



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A**  
Departamento de Engenharia Mecânica

**FICHA DA DISCIPLINA DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

**2ºAno**

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**Docente Responsável:** João Carvalheiro

**Corpo Docente:** João Carvalheiro (T) + (T/P)

**Regime:** 2º Semestre

**Carga Horária:** 2T+3T/P

**Objectivo**

Dotar os alunos com os conhecimentos necessários sobre os diferentes tipos de máquinas eléctricas, seus aspectos construtivos e respectiva aplicação.

**Programa**

**1 – Corrente Alternada (5 horas)**

- 1.1- Corrente alternada sinusoidal.
- 1.2- Potência eléctrica.
- 1.3- Sistemas trifásicos.

**2 – Introdução ao Electromagnetismo (10 horas)**

- 2.1- Conceitos básicos: Indução ou Densidade de Fluxo (B), Intensidade de Campo (H), Permeabilidade ( $\mu$ )
- 2.2- Circuitos magnéticos
- 2.3- Magnetização. Histerese e Correntes de Foucault. Dispersão.

**3 – Transformadores (10 horas)**

- 3.1- Utilização de transformadores
- 3.2- Transformador monofásico
  - 3.2.1- Constituição
  - 3.2.2- Enrolamentos. Relação de transformação.
- 3.3- Princípio de funcionamento. Estabelecimento das principais características. Ensaio em vazio e em carga.
- 3.4- Transformador real. Perdas no ferro e no cobre.
- 3.5- Balanço eléctrico. Rendimento.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A**

**Departamento de Engenharia Mecânica**

3.6- Transformador trifásico. Grupos de ligação.

**4 - Máquinas de Corrente Contínua (5 horas)**

- 4.1- Princípio de funcionamento. O colector.
- 4.2- Aspectos construtivos.
- 4.3- Equações de funcionamento (Força electromotriz, binário, velocidade).
- 4.4 - Perdas de energia e rendimento.
- 4.5- Reversibilidade (funcionamento como gerador).
- 4.6- Tipos de excitação. Características de funcionamento.
- 4.7- Características de arranque. Reostático ou por variação de tensão.
- 4.8- Regulação de velocidade.

**5 – Motores de Indução (25 horas)**

- 5.1- Tipos de motores eléctricos. Características.
- 5.2- O motor assíncrono. Campo girante. Velocidade de sincronismo e escorregamento.
- 5.3- Constituição do motor. Tipos de rotores.
- 5.4- Potência, binário e rendimento.
- 5.5- Arranque do motor assíncrono.
  - 5.5.1- Curva característica de variação do binário e da corrente com a velocidade
  - 5.5.2- Binário resistente. Comportamento do motor no arranque.
- 5.6- Corrente de arranque. Efeitos do arranque sobre a linha de alimentação de energia
  - 5.6.1- Técnicas de limitação da corrente de arranque.
- 5.7- Inversão do sentido de rotação. Regulação de velocidade.

**6 – Aparelhagem de manobra e protecção dos motores eléctricos (10 horas)**

**7 – Outros Tipos de Motores (Universal, Passo-a-passo) (5 horas)**

**Bibliografia e Elementos de Estudo Facultados**

Guia dos trabalhos laboratoriais efectuados nas aulas  
Colectânea de problemas de apoio às aulas teórico-práticas

Bessonov, L. - "Electricidade Aplicada para Engenheiros" - Editora Lopes da Silva



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A**

**Departamento de Engenharia Mecânica**

Brandão, D. P. L. - " Máquinas Eléctricas " - Fundação Calouste Gulbenkian  
Fitzgerald - "Máquinas Eléctricas" - McGraw Hill  
João Palma - "Accionamentos Electromecânicos de Velocidade Variável" - Fundação Calouste Gulbenkian  
José Matias, Ludgero Leote, Automatismos Industriais, Didáctica Editora, 1993  
José Matias, Máquinas Eléctricas Corrente Alternada, Didáctica Editora, 1994  
José Matias, Máquinas Eléctricas Corrente Continua, Didáctica Editora, 1990  
José Rodrigues, José Matias, Transformadores, Didáctica Editora, 1992  
Kostenko, M.; Piotrovski, L. - " Máquinas Eléctricas " - Editora Lopes da Silva  
Nasar - "Máquinas Eléctricas" – McGraw Hill  
Silva, M. de Medeiros – "Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos", F.C. Gulbenkian  
Slemon, G. – "Electric machines and drives" - Addison-Wesley Publishing Company

### **Método de Ensino**

Estratégias pedagógicas adoptadas:

Aulas teóricas – Serão apresentados os conceitos teóricos da matéria a leccionar recorrendo ao quadro da sala de aula e ao retroprojector.

Aulas teórico-práticas – Serão resolvidos exercícios de aplicação prática no quadro da sala de aulas e serão efectuados trabalhos laboratoriais para montagem e estudo de sistemas de accionamento simples, exemplificativos das matérias leccionadas nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Serão realizadas sessões extraordinárias para esclarecimento de dúvidas aos alunos, a combinar com os mesmos. O horário de dúvidas permanente do docente será repartido pelas Escolas Superiores de Tecnologia de Tomar e de Abrantes.

### **Avaliação**

O aluno será aprovado na disciplina se obtiver classificação igual ou superior a 10 valores em ambas as componentes de avaliação obrigatórias: prática (NP) e teórica (NT).

A componente prática resultará das classificações obtidas nos trabalhos práticos de laboratório realizados ao longo do semestre e terá um peso de 30% na classificação final da disciplina. A realização de todos esses trabalhos é obrigatória, sendo os mesmos anunciados com pelo menos uma semana de antecedência. A não realização de algum desses trabalhos ou a



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A**

**Departamento de Engenharia Mecânica**

reprovação nos mesmos (NP < 10) originará a exclusão do aluno de todas as épocas de avaliação.

A componente teórica para aprovação em época de avaliação contínua resultará das classificações obtidas em minitests a realizar ao longo do semestre lectivo (20%) e da classificação de uma prova escrita final em frequência (80%), e terá um peso de 70% na classificação final da disciplina. Em alternativa, o aluno poderá obter esta componente através da realização de um exame final.