

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

SUMÁRIO

CONTEÚDO			PG.
14.	Painéis de Baixa Tensão		02
	14.1.	Geral	02
	14.2.	Normas	02
	14.3.	Escopo de Fornecimento	02
T-14.1.	Tabela		02
	14.4.	Características Construtivas	02
	14.4.1.	Geral	02
	14.4.2.	Dimensões	02
	14.4.3.	Invólucro	03
	14.4.4.	Placas de Montagem / Painéis Frontais	03
	14.4.5.	Portas	03
	14.4.6.	Instalação	03
	14.4.7.	Aterramento	04
	14.4.8.	Arranjo e Acesso	04
	14.4.9.	Fiação Interna	04
	14.4.10.	Ligação e Terminais	05
	14.4.11.	Plaquetas de Identificação	06
	14.4.12.	Elevação de Temperatura e Ventilação	06
	14.4.13.	Pintura e Acabamento	06
	14.4.14.	Acessórios	06
	14.4.15.	Diagrama Sinótico	07
	14.4.16.	Alimentação	07
	14.5.	Ensaaios	07
	14.5.1.	Geral	07
	14.5.2.	Ensaaios de Tipo	07
	14.5.3.	Ensaaios de Rotina	07
	14.6.	Peças Sobressalentes	08
	14.7.	Documentos Técnicos	08
	14.7.1.	Desenhos e Dados a serem fornecidos com a Proposta	08
	14.7.2.	Desenhos e Dados a serem fornecidos após a Adjudicação do Contrato	08
	14.8.	Planilha de Características	09
T-14.2.	Tabela		09

Elaboração: Marco César Castro de Oliveira Richard Martins Bueno Luis Carlos dos Santos Data: 30/01/2019	Aprovação: Alexandre Afonso Postal Data:
---	---

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

14. Painéis de Baixa Tensão

14.1 Geral

A presente especificação estabelece os requisitos técnicos gerais mínimos para projeto, fabricação, ensaios de rotina, supervisão de montagem, testes, comissionamento e energização do conjunto de comando, controle, proteção, alarme, medição e sinalização (quadros de BT).

14.2 Normas

Exceto quando explicitamente exigido de outra forma nesta Especificação, as revisões em vigor 30 (trinta) dias das normas da ABNT referentes ao objeto dessa especificação deverão prevalecer.

Na ausência de normas da ABNT as normas da IEC e da ANSI/IEEE são totalmente aplicáveis.

As normas e documentos complementares citados pelas normas referentes aos equipamentos e serviços são aplicáveis.

Outras normas poderão ser aceitas, a critério da DMED se o proponente apresentar comprovantes que estas normas são pelo menos equivalentes às normas acima especificadas.

14.3 Escopo de Fornecimento

O fornecimento inclui os seguintes itens, sem necessariamente ser limitado a estes:

ITEM	QTDE	DESCRIÇÃO
01	1 (um)	Quadro de comando, controle, proteção, alarme e sinalização do vão de linha de 138 kV
02	---	Ensaio de tipo e de rotina (Testes funcionais de fábrica com todo o sistema, incluindo o de supervisão e controle)
03	---	Manuais de instrução e desenhos
04	---	Conjunto de peças reservas especificadas e recomendadas
05	---	Treinamento

Tabela T-14.1.

14.4 Características Construtivas

14.4.1 Geral

Os conjuntos de manobras e controle de baixa tensão serão construídos e montados na fábrica, atendendo os requisitos da norma NBR 6808 para CMF e serão do tipo quadro / multiquadro auto-sustentável.

14.4.2 Dimensões

O quadro será do tipo dual, com porta na traseira.

As dimensões básicas são as seguintes:

Altura	2.300mm
Largura	800 mm

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

Profundidade	860 mm
--------------	--------

14.4.3 Invólucro

O quadro será construído em chapa de aço carbono com as seguintes espessuras:

- Estruturas: 2,65 mm (12 USG)
- Painéis: 1,90 mm (14 USG)

A preferência é para quadro no qual o painel frontal possa ser removido, sendo o painel fixado à estrutura por meio de parafusos.

