

Curso: **Tecnologia em Energias Renováveis**
Disciplina: **Máquinas Elétricas**
Pré-Requisito(s): Eletricidade e Circuitos Elétricos; Oscilações e Ondas

Carga-Horária: **75h(100h/a)**
Número de créditos **05**

EMENTA

Transformadores: princípio de funcionamento, circuito equivalente, ensaios de circuito aberto e de curto-circuito; Autotransformadores; Transformadores trifásicos; Máquinas elétricas rotativas; Máquinas CC: geradores e motores; Máquinas CA: geradores síncronos, motores de indução e motores síncronos.

PROGRAMA

Objetivos

- Compreender os princípios básicos de funcionamento das máquinas elétricas;
- Identificar os tipos de máquinas elétricas e as suas aplicações
- Conhecer as características construtivas das máquinas elétricas;
- Conhecer e aplicar os principais testes e ensaios em transformadores;
- Interpretar corretamente os dados técnicos e os esquemas de ligações das máquinas elétricas fornecidos pelos fabricantes
- Executar as principais ligações em motores elétricos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Transformador

- 1.1. Princípio de funcionamento
- 1.2. O transformador ideal
 - 1.2.1. Relações de transformação e impedância refletida
 - 1.2.2. Transformador em vazio e carregado
- 1.3. O transformador real
 - 1.3.1. Circuito equivalente, perdas de potência, rendimento e regulação de tensão
 - 1.3.2. Ensaios de circuito aberto e de curto-circuito

2. Autotransformador

- 2.1. Autotransformador abaixador e elevador
- 2.2. Potência do autotransformador e efeito da relação de transformação no rendimento
- 2.3. Transformador isolado funcionando como autotransformador

3. Transformador trifásico

- 3.1. Transformação trifásica – tensões de fase e de linha
- 3.2. Ligações trifásicas

4. Máquinas elétricas rotativas – introdução

5. Máquinas elétricas de corrente contínua (CC)

- 5.1. Geradores CC – princípio de funcionamento
 - 5.1.1. Geração do sinal CC, comutador, linha neutra e reação da armadura
 - 5.1.2. Equação fundamental (tensão gerada)
 - 5.1.3. Tipos de geradores CC – circuito equivalente
 - 5.1.3.1. Geradores CC: shunt, série e composto
- 5.2. Motores CC – princípio de funcionamento
 - 5.2.1. Perdas nas máquinas CC
 - 5.2.2. Equações fundamentais (torque e velocidade)
 - 5.2.3. Tipos de motores CC – circuito equivalente
 - 5.2.3.1. Motores CC: shunt, série e composto

6. Máquinas elétricas de corrente alternada (CA)

- 6.1. Geradores síncronos CA (alternadores) – princípio de funcionamento
 - 6.1.1. Geração do sinal CA, frequência e ângulo elétrico
 - 6.1.2. Excitação do campo com escovas e sem escovas (brushless)
- 6.2. Motores CA – principais tipos e princípio de funcionamento
 - 6.2.1. Motor de indução trifásico
 - 6.2.1.1. Campo magnético girante do estator e velocidade síncrona
 - 6.2.1.2. Rotor de gaiola (em curto-circuito) e rotor bobinado
 - 6.2.1.3. Campo magnético do rotor produzido pela corrente induzida

- 6.2.1.4. Escorregamento, frequência do rotor, torque e velocidade nominal
- 6.2.2. Motor síncrono trifásico
 - 6.2.2.1. Excitação do campo CC e correção do fator de potência
- 6.2.3. Motor de indução monofásico
 - 6.2.3.1. Motor de fase dividida (capacitor de partida, capacitor permanente e dois capacitores)
 - 6.2.3.2. Motor de pólos sombreados
 - 6.2.3.3. Motor universal

7. Motor de indução trifásico – aplicação

- 7.1. Características construtivas (revisão)
- 7.2. Placa de identificação (potência, tensão, corrente e velocidade)
- 7.3. Esquemas de ligação (6, 9 e 12 terminais)

Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas/dialogadas; Aulas práticas no Laboratório de Máquinas Elétricas; Visitas técnicas a instalações industriais e subestações (Indústrias, SE/COSERN, SE/CHESF etc.); Listas de exercícios; Quadro branco, pincel e projetor de multimídia; Catálogos de transformadores, máquinas e motores (WEG, Siemens etc.).

Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, catálogos de transformadores, máquinas e motores.

Avaliação

Provas escritas; Relatórios e esquemas elétricos das atividades práticas; Relatórios de visitas técnicas; Apresentação de seminários.

Bibliografia Básica

1. KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977.
2. FITZGERALD, A. E. e outros. **Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência**. 6.ed. Ed Bookman, 2006.
3. OLIVEIRA, J. C. e outros. **Transformadores: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Blucher, 1984.

Bibliografia Complementar

1. CARVALHO, G. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.
2. FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. São Paulo: Ed. Érica, 2008.
3. GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.
4. MARTIGNONI, A. **Transformadores**. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1991.

Software(s) de Apoio: