



Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: NI n.º1395|ESTT|2011

Ficha da Unidade Curricular: Eletrónica de Potência (Ramo de Energia)

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; PL:14.0; OT:5.0;

Ano|Semestre: 3|S1; Ramo: Energia;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911223

Área Científica: Eletrónica

Docente Responsável

Professor Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro

Docente e horas de contacto

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto, T: 28; OT: 5.04;

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto, TP: 28; PL: 14;

Objetivos de Aprendizagem

Proporcionar conhecimento sobre os componentes e circuitos utilizados em Eletrónica de Potência. Aquisição de conhecimentos sobre os conversores mais utilizados na Indústria e suas aplicações. Introdução aos problemas que aparecem em situações práticas que envolvem a conceção, projeto e montagem.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução; revisões de conceitos fundamentais 2. Elementos passivos e ativos nos conversores; caracterização; referência ao ruído eletromagnético e interferência eletromagnética (EMI) 3. Conversores DC/DC comutados sem isolamento galvânico. 4. Conversores DC/DC comutados com isolamento galvânico. 5. Conversores DC/AC comutados 6. Conversores AC/DC 7. Projeto de componentes magnéticos

Conteúdos Programáticos (detalhado)

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, FET, 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* (*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; introdução ao controlo dos conversores comutados. Modulação de largura de impulso (PWM). Exemplos de circuitos de comando isolados e não isolados (*high-side* e *low-side drivers*) para MOSFET/IGBT utilizados nos conversores. Projeto de componentes magnéticos. Conversores DC/DC comutados com isolamento galvânico: conversor *flyback* (*flyback converter*), conversor *forward* (*forward converter*),

conversor *push-pull* (*push-pull converter*), conversor em meia ponte (*half-bridge converter*), conversor em 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. Aplicação dos inversores na variação de velocidade 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. Conversores AC/DC (retificadores). Retificadores não controlados (retificadores a díodos) e retificadores controlados (retificadores a tiristores) monofásicos e trifásicos; estudo com vários tipos de carga: carga R, R L, R L f.e.m.. Bobina de comutação; condução simultânea. Filtragem capacitiva e efeitos na rede elétrica. Harmónicas. Fator de potência, fator de deslocamento, distorção harmónica total; referência à existência de interferência eletromagnética (EMI). Referência a retificadores com corrente de entrada sinusoidal. Funcionamento como retificador e como inversor nos retificadores controlados.

Metodologias de avaliação

Exame escrito e Projeto de um conversor eletrónico de potência construído em PCB; classificação mínima de 8,5 valores no exame; classificação mínima de 9,5 valores no projeto. A classificação final é a média aritmética das duas componentes.

Software utilizado em aula

LTSpice-simulador SPICE, desenho de esquemáticos e visualização de formas de onda.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia principal

- Maksimov, D. e W. Erickson, R. (2012). *Fundamentals of Power Electronics*, Springer: Springer
- M. Undeland, T. e P. Robbins, W. (2002). *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*, Wiley: John Wiley & Sons
- Monteiro, R. (0). *Sebenta de Eletrónica de Potência*, Acedido em 14 de setembro de 2015 em <http://www.e-learning.ipt.pt/mod/resource/view.php?id=54878>
- Nunes, F. (0). *Diapositivos de Eletrónica de Potência*, Acedido em 14 de setembro de 2015 em <http://www.e-learning.ipt.pt/mod/resource/view.php?id=38451>

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Eletrónica de Potência estão em coerência com os objetivos definidos, uma vez que o programa foi concebido de forma a dotar os alunos das competências e conhecimentos específicos definidos para esta unidade curricular. Começa-se por introduzir conceitos gerais da eletrónica de potência, passando pelos dispositivos de potência e pelos vários circuitos conversores, com especial ênfase aos que são utilizados na indústria; por fim, o projeto faz a integração prática de todos esses elementos, e constitui uma fase de interiorização do conhecimento. Os objetivos, competências e conhecimentos conferidos por esta unidade curricular enquadram-se em conteúdos programáticos lecionados em outras Instituições de Ensino Superior Portuguesas e Internacionais de cursos similares.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas para apresentação dos conteúdos programáticos; Aulas teórico-práticas para resolução de problemas, demonstrações e experiências laboratoriais; Orientação individual do aluno no desenvolvimento do projeto e esclarecimento de dúvidas.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A unidade curricular de Eletrónica de Potência tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 162 horas e é creditada com 6 ECTS. As aulas estão organizadas em aulas teóricas e aulas teórico-práticas; nas aulas teóricas é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático. Nas aulas teórico-práticas são efetuados problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas e é efetuado um projeto, conforme está descrito nos objetivos de aprendizagem e nas metodologias de ensino. O projeto faz a integração prática de todos esses elementos, e constitui uma fase de interiorização do conhecimento. A metodologia utilizada, bem como a excelente integração entre as aulas teóricas e as aulas teórico-práticas permite aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências definidos nos objetivos de aprendizagem, bem como efetuar a sua consolidação de forma gradual e estruturada. A organização e duração da unidade curricular de Eletrónica de Potência enquadra-se nas estruturas que são normalmente encontradas em outras Instituições de Ensino Superior Internacionais e Portuguesas.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

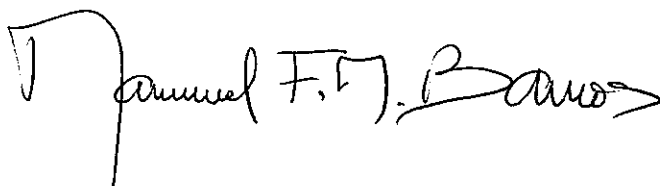
Observações

Digitally signed by Raul Monteiro

Date: 2016.04.12 20:04:57 +01'00'

Docente Responsável

Diretor de Curso, Comissão de Curso




Conselho Técnico-Científico