MEMORIAL TÉCNICO

DENOMINAÇÃO : SE Particular de 112,5VA
INTERESSADO: Município de Igrejinha – Escola Municipal PROMORAR
LOCAL: Rua Carlos Chagas nº 134 Bairro Figueira
MUNICÍPIO: Igrejinha-RS

1- APRESENTAÇÃO:

O presente memorial especifica e determina as principais características do projeto elétrico para a instalação de uma subestação particular de 112,5VA para atender as necessidades de carga da Escola Municipal PROMORAR de propriedade do Município de Igrejinha, CNPJ: 88.379.763/0001-36.

A planta de localização contém os postes em via pública existentes, com suas devidas características desde um equipamento de referência – TR Nº 782888 junto ao poste nº 1.

Na planta de localização está constando o poste particular onde será feita a conexão do ramal aéreo. Para o entendimento da exata posição deste poste, estão informadas as distâncias da parte viva do transformador e ângulos até o poste mais próximo.

Os estudos de viabilização do fornecimento de energia elétrica serão de responsabilidade da RGE – Rio Grande Energia, conforme consta no Artigo 32 da Resolução Normativa 414/10.

2- TENSÃO DE OPERAÇÃO E ISOLAÇÃO:

A tensão de operação é de 13,8KV e a de isolação é de 15KV.

3- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO:

O posto será com transformador ao tempo em poste singelo e com medição em tensão secundária (baixa tensão), conforme desenho 8-1/4 do GED 2855, instalado dentro da propriedade do interessado, afastado 1,5m da divisa frontal, 1,50m da divisa leste da escola, com acesso a ser executado instalando-se um portão com cadeado padrão RGE junto à tela/cerca e com poste de concreto tronco cônico de 11 metros 6KN. O portão de acesso será de 90cm de largura com cadeado padrão RGE.

Os critérios para instalação do posto de transformação deverão atender o GED 2855.

O ramal de entrada da rede em via pública da RGE até a subestação será aéreo.

A saída do posto de transformação será subterrânea para fazer a ligação até o CD geral da escola.

No poste do transformador particular será instalada uma estrutura ETRMsp – transformador meio beco sem para-raios em estrutura fim de linha CE3, de acordo com o documento GED 15.166.

No Poste de Saída do Ramal: No poste do qual derivar o ramal aéreo ou subterrâneo, deve ser instalado um jogo de chaves fusíveis padronizadas pela CPFL conforme documento CPFL nº 926 (de 10,6kA corrente simétrica para classe 15kV), com elos adequados ou um jogo de chaves faca padronizadas conforme documento CPFL nº 17375. A definição será em função da capacidade transformadora instalada para 112,5KVA, sendo utilizado elo fusível de 15K no poste de saída do ramal de acordo com a tabela 7 do GED 2855.

Posto de transformação simplificado ao tempo em poste, deve ser instalado um jogo de chaves fusíveis padronizadas pela CPFL conforme documento GED 2855 de 6K de acordo com a Tabela 8.

4- MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NA BAIXA TENSÃO:

A medição será em baixa tensão, indireta e instalada em quadro de madeira, com caixa de proteção metálica, conservando as medidas internas indicadas em projeto e com porta metálica, conforme o desenho 24 do GED 2855.

O quadro de madeira será no tamanho 1200mm x 1500mm x 20mm para instalação do medidor, devendo ser protegido por caixa de proteção da medição (desenho 24 do GED 2855), podendo ser em caixa com painel de madeira maciça ou compensada de 7 camadas (compensado laminado) e pintado com tinta a óleo ou esmalte, para medição na baixa tensão, devendo ter a dimensão de 1200mm x 1500mm x 20mm, conforme os desenhos 24 do GED 2855). O painel do compartimento para instalação do disjuntor não precisa ser em madeira, podendo ser substituído por painel de chapa metálica com profundidade variando entre 15mm a 20mm, de mesma espessura da chapa da caixa, devendo ser rigidamente fixado por meio de 4 (quatro) ou mais parafusos ou prisioneiros de cobre soldados ao fundo da caixa e ainda porcas e arruelas.

