Transporte

Deverão ser indicados as dimensões e pesos para transporte dos conjuntos de manobra.

Após os testes na fábrica, quando necessário, os conjuntos de manobra deverão ser subdivididos em unidades de transporte com dimensões adequadas para transporte e manuseio no campo.

6.12 Disjuntores

Para proteção e manobra de circuitos terminais em geral deverão ser utilizados disjuntores tripolares de caixa moldada construídos e ensaiados de acordo com as normas da ABNT vigentes, normas IEC 292, IEC 157-1 e demais normas aplicáveis.

Os disjuntores, para corrente contínua, deverão ser do tipo industrial, dois polos, classe de isolamento 600 V, com mecanismo de operação tipo mola carregada, de operação simultânea em todos os pólos, tanto na abertura como no fechamento, com velocidade independente da ação do operador, e comando manual. Os disjuntores deverão estar de acordo com as normas NBR IEC 60947-2 e NBR 5391.

Os requisitos gerais que se seguem aplicam-se também a disjuntores monopolares, tripolares e bipolares para circuitos de CA e CC.

Os disjuntores deverão ser intercambiáveis, quando do mesmo tamanho e/ou mesmas características nominais.

Os disjuntores deverão ser do tipo termomagnético e característica de tempo inverso. O elemento magnético, se não ajustável, deverá ser fornecido para operar aproximadamente a 10 vezes a corrente nominal.

Os disjuntores bipolares para circuitos de CC deverão ser do tipo de disparo livre, sem fusíveis incorporados, operação manual e com um contato auxiliar reversível, para indicação da posição dos contatos principais e outro independente para indicação de disparo (atuação da proteção). Os terminais dos dois contatos auxiliares deverão estar disponíveis.

As conexões dos cabos externos aos terminais de potência do alimentador devem ser enviadas a borne para todos os itens que possam ser conectados aos cabos externos. Deverão ser fornecidos, já instalados, todos os terminais dos cabos de potência externos.

6.13 Relés sensores de tensão

Os relés sensores de tensão, quando aplicáveis, deverão atender às exigências da norma [NBR 7101](#) e demais normas aplicáveis.

Os relés deverão detectar níveis de tensão nas três fases e desequilíbrio de tensões entre fases e ter as seguintes faixas de ajustes:

- Faixa de ajuste de tensão: 0,5 a 1,0 Un

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 23 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- Faixa de ajuste do desequilíbrio: 0,05 a 0,15 Un

A razão de rearme para tensão e para desequilíbrio deverá ser de 0,9.

Os relés deverão, preferencialmente, ser apropriados para montagem semi-embutida.

Os relés para os circuitos de transferência de fontes deverão ser auto-alimentados.

6.14 Relés detectores de terra

Os relés detectores de terra, quando aplicáveis, deverão atender às exigências da norma **NBR 7101** e demais normas aplicáveis.

Os relés deverão operar quando a resistência de isolamento entre a linha e a terra for menor que 5000 ohms.

Cada setor de 125 Vcc deverá ser provido com um relé detector de terra, tanto na linha positiva quanto na negativa.

Os relés deverão ser temporizados na operação com faixa de ajuste de 0,2 a 6,0s.

6.15 Instrumentos indicadores locais

Os instrumentos indicadores deverão ser fabricados e ensaiados de acordo com a norma brasileira.

Deverão ser preferencialmente do tipo digital, contudo poderá ser aceito analógico, topicalizados, apropriados para montagem embutida, alojados em caixas compactas com visor frontal, preferencialmente quadrado, com vidro antiofuscante e grau de proteção IP-65 conforme a norma **NBR IEC 60529**, com as ligações na parte traseira.

As quantidades medidas deverão ser indicadas em letras maiúsculas por extenso como, por exemplo, VOLT ou AMPÈRE ou pelas respectivas abreviações V ou A.

6.16 Contatos para circuitos elétricos de supervisão e controle

Os contatos dos relés auxiliares, chaves de comando e demais equipamento utilizados no sistema de controle, proteção e supervisão deverão ter desempenho conforme prescrito nas normas vigentes da ABNT e as características mínimas indicadas a seguir, desde que suficientes para o circuito onde serão utilizados.

Caso, comprovadamente, não exista no mercado determinado dispositivo com contatos que atendam a tais requisitos, a Contratada deverá demonstrar para a Contratante que o dispositivo proposto é adequado para a função prevista. A Contratante se reserva o direito de aceitar ou não a alternativa, indicando outra solução que julgue mais adequada.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 24 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 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.

Deve 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 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.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 25 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

7.2 Ensaios de Aceitação

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 com 1.500V, 60Hz, 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: 26/12/2022 | Página: 26 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- 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.

7.3 Relatório dos Ensaios

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;
- Número da Nota Fiscal ou similar;

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 27 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

- 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.

7.4 Testes de Campo

Após a instalação dos quadros na posição definitiva e execução da fiação externa, os mesmos serão ensaiados em conjunto com os equipamentos a eles associados.

7.5 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.

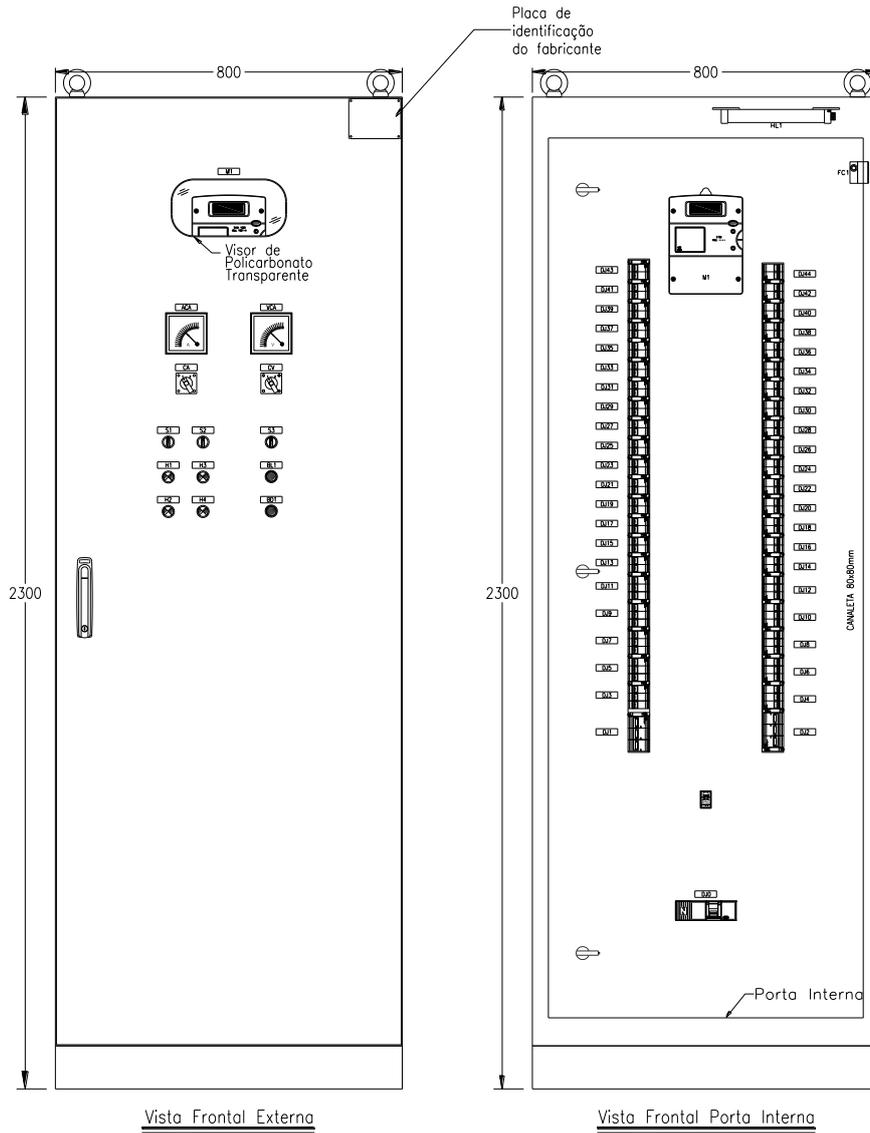
A critério do Fabricante e sob sua responsabilidade, aparelhos sensíveis a impacto e vibração, tais como relés, deverão ser embalados separadamente ao conjunto e de forma adequada aos meios de transporte supracitados.

