



PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO BAIRRO ROSELÂNDIA

**REVISÃO E READEQUAÇÃO
DO PROJETO DAS REDES
COLETORAS, ESTAÇÕES
DE BOMBEAMENTO E
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
DE ESGOTO SANITÁRIO**



VOLUME IV

PROJETO ELÉTRICO DAS EBEs E ETE

TOMO I - MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO BAIRRO ROSELÂNDIA

PRODUTO: REVISÃO E READEQUAÇÃO DAS REDES COLETORAS, ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.

EQUIPE TÉCNICA

Eng. Alexandre Grochau Menezes – CREA/RS 120.157
Eng. Fabiano Vianna – CREA/RS 127.137
Eng^a. Caetana Venter – CREA/RS 153.240
Eng. Daniel Cristiano Wrasse – CREA/RS 196.430
Eng. Marcio Martinez Kutscher – CREA/RS 136.067
Eng. Arlindo Soares Räder – CREA/RS 123.055

EQUIPE DE APOIO DE ESCRITÓRIO

Téc. Paola Siebel
Téc. Cristine Berger
Téc. Tanise Melo Nascimento
Jessica Pereira
Estagiária Ana Paula Pereira Villanova

EQUIPE DE APOIO DECAMPO

Téc. Pedro Jorge Barbosa Pimentel
Téc. Rubens Eduardo Graeff
Téc. Jorge Luiz Oliveira da Silva
Téc. Alex de Melo Luz
Gerson Luiz de Souza
Enio Nunes Cavalheiro
Fábio Hickmann
Lucas Muller Robaldo dos Santos

APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrando do **Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Roselândia**, no município de Novo Hamburgo/RS, desenvolvido pelos Setores de Projetos e Obras, Manutenção Eletromecânica, Produção e a Coordenação Socioambiental da COMUSA Serviços e Água e Esgoto de Novo Hamburgo.

O projeto completo compõe-se de 6 volumes, que compreendem a seguinte disposição:

Volume 1: Projeto Hidráulico das Redes Coletoras de Esgoto.

- Tomo I: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas
- Tomo II: Peças Gráficas – Parte 1.
- Tomo III: Peças Gráficas – Parte 2.
- Tomo IV: Peças Gráficas – Parte 3.

Volume 2: Projeto Hidráulico e Mecânico das Estações de Bombeamento de Esgoto.

- Tomo I: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas
- Tomo II: Peças Gráficas – Parte 1.

Volume 3: Projeto Hidráulico e Mecânico da Estação de Tratamento de Esgoto.

- Tomo I: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas
- Tomo II: Peças Gráficas – Parte 1.

Volume 4: Projeto Elétrico das Estações de Bombeamento e Estação de Tratamento de Esgoto.

- Tomo I: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas
- Tomo II: Peças Gráficas – Parte 1.

Volume 5: Projeto de Urbanização da Estação de Tratamento de Esgoto.

- Tomo I: Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

- Tomo II: Peças Gráficas (Urbanização, Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem Pluvial)– Parte 1.
- Tomo III: Peças Gráficas (Urbanização, Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem Pluvial)– Parte 2.

Volume 6: Memória de Cálculo dos Quantitativos.

- Tomo I: Memória de Cálculo dos Quantitativos



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ROSELÂNDIA

PROJETO ELÉTRICO

Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE 1

Memorial Descritivo e Especificações

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	NORMAS	3
1.2	SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	3
1.3	ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS	3
1.4	DIRETRIZES	4
1.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
2.1	PROCEDIMENTOS DE PROJETO	5
3.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	9
3.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	9
3.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	13

1 INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem por objetivo a descrição do projeto elétrico de força e comando, e a definição das especificações dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados na Estação de Bombeamento de Esgotos EBE 1, Sistema Roselândia, pertencente à COMUSA localizada na Rua Francisco Alves.

1.1 NORMAS

Na elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos,:

Em especial, deverão ser respeitadas as características fixadas nas seguintes normas técnicas, exigíveis na aceitação e/ou recebimento dos materiais e equipamentos:

- NBR IEC 60439-1 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NBR IEC 60529:2005 Invólucro de equipamentos elétricos - proteção de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - sem cobertura
- NBR 15465/2008 Eletroduto de PVC rígido
- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa-Tensão
- NBR IEC 60670-1:2005 Caixas de derivações de instalações elétricas prediais
- NBR 15626-2:2008 Máquinas Elétricas Girantes - motores de indução
- NR10 Instalações e Serviços em Eletricidade

1.2 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento será desde a rede de distribuição de baixa tensão da AESSUL de acordo com as normas definidas pelo Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) desta concessionária. A tensão de fornecimento de energia elétrica será de 380/220V com frequência de 60Hz.

1.3 ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregue no município de Novo Hamburgo em local a ser indicado pela Fiscalização de obras da COMUSA.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

1.4 DIRETRIZES

1.4.1 DEMANDA E POTÊNCIA

Foram consideradas as potências de todas as cargas. As demandas foram determinadas considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, sendo adotada a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

1.4.2 DETALHES DE INSTALAÇÃO

Instalação dos condutores em eletrodutos aparentes ou embutidos, conforme projeto, com caixas terminais e de passagem. Nas instalações externas, a tubulação será subterrânea com eletrodutos de PVC corrugado entre caixas de passagem, envelopados em concreto.

Nas ligações entre as caixas de passagem subterrâneas e os quadros de distribuição serão utilizados eletrodutos e curvas de PVC rígido roscáveis, com buchas e arruelas de alumínio para fixação e acabamento nos quadros.

1.4.3 PROTEÇÕES

Contra Sobrecorrentes

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

O sistema de força e comando, deverá ser protegido contra sobrecargas prolongadas e/ou surtos de manobras através de dispositivos de proteção contra surtos – DPS, instalados na entrada do Quadro Geral de Baixa Tensão. O DPS deverá ser instalado para a proteção das três fases através de dispositivo capaz de interromper uma sobretensão de frente de onda na forma 10/50 em 350 µs – classe II, com capacidade mínima de 20kA por fase e tensão residual de 1,1KV.

1.4.4 ATERRAMENTO

Todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (armários dos quadros de distribuição de força, etc), assim como o neutro, serão ligados a malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

1.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial:

- O condutor de proteção deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danos;
- A instalação dos condutores deverão ser feitas depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;
- Deverão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes de qualidade reconhecida no mercado;
- As instalações deverão ser executadas com qualidade e bom acabamento, com a utilização de materiais novos.
- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;
- As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 PROCEDIMENTOS DE PROJETO

2.1.1 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem terão as dimensões indicadas no projeto.

As caixas de passagem deverão ter as tampas fixadas e vedadas e deverão apresentar elevada resistência mecânica.

2.1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

Todos os equipamentos e dispositivos necessários para a operação deverão ter suas funções indicadas em placa de acrílico preta colada. Incluem-se neste caso, painéis, botoeiras, chaves de comando e comutação, sinalizadores e proteções.

Todos os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível.

CORES DOS CONDUTORES

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm ²)
Potência	220 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	127 V	Branco	1,0
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	1,0
Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5
Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0

CORES DOS SINALIZADORES

- Verde:Equipamento parado;
- Vermelho:.....Equipamento em operação;
- Amarelo:.....Falha.

CORES PARA BOTÕES DE COMANDO

- Verde:.....partir, ligar, abrir;
- Vermelho:.....desligar, parar, emergência.

CÓDIGO DE CORES PARA BARRAMENTOS

- Fase A:.....Azul escuro;
- Fase B:.....Branco;
- Fase C:Lilás;
- Neutro:Azul Claro;
- Terra:Verde.

2.1.3 MONTAGEM DO PAINEL

O painel deverá ser montado de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os condutores internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As régua de bornes de comando deverão ser separadas das de bornes de força através de placas de separação.
- As régua de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 30% nos bornes dos painéis.

FIXAÇÃO DE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

- Bornes:.....trilhos tipo “C” simétrico ou assimétrico.
- Dispositivos e equipamentos em geral: . trilho guia 35x7,5mm.
- Barramentos de cobre:isoladores Premix dimensionados para esforços térmicos e magnéticos de corrente de curto circuito.
- Equipamentos de grande porte:..... perfil de aço tipo “C” ou parafusos.

ESPAÇOS ENTRE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

O objetivo é a distribuição dos equipamentos de modo a aproveitar ao máximo a área disponível, porém, permitindo futuras expansões do sistema. A montagem e a conexão de todos os equipamentos devem ser executadas de modo que, em caso de manutenção permita o acesso ao mesmo sem obstruções.

Deverão ser observadas as seguintes distâncias mínimas entre os equipamentos:

- Entre contadores e relés auxiliares:..... 5mm;
- Entre contadores ou relés e calhas:..... 35mm;
- Entre régua de bornes e calhas:..... 35mm;

- Entre régua de bornes horizontal e flange: 150mm;
- Entre controladores (parte inferior e superior) e calhas:.. 35mm;

BARRAMENTOS DE COBRE

Os barramentos de cobre deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, têmpera dura, tratado com decapante e camada de proteção a base de prata por decomposição química.

O barramento de aterramento deverá ser montado na parte inferior dos gabinetes e os demais barramentos preferencialmente na parte superior.

Os barramentos em toda sua extensão deverão ser protegidos do contato direto por placa de acrílico transparente com fixação independente e isolados.

3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

3.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

3.1.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA E MEDIÇÃO

A entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da AES Sul instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1", fixado ao poste de concreto particular de 7m por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 6 mm², isolamento para 750V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita isolante com as seguintes codificações de cores: Fases: amarelo, branco, vermelho, azul e verde.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de policarbonato com lente no padrão AES Sul, conforme Regulamento de Instalações Consumidoras, tamanho polifásica, própria para uso ao tempo, instalada no poste particular, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x30A.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm², interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. O cabo de aterramento será protegido mecanicamente por eletroduto de PVC Ø ¾".

O condutor de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 6 mm² para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O condutor de aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 6,0 mm².

3.1.2 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO/CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES – QGBT/CCM

O QGBT será composto por um painel metálico, com dimensões máximas de 800x600x200mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. Sendo a instalação ao tempo, deverá ser feita uma base de

alvenaria, assim como as laterais e na parte superior, exceto na parte frontal, onde deverá haver uma grade de proteção conforme projeto.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolar 25 A.

No QGBT-CCM serão instalados os acionamentos dos grupos motor-bomba 5,0 cv, potência (MB-1 e MB-2), sendo que um dos conjuntos motor-bomba será a unidade reserva do sistema. Deve estar previsto a instalação remota na porta do QGBT/CCM das correspondentes IHMs (Interfaces Homem Máquina) de cada inversor de frequência.

O QGBT-CCM será dotado de nobreak 600VA (mínimo), de modo a permitir funcionamento do circuito de comando, CLP e Modem Celular GPRS, viabilizando o monitoramento à distância da EBE mesmo em falta de energia.

A entrada dos condutores de alimentação geral do painel será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 1 kV, seção 6mm², protegidos por eletrodutos galvanizado de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando serão pela parte inferior através de eletrodutos PVC, Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em PVC antichama com capa externa em PVC, classe de isolamento 0,6/1 kV.

A interface de comando e monitoramento entre os painéis QGBT e PAC ocorrerá via cabos com seção 1,5mm², classe 750V.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 6,0mm², o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Será composto basicamente dos seguintes itens:

- Circuito para comando;
- Circuitos de proteção para iluminação e tomada - internos;
- Sistema de exaustão e aquecimento;
- Sistema de aterramento;
- Relé supervisor trifásico;
- Contadoras de força, categoria AC-3, In 25A e disjuntor tripolar 16A - acionamento e proteção dos grupos 1 e 2;
- Inversores de Frequência saída trifásica 5CV (3,7kW), corrente nominal In maior igual a 10A;
- Voltímetro, comutador para voltímetro e amperímetros (alternativamente, poderá ser fornecido e instalado registrador de grandezas elétricas);

- Comutadoras, botoeiras e sinalizadores;
- Disjuntores e fusíveis;
- Acionamentos;
- Cabos, calhas, borneiras e acessórios.
- Cabos, barramento de cobre para aterramento, força.

Deverá ser apresentado antes da execução:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

3.1.3 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E COMANDO

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x4,0mm², com isolamento em PVC 1 kV, classe de encordoamento 6 e instalados no interior de eletrodutos de aço galvanizado Ø 2", na prumada do poste e embutidos no piso no interior de eletrodutos corrugados de bitola Ø 4".

Na prumada do poste os eletrodutos serão de aço galvanizado a fogo até atingirem a caixa de passagem subterrânea nº 1. A partir desta caixa o encaminhamento elétrico seguirá em eletroduto de PVC corrugado de bitola 4", embutido em envelope de concreto até a caixa de passagem subterrânea nº2.

A entrada de energia no poço da Estação de Bombeamento será através de eletrodutos de PVC rígidos, nas bitolas de Ø 1" (eletrodutos de força e eletrodutos de comando).

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos grupos de recalque serão em instalação aparente, fixados nos tubos de adução de esgoto, fixados aos mesmos por braçadeiras metálicas flexíveis. Para proteção da isolamento dos cabos, deverá ser utilizada uma manta de borracha, isolando mecanicamente os atritos produzidos pela vibração do tubo de adução de esgotos e a cinta metálica de fixação do cabo.

Para comando do liga/desliga dos grupos de recalque de esgotos, serão instalados no interior do poço, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica imediatamente comandará a partida de um dos grupos de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo, quando a segunda chave elétrica de nível bloqueará o sistema de comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)

Os cabos de comando das chaves elétricas ficarão instalados no interior de eletroduto e de condutores de PVC Ø 1”, fixado às paredes do poço de recalque por braçadeiras “D”.

Para efetivação de rodízio no sistema de partida de recalque de esgotos, foi instalada uma chave de comando de seleção, impedindo que os dois grupos operem simultaneamente e também permitir a troca do grupo operativo. Esta chave de seleção, quando na posição MB-01, bloqueará o comando do grupo MB-02 e vice-versa.

3.1.4 SISTEMA DE TELEMETRIA

Para a comunicação com a ETE ROSELÂNDIA deverá ser instalado um sistema de telemetria com o objetivo de monitorar informações básicas, tais como, status das moto-bombas (ligado ou desligado), frequência de saída do inversor de frequência (Hz) e defeito na rede. O PAC deverá possuir um CLP dedicado, de fácil programação, com bateria para sustentação dos dados quando da falta de energia elétrica, além de permitir a programação ou alteração de set-points “on-line”.

No PAC está previsto a utilização de fonte de alimentação chaveada, desenvolvida para alimentar um CLP (24Vcc) e Modem Celular GPRS.

Outros componentes internos ao PAC serão: iluminação interna do painel, ventilador e termostato, supressores de surto, acessórios. O layout de montagem do PAC deverá ser apresentado à COMUSA, assim como, os dados técnicos dos componentes do PAC.

3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

Conectores

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- a) tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- b) conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- c) conector paralelo.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

Hastes de Aterramento

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 0,25 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

Materiais Complementares

Deverão ser resistentes e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas, estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por fabricantes idôneos com reconhecido conceito no mercado.

Cabos de Cobre Nu – CC

Formados por um encordoamento de um ou mais fios de cobre eletrolítico nu, na têmpera meio-dura. As bitolas serão de acordo com as indicações do projeto.

Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas em projeto, múltiplos para seções até 16 mm² e singelos para seções acima de 16 mm², isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C.

Condutores dos Circuitos de Iluminação e Tomadas

Cabos flexíveis de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolação para 750 V.

Cabos de Comando

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento redondo normal, múltiplos com veias torcidas numeradas ou com identificação através de cores, número de veias de acordo com a utilização do circuito, isolação polietileno compacto classe térmica 80°C com cobertura em PVC antichama classe térmica 80°C na cor preta, separador de fita não higroscópica de poliéster com blindagem eletrostática em fita de poliéster aluminizada classe de tensão máxima de exercício 500 V, seção 1,5mm².

Condutetes de Alumínio

Em liga de alumínio silício, com paredes lisas e sem cantos vivos, com tampa e junta de vedação de borracha. Entradas rosqueadas calibradas, rosca gás com no mínimo 5 filetes, nas posições indicadas em projeto, com batentes internos para os eletrodutos.

Contadoras

Deverão ser tripolares, correntes nominais para utilização categoria AC 3, bobinas de acionamento em 220 V-60 Hz, uso em 380 V, construção fechada contra penetração de corpos estranhos e protegido contra toques conforme VDE 0106, conexões de fácil acesso aos terminais do contator, mesmo bloco de contatos auxiliares frontais e laterais, com acessórios: blocos de intertravamento mecânico e elétrico, supressores de surto, barramentos para conexão, etc. Sistema de fixação para montagem rápida em trilho DIN 35 mm (EN 50022)

Inversores de Frequência

Aplicação: acionamento de motor elétrico de indução trifásico 4 pólos para acionamento de bomba centrífuga (torque quadrático); tensão de rede: 380V (+/-10%); corrente nominal: maior igual a 10A; potência: 5HP (3,7kW); frequência da rede: 60Hz (+/-5%); frequência de saída: 0 a 60Hz; frequência de comutação selecionável: 1 a 15kHz; método de controle: escalar V/f; Resolução da seleção de frequência: 0,01Hz (comando digital); precisão da frequência: no máximo 0,1% da frequência máxima de saída; Potência de sobrecarga: 150% por 1 min.; grau de proteção: IP20; temperatura máxima de operação: 50oC; ajustes de rampas de aceleração e desaceleração: 0,1 a 900 segundos; Proteções: limitação de corrente, sobrecorrente, sobretensão, subtensão, curto circuito na carga, falha a terra, subtensão, sobrecarga, sobrecorrente de partida, sobreaquecimento dos semicondutores de potência, sobreaquecimento do motor; falta de fase (interno ou externo); Interface Homem Máquina (IHM) deve permitir: partida / parada, determinação da frequência de operação, comando de liga/desliga, parametrização geral, incremento e decremento de velocidade e supervisão do motor (rotação (RPM), frequência (Hz) de saída, potência (kW) de saída, tempo de funcionamento, corrente de saída, tensão de saída, indicação do status de Alarmes e memória de erros e falhas); tensão de comando 24 Vcc a ser fornecido pela fonte do inversor de frequência (capacidade mínima de 100 mA); disponibilidade de 4 entradas de sinais digitais NPN/PNP e de 2 saídas de sinais digitais a coletor aberto (24Vcc/50mA) ou a relé multi-função (NA/NF 24Vcc/1A); disponibilidade de 2 entradas para sinais analógicos (pelo menos uma na escala 4-20 mA) e de uma saída para sinal analógico na escala 4-20 mA; função de controle PI (Proporcional & Integral) com constantes ajustáveis; porta de comunicação RS485 (velocidade de comunicação selecionável de 1200 a 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU. Normas: EN61800-3, EN61800-5

Modem GPRS

A comunicação deve ser estabelecida, sem necessidade do envio de qualquer tipo de comando, ligação ou mensagem para o módulo;

Montagem: em trilho DIN 35 mm

Alimentação: - tensão: 10 a 40 Vdc

Potência consumida: típico 10 V.A, durante pico de transmissão. Pior situação, 14 V.A por não casamento de impedância na saída de RF.

