MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

REF.: SUBESTAÇÃO ABAIXADORA TRIFÁSICA ABRIGADA DE 500KVA

LOCAL: HOSPITAL REGIONAL DE BARREIRINHAS – BARREIRINHAS/MA

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO MARANHÃO

Março – 2018

1- OBJETIVO:

O presente memorial é parte integrante do projeto e tem como objetivos básicos:

- Complementar os dados e ou dar mais informações dos desenhos.

- Descrever as características principais dos serviços a serem executados.

- Fixar normas e orientações básicas na execução dos serviços

2 – DADOS DA INSTALAÇÃO:

Subestação transformadora trifásica abrigada de 500 KVA, que atenderá a carga total de 500,42 KW da unidade consumidora nº 37566683, de propriedade da ***Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão,*** localizado à Av. Rodoviária, s/n, Hospital de Barreirinhas – Parque das Dunas, Cidade Nova Barreirinhas, no município de Barreirinhas – MA.

São referenciadas as normas brasileiras (ABNT – NBR'S 5356 e 5410) e as normas técnicas NT. 002.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Média (15 a 36,2KV) e NT. 001.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão da Concessionária local(CEMAR)

3 – CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

A subestação será abrigada, ou seja, seus componentes estão ao abrigo de intempéries. Os equipamentos serão instalados em compartimento ou edificação tipo cabine. A cabine deverá ser construída em alvenaria ou concreto armado, apresentar características definitivas de construção e ser de materiais não inflamáveis.

A subestação deverá possuir 04(quatro) aberturas para ventilação (conforme projeto), construídas no mínimo a 20cm (vinte centímetros) do nível solo, em forma de chigana e protegida externamente por tela metálica resistente com malha de abertura mínima de 5mm (cinco milímetros) e máxima de 13mm (treze milímetros).

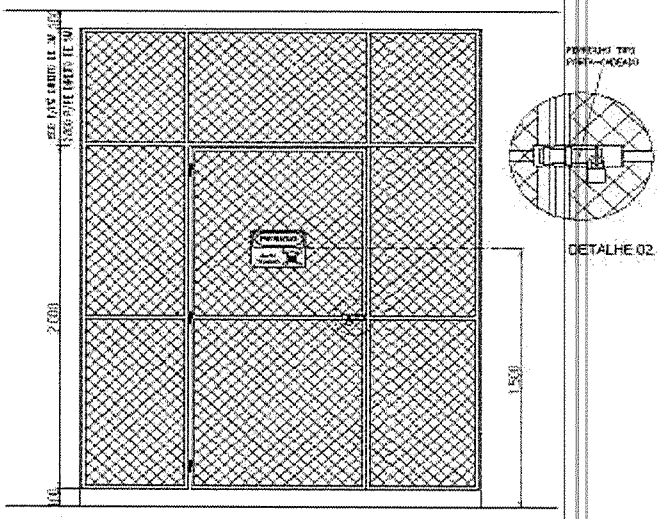
Para garantir uma iluminação artificial de pelo menos 60 lux médio, serão instalados 03(três) pontos de luz no teto da área de circulação da subestação, utilizando luminárias a prova de tempo com uma lâmpada Led de 15W. Externamente a subestação será instalada uma arandela de parede a prova de tempo com uma lâmpada LED de 15W, apara acesso ao subestação. Serão instaladas 02(duas) tomadas 2P+T/10 A, para uso geral no interior da subestação.

Para prover iluminação natural será construída uma janela com dimensões 120x50cm, na área de circulação, protegida por tela metálica resistente, com malha de no máximo 13mm(treze milímetro).

Será instalada uma luminária de emergência modelo sobrepor, com autonomia mínima de 02(duas) horas.

