**MEMORIAL DESCRITIVO – SUBESTAÇÃO ABRIGADA SIMPLIFICADA**

**COLOQUE AQUI A LOGOMARCA DA SUA EMPRESA**

**PROJETO DE SUBESTAÇÃO ABRIGADA SIMPLIFICADA DE [POT. TRAFO] KVA**

**[NOME DO RESPONSÁVEL LEGAL]**

**z**

DATA, CIDADE, ESTADO

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

1. **Objetivos**

O projeto em questão visa a execução de uma subestação simplificada abrigada de [xx] kVA, tensão de operação de [xx,x] kV, tensão secundária de [xx/xx] V, para atendimento de uma [ligação nova/alteração de carga] do cliente [NOME DO RESPONSÁVEL LEGAL]. Essa obra será executada no(a) [INSERIR ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO] e o posto de transformação terá medição [DIRETA/INDIRETA]. A norma utilizada por base para elaboração do presente projeto foi a DIS-NOR-036, sendo também utilizadas as devidas normas técnicas estabelecidas pela ABNT.

1. **Características Elétricas do Empreendimento**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tensão de Fornecimento** | [xx,x] kV |
| **Tensão de Isolação** | [xx] kV |
| **Tensão Secundária** | [xxx/xxx] V |
| **Subestação**  | [xx] kVA |
| **Condutor** | [INSERIR CONDUTOR PRIMÁRIO] |
| **Frequência** | 60 Hz |

1. **Caraterísticas da Entrada de Energia**

A subestação estará localizada dentro da propriedade do solicitante. O poço PP na base do poste também deve estar fora do limite da propriedade e o poste da descida subterrânea deve estar fora do lado de fora da propriedade, a no máximo 40 m da subestação. Conforme item 7.7.23 da norma DIS-NOR-036, o ramal de ligação subterrâneo deve ser instalado em eletrodutos de PVC rígido antichama ou PEAD com parede interna lisa, instalado a uma profundidade mínima de 0,80 m, com declividade mínima de 1% entre poços de passagem ou emenda, espaçados de no máximo 30 m. O eletroduto de PEAD terá parede interna lisa (mínimo de 100 mm) e se trata de 2 eletrodutos (sendo 1 reserva) com a seção dos condutores do padrão de entrada (3#xx mm² cobre XLPE 12/20 kV (ou 20/35 kV) + 1 Reserva de xx mm² cobre XLPE 12/20 kV (ou 20/35 kV) + 1T50 mm² Cobre Nu). A seção dos condutores deve ser determinada conforme Tabela 12 da norma DIS-NOR-036:



1. **Dimensionamento do Ramal de Entrada de Baixa Tensão do Consumidor Primário**

O disjuntor do padrão de entrada, assim como os condutores de BT que serão utilizados na subestação projetada estão de acordo com a Tabela 14, Anexo I**\*** e com a Tabela 15, Anexo I\*.

O disjuntor será de [X]A, condutores [xx fase(xx neutro)] mm² PVC 70°C ou EPR/XLPE 90°C, Duto de Aço galvanizado de xx mm (Para atmosfera agressiva, eletroduto de PVC de xx mm).

Destaca-se que, conforme Nota 2 desta tabela, a corrente de interrupção simétrica mínima do disjuntor do padrão de entrada será de no mínimo 30 kA em 240 Vac, sendo necessário rever este valor em função dos níveis de curto-circuito no ponto de instalação. Destaca-se ainda que os componentes do ramal de entrada em baixa tensão foram dimensionados para demanda máxima prevista igual à potência nominal do transformador. Caso seja considerada uma sobrecarga no transformador o ramal de entrada deve ser redimensionado.