Grau de proteção: IP20.

Portas de comunicação:

- modo: half duplex - taxa: 9600 bps
- formato de dados: 8N1
- controle de fluxo: None (dispensa controle de fluxo).
- interface serial: padrão RS232 tipo DCE e padrão RS485 (conector DB9 fêmea)

Módulo celular:

- padrão: GSM / GPRS, classes 8 a 12
- frequência de operação: quadrib-band (atende às faixas GSM de 850, 900, 1800 MHz e 1900 MHz)
- potência de transmissão: típico +30 dBm
- sensibilidade na recepção: melhor que -100 dBm
- saída para antena: impedância 50 ohms - conector SMA macho

CLP – Controlador Lógico Programável

O CLP deverá ser fornecido com as seguintes características:

- Alimentação: 24 Vcc;
- Software de programação;
- Programa da aplicação desenvolvido e pronto para utilização;
- Fixação em trilho DIN

CLP - Comunicação com as variáveis do sistema:

Requisitos mínimos:

- 12 entradas digitais (24 Vcc);
- 6 saídas digitais (24Vcc) próprias para interface com módulo de acoplamento a relé para comando de válvulas solenóides;
- 2 entradas analógicas (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- 01 saída analógica (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- Possibilidade de expansão da interface de entradas e saídas analógicas e digitais;
- Um canal RS 232; e

- Um canal RS 485 (velocidade de comunicação selecionável a partir de 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU
- Programação via “software”, com interface padrão “Windows”;
- Relógio de tempo real e calendário.

Alternativamente, poderá ser fornecido Modem Celular com as interfaces de campo incorporadas ao produto em substituição ao CLP, conforme projeto.

Poço de Inspeção

Constituídos por manilha de concreto com Ø 0,30 m (int.) e comprimento 0,60 m, com tampa de concreto com alças não salientes, parcialmente preenchida com areia grossa.

Disjuntores em Caixa Moldada

A tensão e corrente nominais, capacidade de ruptura e número de pólos conforme indicação do projeto.

O mecanismo de abertura deve ser do tipo disparo livre, com dispositivo de indicação visual de atuação.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

NOBREAK

Nobreak 600VA sistema de regulação e controle interativa. Funções: Filtro de linha; Estabilizador interno com 4 estágios de regulação; Forma de onda da saída senoidal por aproximação (retangular PWM); Desde que haja carga mínima no banco de baterias, o nobreak poderá ser ligado mesmo na ausência de rede elétrica; Autodiagnóstico de bateria; Recarga automática das baterias em 4 estágios, mesmo com o nobreak desligado; Sistema recarregador que possibilita a recarga das baterias mesmo com níveis muito baixos de carga; Monitoramento da rede via RMS verdadeiro: analisa os distúrbios da rede elétrica e possibilita a atuação precisa do equipamento; Garantia de sincronização com a rede (via sistema PLL); Sinalização visual no painel frontal via LEDs: indicar pelo menos as condições de funcionamento do nobreak – modo rede, modo inversor/bateria, final de autonomia, subtensão, sobretensão; Alarme audiovisual: para sinalização de eventos como queda de rede, subtensão e sobretensão, fim do tempo de autonomia e final de vida útil da bateria, entre outras informações; Preferencialmente, o Porta fusível deverá ser acessível externamente ao gabinete. Proteções: Curto circuito no inversor; Surtos de tensão entre fase

e neutro; Sub/sobretensão da rede elétrica. Na ocorrência destas, o nobreak deverá operar em modo bateria; Sobreaquecimento no transformador; Potência excedida com alarme; Descarga total das baterias. Demais Características: possuir pelo menos 4 tomadas padrão NBR 14136; Comprimento de cabo mínimo 1 metro; Rendimento maior igual a 95% (para operação rede) e 85% (para operação bateria); Autonomia: o nobreak deverá ser fornecido com bateria instalada no interior do seu gabinete capaz de manter carga prevista em projeto por no mínimo 2 horas.

RFF(Relé de Falta de Fase)

Ocorrendo alguma anomalia que acarrete a falta de fase, assimetria maior que 20% entre fases, sequência incorreta de fases, subtensão ou sobretensão excessiva o relé deverá desarmar, protegendo os equipamentos e o painel.

Chaves Seletoras de Comando

Para permitir o comando de formar manual ou automática, deverão ser instaladas no quadro elétrico chaves seletoras de 3 posições. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Botões de Comando

Os botões devem ser do tipo pulsante , com tecla saliente. O botão de comando para ligar o circuito deve ser do tipo NA com a tecla na cor verde. O botão de comando para desligar o circuito deve ser do tipo NF com a tecla na cor vermelha. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Amperímetro e Voltímetro

Características mecânicas: Caixa de termoplástico branco, fundo de termoplástico preto, moldura frontal de termoplástico preto, visor de acrílico, escala de alumínio na cor branca, amortecimento de ponteiro em silicone, temperatura de trabalho entre -10°. C a +50°.C, anti-choque para proteção de impactos mecânicos, posição de montagem normal, Fixação através de 2 cantoneiras de termoplástico acopladas a dois parafusos fixos no fundo, deflexão de ponteiro em 90°.C

Características Elétricas: Sistema de ferro móvel, medição em corrente alternada, classe de exatidão de 1,5% no final da escala, frequência de 50 a 60Hz, tensão de prova de

2kV, consumo aproximado de 1 a 2,5VA , bobina em volta de blindagem de aço contra influência de campos magnéticos externos.

Comutadora

Tensão máxima de 690VCA, corrente nominal de 12 A., vida útil de 100000 manobras, voltimétrica seleciona 0-RS-ST-TR e amperimétrica 0-R-S-T.

Eletrodutos flexíveis em PEAD

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

Eletrodutos rígidos de PVC

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento.

Eletrodutos rígidos de aço zincado

Tipo pesado, zincados a fogo, em barras de 3,0 m de comprimento, com rosca em ambas as extremidades, conforme NBR 5580:02.

BÓIA - Chave de Nível

Com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento, sem emprego de mercúrio. Capacidade elétrica do interruptor: 15(4)A= 250V, Temperatura de operação: 0° a 60°C, Grau de proteção: IP X8, Proteção contra choques elétricos: classe II. Tipo de interrupção: micro-desconexão . Cabo flexível emborrachado: 3 x 1,00 mm² - 500V.

Tomadas de Uso Geral

Monofásicas pólos redondos 3P - 15 A, 250 V, instalação embutida de acordo com a indicação do projeto.

Protetores de Surto

Sua ligação deverá incluir todas as fases do quadro ,além do neutro. Deve ter capacidade mínima para absorção de correntes de descarga nominal para surto In (8/20) µs

20 kA;. O supressor de surto deverá suportar pulsos de nível 1, de característica 10/350ms, e de nível 2, de característica 8/20ms, na tensão compatível de cada instalação.

Entradas dos Quadros de Comando ou Força

- Tensão nominal: 230 Vac;
- Nível de proteção: 1,1 kV (máxima tensão residual); e
- Tempo de resposta: menor igual a 30 ns.



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ROSELÂNDIA

PROJETO ELÉTRICO

Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE 2

Memorial Descritivo e Especificações

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	NORMAS	3
1.2	SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	3
1.3	ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS	3
1.4	DIRETRIZES	4
1.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
2.1	PROCEDIMENTOS DE PROJETO	5
3.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	9
3.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	9
3.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	13

1 INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem por objetivo a descrição do projeto elétrico de força e comando, e a definição das especificações dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados na Estação de Bombeamento de Esgotos EBE 2, Sistema Roselândia, pertencente à COMUSA localizada na Rua João Alfredo Kraemer.

1.1 NORMAS

Na elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos,:

Em especial, deverão ser respeitadas as características fixadas nas seguintes normas técnicas, exigíveis na aceitação e/ou recebimento dos materiais e equipamentos:

- NBR IEC 60439-1 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NBR IEC 60529:2005 Invólucro de equipamentos elétricos - proteção de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - sem cobertura
- NBR 15465/2008 Eletroduto de PVC rígido
- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa-Tensão
- NBR IEC 60670-1:2005 Caixas de derivações de instalações elétricas prediais
- NBR 15626-2:2008 Máquinas Elétricas Girantes - motores de indução
- NR10 Instalações e Serviços em Eletricidade

1.2 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento será desde a rede de distribuição de baixa tensão da AESSUL de acordo com as normas definidas pelo Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) desta concessionária. A tensão de fornecimento de energia elétrica será de 380/220V com frequência de 60Hz.

1.3 ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregue no município de Novo Hamburgo em local a ser indicado pela Fiscalização de obras da COMUSA.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

1.4 DIRETRIZES

1.4.1 DEMANDA E POTÊNCIA

Foram consideradas as potências de todas as cargas. As demandas foram determinadas considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, sendo adotada, a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

1.4.2 DETALHES DE INSTALAÇÃO

Instalação dos condutores em eletrodutos aparentes ou embutidos, conforme projeto, com caixas terminais e de passagem. Nas instalações externas, a tubulação será subterrânea com eletrodutos de PVC corrugado entre caixas de passagem, envelopados em concreto.

Nas ligações entre as caixas de passagem subterrâneas e os quadros de distribuição serão utilizados eletrodutos e curvas de PVC rígido roscáveis, com buchas e arruelas de alumínio para fixação e acabamento nos quadros.

1.4.3 PROTEÇÕES

Contra Sobrecorrentes

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

O sistema de força e comando, deverá ser protegido contra sobrecargas prolongadas e/ou surtos de manobras através de dispositivos de proteção contra surtos – DPS, instalados na entrada do Quadro Geral de Baixa Tensão. O DPS deverá ser instalado para a proteção das três fases através de dispositivo capaz de interromper uma sobretensão de frente de onda na forma 10/50 em 350 µs – classe II, com capacidade mínima de 20kA por fase e tensão residual de 1,1KV.

1.4.4 ATERRAMENTO

Todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (armários dos quadros de distribuição de força, etc), assim como o neutro, serão ligados a malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

1.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial:

- O condutor de proteção deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danos;
- A instalação dos condutores deverão ser feitas depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;
- Deverão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes de qualidade reconhecida no mercado;
- As instalações deverão ser executadas com qualidade e bom acabamento, com a utilização de materiais novos.
- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;
- As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 PROCEDIMENTOS DE PROJETO

2.1.1 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem terão as dimensões indicadas no projeto.

As caixas de passagem deverão ter as tampas fixadas e vedadas e deverão apresentar elevada resistência mecânica.

2.1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

Todos os equipamentos e dispositivos necessários para a operação deverão ter suas funções indicadas em placa de acrílico preta colada. Incluem-se neste caso, painéis, botoeiras, chaves de comando e comutação, sinalizadores e proteções.

Todos os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível.

Obs.: Por tratar-se de instalação em local de acesso a público, os quadros deverão possuir sobre tampa de fechamento com chave, grau de proteção mínimo IP-55.

CORES DOS CONDUTORES

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm ²)
Potência	220 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	127 V	Branco	1,0
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	1,0
Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5
Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0

CORES DOS SINALIZADORES

- Verde:Equipamento parado;
- Vermelho:.....Equipamento em operação;
- Amarelo:.....Falha.

CORES PARA BOTÕES DE COMANDO

- Verde:.....partir, ligar, abrir;
- Vermelho:.....desligar, parar, emergência.

CÓDIGO DE CORES PARA BARRAMENTOS

- Fase A:.....Azul escuro;
- Fase B:.....Branco;
- Fase C:Lilás;
- Neutro:Azul Claro;
- Terra:Verde.

2.1.3 MONTAGEM DO PAINEL

O painel deverá ser montado de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os condutores internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As réguas de bornes de comando deverão ser separadas das de bornes de força através de placas de separação.
- As réguas de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 30% nos bornes dos painéis.

FIXAÇÃO DE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

- Bornes:.....trilhos tipo “C” simétrico ou assimétrico.
- Dispositivos e equipamentos em geral: . trilho guia 35x7,5mm.
- Barramentos de cobre:isoladores Premix dimensionados para esforços térmicos e magnéticos de corrente de curto circuito.
- Equipamentos de grande porte:..... perfil de aço tipo “C” ou parafusos.

ESPAÇOS ENTRE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

O objetivo é a distribuição dos equipamentos de modo a aproveitar ao máximo a área disponível, porém, permitindo futuras expansões do sistema. A montagem e a conexão de todos os equipamentos devem ser executadas de modo que, em caso de manutenção permita o acesso ao mesmo sem obstruções.

Deverão ser observadas as seguintes distâncias mínimas entre os equipamentos:

- Entre contatores e relés auxiliares:..... 5mm;
- Entre contatores ou relés e calhas:..... 35mm;
- Entre régua de bornes e calhas: 35mm;
- Entre régua de bornes horizontal e flange: 150mm;
- Entre controladores (parte inferior e superior) e calhas:.. 35mm;

BARRAMENTOS DE COBRE

Os barramentos de cobre deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, têmpera dura, tratado com decapante e camada de proteção a base de prata por decomposição química.

O barramento de aterramento deverá ser montado na parte inferior dos gabinetes e os demais barramentos preferencialmente na parte superior.

Os barramentos em toda sua extensão deverão ser protegidos do contato direto por placa de acrílico transparente com fixação independente e isolados.

3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

3.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

3.1.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA E MEDIÇÃO

A entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da AESSUL instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1", fixado no poste de 9m da concessionária de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 6 mm², isolamento para 750V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita isolante com as seguintes codificações de cores: Fases: amarelo, branco, vermelho, azul e verde.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de policarbonato com lente no padrão AESSUL, conforme Regulamento de Instalações Consumidoras, tamanho polifásica, própria para uso ao tempo, instalada no poste da concessionária de energia, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x30A.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm², interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. O cabo de aterramento será protegido mecanicamente por eletroduto de PVC Ø ¾".

O condutor de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 6 mm² para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O condutor de aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 6,0 mm².

3.1.2 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO/CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES - QGBT

O QGBT será composto por um painel metálico, com dimensões máximas de 800x600x200mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O painel deverá ser dotado de contra-porta frontal.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolar 25 A.

No QGBT-CCM serão instalados os acionamentos dos grupos motor-bomba 5,0 cv, potência (MB-1 e MB-2), sendo que um dos conjuntos motor-bomba será a unidade reserva do sistema. Deve estar previsto a instalação remota na porta do QGBT/CCM das correspondentes IHMs (Interfaces Homem Máquina) de cada inversor de frequência.

O QGBT-CCM será dotado de nobreak 600VA (mínimo), de modo a permitir funcionamento do circuito de comando, CLP e Modem Celular GPRS, viabilizando o monitoramento à distância da EBE mesmo em falta de energia.

A entrada dos condutores de alimentação geral do painel será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 1 kV, seção 6mm², protegidos por eletrodutos galvanizado de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando serão pela parte inferior através de eletrodutos PVC, Ø 1.1/4". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em PVC antichama com capa externa em PVC, classe de isolamento 0,6/1 kV.

A interface de comando e monitoramento entre os painéis QGBT e PAC ocorrerá via cabos com seção 1,5mm², classe 750V.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 6,0mm², o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Será composto basicamente dos seguintes itens:

- Circuito para comando;
- Circuitos de proteção para iluminação e tomada - internos;
- Sistema de exaustão e aquecimento;
- Sistema de aterramento;
- Relé supervisor trifásico;
- Contadoras de força, categoria AC-3, In 25A e disjuntor tripolar 16A - acionamento e proteção dos grupos 1 e 2;

- Inversores de Frequência saída trifásica 5CV (3,7kW), corrente nominal In maior igual a 10A;
- Voltímetro, comutador para voltímetro e amperímetros (alternativamente, poderá ser fornecido e instalado registrador de grandezas elétricas);
- Comutadoras, botoeiras e sinalizadores;
- Disjuntores e fusíveis;
- Acionamentos;
- Cabos, calhas, borneiras e acessórios.
- Cabos, barramento de cobre para aterramento, força.

Deverá ser apresentado antes da execução:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

3.1.3 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E COMANDO

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x4,0mm², com isolamento em PVC 1 kV, classe de encordoamento 6 e instalados no interior de eletrodutos de aço galvanizado Ø 1.1/4", na prumada do poste e embutidos no piso no interior de eletrodutos corrugados de bitola Ø 4".

Na prumada do poste os eletrodutos serão de aço galvanizado a fogo até atingirem a caixa de passagem subterrânea nº 1. A partir desta caixa o encaminhamento elétrico seguirá em eletroduto de PVC corrugado de bitola 4", embutido em envelope de concreto até a caixa de passagem subterrânea nº2.

