

1



Segurança com eletricidade
**INTRODUÇÃO À
SEGURANÇA COM ELETRICIDADE**

ENERGIA ELÉTRICA: GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO

ENERGIA ELÉTRICA: GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO.

Introdução



A energia elétrica que alimenta as indústrias, comércio e nossos lares é gerada principalmente em usinas hidrelétricas, onde a passagem da água por turbinas geradoras transformam a energia mecânica, originada pela queda d'água, em energia elétrica.

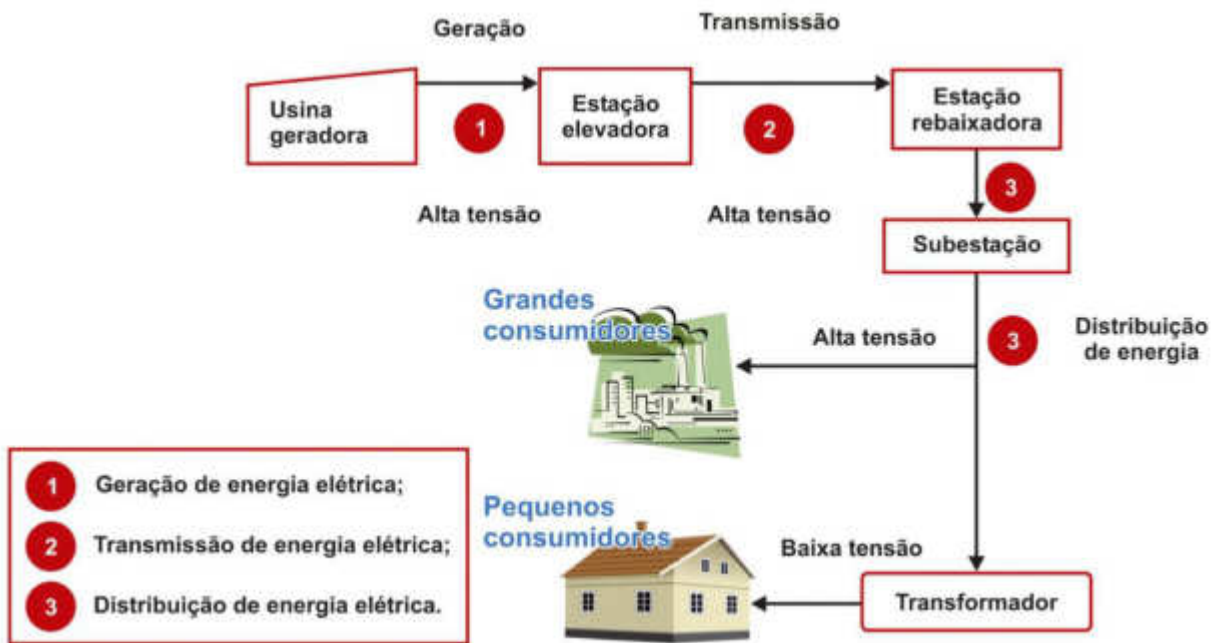
No Brasil a GERAÇÃO de energia elétrica é 80% produzida a partir de hidrelétricas, 11% por termoeletricas e o restante por outros processos. A partir da usina a energia é transformada, em subestações elétricas, e elevada a níveis de tensão (69/88/138/240/440 kV) e transportada em corrente alternada (60 Hertz) através de cabos elétricos, até as subestações rebaixadoras, delimitando a fase de Transmissão.

Já na fase de Distribuição (11,9 / 13,8 / 23 kV), nas proximidades dos centros de consumo, a energia elétrica é tratada nas subestações, com seu nível de tensão rebaixado e sua qualidade controlada, sendo transportada por redes elétricas aéreas ou subterrâneas, constituídas por estruturas (postes, torres, dutos subterrâneos e seus acessórios), cabos elétricos e transformadores para novos rebaixamentos (110 / 127 / 220 / 380 V), e finalmente entregue aos clientes industriais, comerciais, de serviços e residenciais em níveis de tensão variáveis, de acordo com a capacidade de consumo instalada de cada cliente.

Quando falamos em setor elétrico, referimo-nos normalmente ao Sistema Elétrico de Potência (SEP), definido como o conjunto de todas as instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição inclusive.

Com o objetivo de uniformizar o entendimento é importante informar que o SEP trabalha com vários níveis de tensão, classificadas em alta e baixa tensão e normalmente com corrente elétrica alternada (60 Hz).

Conforme definição dada pela ABNT através das NBR (Normas Brasileiras Regulamentadoras), considera-se “baixa tensão”, a tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra. Da mesma forma considera-se “alta tensão”, a tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.



Geração de Energia Elétrica

Manutenção

São atividades de intervenção realizadas nas unidades geradoras, para restabelecer ou manter suas condições adequadas de funcionamento.

Essas atividades são realizadas nas salas de máquinas, salas de comando, junto a painéis elétricos energizados ou não, junto a barramentos elétricos, instalações de serviço auxiliar, tais como: transformadores de potencial, de corrente, de aterramento, banco de baterias, retificadores, geradores de emergência, etc.

Os riscos na fase de geração (turbinas/geradores) de energia elétrica são similares e comuns a todos os sistemas de produção de energia e estão presentes em diversas atividades, destacando:

- Instalação e manutenção de equipamentos e maquinários (turbinas, geradores, transformadores, disjuntores, capacitores, chaves, sistemas de medição, etc.);
- Manutenção das instalações industriais após a geração;
- Operação de painéis de controle elétrico;
- Acompanhamento e supervisão dos processos;
- Transformação e elevação da energia elétrica;
- Processos de medição da energia elétrica.

