

COMUNICADO TÉCNICO Nº 48

ATENDIMENTO DE NOVOS CONSUMIDORES LOCALIZADOS EM ÁREAS DE SISTEMAS SUBTERRÂNEOS DE DISTRIBUIÇÃO

Diretoria de Engenharia e Serviços

Gerência de Engenharia da Distribuição

ELABORADO POR:	Erminio César Belvedere – Gerência de Engenharia de Distribuição
COLABORADORES:	Ricardo de Oliveira Brandão – Gerência de Redes Subterrâneas Élio Vicentini - Ger de Planejamento do Sistema Clay Martins - Gerência de Redes Subterrâneas Valdivino Carvalho - Gerência de Engenharia de Distribuição
APROVAÇÃO:	Gerson Islai Pimentel – Gerente de Engenharia de Distribuição
DATA:	<i>Julho/2014</i>

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	4
2. APLICAÇÃO	5
3. DEFINIÇÕES.....	6
3.1 Sistema Primário Seletivo.....	6
3.2 Sistema Reticulado.....	6
3.3 Sistema Híbrido.....	6
3.3 Mini Reticulado	7
3.4 Spot.....	7
3.5 Arranjo Primário Radial Simples	7
3.6 Arranjo Primário Radial com Recurso	7
3.7 Arranjo Primário em Anel Fechado.....	7
4. TERMINOLOGIA.....	8
5. LIGAÇÕES DE CONSUMIDORES ATRAVÉS DE SISTEMAS HÍBRIDOS.....	10
5.1 Considerações Gerais.....	10
6. LIGAÇÕES DE CONSUMIDORES POR DE SISTEMAS RETICULADOS.....	11
6.1 Considerações Gerais.....	11
7. LIG. DE CONSUMIDORES POR SISTEMAS PRIMÁRIOS SELETIVOS.....	13
7.1 Considerações Gerais.....	13
8. Transformadores.....	16
8.1 Transformadores Submersíveis.....	16

8.2 Transformadores em Pedestal	16
8.3 Transformadores secos	16
9 CHAVES DE TRANSFERÊNCIA	17
9.1 Características Gerais.....	17
9.2 Tipos de Chaves e Recinto de Instalação	17
9.3 Dispositivos de Proteção.....	19

1. OBJETIVO

Estabelecimento das condições mínimas exigidas pela AES ELETROPAULO para as ligações de novas cargas (novos consumidores ou acréscimos de cargas de consumidores existentes), localizadas em áreas atendidas atualmente por sistemas subterrâneos (reticulados, radial, sistema híbrido e seletivo).

2. APLICAÇÃO

Este comunicado entra em vigor a partir de sua publicação no site da AES Eletropaulo (www.aeseletropaulo.com.br), sendo aplicável em área de concessão desta distribuidora atendida através de sistemas subterrâneos com circuitos primários operando em 13,8 kV, 21 kV ou 34,5 kV.

OBS: Este Comunicado Técnico assim como todas as normas que a integram poderão sofrer revisões por consequência da mudança na Legislação em vigor, revisões normativas ou mudanças de tecnologias. Estas alterações serão realizadas sem prévio aviso e atualizadas no site da AES Eletropaulo.

3. DEFINIÇÕES

3.1. Sistema Primário Seletivo

Sistema composto por um par de alimentadores com capacidades iguais e cujo carregamento não pode ultrapassar a capacidade de um circuito, destinados a atender consumidores primários, sendo um dos circuitos considerado o alimentador preferencial e o outro circuito o alimentador reserva. Na ocasião da perda do alimentador preferencial, o circuito reserva deve possuir capacidade para assumir toda a carga do par de alimentadores.

3.2. Sistema Reticulado

Sistema formado por spots network, que são concebidos para operarem com um mínimo de 2 e no máximo até 4 câmaras transformadoras alimentadas individualmente por circuitos primários distintos, que operam com uma capacidade transformadora de contingência, que ocorrendo o desligamento de um dos circuitos primários as câmaras transformadoras remanescentes suprirão toda a carga do spot, sem a ocorrência de sobrecarga nos transformadores.