A entrada de energia no poço da Estação de Bombeamento será através de eletrodutos de PVC rígidos, nas bitolas de Ø 1" (eletrodutos de força e eletrodutos de comando).

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos grupos de recalque serão em instalação aparente, fixados nos tubos de adução de esgoto, fixados aos mesmos por braçadeiras metálicas flexíveis. Para proteção da isolamento dos cabos, deverá ser utilizada uma manta de borracha, isolando mecanicamente os atritos produzidos pela vibração do tubo de adução de esgotos e a cinta metálica de fixação do cabo.

Para comando do liga/desliga dos grupos de recalque de esgotos, serão instalados no interior do poço, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica imediatamente comandará a partida de um dos grupos de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo, quando a segunda chave elétrica de nível bloqueará o sistema de comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)

Os cabos de comando das chaves elétricas ficarão instalados no interior de eletroduto e de condutores de PVC Ø 1", fixado às paredes do poço de recalque por braçadeiras "D".

Para efetivação de rodízio no sistema de partida de recalque de esgotos, foi instalada uma chave de comando de seleção, impedindo que os dois grupos operem simultaneamente e também permitir a troca do grupo operativo. Esta chave de seleção, quando na posição MB-01, bloqueará o comando do grupo MB-02 e vice-versa.

3.1.4 SISTEMA DE TELEMETRIA

Para a comunicação com a ETE ROSELÂNDIA deverá ser instalado um sistema de telemetria com o objetivo de monitorar informações básicas, tais como, status das moto-bombas (ligado ou desligado), frequência de saída do inversor de frequência (Hz) e defeito na rede. O PAC deverá possuir um CLP dedicado, de fácil programação, com bateria para sustentação dos dados quando da falta de energia elétrica, além de permitir a programação ou alteração de set-points "on-line".

No PAC está previsto a utilização de fonte de alimentação chaveada, desenvolvida para alimentar um CLP (24Vcc) e Modem Celular GPRS.

Outros componentes internos ao PAC serão: iluminação interna do painel, ventilador e termostato, supressores de surto, acessórios. O layout de montagem do PAC deverá ser apresentado à COMUSA, assim como, os dados técnicos dos componentes do PAC.

3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

Conectores

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- a) tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- b) conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- c) conector paralelo.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

Hastes de Aterramento

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 0,25 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

Materiais Complementares

Deverão ser resistentes e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas, estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por fabricantes idôneos com reconhecido conceito no mercado.

Cabos de Cobre Nu – CC

Formados por um encordoamento de um ou mais fios de cobre eletrolítico nu, na têmpera meio-dura. As bitolas serão de acordo com as indicações do projeto.

Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas em projeto, múltiplos para seções até 16 mm² e singelos para seções acima de 16 mm², isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C.

Condutores dos Circuitos de Iluminação e Tomadas

Cabos flexíveis de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolação para 750 V.

Cabos de Comando

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento redondo normal, múltiplos com veias torcidas numeradas ou com identificação através de cores, número de veias de acordo com a utilização do circuito, isolação polietileno compacto classe térmica 80°C com cobertura em PVC antichama classe térmica 80°C na cor preta, separador de fita não higroscópica de poliéster com blindagem eletrostática em fita de poliéster aluminizada classe de tensão máxima de exercício 500 V, seção 1,5mm².

Condutetes de Alumínio

Em liga de alumínio silício, com paredes lisas e sem cantos vivos, com tampa e junta de vedação de borracha. Entradas rosqueadas calibradas, rosca gás com no mínimo 5 filetes, nas posições indicadas em projeto, com batentes internos para os eletrodutos.

Contadoras

Deverão ser tripolares, correntes nominais para utilização categoria AC 3, bobinas de acionamento em 220 V-60 Hz, uso em 380 V, construção fechada contra penetração de corpos estranhos e protegido contra toques conforme VDE 0106, conexões de fácil acesso aos terminais do contator, mesmo bloco de contatos auxiliares frontais e laterais, com acessórios: blocos de intertravamento mecânico e elétrico, supressores de surto, barramentos para conexão, etc. Sistema de fixação para montagem rápida em trilho DIN 35 mm (EN 50022)

Inversores de Frequência

Aplicação: acionamento de motor elétrico de indução trifásico 4 pólos para acionamento de bomba centrífuga (torque quadrático); tensão de rede: 380V (+/-10%); corrente nominal: maior igual a 10A; potência: 5HP (3,7kW); frequência da rede: 60Hz (+/-5%); frequência de saída: 0 a 60Hz; frequência de comutação selecionável: 1 a 15kHz; método de controle: escalar V/f; Resolução da seleção de frequência: 0,01Hz (comando digital); precisão da frequência: no máximo 0,1% da frequência máxima de saída; Potência de sobrecarga: 150% por 1 min.; grau de proteção: IP20; temperatura máxima de operação: 50oC; ajustes de rampas de aceleração e desaceleração: 0,1 a 900 segundos; Proteções: limitação de corrente, sobrecorrente, sobretensão, subtensão, curto circuito na carga, falha a terra, subtensão, sobrecarga, sobrecorrente de partida, sobreaquecimento dos semicondutores de potência, sobreaquecimento do motor; falta de fase (interno ou externo); Interface Homem Máquina (IHM) deve permitir: partida / parada, determinação da frequência de operação, comando de liga/desliga, parametrização geral, incremento e decremento de velocidade e supervisão do motor (rotação (RPM), frequência (Hz) de saída, potência (kW) de saída, tempo de funcionamento, corrente de saída, tensão de saída, indicação do status de Alarmes e memória de erros e falhas); tensão de comando 24 Vcc a ser fornecido pela fonte do inversor de frequência (capacidade mínima de 100 mA); disponibilidade de 4 entradas de sinais digitais NPN/PNP e de 2 saídas de sinais digitais a coletor aberto (24Vcc/50mA) ou a relé multi-função (NA/NF 24Vcc/1A); disponibilidade de 2 entradas para sinais analógicos (pelo menos uma na escala 4-20 mA) e de uma saída para sinal analógico na escala 4-20 mA; função de controle PI (Proporcional & Integral) com constantes ajustáveis; porta de comunicação RS485 (velocidade de comunicação selecionável de 1200 a 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU. Normas: EN61800-3, EN61800-5

Modem GPRS

A comunicação deve ser estabelecida, sem necessidade do envio de qualquer tipo de comando, ligação ou mensagem para o módulo;

Montagem: em trilho DIN 35 mm

Alimentação: - tensão: 10 a 40 Vdc

Potência consumida: típico 10 V.A, durante pico de transmissão. Pior situação, 14 V.A por não casamento de impedância na saída de RF.

Grau de proteção: IP20.

Portas de comunicação:

- modo: half duplex - taxa: 9600 bps
- formato de dados: 8N1
- controle de fluxo: None (dispensa controle de fluxo).
- interface serial: padrão RS232 tipo DCE e padrão RS485 (conector DB9 fêmea)

Módulo celular:

- padrão: GSM / GPRS, classes 8 a 12
- frequência de operação: quadrib-band (atende às faixas GSM de 850, 900, 1800 MHz e 1900 MHz)
- potência de transmissão: típico +30 dBm
- sensibilidade na recepção: melhor que -100 dBm
- saída para antena: impedância 50 ohms - conector SMA macho

CLP – Controlador Lógico Programável

O CLP deverá ser fornecido com as seguintes características:

- Alimentação: 24 Vcc;
- Software de programação;
- Programa da aplicação desenvolvido e pronto para utilização;
- Fixação em trilho DIN

CLP - Comunicação com as variáveis do sistema:

Requisitos mínimos:

- 12 entradas digitais (24 Vcc);
- 6 saídas digitais (24Vcc) próprias para interface com módulo de acoplamento a relé para comando de válvulas solenóides;
- 2 entradas analógicas (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- 01 saída analógica (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- Possibilidade de expansão da interface de entradas e saídas analógicas e digitais;
- Um canal RS 232; e

- Um canal RS 485 (velocidade de comunicação selecionável a partir de 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU
- Programação via “software”, com interface padrão “Windows”;
- Relógio de tempo real e calendário.

Alternativamente, poderá ser fornecido Modem Celular com as interfaces de campo incorporadas ao produto em substituição ao CLP, conforme projeto.

Poço de Inspeção

Constituídos por manilha de concreto com Ø 0,30 m (int.) e comprimento 0,60 m, com tampa de concreto com alças não salientes, parcialmente preenchida com areia grossa.

Disjuntores em Caixa Moldada

A tensão e corrente nominais, capacidade de ruptura e número de pólos conforme indicação do projeto.

O mecanismo de abertura deve ser do tipo disparo livre, com dispositivo de indicação visual de atuação.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

NOBREAK

Nobreak 600VA sistema de regulação e controle interativa. Funções: Filtro de linha; Estabilizador interno com 4 estágios de regulação; Forma de onda da saída senoidal por aproximação (retangular PWM); Desde que haja carga mínima no banco de baterias, o nobreak poderá ser ligado mesmo na ausência de rede elétrica; Autodiagnóstico de bateria; Recarga automática das baterias em 4 estágios, mesmo com o nobreak desligado; Sistema recarregador que possibilita a recarga das baterias mesmo com níveis muito baixos de carga; Monitoramento da rede via RMS verdadeiro: analisa os distúrbios da rede elétrica e possibilita a atuação precisa do equipamento; Garantia de sincronização com a rede (via sistema PLL); Sinalização visual no painel frontal via LEDs: indicar pelo menos as condições de funcionamento do nobreak – modo rede, modo inversor/bateria, final de autonomia, subtensão, sobretensão; Alarme audiovisual: para sinalização de eventos como queda de rede, subtensão e sobretensão, fim do tempo de autonomia e final de vida útil da bateria, entre outras informações; Preferencialmente, o Porta fusível deverá ser acessível externamente ao gabinete. Proteções: Curto circuito no inversor; Surtos de tensão entre fase

e neutro; Sub/sobretensão da rede elétrica. Na ocorrência destas, o nobreak deverá operar em modo bateria; Sobreaquecimento no transformador; Potência excedida com alarme; Descarga total das baterias. Demais Características: possuir pelo menos 4 tomadas padrão NBR 14136; Comprimento de cabo mínimo 1 metro; Rendimento maior igual a 95% (para operação rede) e 85% (para operação bateria); Autonomia: o nobreak deverá ser fornecido com bateria instalada no interior do seu gabinete capaz de manter carga prevista em projeto por no mínimo 2 horas..

RFF(Relé de Falta de Fase)

Ocorrendo alguma anomalia que acarrete a falta de fase, assimetria maior que 20% entre fases, sequência incorreta de fases, subtensão ou sobretensão excessiva o relé deverá desarmar, protegendo os equipamentos e o painel.

Chaves Seletoras de Comando

Para permitir o comando de formar manual ou automática, deverão ser instaladas no quadro elétrico chaves seletoras de 3 posições. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Botões de Comando

Os botões devem ser do tipo pulsante , com tecla saliente. O botão de comando para ligar o circuito deve ser do tipo NA com a tecla na cor verde. O botão de comando para desligar o circuito deve ser do tipo NF com a tecla na cor vermelha. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Amperímetro e Voltímetro

Características mecânicas: Caixa de termoplástico branco, fundo de termoplástico preto, moldura frontal de termoplástico preto, visor de acrílico, escala de alumínio na cor branca, amortecimento de ponteiro em silicone, temperatura de trabalho entre -10°. C a +50°.C, anti-choque para proteção de impactos mecânicos, posição de montagem normal, Fixação através de 2 cantoneiras de termoplástico acopladas a dois parafusos fixos no fundo, deflexão de ponteiro em 90°.C

Características Elétricas: Sistema de ferro móvel, medição em corrente alternada, classe de exatidão de 1,5%no final da escala, frequência de 50 a 60Hz, tensão de prova de

2kV, consumo aproximado de 1 a 2,5VA , bobina em volta de blindagem de aço contra influência de campos magnéticos externos.

Comutadora

Tensão máxima de 690VCA, corrente nominal de 12 A., vida útil de 100000 manobras, voltimétrica seleciona 0-RS-ST-TR e amperimétrica 0-R-S-T.

Eletrodutos flexíveis em PEAD

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

Eletrodutos rígidos de PVC

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento.

Eletrodutos rígidos de aço zincado

Tipo pesado, zincados a fogo, em barras de 3,0 m de comprimento, com rosca em ambas as extremidades, conforme NBR 5580:02.

BÓIA - Chave de Nível

Com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento, sem emprego de mercúrio. Capacidade elétrica do interruptor: 15(4)A 250V, Temperatura de operação: 0° a 60°C, Grau de proteção: IP X8, Proteção contra choques elétricos: classe II. Tipo de interrupção: micro-desconexão .
Cabo flexível emborrachado: 3 x 1,00 mm² - 500V.

Tomadas de Uso Geral

Monofásicas pólos redondos 3P - 15 A, 250 V, instalação embutida de acordo com a indicação do projeto.

Protetores de Surto

Sua ligação deverá incluir todas as fases do quadro ,além do neutro. Deve ter capacidade mínima para absorção de correntes de descarga nominal para surto In (8/20) µs

20 kA;. O supressor de surto deverá suportar pulsos de nível 1, de característica 10/350ms, e de nível 2, de característica 8/20ms, na tensão compatível de cada instalação.

Entradas dos Quadros de Comando ou Força

- Tensão nominal: 230 Vac;
- Nível de proteção: 1,1 kV (máxima tensão residual);
- Tempo de resposta: menor igual a 30 ns;



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ROSELÂNDIA

PROJETO ELÉTRICO

Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE 3

Memorial Descritivo e Especificações

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	NORMAS	3
1.2	SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	3
1.3	ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS	3
1.4	DIRETRIZES	4
1.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
2.1	PROCEDIMENTOS DE PROJETO	5
3.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	9
3.1.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	9
3.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	13

1 INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem por objetivo a descrição do projeto elétrico de força e comando, e a definição das especificações dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados na Estação de Bombeamento de Esgotos EBE 03, Sistema Roselândia, pertencente à COMUSA localizada na Estrada Benjamin Altmayer.

1.1 NORMAS

Na elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos,:

Em especial, deverão ser respeitadas as características fixadas nas seguintes normas técnicas, exigíveis na aceitação e/ou recebimento dos materiais e equipamentos:

- NBR IEC 60439-1 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NBR IEC 60529:2005 Invólucro de equipamentos elétricos - proteção de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - sem cobertura
- NBR 15465/2008 Eletroduto de PVC rígido
- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa-Tensão
- NBR IEC 60670-1:2005 Caixas de derivações de instalações elétricas prediais
- NBR 15626-2:2008 Máquinas Elétricas Girantes - motores de indução
- NR10 Instalações e Serviços em Eletricidade

1.2 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento será desde a rede de distribuição de baixa tensão da AESSUL de acordo com as normas definidas pelo Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) desta concessionária. A tensão de fornecimento de energia elétrica será de 380/220V com frequência de 60Hz.

1.3 ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregue no município de Novo Hamburgo em local a ser indicado pela Fiscalização de obras da COMUSA.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

1.4 DIRETRIZES

1.4.1 DEMANDA E POTÊNCIA

Foram consideradas as potências de todas as cargas. As demandas foram determinadas considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, sendo adotada, a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

1.4.2 DETALHES DE INSTALAÇÃO

Instalação dos condutores em eletrodutos aparentes ou embutidos, conforme projeto, com caixas terminais e de passagem. Nas instalações externas, a tubulação será subterrânea com eletrodutos de PVC corrugado entre caixas de passagem, envelopados em concreto.

Nas ligações entre as caixas de passagem subterrâneas e os quadros de distribuição serão utilizados eletrodutos e curvas de PVC rígido roscáveis, com buchas e arruelas de alumínio para fixação e acabamento nos quadros.

1.4.3 PROTEÇÕES

Contra Sobrecorrentes

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

O sistema de força e comando, deverá ser protegido contra sobrecargas prolongadas e/ou surtos de manobras através de dispositivos de proteção contra surtos – DPS, instalados na entrada do Quadro Geral de Baixa Tensão. O DPS deverá ser instalado para a proteção das três fases através de dispositivo capaz de interromper uma sobretensão de frente de onda na forma 10/50 em 350 µs – classe II, com capacidade mínima de 20kA por fase e tensão residual de 1,1KV.

1.4.4 ATERRAMENTO

Todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (armários dos quadros de distribuição de força, etc), assim como o neutro, serão ligados a malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

1.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial:

- O condutor de proteção deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danos;
- A instalação dos condutores deverão ser feitas depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;
- Deverão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes de qualidade reconhecida no mercado;
- As instalações deverão ser executadas com qualidade e bom acabamento, com a utilização de materiais novos.
- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;
- As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 PROCEDIMENTOS DE PROJETO

2.1.1 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem terão as dimensões indicadas no projeto.

As caixas de passagem deverão ter as tampas fixadas e vedadas e deverão apresentar elevada resistência mecânica.

2.1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

Todos os equipamentos e dispositivos necessários para a operação deverão ter suas funções indicadas em placa de acrílico preta colada. Incluem-se neste caso, painéis, botoeiras, chaves de comando e comutação, sinalizadores e proteções.

Todos os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível.

CORES DOS CONDUTORES

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm ²)
Potência	220 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	127 V	Branco	1,0
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	1,0
Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5
Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0

CORES DOS SINALIZADORES

- Verde:Equipamento parado;
- Vermelho:.....Equipamento em operação;
- Amarelo:.....Falha.

CORES PARA BOTÕES DE COMANDO

- Verde:.....partir, ligar, abrir;
- Vermelho:.....desligar, parar, emergência.

