

DISCIPLINA DE ELECTRÓNICA DE POTÊNCIA

Curso: Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Ano: 3º/ Ramo de Energia

Regime: Semestral (5º semestre)

Ano Lectivo: 2011/2012

Horas de Contacto Semestrais: T:28; TP:28; PL:14; OT:5

Horas de Trabalho Autónomo: 87

Créditos: 6 ECTS

Área: Electrónica

Docentes: Professor Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro

Equiparado a Professor Adjunto Francisco Nunes

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.

- 21
- 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.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS A VALORIZAR:

Análise de circuitos; Electromagnetismo; Electrónica I; Electrónica II.

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, trabalhos de laboratório e projecto de um conversor electrónico de potência, construído em placa de circuito impresso.

METODOLOGIA DA DISCIPLINA:

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

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- Exame e projecto de um conversor electrónico de potência construído em placa de circuito impresso. A classificação final na disciplina (CF) é determinada por:

$$CF=0,5E+0,5P$$

Em que:

CF: classificação final na disciplina; $CF \geq 9,5$ valores para aprovação na disciplina;

E: classificação no exame; classificação mínima de 8,5 valores; classificação menor que 8,5 valores implica a não aprovação na disciplina.

P: classificação no projecto; classificação mínima de 9,5 valores; classificação menor que 9,5 valores implica a não aprovação na disciplina.

DESCRIÇÃO DAS PRATICAS:

BIBLIOGRAFIA:

- Sebenta de Electrónica de Potência.
- Séries de problemas de Electrónica de Potência.

- “*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:

Nome: Francisco Nunes
Categoria: Equiparado a Professor Adjunto
Departamento: Departamento de Engenharia Electrotécnica
Telefone: 249328184
Email: fnunes@ipt.pt
WEB Page:

Os Docentes,


