

PROJETO DE SEP



Inst. Pablo Bosco



Desenvolvimento Industrial

PROJETO DE SEP

O será estudado nessa Unidade Curricular

Legislação e Normas que regulamentam os Sistemas de Rede Aéreas de Distribuição e o Fornecimento de Energia em Média Tensão.



PROJETO DE SEP

O material de apoio serão as Normas Técnicas de Distribuição da concessionária local (CEMIG) e as Normas da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL



PROJETO DE SEP

As Normas são:

ND 3.1

ND 5.3

Resolução 414



PROJETO DE SEP - DEFINIÇÕES

- ✓ Sistema de Distribuição – conjunto de instalações e equipamentos elétricos existentes na área de atuação de uma concessionária ou permissionária.
- ✓ Rede de Distribuição Primária (MT) – conjunto de estruturas, condutores, equipamentos elétricos utilizados para a distribuição de energia em média tensão, na nossa região 13,8kV. Esse sistema é denominado de Sistema de Distribuição de Média Tensão (SDMT).



PROJETO DE SEP - DEFINIÇÕES

- ✓ Rede de Distribuição Secundária (BT) – parte do sistema de distribuição que deriva dos transformadores ligados a SDMT, que se destina a alimentação de consumidores em baixa tensão (127V ou 220V) e iluminação pública. Esse sistema é denominado de Sistema de Distribuição de Baixa Tensão (SDBT).



PROJETO DE SEP - DEFINIÇÕES

- ✓ Alimentador Primário – parte de uma MT que alimenta diretamente ou por intermédio de seus ramais, os primários dos transformadores de distribuição e/ou consumidores.
- ✓ Circuito Secundário – circuito alimentado pelo secundário dos transformadores de distribuição, de onde derivam os ramais de ligação para os consumidores de BT e iluminação pública.



PROJETO DE SEP

PROJETOS DE SUBESTAÇÕES PARA FORNECIMENTO EM MT

Consumidores com carga instalada superior a 75kW e inferior a 300kW, são classificados como consumidores pertencentes ao Grupo A4.

Esses consumidores são atendidos em Média Tensão, com valores de tensão de 2,3kV a 25kV.



PROJETO DE SEP

Esse grupo de consumidores são obrigados a construir suas subestações de entrada, denominadas de Subestação de Consumidor.

As subestações devem atender as especificações das normas técnicas NBR 14039 e NBR 5410.



PROJETO DE SEP

Em função da concessionária local, também serão seguidas os critérios especificados pela ND 5.3. Ela prevê:

- ✓ critérios de dimensionamento dos componentes de entrada de serviços;
- ✓ instalações básicas referentes à cada tipo de padrão de entrada; e
 - ✓ materiais padronizados e aprovados.



TIPOS DE SUBESTAÇÕES

As subestações são classificadas por números: 2, 3, 4, 5, 6 e 7, elas se diferenciam pelo tipo de instalação dos equipamentos e concepção da subestação.

PROJETO DE SEP

SUBSTAÇÃO N° 2

Medição e proteção com ou sem transformação

Construção em alvenaria;

Proteção e medição na MT;