Serão construídas 02(duas) portas, uma para entrada ou saída de equipamentos com dimensões 210x200cm (com duas folhas de 210x100cm) e uma outra para acesso de pessoas com dimensões 210x80cm de uma folha. Deverão possuir cadeados ou fechaduras dotada de chave mestra e afixadas com placas com a indicação de ***PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO***, não sendo permitido o uso de adesivos. (ver figura abaixo)

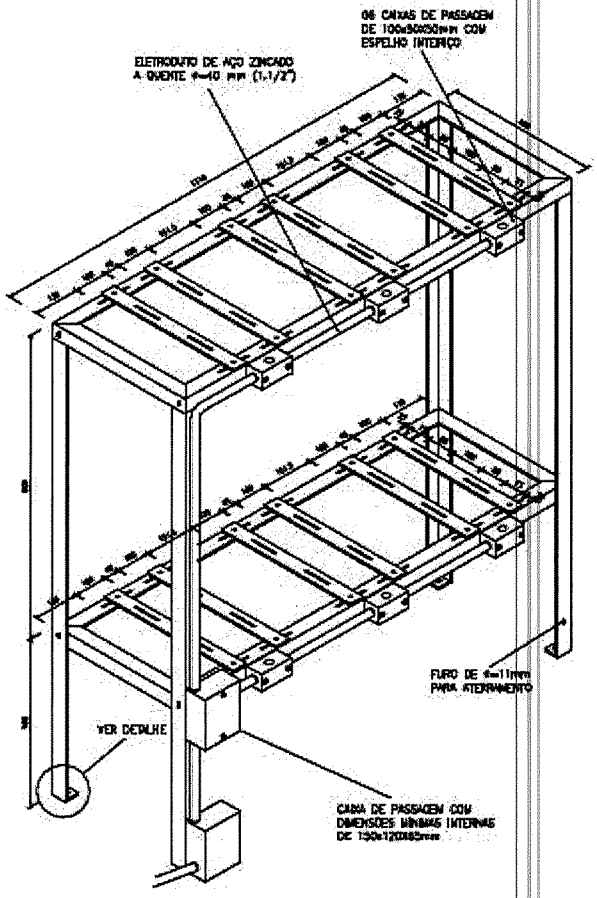
Serão instaladas nas cabines(transformação, proteção e medição), para separar as áreas energizadas em média tensão da circulação, telas metálicas de proteção com malha máxima de 20mm(vinte milímetro) de arame de aço zincado 12 BWG As telas das cabines de proteção e transformação serão instaladas a 10cm(dez centímetros) do piso da subestação e altura de 200cm(duzentos centímetros) e a tela da cabine de medição será instalada a 10cm(dez centímetro) do piso da subestação e altura de 280cm(duzentos e oitenta centímetros), com porta de acesso também telada nas dimensões 210x80cm, com cadeado ou fechadura tipo mestra e dispositivo para lacre localizado a 160cm(cento e sessenta centímetro) do piso da subestação e abrir para fora da cabine(ver detalhe abaixo).



Será construída uma bacia de contenção de óleo, conforme projeto, com capacidade mínima igual ao volume de óleo do transformador.

Será instalado um extintor de incêndio com proteção contra intempéries tipo pó químico de 12Kg na parte externa da subestação, junto a porta de acesso das pessoas, podendo adicionalmente instalar um outro com as mesmas características químicas no interior da subestação.

O cavalete para instalação dos TC'S e TP'S de medição serão confeccionados conforme figura abaixo:



4 – CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO:

O ramal de ligação será aéreo em cabo de alumínio CA 1/0 AWG até os isoladores de suspensão poliméricos, instalados na cruzeta de 1900mm, fixada no poste auxiliar de concreto duplo "T" de 300/11 daN. Serão instaladas também no poste auxiliar chaves fusíveis (uma para cada fase). Os condutores do ramal de entrada serão em cabos de alumínio CA 1/0 AWG, até as buchas (03) de passagens de 15KV (uso externo), instaladas na subestação abrigada.

5 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

- Potência do Transformador: 500KVA;
- Tensão Primária: 13.800 V;
- Ligação em delta – estrela aterrado;
- Neutro acessível;
- Tensão no secundário do transformador 380/220V;
- Medição direta em média tensão;
- Frequência 60Hz.

6 – PROTEÇÕES:

6.1 Para-raios

Serão instalados para proteção de surtos atmosféricos, um em cada fase, tipo válvula, com capacidade de interrupção de 10KA, classe de tensão 15KV e tensão nominal de 12KV

6.2 Proteção em Média Tensão

As chaves fusíveis instaladas terão corrente nominal de 300 A, capacidade de interrupção de 10KA, nível básico de isolamento de 95KV e elo fusível de 25K.

