

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL ELÉTRICA

PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA: MÁQUINAS II (MAQ-II)	
CURSO: ENGENHARIA - HABILITAÇÃO: ENGENHARIA INDUSTRIAL ELÉTRICA	
DEPARTAMENTO: ELETRICIDADE	
CARGA HORÁRIA: 096	
PRÉ-REQUISITOS: CIRC-III, CONV	CO-REQUISITOS: NIHIL
<b>OBJETIVOS:</b> Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>- conhecer as características de funcionamento da máquina assíncrona em regime permanente;</li><li>- saber o comportamento da máquina alimentada por tensões desequilibradas e por tensões não senoidais;</li><li>- conhecer os métodos de partida e de controle de velocidade;</li><li>- entender o funcionamento e as características dos motores de indução monofásicos;</li><li>- entender a técnica dos eixos de referência;</li><li>- saber aplicar a técnica de mudança de eixo para os casos específicos;</li><li>- analisar a dinâmica dos motores de indução com fonte ideal.</li></ul>	
<b>EMENTA: MÁQUINA ASSÍNCRONA</b> I - Modelagem dinâmica e simulação digital II - Regime permanente III - Métodos de partida IV - Frenagem V - Controle de velocidade VI - Funcionamento desequilibrado VII - Harmônicos de tempo e de espaço VIII - Máquinas especiais IX - Experiências de laboratório	

**DISCIPLINA: MÁQUINAS II (MAQ-II)**

**UNIDADES DE ENSINO**

**1 - MÁQUINA ASSÍNCRONA REGIME PERMANENTE**

- 1.1 - Estrutura básica - Tipos de motor
- 1.2 - Princípio de funcionamento
  - 1.2.1 - campo magnético girante
  - 1.2.2 - formação de pólos
  - 1.2.3 - velocidade síncrona
  - 1.2.4 - escorregamento
- 1.3 - Circuito equivalente
- 1.4 - Diagrama energético
- 1.5 - Efeitos da resistência do rotor
  - 1.5.1 - motor de anéis
  - 1.5.2 - efeito pelicular
- 1.6 - Obtenção dos parâmetros do Circuito equivalente
  - 1.6.1 - a partir de ensaios de rotor livre e de rotor travado
  - 1.6.2 - a partir de catálogos de fabricantes
- 1.7 - Característica conjugado x escorregamento
- 1.8 - Equação de Kloos

**2 - OPERAÇÃO DESEQUILBRADA**

- 2.1 - Circuito equivalente
- 2.2 - Característica conjugado x escorregamento
- 2.3 - Rendimento

**3 - HARMÔNICOS**

- 3.1 - Harmônicos de tempo - Circuito equivalente da máquina
- 3.2 - Harmônicos de espaço - Circuito equivalente da máquina

**4 - CONTROLE DE VELOCIDADE E FRENAGEM**

- 4.1 - Controle de velocidade através da variação do número de pares de pólos
- 4.2 - Controle de velocidade através da variação do escorregamento
- 4.3 - Controle de velocidade através da variação da frequência
- 4.4 - Métodos de frenagem

**DISCIPLINA: MÁQUINAS II (MAQ-II)**

**5 - MÁQUINAS DE INDUÇÃO ESPECIAIS**

- 5.1 - Motor de indução monofásico
- 5.2 - Teoria de campos cruzados
- 5.3 - Desempenho de partida e de funcionamento
  - . Motor de fase auxiliar
  - . Motores tipo capacitor
- 5.4 - Motor de indução linear

**6 - MODELAGEM DINÂMICA**

- 6.1 - Introdução
- 6.2 - Mudança de variáveis - Equações de transformação
- 6.3 - Variáveis de um circuito estacionário transformadas para um sistema de referência arbitrário
- 6.4 - Eixos de referências utilizados
- 6.5 - Transformação entre eixos de referência

**7 - SIMULAÇÃO DIGITAL**

- 7.1 - Introdução
- 7.2 - Equações de tensão e conjugado
- 7.3 - Transformação para o sistema de referência arbitrário
- 7.4 - Eixos de referência utilizados
- 7.5 - Sistemas por unidade
- 7.6 - Análise de regime permanente
- 7.7 - Características de aceleração livre
  - . características de aceleração livre vistas dos vários eixos de referência
- 7.8 - Análise de performance dinâmica com distúrbios na carga
- 7.9 - Análise de performance dinâmica com falta trifásica no estator

**8 - EXPERIÊNCIAS DE LABORATÓRIO**

- 8.1 - Corrente de partida do motor à vazio e com carga
- 8.2 - Controle de velocidade

**DISCIPLINA: MÁQUINAS II (MAQ-II)**

8.3 - Rendimento: a vazio, meia carga, carga plena

8.4 - Identificação dos terminais

**9 - AVALIAÇÕES**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. KOSTENKO, M.P.; PIOTROVSKI, L. M., *Máquinas Elétricas*, Editorial MIR, Volume 1 e 2.
2. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; KUSKO, A., *Máquinas Elétricas*, McGraw-Hill do Brasil.
3. LOLOSCO, Orlando Silvio; DIAS, José Pereira da Costa, *Seleção e Aplicação de Motores Elétricos*, Editora McGraw-Hill.
4. KRAUSE, P.C., *Analysis of Electric Machinery*, McGraw-Hill Book Company, 1986.
5. SEN, P.C., *Principles of Electric Machines and Power Electronics*, John Willey & Sons.