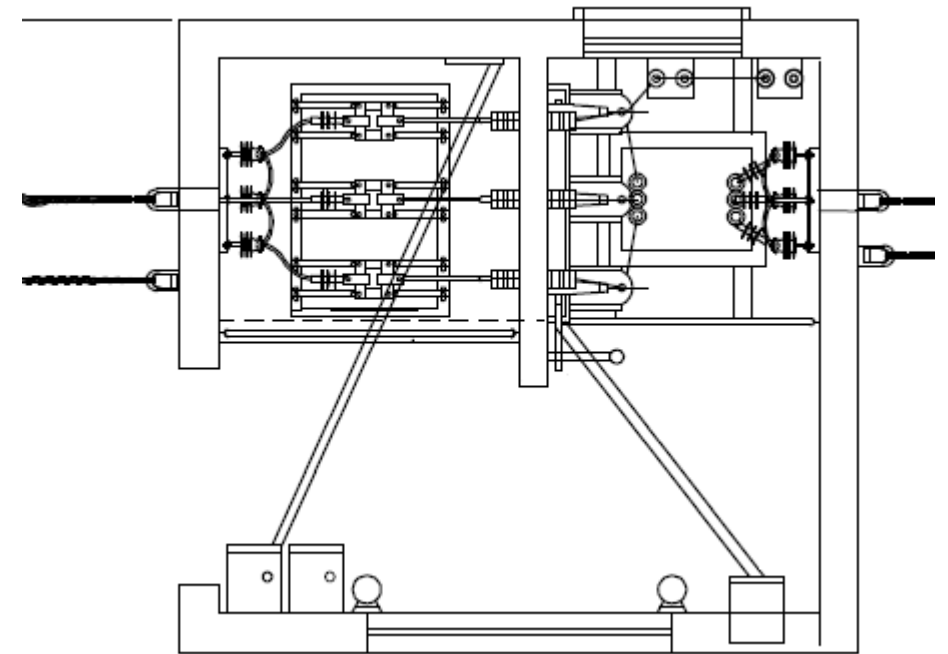
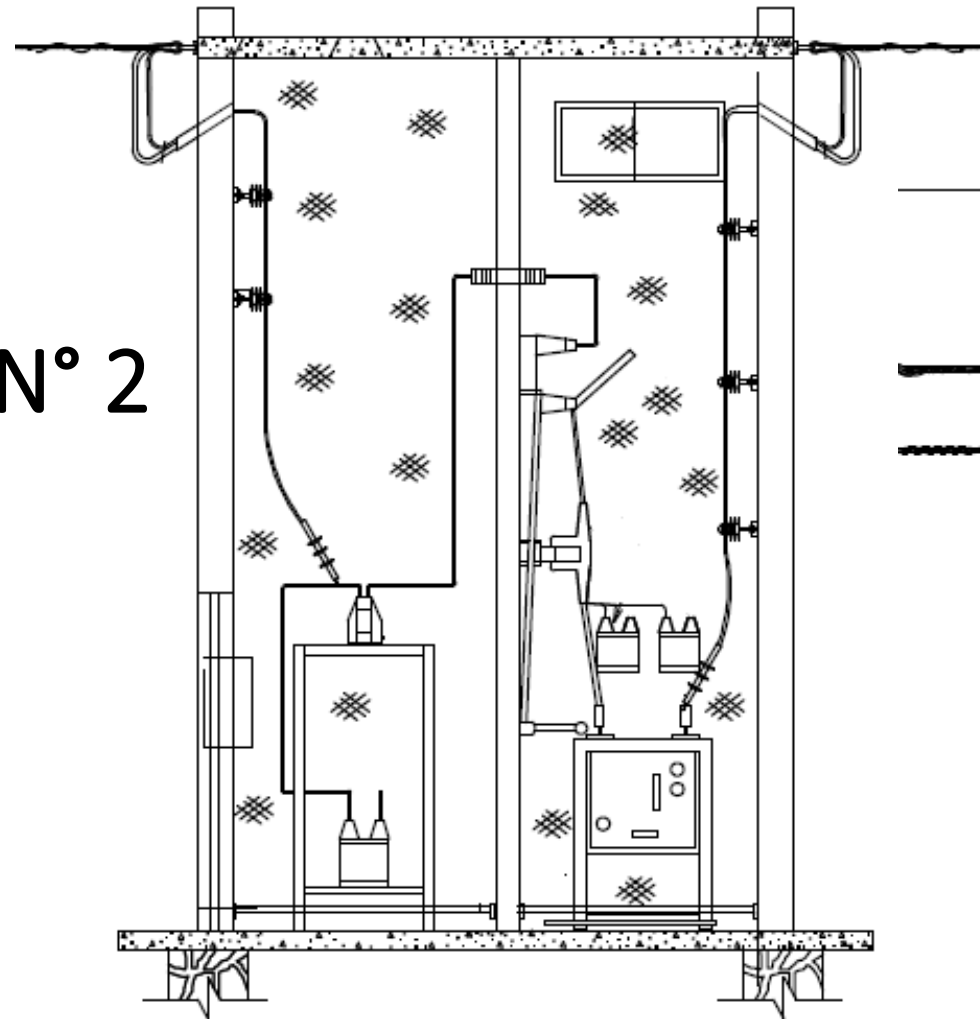
Medição a 3 elementos;

Compartimento para TC e TP devem receber lacre da
CEMIG.