A caixa de medição não deve ser instalada de modo a impedir a operação da chave corta circuito, seja através do uso de escada ou bastão de manobra. Nota: Nas montagens em que o transformador e a chave estiverem instalados no mesmo lado, os afastamentos em relação a edificações, divisas de propriedade e áreas de terceiros devem atender às distâncias de segurança estabelecidas nas normas ABNT NBR 14039, ABNT NBR 15992 e ABNT NBR 15688.

A caixa destinada para alojar o medidor e respectivos acessórios, sua montagem deverá ser feita de acordo com o desenho 24 do GED 2855, compartimento com dispositivos para lacre, destinada a instalação do medidor, chave de aferição e equipamentos de comunicação, providas de portas com trinco e dispositivos para lacre, destinada a receber os condutores de baixa tensão e a alojar os transformadores de corrente e outro compartimento, acessível ao consumidor, destinado a alojar o disjuntor geral da baixa tensão. A montagem deverá ser conforme desenho 24 do GED 2855. A caixa deverá ser provida de fundo de madeira maciça ou compensada de 7 camadas.

A caixa será metálica, com portas e sobretampa em chapa de ferro nº 18 (1,27mm) protegida com duas demãos de zarcão, alumínio ou aço inoxidável.

A medição será protegida por será protegido por disjuntor termomagnético 3x175A-16KA.

Os cabos de entrada e saída da medição serão do tipo sintenax singelos 4x95mm² com isolamento para 1kV, protegidos na entrada e na saída da medição por eletrodutos de PVC rígidos 4” (100mm), marca Tigre ou similar, rígido preto, classe A, tipo rosqueável, será envelopado em concreto, no pátio da escola. A profundidade que o eletroduto de 4” ficará enterrado no pátio da escola será de uma profundidade de 70cm de acordo com a NBR 5410.

A área defronte ao quadro de medição e/ou locais de acesso à dispositivos de manobra e proteção, em instalações externas ao nível do solo, devem ter espaço livre mínimo de 1,5m, conforme NBR-14039 e atender as distâncias de segurança,

O consumidor deve adquirir 6 terminais de aperto (não serão aceitos terminais de compressão) e 1 conector tipo parafuso-fendido (split-bolt) e respectivos parafusos (M12x50), porcas e arruelas, de tamanhos adequados, para permitir a ligação dos

transformadores de corrente e aterramento da caixa de proteção dos TC's, quando da ligação da unidade consumidora pela CPFL.

No quadro de medição deve ser instalada 3 tomadas 127V, para alimentação do aparelho coletor de dados da medição. Na montagem dos componentes indicados nos desenho 24 do GED 2861 devem ser utilizados: Disjuntor bipolar 1A ou 2A Curva C; Tomada 2P+T de 10A, de sobrepor ou trilho DIN; Cabos flexíveis de 2,5mm² para as tomadas, nas cores azul claro para o neutro, verde para o condutor terra e preto ou vermelho ou branco para a fase. As pontas dos cabos que serão conectadas na chave de aferição devem ser crimpadas com terminal olhal (tipo anel) 6mm.; Para clientes com tensão secundária 380/220V, também deverá ser instalado transformador de 500VA, Entrada: 220V, Saída: 127V, dimensões máximas: 120mm x 210mm x 120mm. A ligação dos componentes devem ser conforme desenho 33.

5- TRANSFORMADOR:

O transformador foi dimensionado de acordo com a Tabela 2 do documento GED 2855.

O transformador a ser instalado terá as seguintes características:

- tipo: trifásico
- potência: 112,5KVA
- freqüência: 60HZ
- refrigeração: em banho normal de óleo
- primário: 15kV com comutador de tapes
- secundário: 220/380V

6- SISTEMA DE PROTEÇÃO:

Para proteção contra curto-cicuito e sobrecargas na entrada de baixa tensão, será instalado na caixa de medição um disjuntor tripolar de 175A.

No posto de transformação ao tempo, deverá ser instalado um jogo de chaves fusíveis padronizadas pela CPFL (10kA), apropriada para abertura com carga e com elos fusíveis de 6K conforme Tabela 8 do documento GED 2855.

Na tomada do cliente (poste de saída do ramal) deverá ser instalado um jogo de chaves fusíveis com elos fusíveis de 15K conforme Tabela 7 do documento GED 2855 (poste nº 3 sugerido).