Todos os parafusos e porcas usados para a fixação mecânica das partes devem ser providos de porcas com perfil abaulado cortante a fim de permitir conexão galvânica entre estas partes. Como intuito de evitar a corrosão nesta área, aplicar junto com a arruela um líquido selante.

Não considerando a área para a entrada de cabos as demais devem apresentar grau de proteção de no mínimo IP42, de acordo com a NBR 6146.

14.4.4 Placas de Montagem / Painéis Frontais

A previsão de arranjo do quadro é a seguinte:

- Painel frontal
Para instalação dos dispositivos de montagem semi-embutida.
- Painéis laterais
Para instalação dos bornes de terminais e as canaletas para a entrada dos cabos provindo do campo e para as ligações bornes com os dispositivos.

As chapas de montagem para a instalação dos dispositivos de montagem de sobrepor serão previstas na parte interna frontal dos quadros.

14.4.5 Portas

As portas serão providas de fecho de três pontas, com fechadura de chave tipo “Yale”.

As portas devem ser dotadas com dobradiças que permitam a remoção das portas e com abertura de no mínimo 150° e cordoalha de aterramento.

14.4.6 Instalação

O quadro será instalado em piso nivelado e com fixação por meio de chumbador de tipo expansão, fornecidos com o quadro.

O quadro deve ser dotado de olhais ou dispositivos que permitam o içamento.

O acesso dos cabos será pela parte inferior, através de canaletas ou furos na laje, ou pela parte superior, através de leito de cabos.

Os cabos provindos pela parte superior passarão dentro da prensa cabos, no intuito de reduzir a entrada de pó no quadro.

14.4.7 Aterramento

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

Todas as partes metálicas devem ser interligadas galvanicamente de maneira a garantir conexão elétrica entre uma parte móvel, painel, e a parte fixa. A distância entre conexões deve ser inferior a 250 mm.

As portas devem ser interligadas a parte fixa por meio de três cordoalhas, e quando fechada na parte posta a dobradiça, deve ser previsto no mínimo 3 (três) conexões galvânicas com a parte fixa.

Na parte inferior deve ser fornecido uma barra de terra, com dimensões de 3 x 15 mm, provida de conector apropriado o cabo de cobre nu de 25 a 70mm². Nesta barra será conectado, individualmente todas as pontes de terra e massa dos dispositivos, para tal deve ser previsto no mínimo 50 pontos de conexões a esta barra por meio de borne de terminal da terra.

14.4.8 Arranjo e Acesso

O fabricante obedecera aos seguintes princípios ao executar o projeto de arranjo dos quadros:

- O acesso a qualquer componente será possível sem a necessidade de remover qualquer aparelho, borne, conexão e acessórios.
- A área de projeção dos dispositivos não deve ultrapassar a 60% da área útil de montagem
- Nas laterais dos quadros devem ser previstos unicamente os bornes de terminais com as canaletas dos cabos devem apresentar dimensões superiores a 110 mm de largura e 60 mm de altura
- A altura mínima para instalação de equipamentos, a partir da parte inferior do quadro é de 200 mm
- Os cabos serão fixados nas laterais do quadro, para tal deve ser previsto nestes locais abraçadeiras para cabos

14.4.9 Fiação Interna

A fiação na parte interna dos quadros deve atender aos requisitos abaixo:

- ser alojada dentro de canaleta plástica com segregação entre os vários níveis de tensão.
- a seção dos cabos referente aos circuitos de controle deve ser de 1,5 mm², a fiação dos secundários dos TC's e TP's, de 2,5 mm², e a fiação dos circuitos de sinalização, alarme e do sistema digital (entrada) de 1,0 mm²
- os cabos devem ter tensão nominal de isolamento de 750 V com suportabilidade a 2,5 kV-60Hz-60s.
- o encordoamento dos condutores deve ser no mínimo classe 2.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

- os cabos de alimentação entre o borne e o fusível deve ter capacidade de suportar a corrente de curto-circuito presumido para aquele ponto.
- não será permitido mais de uma conexão para terminais do tipo agulha dos bornes de terminais.
- as cores a serem empregadas na fiação são :
 - vermelho: para circuitos de transformadores de potencial
 - azul: para circuitos de corrente contínua
 - preto: para circuitos de transformador de corrente
 - branco: para circuitos de aterramento
 - amarelo: para circuitos de corrente alternada

14.4.10 Ligação e Terminais

As conexões com os equipamentos ou com os bornes de terminais devem ser executadas com terminais de compressão pré-isolado, do tipo agulha, garfo ou olhal.