A proteção contra curtos circuitos será feita por um disjuntor a pequeno volume de óleo com classe de isolamento de 15KV, corrente nominal de 630A capacidade de ruptura de 350MVA em 13.8KV, acionado por relés secundários com as funções 50/51 e 50N/51N (onde é fornecido o neutro). As proteções de sobrecorrente instantânea (função 50) e sobrecorrente temporizada (função 51), devem possuir tempo de coordenação mínima de 300ms com a concessionária. Quando for usado relés com as funções 50/51 e 50/51N, do tipo microprocessado, digital, autoalimentados ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação de reserva, com autonomia mínima de 02(duas) horas, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso a memória de registros do relé (NBR 14039 – item 5.3.4.1)

Não é permitido o religamento automático do disjuntor geral da subestação.

A proteção em baixa tensão será através de disjuntor termomagnético tripolar de 800 A.

7 – CONDUTORES:

Os condutores a serem usados serão os seguintes:

- Cabos de alumínio CA 1/0AWG no ramal de média tensão até as buchas de passagem;

- Barramento de cobre tipo vergalhão de ⍰ 3/8" até as buchas de média tensão do transformador;

- Cabos flexíveis isolação 0,6/1KV em XLPE de 185mm²(dois) por fases e neutro, da saída do transformador até ao disjuntor de proteção de baixa tensão, instalado no Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT).

8 – TUBULAÇÃO:

Serão utilizados os seguintes eletrodutos:

Do cavalete onde estão instalados os TP'S e TC'S de medição partirá um eletroduto em aço galvanizado pesado de ⍰ 1.1/2" aparente sobre o piso até o quadro de medição(padrão CEMAR);

A bacia de contenção de óleo com o tanque de óleo, deverão ser interligados com eletroduto em aço galvanizado pesado de ⍰3".

A proteção mecânica do cabo de aterramento dos para-raios tipo válvulas será através de eletroduto de PVC anti-UV de seção ⍰25mm.

Deverá ser construído uma canaleta de concreto com dimensões 30x30x30cm, com tampa em aço ≠ 18 tipo xadrez, assentada em cantoneira de 1 x 1/8", para passagem dos cabos de baixa tensão entre o transformador e o QGBT.

9 – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ:

Será instalado no interior da subestação um Quadro Geral de Baixa Tensão(QGBT) com dimensões 1080x540x360mm modelo sobrepor, referência XX, fabricação Inelsa ou similar, para alojar o disjuntor geral de proteção da baixa tensão, como também para distribuir a alimentação para os quadros de força e luz no interior do hospital.

O QGBT alimentará no interior da subestação o Quadro de Luz e Tomadas(QLT-SE) monofásico com dimensões xx, metálico, modelo sobrepor, referência xx, fabricação Inelsa ou similar, que alimentará os circuitos de luz e tomadas do interior da subestação;

O QGBT alimentará o Quadro de força do térreo existente no interior do hospital através de cabos em XLPE 240mm² 0,6/1KV;

O QGBT também alimentará o Quadro Geral de Emergência(QGE), através da USCA do Gerador existente de 240KVA, com cabos em XLPE 120mm² 0,6/1KV;

Todos os materiais e/ou equipamentos de baixa tensão são de classe de isolamento para 600V, exceto os cabos que são de classe de 0,6/1KV.

10 – ATERRAMENTO:

A malha de terra será constituída por condutores de cobre nú seção 70mm² e por hastes de aterramento em aço cobreado tipo copperweld de 16x2400mm. O neutro do transformador e todas as peças metálicas não energizadas serão rigidamente aterrados na malha de terra, através de cabo de cobre nú de 50mm² têmpera meio dura. A quantidade mínima de hastes será de seis (06) unidades; serão instaladas tantas quantas forem necessárias para garantir uma resistência de terra máxima de 10 Ohms, medida em qualquer época do ano e espaçamento conforme projeto. A malha de aterramento da subestação será interligada ao aterramento do para raio com cabo de cobre de 50mm² têmpera meio dura.

11 – MEDIÇÃO:

A medição será em tensão primária com auxílio de TC´s (transformadores de corrente) e TP´s (transformadores de potencial), fornecidos pela concessionária. O quadro de medição padrão Cemar, será instalado no interior da subestação, com dimensões conforme projeto.

12 – FATOR DE POTÊNCIA:

Foi considerado o fator de potência da instalação em 0,92.

13 – RAMO DE ATIVIDADE:

O ramo de atividade será de saúde(hospital).