PROJETO DE SEP

SUBSTAÇÃO N° 2



SENAI

PROJETO DE SEP

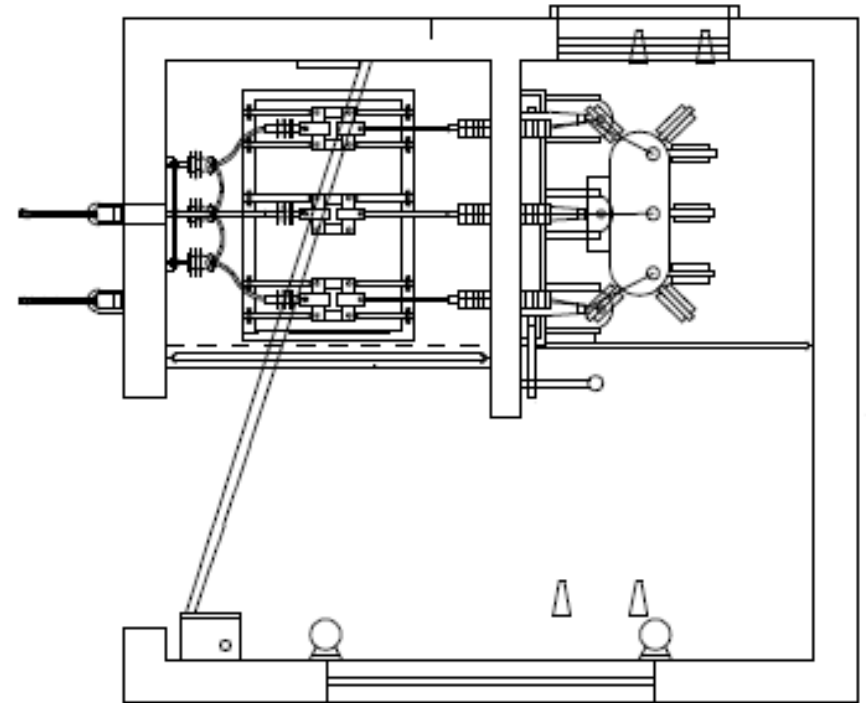
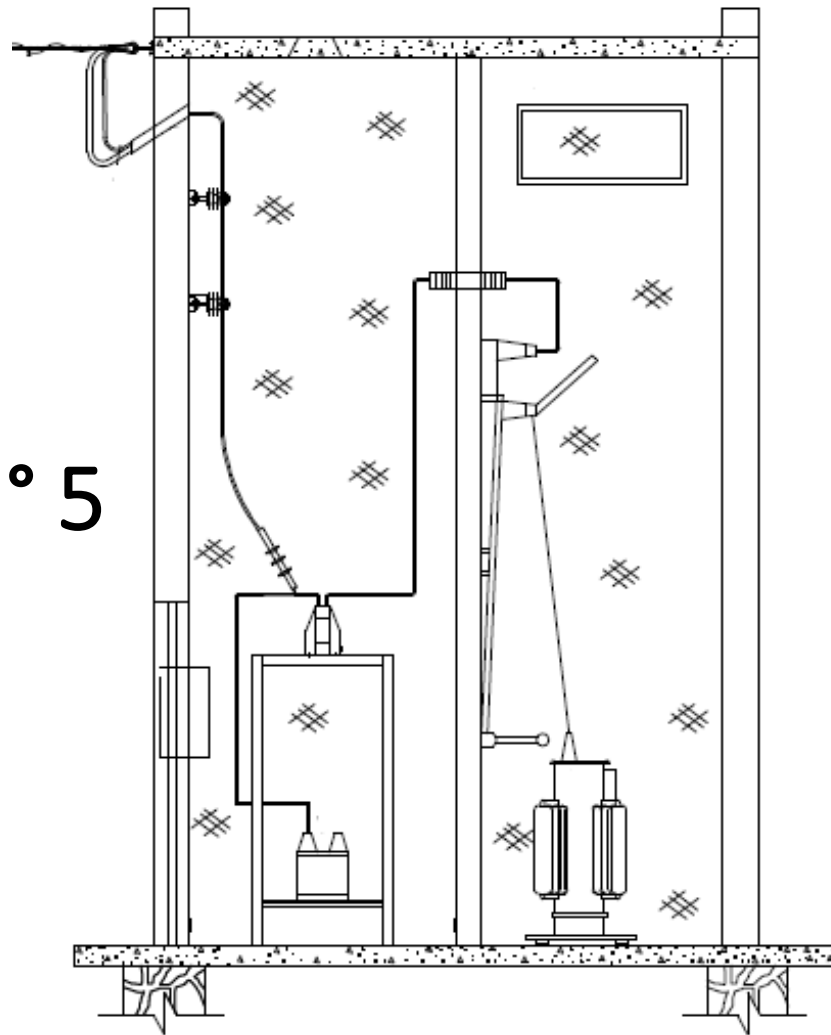
SUBESTAÇÃO N° 5 Medição, proteção e transformação

Construção em alvenaria;
Medição na MT a 3 elementos;
Proteção da MT por chave fusível e por disjuntor na BT;
Transformador instalado dentro da subestação.