3.3. Sistema Híbrido

É um sistema derivado de um Sistema Reticulado para o atendimento de consumidores em baixa tensão, através de chave de transferência automática, considerando dois circuitos primários, sendo um que alimenta a carga (circuito preferencial) enquanto o outro permanece de reserva (circuito reserva). Ocorrendo desligamento do circuito preferencial (defeitos nos circuitos, manutenção, etc.) a carga é transferida para o circuito de reserva. Após o restabelecimento do circuito principal, a carga é novamente transferida para o mesmo.

3.4. Mini-reticulado

O mini-reticulado é formado por um conjunto de 2, 3 ou até 4 transformadores de potência de 500 kVA e 750 kVA, que conectados aos protetores são interligados através de um anel secundário, que distribui energia para vários consumidores.

3.5. SPOT

O spot é também formado por conjunto de 2, 3 ou até 4 transformadores de potência que varia de 500 kVA, 750 kVA e 1000 kVA, que conectados aos protetores alimentam uma cabina de barramentos de uma entrada geral de energia de um empreendimento exclusivo.

3.6. Arranjo Primário Radial Simples

É um sistema para atendimento de consumidores, considerando um circuito simples alimentando um único transformador (Ex. Câmara Radial ou Transformador em Pedestal).

3.7. Arranjo Primário Radial com recurso

É um sistema elétrico subterrâneo, constituído por dois alimentadores, interligados por uma chave ou religadora normalmente fechada e uma outra normalmente aberta, onde as cargas são atendidas por bloco e balanceadas nos dois circuitos.

3.8. Arranjo Primário em Anel Fechado

É um sistema elétrico subterrâneo, constituído por dois alimentadores tronco, interligados em paralelo, por um conjunto de chaves instaladas em série com disjuntores nas entradas normalmente fechados, e as cargas são atendidas por circuitos derivados da saída destes equipamentos com disjuntores.

4. TERMINOLOGIA

- Projeto: Planta na qual representa-se os componentes da rede de distribuição para a sua expansão/reforma;
- Sistema de Distribuição: Parte do sistema de potência destinado ao transporte de energia elétrica a partir do barramento secundário de uma estação (onde termina a transmissão ou sub-transmissão) até os pontos de consumo;
- Rede de distribuição subterrânea: rede elétrica constituída de cabos e acessórios isolados instalados sob a superfície do solo, diretamente enterrados ou em dutos;
- Circuito primário subterrâneo em média tensão: parte da rede subterrânea, constituída de cabos isolados, que alimentam os transformadores de distribuição da AES ELETROPAULO e/ou de consumidores;
- Circuito secundário subterrâneo em baixa tensão: parte da rede subterrânea, constituído de cabos isolados, que a partir dos transformadores de distribuição aérea ou em pedestal conduz energia aos pontos de consumo;
- Circuito (primário / secundário) radial: Atendimento de consumidores considerando um circuito único (Nota: caso ocorra defeito, todas as cargas alimentadas pelo circuito permanecerão desenergizadas enquanto não forem executados os reparos).
- Circuito (primário / secundário) radial com recursos: Atendimento de consumidores considerando um circuito em anel aberto (Nota: caso ocorra defeito, somente as cargas alimentadas pelo trecho danificado permanecerão desenergizadas enquanto não forem executados os reparos).
- Ramal de entrada primário: conjunto de condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede primária aérea e um ou mais pontos de entrega. Para a alternativa onde é utilizado poste de transição instalado internamente à propriedade particular, o mesmo deverá ser instalado a uma distância mínima de 3 metros e não superior a 5 metros a partir do alinhamento da via pública;
- Ramal de entrada secundário: conjunto de condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e a entrada de serviço. Para a alternativa onde é utilizado poste de transição instalado internamente

