

Companhia de Saneamento Municipal

Juiz de Fora - MG



PROJETO ELÉTRICO

PENIDO

Memorial Descritivo e Memorial de Cálculos

**Projeto de Sistemas de Abastecimento de Água de Distritos e Povoados de Juiz de Fora – MG**

Contrato 08/2012



**JANEIRO – 2015**

MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo apresentar os critérios e informações básicas do projeto elétrico para Estação Elevatória de Água Bruta/Estação de Tratamento de Água do SAA do Distrito de Penido, na cidade de Juiz de Fora - MG. O projeto teve como parâmetros principais as Normas CEMIG para Fornecimento de Energia Secundária, ABNT, Ministério do Trabalho e Emprego e NBR-5410

UNIDADES COMPONENTES DO SISTEMA

### ÁREA DA EEAB/ETA

Alimentada por um Padrão de Energia tipo C1, a área da EEAB/ETA compreende a EEAB,Unidade de Apoio, Filtro Lento, Abrigo de Produtos Químicos e Reservatório Apoiado de15 m³.

**EEAB**

Alimentada pelo QDC-1 da Unidade Apoio, esta elevatória compreende dois conjuntos elevatórios de 0,5 CV em 220 V (1 reserva), que recalcam água bruta para o filtro lento.

Seu QCM abriga os circuitos de força e comando para 2 (dois) motores trifásicos de indução de 0,5 CV em 220 V (1 reserva), partida direta, com funcionamento local através de botões Liga/Desliga ou remoto, por sinal de sinal de comando do Quadro de Sinalização e Alarme da Unidade de Apoio. Será previsto um sistema de escorva automática para as bombas, que atuará na partida das mesmas.

**SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS– SPDA**

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) previsto será não isolado, composto de malha de captação na cobertura da EEAB, cabos de descida, caixas de inspeção, malha de aterramento em anel com resistência máxima de 10 ohms formada por cabos de cobre nu de seção 50 mm² enterrados a 50cm de profundidade, hastes de aterramento de alta camada e uma caixa de equalização de potenciais (CEP). Seu dimensionamento foi de acordo com a Norma NBR5419.

Os aterramentos dos quadros e partes metálicas serão feitos por cabos de cobre nu ou isolados e interligados à malha de aterramento do SPDA através de soldas exotérmicas e terão seus potenciais equalizados na CEP.

**UNIDADE DE APOIO**

Na Unidade Apoioserão instaladastomada para destilador e tomadas de uso geral. Nesta unidade também será instalado o Quadro de Distribuição de Circuitos (QDC-1), que centralizará a alimentação das diversas unidades da Casa de Química. Além disso, será instalado um Quadro de Sinalização e Alarme, que orientará o operador quanto aos níveis do reservatório e às necessidades de operação da ETA. Deste quadro o operador poderá ligar/desligar as bombas dosadoras. Estas também poderão funcionar de modo automático, função dos níveis do reservatório.

**ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

**ÁREA DA EEAB/ETA**

A iluminação interna será feita através de luminária industrial à prova de gases, vapores e pós, com lâmpada fluorescente de 32 W. Serão previstas tomadas monopolar, bipolar e tripolar para manutenção, todos alimentados por disjuntores no Quadro de Comando de Motores da EEAB

A iluminação da área externa será feita através de luminária fechada, para uma lâmpada vapor de mercúrio de 250 W, instalada em poste com altura livre de 7 metros para facilitar a manutenção. A luminária deverá ser dotada de compartimento para instalação de reator e relé fotoelétrico, e sua distribuição foi projetada de modo a distribuir corretamente sobre o piso o fluxo luminoso, possibilitando um bom nível de iluminação e uniformidade.

Toda iluminação externa será alimentada diretamente pelo QDC localizado naUnidade de Apoio, e o comando das lâmpadas será através de relé fotoelétrico.

A rede de dutos que atenderão as áreas será composta por eletrodutos de PVC, com diâmetros, lançados em valas com envelopes de concreto magro, quando instalados sob travessia de veículos, formando bancos de um, dois, quatro e seis dutos. Em todos os trechos, as valas onde correm os bancos de dutos deverão ser sinalizadas ao longo de seu comprimento, com fita plástica indicando que abaixo existem redes de cabos elétricos. Esta fita deverá ser do tipo padronizado pela CEMIG e visa salvaguardar a vida dos trabalhadores na época de obras, bem como proteger os cabos e a operação do sistema.

**UNIDADE DE APOIO**

Será construída umaUnidade de Apoio, com todas instalações elétricas, sendo a iluminação interna feita com lâmpadas incandescentes de 100 W, e a distribuição de energia com tomadas de força por toda a área.

## OBS: Este projeto foi elaborado de modo a atender ao preconizado nas Normas Regulamentadoras nº 10 (NR 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade) e nº 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) do Ministério do Trabalho e Emprego.