CÓDIGO DE CORES PARA BARRAMENTOS

- Fase A:.....Azul escuro;
- Fase B:.....Branco;
- Fase C:Lilás;
- Neutro:Azul Claro;
- Terra:Verde.

2.1.3 MONTAGEM DO PAINEL

O painel deverá ser montado de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os condutores internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As régua de bornes de comando deverão ser separadas das de bornes de força através de placas de separação.
- As régua de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 30% nos bornes dos painéis.

FIXAÇÃO DE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

- Bornes:.....trilhos tipo “C” simétrico ou assimétrico.
- Dispositivos e equipamentos em geral: . trilho guia 35x7,5mm.
- Barramentos de cobre:isoladores Premix dimensionados para esforços térmicos e magnéticos de corrente de curto circuito.
- Equipamentos de grande porte:..... perfil de aço tipo “C” ou parafusos.

ESPAÇOS ENTRE DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS

O objetivo é a distribuição dos equipamentos de modo a aproveitar ao máximo a área disponível, porém, permitindo futuras expansões do sistema. A montagem e a conexão de todos os equipamentos devem ser executadas de modo que, em caso de manutenção permita o acesso ao mesmo sem obstruções.

Deverão ser observadas as seguintes distâncias mínimas entre os equipamentos:

- Entre contadores e relés auxiliares:..... 5mm;
- Entre contadores ou relés e calhas:..... 35mm;
- Entre régua de bornes e calhas: 35mm;

- Entre régua de bornes horizontal e flange: 150mm;
- Entre controladores (parte inferior e superior) e calhas:.. 35mm;

BARRAMENTOS DE COBRE

Os barramentos de cobre deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, têmpera dura, tratado com decapante e camada de proteção a base de prata por decomposição química.

O barramento de aterramento deverá ser montado na parte inferior dos gabinetes e os demais barramentos preferencialmente na parte superior.

Os barramentos em toda sua extensão deverão ser protegidos do contato direto por placa de acrílico transparente com fixação independente e isolados.

3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

3.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

3.1.1 FORNECIMENTO DE ENERGIA E MEDIÇÃO

A entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da AES Sul instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1", fixado ao poste de concreto particular de 7m por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 6 mm², isolamento para 750V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita isolante com as seguintes codificações de cores: Fases: amarelo, branco, vermelho, azul e verde.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de policarbonato com lente no padrão AES Sul, conforme Regulamento de Instalações Consumidoras, tamanho polifásica, própria para uso ao tempo, instalada no poste particular, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x30A.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm², interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. O cabo de aterramento será protegido mecanicamente por eletroduto de PVC Ø ¾".

O condutor de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 6 mm² para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O condutor de aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 6,0 mm².

3.1.2 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO/CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES - QGBT

O QGBT será composto por um painel metálico, com dimensões máximas de 800x600x200mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. Sendo a instalação ao tempo, deverá ser feita uma base de

alvenaria, assim como as laterais e na parte superior, exceto na parte frontal, onde deverá haver uma grade de proteção conforme projeto.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolar 25 A.

No QGBT-CCM serão instalados os acionamentos dos grupos motor-bomba 3,0 cv, potência (MB-1 e MB-2), sendo que um dos conjuntos motor-bomba será a unidade reserva do sistema. Deve estar previsto a instalação remota na porta do QGBT/CCM das correspondentes IHMs (Interfaces Homem Máquina) de cada inversor de frequência.

O QGBT-CCM será dotado de nobreak 600VA (mínimo), de modo a permitir funcionamento do circuito de comando, CLP e Modem Celular GPRS, viabilizando o monitoramento à distância da EBE mesmo em falta de energia.

A entrada dos condutores de alimentação geral do painel será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 1 kV, seção 6mm², protegidos por eletrodutos galvanizado de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando serão pela parte inferior através de eletrodutos PVC, Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em PVC antichama com capa externa em PVC, classe de isolamento 0,6/1 kV.

A interface de comando e monitoramento entre os painéis QGBT e PAC ocorrerá via cabos com seção 1,5mm², classe 750V.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 6,0mm², o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Será composto basicamente dos seguintes itens:

- Circuito para comando;
- Circuitos de proteção para iluminação e tomada - internos;
- Sistema de exaustão e aquecimento;
- Sistema de aterramento;
- Relé supervisor trifásico;
- Contadoras de força, categoria AC-3, In 25A e disjuntor tripolar 16A - acionamento e proteção dos grupos 1 e 2;
- Inversores de Frequência saída trifásica 3CV (2,2kW), corrente nominal In maior igual a 6,5A;
- Voltímetro, comutador para voltímetro e amperímetros (alternativamente, poderá ser fornecido e instalado registrador de grandezas elétricas);

- Comutadoras, botoeiras e sinalizadores;
- Disjuntores e fusíveis;
- Acionamentos;
- Cabos, calhas, borneiras e acessórios
- Cabos, barramento de cobre para aterramento, força.

Deverá ser apresentado antes da execução:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

3.1.3 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E COMANDO

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x4,0mm², com isolamento em PVC 1 kV, classe de encordoamento 6 e instalados no interior de eletrodutos de aço galvanizado Ø 2", na prumada do poste e embutidos no piso no interior de eletrodutos corrugados de bitola Ø 4".

Na prumada do poste os eletrodutos serão de aço galvanizado a fogo até atingirem a caixa de passagem subterrânea nº 1. A partir desta caixa o encaminhamento elétrico seguirá em eletroduto de PVC corrugado de bitola 4", embutido em envelope de concreto até a caixa de passagem subterrânea nº2.

A entrada de energia no poço da Estação de Bombeamento será através de eletrodutos de PVC rígidos, nas bitolas de Ø 1" (eletrodutos de força e eletrodutos de comando).

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos grupos de recalque serão em instalação aparente, fixados nos tubos de adução de esgoto, fixados aos mesmos por braçadeiras metálicas flexíveis. Para proteção da isolamento dos cabos, deverá ser utilizada uma manta de borracha, isolando mecanicamente os atritos produzidos pela vibração do tubo de adução de esgotos e a cinta metálica de fixação do cabo.

Para comando do liga/desliga dos grupos de recalque de esgotos, serão instalados no interior do poço, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica imediatamente comandará a partida de um dos grupos de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo, quando a segunda chave elétrica de nível bloqueará o sistema de comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)

Os cabos de comando das chaves elétricas ficarão instalados no interior de eletroduto e de condutores de PVC Ø 1”, fixado às paredes do poço de recalque por braçadeiras “D”.

Para efetivação de rodízio no sistema de partida de recalque de esgotos, foi instalada uma chave de comando de seleção, impedindo que os dois grupos operem simultaneamente e também permitir a troca do grupo operativo. Esta chave de seleção, quando na posição MB-01, bloqueará o comando do grupo MB-02 e vice-versa.

3.1.4 SISTEMA DE TELEMETRIA

Para a comunicação com a ETE ROSELÂNDIA deverá ser instalado um sistema de telemetria com o objetivo de monitorar informações básicas, tais como, status das moto-bombas (ligado ou desligado), frequência de saída do inversor de frequência (Hz) e defeito na rede. O PAC deverá possuir um CLP dedicado, de fácil programação, com bateria para sustentação dos dados quando da falta de energia elétrica, além de permitir a programação ou alteração de set-points “on-line”.

No PAC está previsto a utilização de fonte de alimentação chaveada, desenvolvida para alimentar um CLP (24Vcc) e Modem Celular GPRS.

Outros componentes internos ao PAC serão: iluminação interna do painel, ventilador e termostato, supressores de surto, acessórios. O layout de montagem do PAC deverá ser apresentado à COMUSA, assim como, os dados técnicos dos componentes do PAC.

3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

Conectores

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- a) tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- b) conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- c) conector paralelo.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

Hastes de Aterramento

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 0,25 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

Materiais Complementares

Deverão ser resistentes e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas, estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por fabricantes idôneos com reconhecido conceito no mercado.

Cabos de Cobre Nu – CC

Formados por um encordoamento de um ou mais fios de cobre eletrolítico nu, na têmpera meio-dura. As bitolas serão de acordo com as indicações do projeto.

Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas em projeto, múltiplos para seções até 16 mm² e singelos para seções acima de 16 mm², isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV, classe de temperatura 70°C.

Condutores dos Circuitos de Iluminação e Tomadas

Cabos flexíveis de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolação para 750 V.

Cabos de Comando

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento redondo normal, múltiplos com veias torcidas numeradas ou com identificação através de cores, número de veias de acordo com a utilização do circuito, isolação polietileno compacto classe térmica 80°C com cobertura em PVC antichama classe térmica 80°C na cor preta, separador de fita não higroscópica de poliéster com blindagem eletrostática em fita de poliéster aluminizada classe de tensão máxima de exercício 500 V, seção 1,5mm².

Condutetes de Alumínio

Em liga de alumínio silício, com paredes lisas e sem cantos vivos, com tampa e junta de vedação de borracha. Entradas rosqueadas calibradas, rosca gás com no mínimo 5 filetes, nas posições indicadas em projeto, com batentes internos para os eletrodutos.

Contadoras

Deverão ser tripolares, correntes nominais para utilização categoria AC 3, bobinas de acionamento em 220 V-60 Hz, uso em 380 V, construção fechada contra penetração de corpos estranhos e protegido contra toques conforme VDE 0106, conexões de fácil acesso aos terminais do contator, mesmo bloco de contatos auxiliares frontais e laterais, com acessórios: blocos de intertravamento mecânico e elétrico, supressores de surto, barramentos para conexão, etc. Sistema de fixação para montagem rápida em trilho DIN 35 mm (EN 50022)

Inversores de Frequência

Aplicação: acionamento de motor elétrico de indução trifásico 4 pólos para acionamento de bomba centrífuga (torque quadrático); tensão de rede: 380V (+/-10%); corrente nominal: maior igual a 6,5A; potência: 3HP (2,2kW); frequência da rede: 60Hz (+/-5%); frequência de saída: 0 a 60Hz; frequência de comutação selecionável: 1 a 15kHz; método de controle: escalar V/f; Resolução da seleção de frequência: 0,01Hz (comando digital); precisão da frequência: no máximo 0,1% da frequência máxima de saída; Potência de sobrecarga: 150% por 1 min.; grau de proteção: IP20; temperatura máxima de operação: 50oC; ajustes de rampas de aceleração e desaceleração: 0,1 a 900 segundos; Proteções: limitação de corrente, sobrecorrente, sobretensão, subtensão, curto circuito na carga, falha a terra, subtensão, sobrecarga, sobrecorrente de partida, sobreaquecimento dos semicondutores de potência, sobreaquecimento do motor; falta de fase (interno ou externo); Interface Homem Máquina (IHM) deve permitir: partida / parada, determinação da frequência de operação, comando de liga/desliga, parametrização geral, incremento e decremento de velocidade e supervisão do motor (rotação (RPM), frequência (Hz) de saída, potência (kW) de saída, tempo de funcionamento, corrente de saída, tensão de saída, indicação do status de Alarmes e memória de erros e falhas); tensão de comando 24 Vcc a ser fornecido pela fonte do inversor de frequência (capacidade mínima de 100 mA); disponibilidade de 4 entradas de sinais digitais NPN/PNP e de 2 saídas de sinais digitais a coletor aberto (24Vcc/50mA) ou a relé multi-função (NA/NF 24Vcc/1A); disponibilidade de 2 entradas para sinais analógicos (pelo menos uma na escala 4-20 mA) e de uma saída para sinal analógico na escala 4-20 mA; função de controle PI (Proporcional & Integral) com constantes ajustáveis; porta de comunicação RS485 (velocidade de comunicação selecionável de 1200 a 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU. Normas: EN61800-3, EN61800-5

Modem GPRS

A comunicação deve ser estabelecida, sem necessidade do envio de qualquer tipo de comando, ligação ou mensagem para o módulo;

Montagem: em trilho DIN 35 mm

Alimentação: - tensão: 10 a 40 Vdc

Potência consumida: típico 10 V.A, durante pico de transmissão. Pior situação, 14 V.A por não casamento de impedância na saída de RF.

Grau de proteção: IP20.

Portas de comunicação:

- modo: half duplex - taxa: 9600 bps
- formato de dados: 8N1
- controle de fluxo: None (dispensa controle de fluxo).
- interface serial: padrão RS232 tipo DCE e padrão RS485 (conector DB9 fêmea)

Módulo celular:

- padrão: GSM / GPRS, classes 8 a 12
- frequência de operação: quadrib-band (atende às faixas GSM de 850, 900, 1800 MHz e 1900 MHz)
- potência de transmissão: típico +30 dBm
- sensibilidade na recepção: melhor que -100 dBm
- saída para antena: impedância 50 ohms - conector SMA macho

CLP – Controlador Lógico Programável

O CLP deverá ser fornecido com as seguintes características:

- Alimentação: 24 Vcc;
- Software de programação;
- Programa da aplicação desenvolvido e pronto para utilização;
- Fixação em trilho DIN

CLP - Comunicação com as variáveis do sistema:

Requisitos mínimos:

- 12 entradas digitais (24 Vcc);
- 6 saídas digitais (24Vcc) próprias para interface com módulo de acoplamento a relé para comando de válvulas solenóides;
- 2 entradas analógicas (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- 01 saída analógica (4-20 mA), mínimo 11bits de resolução;
- Possibilidade de expansão da interface de entradas e saídas analógicas e digitais;
- Um canal RS 232; e

- Um canal RS 485 (velocidade de comunicação selecionável a partir de 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU
- Programação via “software”, com interface padrão “Windows”;
- Relógio de tempo real e calendário.

Alternativamente, poderá ser fornecido Modem Celular com as interfaces de campo incorporadas ao produto em substituição ao CLP, conforme projeto.

Poço de Inspeção

Constituídos por manilha de concreto com Ø 0,30 m (int.) e comprimento 0,60 m, com tampa de concreto com alças não salientes, parcialmente preenchida com areia grossa.

Disjuntores em Caixa Moldada

A tensão e corrente nominais, capacidade de ruptura e número de pólos conforme indicação do projeto.

O mecanismo de abertura deve ser do tipo disparo livre, com dispositivo de indicação visual de atuação.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

NOBREAK

Nobreak 600VA sistema de regulação e controle interativa. Funções: Filtro de linha; Estabilizador interno com 4 estágios de regulação; Forma de onda da saída senoidal por aproximação (retangular PWM); Desde que haja carga mínima no banco de baterias, o nobreak poderá ser ligado mesmo na ausência de rede elétrica; Autodiagnóstico de bateria; Recarga automática das baterias em 4 estágios, mesmo com o nobreak desligado; Sistema recarregador que possibilita a recarga das baterias mesmo com níveis muito baixos de carga; Monitoramento da rede via RMS verdadeiro: analisa os distúrbios da rede elétrica e possibilita a atuação precisa do equipamento; Garantia de sincronização com a rede (via sistema PLL); Sinalização visual no painel frontal via LEDs: indicar pelo menos as condições de funcionamento do nobreak – modo rede, modo inversor/bateria, final de autonomia, subtensão, sobretensão; Alarme audiovisual: para sinalização de eventos como queda de rede, subtensão e sobretensão, fim do tempo de autonomia e final de vida útil da bateria, entre outras informações; Preferencialmente, o Porta fusível deverá ser acessível externamente ao gabinete. Proteções: Curto circuito no inversor; Surtos de tensão entre fase

e neutro; Sub/sobretensão da rede elétrica. Na ocorrência destas, o nobreak deverá operar em modo bateria; Sobreaquecimento no transformador; Potência excedida com alarme; Descarga total das baterias. Demais Características: possuir pelo menos 4 tomadas padrão NBR 14136; Comprimento de cabo mínimo 1 metro; Rendimento maior igual a 95% (para operação rede) e 85% (para operação bateria); Autonomia: o nobreak deverá ser fornecido com bateria instalada no interior do seu gabinete capaz de manter carga prevista em projeto por no mínimo 2 horas.

RFF(Relé de Falta de Fase)

Ocorrendo alguma anomalia que acarrete a falta de fase, assimetria maior que 20% entre fases, sequência incorreta de fases, subtensão ou sobretensão excessiva o relé deverá desarmar, protegendo os equipamentos e o painel.

Chaves Seletoras de Comando

Para permitir o comando de formar manual ou automática, deverão ser instaladas no quadro elétrico chaves seletoras de 3 posições. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Botões de Comando

Os botões devem ser do tipo pulsante , com tecla saliente. O botão de comando para ligar o circuito deve ser do tipo NA com a tecla na cor verde. O botão de comando para desligar o circuito deve ser do tipo NF com a tecla na cor vermelha. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Amperímetro e Voltímetro

Características mecânicas: Caixa de termoplástico branco, fundo de termoplástico preto, molduro frontal de termoplástico preto, visor de acrílico, escala de alumínio na cor branca, amortecimento de ponteiro em silicone, temperatura de trabalho entre -10°. C a +50°.C, anti-choque para proteção de impactos mecânicos, posição de montagem normal, Fixação através de 2 cantoneiras de termoplástico acopladas a dois parafusos fixos no fundo, deflexão de ponteiro em 90°.C

Características Elétricas: Sistema de ferro móvel, medição em corrente alternada, classe de exatidão de 1,5%no final da escala, frequência de 50 a 60Hz, tensão de prova de

2kV, consumo aproximado de 1 a 2,5VA , bobina em volta de blindagem de aço contra influência de campos magnéticos externos.

Comutadora

Tensão máxima de 690VCA, corrente nominal de 12 A., vida útil de 100000 manobras, voltimétrica seleciona 0-RS-ST-TR e amperimétrica 0-R-S-T.

Eletrodutos flexíveis em PEAD

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

Eletrodutos rígidos de PVC

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento.

Eletrodutos rígidos de aço zincado

Tipo pesado, zincados a fogo, em barras de 3,0 m de comprimento, com rosca em ambas as extremidades, conforme NBR 5580:02.