- à propriedade particular, são os condutores, eletrodutos e acessórios compreendidos entre o ponto de entrega e o quadro de distribuição em pedestal – QDP, incluindo-se o transformador, estruturas e isoladores, poste e ferragens;
- Entrada de serviço: é o ponto até o qual a AES ELETROPAULO se responsabiliza pelo fornecimento de energia elétrica e pela execução dos serviços de operação e manutenção. Este ponto de entrega corresponde à caixa de medição que deve ser localizada na propriedade do consumidor e estar situada, se possível, no limite com a via pública;
 - Transformador submersível: transformador selado submersível, para utilização e instalação em câmara transformadora subterrânea, para conexão de cabos de média tensão e de baixa tensão;
 - Transformador em pedestal: transformador selado, para utilização ao tempo, fixado sobre uma base de concreto, com compartimentos blindados para conexão de cabos de média tensão e de baixa tensão;
 - Câmara Transformadora: construção subterrânea em concreto, designada para abrigar um transformador submersível, cabos de média tensão, desconectáveis e acessórios;
 - Poço de inspeção/ mini poço de inspeção: construção subterrânea em alvenaria, designada para instalação de cabos de média tensão, cabos de baixa tensão, emendas em geral e acessórios para rede subterrânea;
 - Quadro de distribuição pedestal (QDP): conjunto de dispositivos elétricos (chaves, barramentos, isoladores e outros), montados em caixa metálica ou fibra de vidro com poliuretano injetado, destinados a operação (manobra e proteção) de circuitos secundários (entradas de serviço).
 - Caixa de Derivação Primária (CDP): conjunto de dispositivos elétricos (desconectáveis, barramentos, isoladores e outros), montados em quadro com base de concreto armado e portas metálicas, destinados a emendas primárias e derivações para alimentação de câmaras e entradas primárias.
 - Chave seccionadora submersível, abrigada ou em pedestal de 2 a 4 vias: conjunto de dispositivos elétricos (chaves, barramentos, isoladores e outros) com ou sem dispositivos de transferência de carga e/ou dispositivos de proteção, para operação

em carga, à SF6 ou a vácuo, trifásicas, com tensão máxima do equipamento de 15 kV, 24,2 kV ou 36,2 kV, 60 Hz;

- Indicador de defeito submersível: equipamento elétrico para utilização em alimentadores e ramais com tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV ou 36,2 kV, na frequência de 60 Hz, para indicação de corrente de curto-circuito;
- Carga instalada: soma das potências nominais dos equipamentos de uma unidade de consumo que, depois de concluído os trabalhos de instalação, estão em condições de entrar em funcionamento;
- Fator de coincidência ou simultaneidade: razão entre a demanda simultânea máxima de um conjunto de equipamentos ou instalações elétricas e a soma das demandas máximas individuais ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

