



PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ - MG

PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ

Contrato 039/2018



BAIRRO SANTO ANTÔNIO
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. Sistema de Aterramento e Proteção	4
3.4. Suprimento de Energia	4
MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	5
1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS	5
2. DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR DO QGBT	5
2.1. Critério da Capacidade de Corrente.....	5
2.2. Critério da Queda de Tensão.....	6
2.3. Critério da Queda de Tensão na Partida.....	6
3. DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR DO MOTOR	7
3.1. Critério Da Capacidade De Corrente	7
3.2. Critério de Queda de Tensão.....	7
3.3. Queda de Tensão na Partida.....	7
4. DIMENSIONAMENTO DE COMPONENTES DO QCM 2X36 CV	8
4.1. Chave Seccionadora Geral (CSG).....	8
4.2. Contator de Linha (CL)	8
4.3. Fusíveis Ultrarrápidos para Inversor de Frequência.....	8
4.4. Relé de Sobrecarga para o Motor de 36 CV (RSC)	8

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

Esta memória estabelece os critérios básicos, adotados nos projetos elétricos da Estação Elevatória de Esgotos, localizada à Rua Eurides Moreira do Prado, no Bairro Santo Antônio, em Muriaé – MG.

2. UNIDADE ENVOLVIDA NO PROJETO

- Estação Elevatória de Esgotos.

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

3.2.1. Estação Elevatória de Esgotos

A Estação Elevatória compõe-se de 2 conjuntos moto-bombas submersíveis, com motores trifásicos, de 36 cv.

Para esta elevatória foi projetado um QGBT, dois QCMs (Quadro de Comando de Motores), um para cada conjunto moto-bomba, instalados em edificação própria para este fim (Abrigo do QCM), bem como de outros componentes que necessitem de proteção (uma caixa de tomadas de manutenção, o BEP – Barramento de Equipotencialização e o QICA – Quadro de Interligação de Controle e Automação).

O QGBT contém os dispositivos de proteção dos circuitos parciais aqui distribuídos, quais sejam: iluminação externa, tomadas de manutenção, os 2 QCMs e um QICA.

O QCM contém os dispositivos de proteção e de partida de cada uma das bombas. Os motores das bombas são acionados por inversores de frequência.

A lógica de funcionamento prevê rodízio automático dos conjuntos elevatórios, através de lógica do CLP. Uma chave boia no NA mínimo (BI-0) do tanque, desliga e

bloqueia a operação dos conjuntos elevatórios para níveis inferiores a este, a chave boia (BI-1) aciona o conjunto elevatório selecionado e a chave boia no NA máximo (BI-2) para emergência, sinaliza através de alarme sonoro e visual no próprio QM.

