



PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ - MG

PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ

Contrato 039/2018



BAIRRO GASPAR
PROJETO ELÉTRICO
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULOS

OTTAWA
ENGENHARIA

SETEMBRO / 2019

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO	2
1. INTRODUÇÃO	2
2. UNIDADE ENVOLVIDA NO PROJETO.....	2
3. CONCEPÇÃO	2
3.1. Normas adotadas	2
3.2. Composição.....	2
3.3. Comando Manual	3
3.4. Comando Automático	3
3.5. Manutenção.....	3
3.6. Iluminação Externa	3
3.7. Sistema de Aterramento e Proteção	3
3.8. Suprimento de Energia	4
MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	5
1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS	5
1.1. Dimensionamento do Alimentador do QCM	5
1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor	6
1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x10 cv.....	7

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

Esta memória estabelece os critérios básicos, adotados no projeto elétrico da Estação Elevatória de Esgotos do Bairro Gaspar, em Muriaé - MG.

2. UNIDADE ENVOLVIDA NO PROJETO

Elevatória de Esgotos, à Rua Wilson Araújo, próximo à BR 116.

3. CONCEPÇÃO

3.1. Normas adotadas

Todo o projeto foi elaborado de acordo com as seguintes normas:

- ABNT - Norma de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - NBR 5410;
- ABNT – Norma de Proteção contra Descargas Atmosféricas – NBR 5419;
- Normas de Distribuição da Concessionária ENERGISA
- NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas - MTE

3.2. Composição

A Estação Elevatória é composta por 2 conjuntos moto-bombas submersíveis, com motores trifásicos, de 10 cv.

Para esta elevatória foi projetado um QCM (Quadro de Comando de Motores), instalado em edificação própria para este fim (Abrigo do QCM), bem como de outros componentes que necessitem de proteção (a caixa de tomadas de manutenção, o BEP – Barramento de Equipotencialização e o QICA – Quadro de Interligação de Controle e Automação).

O QCM contém os dispositivos de proteção e de partida das referidas bombas, bem como os disjuntores de proteção dos demais circuitos aí presentes, quais sejam: iluminação externa, tomadas de manutenção e de alimentação do QICA. Possuem o barramento geral de distribuição e abriga os circuitos de comando, lógica e proteção para os 2 motores.

O QCM desta Estação conta com a presença de inversores de frequência que fornecem os dados requeridos para a supervisão em rede.

A lógica de funcionamento prevê rodízio automático dos conjuntos elevatórios, através de lógica do CLP.

Um medidor de nível, tipo ultrassônico será instalado no poço de sucção e fornecerá as informações para a operação dos conjuntos elevatórios.

3.3. Comando Manual

Com a chave seletora na posição manual, os conjuntos elevatórios poderão ser acionados individualmente através de botoeiras locais liga - desliga.

3.4. Comando Automático

O funcionamento automático terá como referência o sinal de medidor de nível, tipo ultrassônico, instalado no poço de sucção da Elevatória.

O medidor de nível fornecerá as informações coletadas para um CLP (Controlador Lógico Programável), que fará a lógica de proteção da sucção da Elevatória, o rodízio automático dos conjuntos e o controle da velocidade pelo inversor, em função da variação do nível do líquido no poço de sucção (vazão de chegada).

Caso nenhum conjunto motobomba opere no intervalo de 30min, o CLP acionará automaticamente a partida do conjunto motobomba da vez, evitando o estado séptico do esgoto no poço da elevatória.

3.5. Manutenção

Foram previstas tomadas monofásica, bifásica e trifásica de 2000 W- 220V, na área da EEE (Abrigo do QCM), para manutenção.

3.6. Iluminação Externa

Nesta unidade não está prevista a iluminação externa da área, pois a mesma se localiza no passeio.

3.7. Sistema de Aterramento e Proteção

Está prevista a instalação de malha de terra enterrada no solo, constituída por 3 hastes de terra interligadas por cabo de cobre nu, #50. Esta malha se encontra conectada ao BEP (Barramento de Equipotencialização), localizado na parede do abrigo do QCM. A este BEP também deverá ser conectado o condutor de proteção / terra da entrada de energia, bem como o cabo terra presente em toda a instalação (utilizado para aterrar as massas, carcaças, portas de quadros, etc.).

3.8. Suprimento de Energia

O suprimento de energia será feito através da rede da ENERGISA, em 220 V, trifásico, por um Padrão de Entrada tipo T2, a ser instalado na própria parede do Abrigo do QCM.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS

- 2 bombas de 10 cv trifásicos (9.684 W / 10.800VA – Tabela 10 da Norma NDU – 001 – Energisa);
- 5 lâmpadas de led, potência unitária 70 W;
- 1 tomada de manutenção monofásica em 127V, potência 600 W;
- 1 tomada de manutenção monofásica em 220V, potência 2.000 W;
- 1 tomada de manutenção trifásica, potência 2.000 W;
- 1 QICA, de potência estimada em 300 W;
- Total instalado: 24618 W (26,980 kVA);
- Demanda calculada: 14,934 kW (16,180 kVA). Para esta demanda, foi considerado o funcionamento de 1 bomba e utilização plena da iluminação e das tomadas.
- Corrente nominal da instalação:

$$I = D / (220 \times \sqrt{3}) = 16,18 / (220 \times \sqrt{3}) = 42,5 \text{ A.}$$

- Corrente nominal do Motor:

Considerando o catálogo do fabricante WEG Motores, a corrente nominal do motor trifásico de 10 cv é 25,5 A.