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 28 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

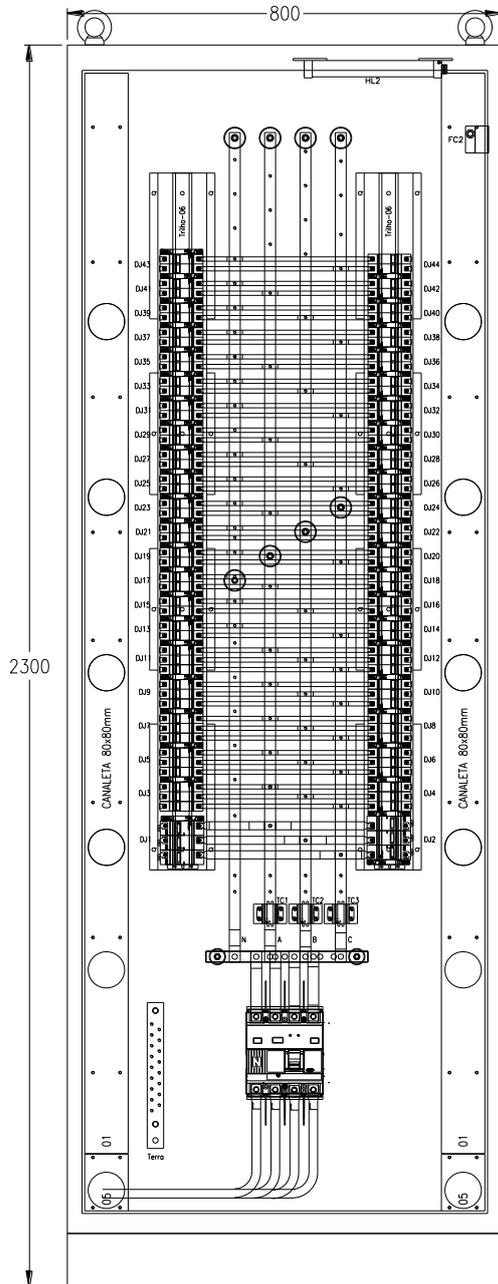
8 DESENHOS

8.1 Painel Serviço Auxiliar CA (2300X800X800MM)

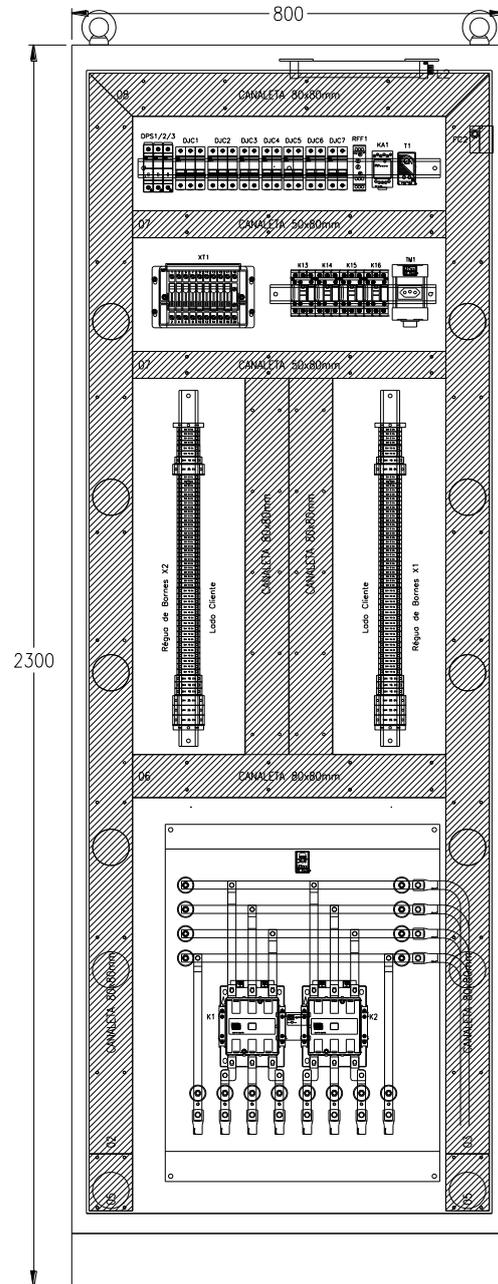
8.1.1 Vista Frontal do Painel



8.1.2 Vista Frontal da Placa de Montagem

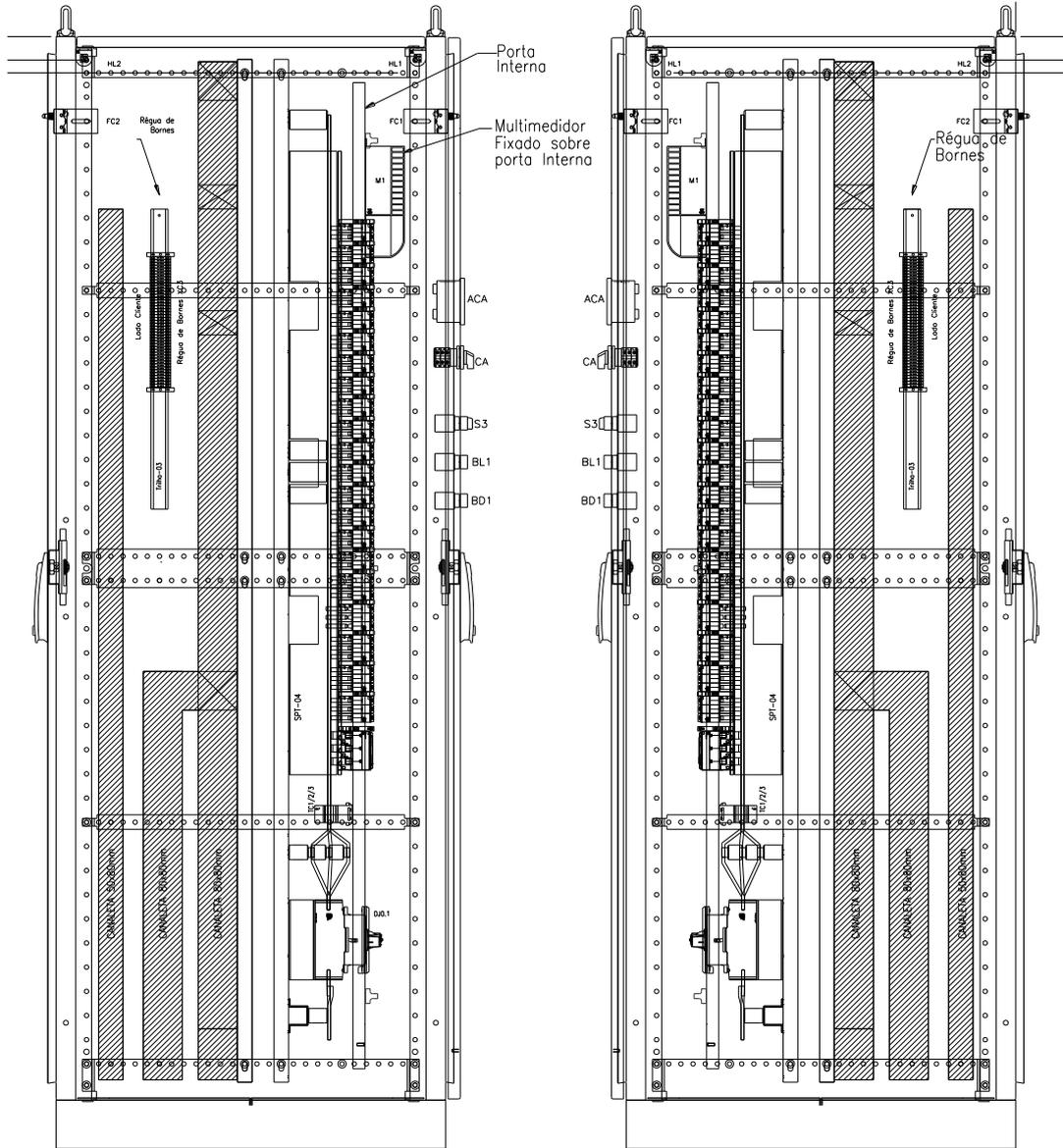


Vista Frontal Placa de Montagem-1



Vista Frontal Placa de Montagem-2

8.1.3 Vista Lateral Interna

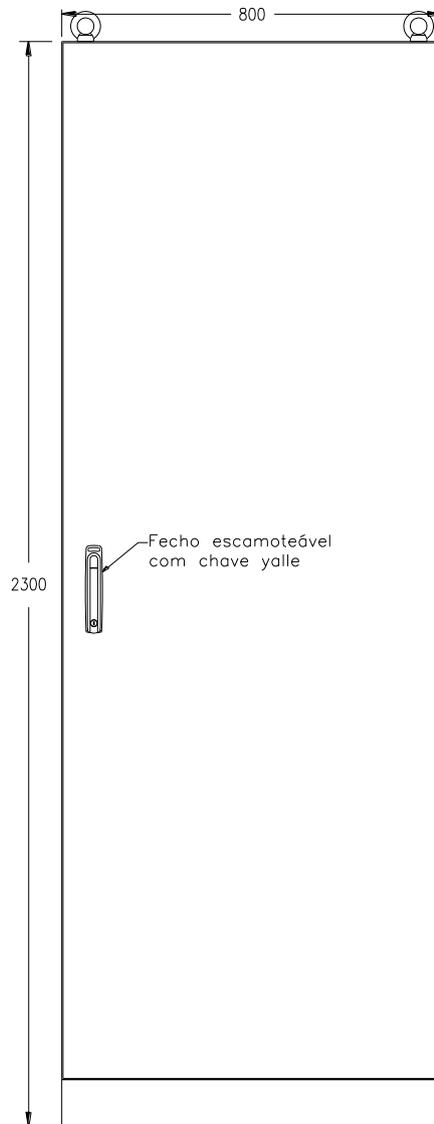


Vista Lateral Interna

