



## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
MUNICÍPIO DE BAGRE  
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
MUNICÍPIO DE BAGRE  
PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

**Sumário**

<b>1. Especificações técnicas.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Equipamentos e materiais.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Sistema Aterramento.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Grupo Gerador .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Responsabilidade da contratada.....</b>	<b>13</b>



# **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MUNICÍPIO DE BAGRE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELETRICAS ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

## **1. Especificações técnicas**

### **➤ OBJETIVO**

A presente sessão tem por finalidade apresentar as especificações gerais dos equipamentos e materiais a serem utilizados no projeto de instalações elétricas para o Sistema de Abastecimento de Água, no município de Bagre, no estado Pará.

## **2. Equipamentos e materiais**

### **➤ TRANSFORMADORES**

#### Características Construtivas:

- Transformador trifásico, em óleo mineral isolante, fabricados segundo a norma NBR5356;
- Primário em delta 13800/13200/12600/12000/11400V, secundário em estrela aterrado 220/127V, 60Hz. Potência de 150 KVA;
- Núcleo confeccionado em chapa de aço-silício de grãos orientados;
- Caixa confeccionada em aço carbono, com tratamento de superfície através de jateamento abrasivo, proteção anticorrosiva com aplicação de primer e pintura eletrostática;
- Enrolamentos confeccionados em cobre eletrolítico com 99,99% de pureza.

#### Acessórios:

- Visor de nível de óleo;
- Orelha para suspensão;
- Placa de identificação;
- Terminal de aterramento;
- Válvula de drenagem e retirada do óleo;

#### Documentação:

- O fabricante/fornecedor deverá entregar os seguintes documentos à fiscalização:
- Relatório dos ensaios em forma de certificado de testes;
- Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso;
- Placa de identificação;
- Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção;
- Informações para montagem;
- Instrução para ligação e energização;



- Descrição dos instrumentos e acessórios.

## ➤ **QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO**

### **Normas**

Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT, destacando-se as seguintes:

- NBR IEC 61439-1:2016 Versão Corrigida:2017 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão Parte 1: Regras gerais
- NBR IEC 61439-2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência.
- ABNT NBR IEC 60529:2017- Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).
- NBR IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Disjuntores

Todos os Quadros de Distribuição devem ser providos de dispositivos de proteção, isolamento de terminais energizados e sinalização padronizada, conforme requisitos da NR10.

### **Características elétricas**

O equipamento deverá ser fabricado e testado de acordo com os valores abaixo:

- Classe de Isolação: 1000V;
- Tensão de serviço: (conforme diagrama unifilar);
- Frequência: 60Hz;
- Nível Básico de impulso: 12kV;
- Corrente nominal do barramento principal: (conforme diagrama unifilar);
- Corrente suportável de curta duração (1seg): (conforme diagrama unifilar).

### **Painel**

Os Quadros de Distribuição deverão ser formados de seções verticais denominadas "colunas", autossustentáveis, montadas justapostas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

O acesso às conexões tanto para a instalação como para a manutenção, pode ser pela face frontal e indicado nas Folhas de dados específicas de cada equipamento.

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



## **Proteção e segurança**

Os Quadros de Distribuição deverão garantir a segurança das pessoas e dos bens com uma continuidade de serviço onde:

A segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos.

A segurança na manutenção deverá ser garantida por uma forma de compartimentação 2b conforme definido na norma NBR IEC 60439-1 e conforme definido nas Folhas de Dados.

O dispositivo de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado.

### **Com objetivo de reduzir os riscos de choques elétricos:**

O circuito de potência e o circuito de comando deverão ser separados e completamente isolados;

A segurança das pessoas deverá ser reforçada por uma versão atendendo as exigências das normas IEC 61641 (barramento horizontal e vertical) e AS 3439-1 (saída de cabos) relativo à propagação de arco no interior dos painéis onde o dispositivo de seccionamento de cada unidade funcional deverá ser do tipo limitador de corrente.

## **Colunas**

A seção vertical que compõe o Quadro de Distribuição deverá possuir um barramento principal.

O Quadro de Distribuição deverá ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono espessura (2,0mm), tipo auto-suportante de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

Todos os componentes de proteção, controle e manobra um circuito deverão ser de um único fabricante de forma a assegurar a coordenação de proteção.

Para painéis encostados na parede, deveram possuir um compartimento de cabos independente, estendendo-se da parte superior até a parte inferior da mesma, com acesso frontal por meio de portas, para conexão e passagem dos cabos de saída, com largura mínima de 200 mm.