5. LIGAÇÕES DE CONSUMIDORES ATRAVÉS DE SISTEMAS HÍBRIDOS

5.1. Considerações Gerais

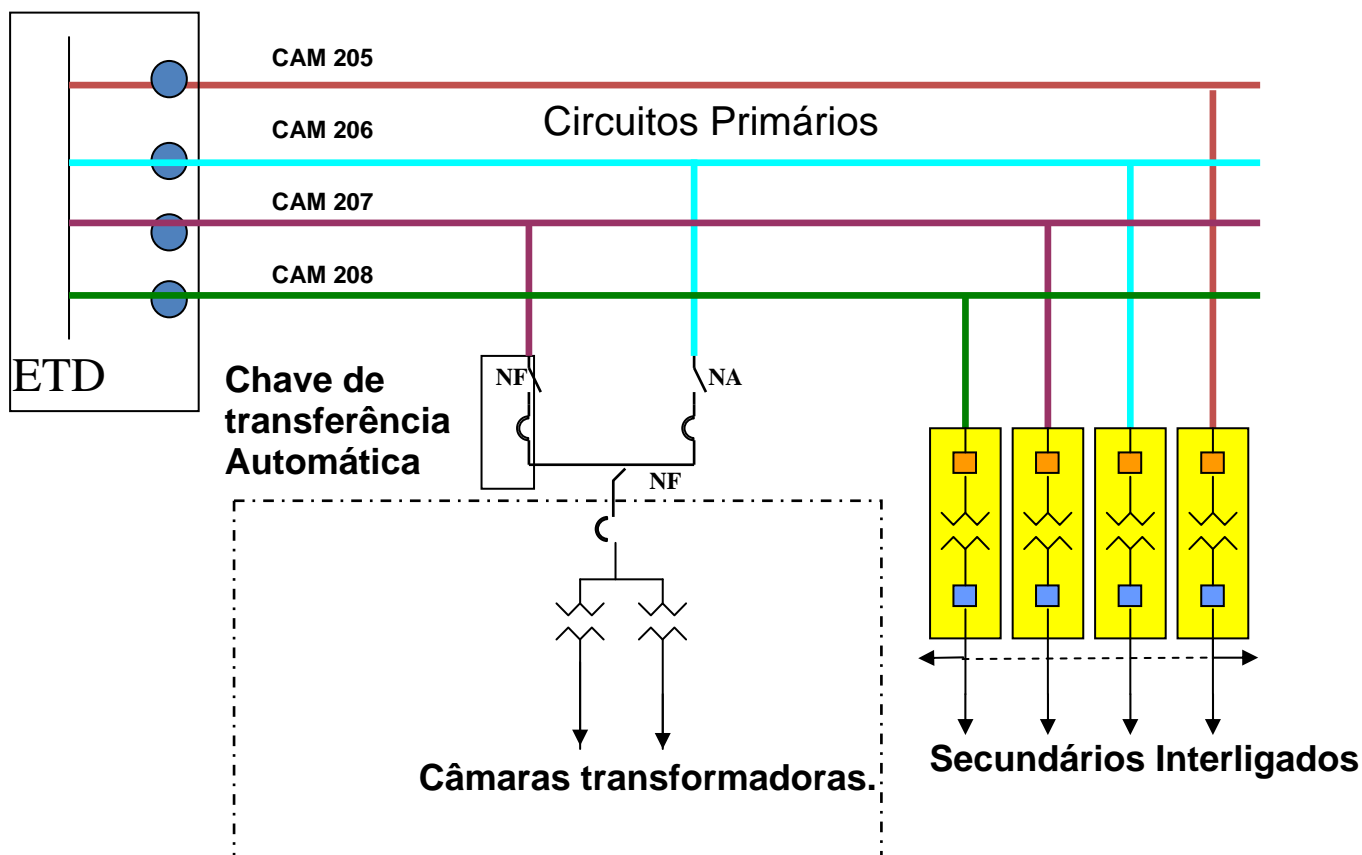
É um sistema onde operam simultaneamente redes em reticulado e primário seletivo. O que se busca através deste sistema são arranjos que atendam a carga suprida pelo sistema secundário subterrâneo onde não é possível o uso do Net Work Protector e utilizado apenas para atendimento em baixa tensão.

“O sistema Híbrido é para atendimento de cargas até 1500 kW demandada em baixa tensão, utilizando chave de transferência automática para seletividade entre os circuitos preferencial e reserva e atendimento através de câmaras subterrâneas em baixa tensão”, desde que haja disponibilidade técnica para o atendimento.

Nota 1: “A AES ELETROPAULO pode efetuar, a qualquer momento, por meio de notificação prévia aos consumidores, a modificação no sistema de transferência e proteção, bem como agregar novos módulos à chave de Transferência”.

Nota 2: Para o atendimento técnico pelo sistema Híbrido, a AES Eletropaulo fará uma análise técnica para viabilidade de ligação. Para tanto o interessado deve sempre solicitar uma consulta preliminar para definição do sistema.