BÓIA - Chave de Nível

Com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento, sem emprego de mercúrio. Capacidade elétrica do interruptor: 15(4)A= 250V, Temperatura de operação: 0° a 60°C, Grau de proteção: IP X8, Proteção contra choques elétricos: classe II. Tipo de interrupção: micro-desconexão . Cabo flexível emborrachado: 3 x 1,00 mm² - 500V.

Tomadas de Uso Geral

Monofásicas pólos redondos 3P - 15 A, 250 V, instalação embutida de acordo com a indicação do projeto.

Protetores de Surto

Sua ligação deverá incluir todas as fases do quadro ,além do neutro. Deve ter capacidade mínima para absorção de correntes de descarga nominal para surto In (8/20) µs

20 kA;. O supressor de surto deverá suportar pulsos de nível 1, de característica 10/350ms, e de nível 2, de característica 8/20ms, na tensão compatível de cada instalação.

Entradas dos Quadros de Comando ou Força

- Tensão nominal: 230 Vac;
- Nível de proteção: 1,1 kV (máxima tensão residual); e
- Tempo de resposta: menor igual a 30 ns.



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ROSELÂNDIA

PROJETO ELÉTRICO

Estação de Tratamento de Esgotos

Memorial Descritivo

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	DADOS BÁSICOS E NORMAS TÉCNICAS	3
1.2	SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	4
1.3	ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS	4
1.4	PROCEDIMENTOS DE PROJETO	5
1.5	EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES	6
2.	ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTOS	7
2.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
2.2	FORNECIMENTO DE ENERGIA A ESTAÇÃO	8
3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
3.1	GENERALIDADES	17
3.2	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO E CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES – QF/CCM	19
3.3	PAC – PAINEL DE AUTOMAÇÃO DE CONTROLE	30
3.4	QCL – QUADRO DE COMANDO LOCAL (SOPRADORES)	38
3.5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS DEMAIS MATERIAIS	41
3.6	GARANTIA	50

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao Projeto das Instalações Elétricas para a Estação de Tratamento de Esgoto Roselândia localizada no final da Rua Flor de Lis próximo a Rua Francisco Alves no Bairro Roselândia, na cidade de Novo Hamburgo, com a conseqüente padronização da montagem e fornecimento dos itens especificados.

O projeto prevê fornecimento em Baixa Tensão, Laboratório/Guarita, Bloco Hidráulico, Casa dos Sopradores e Abrigo para Produtos Químicos, Redes Externas e Iluminação Viária, conforme normas técnicas vigentes.

1.1 Dados Básicos e Normas Técnicas

Para a elaboração do projeto da Estação de Tratamento de Esgoto, foram utilizados os dados fornecidos pelos projetos mecânico e arquitetônico, bem como nas prescrições das seguintes entidades nacionais ou estrangeiras, onde aplicáveis:

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AES SUL Distribuidora Gaúcha de Energia
- NR-10 Norma Regulamentadora nº 10-Segurança em Instal. e Serviços em Eletricidade
- ANSI American National Standard Institute
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- NEC National Electrical Code
- IEC International Electrotechnical Commission

Em especial, deverão ser respeitadas as características fixadas nas seguintes normas técnicas, exigíveis na aceitação e/ou recebimento dos materiais e equipamentos:

- NBR 5354/77 Requisitos Gerais para materiais de instalações elétricas prediais
- NBR 6146/80 Invólucro de equipamentos elétricos - proteção de polivinila para tensões até 750 V - sem cobertura

- NBR 7288/82 Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto polivinila de (PVC) para tensões de 1 a 20 kV
- NBR 6150/80 Eletroduto de PVC rígido
- NBR 6689/81 Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais
- NBR 5283/77 Disjuntores em caixas moldadas
- NBR IEC 60670-1:2005 Caixas de derivações de instalações elétricas prediais
- NBR IEC 60439-1 Conjuntos de Manobra e Controle em Baixa-Tensão
- NBR 7094/81 Máquinas Elétricas Girantes - motores de indução

1.2 Suprimento de Energia

Os sistemas elétricos da unidade serão supridos de energia desde as redes de distribuição de baixa tensão do loteamento conforme desenhos específicos e de acordo com as normas Técnicas da AES Sul para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária.

Foram considerados os seguintes parâmetros básicos das redes de B.T:

- Tensão de Fornecimento de Energia Elétrica: 380/220V
Sistema trifásico em Y com neutro aterrado
- Tensão de Distribuição de Força: 380 V
- Tensão de Comando..... 220 V
- Frequência: 60 Hz

1.3 Entrega dos Equipamentos

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregues no município de Novo Hamburgo, em local a ser indicado pela Fiscalização de obras, sem ônus adicional para a COMUSA.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

1.3.1 Considerações sobre o Fornecimento

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao Proponente para sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após todos os testes de recebimento.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá estar completamente limpa e isenta de materiais estranhos, todas as superfícies pintadas deverão estar limpas e retocadas.

O QGBT-CCM, PAC, QEC e QCL deverão ser fornecidos com projeto detalhado de fabricação, relatórios de testes efetuados e manuais de operação e manutenção, sujeitos a aprovação prévia da COMUSA.

1.4 Procedimentos de projeto

A) Potência Instalada - Demandas

Na Estação de Tratamento de Esgoto, foram consideradas todas as potências dos grupos motor/bomba, dos equipamentos de iluminação, além de pontos de tomadas, destinadas à utilização eventual em serviços de manutenção.

A demanda foi determinada considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, tendo sido adotada, em cada caso, a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

B) Formas de Instalação

Os condutores dos circuitos serão instalados em eletrodutos aparentes ou embutidos, conforme detalhado no projeto, com caixas terminais e de passagem onde necessários, nas instalações internas. Nas instalações externas, a tubulação será subterrânea, com eletrodutos de PVC rígido entre caixas de passagem, envelopados em concreto.

Nas ligações entre as caixas de passagem subterrâneas e os quadros de distribuição serão utilizados eletrodutos e curvas de PVC rígido roscáveis, com buchas e arruelas de alumínio para fixação e acabamento nos quadros.

C) Proteções

C.1) Contra Sobrecorrentes

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

C.2) Aterramento

O neutro do sistema de distribuição de baixa tensão e todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (carcaça do motor, armários dos quadros de distribuição de força, etc), serão ligados a malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

Além destas, deverão ainda ser ligadas à malha de aterramento, as tubulações metálicas do sistema de modo a se formar um sistema contínuo de terra.

1.5 Execução das Instalações

Para execução dos serviços deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial os seguintes pontos:

- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;
- As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;
- O condutor de aterramento deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danificações mecânicas;
- O condutor de aterramento deverá ser preso aos equipamentos por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes e nunca

com dispositivos de solda a base de estanho, nem apresentar dispositivos de interrupção, tais como chaves, fusíveis, etc., Ou ser descontínuo, utilizando carcaças metálicas como conexão;

- Os condutores somente deverão ser lançados depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;
- Somente poderão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes idôneos e de reconhecido conceito no mercado;
- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, conforme recomenda a boa técnica.

2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

2.1 Considerações Gerais

As instalações elétricas da Estação de Tratamento de Esgoto Roselândia da COMUSA, para ampliação do Sistema de Tratamento de Esgotos de Novo Hamburgo, compreendem as seguintes obras:

- Fornecimento e Medição de Energia;
- Quadro Geral de Baixa Tensão;
- Centro de Controle de Motores - CCM;
- Laboratório/Guarita;
- Casa dos Sopradores;
- Depósito para Produtos Químicos;
- Distribuição de Força e Comando
- Redes Externas e Iluminação Viária.

O projeto das Instalações Elétricas para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), foi elaborado de acordo com as normas da ABNT, Concessionária de Energia Elétrica Local e COMUSA, é constituído dos seguintes desenhos:

ELE-EL 01/04 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE

Projeto Elétrico

Localização, Redes Externas, Medição e Detalhes

ELE-EL 02/04 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE

Projeto Elétrico

Diagramas, Painéis e Detalhes

ELE-EL 03/04 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE

Projeto Elétrico,

Diagramas do PAC e Detalhes

ELE-EL 04/04 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE

Projeto Elétrico Reator Aerado

Plantas, Cortes Gerais e Detalhes Construtivos

2.2 Fornecimento de Energia à Estação de Tratamento de Esgoto

A alimentação será em ramal de entrada aéreo derivando da rede secundária em via pública, até o poste da medição, através de condutores constituídos por cabo de alumínio tipo quadruplex, seção 16 mm², na tensão de 380/220V a ser fornecido e instalado pela concessionária de energia AES Sul.

2.2.1 Entrada de Energia e Medição

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa tipo II, fabricada em fibra de vidro ou chapa de aço galvanizado e embutida em abrigo de alvenaria com laje de cobertura, conforme os padrões da AES Sul. O condutor do ramal de entrada será em cobre isolado para 750 V, seção 25 mm², protegido mecanicamente por eletroduto de PVC rido roscável, seção de 40mm. O disjuntor geral será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 70A.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção de 10 mm². Junto com o cabo de aterramento, teremos instalado também um condutor de

proteção, interligado a mesma haste de aterramento. O condutor de proteção será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 16 mm².

Para a localização da medição de energia, optou-se entre a menor distância entre as redes de BT existentes e a medição. A critério da concessionária local de energia, a localização poderá ser alterada no futuro.

2.2.2 Quadro Geral de Baixa Tensão – Centro de Controle de Motores (QGBT-CCM)

O QGBT-CCM será instalado no Laboratório/Guarita e será composto por um cubículo metálico autossuportável, com dimensões máximas indicadas no projeto.

O QGBT-CCM conterá os disjuntores e equipamentos indicados no Diagrama Unifilar.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT-CCM será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 1 kV, seção 25mm², e a saída dos cabos de força e comando serão também pela parte inferior através de tubulação de PVC rígida. Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em PVC antichama com capa externa em PVC, classe de tensão 1 kV.

Está prevista a instalação de aterramento para o QGBT-CCM, composto por hastes de aço cobreado DN 19x3.000 mm instaladas na caixa de passagem subterrânea (CP-01) instalada na frente do Laboratório/Guarita. A interligação até o QGBT se dará por cabo de eletrolítico isolados em PVC antichama classe 0,6kV, seção 16mm², instalado no mesmo duto de alimentação de força do QGBT.

2.2.3 Casa do Laboratório/Guarita - Distribuição de Iluminação e Tomadas

O sistema de iluminação do Laboratório/Guarita será composto por luminárias de sobrepor tipo plafon, com duas lâmpadas fluorescentes de 32 W e luminárias tipo plafon para lâmpadas fluorescentes compactas de 25 W.

A fiação dos circuitos de iluminação e tomadas, será em fios de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 750V seção mínima 2,5mm².

Os eletrodutos serão de PVC rígido roscáveis, bitola mínima 25 mm (3/4"), embutidos nas lajes e paredes de todo o Laboratório.

As tomadas serão do tipo universal 2P+T instalada no interior de caixas metálicas de embutir, capacidade para 10 A em 250 V, monofásica, em instalação aparente a uma altura de 110 cm em relação ao piso.

2.2.4 Casa dos Sopradores - Distribuição de Iluminação e Tomadas

O sistema de iluminação dos Sopradores será composto por luminárias blindadas para instalação aparente, com uma lâmpada fluorescente compacta de 60 W.

A fiação dos circuitos de iluminação e tomadas, será em fios de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 750V seção mínima 2,5mm².

Os eletrodutos serão de PVC rígido roscáveis, bitola mínima 25 mm (3/4"), embutidos nas lajes e paredes de todo o Laboratório.

As tomadas serão do tipo universal 2P+T instalada no interior de caixas metálicas de embutir, capacidade para 10 A em 250 V, monofásica, em instalação aparente a uma altura de 110 cm em relação ao piso.

2.2.5 Casa dos Produtos Químicos - Distribuição de Iluminação e Tomadas

O sistema de iluminação da Casa dos Produtos Químicos será composto por luminárias blindadas para instalação aparente, com uma fluorescente compacta de 60 W.

A fiação dos circuitos de iluminação e tomadas, será em fios de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama classe 750V seção mínima 2,5mm².

Os eletrodutos serão de PVC rígido roscáveis, bitola mínima 25 mm (3/4"), embutidos nas lajes e paredes de todo o Laboratório.

As tomadas serão do tipo universal 2P+T instalada no interior de caixas metálicas de embutir, capacidade para 10 A em 250 V, monofásica, em instalação aparente a uma altura de 110 cm em relação ao piso.

2.2.6 Elevatória de Esgoto Final

Para os motores da elevatória final de esgoto, foram projetadas duas chaves de partida por inversores de frequência, sendo alimentadas a partir do QGBT-CCM com condutores de cobre eletrolítico, de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, conforme indicado no diagrama unifilar, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados nas normas aplicáveis.

Foi previsto chaves de níveis do tipo bóia, para impedir o funcionamento da elevatória sem esgoto.

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 3x10mm² por fase e 1X6mm² proteção, com isolamento em PVC 1kV, instalados em eletroduto de PVC rígido roscável, desde o CCM até o poço úmido.

A exemplo dos circuitos de força, os circuitos de comando e de instrumentação também serão em instalação embutido no solo e aparente no poço de esgoto.

O circuito de comando entre o CCM e o poço úmido será embutido no piso ou solo até o interior do poço, utilizando eletroduto específico até as chaves de nível tipo bóia instaladas no poço.

O comando dos grupos de recalque de esgoto será automático através das chaves de nível tipo bóia, que acionarão os grupos assim que o nível de ligamento seja atingido e desligarão os mesmos quando o nível de efluentes atinja seu nível mínimo.

O comando será automático/manual através da seleção de chave comutadora de comando

Para fins da Elevatória Final, o QGBT-CCM deverá possuir as seguintes características elétricas:

- Duas chaves de partida por inversor de frequência para motores de 15 cv, com os seguintes equipamentos
 - 1 disjuntor tripolar 40A (deverá prevalecer a indicação de proteção recomendada pelo fabricante do inversor de frequência);
 - 1 chave seletora três posições (manual (MB-1 ou MB-2)/automático);
 - 1 armação de sinalização

2.2.7 Sopradores

Para os motores dos sopradores, foram projetadas duas chaves de partida por inversores de frequência, sendo alimentadas a partir do QGBT-CCM com condutores de cobre eletrolítico, de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, conforme indicado no diagrama unifilar, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados nas normas aplicáveis.

Foi previsto chaves de bloqueio ligadas às respectivas válvulas de segurança, para impedir o funcionamento dos motores por ocasião de defeito na linha de ar.

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 3x10mm² por fase e 1X6mm² proteção, com isolamento em PVC 1kV, instalados em eletroduto de PVC rígido roscável, desde o CCM até o poço úmido.

A exemplo dos circuitos de força, os circuitos de comando e de instrumentação também serão em instalação embutido no solo e aparente junto aos respectivos sopradores.

O comando dos sopradores poderá ser automático através de uma das saídas digitais do CLP instalado no painel de Automação e Controle (PAC) ou manual por meio das botoeiras instaladas na parte frontal do QGBT-CCM. Alternativamente, por meio do Quadro de Comando Local (QCL) instalado na Casa dos Sopradores, poderá ser efetuado o comando manual dos sopradores neste local.

O comando será automático/manual através da seleção de chave comutadora de comando

Para fins dos Sopradores, o QGBT-CCM deverá possuir as seguintes características elétricas:

- Duas chaves de partida por inversor de frequência para motores de 15 cv, com os seguintes equipamentos
 - 1 disjuntor tripolar 40A (deverá prevalecer a indicação de proteção recomendada pelo fabricante do inversor de frequência);
 - 1 chave seletora três posições (manual (SP-1 ou SP-2)/automático);
 - 1 armação de sinalização

2.2.8 Misturador do Floculador

Para o motor do misturador do floculador, foi projetada uma chave de partida direta, sendo alimentada a partir do QGBT-CCM com condutores de cobre eletrolítico, de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, conforme indicado no diagrama unifilar, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados nas normas aplicáveis.

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5mm² por fase e proteção, com isolação em PVC 1kV, instalados em eletroduto de PVC rígido roscável, desde o CCM até o floculador.

O comando será automático/manual através da seleção de chave comutadora de comando

Para fins do Misturador do Floculador, o QGBT-CCM deverá possuir as seguintes características elétricas:

- Uma chave de partida direta para motor de 0,75 cv, com os seguintes equipamentos
 - 1 contator In=9A;

- 1 disjuntor motor, tripolar regulável 0,8-1,6 A, regulado em 1,2 A;
- 1 chave seletora duas posições (manual/automático);
- 1 armação de sinalização

2.2.9 Elevatória de Lodo

Para o motor da Elevatória de Lodo, foi projetada uma chave de partida direta, sendo alimentada a partir do QGBT-CCM com condutores de cobre eletrolítico, de iguais seções e dimensionados para condução da corrente nominal, conforme indicado no diagrama unifilar, de forma que a sua temperatura não exceda os valores especificados nas normas aplicáveis.

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5mm² por fase e proteção, com isolamento em PVC 1kV, instalados em eletroduto de PVC rígido roscável, desde o CCM até o poço do lodo.

O comando dos grupos da elevatória de lodo será automático através das chaves de nível tipo bóia, que acionarão os grupos assim que o nível de ligamento seja atingido e desligarão os mesmos quando o nível de lodo atinja seu nível mínimo.

O comando será automático/manual através da seleção de chave comutadora de comando.

Para fins da Elevatória de Lodo, o QGBT-CCM deverá possuir as seguintes características elétricas:

- Uma chave de partida direta para motor de 1 cv, com os seguintes equipamentos
 - 1 contator In=9A;
 - 1 disjuntor motor, tripolar regulável 0,8-1,6 A, regulado em 1,3 A;
 - 1 chave seletora duas posições (manual/automático);
 - 1 armação de sinalização

2.2.10 Entrada Telefônica

Para a entrada telefônica foi previsto a instalação de caixas de passagem subterrâneas, do tipo R1 (60x35x50cm), interligadas por eletroduto de PVC rígido roscável, de DN 25 mm(3/4") desde o poste junto e a entrada da ETE até a Caixa de Distribuição Geral N° 3 (40x40x12 cm) instalado no prédio do Laboratório/Guarita.