14 – CARGA INSTALADA/DEMANDA CALCULADA:

14.1 Carga Instalada:

A carga instalada está lançada em planilha em anexo.

14.2 Calculo da demanda da Instalação

D (kVA) = Da (kVA) + Db (kVA) + Dc (kVA) + Dd (kVA) + De (kVA)

Onde:

D (kVA): Demanda Total da Instalação em kVA.
Da (kVA): Demanda em kVA de iluminação e tomadas de uso geral (TUG's).

Db (kVA): Demanda em kVA de equipamentos de utilização específica, tomadas de uso específico.

Dc (kVA): Demanda em kVA, referente a condicionador de ar tipo janela ou Split.
Dd (kVA): Demanda em kVA, referente a motores elétricos e máquinas de solda.

De (kVA): Demanda em kVA, referente a equipamentos especiais.

Para determinar a Demanda de cada grupo iremos inicialmente determinar a carga instalada em KW (potência ativa) e dividir pelo fator de potência, para encontrar o valor de KVA (potência reativa), como segue abaixo:

CI(KW) = ∑ potências em KW;

CI(KVA) = CI(KW)/F.P, onde:

CI = Carga Instalada ou Somatório das Potências Individuais.
FP = Fator de Potência.

Para determinar a demanda em KW individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, usaremos a equação abaixo:

Di (kW) = P (kW) x FD, onde:
Di (kW): Demanda em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.
P (kW) = Potência em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.
FD: Fator de Demanda, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.

Para determinar a demanda em KVA individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, usaremos a equação abaixo:

Di(kVA) = P (kVA) x FD
ou
P(kVA) = P (kW)/FP
Di(kVA) = P (kVA) x FD = P (kW)/FP x FD = Di (kW)/FP

Di(kVA) = Di (kW)/FP
Di (kVA): Demanda em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.
Di (kW): Demanda em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.
P (kW) = Potência em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.
P (kVA) = Potência em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

FD: Fator de Demanda, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.
FP: Fator de Potência, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.

Para determinar a demanda total da instalação em kW e kVA, através do somatório das demandas individuais ou por grupo de cargas ou equipamentos.

D (kW) = CI (kW) x FD,

D(*kVA*) = *CI (kVA) x FD*

ou

CI(kVA) = CI (kW)/FP

D(kVA) = CI (kVA) x FD = CI (kW)/FP x FD = D (kW)/FP

D(kVA) = D (kW)/FP

Com a demanda total D (kVA) calculada, dimensionar o transformador.

1º PASSO: Determinar a carga instalada em kW e a carga instalada em kVA (pelos dados de placa ou valores nominais de cada equipamento) de iluminação e tomadas.

Dos valores utilizados da Planilha com **Quadro de Cargas (em anexo)**, temos que:

Iluminação: 05 lâmpadas vapor metálico de 250W, fator de potência unitário;

59 lâmpadas fluorescente de 40W, fator de potência 0,92;

06 lâmpadas fluorescente de 20W, fator de potência 0,92;

390 lâmpadas fluorescentes compactas de 25W, fator de potência 0,92

20 lâmpadas incandescente de 60W, fator de potência unitário;

Tomadas de Uso Geral(TUG): 300 tomadas, fator de potência 0,90, logo a carga em KW e KVA instalada de iluminação e tomadas de uso geral é:

CI(KW) = ∑ potências em KW = 1,25+2,36+0,12+9,75+1,2 + 30 = **44,68KW**

CI(KVA) = ∑ potências em KVA = 1,25/1+2,36/0,92+0,12/0,92+9,75/0,92+1,2/1 + 30/0,90 = 1,25+2,57+0,13+10,60+1,2+33,33 = **49,08KVA**

Da tabela 15 da NT.002.EQTL, o fator de demanda para cargas de iluminação e tomadas de hospitais será de FD = 0,40 para os primeiros 50KW, portanto

Da(KW) = CI(KW) x FD = 44,68KW x 0,40 = 17,87KW

Da(KVA) = CI(KVA) x FD = 49,08KVA x 0,40 = 19,63KVA

2º PASSO: Determinar a carga instalada em kW e a carga instalada em kVA (pelos dados de placa ou valores nominais de cada equipamento) de equipamentos de utilização específico).