SISTEMA HÍBRIDO



6. LIGAÇÕES DE CONSUMIDORES ATRAVÉS DE SISTEMAS RETICULADOS

6.1. Considerações Gerais

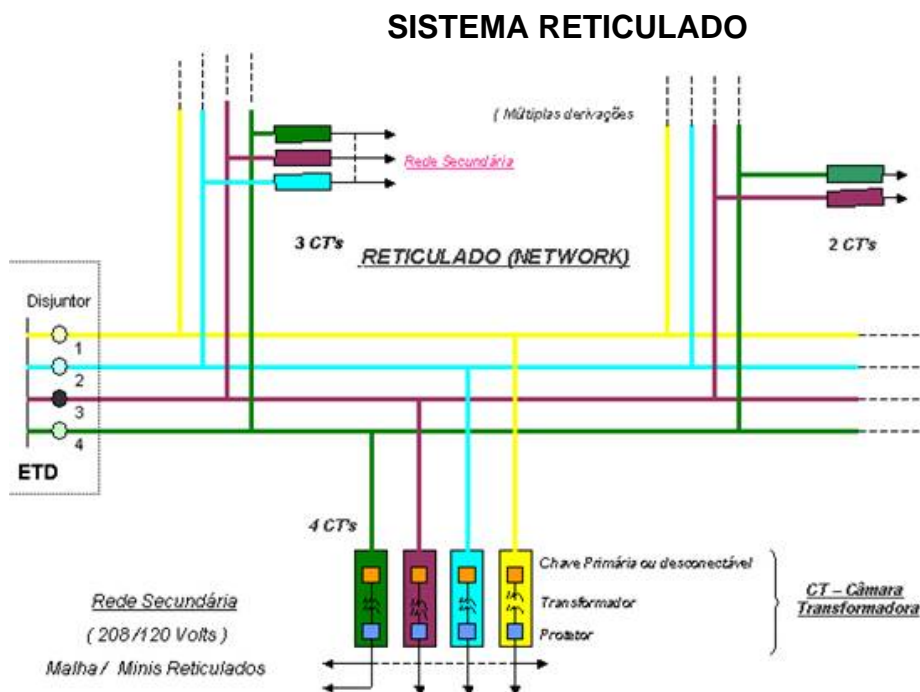
Esse arranjo é constituído por um sistema de alimentadores radiais que atendem redes secundárias em malha, através de transformadores equipados com network protector que atuam, interrompendo o circuito quando circulam correntes em sentido inverso (alimentação pelo secundário).

“Atendimento de cargas no reticulado 21 kV – Demanda Máxima até 3000 kW” para uso de empreendimentos residenciais, comerciais e de uso misto, desde que haja viabilidade técnica para o atendimento.

- Para empreendimentos residenciais, comerciais ou de uso misto com demanda Máxima total de 3000 kW, para atendimento de novas cargas com unidades e administração em baixa tensão.

- Para empreendimentos residenciais, comerciais ou de uso misto com unidades alimentadas em baixa tensão e a administração alimentada em média tensão, a demanda máxima para baixa tensão será de até 3000 kW, pelo sistema reticulado e para média tensão a demanda máxima será de até de 2500 kW, atendido independentemente pelo sistema seletivo com chave de transferência automática;

Nota: Para o atendimento técnico pelo sistema Reticulado, a AES Eletropaulo fará uma análise técnica para viabilidade de ligação. Para tanto o interessado deve sempre solicitar uma consulta preliminar para definição do sistema.



Filosofia de Funcionamento Reticulado:

- Trabalhar em 1ª Contingência sem sobrecarga
- Carregamento máximo
- Em minis de 4 CTs e cabos primários 75%
- Em minis de 3 CTs 67%
- Em minis de 2 CTs 50%

O sistema reticulado pode atender instalações com as seguintes concepções:

- edifícios somente com consumidores em baixa tensão (através de câmaras transformadoras com network protector);
- edifícios com consumidores em baixa tensão (através de câmaras transformadoras com network protector) e administração em alta tensão (através de chave de transferência automática).

7. LIGAÇÕES DE CONSUMIDORES ATRAVÉS DE SISTEMAS PRIMÁRIOS SELETIVOS

7.1. Considerações Gerais

É um sistema para atendimento de consumidores considerando dois circuitos primários, sendo que um alimenta a carga (circuito preferencial) enquanto o outro permanece de reserva (circuito de reserva).

”Sistemas primários seletivos deverão ser considerados para alimentação de novos edifícios ou acréscimos de cargas em edifícios existentes, localizados em áreas atualmente atendidas por sistemas subterrâneos com demanda prevista até 2500 kW”.

“Para empreendimentos com cargas acima de 2500 kW, estarão sujeitas a análise técnica quanto a viabilidade de conexão no sistema seletivo”.