Os demais requisitos para as ligações são:

- a conexão será identificada com anilhas, com inscrição do número do terminal onde será conectado
- para os terminais do tipo agulha será permitido somente uma conexão por terminal, para os tipos olhas ou garfos será permitido duas conexões.

Para os terminais os requisitos são os seguintes:

- os bornes de terminais devem ser do tipo unipolar, com previsão de uso dos acessórios tais como ponte, barra de isolamento etc
- a largura do borne deve ser superior ao diâmetro dos condutores do cabo, prevendo uma folga de no mínimo 20%
- Os bornes de terminais devem atender a IEC 947
- Em cada régua deve ser previsto no mínimo 20% de conectores reservas, porém nunca inferior a 10 unidades
- a identificação dos bornes será a numérica

14.4.11 Plaquetas de Identificação

Os quadros e os equipamentos devem ser identificados de acordo com suas identificações nos diagramas. Para tal será previsto plaquetas em acrílico, de espessura aproximada de 3 mm, com as inscrições geradas em branco em fundo preto, com dizeres visíveis a no mínimo 3 (três) metros de distância. Os equipamentos serão identificados na parte frontal e na traseira.

As chaves com placa frontal retangular a gravação de identificação será na própria placa.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

Os dizeres das placas fazem parte de um desenho que compõe o conjunto de desenhos de arranjo dos quadros.

São previstas as seguintes placas com respectivas dimensões:

- Numeração do quadro: tamanho 25 x 40, montado logo na parte superior, quatro caracteres.
- Função do quadro: tamanho 40 x 100, montado logo abaixo do número do quadro, seis caracteres.
- Identificação dos dispositivos: tamanho 25 x 50 mm montado junto ao dispositivo na parte externa e interna, doze caracteres.

14.4.12 Elevação de Temperatura e Ventilação

A elevação de temperatura dentro do quadro ou caixa não deve ultrapassar a 15°C.

Como medida preventiva os quadros devem ser previstos com venezianas na parte inferior e superior das portas, com tela ou semelhante a fim de impedir a entrada de insetos.

Espuma de Poliuretano para vedar para preencher espaços vazios a fim de impedir a entrada de roedores entre outros.

14.4.13 Pintura e Acabamento

Junto com a proposta o fabricante enviará os procedimentos adotados para a pintura, os quais serão objeto de entendimentos, caso necessário.

A pintura será testada quanto a aderência de acordo com a norma.

A cor dos quadros, na parte interna e externa será a Munsell N6,5.

14.4.14 Acessórios

O quadro deve ser previsto com resistência anti-condensação, controlada por termostato, iluminação controlada por chave e tomada monofásica de fase-neutro-terra com padrão de acordo com a ABNT.

Estes acessórios serão alimentados em 220 VCA Monofásico 1Ø.

14.4.15 Diagrama Sinótico

Para auxílio a operação da estação via quadros de BT, estes deverão possuir diagrama sinótico representando os equipamentos principais, sendo:

- Disjuntores
- Chaves seccionadoras
- Barramentos
- Cargas

As cores padronizadas são:

- Tensão de 138 kV : cinza

O tamanho será para o diagrama sinótico:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

- Largura: 10,0 mm
- Espessura: 5,0 mm

14.4.16 Alimentação

A alimentação possível para os painéis será:

- 220 Vca
- 125 Vcc

14.5 Ensaios

14.5.1 Geral

O quadro de BT com os respectivos componentes deverá ser submetido pelo FORNECEDOR aos ensaios especificados na cláusula ET.17.5.3, de acordo com as normas técnicas aplicáveis.

14.5.2 Ensaios de Tipo

Os relés e equipamentos de proteção deverão ser submetidos aos ensaios de tipo previstos nas normas técnicas adotadas para esse fornecimento.

Caso o PROPONENTE disponha de relatórios certificados, estes deverão ser apresentados junto com sua Proposta, observado o disposto nas Condições Gerais CG.14.7. Caso a DMED aceite os relatórios o Proponente não necessita de repetir esses ensaios.