Dos valores utilizados da Planilha com **Quadro de Cargas (em anexo)**, temos que:

Equipamento específico:

01 Tomógrafo de 90KW, fator de potência 0,92;

01 Aparelho e raio X de 60KW, fator de potência 0,90;

01 Autoclave de 18KW, fator de potência 0,90;

01 Autoclave de 36KW, fator de potência 0,90;

01 Máquina de Dosagem de 2KW, fator de potência 0,90;

01 Máquina de Dosagem de 3KW, fator de potência de 0,90

01 Aparelho de ultrason. de 600W, fator de potência de 0,92

03 TUE – Aspirador de 750W, fator de potência de 0,92;

02 TUE – Exaustor grande de 400W, fator de potência de 0,90;

02 TUE – freezer horizontal 600L de 750W, fator de pot. 0,90;

14 TUE – Impressoras Laser de 800W, fator de pot. de 0,85;

35 TUE – Computador de 300W, fator de potência de 0,90;

01 TUE – Central telefônica de 300W, fator de pot. de 0,91;

Logo a carga em KW e KVA instalada de equipamentos e tomadas de uso específico é:

CI(KW) = ∑ potências em KW = 90+60+18+36+2+3+0,6+2,25+0,8+1,5+11,2+10,5+0,03 = CI(KW) = **235,88KW**

CI(KVA) = ∑ potências em KVA = 90/0,92+60/0,9+18/0,9+36/0,9+2/0,9+3/0,9+0,6/0,92+2,25/0,92+0,8/0,9+1,5/0,9+11,2/0,8+10,5/0,9+0,03/0,91 = 97,83+66,67+20+40+2,22+3,33+0,65+2,45+0,89+1,67+13,18+ 11,67+0,03 = **260,59KVA,**

Db (KW) = CI (KW) x FD = (90x1)+(60x1)+(18x1)+(36x1)+(2x1)+(3x1)+(0,6x1)+(2,25x0,8)+(0,8x1)+(1,5x1)+(11,2x0,9)+(10,5x0,9)+(0,03x1) = **90+60+18+36+2+3+0,6+1,8+0,8+1,5+10,08+9,45+0,03=233,26KW**

Db(KVA) = (97,83x1) +(66,67x1) +(20x1) +(40x1) +(2,22x0,8) +(3,33x1) +(0,65x1) +(2,45x0,8) +(0,89x1) +(1,67x1) +(13,18x0,9) +(11,67x0,9) +(0,03x1) = **Db(KVA)** =97,83+66,67+20+40+1,78+3,33+0,65+1,96+0,89+1,67+11,86+10,50+0,03=**257,17KVA**

3º PASSO: Determinar a carga instalada em kW e a carga instalada em kVA (pelos dados de placa ou valores nominais de cada equipamento) de aparelhos de ar condicionados tipo Janela ou Split.

Dos valores utilizados da Planilha com **Quadro de Cargas (em anexo)**, temos que:

Ar Split:

41 Split de 9000BTU/h de 1,4KW, fator de potência 0,85;

40 Split de 12000BTU/h de 1,7KW, fator de potência 0,89;

15 Split de 18000BTU/h de 2,6KW, fator de potência 0,91;

15 Split de 26000BTU/h de 3,2KW, fator de potência 0,91;

Logo a carga em KW e KVA instalada de equipamentos de ar Split é:

CI(KW) = ∑ potências em KW = 57,4+68+39+48= CI(KW) = **212,4KW**

CI(KVA) = ∑ potências em KVA = 57,4/0,85+68/0,89+39/0,91+48/0,91 = 67,53+76,40+42,86+52,75 = **CI(KVA) = 239,54KVA**

Da tabela 14 da NT.001.EQTL, o fator de demanda para aparelhos de ar condicionados com quantidade acima de 10 unidades será de FD = 0,70, portanto

Dc (KW) = CI (KW) x FD = 212,4KW x 0,70 = 148,68KW

Dc(KVA) = CI(KVA) x FD = 239,54KVA x 0,70 = 167,68KVA

4º PASSO: Determinar a carga instalada em kW e a carga instalada em kVA (pelos dados de placa ou valores nominais de cada equipamento) de motores.

