

OBRA:	Projeto de uma Subestação Aérea de 112,5KVA
PROPRIETÁRIO:	Prefeitura Municipal de Caetés
PROPRIEDADE:	Colégio Mons. José de Anchieta Callou Nº 2815
MUNICÍPIO:	Caetés – PE

MEMORIAL DESCRITIVO

1 - OBJETIVO E IDENTIFICAÇÃO

Atender os requisitos da norma DIS-NOR-036- REV. 2 para as instalações elétricas em alta tensão da PREFEITURA MUNICIPAL DE CAETÉS CNPJ: 10.131.720/0001-40, para a instalação de uma Subestação Aérea de 75 KVA, de acordo com os desenhos do ANEXOII da respectiva norma para atender a unidade consumidora trifásica, possuindo uma demanda total de (D_{total}) de 60,635KVA e com carga instalada total de (C_i) de 100,4KW.

2 – LOCALIZAÇÃO

Rua José Malaquias da Rocha Nº 2815 – Cohab, Município de Caetés - PE.

3 – PONTO DE DERIVAÇÃO E DE REFERÊNCIA:

A derivação deverá ser efetuada a partir da rede de distribuição trifásica existente em 13.800V, o poste com o barramento mais próximo da Unidade consumidora é 600/12- Z052854, localizado na Rua José Malaquias da Rocha em frente ao Colégio Mons. José de Anchieta Callou, Caetés -PE.

4 - CARACTERÍSTICA DA NOVA SUBESTAÇÃO:

Conforme norma Celpe, DIS-NOR-036 REV.2, será instalado um transformador trifásico de 112,5KVA, com isolamento a óleo, enrolamentos primários ligados em delta e ligação secundária ligada em estrela com neutro aterrado e com três taps no lado de alta do Trafo adequados às tensões de operação e fornecimento da concessionaria Celpe que de acordo com a tabela 2 do anexo I variam de tap mínimo de 13.2KV até 13.8KV.

As características Técnicas do transformador 112,5KVA será:

REFRIGERAÇÃO: ÓLEO MINERAL PARAFÍNICO

TENSÃO PRIMÁRIA: 13,8KV

TENSÃO SECUNDÁRIA: 380/220V

CORRENTE PRIMARIA: 4,71A



CORRENTE SECUNDÁRIA: 170,93A
CORRENTE DE EXCITAÇÃO: 2,5%
PERDA EM VAZIO: 390W
PERDAS TOTAIS: 1.890W
TENSÃO DE CURTO CIRCUITO MIN.: 3,4V
TENSÃO DE CURTO CIRCUITO MAX.: 3,76V
FREQUÊNCIA: 60HZ
IMPEDÂNCIA: 5,75%

5 – PROTEÇÃO PRIMÁRIA DA UNIDADE CONSUMIDORA:

Deve ser de acordo com o previsto na norma DIS-NOR-036 – VER.2

CONTRA CURTO-CIRCUITO: É assegurada por uma chave fusível tripolar indicadora Base “C” com tensão máxima de operação de 15KV, corrente nominal de 300A, capacidade de interrupção simétrica 7,1KA, capacidade de interrupção assimétrica 10 KA, tensão suportável de impulso (NBI) 110KV, instalada pelo consumidor na estrutura do transformador da U.C. cuja a capacidade de interrupção será compatível com os níveis de curto-circuito possíveis de ocorrer, cujo valor mínimo será de 10KA.

CONTRA SOBRE-TENSÃO: É assegurada por Para-raios tripolar de Oxido Metálicos invólucros poliméricos tensão nominal 12KV e classe de tensão de 15 KV e corrente de curto mínima de 10 kA, com desligamento automático, neutro solidamente aterrado com Cabo de cobre nu de 50 mm² interligado ao cabo do Trafo de 50mm² - PVC por fase e haste de terra de aço cobreada de 16x2400mm.

6 – PROTEÇÃO SECUNDÁRIA E MEDIÇÃO:

Saída do secundário do Trafo de 112,5 kVA

Isolamento e cobertura dos cabos em PVC 0,6/1kV – 70°C de 95 mm², dupla isolação classe de encordoamento 2, instalados em Eletroduto de Ferro Galvanizado de 50mm. Disjuntor termomagnético – 175 A - 200V com capacidade de interrupção simétrica de 30 kA.

CONTRA CHOQUE ELÉTRICO: Todas as tomadas deverão ser protegidas por disjuntor – DR para proteção dos fios contra sobrecargas e curto-circuito e as pessoas contra choques elétricos, o DR deverá ser de alta sensibilidade. Para os motores serão construídas casas para abrigarem os mesmos, que serão protegidos com grandes telas como forma de barreira devidamente aterrados.