Para a proteção contra descargas atmosféricas, devem ser utilizados jogos de para-raios de invólucro polimérico, a óxidos metálicos, sem centelhador, providos de desligador automático, para uso em redes de distribuição aérea, tensão nominal 12kV para sistemas de classe 15kV e corrente de descarga nominal de 10kA. Como o posto de transformação é ao tempo e a medição é em tensão secundária (baixa tensão) os para-raios deverão ser instalados na própria estrutura do transformador.

O condutor neutro não deve conter dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando assim sua continuidade.

7- ATERRAMENTO:

As hastes de aterramento devem ter comprimento mínimo de 2,40 metros sendo aceitos cantoneira de aço zincado de 25mm x 25mm x 5mm, haste de aço zincado de Ø5/8” (16mm) ou haste de aço revestido de cobre ou haste de cobre de Ø5/8” (16mm).

As conexões haste-cabo devem ser feitas com conexão mecânica (conectores ou grampos adequados) ou com solda exotérmica. Conexões mecânicas embutidas no solo

devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250mm que permita o manuseio de ferramenta.

Os sistemas de aterramento para os postos de medição e transformação, devem ser feitos sob os postos, conforme os desenhos 20 do documento GED 2855, sendo necessário além do apresentado em desenho, a instalação de um anel circundando o perímetro da edificação, atendendo no mínimo o disposto na NBR-14039, interligado ao sistema de aterramento citado e afastado de aproximadamente 1,00 metro do perímetro e a no mínimo 60cm de profundidade, podendo haver extensões para fora das áreas indicadas, para atingir os valores mínimos atingidos.

A resistência máxima de terra permissível é de 10 ohms em terreno úmido e de 25 ohms em terreno seco, devendo ser usado para tanto, o número de hastes e as profundidades que forem necessárias, observando-se que a malha de aterramento deve ser composta de no mínimo 3 hastes. A distância entre hastes deve ser no mínimo igual ao seu comprimento.

As interligações entre as hastes (malha), devem ser efetuadas através de cabo de cobre nu com seção de 35mm2, ao no mínimo 60cm de profundidade.

8- BARRAMENTO:

Como o posto com transformador é ao tempo e medição em tensão secundária (baixa tensão), o barramento que liga os bornes secundários do transformador ao quadro de medição deve ser feito em cabos de cobre isolados, conforme a tabela 5 do documento CPFL nº 2855. Estes cabos poderão ser no máximo duplados por fase. Os cabos devem ser protegidos por eletrodutos/tubos de aço-carbono zincado por imersão a quente conforme NBR-5597, NBR5598 ou NBR-5580 , ou tubos de PVC rígido conforme NBR-15465 ou duto liso em PEAD conforme NBR-15155-1, em ambos os casos com a indicação da NBR correspondente gravada no mesmo .

Os condutores devem ser contínuos, de mesma seção, sem emendas e ter comprimento suficiente, de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de medição e proteção. O condutor neutro deve ser de mesma seção das fases, perfeitamente identificado, tendo sua cobertura/isolação (não sendo permitido enfitamento) na cor azul claro.

Dentro da caixa de proteção dos TC's é obrigatório o uso de cabos isolados, para permitir a ligação dos transformadores de corrente.

9- MATERIAIS:

Os materiais e equipamentos a serem utilizados nas instalações elétricas devem observar as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, pela ABNT ou por outra organização credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualificação Industrial – CONMETRO.

Os materiais e equipamentos a serem apropriados devem atender às especificações do padrão da RGE, sendo que os fabricantes devem ter seus produtos cadastrados e homologados junto à concessionária.

A disposição dos equipamentos deve oferecer condições adequadas de operação, manutenção e segurança.