Vista Lateral Interna

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 31 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

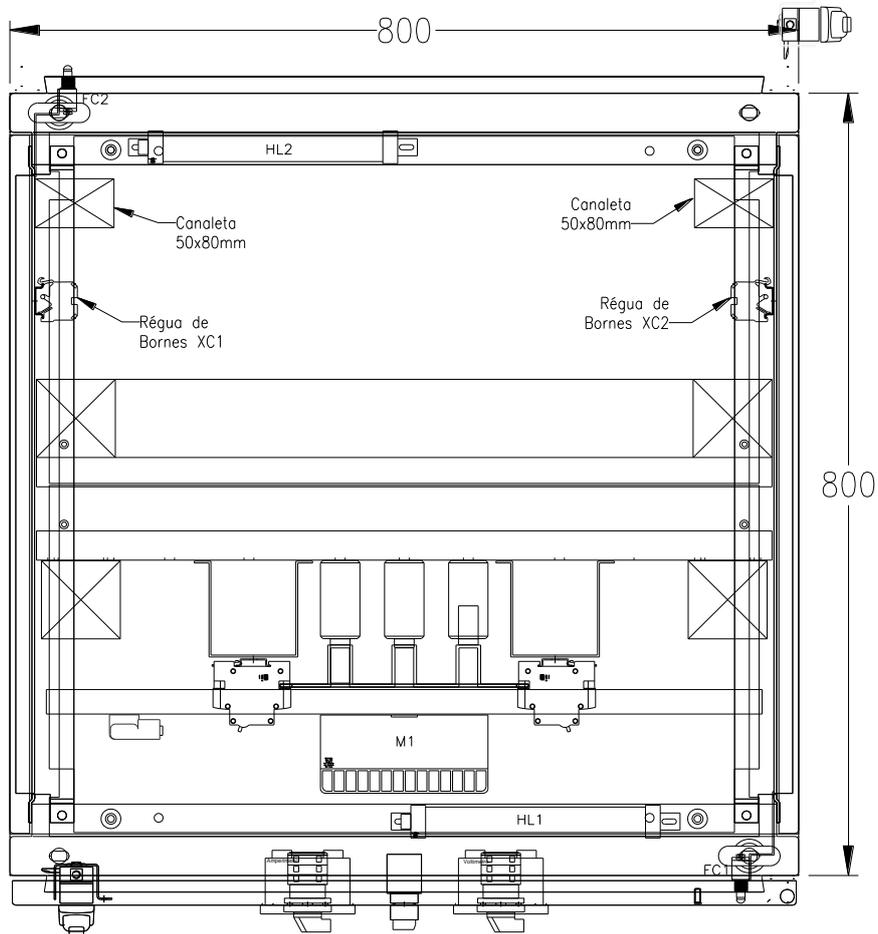
8.1.4 Vista Posterior Externa do Painel



Vista Posterior Externa

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p align="center">Homologado em: 26/12/2022</p> | <p align="center">Página: 32 de 44</p> |
| <p>Título: Painel de Serviços Auxiliares</p> | | <p align="center">Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade</p> | <p align="center">Revisão: 01</p> |