As atividades características da geração se encerram nos sistemas de medição da energia usualmente em tensões de 138 a 500 kV, interface com a transmissão de energia elétrica.

Transmissão de Energia Elétrica

Basicamente está constituída por linhas de condutores destinados a transportar a energia elétrica desde a fase de geração até a fase de distribuição, abrangendo processos de elevação e rebaixamento de tensão elétrica, realizados em subestações próximas aos centros de consumo. Essa energia é transmitida em corrente alternada (60 Hz) em elevadas tensões (138 a 500 kV). Os elevados potenciais de transmissão se justificam para evitar as perdas por aquecimento e redução no custo de condutores e métodos de transmissão da energia, com o emprego de cabos com menor bitola ao longo das imensas extensões a serem transpostas, que ligam os geradores aos centros consumidores.

Atividades características do setor de transmissão:

- Inspeção de Linhas de Transmissão
- Neste processo são verificados: o estado da estrutura e seus elementos, a altura dos cabos elétricos, condições da faixa de servidão e a área ao longo da extensão da linha de domínio. As inspeções são realizadas periodicamente por terra ou por helicóptero.

Manutenção de Linhas de Transmissão

- Substituição e manutenção de isoladores (dispositivo constituído de uma série de “discos”, cujo objetivo é isolar a energia elétrica da estrutura);
- Limpeza de isoladores;
- Substituição de elementos pára-raios;
- Substituição e manutenção de elementos das torres e estruturas; • Manutenção dos elementos sinalizadores dos cabos;
- Desmatamento e limpeza de faixa de servidão, etc.

Construção de Linhas de Transmissão

- Desenvolvimento em campo de estudos de viabilidade, relatórios de impacto do meio ambiente e projetos;
- Desmatamentos e desflorestamentos;
- Escavações e fundações civis;
- Montagem das estruturas metálicas;
- Distribuição e posicionamento de bobinas em campo;
- Lançamento de cabos (condutores elétricos);
- Instalação de acessórios (isoladores, pára-raios); • Tensionamento e fixação de cabos;
- Ensaio e testes elétricos.

Salientamos que essas atividades de construção são sempre realizadas com os circuitos desenergizados, via de regra, destinadas à ampliação ou em substituição a linhas já existentes, que normalmente estão energizadas. Dessa forma é muito importante a adoção de procedimentos e medidas adequadas de segurança, tais como: seccionamento, aterramento elétrico, equipotencialização de todos os equipamentos e cabos, dentre outros que assegurem a execução do serviço com a linha desenergizada (energizada).

Comercialização de energia

Grandes clientes abastecidos por tensão de 67 kV a 88 kV.

Distribuição de Energia Elétrica

É o segmento do setor elétrico que compreende os potenciais após a transmissão, indo das subestações de distribuição entregando energia elétrica aos clientes. A distribuição de energia elétrica aos clientes é realizada nos potenciais:

- Médios clientes abastecidos por tensão de 11,9 kV / 13,8 kV / 23 kV;
- Clientes residenciais, comerciais e industriais até a potência de 75 kVA (o abastecimento de energia é realizado no potencial de 110, 127, 220 e 380 Volts);
- Distribuição subterrânea no potencial de 24 kV.

A distribuição de energia elétrica possui diversas etapas de trabalho, conforme descrição abaixo:

- Recebimento e medição de energia elétrica nas subestações;
- Rebaixamento ao potencial de distribuição da energia elétrica;
- Construção de redes de distribuição;
- Construção de estruturas e obras civis;
- Montagens de subestações de distribuição;
- Montagens de transformadores e acessórios em estruturas nas redes de distribuição;
- Manutenção das redes de distribuição aérea;
- Manutenção das redes de distribuição subterrânea;
- Poda de árvores;
- Montagem de cabinas primárias de transformação;
- Limpeza e desmatamento das faixas de servidão;
- Medição do consumo de energia elétrica;
- Operação dos centros de controle e supervisão da distribuição.

Na história do setor elétrico o entendimento dos trabalhos executados em linha viva está associados às atividades realizadas na rede de alta tensão energizada pelos métodos: ao contato, ao potencial e à distância e deverão ser executados por profissionais capacitados especificamente em curso de linha viva.

Manutenção com a linha desenergizada “linha morta”

Todas as atividades envolvendo manutenção no setor elétrico devem priorizar os trabalhos com circuitos desenergizados. Apesar de desenergizadas devem obedecer a procedimentos e medidas de segurança adequado.

Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para serviços mediante os procedimentos apropriados: seccionamento, impedimento de reenergização, constatação da ausência de tensão, instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos, proteção dos elementos energizados existentes, instalação da sinalização de impedimento de energização.

Manutenção com a linha energizada “linha viva”

Esta atividade deve ser realizada mediante a adoção de procedimentos e metodologias que garantam a segurança dos trabalhadores. Nesta condição de trabalho as atividades devem ser realizadas mediante os métodos abaixo descritos:

Método ao contato

O trabalhador tem contato com a rede energizada, mas não fica no mesmo potencial da rede elétrica, pois está devidamente isolado desta, utilizando equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva adequados a tensão da rede.

Método ao potencial

É o método onde o trabalhador fica em contato direto com a tensão da rede, no mesmo potencial. Nesse método é necessário o emprego de medidas de segurança que garantam o mesmo potencial elétrico no corpo inteiro do trabalhador, devendo ser utilizado conjunto de vestimenta condutiva (roupas, capuzes, luvas e botas), ligadas através de cabo condutor elétrico e cinto à rede objeto da atividade.

Método à distância

É o método onde o trabalhador interage com a parte energizada a uma distância segura, através do emprego de procedimentos, estruturas, equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes apropriados.