

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ALTERAÇÃO DE CARGA SUBESTAÇÃO DE 750 kVA

1. DADOS CADASTRAIS

1.1. Interessado

Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE
Nº da UC: **3082 4672 50**
CPNJ: 88.659.313/0001-05
Endereço: Estrada Adolfo Randazzo, Nº 2.647, Caxias do Sul -RS
CEP: 95.046-820

1.2. Projetista

Responsável técnico: Eng. Eletricista Bruno Brum Reis
CREA-RS: 152.744
Endereço: Rua São José, nº 534 – Santa Cruz do Sul – RS
CEP: 96.815-040

2. APRESENTAÇÃO

O presente memorial visa descrever as características do projeto de aumento de carga da UC nº 3082 4672 50, em tensão primária de distribuição, classe 15kV, da EBAB Maestra, do cliente SAMAE, situado na Estrada Adolfo Randazzo, Nº 2.647, Caxias do Sul – RS. A data prevista para ligação é de abril de 2025.

O cliente é do tipo cativo, não possui gerador de energia e não tem exportação de energia.

Data de emissão do documento: 21/11/2024.

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

3. CÁLCULO DE CARGA INSTALADA

- 3x motor trifásico de 250CV (184,25kW);
- 1x motor trifásico de 3CV (2,211 kW);
- 1x Equipamento de ar condicionado 12k BTU – 1,2 kW;
- Tomada de uso específico – 1x Pannel de CLP – 1 kW;
- Tomada de uso específico – 1x Pannel de switch – 0,1 kW;
- Tomadas de uso específico – 3x Climatizador de painel elétrico – 2,05 kW;
- Tomadas de uso específico – Demais cargas – 4 kW;
- Iluminação – 0,6 kW;
- Tomadas de uso geral – 7,0 kW;

3.1. Carga Total

Somatório de todas as cargas (P_T)

$$P_T = 575,01 = \mathbf{575\text{ kW}}$$

4. CÁLCULO DE DEMANDA

4.1. Demanda referente a iluminação e tomadas (D1)

- Cargas de iluminação – 0,6kW;
- Cargas de tomadas de uso geral – 7,0kW;
- Cargas de tomada de uso específico – 11,25 kW;

- Fator de demanda para iluminação = 1;
- Demanda para iluminação = $0,6\text{ kW} \times 1 = 0,6\text{ kVA}$;

- Fator de demanda para tomadas = 1;
- Demanda para tomadas = $(7,0\text{ kW} + 11,25\text{ kW}) \times 1 = (18,25) \times 1 = 18,25\text{ kVA}$;

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

– Demanda de ilum. e tomadas = D ilum. + D tom. = 0,6kVA + 18,25kVA = 18,85 kVA.

4.2. Demanda para equipamentos de aquecimento (D2)

– Não há equipamentos. D2 = 0 kVA;

4.3. Demanda para equipamentos de ar condicionado (D3)

- 4x Equipamento de ar condicionado 12k BTU – 1,2 kW – 1,2kVA;
- Demanda para equipamentos de ar condicionado = $1 \times 1,2 = 1,2$ kVA.

4.4. Demanda referente a motores (D4)

- 1x motor trifásico de 3CV (D = 4,04kVA x 1 Un. = 4,04kVA);
- Total: 4,04 kVA
- Maior motor: 4,04 kVA
- Potência demais motores: 4,04 kVA
- $D_4 = P_{\text{maior motor}} \times F_D + P_{\text{demais motores}} \times F_D = 4,04 \times 1 + 0 \times 0,5 = 4,04$ kVA

4.5. Demanda referente a cargas especiais (D5)

– Em função do acionamento dos motores de 250CV de bombeamento estarem vinculados a um sistema de rodízio, seu acionamento e velocidade possuir controle por inversor de frequência e sua operação nunca ser simultânea, permitindo que um motor esteja sempre ligado, um segundo eventualmente entre em funcionamento em momentos de pico de demanda de vazão e o terceiro nunca opere simultaneamente, os motores são considerados cargas especiais:

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

– Demanda para equipamentos para bombeamento = $552,75 \text{ kW} \cdot 0,426 = 235,47 \text{ kVA}$

– $D_5 = 235,47 \text{ kVA}$

4.6. Demanda geral da entrada:

– $D_G = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5$

– $D_G = 18,85 + 0 + 1,2 + 4,04 + 235,47 = 259,56 \text{ kVA} = \mathbf{260 \text{ kVA}}$

5. GERAÇÃO DE ENERGIA –SEM GERAÇÃO

– Não há geração de energia. A UC não possui gerador de energia, apenas um módulo com espera para futura eventual necessidade de instalação de chave de transferência e gerador de emergência.