8.1.5 Vista Superior Interna do Painel

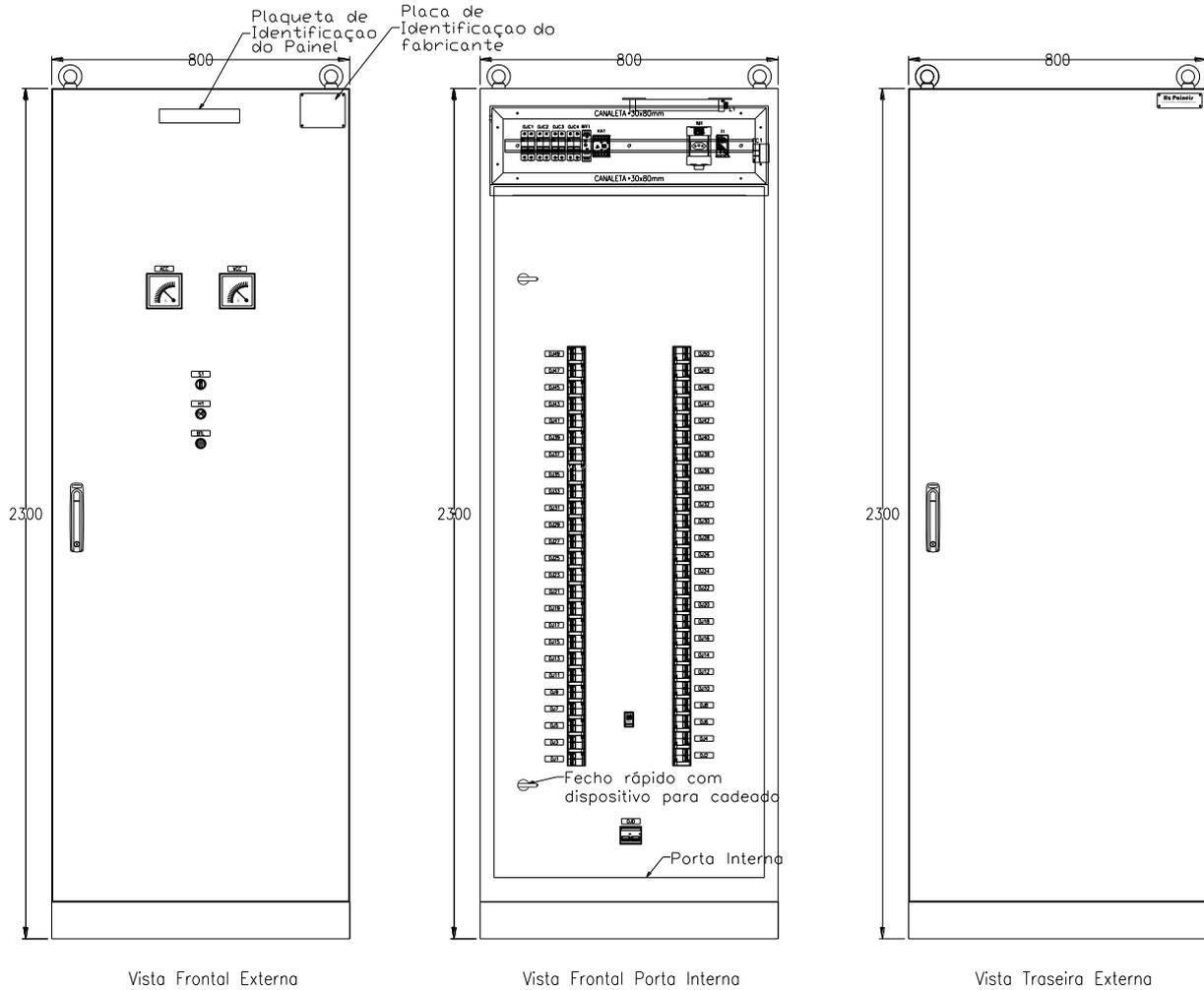


Vista Superior Interna

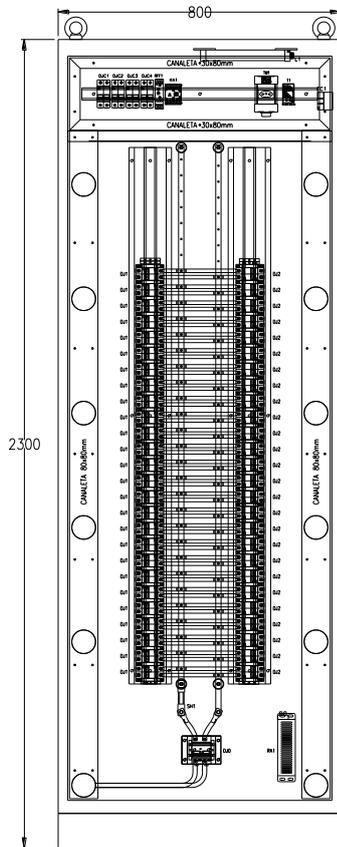
| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 33 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

8.2 Painel de Serviço Auxiliar CC (2300X800X800MM)

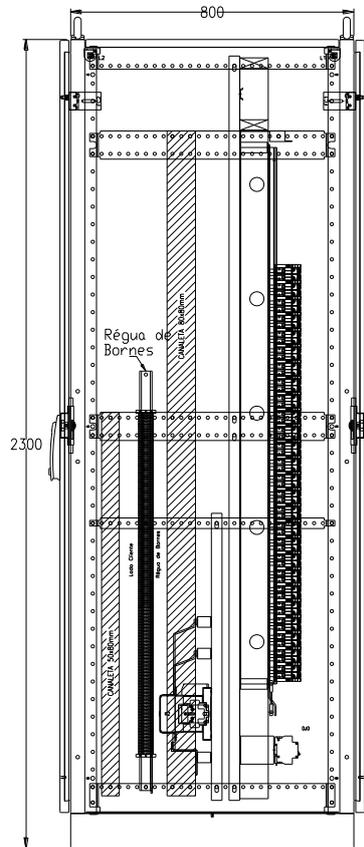
8.2.1 Vista Externa do Painel



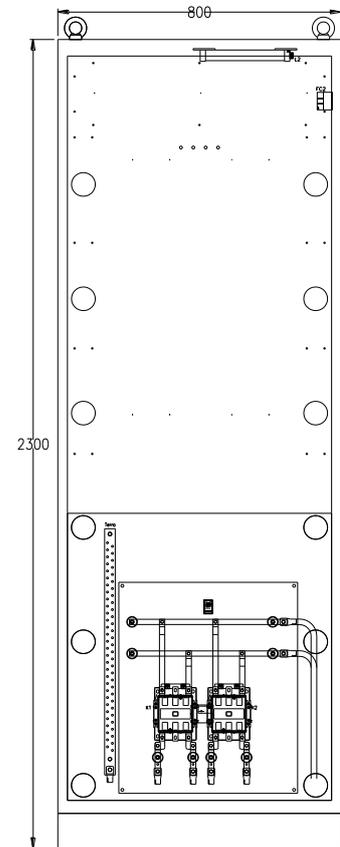
8.2.2 Vista Interna do Painel



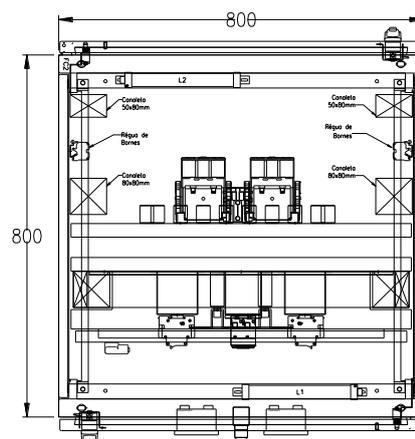
Vista Frontal Interna
(Placa de Montagem)



Vista Lateral Interna



Vista Traseira Interna

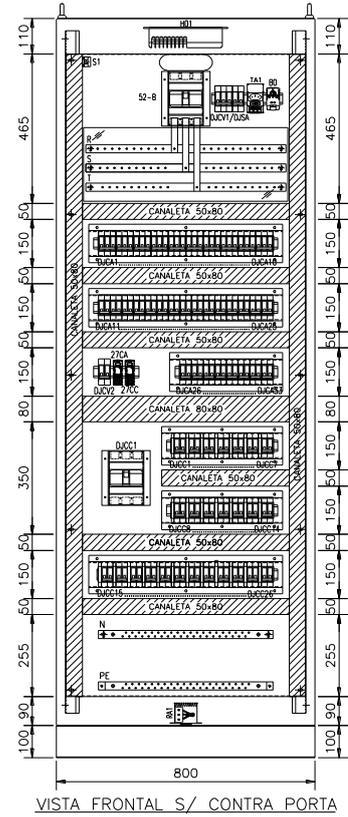
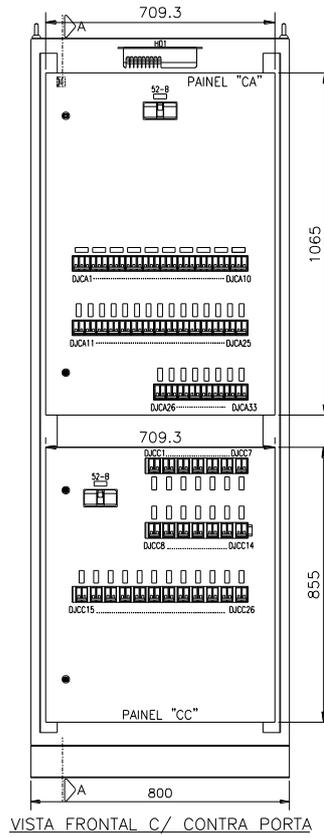
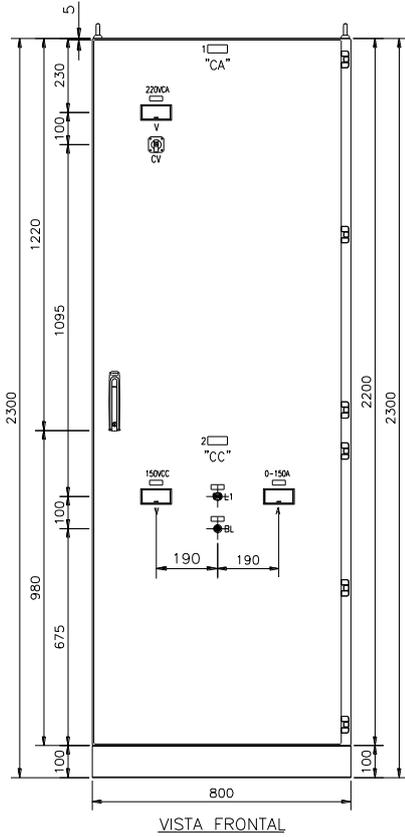