No interior destes compartimentos deverão ser previstos meios para fixação dos cabos de força e controle. Deverão ser providos de meios que garantam a separação dos cabos de força dos cabos de controle.

## **Barramento**

A classe de isolamento dos barramentos deverá ser 1000V.

Os barramentos principais de força deverão ser instalados verticalmente. Os barramentos de alimentação das saídas deverão ser instalados horizontalmente.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e mecânicos das correntes de curto-circuito, onde a corrente nominal



do barramento principal deverá ser no mínimo igual ou superior à do disjuntor de alimentação.

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

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

Junções, emendas, das barras deverão ser nós.

Os dispositivos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência.

Uma barra de aterramento deverá ser conduzida pela parte inferior do centro de controle de motores através de todas as unidades, dimensionada para uma densidade não inferior a 2,0A/mm<sup>2</sup>. A seção mínima da barra a ser adotada é de 50 x 5mm.

Deverá ser prevista a possibilidade de interligação da barra de aterramento com futuras colunas instaladas justapostos.

Os barramentos deverão ser identificados com fitas nas cores recomendadas pela ABNT.

Fases: (A) azul escuro, (B) branco e (C) violeta.

### **Grau de proteção**

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP-42 conforme na norma NBR IEC 60529 e folha de dados

### **Tratamento das chapas**

#### Tratamento

As chapas de aço utilizadas na fabricação dos painéis elétricos devem possuir: tratamento de zincagem eletrolítica;

Processo de pintura;

Pintura eletrostática com tinta a pó, a base de resina poliéster;

Cura da película da tinta, numa temperatura de aproximadamente 200 °C, durante 20 minutos.

#### Nota:

- 1) A camada aplicada não apresenta porosidades, devido a ausência total de solventes.
- 2) As resistências químicas, mecânicas e acabamento final apresentam resultados superiores ao processo por pintura líquida.

Cor interna / externa: Bege RAL 9002

Espessura total do esquema: 60 mm mínimo.

#### Critérios de inspeção:

- 1) Cor e brilho: visual
- 2) Aderência: testes conforme ABNT-NBR 11003



## **Zincagem eletrolítica**

Material metal base: Aço;

### **Objetivo do tratamento:**

A propriedade técnica principal das camadas de zinco é a sua resistência à corrosão; Esta camada protetora é formada principalmente de óxido, hidróxido e carbonato de zinco.

### **Aplicação:**

Tratamento de parafusos, porcas e arruelas, dobradiças, etc.;

Tratamento de montantes, suportes em geral, chapas divisórias, caixa de barramento vertical, gavetas de CCM, perfis de fixação, chapas perfuradas de fixação de aparelhos internos, etc.

### **Disjuntor caixa moldada**

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente” e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores de caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100% da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolação classe II (segundo IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400 V, o limite térmico máximo (I2t) sob curto-circuito será limitado à:

106 A2s para os calibres £ à 250 A

5 x106 A2s para os calibres de 400 A à 630 A.

As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

Características disjuntores caixa moldada:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar;
- Tensão Nominal do isolamento: 750 V;
- Tensão máxima do serviço: 690V;
- Frequência: 60 Hz;
- Temperatura: 20°C a + 60°C;
- Calibração: 40°C;
- Execução: fixa;



- Localização: saídas dos alimentadores;
- Proteção: termomagnética.

## **Ensaaios**

### **1. Ensaaios de tipo**

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo. As características declaradas nos relatórios deverão estar em conformidade com àquelas propostas /exigidas:

- Limites de Elevação de Temperatura;
- Propriedades Dielétricas;
- Corrente Suportável de Curto-circuito;
- Eficácia do Circuito de Proteção;
- Distâncias de Isolamento e Escoamento;
- Funcionamento Mecânico;
- Grau de Proteção.

### **2. Ensaaios de rotina**

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Verificação da Fiação, ensaios de operação elétrica;
- Ensaio dielétrico;
- Verificação da proteção e continuidade elétrica do circuito de proteção;
- Verificação da resistência de isolamento.

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os relatórios de ensaios de tipos e de rotina para análise.

### **3. Ensaaios especiais**

Com objetivo de garantir a segurança das pessoas e dos bens patrimoniais, o fabricante deverá propor como opção os ensaios de arco elétrico de acordo com a exigência das normas IEC 60641 (barramento horizontal e vertical) e AS 3439-1 (saída de cabos).