2.2.11 Redes Externas e Iluminação Viária

Toda a distribuição de força ao Parque da ELE-ETE será desenvolvida por eletrovias subterrâneas através de condutores de cobre eletrolíticos isolados em PVC antichama com capa externa em PVC, classe de isolamento para 1 kV, instalados em eletrodutos de PVC, nas bitolas indicadas em projeto.

Todos os trechos das eletrovias subterrâneas serão protegidos mecanicamente contra danos externos nas tubulações elétricas, através de envelopes de concreto em toda a extensão e assentados em valas de profundidade mínima de 40cm. Deverão ser em lances únicos, com caimento para as mesmas. O acabamento das tubulações junto às caixas de passagem deverá ser com buchas adequadas e toda a tubulação deverá ser vedada com massa plástica em suas extremidades após a passagem dos cabos.

A fim de limitar os trechos subterrâneos a comprimentos compatíveis com a enfição elétrica serão construídas caixas de passagem em alvenaria num total de 16 caixas, posicionadas no terreno de acordo com o desenho EL 01/04.

O sistema de iluminação externa será composto por luminárias fechadas, equipadas com lâmpada a vapor de sódio de 125 W de potência, montadas em poste de concreto de tronco cônico de 9 m de comprimento, alimentado com cabos de cobre eletrolítico isolados em PVC antichama classe 0,6/1 kV, bitolas conforme projeto.

As caixas de passagem subterrâneas serão devidamente rebocadas em suas faces internas, terão sistema de drenagem no fundo e possuirão tampa de concreto com perfeito assentamento de modo a impedir a entrada de água e de roedores.

O circuito de iluminação e tomadas externas terão origem no QGBT instalado no Laboratório e suas proteções de retaguarda serão desenvolvidas por disjuntor contendo dispositivos de disparo termomagnético com corrente nominal indicado no projeto.

Para comando da iluminação viária foram instalados relés fotoelétricos individuais para cada luminária que acenderão as lâmpadas ao entardecer e as desligarão ao raiar do dia.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 Generalidades

O presente capítulo refere-se todas as instalações elétricas da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Roselândia, da cidade de Novo Hamburgo/RS, compreendendo os seguintes itens: Entrada de Energia/Medição; Laboratório/Guarita, Bloco Hidráulico, Casa dos Sopradores, abrigo para Produtos Químicos, Elevatória Lodo, Elevatória Final, Redes Externas e Iluminação Viária. Os equipamentos e materiais elétricos a serem implantados obedecerão ao posicionamento, dimensões, características técnicas e quantidades constantes no projeto (plantas - 01/04 a 04/04).

A CONTRATADA antes da aquisição dos materiais e equipamentos, solicitará por escrito ao Setor de Manutenção Eletromecânica da COMUSA aprovação das especificações de fornecimento e autorização de compra dos mesmos. A FISCALIZAÇÃO não aceitará os materiais adquiridos sem autorização e aprovação do Setor, ficando a COMUSA isenta de quaisquer responsabilidades, cabendo à CONTRATADA arcar com o ônus e/ou prejuízos daí decorrentes, inclusive com os custos de retirada dos materiais do local da obra.

Todas as obras e serviços serão executados conforme os projetos executivos, as presentes Especificações Técnicas, as Normas Técnicas da ABNT e Normas Regulamentadoras pertinentes, em atenção especial a NR 10.

Observações:

Os equipamentos e materiais elétricos a serem implantados obedecerão ao posicionamento, dimensões, características técnicas e quantidades constantes no projeto.

Fica a CONTRATADA obrigada a manter por conta e risco as obras em perfeitas condições pelo período de 90 (noventa) dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo será providenciado pela COMUSA o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

Todo e qualquer dano causado por acidentes na realização dos serviços, especialmente onde for comprovada negligência, imperícia e a não observância das Normas de Segurança pertinentes, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, conforme NR-10.

A CONTRATADA, antes do início das obras, deverá solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para implantação das mesmas, pagará taxas, impostos e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e demais Órgãos Competentes, inclusive Anotação de responsabilidade Técnica (ART). A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos serviços sem a devida documentação.

Ao concluir os serviços, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral nas áreas onde desenvolveram-se os mesmos, sem ônus para a COMUSA. Esta limpeza, deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO e será condição indispensável para a liberação da verba de desmobilização e entrega provisória da obra.

As ferramentas, equipamentos, EPI'S e máquinas utilizadas para realização dos serviços, devem apresentar plenas condições de funcionamento e conservação, além de garantir segurança ao usuário, devendo ser substituídas em no máximo 48h (quarenta e oito horas), sem que, no entanto, isso venha adiar prazos ou gerar ônus a COMUSA.

A CONTRATADA ainda deve:

Manter, obrigatoriamente e permanentemente, em vigor o Seguro Contra Acidentes de trabalho, com ampla e total cobertura de seus funcionários.

Refazer os Serviços não aceitos pela FISCALIZAÇÃO da COMUSA sem que os mesmos repercutam em ônus a COMUSA.

Providenciar o Diário de Obras para registro das atividades diárias e aqueles que são relevantes e inerentes aos Serviços contratados. Os relatos em Diário de Obra devem ser assinados pela FISCALIZAÇÃO e CONTRATADA.

Fornecer aos empregados crachás de identificação com as características da empresa, contendo o nome, a função.

Designar um Encarregado, para ser o seu interlocutor permanentemente, acessível à FISCALIZAÇÃO da COMUSA, podendo ser o próprio titular da empresa se assim lhe convier.

Constituirão em obrigações da Fiscalização:

Esclarecer todas as dúvidas que a CONTRATADA venha a ter durante a realização dos serviços.

Justificar toda e qualquer alteração quantitativa e qualitativa do Contrato firmado entre as partes, registrando-as no Diário de Obras, com a antecedência necessária a garantir o prazo estipulado para o manifesto da CONTRATADA.

3.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Centro de controle de Motores – QGBT/CCM

3.2.1 Requisitos Gerais

O quadro de proteção e comando em baixa tensão deve ser montado, testado e fornecido conforme as recomendações aplicáveis das últimas revisões das Normas Técnicas das seguintes associações, inclusive NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI – American National standard Institute
- NEMA – National Eletrical Manufacturers Association
- NEC – NationalEletricalCode
- IEC – Internacional EletrotechnicalCommission

3.2.2 Aspectos Construtivos

O quadro deverá ser fornecido com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 60529:2005 Versão Corrigida:2011 como se segue:

- Ser para instalação abrigada – mínimo IP-40;
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente de 40°C;
- Ser resistente a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo.

- Grau de proteção mínimo IP20 com a porta aberta.
- Proteção contra contatos acidentais.

Além disso, sob o ponto de vista construtivo, o quadro deverá atender a ABNT NBR IEC 60439-3:2004.

O quadro deve ser constituído de seções verticais padronizadas, feitas de chapas de aço com bitola mínima 12 MSG para os perfis estruturais e 14 MSG para as portas, laterais e fundo, justapostas e interligadas de forma a constituir uma estrutura rígida autossuportável, totalmente fechada, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades.

O quadro deve possuir, na parte frontal, porta com dobradiças e trinco. Devem ser provido de meios que impeçam a abertura da porta do compartimento quando o mesmo estiver com seu equipamento ligado.

O quadro deve possuir barramento principal, de preferência horizontal e na parte superior, do qual derivam os barramentos secundários em cada compartimento para a alimentação das unidades. Todos os barramentos devem ser de cobre eletrolítico 99,9%, com cantos arredondados, pintados com uma cor para cada fase e neutro, se existir.

Cada compartimento e equipamento deve possuir uma plaqueta de identificação de plástico laminado com fundo preto e gravação em letras brancas. Na primeira linha deve ser gravado o código de referência do equipamento, e nas demais linhas sua função, sendo estes dados indicados no projeto. Para equipamentos futuros (previsões), as plaquetas devem ser fornecidas sem gravação.

A execução da fiação deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando e 2,5 mm² para força.

O painel deverá ser dotado de sistema de ventilação-exaustão suficientemente capaz de atender os critérios de troca térmica no seu interior de modo a atender satisfatoriamente os valores de temperatura de operação de cada inversor de frequência instalado no interior do painel.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva. Todos os bornes devem ser numerados de forma visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V.

O acabamento dos quadros deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado. O tratamento anti-corrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta anti-oxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.

3.2.3 Padrão de identificação

Os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível. Ou seja, toda extremidade de cabos deverá, obrigatoriamente, ser identificada com o número do ponto elétrico constante nos esquemas elétricos do projeto, através do método “De/Para”. Os marcadores deverão ser de plástico, tipo imperdível e com os dizeres indelévels.

a) Código de Cores para Condutores

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm ²)
Potência	380 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	220 V	Branco	1,0
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	
Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5

Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0
---------------------------	---	-------	-----

3.2.4 Padrão de Fornecimento do Painel

O painel deverá ser fornecido de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os cabos internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- A fiação interna do quadro deverá permitir livre acesso aos equipamentos sem a desmontagem de qualquer parte do quadro ou a retirada de qualquer equipamento.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As régua de bornes dos quadros de distribuição deverão ser separadas em grupos, conforme tipo de conexão associada:
 - o Régua de bornes de sinais: Reunirá todos os bornes relacionados exclusivamente aos sinais analógicos e digitais do painel;
 - o Régua de bornes de potência: Reunirá todos os bornes relacionados exclusivamente à alimentação de força das moto-bombas. Deverá estar localizada em posição inferior do quadro com livre acesso para conexão dos cabos;
 - o Régua de bornes comum de comando e sinalização: Reunirá os circuitos para o comando remoto de todos os demarradores. Esta régua será única para todo o quadro.
- Os bornes deverão possuir suportes isolantes fabricados de um composto termo fixo, moldado, classe 750 V, montadas sobre perfil metálico.
- Os bornes deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios. O sistema de fixação dos terminais deverá garantir uma pressão eficaz e uniforme mesmo quando submetidos a vibrações.

- As réguas deverão ser locadas na parte inferior do quadro, de tal modo que o acesso às mesmas seja feito sem necessidade de desmontagem de qualquer equipamento ou parte do Quadro e que haja espaço suficiente para que a fiação interna e externa seja realizada com folga e sem dificuldades.
- Os bornes para os circuitos de controle e comando, em 220 V(ca), deverão ser com conexão por grampo-parafuso de pressão indireta, com dispositivo para travamento automático do parafuso. Atendendo aos critérios técnicos, também poderá ser aceito bornes com conexão por encaixe à mola.
- Os bornes para potência, em 380 V (ca), deverão ser com conexão por parafuso ou pino passante, para terminal olhal. Atendendo aos critérios técnicos, também poderá ser aceito bornes com conexão por encaixe à mola.
- Os bornes para aterramento deverão ter o corpo isolante nas cores verde e amarela.
- Todos os bornes e réguas deverão ser claramente identificados por meio de marcadores imperdíveis, fabricados especialmente para esta finalidade.
- As réguas de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 20% nos bornes dos painéis.

a) Fixação de Dispositivos e Equipamentos

Bornes, Dispositivos e equipamentos em geral:trilho DIN, TS-35
 Equipamentos de grande porte:...trilho DIN, perfil de aço tipo “C” ou parafusos.

Não é permitida a utilização de rebites ou parafusos com porca para a fixação de trilhos, equipamentos e dispositivos.

b) Espaçamento Entre Dispositivos e Equipamentos

A montagem e a conexão de todos os equipamentos devem ser executadas de modo que, em caso de manutenção permita o acesso ao mesmo sem obstruções.

A distribuição dos equipamentos deve ser feita de modo a aproveitar ao máximo a área disponível e permitir futuras expansões do sistema.

Devem ser observadas as seguintes distâncias mínimas entre os equipamentos:

- Entre contadores e relés auxiliares:... 5mm;
- Entre contadores ou relés e calhas..... 35mm;
- Entre régua de bornes e calhas:..... 35mm;
- Entre régua de bornes horizontal e flange:..... 150mm;
- Entre controladores (parte inferior e superior) e calhas:...
35mm.

3.2.5 Aterramento

A carcaça do quadro, bem como todas as suas partes não energizáveis, deverão possuir continuidade elétrica, devendo ser interligados com o barramento de terra. A continuidade elétrica das portas com a estrutura dos quadros deverá ser assegurada.

3.2.6 Placa de Identificação

O painel deverá possuir uma placa de identificação que deverá ficar em local visível.

Os dizeres deverão ser gravados em aço inoxidável, ou aço envolvido em verniz vítreo. As placas de identificação deverão incluir informações de acordo com a NBR 6935, especificadas abaixo:

- Nome do Fabricante
- Número de série
- Tensão nominal
- Nível de isolamento
- Frequência nominal
- Massa
- Ano de fabricação

3.2.7 Barramento das Fases

Deverá ser fornecido barramento das fases com seção dimensionada para suportar os efeitos térmicos da corrente de curto circuito por 1(um) segundo. Deverá ser localizada na parte superior do painel, preferencialmente, correndo por toda sua extensão. Os Barramentos serão identificados nas cores conforme NBR.

3.2.8 Barramento de Terra

Deverá ser fornecido barramento de terra com seção dimensionada para suportar os efeitos térmicos da corrente de curto circuito por 1(um) segundo, porém com capacidade não inferior a 50% da capacidade de corrente dos barramentos de fase. Deverá ser localizada na parte inferior dos painéis, preferencialmente, correndo

por toda sua extensão e fornecidos com conectores do tipo não soldado adequados para cabos de cobre. O Barramento será identificado na cor verde.

3.2.9 Especificação dos Principais Equipamentos e Materiais

a) Inversor de frequência

- Unidades: 4
- Aplicação: acionamento de motor elétrico de indução trifásico de 2 a 4 pólos para controle de bombas submersíveis (torque quadrático) e de sopradores tipo roots;
- Especificação elétrica geral: tensão de rede: 380V (+/-10%); corrente nominal de saída: maior igual a 24A; potência: 15CV (11kW); frequência da rede: 60Hz (+/-5%); frequência de saída: 0 a 60Hz;
- Regulação, controle e demais condições operacionais: frequência de comutação selecionável: 2 a 10kHz; método de controle: escalar V/f; Faixa de regulação de velocidade: melhor igual a 1 : 20; Torque de sobrecarga: maior igual a 110% por 1 min. (referente a torque constante); grau de proteção: IP20; temperatura máxima de operação: 50°C; rendimento melhor igual a 95%; ajustes de rampas de aceleração e desaceleração: 0,1 a 300 segundos;
- Proteções: limitação de corrente, sobrecorrente, sobretensão, subtensão, curto circuito na carga, falha a terra, subtensão, sobrecarga, sobrecorrente de partida, sobreaquecimento dos semicondutores de potência, sobreaquecimento do motor; falta de fase (interno ou externo);
- Interface Homem Máquina (IHM) deve permitir: partida / parada, determinação da frequência de operação, comando de liga/desliga, parametrização geral, incremento e decremento de velocidade e supervisão do motor (rotação (RPM), frequência (Hz) de saída, potência (kW) de saída, tempo de funcionamento, corrente de saída, tensão de saída, indicação do status de Alarmes e memória de erros e falhas);
- Interfaces de campo: tensão de comando 24 Vcc a ser fornecido pela fonte do inversor de frequência (capacidade mínima de 100 mA); disponibilidade mínima

de 4 entradas de sinais digitais programáveis e de 2 saídas de sinais digitais a coletor aberto (24Vcc/50mA) ou a relé multi-função (NA/NF 24Vcc/1A); disponibilidade mínima de 1 entrada para sinais analógicos na escala 4-20 mA (mínimo 10 bits) e de uma saída para sinal analógico na escala 4-20 mA; função de controle PI (Proporcional & Integral) com constantes ajustáveis; porta de comunicação RS485 (velocidade de comunicação selecionável a partir de 9600bps, half duplex, formato de dados 8N1 sem paridade) com protocolo Modbus RTU.

b) Nobreak 600VA, entrada 220Vac, saída 220Vac

- Unidades: 1;

- Especificação: Nobreak 600VA sistema de regulação e controle interativa. Funções: Filtro de linha; Estabilizador interno com 4 estágios de regulação; Forma de onda da saída senoidal por aproximação (retangular PWM); Desde que haja carga mínima no banco de baterias, o nobreak poderá ser ligado mesmo na ausência de rede elétrica; Autodiagnóstico de bateria; Recarga automática das baterias em 4 estágios, mesmo com o nobreak desligado; Sistema recarregador que possibilita a recarga das baterias mesmo com níveis muito baixos de carga; Monitoramento da rede via RMS verdadeiro: analisa os distúrbios da rede elétrica e possibilita a atuação precisa do equipamento; Garantia de sincronização com a rede (via sistema PLL); Sinalização visual no painel frontal via LEDs: indicar pelo menos as condições de funcionamento do nobreak – modo rede, modo inversor/bateria, final de autonomia, subtensão, sobretensão; Alarme audiovisual: para sinalização de eventos como queda de rede, subtensão e sobretensão, fim do tempo de autonomia e final de vida útil da bateria, entre outras informações; Preferencialmente, o Porta fusível deverá ser acessível externamente ao gabinete. Proteções: Curto circuito no inversor; Surtos de tensão entre fase e neutro; Sub/sobretensão da rede elétrica. Na ocorrência destas, o nobreak deverá operar em modo bateria; Sobreaquecimento no transformador; Potência excedida com alarme; Descarga total das baterias. Demais Características: possuir pelo menos 4 tomadas padrão NBR 14136; Comprimento de cabo mínimo 1 metro; Rendimento maior igual a 95% (para operação rede) e 85% (para operação bateria); Autonomia: o nobreak deverá ser fornecido com bateria

instalada no interior do seu gabinete capaz de manter carga prevista em projeto por no mínimo 2 horas.

c) DPS- Disp. de Proteção Contra Surtos

- Unidades: 4;

- Especificações: Categoria de proteção IEC II; tensão nominal 240 Vac; frequência nominal 60 Hz; máxima corrente de descarga para surto (8/20) μ s 40 kA; corrente de descarga nominal para surto In (8/20) μ s 20 kA; Máxima tensão residual (nível de proteção) a In: menor igual a 1,5kV; direção de atuação: fase a neutro ou condutor de proteção; tempo de resposta (F-N) menor igual a 25ns; montagem em trilho DIN; IP20; Indicação visual de falha; Normas: IEC 61643-11 2011 e EN 61643-11 2012.

d) Disjuntor Motor

- Unidades: 2;

- Especificações: Categoria de emprego AC-3 (manobra de motores com rotor em curto-circuito); ajuste de 0,8 1,6A; proteção a sobrecarga e sensibilidade a falta de fase; Classe de disparo 10; Tensão nominal de isolamento: 690Vac; Tensão nominal de impulso: maior igual a 4kV; Capacidade de interrupção em 380/415Vac: 100kA (Icu=Ics); Posição de montagem em superfície vertical em trilho DIN; Fixação de condutor a terminais por meio de parafusos; Temperatura de operação: maior igual a 50°C. Norma: IEC 60947-2 e ABNT NBR IEC 60947-4-1

e) Contator Tripolar (acionamento de motores)

- Unidades: 2;

- Especificações: Contatora para categoria de emprego AC-3 (manobra de motores com rotor em curto-circuito) com tensão nominal de comando 220V/60Hz; corrente nominal de serviço Ie (até 440 V) de 9A com contatos auxiliares conforme projeto. Faixa de operação da bobina: 0,85 a 1,1 da tensão nominal de comando. Posição de montagem em superfície vertical por parafuso e/ou em trilho DIN. Fixação de condutor a terminais por meio de parafusos. Tensão nominal de

isolamento: 690V. Tensão nominal de impulso: maior igual a 4kV. Temperatura de operação: maior igual a 50°C. Norma: ABNT NBR IEC 60947-4-1

f) Mini-Contator

Deverá ser adequado para aplicações próprias da categoria de utilização AC-1, conforme projeto.