6. PONTO DE ENTREGA

O ponto de entrega é existente e será mantido no local atual, conforme identificação do equipamento 697.265.

7. SUBESTAÇÃO

A SUBESTAÇÃO de energia do cliente é do tipo modular, composta por diversos painéis elétricos (módulos) e possui cabine de medição em média tensão do tipo blindada. Cada módulo da subestação é descrito em seguida, apresentando suas características.

Os módulos/painéis elétricos da subestação são da marca Romagnole.

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

8. DIMENSIONAMENTOS E PROTEÇÕES

8.1. Ramal de ligação

O ramal de ligação é determinado pela concessionária de energia elétrica. Portanto, para atender às solicitações do parecer de análise de viabilidade, são consideradas chave faca no ponto de entrega.

8.2. Ramal de entrada em média tensão (MT)

São utilizados 4 cabos de cobre 35mm² com isolação HEPR, temperatura de operação máxima de 105°C, isolação em 12/20kV. As terminações dos cabos são protegidas por muflas.

Os cabos são protegidos junto à descida do poste particular através de eletroduto em aço galvanizado rígido com extensão de 6,0m acima do solo. Na extremidade superior do eletroduto, é prevista a instalação de massa calafetadora, para evitar a entrada de água, insetos e outros resíduos.

8.3. Módulo de entrada de cabos e medição da RGE

Os cabos de média tensão entram neste módulo e são conectados através de terminações isoladas (muflas). Junto às conexões está ligado conjunto de para-raios de invólucro polimérico, óxido metálico, sem centelhador, com atuador automático e características de 12kV e 10kA.

As conexões em média tensão entre os módulos são realizadas através de barramentos para média tensão.

Os transformadores de corrente (TCs) e transformadores de potencial (TPs) deste módulo são definidos pela RGE.

8.3.1 Caixa de medição

A caixa metálica de medição indireta em MT é instalada neste módulo e possui dimensões de 800 x 1200 x 400mm, sendo respectivamente largura, altura e profundidade, conforme descrito no projeto. A caixa abriga os equipamentos de medição da RGE e são conectados aos TCs e TPs da RGE através de condutores de seção 4mm².

8.4. Módulo de seccionamento

Este módulo abriga a chave seccionadora tripolar de abertura com carga, tensão de 17,5kV, 400A, sem fusíveis.

8.5. Módulo de proteção em média tensão

O módulo possui a instalação de disjuntor de média tensão, a gás SF₆, 17,5kV, corrente nominal de 630A, motorizado e com acionamento/disparo realizado através de relé de proteção da marca Siemens, modelo 7SR1002.

Este módulo possui a instalação de TCs (150A:5A) e TPs (13,8kV:220V) para leitura do relé de proteção.

O relé de proteção e o disjuntor de média tensão são alimentados através de nobreak 1000VA, autonomia de 3 horas, alimentado por transformador de potencial, 13,8kV:220V, capacidade de 1000VA.

8.6. Módulo de seccionamento e proteção do transformador

Este módulo abriga chave seccionadora tripolar de abertura com carga, tensão de 17,5kV, 400A, com fusíveis de 32 A 10 kA 17,5kV para proteção do transformador.

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

8.7. Módulo do transformador

Este módulo abriga o transformador de capacidade nominal de 750kVA, isolamento do tipo a seco, tensão nominal do primário de 13,8kV, tensão nominal do secundário de 380V/220V, classe de tensão 15kV. A conexão do barramento de média tensão até o transformador é realizada através cabos isolados, de cobre, seção 35mm², isolamento em HEPR 12/20kV, temperatura 105°C com terminações do tipo mufla em ambos os lados.