## **➤ QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA**

### **Normas**

O painel BT deverá atender as prescrições das normas: - ABNT NBR IEC 60439-3  
Características elétricas

O painel BT deverá ter as seguintes características elétricas:

- $U_i$  - tensão nominal de isolamento = até 2000 V
- $U_e$  - tensão de operação nominal (barramentos) = até 500 V
- $I_n$  – corrente nominal – conforme diagrama unifilar
- $I_{cc}$  – corrente nominal condicional de curto circuito - conforme diagrama unifilar
- F - Frequência de operação nominal = 60 Hz



### **Características construtivas**

- O painel BT deveser próprio para uso em instalação abrigada
- O painel BT deveser próprio para instalação sobrepor ou embutir.
- O grau de proteção, em atendimento em atendimento a norma IEC 60529, deveser de IP 40

### **Características da instalação**

O painel deveser as seguintes condições de serviço:

- Temperatura ambiente igual a máxima 60°C e mínima de -25°C;
- Condições atmosféricas relativas ao ar limpo, umidade relativa não exceda a 90% a uma temperatura de 40°C;
- Altitude máxima equivalente a 2000 m;
- Grau de proteção contra impacto = IK 09.

### **Características gerais**

- Material: do Tipo Metálico;
- Resistência ao fogo 650°C conforme a norma ABNT NBR IEC 60695-2-11;
- Isolamento total classe II: conforme a norma ABNT NBR IEC 60439-3;
- O painel BT deveser provido de placa de identificação, confeccionada em material resistente a intempérie, ter gravação de forma indelével e fixada mecanicamente ao painel, contendo as informações conforme norma NBR IEC 60439-3;
- Os espaços vazios do painel BT deveserão ser fechados por tampas que: impeça o acesso à parte interna do painel, mantenha a harmonia visual e possam ser retiradas para a instalação de novas unidades funcionais;
- O painel BT deveser ter uma construção que permita ter um compartimento para a instalação das unidades funcionais, dos barramentos de distribuição e as borneiras de saída, esta construção deveser ter a opção de se aplicar compartimentos adjacentes para a instalação de unidades funcionais, barramentos e borneiras de saídas independentes ou complementares, todos com acesso frontal;
- O painel BT deveser ser provido de fechaduras, travadas por chave para impedir o acesso interno;
- Os dispositivos deveserão ser comandados de forma que se tenha um anteparo entre a parte interna e externa ao painel;
- Todas as partes vivas (terminais, interligações, barramentos, etc.) deveserão ser protegidas contra contato direto na situação de porta aberta;
- O painel deveser permitir expansão através de módulos específicos.

### **Certificações**

O painel BT deveser possuir os certificados de conformidade (aprovação) dos ensaios de tipo prescritos na norma ABNT NBR IEC 60439-3.

### **Disjuntores**

- Tipo – Mini Disjuntores padrão IEC com certificação do INMETRO;
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;



- Capacidade de ruptura: 5KA;
- Tensão máxima do serviço: 415 VcA;
- Freqüência: 60 Hz;
- Temperatura: -20°C a + 55°C;
- Calibração: 30°C;
- Proteção: termomagnética;
- Relés magnéticos fixos com curva tipo B (exceto ar condicionado – Curva C);
- Norma de construção – IEC947-2.

### **Dispositivos DR**

O dispositivo DR é utilizado para a Proteção contra corrente de fuga à terra. Deverá ser instalado em série com os disjuntores dos Centros de Distribuição nos circuitos terminais solicitados pela NBR 5410

- Corrente Nominal - conforme diagrama unifilar;
- Sensibilidade – 30mA;
- Tensão máxima de serviço - 400V □ 10%;
- Freqüência - 60 Hz;
- Norma de construção – IEC1008.

### **Protetores de Surto (Varistores)**

Os protetores de surto são utilizados para a Proteção contra danos provocados por sobretensões na rede de Baixa Tensão. Deverão ser instalados nos centros de distribuição protetores de surto monofásicos, ou seja, um para cada fase do circuito do quadro de distribuição, respeitando-se a seletividade entre eles tipo (TIPO I e TIPO II). As características elétricas dos mesmos estão informadas nos respectivos diagramas dos quadros.

### **➤ CONDUTORES**

Para o sistema de iluminação e tomadas internas, deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 750V, não propagante a chamas e gases tóxicos (não halogenados), classe 5, bitolas indicadas em projeto, conforme NBR 13248.

Para o sistema de iluminação e tomadas externas (em eletrodutos embutidos no solo), deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 1kV, não propagante a chamas e gases tóxicos (não halogenados), classe 5 EXTRA FLEXÍVEIS, bitolas indicadas em projeto, conforme NBR 13248.