14.5.3 Ensaios de Rotina

14.5.3.1 Os ensaios de rotina em componentes e materiais realizados durante o processo de fabricação deverão ser feitos de acordo com as normas aplicáveis e procedimentos usuais do FORNECEDOR. Esses procedimentos e resultados dos ensaios deverão ser submetidos ao inspetor da DMED durante os ensaios de rotina.

14.5.3.2 Todos os quadros deverão ser submetidos aos ensaios de rotina na fábrica, de acordo com as normas adotadas para a fabricação.

14.5.3.3 Após os ensaios de rotina deverão ser executados os ensaios funcionais completos, envolvendo todos os quadros do fornecimento que trocam informações entre si. A finalidade desses ensaios é de verificar a funcionalidade das lógicas e parametrização dos relés de proteção e do sistema de controle. Esses ensaios devem ser executados junto com os ensaios de fábrica do sistema de controle e supervisão digital. Esses ensaios são denominados também de testes de aceitação em fábrica.

14.5.3.4 Quando da realização dos ensaios de rotina nos quadros, o FORNECEDOR deverá colocar a disposição dos inspetores da DMED, os relatórios certificados

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO		Código:	ET 14
		Versão	01

dos ensaios de tipo dos relés e demais equipamentos de proteção, aceitos pela DMED durante a fase de propostas.

14.6 Peças Sobressalentes

O proponente relacionará na sua oferta a lista itemizada de peças sobressalentes especificadas atendendo aos requisitos estabelecidos abaixo, com cotação à parte, cabendo à DMED a aquisição seja na totalidade, seja em parte ou mesmo a não aquisição:

- 1 (um) relé microprocessado de cada tipo
- 1 (um) mini-disjuntor de cada tipo
- 10 (dez) lâmpadas de sinalização de cada tipo
- 2 (duas) chaves de controle de cada tipo
- 2 (dois) diodos de cada tipo

Além das peças sobressalentes acima, o proponente é livre de ofertar, a título de opcional e com cotação a parte e discriminada por item, as peças que julgar necessário, atendendo ao seu projeto específico.

14.7 Documentos Técnicos

14.7.1 Desenhos e Dados a serem fornecidos com a Proposta

Junto à proposta técnica o fabricante deverá enviar os seguintes dados e desenhos:

- a) planilha de dados e características preenchidas.
- b) desenho de dimensões de um equipamento semelhante ao ofertado, no qual conste: dimensões principais, arranjo dos equipamentos (relés, chaves, diagrama sinótico, medidores e régua de borne)
- c) catálogos técnico, com detalhes construtivos.
- d) dados dos equipamentos (relés, chaves, diagrama sinótico, medidores e régua de borne)
- e) relatórios de ensaios de tipo dos quadros de BT

14.7.2 Desenhos e Dados a serem fornecidos após a Adjudicação do Contrato

O fabricante deverá submeter para aprovação e após aprovação enviar para arquivo os seguintes desenhos e dados:

- a) plano de fabricação, ensaios, entrega, montagem e teste de campo.
- b) desenhos nos quais conste; na forma definitivas vistas frontais, laterais e posterior com as dimensões e cotas
- a) desenhos elétricos (unifilares, trifilares, funcionais e lista de cabos)
- b) placa de identificação

14.8 Planilha de Características

Devem ser preenchidos pelo proponente todos os itens desta planilha. Se o proponente apresentar propostas alternativas, para cada alternativa deve ser preenchida um conjunto completo em

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO	Código:	ET 14	
	Versão	01	

separado de todas as folhas da planilha claramente marcadas de modo a indicar a qual alternativa se referem.

Todos os dados requeridos nesta planilha devem ser informados, independentemente de terem sido fornecidos em alguma outra parte da proposta.

A omissão da parte do proponente no atendimento a estas exigências constituirá motivo para a rejeição da proposta.

<i>Quadros de BT</i>	
Fabricante	
Tipo	
Total de quadros de BT previstos	
Dimensões (LxPxA)	mm
Peso	kgf

<i>Relés Microprocessados</i>	
Fabricante	
Tipo	
Funções ANSI	
Dimensões (LxPxA)	mm
Peso	kgf

Tabela T-14.2.