1.1. Dimensionamento do Alimentador do QCM

1.1.1. Critério da Capacidade de Corrente

O medidor encontra-se instalado na parede do Abrigo do QCM. Por isso, vamos utilizar os componentes definidos pelo padrão de entrada da Concessionária Energisa: Cabo # 25 mm².

1.1.2. Critério da Queda de Tensão

OBS.: A NBR5410 permite como queda de tensão máxima o valor de 5%, até o ponto de consumo, no caso da entrada em baixa tensão. Assim, considerando os diferentes trechos dos circuitos alimentadores, consideraremos os seguintes níveis de queda de tensão:

- 1) 2%, no alimentador do QGBT (entre o medidor e o QGBT);
- 2) 2%, no alimentador do QDC (entre o QGBT e o QDC);
- 3) 1%, no circuito alimentador do ponto de consumo.
- 4) No momento da partida de motores, a máxima queda de tensão é 10%.

Na presente situação, dispensa-se a verificação pelo cálculo da queda de tensão neste trecho, uma vez que o QCM encontra-se praticamente junto ao medidor.

1.1.3. Critério da queda de tensão na partida

Podemos dispensar também este cálculo, pelo fato de o QCM estar junto do medidor.

1.2. Dimensionamento do Alimentador do Motor

1.2.1. Critério da capacidade de corrente

$$I_n = 25,5 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{AL} = 1,25 \times 25,5 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 31,88 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 6 mm²)

Condutor Proteção: (seção 6 mm²)

Capacidade máxima condutor 6 mm² = 36 A

Porém, em função da proteção utilizada no QCM, sugerida pelo fabricante do quadro, adotaremos o cabo de # 16 mm².

1.2.2. Critério de queda de tensão

Distância aproximada do QCM ao motor = 8 m, alimentação com cabo #16 mm².

$$\Delta V(\%) = \{[\Delta V(\text{cabo}) \times l \times d] / 220\} \times 100\%$$

$$\Delta V(\text{cabo \#16}) = 2$$

$$I = 25,5 \text{ A}$$

$$d = 0,008 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[2 \times 25,5 \times 0,008] / 220\} \times 100\% = 0,18\%.$$

Máxima queda de tensão admitida pela NBR - 5410 a partir de um ramal de Baixa Tensão = 5 %.

Logo, o cabo adotado de # 16 mm² está dentro dos padrões recomendados.

1.2.3. Queda de tensão na partida

Corrente de partida do motor de 10 CV = I_p

A utilização do inversor de frequência na partida do motor de 10 cv limita a sua corrente de partida em 1,5 vezes a corrente nominal. Assim, a corrente de partida será:

$$I_p = 1,5 \times I_n$$

$$I_p = 1,5 \times 25,5 = 38,25 \text{ A.}$$

O cálculo da queda de tensão na partida nos dá o seguinte valor:

$$\Delta V(\%) = \{[\Delta V(\text{cabo}) \times I \times d] / 220\} \times 100\%$$

$$\Delta V(\text{cabo \#16}) = 2,05$$

$$I = 38,25 \text{ A}$$

$$d = 0,008 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[2,05 \times 38,25 \times 0,008] / 220\} \times 100\% = 0,28 \%$$

Máxima queda de tensão permitida na partida = 10%. Logo, o cabo adotado de 16 mm² está dentro dos padrões recomendados.

ADOTADO: Cabo #16mm² - 1kV

1.3. Dimensionamento de Componentes do QCM 2x10 cv

1.3.1. Chave seccionadora geral (CSG)

$$I_{CSG} = 1,25 \times 25,5 = 31,88 \text{ A}$$

Pelos cálculos, podemos especificar a chave de capacidade para 40 A. Entretanto, considerando a orientação do fabricante do quadro, adotaremos CSG p/ICSG (min) = 50 A.

1.3.2. Contator de linha (CL)

$$I_{CL} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{CL} = 1,25 \times 25,5$$

$$I_{CL} = 31,88 \text{ A}$$

Adotados CL para ICL (min) = 40 A.

1.3.3. Fusíveis ultrarrápidos para inversor de frequência

Para proteção do Inversor deverão ser instalados, no QCM, fusíveis ultrarrápidos, que deverão ter corrente nominal conforme dimensionado pelo Fabricante.

1.3.4. Relé de sobrecarga para o motor de 10 cv (RSC)

Como o acionamento do motor será através de Inversor de Frequência, não será necessário instalar relé de sobrecarga para proteção do motor, uma vez que o Inversor tem esta função incorporada.