

DISCIPLINA DE ELETRÓNICA DE POTÊNCIA

Curso: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Ano: 3º/ Ramo de Energia

Regime: Semestral (5º semestre)

Ano Lectivo: 2012/2013

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

Horas totais: 162h

Créditos: 6 ECTS

Área: Eletrónica

Docentes: Professor Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro

Equiparado a Professor Adjunto Francisco Nunes

PALAVRAS CHAVE:

Eletrónica de Potência, Eletrónica Industrial, Conversores eletrónicos 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 Eletrónica de Potência. Principais aplicações. Conversores eletrónicos de potência lineares e comutados; características; classificação.
- Elementos passivos nos conversores eletrónicos de potência; caracterização. Dispositivos semicondutores de potência mais comuns: diodo, tiristor, TJB, MOSFET, IGBT, GTO; caracterização; referência a outros dispositivos: JFET, FCT, MCT, SITH. Funcionamento em comutação e suas principais consequências. Perdas térmicas em circuitos comutados; limitações. Alguns cuidados a ter no projeto de circuitos comutados.
- Conversores DC/DC comutados sem isolamento galvânico: redutor (*buck converter*), amplificador (*boost converter*), redutor-amplificador (*buck-boost converter*), *Cúk 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). Exemplos de circuitos de comando isolados e não isolados (*high-side and low-side drivers*) para MOSFET/IGBT utilizados nos conversores.
- 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 ativos para a rede elétrica; utilização na interligação entre fontes de energia renováveis (fotovoltaico, eólico) e sistemas de armazenamento de energia, e a rede elétrica. Princípio de funcionamento dos conversores de corrente DC/AC (inversores de corrente). Referência à existência de interferência eletromagnética (EMI). Referência aos conversores ressonantes DC/AC.

- RM
- Conversores AC/DC (retificadores). Retificadores controlados e não controlados, monofásicos e trifásicos. Filtragem. Harmónicas; referência à existência de interferência eletromagnética (EMI); referência a retificadores com corrente de entrada sinusoidal.
 - Projeto de componentes magnéticos.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS A VALORIZAR:

Análise de circuitos; Eletromagnetismo; Eletrónica I; Eletrónica II.

OBJETIVOS DIDÁTICOS:

Os objetivos desta disciplina são:

- Proporcionar aos alunos uma base sólida sobre os circuitos e principais componentes utilizados em Eletrónica 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 conceção, projeto e montagem dos conversores eletrónicos de potência, através de demonstrações, trabalhos de laboratório e de um projeto e respetiva implementação de um conversor eletrónico de potência.

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 laboratoriais relacionadas com a matéria das aulas teóricas.
- Acompanhamento da aquisição de conhecimentos através da orientação individual do aluno no desenvolvimento do projeto e esclarecimento de dúvidas.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- Exame e projeto, com respetiva implementação, de um conversor eletrónico de potência. 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 projeto do conversor eletrónico de potência e respetiva implementação; classificação mínima de 9,5 valores; classificação menor que 9,5 valores implica a não aprovação na disciplina.

DESCRIÇÃO DAS PRÁTICAS:

BIBLIOGRAFIA:

- Sebenta de Eletrónica de Potência.
- Fascículos de problemas de Eletrónica 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. Verghese, Prentice Hall, ISBN: 0201096897.

EQUIPA DOCENTE:

Nome: Raul Manuel Domingos Monteiro

Categoria: Professor Adjunto

Telefone: 249328155

Email: raulm@ipt.pt

WEB Page:

Nome: Francisco José Alexandre Nunes

Categoria: Equiparado a Professor Adjunto

Telefone: 249328184

Email: fnunes@ipt.pt

WEB Page:

Os Docentes,

Raul Manuel Domingos Monteiro

Francisco José Alexandre Nunes