1. **Proteção na Média Tensão**

Conforme item 7.24\*, serão utilizados para-raios, localizados no ponto de entrega, que serão do tipo válvula com desligador automático, de óxido de zinco (ZnO), sem centelhador, com corpo e suporte em material polimérico, com as seguintes características:

**( Para instalações de 13,8 kV:)**

a) Tensão nominal: 12 kVef;

b) Máxima tensão de operação contínua (Mcov): 10,2 kVef;

c) Corrente nominal de descarga: 10 kA.

**(Para instalações de 34,5 kV: )**

a) Tensão nominal: 30 kVef;

b) Máxima tensão de operação contínua (Mcov): 24,4 kVef;

c) Corrente nominal de descarga: 10 kA.

Quanto às chaves fusíveis, deverão estar localizadas no ponto de entrega, serem do tipo C conforme ABNT NBR 7282 e com as seguintes características mínimas, conforme item 7.25\*:

**Para instalações de 13,8 kV:**

a) Tensão máxima de operação: 15 kV;

b) Corrente nominal: 300 A;

c) capacidade de interrupção simétrica: 7,1 kA;

d) capacidade de interrupção assimétrica: 10 kA;

e) tensão suportável de impulso (NBI): 110 kV.

**Para instalações de 34,5 kV:**

a) tensão máxima de operação: 36,2 kV;

b) corrente nominal: 300 A;

c) capacidade de interrupção simétrica: 3,5 kA;

d) capacidade de interrupção assimétrica: 5 kA;

e) tensão suportável de impulso (NBI): 150 kV

Destaca-se que, conforme item 7.25.3\*, as chaves fusíveis deverão ser adequadas para montagem vertical e possuírem facilidade para instalação e remoção do porta-fusível, utilizando-se vara de manobra. Conforme item 7.25.4\*, não se deve instalar chaves fusíveis tipo expulsão em ambientes fechados.

Conforme item 7.34.1\*, o ramal de ligação aéreo deverá ser interligado à rede de distribuição através de chave seccionadora ou chave fusível de propriedade da distribuidora.

O porta fusível da chave terá corrente nominal de [xx] A, a capacidade de interrupção mínima será de 10 KA, sendo a base da chave de 300A estando de acordo com a Tabela 8\*. O elo fusível do transformador será de [xx] H/K. **Ver a Tabela 1, Anexo III DIS-NOR-012.**

Os seccionadores para uso interno em subestações abrigadas devem ser tripolares, de operação manual, de ação simultânea, com indicador mecânico de posição “ABERTA” ou “FECHADA”, dotadas de alavanca de manobra, com as seguintes características elétricas:

Para instalações de **13,8 kV**:

a) Tensão máxima de operação: 15 kV;

b) Frequência: 60 Hz;

c) corrente nominal: 400 A (mínima);

d) Corrente suportável nominal de curta duração: 16 kA;

e) Duração nominal da corrente suportável de curta duração: 1 segundo;

f) Valor de crista nominal da corrente suportável: 40 kA;

g) Tensão suportável de impulso (NBI): 110 kV.

Para instalações de **34,5 kV**:

a) Tensão máxima de operação: 36,2 kV;

b) Frequência: 60 Hz;

c) Corrente nominal: 400 A (mínima);

d) Corrente suportável nominal de curta duração: 15 kA;

e) Duração nominal da corrente suportável de curta duração: 1 segundo;

f) Valor de crista nominal da corrente suportável: 35 kA;

g) Tensão suportável de impulso (NBI): 150 kV.

1. **Sistema de Aterramento**

Conforme item 7.33.10.1 da norma DIS-NOR-036, é de responsabilidade do projetista planejar um sistema de aterramento que seja considerado seguro para quaisquer condições de defeito, ou seja, o projeto foi elaborado de forma a controlar adequadamente a dissipação da corrente de falta sem o aparecimento de potenciais de passo e toque perigosos para pessoas e animais, conforme recomendações da norma ABNT NBR 15751 e da DIS-NOR-036.