Dos valores utilizados da Planilha com **Quadro de Cargas (em anexo)**, temos que

Motores Elétricos:

01 motor trifásico de 3CV, fator de potência 0,73;

01 motor trifásico de 5CV, fator de potência 0,75;

Logo a carga em KW e KVA instalada de motores elétricos é:

CI(KW) = ∑ potências em KW = 2,95 + 4,51= CI(KW) = **7,46KW**

CI(KVA) = ∑ potências em KVA = 2,95/0,73 + 4,51/0,75 =4,04+6,01= **CI(KVA) = 10,05KVA,**

Considerando o fator de demanda unitário para os dois motores, FD=1 temos que:

Dd (KW) = CI (KW) x FD = 7,46KW x 1 = 7,46KW

Dd(KVA) = CI(KVA) x FD = 10,05KVA x 1 = 10,05KVA

Logo a Demanda total da Instalação em KW e KVA será de:

D (KW)** = Da (kW) + Db (kW) + Dc (kW) + Dd (kW) = 17,87+233,26+148,68+7,46 = **407,27KW

D (kVA)** = Da (kVA) + Db (kVA) + Dc (kVA) + Dd (kVA) = 19,63+257,17+167,68+10,05 = **454,53KVA

Logo o Transformador escolhido é de 500KVA.

15 – DIMENSIONAMENTO:

Como a demanda das instalações ficou em torno de 559,25KVA, optou-se pelo uso do transformador de 500KVA. Parte das cargas de iluminação e tomadas gerais e específicas e de informática serão atendidas em condição de emergência pelo Gerador de 240KVA.

Cálculo dos Alimentadores

Cabos de Baixa Tensão:

Transformador de 500KVA (QGBT)

Critério da Capacidade de Corrente:

$I = P(kVA)/\sqrt{3} \times Vff$

$I = 500.000/\sqrt{3} \times 380 = 500.000/658 = 759,88$ A » I=759,88/1x1x1 = 759,88 A

I = IB / (K1*K2*K3), onde:

K1 = fator de correção de temperatura

K2 = fator de agrupamento

K3 = fator de agrupamento de dutos (K3=1)

Da tabela 35 da NBR-5410, temos para a condição deste projeto:

K1 = 1

Da tabela 37 da NBR-5410, temos para a condição deste projeto:

K2 = 1,00 para alimentação geral.

De posse da corrente "I" determinamos a bitola do condutor pela Tabela 31 da NBR 5410

Logo o cabo a ser escolhido será dois cabos de 185mm² por fase e neutro, com isolação em XLPE, instalado em canaleta perfurada (C3). Estamos considerando a seção do neutro com a mesma seção da fase, devido a possíveis influências de harmônicos na instalação.

CÁLCULO PELA QUEDA DE TENSÃO:

Circuito Trifásico:

Sc = (173,2 * r * Lc * Ic) / (DV * Vff)

, onde:

r = resistividade do material condutor, para o projeto em questão, no qual está sendo utilizado cobre esta constante se equivale a r = 1/56 W *mm2 /m.

Lc = comprimento do circ. em metros

Ic = corrente total do circ. em amperes

DV% = queda de tensão máxima admitida no projeto

Vff = tensão entres fases.

A tabela 46 da NBR-5410 recomenda que a queda de tensão entre a origem da instalação e o ponto mais afastado da carga não pode exceder 7%(quando alimentado por subestação de transformação)

De posse do valor de "Sc " determinamos a bitola do condutor pelo Critério de Queda de Tensão. Os resultados são apresentados abaixo:

Considerando o uso de cabo de cobre, e a queda de tensão percentual de 1% e uma distância de 10m do secundário do transformador até o QGBT, teremos o seguinte:

Circuito Trifásico:

Sc = (173,2 * r * Lc * Ic) / (DV * Vff) = (173,2 x 1/56 x 10 x 759,88)/1% x 380 = 61,85mm²;

Portanto o cabo escolhido será o calculado pela capacidade de condução de corrente.

QUADRO GERAL DO TÉRREO(QG-T)

Critério da Capacidade de Corrente:

I = P(kVA)/√3 x Vff

I = 300.000/√3 x 380 = 300.000/658 = 455,92 A » I=455,92/1x1x1 = 455,92 A

Logo o cabo a ser escolhido será um cabo de 240mm² por fase, com isolação em XLPE, instalado em eletroduto enterrado. Estamos considerando a seção do neutro com a mesma seção da fase, devido a possíveis influências de harmônicos na instalação.