Vista Superior Interna
(Detalhe Disjuntores Distribuição)

| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 35 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

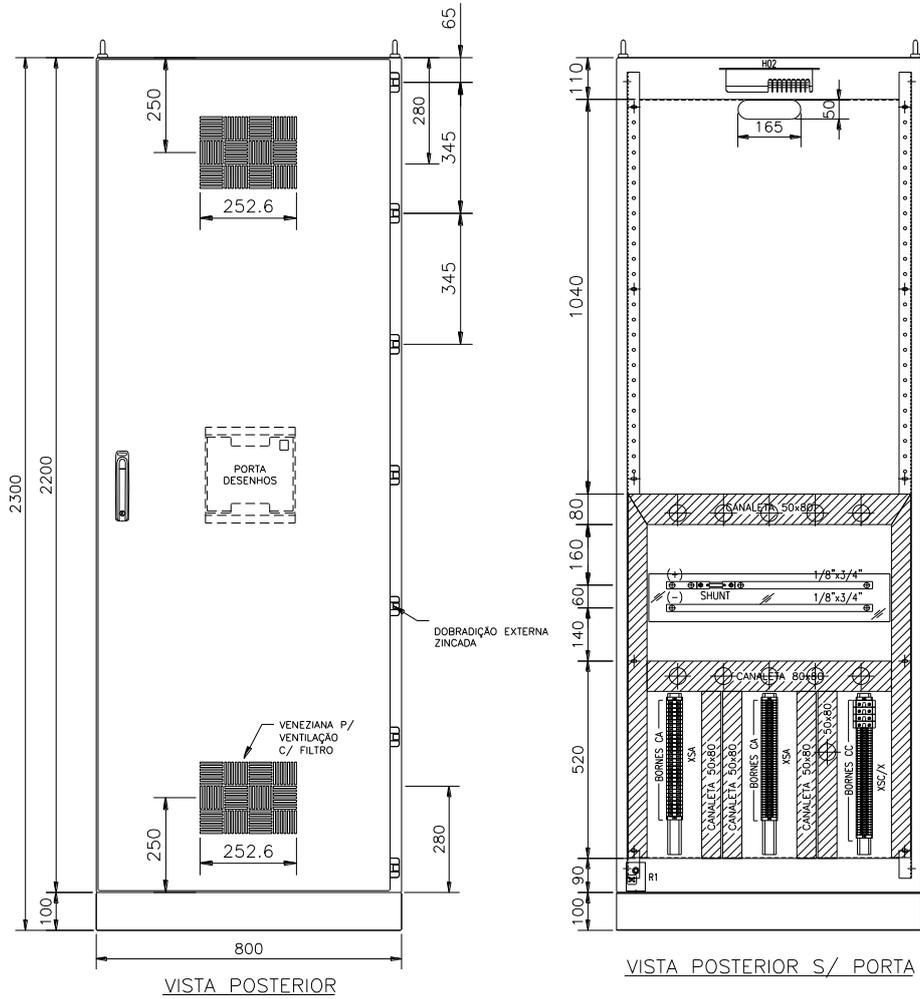
8.3 Painel Conjugado CA-CC (2300X800X800MM)

8.3.1 Vista Frontal do Painel



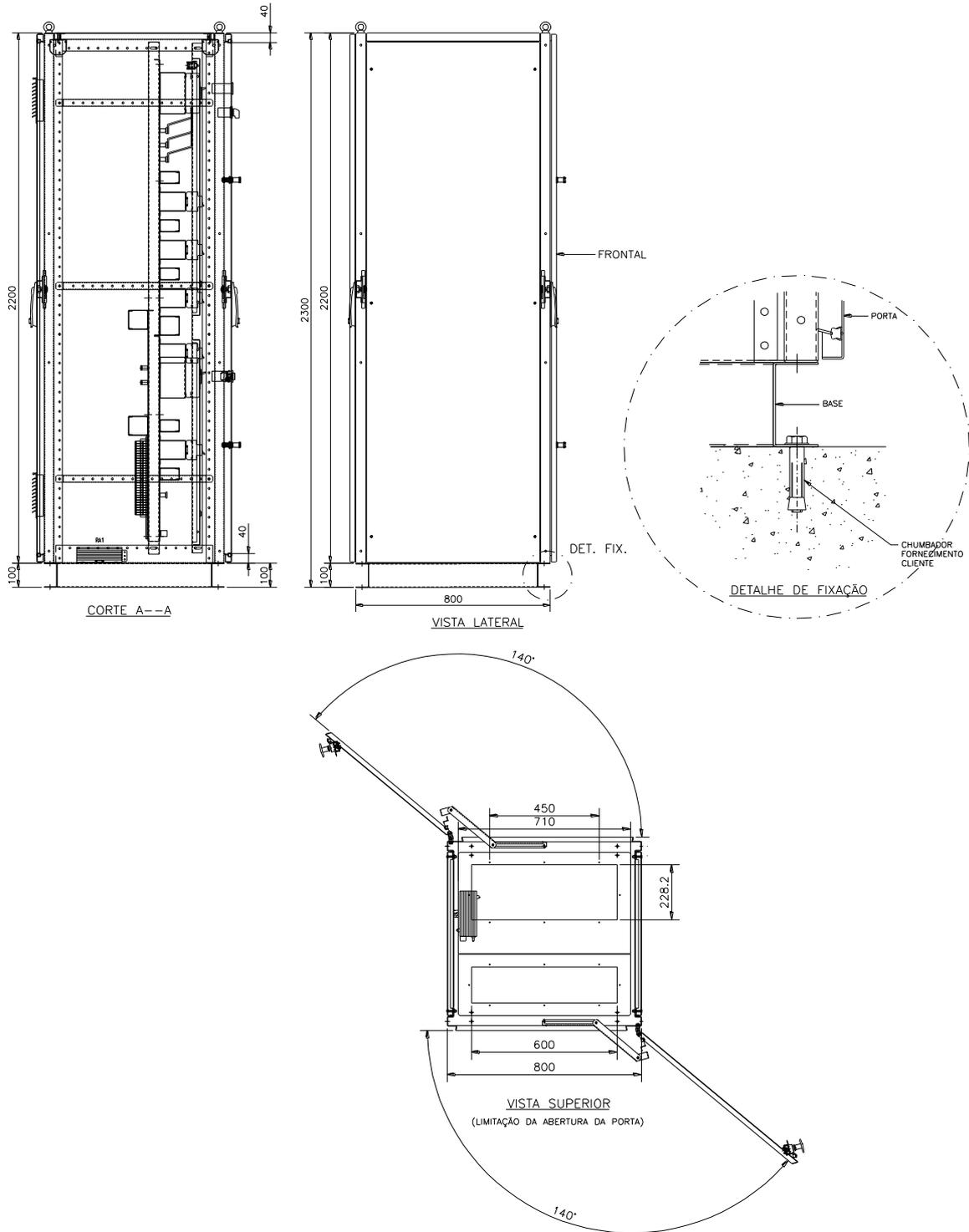
| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 36 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