Características Técnicas	
Tensão de isolamento (Ui)	Maior igual a 500 V
Faixa de tensão de emprego (Ue)	12-500V
Tensão suportável ao impulso (Uimp)	4kV
Vida mecânica (em milhões de manobras)	Maior igual a 10
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-4, NBR IEC 60.947-1/2

g) Disjuntores termomagnéticos tripolar

- Unidades: 6;

- Especificação: Corrente nominal conforme projeto ; Disjuntor termomagnético tripolar norma DIN. Tensão de isolamento nominal (Vca): 250 / 440V. Tensão de operação nominal (Vca): 220/380. Curva tipo "C" de disparo de curto-circuito: 5 a 10 x In. Capacidade de interrupção mínima (Icn): 1) 127/220V: 10kA; 2) 220/380V: 5kA. Fixação sobre trilho DIN (35x7,5mm). Certificações: Portaria 348/2007 Inmetro; Norma: NBR NM 60898. Demais característica e respectivas correntes nominais deverão ser dimensionadas de acordo com as recomendações técnicas do fabricante dos inversores de frequência selecionados.

h) Disjuntores termomagnéticos monopolares

- Unidades: 6;

- Especificação: Corrente nominal conforme projeto; Disjuntor termomagnético tripolar norma DIN. Tensão de isolamento nominal (Vca): 250 / 440V. Tensão de operação nominal (Vca): 220/380. Curva tipo "C" de disparo de curto-circuito: 5 a 10 x In. Capacidade de interrupção mínima (Icn): 1) 127/220V: 10kA; 2) 220/380V:

5kA. Fixação sobre trilho DIN (35x7,5mm). Conexões com Fio / Cabo: (1x) até 16 mm² (conexão superior) e até 25 mm² (conexão inferior). Conexão cabo flexível com terminal: (1x) até 10 mm² (conexão superior) e até 16 mm² (conexão inferior). Certificações: Portaria 348/2007 Inmetro; Norma: NBR NM 60898.

i) Relé Falta de Fase Trifásico

- Unidades: 1;
- Especificação: Alimentação: 380 Vca/60Hz; Fixação: por trilho DIN TS-35; Ajuste de sensibilidade: maior igual a +/- 20%; Contatos de saída a relé: 5A máx. em 250Vac (carga resistiva); Histerese: mínimo 2% do fundo de escala (fixo ou ajustável); Precisão: melhor igual a 2% fundo de escala @25°C; Repetibilidade: melhor igual a 1%; Temperatura de trabalho: 0°C a + 50°C.

j) Amperímetro e Voltímetro

- Unidades: 1 conjunto;
- Características mecânicas: Caixa de termoplástico branco, fundo de termoplástico preto, molduro frontal de termoplástico preto, visor de acrílico, escala de alumínio na cor branca, amortecimento de ponteiro em silicone, temperatura de trabalho entre -10°. C a +50°.C, anti-choque para proteção de impactos mecânicos, posição de montagem normal, Fixação através de 2 cantoneiras de termoplástico acopladas a dois parafusos fixos no fundo, deflexão de ponteiro em 90°.C
- Características Elétricas: Sistema de ferro móvel, medição em corrente alternada, classe de exatidão de 1,5%no final da escala, frequência de 50 a 60Hz, tensão de prova de 2kV, consumo aproximado de 1 a 2,5VA , bobina em volta de blindagem de aço contra influência de campos magnéticos externos.

k) Demais materiais

O QGBT-CCM deverá ser fornecido com os demais equipamentos acessórios:

- Bornes de passagem;
- Trilhos DIN;
- Montagem em placas removíveis;

- Sinais, botoeiras e comutadoras;
- Canaletas plásticas para interligações da fiação.

3.2.10 Inspeção e Ensaio

O equipamento terá sua fabricação inspecionada pelo CONTRATANTE ou por firma por ela credenciada, devendo todos os testes serem presenciados pelo inspetor, o que todavia não diminui a total responsabilidade do fabricante. Este deverá notificar ao cliente, em endereço previamente estabelecido, com 20 dias de antecedência, a data da inspeção e dos testes.

3.2.11 Manuais

O manual de operação e manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente os procedimentos de operação e manutenção dos principais equipamentos do painel. Deverá conter as seguintes informações:

- Desenhos seccionais com lista dos equipamentos e componentes do painel;
- Diagramas unifilares e funcionais de força e comando;
- Fornecimento dos manuais técnicos e nota fiscal de aquisição dos inversores de frequência fornecidos com o painel.

3.3 PAC – Painel de Automação de Controle

3.3.1 Requisitos Gerais

Painel deverá ser montado, testado e fornecido conforme a recomendações aplicáveis das últimas revisões das Normas Técnicas das seguintes associações, inclusive NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI – American National standard Institute
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- IEC – International Electrotechnical Commission

3.3.2 Aspectos Construtivos

O quadro deverá ser fornecido com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 60529:2005 Versão Corrigida:2011 como se segue:

- Ser para instalação abrigada – mínimo IP-40;
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente de 40°C;
- Ser resistente a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo.
- Grau de proteção mínimo IP20 com a porta aberta.
- Proteção contra contatos acidentais.

Além disso, sob o ponto de vista construtivo, o quadro deverá atender a ABNT NBR IEC 60439-3:2004.

O PAC deverá ser fornecido conforme projeto, contemplando o fornecimento e montagem de todos os materiais, equipamentos e dispositivos de acionamento, proteção e manobras.

O PAC será composto por um painel metálico, com dimensões máximas de 600x600x200 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por porta fixada na estrutura através de dobradiças.

A entrada de energia no PAC será através de um circuito de derivação de saída de um nobreak 600VA instalado no interior do QGBT-CCM, conforme projeto e descrição técnica presente neste documento.

A entrada e saída dos cabos de força e controle serão pela parte inferior.

Todas as partes metálicas que compõem o painel e equipamentos, tais como perfis de sustentação, chapas de instalação, portas, laterais, etc., não sujeitas a potencial, deverão ser arranjadas de forma a proporcionar um caminho elétrico eficaz e único à terra através do barramento de equipotencialização principal - BEP.

Todas as carcaças metálicas dos equipamentos deverão ser adequadamente aterradas, de forma a proporcionar segurança contra choques elétricos acidentais. Os vários subsistemas de terra internos ao equipamento deverão ser isolados entre si e ligados à barra de terra.

A execução da fiação de distribuição interna deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando e 2,5 mm² para força.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva. Todos os bornes devem ser numerados de forma visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V.

O acabamento do quadro deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado. O tratamento anti-corrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta anti-oxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.

3.3.3 Padrão de identificação

Os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível. Ou seja, toda extremidade de cabos deverá, obrigatoriamente, ser identificada com o número do ponto elétrico constante nos esquemas elétricos do projeto, através do método “De/Para”. Os marcadores deverão ser de plástico, tipo imperdível e com os dizeres indelévelis.

a) Código de Cores para Condutores

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm ²)
Potência	380 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	220 V	Branco	1,0
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	

Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5
Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0

3.3.4 Padrão de Fornecimento do Painei

O painei deverá ser fornecido de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os cabos internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- A fiação interna do quadro deverá permitir livre acesso aos equipamentos sem a desmontagem de qualquer parte do quadro ou a retirada de qualquer equipamento.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painei.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As régua de bornes dos quadros de distribuição deverão ser separadas em grupos, conforme tipo de conexão associada:
 - Régua de bornes de sinais: Reunirá todos os bornes relacionados exclusivamente aos sinais analógicos e digitais do painei;
 - Régua de bornes comum de comando e sinalização: Reunirá os circuitos para o comando remoto de todos os demarradores. Esta régua será única para todo o quadro.
- Os bornes deverão possuir suportes isolantes fabricados de um composto termo fixo, moldado, classe 750 V, montadas sobre perfil metálico.
- Os bornes deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios. O sistema de fixação dos terminais deverá garantir uma pressão eficaz e uniforme mesmo quando submetidos a vibrações.

- As réguas deverão ser locadas na parte inferior do quadro, de tal modo que o acesso às mesmas seja feito sem necessidade de desmontagem de qualquer equipamento ou parte do Quadro e que haja espaço suficiente para que a fiação interna e externa seja realizada com folga e sem dificuldades.
- Os bornes para os circuitos de controle e comando, em 220 V(ca), deverão ser com conexão por grampo-parafuso de pressão indireta, com dispositivo para travamento automático do parafuso. Atendendo aos critérios técnicos, também poderá ser aceito bornes com conexão por encaixe à mola.
- Os bornes para aterramento deverão ter o corpo isolante nas cores verde e amarela.
- Todos os bornes e réguas deverão ser claramente identificados por meio de marcadores imperdíveis, fabricados especialmente para esta finalidade.
- As réguas de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 20% nos bornes dos painéis.

a) Fixação de Dispositivos e Equipamentos

Bornes, Dispositivos e equipamentos em geral:trilho DIN, TS-35

Não é permitida a utilização de rebites ou parafusos com porca para a fixação de trilhos, equipamentos e dispositivos.

b) Aterramento e Blindagem

A carcaça do quadro, bem como todas as suas partes não energizáveis, deverão possuir continuidade elétrica, devendo ser interligados com o barramento de terra. A continuidade elétrica das portas com a estrutura dos quadros deverá ser assegurada.

c) Barramento de Terra

Deverá ser fornecido barramento de terra com seção dimensionada para suportar os efeitos térmicos da corrente de curto circuito por 1(um) segundo, porém com capacidade não inferior a 50% da capacidade de corrente dos barramentos de fase. Deverá ser localizada na parte inferior dos painéis, preferencialmente, correndo por toda sua extensão e fornecidos com conectores do tipo não soldado adequados para cabos de cobre. O Barramento será identificado na cor verde.

3.3.5 Placa de Identificação

O painel deverá possuir uma placa de identificação que deverá ficar em local visível.

Os dizeres deverão ser gravados em aço inoxidável, ou aço envolvido em verniz vítreo. As placas de identificação deverão incluir informações de acordo com a NBR 6935, especificadas abaixo:

- Nome do Fabricante
- Número de série
- Tensão nominal
- Nível de isolamento
- Frequência nominal
- Massa
- Ano de fabricação

3.3.6 Especificação dos Principais Equipamentos e Materiais

a) Controlador Lógico Programável - CLP

Unidades: 1;

Especificação: O Controlador Lógico Programável - CLP deverá ser de fácil programação, possuir bateria para sustentação dos dados quando da falta de energia elétrica, deverá permitir a programação ou alteração de set-points “on-line”, possuir fonte de alimentação própria em 24 Vcc, filtrada, com capacidade para 2A e ser tropicalizado. Paralelamente deverá contar com um nobreak, instalado externamente ao quadro de automação, com potência mínima de 600 VA e autonomia de 2 horas.

Deverá vir acompanhado de “software” próprio para operação dos motores dos sopradores, da elevatória Final, Lodo e Misturador. O “software” deverá ser desenvolvido em conjunto com o departamento de operação da COMUSA, levando em considerações as suas necessidades.

O CLP deverá possuir as seguintes características:

- CPU com 2 canais seriais, clock acima de 10 Mhz;
- Facilidade de comunicação com as variáveis do sistema;
- 40 entradas digitais (24 Vcc);
- 20 saídas digitais (saída a rele);
- 08 entradas analógicas (4-20ma);
- 04 saídas analógicas (4-20ma)
- Canal serial (RS 232 ou RS 485) para carga de programa e/ou conexão com o sistema de telecomando;
- Possibilidade de expansão mínima modular até 64 entradas e saídas;
- Programação via “software”, com interface padrão “Windows”;
- Configuração de no mínimo 8 laços de controle “PID” independentes;
- Suporte para conexão a rede de comunicação de campo de protocolo aberto: ModBus RTU;

➤ Relógio de tempo real e calendário

b) Telemetria - Rádio/Modem

- Unidades: 1;
- Especificação:

O sistema de telemetria deverá atender as seguintes características:

- topologia de comunicação mestre escravo (o software de supervisão deve iniciar a comunicação, enviando os pacotes de comunicação para a remota, a qualquer momento);
- envio de informações de forma transparente. A comunicação deve ser estabelecida, sem necessidade do envio de qualquer tipo de comando, ligação ou mensagem para o módulo;
- rede de comunicação independente do protocolo de comunicação utilizado;
- utilização da rede GSM/GPRS de dados; - sem limitação de número de remotas conectadas a rede;

A característica principal deste sistema de telemetria GPRS é permitir criar um canal de comunicação transparente entre o software de supervisão e as remotas, sem necessidade de programação, comandos ou drivers especiais para comunicação (tanto na remota, quanto no supervisório). A rede de comunicação funcione tal qual um barramento, onde supervisório e remotas estão interligados diretamente e se comunicam utilizando os frames previstos no protocolo de comunicação. Qualquer software supervisório pode ser utilizado.

Modem GPRS:

Montagem em trilho DIN 35 mm

Alimentação: - tensão: 10 a 40 Vdc

- potência consumida: típico 10 V.A, durante pico de transmissão. Pior situação, 14 V.A por não casamento de impedância na saída de RF.
- Grau de proteção: IP20.

Portas de comunicação:

- modo: half duplex - taxa: 9600 bps
- formato de dados: 8N1
- controle de fluxo: None (dispensa controle de fluxo).
- interface serial: padrão RS232 tipo DCE e padrão RS485 (conector DB9 fêmea)

Módulo celular:

- padrão: GSM / GPRS, classes 8 a 12

- frequência de operação: quadrib-band (atende às faixas GSM de 850, 900, 1800 MHz e 1900 MHz)
- potência de transmissão: típico +30 dBm
- sensibilidade na recepção: melhor que -100 dBm
- saída para antena: impedância 50 ohms - conector SMA macho

c) DPS- Disp. de Proteção Contra Surtos

- Unidades: 1;
- Especificações: Próprio para sistemas de distribuição de energia com 1 fase, neutro e condutor de proteção separados; categoria de proteção IEC III; tensão nominal máxima 275 V AC; frequência nominal 60 Hz; máxima corrente de descarga para surto (8/20) μ s 10 kA; corrente de descarga nominal para surto In (8/20) μ s 3 kA; Máxima tensão residual (nível de proteção) a In (L-N): 1,1kV; máximo tempo de resposta (L-N): 30ns; direção de atuação: fase a neutro ou condutor de proteção; montagem em trilho DIN; IP20; Indicação visual de falha; caso o protetor de surto for do tipo plugável, deverá ser fornecido respectiva base de fixação em trilho DIN. Atender norma: IEC 61643-1.

d) Fonte de Alimentação Chaveada 24Vcc

- Unidades: 1;
- Especificação: Entrada: 100-240 Vac $\pm$ 10%, 57 a 63 Hz, Proteções Internas contra curto-circuito, sobre-corrente, sobre-tensão e sobre-aquecimento; saída: 24 Vdc $\pm$ 2%, potência nominal 75W em regime contínuo; tensão de saída ajustável: entre 24 e 28 Vdc; eficiência: melhor que 85%. Fixação em trilho DIN.

e) Demais equipamentos

O pac deverá ser fornecido com os demais equipamentos acessórios:

- Bornes de passagem;
- Trilhos DIN;
- Módulo de acoplamento a relé;
- Montagem em placa removível;
- Canaletas plásticas para interligações da fiação.