Os cabos de saída de fase do transformador são unipolares, de cobre, seção 240mm², isolamento EPR para 0,6/1kV, 90°C. Eles totalizam 3 vias por fase.

Os cabos de saída de neutro do transformador são unipolares, de cobre, seção 240mm², isolamento EPR para 0,6/1kV, 90°C. Eles totalizam 2 vias para o neutro.

8.8. Módulo QTA

Este módulo é vazio e serve apenas como espera para uma futura possibilidade de instalação de gerador de emergência. Os condutores do secundário do transformador são conectados diretamente no disjuntor geral no QGBT.

8.9. Módulo QGBT

O quadro geral de baixa tensão abriga a instalação do disjuntor geral de baixa tensão, com corrente nominal de 1250A e capacidade de ajuste. Os disjuntores de distribuição das demais cargas estão instalados no QGBT e são responsáveis por alimentá-las, conforme diagrama unifilar em planta.

8.10. Módulo QCAP (de capacitores)

Este módulo é exclusivo para a instalação de capacitores para correção de fator de potência da instalação, comandados por controlador exclusivo. A alimentação deste módulo é feita através de condutores unipolares de cobre, seção 95mm²,

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

isolação EPR 0,6/1kV, 90°C. Os demais condutores são especificados no diagrama unifilar.

8.11. Módulo QSA (de serviços auxiliares da subestação)

Este módulo é responsável pelo fornecimento de serviços auxiliares da subestação, como por exemplo, iluminação, ventilação forçada e calefação.

8.12. Módulo QCLP (de comunicação)

Este módulo é uma reserva para instalação de equipamentos de comunicação.

8.13. Extintor de incêndio

A subestação conta com extintor de incêndio de carga de 6kg de CO₂ localizado junto ao portão, na parte externa. O extintor é instalado em abrigo para proteção de intempéries.

9. ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO

A malha de aterramento da subestação é composta por aço cobreado 30% IACS com seção mínima de 70mm², classe de encordoamento nº 2, instalados a uma profundidade mínima de 0,6m. A malha de aterramento contém 7 hastes de aterramento com revestimento em cobre de alta camada, comprimento mínimo de 2,4m e diâmetro mínimo de Ø5/8". As hastes são instaladas em baldes de aterramento de Ø300mm, com tampa, permitindo acesso às hastes.

As conexões entre malha e pontos de aterramento são realizadas através de solda exotérmica. As conexões com os painéis é realizada através de terminal de compressão junto aos pontos de aterramento dos mesmos.

O projeto da malha de aterramento da subestação e seu traçado são exibidos nas plantas de situação e detalhes da subestação.

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção

Todas as massas metálicas não condutoras devem ser aterradas com cabo de cobre nu de 35mm² e classe de encordoamento nº 2.

A resistência máxima de terra permissível é de 10 Ohms em terreno úmido e de 25 Ohms em terreno seco.

10. CERCAMENTO DA SUBESTAÇÃO

Para que a área de acesso à subestação seja restrita, será usado cercamento através de gradil padrão, com malha de 5cm x 20cm, espessura do fio base de 4,52mm, espessura do fio pintado 4,8mm, largura padrão de 2,5mm e altura de 2,43mm com 4 curvas.

Os postes no qual as peças de gradil serão instaladas são com base, em aço galvanizado e pintado. A espessura da chapa é de 1,40mm, dimensões do poste de 40mm x 60mm, altura de 2,48m. A fixação será realizada através de fixador de gradil em Nylon com acompanhamento de parafuso auto brocante.

O portão frontal deve ser confeccionado com abertura de porta bi partida em duas folhas de 1,5m, totalizando 3m, permitindo acesso de materiais e equipamentos. Este portão deve possuir mecanismo para cadeado. Este cadeado deve ser do tipo com chave padrão da concessionária de energia, permitindo livre acesso aos funcionários da mesma.

Atenciosamente,

Eng. Eletricista Bruno Brum Reis

CREA: RS 152.774

Diretor Executivo

Responsável Técnico pelo Projeto

Ativa Serviços Elétricos LTDA

CREA: RS 226.510

SPDA, Subestação e Redes Elétricas - Projeto, instalação e manutenção