PROJETO DE SEP

SUBSTAÇÃO N° 5



SENAI

PROJETO DE SEP

SUBSTAÇÃO N° 6

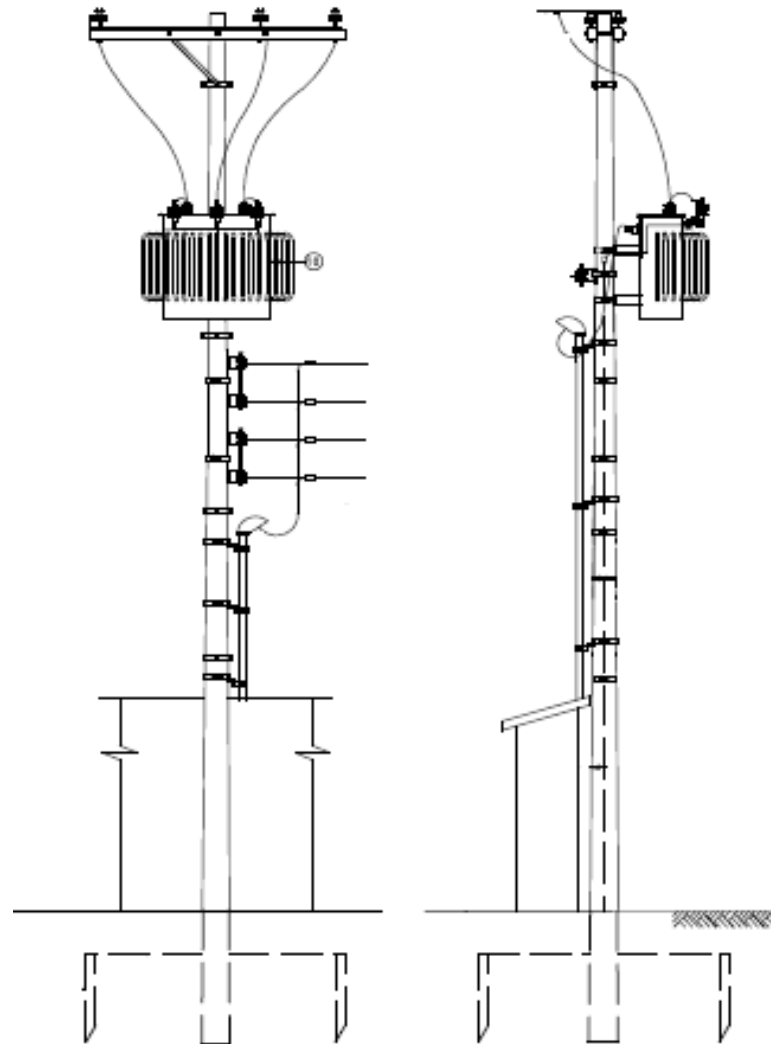
Transformador instalado em poste para clientes no Ambiente de Contratação Livre - ACL

Esse modalidade de subestação é aplicável para consumidores que possuem a Subestação n°1 e querem migrar para ACL.



PROJETO DE SEP

SUBSTAÇÃO N° 6



Ponto de Entrega

As subestações podem ser atendidas por ramal aéreo ou subterrâneo, a conexão do ramal de entrada do consumidor ao sistema da Cemig é denominado de Ponto de Entrega.

Ponto de Entrega

As subestações podem ser atendidas por ramal aéreo ou subterrâneo, a conexão do ramal de entrada do consumidor ao sistema da Cemig é denominado de Ponto de Entrega.



PROJETO DE SEP

Os pontos de entrega aérea são em locais atendidos por rede aérea, e estão situados conforme:

em subestações 2 a 5 o ponto de entrega são nos TC e TP de medição da Cemig;
na subestação 6, nas buchas primárias do transformador do cliente.



PROJETO DE SEP

Em rede de distribuição subterrânea, o ramal de ligação deve ser subterrâneo, e o ponto de entrega é na caixa de inspeção instalada pelo consumidor no passeio público.

