

Curso: Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos de Potência**Disciplina: Equipamentos Elétricos****Código: TEE-00146****Carga horária****Teórica: 60 Prática: 0 Total: 60**

OBJETIVO: FORNECER AOS ALUNOS CAPACITAÇÃO PARA DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DE TRANSFORMAÇÃO, MANOBRA, COMPENSAÇÃO DE REATIVOS E PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES EM SUBESTAÇÕES; CONHECIMENTOS DE DIAGRAMAS DE COMANDO E LOGICAS DE INTERTRAVAMENTO; CONHECIMENTOS DAS NORMAS TÉCNICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS APLICADAS AOS EQUIPAMENTOS E ENSAIOS E TESTES. CONHECIMENTOS DE PROJETO, CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E CONSTRUTIVAS, MONTAGEM E OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.

EMENTA: PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E SUAS FUNÇÕES. SIMBOLOGIA, REPRESENTAÇÃO, APLICAÇÃO E LIGAÇÕES NOS ESQUEMAS DE MANOBRAS USUAIS NAS SE'S DE AT E EAT. DIMENSIONAMENTO, ESPECIFICAÇÃO, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO, ENSAIOS E MONTAGENS DE TRANSFORMADORES PARA INSTRUMENTOS (TC, TP E TPC), EQUIPAMENTOS DE MANOBRA, EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES E EQUIPAMENTOS PARA COMPENSAÇÃO DE REATIVOS.

PRÉ-REQUISITOS:

Circuitos Elétricos II, Conversão eletromecânica de energia IV.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS:

Número	Habilidades e Competências	Desenvolvida na Disciplina? Marque X caso seja desenvolvida ou deixe em branco caso contrário
I	Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia	X
II	Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados	
III	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos	X
IV	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia	
V	Identificar, formular e resolver problemas de engenharia	X
VI	Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas	X
VII	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas	
VIII	Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas	
IX	Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica	
X	Atuar em equipes multidisciplinares	
XI	Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais	
XII	Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental	

XIII	Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia	
XIV	Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional	X

Programa Pleno

1. PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E SUA FUNÇÃO

- 1.1. Equipamentos de transformação;
- 1.2. Equipamentos de manobra;
- 1.3. Equipamentos para compensação de reativos;
- 1.4. Normas para especificação e ensaios: ABNT, ANSI e IEC.

2. EQUIPAMENTOS DE TRANSFORMAÇÃO

- 2.1 Transformadores de Corrente: princípios fundamentais, aplicação, tipos construtivos, características elétricas principais, relação de transformação real e nominal, erros, diagrama fasorial, carga e classe de exatidão, dimensionamento, saturação, especificações e ensaios;
- 2.2 Transformadores de potencial indutivos e capacitivos: princípios fundamentais, aplicação, tipos construtivos, características elétricas principais, relação de transformação real e nominal, erros, carga e classe de exatidão, dimensionamento, especificações e ensaios;
- 2.3. Bobinas de Bloqueio: aplicação, especificação e acessórios.

3. EQUIPAMENTOS DE MANOBRA

- 3.1. Chaves seccionadoras: Funções desempenhadas na rede elétrica, tipos construtivos, tipos de montagem, características elétricas, componentes, tipos de operação e comando, elevação de temperatura, dimensionamento, circuito de controle para o mecanismo de acionamento. Intertravamento elétrico e mecânico, esforços mecânicos sobre os terminais, especificação e ensaios;
- 3.2. Disjuntores: Definição, processo de interrupção, classificação, princípio de extinção do arco, detalhes construtivos e características principais, unidade de comando, sistema de acionamento, unidades interruptoras, tipos principais de disjuntores, vantagens e desvantagens dos diversos tipos, requisitos de operação, diagrama de comando, logicas de intertravamento, dimensionamento, especificação técnica e ensaios.

4. PÁRA-RAIOS

- 4.1. Princípio de operação, sobretensões, tipos de pára-raios, características construtivas, dimensionamento em função da coordenação de isolamento, especificação e ensaios.

5. EQUIPAMENTOS PARA COMPENSAÇÃO DE REATIVOS

- 5.1. Reatores: tipos construtivos (núcleo magnético e ar). Características de operação, especificação e ensaios;

5.2. Capacitores: Métodos de ligação (derivação e série), arranjos de ligações, dimensionamento de bancos, especificações e ensaios;

5.3. Compensadores síncronos: especificações e ensaios;

5.4. Compensadores estatísticos: esquemas de montagem, especificações e ensaios.

TOTAL DE MÓDULOS 60

Bibliografia Básica

- Mamede, J. F., Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª Ed., LTC, Brasil, 2011;
- Solon, M.F., Medição de Energia Elétrica, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 1976;
- Colombo, R., Disjuntores de alta tensão, Nobel: Siemens S.A. Série brasileira de tecnologia, São Paulo, 1986;
- ABNT NBR IEC 60694, Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando, Rio de Janeiro, Brasil, 2006;
- ABNT NBR IEC 62271-100, Equipamentos de alta-tensão Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada, Rio de Janeiro, Brasil, 2007;
- ABNT NBR 6856, Transformador de Corrente, Rio de Janeiro, Brasil, 1992;
- Stevenson - Power Systems Analysis.

Bibliografia Complementar

- D' Ajuz. A. e outros, Equipamentos Elétricos – Especificação e Aplicação em Subestações de Corrente Alternada, Furnas/UFF, 1985;
- Carvalho, A.C.C. e outros, Disjuntores e Chaves – Aplicação em Sistemas de Potencia – CE 13 do CIGRÉ – Brasil, em parceria com FURNAS/UFF, 1996;
- A. D' Ajuz, "Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento", EDUFF, 1987;
- Flurscheim, C.H., Power Circuit Breakers – Theory and Design, Ed. Peter Peregrinus Ltd., England, 1982;
- ONS – Procedimentos de Rede, www.ons.org.br/procedimentos;
- ABNT NBR 6855, Transformador de Potencial Indutivos, Rio de Janeiro, Brasil, 2009;
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta tensão: Seccionadores e chaves de aterramento, Rio de Janeiro, Brasil, 2007;
- ABNT NBR 5287, Pára-raios de resistor não linear a carboneto de silício para circuitos de potencia de corrente alternada – Especificação, Rio de Janeiro, Brasil, 1988;

- ABNT NBR 16050, Pára-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potencia de corrente alternada, Rio de Janeiro, Brasil, 2012;
- ABNT NBR 12479, Capacitores de potencia em derivação, para sistema de tensão nominal acima de 1000V – Características elétricas e construtivas – Padronização, Rio de Janeiro, Brasil, 1992;
- ABNT NBR 5282, Capacitores de potencia em derivação para sistemas de ensão nominal acima de 1000 V, Rio de Janeiro, Brasil, 1998;
- ABNT NBR 8763, Capacitores série para sistema de potencia, Rio de Janeiro, Brasil, 1998;
- ABNT NBR 5356-6, Transformadores de potencia Parte 6 Reatores, Rio de Janeiro, Brasil, 2012;
- Monteiro Duailibe, P.R., Apostila de Equipamentos Elétricos, UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil;
- Souza Junior, C. V. C., Apostila de Equipamentos Elétricos, UFF, Niterói, Rio de Janeiro.