10- CÁLCULO DE DEMANDA:

10.1 – Carga mínima e Fator de Demanda para Iluminação e Tomadas de Uso Geral (Tabela 10 – GED 2855):

Carga média instalada com 1.709,72m2(escolas e semelhantes):

Carga mínima conforme uso do prédio em função da área construída:
1.709,72m²x30W/m²= 51.291,60 = 51,29KW

Fator de Demanda = 1,00 para os primeiros 12KW e 0,50 para o que exceder a 12KW
12,00 x 1 = 12,00KW
39,29 x 0,50 = 19,65W
Total= 12 + 19,65KW = 31,65KW

10.2 – Aparelhos de ar condicionado (Tabela 11 do GED 2855):

- 10 ar condicionado de 12.000 BTU – 1.600W	16.000W
- 11 ar condicionado de 18.000 BTU – 2.600W	28.600W
- 01 ar condicionado de 22.000 BTU – 3.000W	3.000W
- 02 ar condicionado de 24.000 BTU – 3.100W	3.100W
Total instalado	50.700W

Fator de Demanda para aparelho de ar condicionado (Tabela 12 – GED 2855):
- número de aparelhos: 24 – fator de demanda comercial 0,82
50.700 x 0,82 = 41.574W
Total instalado = 41,57KW

10.3 – Fatores de Demanda de equipamentos de utilização específica (Tabela 13 – GED 2855):
- 2 (2 torneira elétrica 4.400W e 1 jarra elétrica de 1500W = FD 0,72 = 5.900x0,72 = 4.248W
- 4 (1 forno elétrico de 1500W, 2 microondas de 1500W, 1 buffet de 2.500W) = 7.000W – FD 1,00
7.000 x 1,00 = 7.000W
- 1 chuveiro elétrico = 7.500W – FD 1,00
7.500 x 1,00 = 7.500W
Demanda Total: 4.248 + 7.000 + 7.500 = 18.748W= 18,75KW

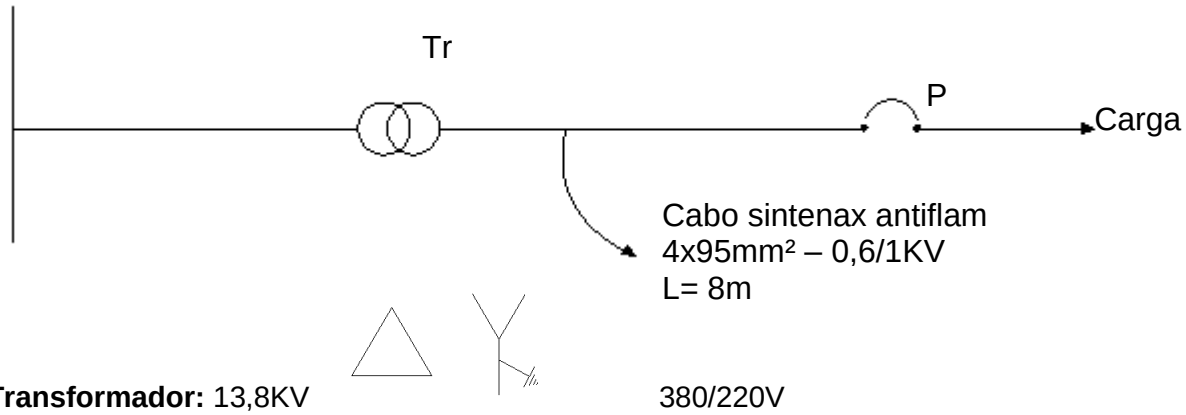
10.4 – Fatores de demanda para motores elétricos (Tabela 15 – GED 2855):
- 1 motor monofásico 5CV = 6,16KW
Pela tabela 17 temos FD = 1,00
D = 6,16KW

Total da Demanda:
D= carga de iluminação e tomadas + aparelhos de ar condicionado + equipamentos de utilização específica + motores elétricos
D = 31,65 + 41,57 + 18,75 + 6,16
D = 98,13KW

11 – Dimensionamento do transformador (Tabela 2 – GED 2855):
D = 112,5KVA

Transformador escolhido: 112,5KVA

11 - Cálculo da Corrente de Curto Circuito:



Transformador: 13,8KV 380/220V

PTR = 112,5KVA, Z = 3,8% WCC = 1400W

$$IN = \frac{112,5x1000}{1,732x380} = \frac{112500}{658,16} = 170,93A$$

Considerando-se barra infinita e desprezando-se as impedâncias dos cabos teremos:

$$Icc = \frac{INx100}{Z} = \frac{170,93x100}{3,8} = 4,50KA$$

Igrejinha, 01 de setembro de 2026.

Willian da Silva Procksch
Secretário de Planejamento e Meio Ambiente

Alessandra Regina de Azambuja
Téc. Eletr. – CFT-BR 66045380010