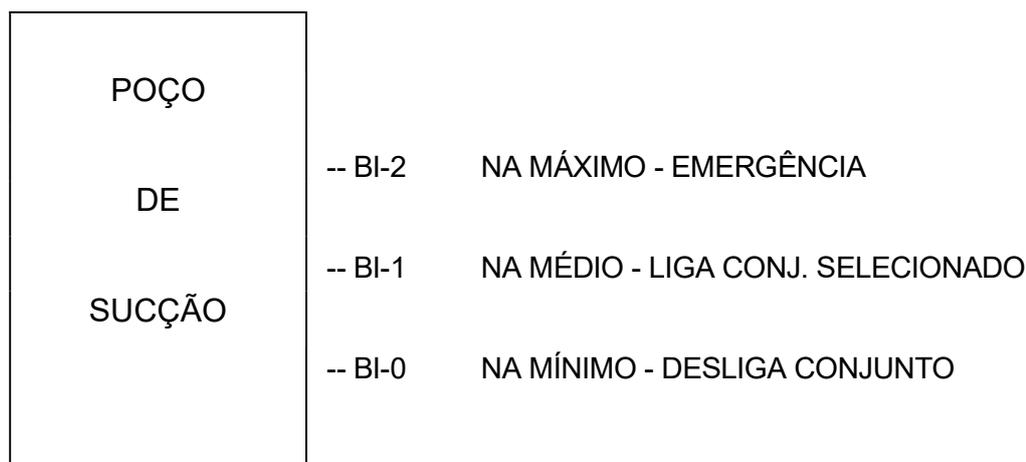
3.2.2. Comando Manual

Com a chave seletora na posição manual, os conjuntos elevatórios poderão ser acionados individualmente através de botoeiras locais liga - desliga. Neste caso, os conjuntos serão protegidos contra NA mínimo no tanque.

3.2.3. Comando Automático

As chaves boias estarão no nível mínimo (BI-0), desliga conjunto selecionado; nível operacional normal (BI-1) liga conjunto selecionado; nível máximo (BI-2), emergência e sinaliza alarme sonoro no próprio QM.

O funcionamento será conforme o croqui nº 1 a seguir:



Com entrada de esgotos, o conjunto moto bomba selecionado da vez entrará em operação, ou por tempo de estado séptico (30 minutos) ou pelo NA Médio. A chave boia situada neste nível (BI1) liga o conjunto selecionado. Este conjunto irá recalcar a vazão de entrada, o nível de esgotos vai abaixar, ou no máximo se estabilizar. O nível continuará descendo, eventualmente atingindo o NA mínimo (BI-0), desligando o sistema

Em caso de falta de energia o tempo de estado séptico não poderá ser reiniciado.

3.2.4. Manutenção

Foram previstos dois conjuntos de tomadas monofásica, bifásica e trifásica de 2000 W - 220V, na área da EEEF, para manutenção. Essas tomadas se localizam no pilar da cobertura, próximo ao Abrigo do QCM e no fosso das bombas, próximo às mesmas.

3.2.5. Iluminação externa

Nesta unidade está prevista a instalação de iluminação externa da área. Utiliza lâmpadas de led de 70 W de potência, instaladas em postes de altura livre 7m. Ao todo, foram previstas 14 lâmpadas, em toda a área.

A iluminação externa será alimentada por um circuito monofásico em 127V, e terá acionamento através de relé fotoelétrico, instalado no poste.

Junto ao poste será construída uma caixa de passagem, no piso.

O Circuito que alimenta a iluminação externa também alimentará os pontos de iluminação que foram previstos no fosso das bombas. Possui proteção por disjuntor instalado no QGBT.

3.3. 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 de proteção, presente em toda a instalação (utilizado para aterrar as massas, carcaças, portas de quadros, etc.).

3.4. Suprimento de Energia

O suprimento de energia será feito através da rede da ENERGISA, em 220 V, trifásico, por um Padrão de Entrada tipo T5, a ser construído na entrada da área da EEE.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – CARGAS

- 2 bombas de 36 cv trifásicos (27.016 W / 30.580 VA – Interpolação na Tabela 10 da Norma NDU – 001 – Energisa);
- 14 lâmpadas led de 70W;
- 2 tomadas de manutenção monofásica em 127V, potência 600 W;
- 2 tomadas de manutenção monofásica em 220V, potência 2.000 W;
- 2 tomadas de manutenção trifásica, potência 2.000 W;
- 1 QICA, de potência estimada em 300 W;
- Total instalado: 64.512 W (72,551 kVA);
- Demanda calculada: 37,496 kW (41,971 kVA). Para esta demanda, foi considerado o funcionamento de 1 bomba e utilização plena da iluminação e das tomadas.
- Corrente nominal da instalação:

$$I = D / (220 \times \sqrt{3}) = 41.971 / (220 \times \sqrt{3}) = 110 \text{ A.}$$

- Corrente nominal do Motor:

Considerando o catálogo do fabricante WEG Motores, a corrente nominal do motor trifásico de 36 cv é 75 A (Também intercalação).

2. DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR DO QGBT

2.1. Critério da Capacidade de Corrente

O circuito alimentador do QGBT foi dimensionado pela corrente nominal do mesmo.

$$I_n = 110 \text{ A}$$

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

$$I_{AL} = 1,25 \times 110 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 137,5 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 70 mm²)

Condutor Proteção: (seção 50 mm²)

Capacidade máxima condutor 70 mm² = 171 A

Adotaremos o cabo de seção 70 mm², dimensionado pela corrente nominal do circuito.

2.2. 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%.

A distância entre o medidor e o QGBT é de 62 metros.

Em condições normais, a queda de tensão calculada é a seguinte:

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

$$\Delta V(\text{cabo \#70}) = 0,55$$

$$I = 110 \text{ A}$$

$$d = 0,062 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[0,55 \times 110 \times 0,062] / 220\} \times 100\% = 1,71\%.$$

Neste caso, o cabo #70, dimensionado pela corrente nominal, atende também ao critério da máxima queda de tensão permitida.

2.3. Critério da Queda de Tensão na Partida

Para a condição do momento da partida, é o mesmo cálculo, considerando a corrente de partida do motor, ao invés da corrente nominal.

Pela utilização do inversor de frequência, a corrente de partida pode ser limitada a até 3 vezes a corrente nominal do motor.

Então, em condições de partida, a queda de tensão calculada é a seguinte:

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

$$\Delta V(\text{cabo \#70}) = 0,55$$

$$I = 260 \text{ A}$$

$$d = 0,062 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[0,55 \times 260 \times 0,062] / 220\} \times 100\% = 4,03\%.$$

Também na partida, o cabo #70, dimensionado pela corrente nominal, atende ao critério da máxima queda de tensão permitida.

3. DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR DO MOTOR

3.1. Critério Da Capacidade De Corrente

$$I_n = 75 \text{ A}$$

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

$$I_{AL} = 1,25 \times 75 \text{ A}$$

$$I_{AL} = 93,75 \text{ A}$$

Considerando-se 1 condutor por fase, temos:

Condutor fase: (seção 50 mm²)

Condutor Proteção: (seção 35 mm²)

Capacidade máxima condutor 50 mm² = 134 A

Adotaremos o cabo de seção 50 mm², dimensionado p/corrente nominal do motor.

3.2. Critério de Queda de Tensão

A distância entre o motor e o QCM é de 32 metros.

Em condições normais, a queda de tensão calculada é a seguinte:

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

$$\Delta V(\text{cabo \#70}) = 0,76$$

$$I = 75 \text{ A}$$

$$d = 0,032 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[0,76 \times 75 \times 0,032] / 220\} \times 100\% = 0,83\%.$$

Neste caso, o cabo #50, dimensionado pela corrente nominal, atende também ao critério da máxima queda de tensão permitida.

3.3. Queda de Tensão na Partida

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

$$\Delta V(\text{cabo \#70}) = 0,76$$

$$I = 225 \text{ A}$$

$$d = 0,032 \text{ km}$$

$$\Delta V(\%) = \{[0,76 \times 225 \times 0,032] / 220\} \times 100\% = 2,49\%.$$

Também na partida, o cabo #40, dimensionado pela corrente nominal, atende ao critério da máxima queda de tensão permitida.

4. DIMENSIONAMENTO DE COMPONENTES DO QCM 2X36 CV

4.1. Chave Seccionadora Geral (CSG)

$$I_{CSG} = 1,25 \times 75 = 93,75 \text{ A}$$

Pelos cálculos, podemos especificar a chave de capacidade para 200 A.

4.2. Contator de Linha (CL)

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

$$I_{CL} = 1,25 \times 75$$

$$I_{CL} = 93,75 \text{ A}$$

Adotados CL para $I_{CL} (\text{min}) = 150 \text{ A}$.

4.3. 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.

4.4. Relé de Sobrecarga para o Motor de 36 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.