Em rede de distribuição aérea o consumidor pode optar por ramal de entrada subterrâneo, quando este estiver a favor da rede. O ponto de entrega será na derivação da rede da Cemig.



Ramal de Ligação

De responsabilidade da Cemig, é o conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da sua rede e o ponto de entrega.

PROJETO DE SEP

É importante saber que o ramal de ligação pode entrar em qualquer lado da edificação desde que não corte terreno de terceiros, não ultrapasse 30m e se respeite a distância mínima da flecha do condutor e o solo.



PROJETO DE SEP

Em casos de ramal de ligação subterrâneo os condutores devem ser fisicamente protegidos por desde a derivação da Cemig até a caixa de inspeção (no passeio) por “eletroduto pesado” de 100mm.



Ramal de Entrada

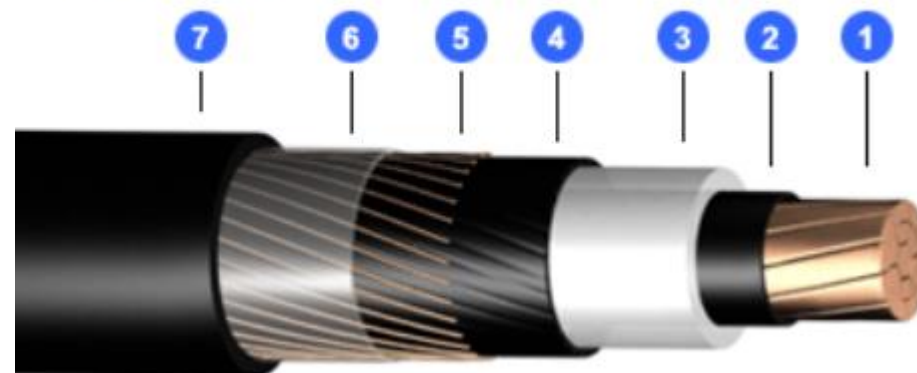
É o conjunto de condutores e acessórios instalados pelos consumidores entre o Ponto de Entrega e a medição ou a proteção geral da subestação.

PROJETO DE SEP

O ramal de entrada para atendimento em 13,8kV deve ser de cobre isolado com EPR/XLPE – 90°.

- 1 Conductor: Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoado circular compactado (Classe 2).
- 2 Blindagem do Conductor: Composto termofixo semiconductor.
- 3 Isolação: Composto termofixo de polietileno reticulado XLPE 90 °C.
- 4 Blindagem da Isolação: Camada de composto termofixo semiconductor de fácil remoção a frio.
- 5 Blindagem Metálica: Fios de cobre nu.
- 6 Separador: Fita não higroscópica de poliéster, aplicada em hélice cobrindo 100 % dos cabos.
- 7 Cobertura: Composto de cloreto de polivinila PVC ST2.

CABO DE MÉDIA TENSÃO (8,7/15 kV)



As especificações para a seção do condutor estão na Tabela 13 da ND 5.3. [vídeo](#)



PROJETO DE SEP

A blindagem metálica do condutor deve ser aterrada nas duas extremidades.

O condutor de neutro deve ser de cobre nu, 70mm², e deve interagir o neutro da rede da Cemig à malha de aterramento da subestação.



Construção da Subestação

A primeira recomendação é que a construção, aquisição de materiais e equipamentos, só sejam realizados após a análise do projeto pela Cemig.



Construção da Subestação

A primeira recomendação é que a construção, aquisição de materiais e equipamentos, só sejam realizados após a análise do projeto pela Cemig.

PROJETO DE SEP

As orientações para a concepção da subestação estão contidos no Item 12 da ND 5.3, em Instalações de responsabilidade do consumidor.



PROJETO DE SEP

- ✓ Subestações de medição e proteção devem possuir transformador auxiliar para iluminação e tomadas da mesma.
- ✓ A iluminação de emergência deve ter autonomia mínima de 2 horas.
- ✓ São proibidos da subestação qualquer tipo de equipamento que não sejam destinados ou relacionados a proteção, medição e transformação.



PROJETO DE SEP

- ✓ A porta da subestação deve ser porta corta fogo, classe P-90, com dimensões mínimas de 1,2 x 2,1m, abertura para fora e conter uma placa com dizeres “PERIGO DE MORTE – MÉDIA TENSÃO”.
- ✓ Deve ser instalado extintor do tipo pó ABC, 6kg, do lado de fora, próximo a subestação, protegido contra as intempéries da natureza.



Perguntas