Para os alimentadores internos e externos deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 1KV, não propagante a chamas e gases tóxicos (não halogenados), classe 5 EXTRA FLEXÍVEIS, bitolas indicadas em projeto, conforme NBR 13248.

### **➤ TOMADAS E INTERRUPTORES**

As tomadas deverão ser do 10ª ou 20A, 250V – 2P+T, instaladas em caixa 4"x2" termoplásticas quando a instalação for embutida e/ou em rodapé técnico de alumínio fundido quando a instalação for aparente.



Os interruptores deverão ser do tipo leve-toc, 10A, 250 V, instalados em caixa 4"x2" termoplásticas quando a instalação for embutida e em condutes de alumínio fundido quando a instalação for aparente.

#### ➤ **ELETRODUTOS E ELETROCALHAS**

Deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido rosqueado, fabricados de acordo com a norma NBR 6150 e Ferro Galvanizado (FG) do tipo galvanizado eletrolítico, fabricados de acordo com a norma NBR 13057, com tipo de instalação indicado em legenda no projeto executivo.

Deverão ser utilizadas eletrocalhas metálicas lisas com tampa, dotadas de acessórios de fixação (suportes, curvas, derivações e junções) de acordo com encaminhamento indicado no projeto executivo.

#### ➤ **LUMINÁRIAS**

As luminárias deverão ser instaladas de acordo com os modelos indicados no projeto elétrico, poderão ser utilizadas luminárias de embutir ou de sobrepor, e quando forem utilizadas de sobrepor, devem ser utilizados suportes adequados para cada local de instalação; caso a derivação da luminária seja aparente, a alimentação desta se dará através de cabo "PP". As luminárias localizadas em ambientes externos e abertas deverão possuir o Índice de Proteção 66 (IP66), de acordo com a norma ABNT IEC 60529:2005.

#### ➤ **CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES**

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele ou caixas de passagem metálicas.

As caixas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") deverão ser todas em PVC de alta resistência.

Para caixas de passagem com dimensões maiores do que as indicadas acima, deverão ser confeccionadas em chapa de ferro.

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vintens ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão



cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

### **3. Sistema Aterramento**

Os materiais (hastes, acessórios de fixação, barras condutoras, etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419,

Os cabos de cobre nu serão de cobre, têmpera meio mole, nas bitolas indicadas em projeto, conforme mostrado nos desenhos de projeto.

As hastes de aterramento serão de aço cobreado de alta camada, no diâmetro 3/4", comprimento 3m.

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas.

Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico.

Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio.

O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

### **4. Grupo Gerador**

O gerador fornecera energia através da queima de óleo diesel, o motor Diesel, fabricação nacional, com peças de reposição disponíveis e garantidas pelo fabricante do grupo motor-gerador, deverá ser fornecido um tanque de óleo combustível (diesel) para abastecimento de cada unidade.

- Potência prime: 50 kVA
- Potência em stanby: 55 kVA
- Tensão: 220/127Vca
- Frequência: 60 Hz
- Ligação: estrela com neutro acessível
- Número de polos/rpm: 4/1800
- Grau de proteção: IP21
- Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais ou menos 2% para carga constante em toda faixa de carga.
- Tanque de combustível interno de no mínimo 200 litros.
- Quadro de comando automatico.
- Medição de potencia ativa, aparente, corrente, tensão, temperatura e tempo de funcionamento.



- Proteções: sobre/subtensão, sobre/subfrequência, sobrecorrente, sobre/subvelocidade, sobre/subtensão de bateria, alta temperatura da água, baixa pressão do óleo lubrificante.

## **5. Responsabilidade da contratada**

### Esclarecimentos

A contratada deve fornecer os esclarecimentos e informações técnicas que venham a ser solicitadas sobre os equipamentos e a montagem objeto da presente contratação, pela fiscalização.

### Embalagem, Transporte e Seguro

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Contratada, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

É de responsabilidade da contratada a embalagem, o transporte e o seguro de todos os equipamentos e materiais integrantes do objeto do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser etiquetados, contendo as indicações de peso, posição, natureza do conteúdo e codificação.

A abertura dos volumes e verificação do material deverá ser feita na presença de representantes da contratada e da contratante.

### **Montagem**

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada.

Todas as instalações deverão ser executadas dentro das práticas da boa engenharia, com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados à estrutura de suportes, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Caberá a contratante julgar a qualidade dos serviços executados, podendo a qualquer momento impugnar parte ou a totalidade destes serviços que não estejam de acordo com as disposições técnicas previamente aprovadas.