O sistema primário seletivo deverá considerar chaves de transferência automáticas, com as seguintes concepções:

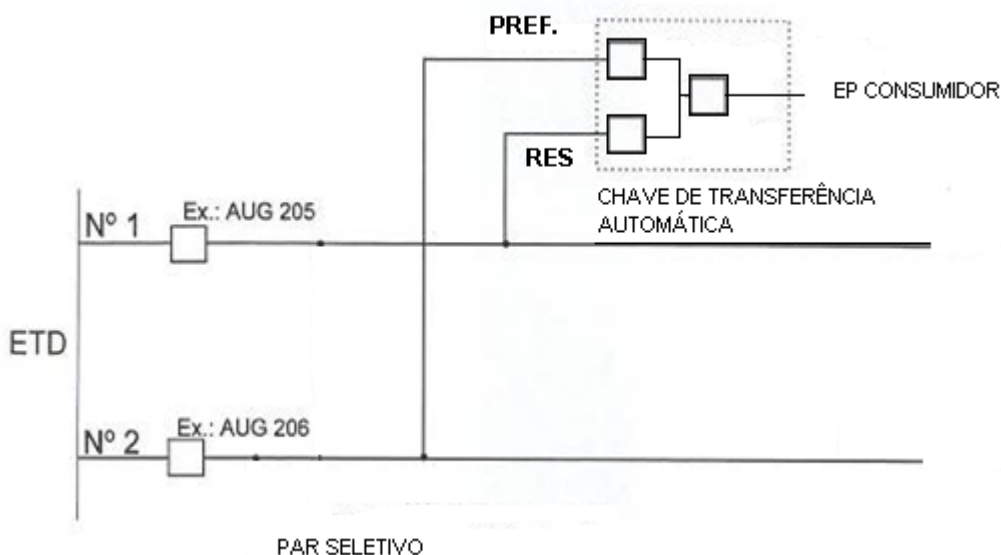
- edifícios somente com consumidores em baixa tensão;
- edifícios somente com consumidores em alta tensão;
- edifícios com consumidores em baixa e alta tensão.

Nota: Para o atendimento técnico pelo sistema Seletivo, a AES Eletropaulo fará uma análise técnica para viabilidade de ligação. Para tanto o interessado deve sempre solicitar uma consulta preliminar para definição do sistema.

7.2. Atendimento Seletivo 21 kV ou 34,5 kV

Deve ser previsto para todos os Clientes em Média Tensão o padrão de 34,5 kV, com chave de transferência automática classe 36 kV (mesmo se o circuito for de 21 kV reticulado ou seletivo, para futura conversão de tensão);

Empreendimentos residenciais, comerciais ou de uso misto com unidades em baixa tensão e a administração em MT, o padrão da EP será de 34,5 kV (atendimento feito em ambos os casos com chave de transferência).

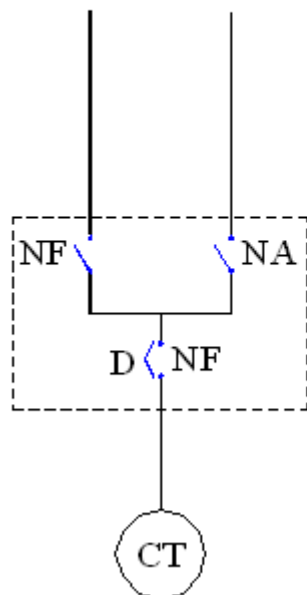


A concepção básica do sistema primário seletivo leva em consideração as seguintes premissas:

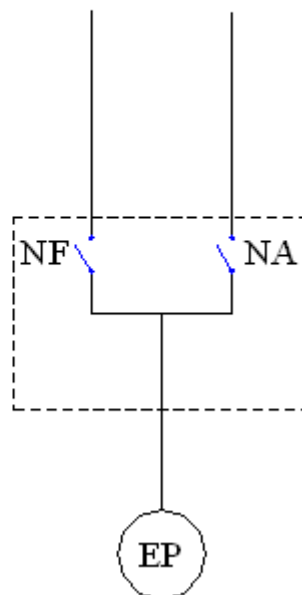
- utilização de chaves de transferência automática de 3 vias ou mais, sendo 2 de entrada constituída de chaves seccionadoras e 1 ou mais de saída constituída de chave seccionadora com disjuntor;
- chave do tipo abrigada, pedestal ou submersível.