Critério da Queda Máxima de Tensão Admissível:

Considerando o uso de cabo de cobre, e a queda de tensão percentual de 1% e uma distância de 40m do QGBT até o QG-T, teremos o seguinte:

Circuito Trifásico:

Sc = (173,2 * r * Lc * Ic) / (DV * Vff) = (173,2 x 1/56 x 40 x 455,92)/1% x 380 = 148,43mm²;

Portanto o cabo escolhido será o calculado pela capacidade de condução de corrente.

QUADRO GERAL DE EMERGÊNCIA(QGE)

Critério da Capacidade de Corrente:

I = P(kVA)/√3 x Vff

I = 250.000/√3 x 380 = 250.000/658 = 379,93 A » I=379,93/1x1x1 = 379,93 A

Logo o cabo a ser escolhido será um cabo de 120mm² por fase, com isolação em XLPE, instalado em eletroduto enterrado. Estamos considerando a seção do neutro com a mesma seção da fase, devido a possíveis influências de harmônicos na instalação.

Critério da Queda Máxima de Tensão Admissível:

Considerando o uso de cabo de cobre, e a queda de tensão percentual de 1% e uma distância de 35m do QGBT até o QGE via USCA, teremos o seguinte:

Circuito Trifásico:

Sc = (173,2 * r * Lc * Ic) / (DV * Vff) = (173,2 x 1/56 x 35 x 379,93)/1% x 380 = 108,23mm²;

Portanto o cabo escolhido será o calculado pela capacidade de condução de corrente.

Cálculo da Proteção de Média Tensão

Para o cálculo do disjuntor de média tensão, temos que calcular o valor máximo de curto circuito simétrico no secundário do transformador instalado na subestação.

Icc=Inomtrafo/Zeq%, onde

Icc – corrente de curto circuito simétrica máxima no secundário.

Inomtrafo – corrente nominal do trafo

Zeq% - impedância percentual equivalente entre o ponto de derivação e o secundário do transformador (500KVA)

Inomtrafo=Pottrafo/(√3xVnom), onde

Pottrafo = potência nominal do Transformador

Vnom = tensão de linha do secundário.

Inomtrafo = 500.000/√3x380 = 500.000/658 =759,88 A

Vamos agora calcular o Icc, para o transformador de 500KVA, a impedância percentual (Z%) típica é de 4,5%,

Temos que considerar a impedância percentual do ramal de média tensão e a impedância percentual do ponto de derivação (fornecido pela concessionária). Para este projeto vamos considerar a Zeq% na ordem de 8%, logo o Icc será:

Icc = 759,88/0,08 = 9.498,50 A, portanto o disjuntor a ser instalado deverá suportar pelo menos 10KA de corrente de curto circuito simétrico.

16 – GRUPO GERADOR

O grupo gerador existente é de potência nominal de 250KVA em stand buy à diesel, fator de potência 0,8, com tensão nominal entre fases de 380V e de fase para neutro de 220V, para funcionamento singelo (não em paralelo com a concessionária), 60Hz, com quadro de comando para transferência automática entre rede e gerador e vice-versa, regulador eletrônico de velocidade, acessórios e chave de transferência automática.

No quadro de comando serão instalados a Unidade de Supervisão e Controle de Corrente Alternada (USCA) e a chave de transferência, formada por um par de contatores eletromagnéticos, tripolares, com capacidade de 400 A, para transferência automática de carga entre rede e o grupo gerador e vice-versa. A USCA deverá fazer a supervisão da rede, partida/parada e transferência automática, indicação de tensão entre fases e fase-neutro, corrente, freqüência, potência ativa, fator de potência, número de partidas, horas de funcionamento, temperatura do motor, data/hora e tempo restante para manutenção, tensão da bateria, proteção para alta temperatura, baixa pressão do óleo do motor, sobre-velocidade, sobrecorrente, sobrecarga, tensão/freqüência anormais, baixa tensão da bateria, falha de partida/parada, baixo nível de combustível e falhas na chave de transferência, controle de pré-aquecimento e funcionamento manual/automático/teste.

São Luís, 18 de Março de 2018.

Engº Eletricista Ferdinand Alves Rodrigues
CREA 1084-D/PI
Contato: (98) 3248-0828/98455-7880
E-mail: ferdinandalves@uol.com.br