8.3.2 Vista Posterior do Painel



| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p align="center">Homologado em: 26/12/2022</p> | <p align="center">Página: 37 de 44</p> |
| <p>Título: Painel de Serviços Auxiliares</p> | | <p align="center">Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade</p> | <p align="center">Revisão: 01</p> |

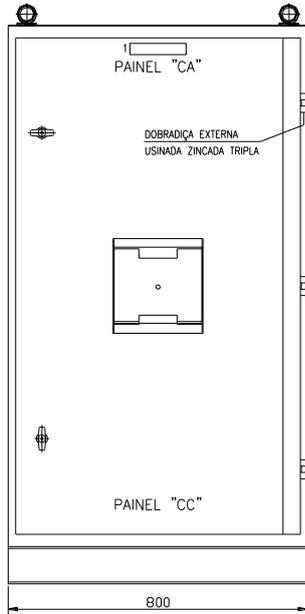
8.3.3 Cortes do Painel



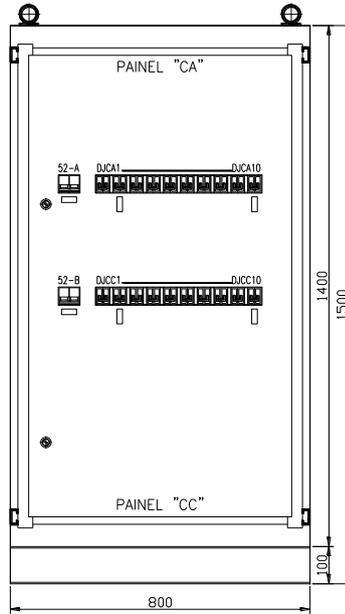
| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p align="center">Homologado em: 26/12/2022</p> | <p align="center">Página: 38 de 44</p> |
| <p>Título: Painel de Serviços Auxiliares</p> | | <p align="center">Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade</p> | <p align="center">Revisão: 01</p> |

8.4 Painel Conjugado CA-CC (1500X800X800MM)

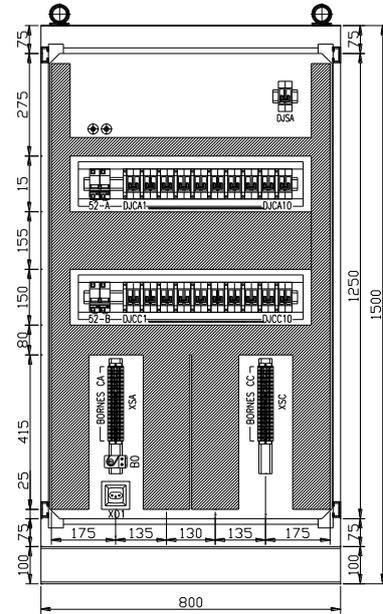
8.4.1 Vista Frontal do Painel



VISTA FRONTAL COM PORTA



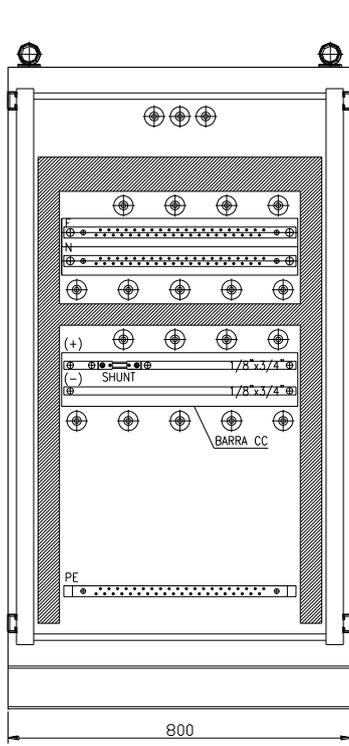
VISTA FRONTAL COM CONTRA-PORTA



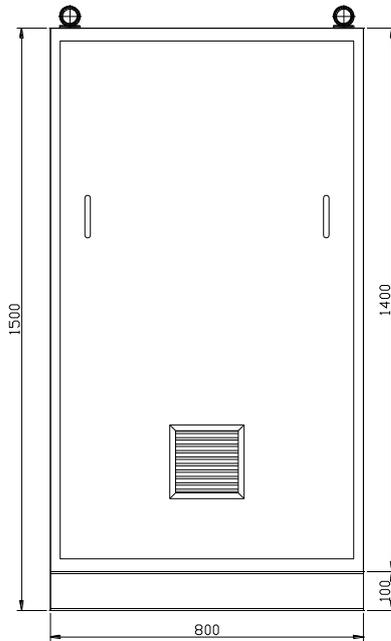
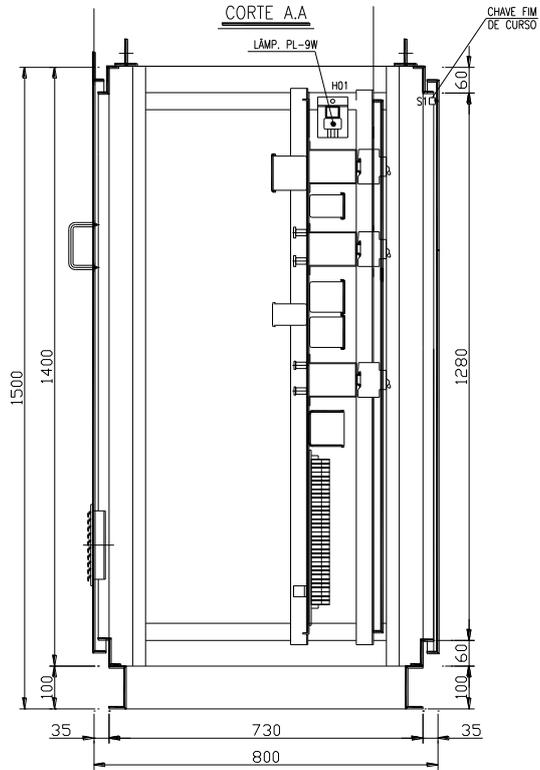
VISTA FRONTAL SEM CONTRA-PORTA

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p> | <p align="center">Homologado em: 26/12/2022</p> | <p align="center">Página: 39 de 44</p> |
| <p>Título: Painel de Serviços Auxiliares</p> | | <p align="center">Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade</p> | <p align="center">Revisão: 01</p> |