ESQUEMA UNIFILAR

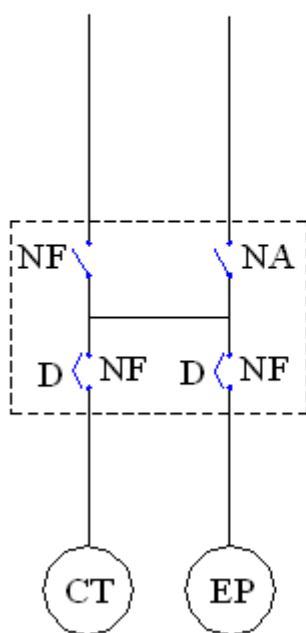
A : Edifícios somente com consumidores em baixa tensão



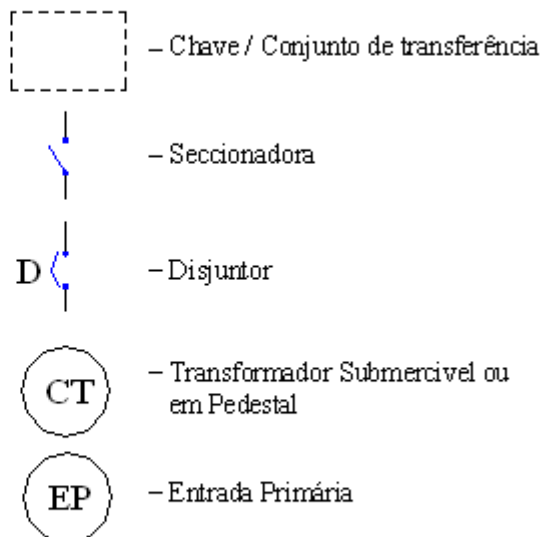
B : Edifícios somente com consumidores em alta tensão



C : Edifícios com consumidores em baixa tensão e alta tensão



LEGENDA



8. Transformadores

8.1. Transformadores Submersíveis

Devem ser instalados em câmaras transformadoras com ventilação natural, construídas de acordo com os padrões da AES ELETROPAULO constantes no Livro de Instruções Gerais - LIG BT, fascículo “Câmaras Transformadoras. Casos especiais considerando utilização de câmaras de ventilação forçada devem ser analisados pela AES ELETROPAULO;

8.2. Transformadores em Pedestal na tensão 13,8 kV

Devem ser instalados sobre uma base de concreto que deve atender os requisitos padronizados pela AES ELETROPAULO no Livro de Instruções Gerais – LIG BT, fascículo “Distribuição Subterrânea”

8.3. Transformadores Secos

Transformadores secos não enclausurados com enrolamentos encapsulados podem ser utilizados em edifícios residenciais ou comerciais de uso coletivo, alimentados por circuitos primários operando em 13,8 kV, 21 kV ou 34,5 KV.

O transformador pode ser instalado em recintos internos aos edifícios, desde que sejam levados em conta os critérios estabelecidos a seguir, bem como os requisitos complementares estabelecidos pela NBR 14039.

Os recintos para instalações de transformador seco devem ter características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem estar e segurança aos operadores, quando estes se fizerem necessários.

O desenvolvimento do projeto deve ser feito de acordo com o Comunicado Técnico nº 27.

9. CHAVE DE TRANSFERÊNCIA

9.1. Características gerais

As chaves para atendimento de consumidores em primário seletivo são trifásicas para abertura em carga e consideram:

- meio isolante constituído de SF6 ou composto polimérico;
- interrupção no vácuo em vias com disjuntores ou em SF6 ou vácuo em vias utilizadas somente para seccionamento;
- terminais constituídos de buchas do tipo desconectável de interfaces de acordo com a NBR 11835;
- todas as chaves (vias) com 3 posições: aberta, fechada e terra;
- dispositivos que possibilitem tempo de abertura das chaves independente do operador;
- dispositivos que permitam o bloqueio em qualquer das posições das chaves.

