

## Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Sistemas Eletrónicos de Controlo de Potência / Electronic Power Control Systems

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Eletrónica e Automação / Electronics and Automation

**Semestre / Semester:** 6º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 22,5; PL: 22,5; OT: 6; O: 9

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 3h

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se dotar os alunos de conhecimentos sobre análise e projeto de conversores de corrente contínua em corrente contínua (DC/DC) e de corrente contínua em corrente alternada (DC/AC) baseados em semicondutores de potência funcionando em comutação, e sobre as suas aplicações.

Sob o ponto de vista metodológico, procurar-se-á privilegiar a aprendizagem através de verificação experimental, incluindo, onde apropriado, técnicas de simulação computacional. Considera-se fundamental desenvolver nos alunos o espírito da investigação e da formação permanente, motivando-os para empreenderem por si próprios o estudo e seleção de materiais, equipamentos e técnicas. Espera-se que os alunos atinjam assim um grau satisfatório de autonomia na resolução de problemas, sem prejuízo da capacidade de colaboração e trabalho em equipa, que se pretende igualmente estimular.

### Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended to provide students with the knowledge of analysis and design of DC to DC current converters and direct current to alternating current (DC / AC) converters based on power semiconductors, and on its applications. From the methodological point of view, efforts will focus on learning through experimental verification, including, where appropriate, computer simulation techniques. It is essential to develop in students the spirit of research and continuing education, motivating them to undertake on their own study and selection of materials, equipment and techniques. It is expected that students achieve as well a good degree of autonomy in solving problems, without prejudice to the power of collaboration and teamwork, which also seeks to stimulate.

### Conteúdos programáticos:

#### 1. Conversores DC-DC com regulação da tensão de saída

- 1.1. Princípios de funcionamento. Filtro passa-baixas de saída
- 1.2. Controlo por modulação de largura de impulsos (PWM)

## **2. Topologias de conversores DC-DC não isolados**

- 2.1. 'Step-down'; Step-up'; 'Buck-Boost'; Conversor Cúk
- 2.2. Conversor em ponte completa. Controlo por PWM. Filtro de saída
- 2.3. Condução contínua e descontínua. Características de saída
- 2.4. Ondulação de corrente e de tensão. Dimensionamento de componentes
- 2.5. 'Choppers' de 1, 2 e 4 quadrantes. Recuperação de energia

## **3. Conversores DC-AC**

- 3.1. Inversores de onda quadrada e PWM
  - 3.1.1. PWM unipolar e bipolar, síncrono e assíncrono
  - 3.1.2. Harmónicos de tensão
- 3.2. Inversores de tensão monofásicos e trifásicos
- 3.3. Funcionamento como retificador e inversor

## **4. Fontes de Alimentação Ininterruptíveis (UPS)**

- 4.1. Topologias. UPS monofásicas e trifásicas
- 4.2. Inversor de tensão. Sincronização com a rede de alimentação

### **Syllabus:**

#### **1. DC-DC converter with adjustable output voltage**

- 1.1. Principles of operation. Low-pass output filter
- 1.2. Control by pulse width modulation (PWM)

#### **2. Topologies of DC-DC converters non-isolated**

- 2.1. Step-down; step-up; buck-boost. Cuk converter
- 2.2. Full bridge converter. Control by PWM. Output filter
- 2.3. Continuous and discontinuous working. Output characteristics
- 2.4. Current and voltage ripple. Sizing components
- 2.5. Choppers working in 1, 2 and 4 quadrants. Energy recovery

#### **3. DC-AC converters**

- 3.1. Square wave and PWM inverters
  - 3.1.1. Unipolar and bipolar PWM, synchronous and asynchronous
  - 3.1.2. Voltage Harmonics
- 3.2. Single phase and three phase Inverters
- 3.3. Operating modes: rectifier and inverter

#### **4. Interruptible Power Supplies (UPS)**

- 4.1. Topologies. Single and three phase UPS
  - 4.2. Voltage inverter. Synchronization with the mains
- 

