
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular ELETRÓNICA DE POTÊNCIA

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15241058

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 522

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 7; 8; 9

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Luís Manuel Ramos de Oliveira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Luís Manuel Ramos de Oliveira	PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2	14T; 50TP; 20PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	14T; 32TP; 10PL	130	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de Electrotecnia Aplicada e de Instrumentação e Medidas.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

- Identificar os dispositivos semicondutores de potência, conhecer as suas características e o seu campo de utilização.
- Compreender o funcionamento dos rectificadores a díodos (conversores de potência AC-DC) mais usuais, as suas características, princípio de funcionamento e campo de aplicação.
- Compreender o funcionamento dos conversores de potência DC-DC mais usuais, as suas características, princípio de funcionamento e campo de aplicação.
- Compreender o funcionamento dos conversores de potência DC-AC mais usuais, as suas características, princípio de funcionamento e campo de aplicação.
- Compreender o funcionamento dos conversores de potência tiristorizados (AC-DC e AC-AC) mais usuais, as suas características, princípio de funcionamento e campo de aplicação.

Conteúdos programáticos

1. **Semicondutores de potência:** Diodos; Tiristores; BJT; MOSFET's; GTO's; IGBT's; MCT's. Circuitos de comando. Protecções e dissipadores.
2. **Conversores AC-DC não controlados:** Rectificador monofásico em ponte. Carga R e RL. Filtro C e LC. Rectificador em ponte trifásico. Carga R e RL. Filtro C e LC. Influência da indutância da fonte na comutação da corrente.
3. **Conversores DC-DC comutados:** Conversor redutor. Conversor elevador; Conversor redutor-elevador. Breve introdução aos conversores DC-DC com isolamento. Conversor DC-DC em ponte.
4. **Conversores DC-AC (inversores):** Inversores de tensão monofásico e trifásico em ponte. Comutação por plena onda, PWM e modulação vectorial. Breve referência a inversores de corrente e inversores multinível.
5. **Conversores tiristorizados:** Introdução aos conversores AC-DC tiristorizados, monofásicos e trifásicos. Introdução aos conversores AC-AC tiristorizados, monofásicos e trifásicos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de slides e de exemplos no quadro. Aulas teórico-práticas onde são discutidos problemas práticos que permitam complementar a aprendizagem dos conteúdos após análise do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento de dúvidas. Aulas laboratoriais consistindo na execução individual ou em grupo de trabalhos de laboratório.

Avaliação

1. **Avaliação Contínua:** 1 teste escrito (peso de 60%) + trabalhos práticos (peso de 40%):

- Notas mínimas: 50% (teste escrito e média dos trabalhos)
- Requisito para admissão a exame: nota mínima nos trabalhos;
- Dispensa de exame com média de 50%

1. **Exame escrito (peso de 60%):**

- Aprovação em exame com média de 50%

Nota 1: caso o número de alunos inscritos para exame seja menor ou igual a 5, em lugar do exame escrito poderá ser realizado um exame oral.

Nota 2: no caso de a prova de avaliação escrita ser realizada de forma não presencial esta poderá ser complementada através de prova oral.

Bibliografia principal

1. Mohan, N.; Undeland, T. M.; Robbins, W. P.: "Power electronics - converters, applications and design", John Wiley & Sons, 2003.
2. Rashid, M. H.: "Power electronics - Circuits, devices and applications"; Prentice Hall, 2004.
3. Batarseh, I.: "Power electronic circuits"; John Wiley&Sons, 2004.
4. Ertugrul, N: "LABVIEW for electric circuits, machines, drives and laboratories", Prentice-Hall, 2002.
5. Oliveira, L. M. R.: "Textos de apoio de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.
6. Oliveira, L. M. R.: "Caderno de problemas de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.
7. Oliveira, L. M. R.: "Guião de trabalhos laboratoriais de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.

Academic Year 2022-23

Course unit POWER ELECTRONICS

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS (1st cycle)
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 522

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 7; 8; 9

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Traditional classroom

Coordinating teacher Luís Manuel Ramos de Oliveira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luís Manuel Ramos de Oliveira	PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2	14T; 50TP; 20PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	14	32	10	0	0	0	0	0	130

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Knowledge acquired in Applied Power Engineering and Instrumentation and Measurement.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

The scope and objective of the course is to develop an understanding of state of the art in power electronic devices and circuits: their operations, performance, and applications.

Syllabus

- Power semiconductor devices:** Diodes, thyristors, bipolar junction transistors and darlington, MOSFET's, GTO's, IGBT's, and MCT's. Protection. Drive and snubber circuits. Heatsinks.
- Diode rectifiers (AC-DC power converters):** Half-wave rectification. Single-phase rectifier bridge. R and RL load. Capacitive and LC filters. Effect of single-phase rectifiers on the neutral currents of three-phase four-wire systems. Three-phase rectifier bridge: R and RL load. Capacitive and LC filters. Effect of the AC-side inductance on the current commutation.
- DC-DC Switch-mode converters:** Buck converter. Boost converter. Buck-boost converter. Isolated converters: an overview. Full bridge DC-DC converter.
- DC-AC converters:** Single-phase and three-phase switch-mode voltage source inverters. Switching strategies: square wave, PWM and space vector control. Current source inverters and multilevel converters: an overview.
- Thyristorized converters:** AC-DC controlled converters. AC-AC controllers.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching and Learning Methods

Lectures: formal exposition of concepts.

Seminars/Problem solving classes: problem solving classes.

Practical and laboratorial classes: practical or laboratorial assignments.

Assessment

One test at the end of the semester, or a final examination, weighting 60%, with minimum passing requirements of 50%.

Laboratorial/practical assignments, weighting 40%, with minimum passing requirements of 50%.

Note 1: if the number of students enrolled for the exam is less than or equal to 5, an oral examination may be performed.

Note 2: if the written evaluation test is carried out by on-line remote method, it may be supplemented by oral examination.

Main Bibliography

1. Mohan, N.; Undeland, T. M.; Robbins, W. P.: "Power electronics - converters, applications and design", John Wiley & Sons, 2003.
2. Rashid, M. H.: "Power electronics - Circuits, devices and applications"; Prentice Hall, 2004.
3. Batarseh, I.: "Power electronic circuits"; John Wiley&Sons, 2004.
4. Ertugrul, N: "LABVIEW for electric circuits, machines, drives and laboratories", Prentice-Hall, 2002.
5. Oliveira, L. M. R.: "Textos de apoio de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.
6. Oliveira, L. M. R.: "Caderno de problemas de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.
7. Oliveira, L. M. R.: "Guião de trabalhos laboratoriais de Electrónica de Potência", ADEE-EST, Univ. do Algarve, 2007.