9.2. Tipos de Chaves e Recinto de instalação

As chaves de transferência podem ser do tipo submersível, pedestal ou abrigadas e devem atender os requisitos estabelecidos nas especificações, NTE-8129 e NTE-8130, respectivamente.

As chaves do tipo abrigada, pedestal e submersível devem ser instaladas em recinto próprio e exclusivo, e localizada junto à divisa da propriedade com a via pública, sendo que para as chaves do tipo abrigada e submersível deve ser construído recinto próprio conforme estabelecido no ANEXO II.

Notas:

- Alternativamente a chave do tipo abrigada deve ser instalada em em recinto independente conforme padrão da Concessionária;

- No caso de instalação abaixo do nível do solo (ANEXO II) em edifícios com um único subsolo as chaves instaladas devem ser obrigatoriamente submersíveis e em edifícios com mais de um subsolo, as chaves instaladas podem ser submersíveis ou abrigadas.
- No caso de edifícios com instalações de missão crítica (Data Centers e Hospitais) e de segurança (Secretária de segurança pública e tribunais de justiça), as chaves instaladas devem ser obrigatoriamente submersíveis, instaladas na parte externa do edifício, com livre acesso por parte da AES Eletropaulo.

Em qualquer das situações o sistema de drenagem do recinto da chave deve ser interligado ao sistema de águas pluviais da edificação.

Chaves instaladas em recinto acima do solo devem ser do tipo pedestal ou tipo abrigada em recinto independente e localizada junto à divisa da propriedade com a via pública, com acesso previsto ao pessoal da AES ELETROPAULO.

As portas do recinto da chave devem ter dispositivos para colocação de cadeados padrões da Concessionária em pelo menos dois pontos e dispositivos para lacre, para evitar abertura por pessoas não autorizadas.

Notas:

- Deve ser prevista a construção de linha de dutos conforme critérios do Livro de Instruções Gerais - BT da Eletropaulo com no mínimo 6 dutos, para interligação da chave de transferência à rede da AES ELETROPAULO;
- Construção pré-moldada, para instalação das chaves podem ser consideradas desde que os mesmos atendam os requisitos estabelecidos pelas Normas NBR's vigentes e que os mesmos sejam previamente aprovados pela AES ELETROPAULO.

9.3. Dispositivos de proteção

Dispositivos de proteção de interrupção automática (disjuntor) são previstos nas vias de saídas das chaves que alimentam:

- transformador de distribuição submersível de potência nominal igual ou superior a 1000 kVA;
- transformador em pedestal com fusíveis internos ou entradas primárias, quando a distância entre o mesmo e a chave primária seja superior a 15m.

Uma via de saída com disjuntor pode ser utilizada para alimentação de até 2 transformadores submersíveis, desde que, os relés correspondentes à proteção de terra possam ser ajustados para valores equivalentes a 20%, ou menos, dos ajustes correspondentes à fase.

Todos os transformadores submersíveis conectados a uma via da chave de transferência devem ser de potências nominais iguais.

Vias de saída com fusíveis são utilizadas para alimentação de um único transformador submersível desde que a capacidade do mesmo seja igual ou inferior a 750 kVA.

Transformadores submersíveis operando em paralelo (alimentação de uma cabina de barramento) devem ser conectados em uma única via de saída da chave.

Para as entradas primárias cuja subestação esteja a uma distância inferior a 15 metros do recinto da chave, deve ser prevista uma via exclusiva com seccionamento sem proteção para o atendimento.

Eventuais defeitos nos circuitos primários, a jusante das chaves, devem ser isolados pela atuação do dispositivo de proteção correspondente.

Ocorrendo falta de tensão no alimentador principal deve ser aberta a chave correspondente, desde que não tenha sido detectado defeito a jusante da mesma e que o alimentador de reserva esteja operando em condições normais (tensão entre os limites pré-estabelecidos).

Nota: A transferência, que não seja nestas condições, não será executada.