8.4.2 Vista Posterior do Painel



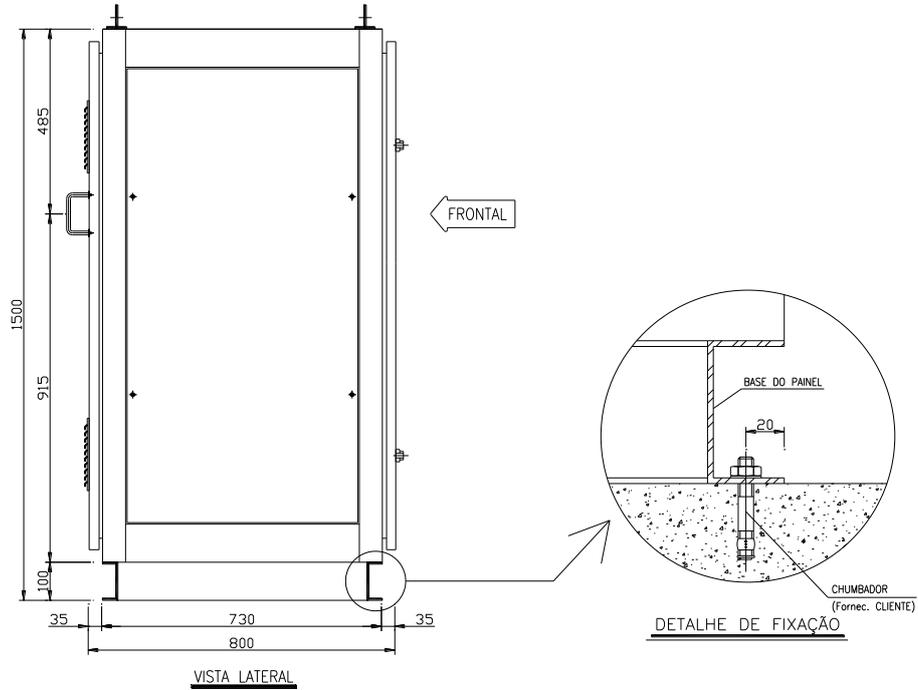
VISTA POSTERIOR SEM PORTA



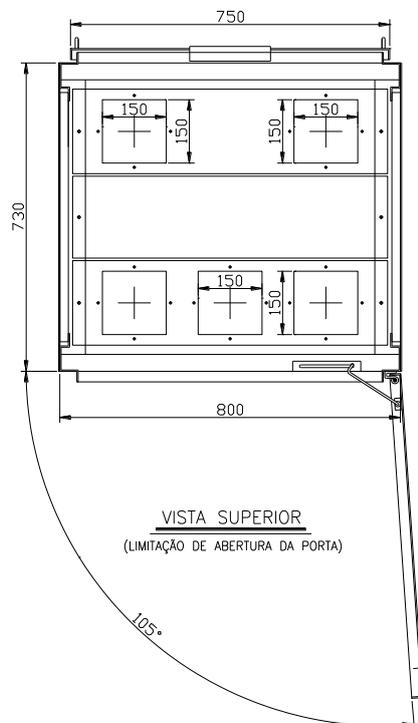
VISTA POSTERIOR COM PORTA

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 40 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

8.4.3 Vista Lateral do Painel

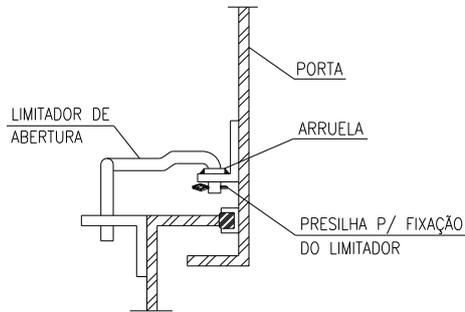


8.4.4 Vista Superior do Painel

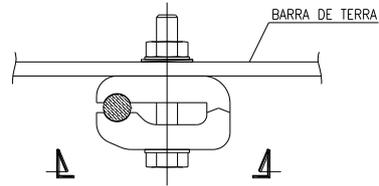


| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 41 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

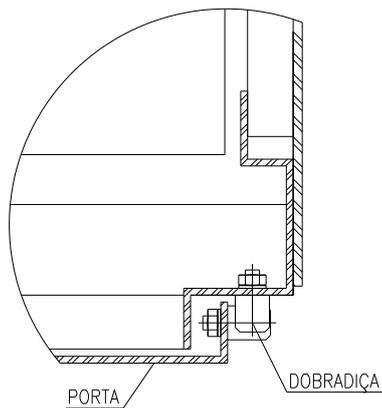
8.4.5 Detalhes do Painel



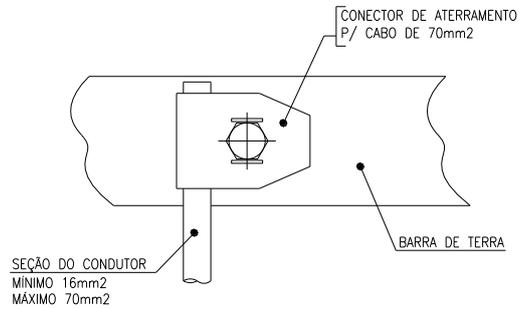
CORTE B.B s/ ESC.:



DETALHE 2 s/ ESC.:
(FIXAÇÃO CABO DE ATERRAMENTO)

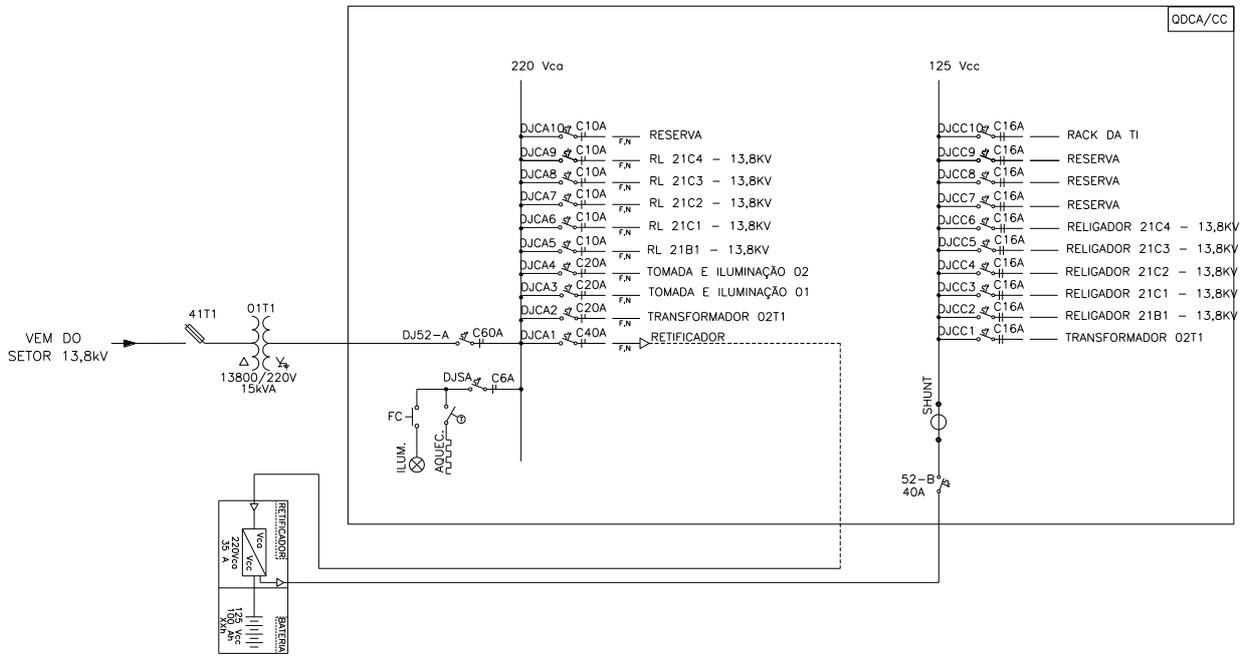


DET. DA DOBRADIÇA s/ ESC.:

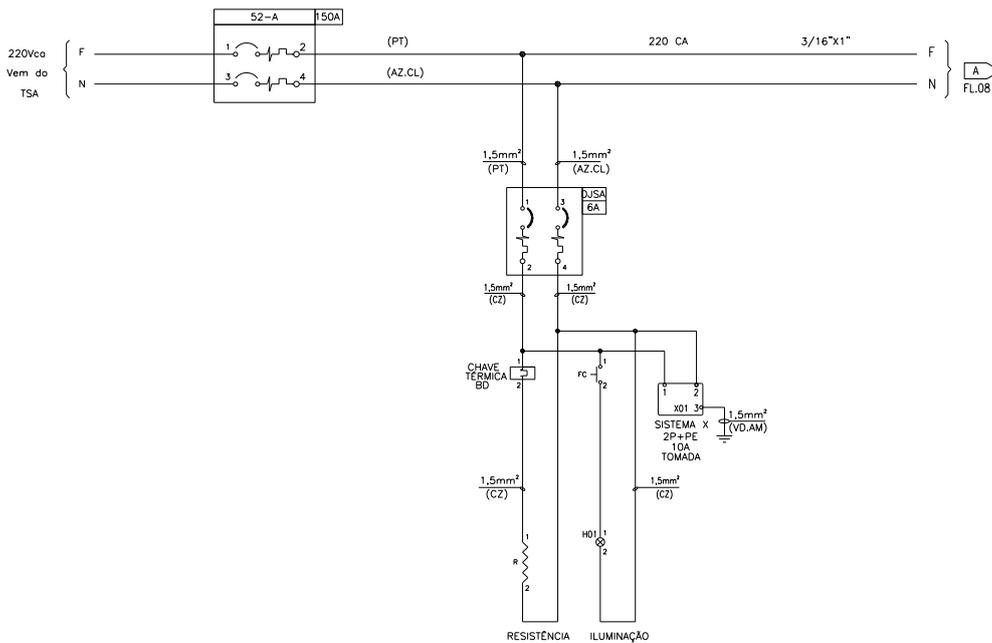


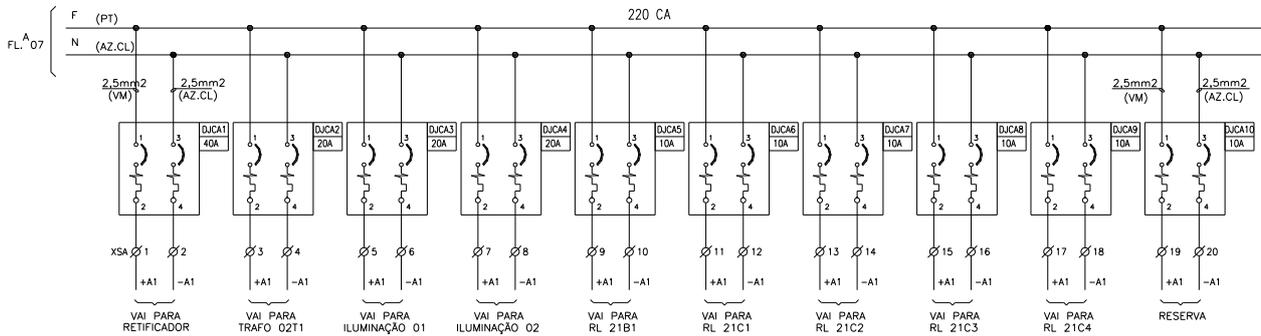
| | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 42 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

8.4.6 Diagrama Unifilar do Sistema de Alimentação CA (Exemplo)

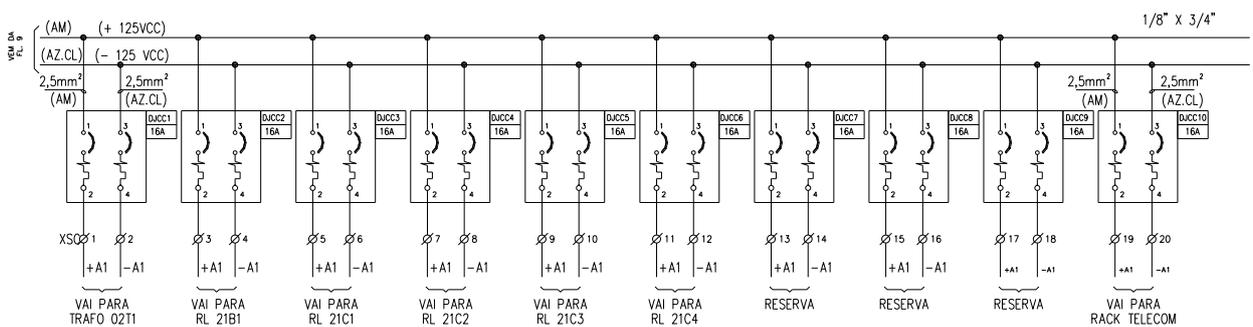
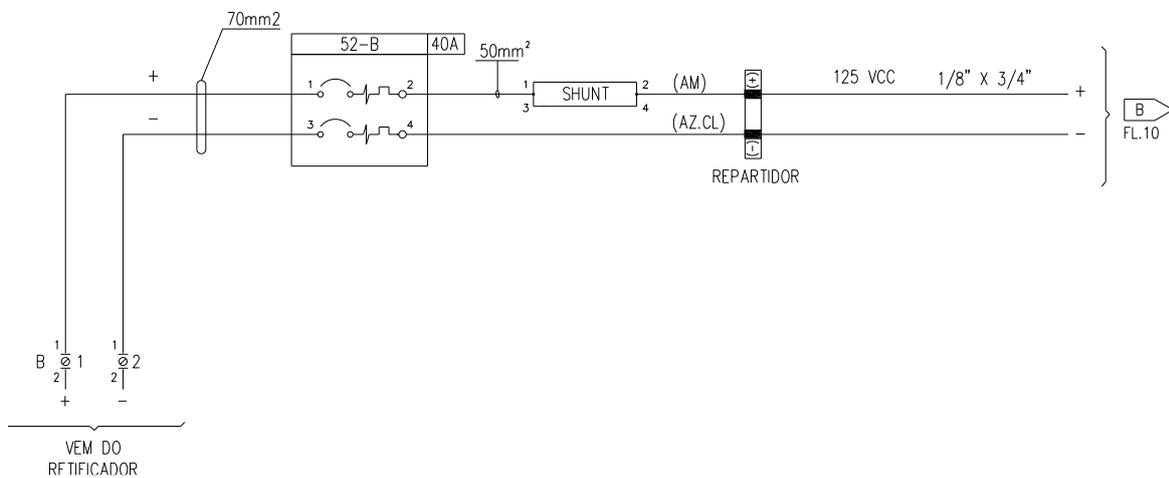


8.4.7 Circuitos 220Vca





8.4.8 Circuitos 125Vcc



| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 44 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

9 CÓDIGOS PADRONIZADOS DA CONCESSIONÁRIA

| ITEM | CÓDIGO | DESCRIÇÃO |
|------|-----------|--|
| 1 | 112010006 | PAINEL MET SVAUX CA 220/127 2300X800X800 |
| 2 | 112010012 | PAINEL MET SVAUX CA 380/220 2300X800X800 |
| 3 | 112010005 | PAINEL MET SVAUX CC 125VCC 2300X800X800 |
| 4 | 112010007 | PAINEL MET SVAUX CA/CC 220V 2300X800X800 |
| 5 | 112010024 | PAINEL MET SVAUX CA/CC 380V 2300X800X800 |
| 6 | 112010018 | PAINEL MET SVAUX CA/CC 380V 1500X800X800 |

| | | | |
|---|------------------------------|--|---------------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Homologado em: 26/12/2022 | Página: 45 de 44 |
| Título: Painel de Serviços Auxiliares | | Código: ET. 314.EQTL. Normas e Qualidade | Revisão: 01 |

10 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 01 do antigo padrão de codificação. Revisão dos anexos | Adriane Barbosa de Brito |
| 01 | 29/11/2022 | - | Revisão Geral | Elis Dayane Lima |

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Elis Dayane Lima - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Nathan dos Santos Pereira - Gerência Corporativa de Automação

Marcos Antônio Lindolfo – Gerência Corporativa de Automação

APROVADOR (ES)

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

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade