

## DISCIPLINA DE ELECTRÓNICA DE POTÊNCIA

**Curso:** Engenharia Electrotécnica e de Computadores

**Ano:** 3º/ Ramo de Energia

**Regime:** Semestral (5º semestre)

**Ano Lectivo:** 2009/2010

**Horas de Contacto Semestrais:** T:28; TP:28; OT:5; O:2

**Horas de Trabalho Autónomo:** 99

**Créditos:** 6 ECTS

**Área:** Electrónica

**Docente:** Professor Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro

### **PALAVRAS CHAVE:**

Electrónica de Potência, Electrónica Industrial, Conversores electrónicos de Potência, Conversão DC/DC, DC/AC, AC/AC, AC/DC, Conversores comutados, fontes de alimentação, inversores.

### **PROGRAMA:**

- Revisão de conceitos fundamentais. Convenções e definições. Introdução à Electrónica de Potência. Principais aplicações. Conversores electrónicos de potência lineares e comutados; características; classificação.
- Elementos passivos nos conversores electrónicos de potência; caracterização. Dispositivos semicondutores de potência mais comuns: diodo, tiristor, TJB, MOSFET, IGBT, GTO; caracterização; referência a outros dispositivos: JFET, FET, MCT, SITH. Funcionamento em comutação e suas principais consequências. Perdas térmicas em circuitos comutados; limitações. Alguns cuidados a ter no projecto de circuitos comutados.
- Conversores DC/DC comutados sem isolamento galvânico: redutor (*buck converter*), amplificador (*boost converter*), redutor-amplificador (*buck-boost converter*), *Cúk converter*, meia-ponte (*half-bridge converter*), ponte completa (*full-bridge converter*); regime transitório e regime estacionário; modo de funcionamento contínuo (ou não lacunar) e modo de funcionamento descontínuo (ou lacunar); determinação do modelo em funcionamento estacionário; controlo dos conversores comutados. Modulação de largura de impulso (PWM).
- Conversores DC/DC comutados com isolamento galvânico: *flyback converter*, *forward converter*, *push-pull converter*, meia-ponte (*half-bridge converter*), ponte completa (*full-bridge converter*). Circuitos de ajuda à comutação (*Snubbers*). Aplicações. Referência aos conversores ressonantes DC/DC.
- Conversores de *tensão* DC/AC (inversores de tensão); conversores monofásicos e trifásicos; tipos de modulação. Harmónicas. Controlo de máquinas AC. Aplicações em filtros activos para a rede eléctrica; utilização na interligação entre fontes de energia renováveis (fotovoltaico, eólico) e sistemas de armazenamento de energia, e a rede eléctrica. Conversores de corrente DC/AC (inversores de corrente). Referência à existência de interferência electromagnética (EMI). Referência aos conversores ressonantes DC/AC.

- Conversores AC/DC (rectificadores). Rectificadores controlados e não controlados, monofásicos e trifásicos. Filtragem. Harmónicas; referência à existência de interferência electromagnética (EMI); referência a rectificadores com corrente de entrada sinusoidal.
- Projecto de componentes *magnéticos*.

24

### CONHECIMENTOS PRÉVIOS A VALORIZAR:

Análise de circuitos; Electrónica I; Electromagnetismo.

### OBJECTIVOS DIDATICOS:

Os objectivos desta disciplina são:

- Proporcionar aos alunos uma base sólida sobre os circuitos e componentes utilizados em Electrónica de Potência. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre os conversores mais utilizados na indústria e suas aplicações. Pretende-se ainda introduzir os alunos nos problemas que aparecem em situações práticas que envolvem a concepção, projecto e montagem dos conversores electrónicos de potência, através de demonstrações e de experiências efectuadas nas aulas.

### METODOLOGIA DA DISCIPLINA:

- Aulas teóricas para apresentação dos conteúdos programáticos;
- Aulas teórico-práticas para resolução de problemas e consolidação de conhecimentos, para demonstrações e experiências relacionadas com a matéria das aulas teóricas.
- Acompanhamento da aquisição de conhecimentos através da orientação individual do aluno no desenvolvimento dos projectos e esclarecimento de dúvidas.

### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- Duas Frequências ao longo do Semestre, em que a classificação final na disciplina (CF) é determinada por:

$$CF = \frac{F1 + F2}{2}$$

Em que:

CF: classificação final na disciplina;  $CF \geq 9,5$  valores para dispensa do Exame;

F1: classificação na 1ª Frequência;  $F1 \geq 8$  valores

F2: classificação na 2ª Frequência;  $F2 \geq 8$  valores

$F1 < 8$  valores ou  $F2 < 8$  valores impossibilita a dispensa do Exame.

- Exame com nota mínima de 9,5 valores para aprovação na disciplina por Exame; a classificação final na disciplina é igual à classificação no Exame.

### DESCRIÇÃO DAS PRATICAS:

### BIBLIOGRAFIA:

- Actas das aulas teóricas.
- Séries de problemas.
- “*Fundamentals of Power Electronics*” Robert W. Erickson, Dragan Maksimović, Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-7270-0, nº de registo 22090 na Biblioteca do Instituto Politécnico de Tomar.

- “*Power Electronics – Converters, Applications and Design*”, Mohan, Undeland, Robbins, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-58408-8, nº de registo 15866 na Biblioteca do Instituto Politécnico de Tomar.
- “*Power Electronics and Variable Frequency Drives*”, Bimal K. Bose, IEEE Press, ISBN 0-7803-1084-5, nº de registo 20926 na Biblioteca do Instituto Politécnico de Tomar.
- “*Principles of Power Electronics*”, John Kassakian, Martin F. Schlecht, George C. Vergese, Prentice Hall, ISBN: 0201096897.

#### **EQUIPA DOCENTE:**

**Nome: Raul Manuel Domingos Monteiro**  
**Categoria: Professor Adjunto**  
**Departamento: Departamento de Engenharia Electrotécnica**  
**Telefone: 249328155**  
**Email: raulm@ipt.pt**  
**WEB Page:**

O Docente,