Conforme item 7.33.10.2\*, o valor da resistência da malha de aterramento deve ser tal que no caso de um curto-circuito fase-terra, o valor de corrente resultante sensibilize a proteção de neutro na Subestação da Distribuidora que o atenderá. O valor da resistência foi definido conforme Quadro 4\*:



Conforme item 7.33.10.3\*, cuidados especiais deverão ser tomados a fim de evitar a transferência de potenciais que partem da área ocupada pela malha de aterramento para outros pontos. Conforme item 7.33.10.5\*, todas as interligações dos eletrodos com as hastes de aterramento devem ser feitas com conectores apropriados ou solda exotérmica, não sendo permitido o uso de solda simples (estanho, zinco ou chumbo).

No projeto em questão, que se trata de subestação abrigada simplificada, conforme item 7.33.10.7\*, o sistema de aterramento adotado será feito por no mínimo 4 hastes interligadas por meio cabo de cobre nu de seção mínima de 50 mm² ou aço cobreado 2 AWG, conforme NBR 15751.

Conforme item 7.33.10.4 da DIS-NOR-036, todas as partes metálicas não energizadas da subestação abrigada (portas, janelas, telas de proteção, ferragens, tanques de equipamentos etc.) devem ser aterradas e ligadas ao sistema de aterramento com cabo de cobre nu de seção mínima de 50 mm² ou aço cobreado 2 AWG conforme dimensionamento mecânico da NBR 15751.

1. **Medição**

**[CASO SE TRATE DE MEDIÇÃO DIRETA, COMO POR EXEMPLO SUBESTAÇÃO DE 75 KVA EM 380/220 V:]**

Por se tratar de medição direta, será utilizada a caixa metálica para medição direta 200 A (F3), conforme Figura **26**, Anexo VIII da DIS-ETE-145:

**[CASO SE TRATE DE MEDIÇÃO INDIRETA:]**

Por se tratar de medição indireta, será utilizada a Caixa Metálica para Medição Indireta em BT para Uso Externo (F4) Nordeste ou a Caixa Metálica para Medição Indireta em BT Nordeste, conforme Figuras 28, 29, 30, 31 ou 41, 42 da DIS-ETE-145.

1. **Cálculos de Dimensionamento**

Fique à vontade, esse espaço é seu. Não esquece de colocar aqui o quadro de cargas descrevendo qual o equipamento, a quantidade, potência individual e o fator de potência usado nos cálculos.

Tendo em vista que a demanda calculada do empreendimento foi de xxx,x kVA, será utilizado transformador de xxx,x kVA. O dimensionamento dos condutores do padrão de entrada, eletroduto e seção dos condutores, conforme citado acima nesse memorial, estarão de acordo com as Tabelas 14 e 15, Anexo I\*.

Destaca-se que, conforme Tabela 58 da NBR 5410:2004, para seções acima de 35 mm², o condutor terra deve ser, no mínimo, metade do condutor fase. Dessa forma, tendo em vista o condutor fase dimensionado, a seção do condutor terra de descida, que desce do medidor para a malha de aterramento será de xx mm².

A classe de encordoamento do condutor secundário será xx.

1. **Outras Informações**

Conforme item 7.7.21 da DIS-NOR-036, quando oriundo de rede aérea, o banco de dutos do ramal subterrâneo deve ter formação mínima com 2 dutos, conforme Figura 8 do Anexo III.

Conforme item 7.7.20 da DIS-NOR-036, quando oriundo de rede subterrânea, o banco de dutos do ramal subterrâneo deve ter formação mínima com 4 dutos, conforme Figura 05 do Anexo II.

A laje da subestação deverá ser impermeável conforme item 7.10.4 da DIS-NOR-036.

O centro de medição deve conter o eletroduto de leitura remota, conforme item 7.9.13 da DIS-NOR-036.

Conforme item 7.10.8 da DIS-NOR-036, a subestação em questão deve possuir extintor de gás carbônico (CO2) na parte externa, na área de circulação interna e junto à porta de acesso.

**\*Baseado na norma (DIS-NOR-036)**