

## Treinamento: Módulo Engenharia

### Conteúdo Programático:

#### 1. Princípios Básicos:

- Transformadores;
- Reatores Shunt.

#### 2. Tipos de Transformadores:

- Core Type;
- Shell Type;
- Trifásico ou Monofásico.

#### 3. Aplicação de Transformadores e reatores no sistema elétrico:

- GSU Elevador para Transmissão;
- Interligação;
- Abaixador;
- Defasador;
- HVDC;
- Reatores: Neutro, Limitador de Corrente Industriais.

#### 4. Parte Ativa:

- Núcleo;
- Tipos de núcleo;
- Desempenho do núcleo;
- Perdas;
- Desempenho térmico;
- Desempenho mecânico;
- Núcleo Reator Shunt;
- Enrolamentos;

- Exemplos de aplicação;
- Materiais empregados;
- Tipos de condutores;
- Tipos de Bobinas: Camada, Helicoidal, Disco e Desempenho do enrolamento.

## 5. Características Técnicas Básicas:

- Tipo de Equipamento;
- Transformador x Autotransformador;
- Potência e estágios de refrigeração;
- Potência e carregamento simultâneo;
- Potência do Autotransformador;
- Tensão, faixa e tipos de regulação;
- Tipos de regulação;
- Diagrama de conexão;
- Cálculo de corrente e tensão;
- Perdas e capitalização de perdas;
- Impedância de curto-circuito.

## 6. Curto-Circuito:

- Suportabilidade térmica conforme a NBR5356-6;
- Suportabilidade mecânica conforme a NBR 5356-6;
- Forças radiais e axiais.

## 7. Níveis de isolamento:

- Distâncias elétricas;
- Níveis de isolamento conforme NT 097 – NOS;
- Ensaios elétricos e tensão de isolamento.

## 8. Sistema de refrigeração:

- Tipos de refrigeração;
- Limites de elevação de temperatura;
- Condição de sobrecarga;
- Grandezas monitoradas;
- Determinação do fator Hot Spot.

## 9. Sistema de preservação do óleo isolante.

## 10. Aplicação de normas:

- Tolerâncias: impedância, perdas, erro de relação e corrente de excitação.

## 11. Ensaio: Rotina, Tipo, Especiais.

## 12. Buchas:

- Condensivas RIP e OIP;
- Seleção de buchas;
- Sólidas ou de porcelana.

## 13. Comutadores sob carga: a óleo, a vácuo.

## 14. Comutador sem carga.

## 15. Acessórios:

- Relé de gás;
- Válvula de alívio de pressão;

- Indicador de nível de óleo;
  - Secador de ar;
  - Termômetros;
  - Relé de pressão súbita;
  - Transformadores de corrente.
16. Processo de fabricação:
- Secagem em vapor phase;
  - Enchimento sob vácuo;
  - Garantia do GP do papel isolante.
17. Fluidos dielétricos
- Funções básicas e características
  - Óleo Mineral isolante
18. Éster Natural – FluídoFR3 Cargill
-