**MEMORIAL DE CÁLCULO - BÁSICO**

**UNIDADE OPERACIONAL: EEAB**

**1 Dados do Motor**

P = 1/2 CV IN = 1,75 A

FS = 1 IP/IN = 3,4(rotor bloqueado)

FP = 0,78 kV = 0,22 kV

η = 72 % TA = 8s (rotor bloqueado)

RPM = 3500

Conforme folha de dados da WEG



Onde:

kW = potência nominal do eixo do motor

FS =Fator de serviço

η = rendimento

kV = tensão nominal em kV



*In* (motor) = 1,75 A





**2Dimensionamento dos componentes do QCM**

**2.1 Disjuntorp/ QCM no QDC-1**

Para 1 motor de 1/5 CV em 220V, temos,

Idj = 1,25 x (IMOTOR + demais cargas da EEAB – ver 3.5)

Idj = 1,25 x (1,75 + (18))

Idj =25 A

Adotado DJ 1 para IDJ(min) = 30 A (Para resistir à corrente de partida)

**2.2 Chave Seccionadora Geral (CSG) p/ QCM**

Cada QCM abrigará os componentes destinados a 1 motor de 40 CV. Assim,

ICSG = 1,1 x IMOTOR

ICSG = 1,1 x 1,7

ICSG =1,87A

Adotados CSG para ICSG(min) = 6 A (valor comercial imediatamente superior)

**2.3 Contator de Linha para o Motor de 1/6 CV (CL)**

IMOTOR = 1,7 A;

ICL = 1,1 x IMOTOR = 1,1 x 1,7 A = 1,87 A;

ICL = 2 A (corrente mínima do contator).

**2.4 Relé de Sobrecarga para o Motor de 1/6 CV (RSC)**

Irsc = IMOTOR

Irsc = 1,7 A

**2.5 - FUSÍVEIS (FU)**

Ifu = 7,5 x In

Ifu= 7,5 x 1,7

Ifu =12,75 A

**2.6 – FUSÍVEL P/ RAMO DO MOTOR**

Critério : rotor bloqueado

Ip/In = 6

Ip = I(rotor bloqueado) =10 A .

O tempo de rotor bloqueado do motor é de 12 seg.

Na interpolação do valor na família de curvas tempo x corrente temos:

DZ - 2 A

**3 Cargas em 220V/127V**

**3.1 Iluminação e Tomadas EEAB**

Potência do Circuito:

Tomadas: 300 W

Iluminação: 32 W

Fator de Potência: 0.85

Quantidade: 01 Tomada

04 Lâmpadas

Tensão Nominal: 127 Volts

**P(W) = 428 W**



P(VA) = **504 VA**

**Disjuntor = 1,25 x 4A = 5 A ⇒6 A**

**3.2 Tomada Bifásica**

Potência do Circuito: 2000 Watts

Fator de Potência: 0,80

Tensão Nominal: 220 Volts



**Disjuntor = 1,25 x 11,36A = 14,2 A ⇒15 A**

**P(W) = 2000W**

**P(VA) = 2533 VA**

**3.3 Tomada Trifásica**

Potência do Circuito: 2000 Watts

Fator de Potência: 0,80

Tensão Nominal: 220 Volts



**Disjuntor = 1,25 x 6,56 A = 8,20 A ⇒10 A**



**P(VA) = 2533 VA**

**3.4 Painel de Automação- PDA**

Potência do Circuito: 1000 Watts

**Fator de Potência: 0,80**

Quantidade: 01

Tensão Nominal: 220 Volts



**Disjuntor = 1,25 x 4,5 A = 5,7 A ⇒6 A**



**P(VA) = 1250 VA**

**3.5 Total cargas em 220 V**

P(W) = 5428W

P(VA) = 6820 VA



**4. Potência Instalada e de Alimentação**

A carga total demandada, considerando os fatores de demanda será de:

Potência : **5946 W**

Potência Aparente: **7484 VA**

**In = 20 A**

Fator de Potência Médio: 0,80

Fator de Demanda do QDC= 100 %

Fator de Demanda Motores= 50 %

**5. Dimensionamento do Alimentador do QCM**

De acordo com a NBR-5410, para 25°C de temperatura no solo, utilizando-se condutores com isolação em PVC e isolamento para 1kV, instalados em eletrodutos de PVC, no solo, maneira de instalar “D”, com três condutores carregados por eletroduto, temos:

**5.1 Critério da Capacidade de Corrente**

Para o cálculo do alimentador, será considerada a corrente nominal da demanda considerada:

IAL = 1,25 x In

IAL = 1,25 x 20

IAL = 25A

Fator de Correção Temperatura: 0,95

Fator de Correção Agrupamento:1,00



Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 1 x 2,5 mm²)

Condutor Proteção e Neutro: (seção 1 X 2,5 mm²)

Capacidade máxima condutor 2,5 mm² ⇒28 A

**5.2 Critério da Queda de Tensão**

Distância aproximada doPadrão ao QDC-1 = 70 m

Cabo = 1 x 2,5mm²

ΔV = (12,4 V/AxKm) (conforme catálogo da PIRELLI, para cabos de baixa tensão)

Corrente = 26 A

Distância = 0,07 km

Cos ϕ = 0,80

ΔV(%) = [ΔV x L (Km) x I (A) x 100] / V;

ΔV(%) = [12,4 x 0,07 x 26 x 100] / 220 ⇒ΔV(%)= 10,3 %.

Como a norma NBR 5410 permite como queda de tensão máxima 4%, o cabo adotado não poderá ser utilizado.

Usando-se o cabo de #10mm² - Z=3,2

ΔV(%) = [3,2 x 0,07 x 26 x 100] / 220 ⇒ΔV(%)= 2,6 %.

Este cabo atende. Assim:

Alimentador do QDC:

Condutor Fase: (seção 10 mm²) – 1 condutor por fase

Condutor Proteção e Neutro: (seção 10 mm²) – 1 condutor.



**AV. PRES. TANCREDO NEVES, 3557 SALA 306 BAIRRO CASTELO**

**CEP 31.330-430 . BELO HORIZONTE . MINAS GERAIS**

**Endereço Eletrônico: ottawaeng@terra.com.br / Telefax: (31) 3418-2175**