3.3.7 Inspeção e Ensaio

O equipamento terá sua fabricação inspecionada pelo CONTRATANTE ou por firma por ela credenciada, devendo todos os testes serem presenciados pelo inspetor, o que todavia não diminui a total responsabilidade do fabricante. Este deverá notificar ao cliente, em endereço previamente estabelecido, com 20 dias de antecedência, a data da inspeção e dos testes.

3.3.8 Manuais

Com base nas premissas de automação e comando, deverá ser fornecido e instalado no CLP do PAC o software da aplicação. Cópia deste programa deverá ser fornecida à COMUSA em meio digital com os respectivos comentários inseridos no software.

Além disso, nesta etapa, deverá ser fornecido o manual de operação e manutenção de forma a caracterizar os procedimentos de operação e manutenção dos principais equipamentos do painel. Neste sentido, o documento deverá conter as seguintes informações:

- Desenhos seccionais com lista dos equipamentos e componentes do painel;
- Diagramas unifilares e funcionais de força e comando;
- Fornecimento dos manuais técnicos e nota fiscal de aquisição do CLP - Controlador Lógico Programável fornecido com o painel.

3.4 ***QCL – Quadro de Comando Local (Sopradores)***

3.4.1 Requisitos Gerais

Painel deverá ser montado, testado e fornecido conforme a recomendações aplicáveis das últimas revisões das Normas Técnicas das seguintes associações, inclusive NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI – American National standard Institute
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- IEC – International Electrotechnical Commission

3.4.2 Aspectos Construtivos

O quadro deverá ser fornecido com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 60529:2005 Versão Corrigida:2011 como se segue:

- Ser para instalação abrigada – mínimo IP-40;
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente de 40°C;
- Ser resistente a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo.
- Grau de proteção mínimo IP20 com a porta aberta.
- Proteção contra contatos acidentais.

Além disso, sob o ponto de vista construtivo, o quadro deverá atender a ABNT NBR IEC 60439-3:2004.

O QCL deverá ser fornecido conforme projeto, contemplando o fornecimento e montagem de todos os materiais, equipamentos e dispositivos para comando local dos motores dos sopradores.

O QCL será composto por um painel metálico, com dimensões máximas de 400x400x200 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por porta fixada na estrutura através de dobradiças.

A entrada e saída dos cabos de comando serão pela parte inferior.

Todas as partes metálicas que compõem o painel e equipamentos, tais como perfis de sustentação, chapas de instalação, portas, laterais, etc., não sujeitas a potencial, deverão ser arranjadas de forma a proporcionar um caminho elétrico eficaz e único à terra através do barramento de equipotencialização principal - BEP.

Todas as carcaças metálicas dos equipamentos deverão ser adequadamente aterradas, de forma a proporcionar segurança contra choques elétricos acidentais. Os vários subsistemas de terra internos ao equipamento deverão ser isolados entre si e ligados à barra de terra.

A execução da fiação de distribuição interna deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm² para comando.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva. Todos os bornes devem ser numerados de forma visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V.

O acabamento do quadro deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado. O tratamento anti-corrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta anti-oxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.

3.4.3 Padrão de Fornecimento do Painel

O painel deverá ser fornecido de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os cabos internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 60% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolação protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- A fiação interna do quadro deverá permitir livre acesso aos equipamentos sem a desmontagem de qualquer parte do quadro ou a retirada de qualquer equipamento.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As réguas de bornes dos quadros de distribuição deverão ser separadas em grupos, conforme tipo de conexão associada
- Os bornes deverão possuir suportes isolantes fabricados de um composto termo fixo, moldado, classe 750 V, montadas sobre perfil metálico.
- Os bornes deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios. O sistema de fixação dos terminais deverá garantir

uma pressão eficaz e uniforme mesmo quando submetidos a vibrações.

- As réguas deverão ser locadas na parte inferior do quadro, de tal modo que o acesso às mesmas seja feito sem necessidade de desmontagem de qualquer equipamento ou parte do Quadro e que haja espaço suficiente para que a fiação interna e externa seja realizada com folga e sem dificuldades.
- Os bornes para os circuitos de controle e comando, em 220 V(ca), deverão ser com conexão por grampo-parafuso de pressão indireta, com dispositivo para travamento automático do parafuso. Atendendo aos critérios técnicos, também poderá ser aceito bornes com conexão por encaixe à mola.
- Os bornes para aterramento deverão ter o corpo isolante nas cores verde e amarela.
- Todos os bornes e réguas deverão ser claramente identificados por meio de marcadores imperdíveis, fabricados especialmente para esta finalidade.
- As réguas de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 20% nos bornes dos painéis.

3.4.4 Manual

O manual de operação e manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente os procedimentos de operação e manutenção dos principais equipamentos do painel. Deverá conter as seguintes informações:

- Desenhos seccionais com lista dos equipamentos e componentes do painel;
- Diagramas unifilares e funcionais de força e comando;

3.5 **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS DEMAIS MATERIAIS**

Conectores

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- a) tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- b) conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- c) conector paralelo.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

Hastes de Aterramento

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 0,25 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

Caixa Inspeção aterramento

Deve ser completamente compatível com o padrão técnico descrito na Figura 37 do RIC-BT AES Sul, CEEE e RGE

Armação secundária de um estribo

Armação secundária de um estribo com isolador tipo roldana 80x76mm para condutores multiplex em poste. Deverá ser constituída em aço carbono zincado e fornecida com todos acessórios necessários para montagem em poste de concreto para entrada de energia em baixa tensão. Em conformidade com o RIC-BT AES SUL, CEEE e RGE.

Fita Metálica Perfurada

Fita metálica própria para fixação de elementos da entrada de energia em poste, conforme RIC-BT AES Sul, CEEE e RGE.

Bucha e arruela em alumínio

Arruela de acabamento em alumínio SAE 306 para eletroduto. Fornecido com rosca padrão BSP tipo gás.

Materiais Complementares

Deverão ser resistentes e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas, estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por fabricantes idôneos com reconhecido conceito no mercado.

Cabos de Cobre Nu – CC

Formados por um encordoamento de um ou mais fios de cobre eletrolítico nu, na têmpera meio-dura. As bitolas serão de acordo com as indicações do projeto.

Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas em projeto, múltiplos para seções até 16 mm² e singelos para seções acima de 16 mm², isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6/1 kV (NBR 7288, NBR 13248, NBR NM 280) ou classe 450/750V (NBR 6148, NBR 13248, NBR NM 280, NBR NM 247-3), conforme indicações de aplicação no projeto.

Condutores dos Circuitos de Iluminação e Tomadas

Cabos flexíveis de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolados com composto termoplástico à base de cloreto de polivinila antichama, classe de temperatura 70°C, isolamento para 750 V.

Cabos de Comando

Condutores de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento redondo normal, múltiplos com veias torcidas numeradas ou com identificação através de cores, número de veias de acordo com a utilização do circuito, isolamento polietileno compacto classe térmica 80°C com cobertura em PVC antichama classe térmica 80°C na cor preta, separador de fita não higroscópica de poliéster com blindagem eletrostática em fita de poliéster aluminizada classe de tensão máxima de exercício 500 V, seção 1,5mm².

Cabos de instrumentação

Cabo 2X18 AWG (ou equivalente até 1mm²) blindagem em fita alumínio com dreno estanhado: cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento mínimo classe 2; Isolação: composto polivinílico (PVC) para temperaturas em regime até 105°C; Formação: par trançado; Enfaixamento: fita não higroscópica de poliéster, aplicada helicoidalmente com sobreposição total; Blindagem Coletiva: fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição total, com condutor de dreno 0.5mm² de cobre estanhado, flexível e em contato permanente com a parte alumizada da fita de blindagem; Cobertura: composto polivinílico (PVC), classe térmica de 70° a 105°C, antichama, cor preta. Normas: NBR-10300.

Condutetes de Alumínio

Em liga de alumínio silício, com paredes lisas e sem cantos vivos, com tampa e junta de vedação de borracha. Entradas rosqueadas calibradas, rosca gás com no mínimo 5 filetes, nas posições indicadas em projeto, com batentes internos para os eletrodutos.

Caixa em Policarbonato com Lente

Caixa em Policarbonato com Lente para mediação polifásica, conforme padrão técnico descrito no Anexo B do RIC-BT AES Sul, CEEE e RGE (versão 1.4).

Luminária Blindada a prova de tempo

Luminária arandela 45° para uma lâmpada incandescente 200W, corpo e grade de proteção em liga de alumínio fundido, acabamento epóxi cinza claro, globo de vidro alcalino, rosqueado ao corpo, entradas rosqueadas de 3/4" BSP ou NPT.

Luminária fechada para iluminação externa (poste)

Fabricada em liga de alumínio fundido, fechada com lente plana, com alojamento interno para reator e equipamentos, para lâmpadas de até 400 W, fixação através de abraçadeiras reguláveis.

Luminária para Lâmpadas Fluorescentes

Luminária para instalação de duas Lâmpadas Fluorescentes tubulares 2X40W (com compartimento para reator). Corpo: chapa de aço tratada e pintada com epóxi; Refletor: facetado em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza; Soquete: tipo G-13 de engate rápido. Norma: NBR IEC 60598-1

Relé Fotoelétrico

Potência de 1000W/1800VA-220/60Hz. Grau de proteção mínimo: IP-65. Sistema com contato NF (normalmente fechado) mantendo as lâmpadas acesas durante o dia e a noite no caso de falha do relé. Tempo máximo para acionamento: 5 segundos. Filtro de tempo: impede acionamentos indevidos devido a variações bruscas de luminosidade. Consumo menor que 1W. Limites de funcionamento: -5°C a +50°C. Tampa em policarbonato com proteção UV. ABNT NBR 5123:1998.

Lâmpada Vapor de Sódio

Lâmpada vapor de sódio alta pressão; bulbo tubular; rendimento maior igual a 110 Lm/W; base E-40; temperatura de cor 2000K; IRC maior igual a 20 e vida mediana maior igual a 32000h. ABNT NBR IEC 60662:1997. A marca e o modelo do produto selecionado devem constar na publicação mais atualizada do Selo PROCEL (ELETROBRÁS – INMETRO).

Lâmpada Fluorescente Tubular

Lâmpada fluorescente tubular 40W. Temperatura de cor: não inferior a 5000K; Índice de reprodução de cor : $70 < IRC < 80$; Eficiência Energética: maior igual a 60 Lm/W; Diâmetro máximo do tubo: 35 mm; Largura: 1200 mm. Tipo de rosca: G-13; Vida útil: maior igual a 7000 horas

Lâmpada Fluorescente Compacta

Áreas de aplicação:

- Uso interno: Lâmpada Fluorescente compacta com reator eletrônico integrado potência 25 W/tensão 220V-60Hz. Temperatura de cor: não inferior a 5000K. Índice de reprodução de cor : $75 < IRC < 85$; Eficiência Energética: maior igual

a 60 Lm/W. Tipo de rosca: E-27; Vida útil: maior igual à 7000 horas. A marca e o modelo do produto selecionado devem constar na publicação mais atualizada do Selo PROCEL (ELETROBRÁS – INMETRO), além de apresentar a mais recente ENCE.

- Uso externo: Lâmpada Fluorescente compacta com reator eletrônico integrado potência 60 W/tensão 220V-60Hz. Temperatura de cor: não inferior a 5000K. Índice de reprodução de cor : $75 < IRC < 85$; Eficiência Energética: maior igual a 60 Lm/W. Tipo de rosca: E-27; Vida útil: maior igual à 6000 horas. Apresentar a mais recente ENCE.

Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio

Reator para lâmpada vapor de sódio alta pressão uso externo, 220V/60Hz; fator de potência mínimo: 0,92. ABNT NBR 13593:2011. Certificação Selo Procel. Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), conforme determinação da Portaria nº 164 do Inmetro/MDIC.

Poço de Inspeção

Constituídos por manilha de concreto com Ø 0,30 m (int.) e comprimento 0,60 m, com tampa de concreto com alças não salientes, parcialmente preenchida com areia grossa.

Disjuntores em Caixa Moldada

A tensão e corrente nominais, capacidade de ruptura e número de pólos conforme indicação do projeto.

O mecanismo de abertura deve ser do tipo disparo livre, com dispositivo de indicação visual de atuação.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

Dispositivo Diferencial Residual 2X40A (30mA)

Dispositivo de seccionamento mecânico destinado a provocar a abertura dos pró- prios contatos quando ocorrer uma corrente de fuga à terra 30mA, conforme a ABNT NBR NM 61008.

Chaves Seletoras de Comando

Para permitir o comando de formar manual ou automática, deverão ser instaladas no quadro elétrico chaves seletoras de 3 posições. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Botões de Comando

Os botões devem ser do tipo pulsante, com tecla saliente. O botão de comando para ligar o circuito dera ser do tipo NA com a tecla na cor verde. O botão de comando para desligar o circuito deve ser do tipo NF com a tecla na cor vermelha. Sua carcaça deve ser de material isolante termoplástico e, seu corpo deve ser padronizado para diâmetro de 20mm.

Comutadora

Tensão máxima de 690VCA, corrente nominal de 12 A., vida útil de 100000 manobras, voltimétrica seleciona 0-RS-ST-TR e amperimétrica 0-R-S-T.

Eletrodutos flexíveis em PEAD

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

Eletroduto metálico flexível

Tubo metálico flexível, fabricado com fita de aço zincado, revestido externamente com PVC extrudado auto-extinguível na cor preta. NBR-7008 e NBR-7013.

Eletrodutos rígidos de PVC

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento, conforme NBR 15465.

Eletrodutos rígidos de aço zincado

Tipo pesado, zincados a fogo, em barras de 3,0 m de comprimento, com rosca em ambas as extremidades, conforme NBR 5598.

BÓIA - Chave de Nível

Com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento, sem emprego de mercúrio. Capacidade elétrica do interruptor: 15(4)A= 250V, Temperatura de operação: 0° a 60°C, Grau de proteção: IP 68, Proteção contra choques elétricos: classe II. Tipo de interrupção: micro-desconexão . Cabo flexível emborrachado: 3 x 5,00 mm² - 500V.

Tomadas

Áreas de aplicação:

- Uso geral: Tomada 2P+T 10A/250Vac padrão ABNT NBR 14136:2002;
- Uso específico: Tomada 2P+T 20A/250Vac padrão ABNT NBR 14136:2002.

Interruptores

Interruptores de uso geral para circuitos de iluminação, de embutir, corrente nominal mínima 10 A, tensão nominal mínima 250 V, com espelho de proteção e fixação em PVC antichama na cor cinza claro. Número de pólos e agrupamento de interruptores indicados no projeto.

Cabos Telefônicos

Área de aplicação:

- Instalação Externa: Fio em liga de cobre com diâmetro nominal de 1,60 mm, isolados em polietileno na cor preta, conforme ABNT NBR 9116:2001
- Instalação interna: Fio em liga de cobre têmpera mole, estanhado, com diâmetro nominal de 0,60 mm, isolados em cloreto de polivinila na cor cinza, referência normativa NBR13300

Tomadas Padrão Telebrás

Tomada 4P padrão Telebrás na cor preta, para embutir em caixa de ferro.

Postes de concreto

Áreas de aplicação:

- Entrada de energia: Poste de concreto altura 7m, de acordo com as prescrições dos anexos J, K, Y e Y1 do RIC-BT AES Sul versão 1.4
- Iluminação externa: Poste de concreto duplo T altura 9m, carga nominal 300daN, conforme NBR 8452, NTD 002.001 – Tabelas Auxiliares AES Sul

SENSOR ULTRASÔNICO DE VAZÃO

Medidor ultrassônico de vazão para canais abertos tipo calha Parshall, com abertura de garganta (W) de 3 polegadas. Equipamento deverá permitir medições de vazão instantânea, acumulada, armazenar dados para posterior análise (data-logger), bem como permitir a visualização local de vazão mediante visor (display) local. Demais características:

- Alimentação: 24Vcc;
- Montagem do módulo controlador e transdutor: exposto ao tempo (próximo ao canal aberto), proteção melhor igual à IP-65;
- Leitura: o medidor deverá indicar em seu display leitura instantânea e totalizador de vazão, em unidades de engenharia, configuráveis pelo usuário;
- Display de cristal líquido frontal: apresentar texto alfanumérico, volume totalizado, indicações de ajustes e falhas. Deve possuir ainda indicação de vazão instantânea em unidades de engenharia (m³, litro) / (hora, minuto, segundo);

- Saída de sinal analógico: um canal para sinal de corrente analógica de 4 a 20 mA - Corrente Contínua proporcional à vazão;
- Saída pulsada: um canal para sinal de saída à relé configurável para pulsos de totalização;
- Ajustes de medição: o módulo controlador deve possuir condições para ajustes de calibração em campo, junto ao processo após instalação do equipamento;
- Armazenamento de dados: o medidor deve manter os dados de totalização armazenados na memória, mesmo quando ocorrer queda de energia elétrica (totalizador não volátil);
- Datalogger: para armazenamento de todas as leituras de nível, vazão, volume, horários.
- Exatidão: melhor igual a $\pm 0,5\%$ do valor de fundo de escala, incluindo efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade;

Condições ambientais locais: temperatura ambiente local (Mínima: -10°C e Máxima: 50°C); e Umidade relativa do ar acima de 95 %.

3.6 GARANTIA

Todos os equipamentos deverão operar dentro das especificações previstas neste memorial descritivo, comprometendo-se a CONTRATADA a executar as devidas correções.

O prazo de garantia mínimo para os equipamentos fornecidos é de 12 meses, prevalecendo o prazo informado pelo certificado de garantia do fabricante, caso seja superior ao mínimo estabelecido.

Durante o prazo de garantia, a empresa fornecedora dos equipamentos e materiais deverá disponibilizar canal de comunicação para suporte técnico gratuito para auxiliar na efetiva implantação dos sistemas e análise de eventuais desvios de funcionamento.