CONTRA SOBRE TENSÃO: Dispositivo de Proteção Contra Surto – DPS

No quadro de distribuição deverá ser instalado um dispositivo destinado a prover proteção contra sobre tensões transitórias (de origem atmosférica ou de manobra, transmitidas pela rede de distribuição nas instalações elétricas da edificação).



MEDIÇÃO: A medição será feita na baixa tensão, através de caixa de medição Trifásica Modelo F4 com TC de 250/5 padrão CELPE, instalada em mureta da unidade consumidora, conforme projeto anexo.

7 – ATERRAMENTO:

MALHA DE ATERRAMENTO: Para a proteção da Subestação será feita uma malha de aterramento com 4 hastes de cobre de 16x2400mm de comprimento, cuja distância mínima entre elas será de 3 metros o qual todos os equipamentos metálicos não energizados serão conectados à malha com cabo de cobre nu de seção mínima de 50mm². Para maior proteção dos equipamentos da subestação a resistência máxima de aterramento não deve ultrapassar 10 ohm em qualquer época do ano.

DO TRANSFORMADOR E PARA-RAIO, Será aterrado o neutro e a carcaça do Trafo, bem como os Para-raios através de cabo de cobre nu 50 mm² conectada a haste de aterramento de 16x2400mm de comprimento cobreada com distância mínima do poste de 1,50m.

DO CUBÍCULO DE MEDIÇÃO: Será aterrado através do cabo de cobre nu 50mm² e haste de aterramento cobreada de 16X2400mm de comprimento interligada ao neutro, com distância mínima do poste de 1,50m.

9 - CÁLCULO DA DEMANDA:

O presente consumidor não faz uso de carga perturbadora

Cargas em kW

Iluminação..... 10.678W

Total de Iluminação: 20,68 KW

Equipamentos Elétricos

01 Som 2.150W	2.150W
40 computadores 250W	10.000W
05 Dvd 30W	150W
30 Ar-condicionado 1200W	36.000W
02 freezers 170W.....	340W
02 Micro-ondas1.150W	2.300W
10 gela água 125W	1.250W
3 liquidificadores 1000W.....	3.000W
03 Freezer 500W	1.500W
02 Freezer 600W	1.200W
20 Monitor 150W	3.000W



08 TV 200W.....	1.600W
02 Bombas 1CV	1.472W
10 Arcondicionado.....	2.576W

Total de carga: 89,72KW

Total de Carga Instalada

$$10,68 + 89,72 = 100,4KW$$

Foi utilizada a tabela 10 do Anexo I da norma DIS-NOR-036-REV.2 para o Cálculo da Demanda do Transformador.

Atividade: Serviços Públicos
Fator de Demanda: 0,46%

$$100,4 \times 0,46 = 46,18KW$$

$$FP = 0,88$$

$$Demanda = 46,18 / 0,88 = 52,47KVA$$

Cálculo da Demanda Futura com Projeção para horizonte de 5 anos:

$$Cf = C.(1+i)^t$$

Cf = Cálculo da Demanda Futura
C = Carga (demanda)
i= 5% a.a.
t = 5 anos

$$Cf = 52,47(1+0,05)^5$$

$$Cf = 52,47 \times 1,27$$

$$Cf = 66,63KVA$$

OBS.: O Transformador escolhido pela proprietária foi de 112,5KVA

Dados do Condutor MT/BT:

O Ramal de Média Tensão no Ramal de Entrada será com cabos de alumínio nu de 4AWG.

O Ramal de Baixa Tensão no Ramal de Entrada será com cabo de 95mm² com dupla isolamento e cobertura em PVC 0,6/1KV – 70°C.

10 - CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DO POSTE E ESTRUTURA:

Determinação da Força do Vento no Poste

$$FV = k * V^2 * S$$

Onde:

v = Velocidade do vento horizontal – km/h;

S = Área do poste determinada pela fórmula abaixo:

$$S = \frac{(db + dt)h}{2}$$

k = Coeficiente para cálculo da pressão do vento (Vale 0,00471 para elementos cilíndricos e 0,00754 para elementos planos)

Onde:

db = Diâmetro da base na seção do engastamento;

dt = Diâmetro do topo;

h = Altura útil do poste

Com isso a força do vento é definida por:

$$FV = k * V^2 * \frac{(db + dt)h}{2}$$

A distância do ponto de aplicação da resultante do esforço do vento sobre o poste (hcg):

Poste 12 m: Hc

g = 4,24 m

Com isso podemos achar a força do vento referida no topo do poste:

$$F_{vt} = F_v * (H_{cg}/H_a) \text{ [daN]}$$

H_a = Altura de aplicação (Obs: Deve-se atentar que o ponto de aplicação é 0,2 m do topo).

Determinação

da força do vento referida no topo no poste com altura de 12 m:

Condições:

a) Velocidade do vento: 10 km/h;

b) Superfície: Plana;

c) Conicidade: 28 mm/m

d) Diâmetro do topo: 0,14 m

Engastamento do poste 12 m: e = 12*0,1 + 0,6 = 1,8 m

1.db = 0,14 + (12-1,8)*0,028 = 0,43 m

2.S = ((db+dt)/2)*h = ((0,43+0,14)/2)*(12-1,8) = 2,91 m²

3.Fv = 0,00754 * 10² * 2,91 = 2,1941 daN

4.db = 0,14 + (12-1,8)*0,028 = 0,43 m

5.S = ((db+dt)/2)*h = ((0,43+0,14)/2)*(12-1,8) = 2,91 m²

6.Fv = 0,00754 * 10² * 2,91 = 2,1941 daN

7.Hcg = 4,24 m



$$8.Fvt = Fv*(Hcg/Ha) = 2,1941*(4,24/(10,2-0,2)) = 0,9303 \text{ daN}$$

Dimensionamento de Poste de Fim de Linha

Dados do transformador

- Transformador 112,5 kVA, instalado no poste de 12 m
- Altura (A) = 1100 mm;
- Comprimento (C) = 1350 mm;
- Largura (L) = 800 mm;
- Peso (P) = 600 kg.
- Instalação do transformador a 7,2 m de altura.

Dados do condutor

- Cabo: 1/0 CAA
- Vão Regulador: 40 m

Transformador

$$M_{ptr} = P \times d1$$

Largura do poste a 7200 mm de altura no poste de 12000 mm
(L_{poste}) = 0,206 m

$$P = 600 \text{ kg}$$

$$d1 = L/2 + L_{poste}/2 = (0,800/2) + (0,206/2) = 0,503 \text{ m}$$

$$M_{ptr} = P \times d1$$

$$M_{ptr} = 600 \times 0,503 = 301,8$$

$$\text{daN.m } M_{ptr20} = 301,8 * (7,2/(12-1,8-0,2)) = 217,30 \text{ daN}$$

Cabo

$$T_{cabos} = 95 \times 3 = 285 \text{ daN}$$

$$T_{final} = 217,30 + 285 = 502,30 \text{ daN}$$

Logo o poste será do tipo DT de 12 metros suportando 600 daN. O tipo de estrutura para o poste de transformação será N3-TT, o qual será instalado no posto de transformação utilizado em estrutura de final de linha da rede.

11 – GERADOR

Não tem

12 – CARGAS PERTUBADORAS

De acordo com a norma DIS-NOR-036- REV. 2, da respectiva norma, o empreendimento não possui cargas perturbadoras.



13 – CONFORMIDADE AMBIENTAL:

Declaro para os devidos fins que o projeto em questão se encontra em conformidade com o cumprimento de todas as legislações e requisitos ambientais.

14 – DIVERGÊNCIAS:

Havendo discrepância de informações entre o projeto apresentado a CELPE e a situação encontrada em campo durante o processo de inspeção do projeto, o responsável técnico deve reapresentar de acordo com o ITEM da norma DIS-NOR-036- REV. 2.

15 – OBEDIÊNCIA AS NORMAS

Declaro para os devidos fins que os itens que não foram citados neste memorial descritivo atendem aos requisitos das normas:

DIS-NOR-036 – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual.

NBR 13570 – Instalações Elétricas em locais de afluência de público – requisitos específicos.

NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2KV;

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR 5413 – Iluminância de Interiores – Procedimentos;

NBR 15688 – Rede de Distribuição Urbana e Rural de Energia Elétrica – Padronização;

NBR NM 280 – Condutores de cabo isolados;

NBR 13534 – Requisitos específicos para instalações em estabelecimentos de assistência de saúde;

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

Resolução Nº 414 – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;

NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade.

Na ausência de normas específicas da ABNT ou em casos de omissão das mesmas, devem ser observados os requisitos das últimas edições das normas e recomendações das seguintes instituições:

ANSI – American National Standard Institute, inclusive o National electric Safety Code (NESC);

NEMA- National Electrical Manufacturers Association

NEC- National Electrical Code

IEE- Institute of Electrical and Electronics Engineers;

IEC – Internacional Electrotechnical Commission



Buanes Losain Silva
CREA- PE: 031025-D
FONE: (87) 9161- 5034