



Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano letivo: 2024/2025

TeSP - Energias Renováveis

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso n.º 23391/2023 de 4/12/2023

Ficha da Unidade Curricular: Circuitos e Eletrónica

ECTS: 8; Horas - Totais: 216.0, Contacto e Tipologia, TP:72.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 61624

Área de educação e formação: Electrónica e automação

Docente Responsável

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

Docente(s)

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Dotar os alunos com as ferramentas e os conceitos fundamentais necessários para a análise de circuitos elétricos e eletrónicos simples.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Dotar os alunos com os conceitos fundamentais usados no estudo dos circuitos elétricos e eletrónicos, permitindo-lhes conhecer e compreender circuitos simples com amplificadores operacionais, díodos, transístores e portas lógicas digitais.

Conteúdos Programáticos

1. Grandezas e Componentes Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
2. Leis de Kirchhoff.
3. Teoremas Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
4. Corrente Alternada Sinusoidal Monofásica.
5. Amplificador Operacional (AmpOp).

6. Diodo.
7. Transístores (TJB e MOSFET).
8. Circuitos Lógicos Digitais.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Grandezas e Componentes Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
 - 1.1. Constituição da matéria.
 - 1.2. Definições; grandezas elétricas fundamentais: intensidade da corrente elétrica, tensão elétrica.
 - 1.3. Sistema internacional de unidades.
 - 1.4. Formas da corrente elétrica.
 - 1.5. Resistência, resistividade, condutância e condutividade de um condutor metálico.
 - 1.6. Aparelhos de medida: voltímetro, amperímetro, ohmímetro.
 - 1.7. Materiais utilizados em eletricidade: condutores, semicondutores e isoladores.
 - 1.8. Lei de Ohm.
 - 1.9. Fontes de tensão e fontes de corrente.
 - 1.10. Lei de Joule. Potência absorvida e fornecida por um elemento de circuito.
2. Leis de Kirchhoff.
 - 2.1. Conceitos de nó, malha e ramo.
 - 2.2. Lei de Kirchhoff das tensões.
 - 2.3. Lei de Kirchhoff das correntes.
 - 2.4. Associação de resistências em série e em paralelo.
 - 2.5. Divisores de tensão e de corrente.
 - 2.6. Análise de circuitos com uma malha.
 - 2.7. Análise de circuitos simples com associação mista de resistências.
 - 2.8. Aplicação sistemática das leis de Kirchhoff.
 - 2.9. Utilização do software de simulação de circuitos elétricos e eletrónicos "LTSpice".
3. Teoremas Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
 - 3.1. Anulamento de geradores.
 - 3.2. Teorema da sobreposição das fontes.
 - 3.3. Teoremas de Thévenin e de Norton.
 - 3.4. Transformações de fontes.
 - 3.5. Teorema da máxima transferência de potência.
4. Corrente Alternada Sinusoidal Monofásica.
 - 4.1. O porquê da corrente alternada.
 - 4.2. Caracterização de grandezas alternadas.
 - 4.3. Medição laboratorial de grandezas alternadas – o osciloscópio e o gerador de sinais.
 - 4.4. Representação analítica e representação vetorial da corrente alternada.
 - 4.5. Desfasamento entre grandezas alternadas sinusoidais.
 - 4.6. Representação de grandezas alternadas sinusoidais por fasores.
 - 4.7. Elementos de circuito em corrente alternada: resistência, condensador e bobina.
 - 4.8. Impedância, reatância e admitância.
 - 4.9. Potências ativa, reativa e aparente.

- 4.10. Fator de potência.
- 4.11. Circuitos RLC.
- 4.12. Compensação do fator de potência.

5. Amplificador Operacional (AmpOp).

- 5.1. Tensões e correntes nos terminais do AmpOp.
- 5.2. Seguidor de tensão.
- 5.3. Circuito inversor.
- 5.4. Circuito somador.
- 5.5. Circuito não inversor.
- 5.6. Amplificador de diferença.
- 5.7. Amplificador de instrumentação.
- 5.8. Comparador.

6. Díodo.

- 6.1. Semicondutores tipo N e tipo P.
- 6.2. Junção P-N.
- 6.3. Polarização direta.
- 6.4. Polarização inversa.
- 6.5. Circuitos lógicos com díodos.
- 6.6. Retificador de meia-onda e de onda completa.
- 6.7. Retificadores com filtragem capacitiva.
- 6.8. Circuitos limitadores com díodos.
- 6.9. Díodos especiais: díodo zener (reguladores de tensão), díodo Schottky, LED e fotodíodo.

7. Transístores (TJB e MOSFET).

- 7.1. Transístor de Junção Bipolar (TJB).
 - 7.1.1. Estados de funcionamento: corte, zona ativa e saturação.
 - 7.1.2. Configuração de Emissor Comum (EC).
 - 7.1.3. Polarização e estabilização.
 - 7.1.4. O transístor como elemento amplificador.
 - 7.1.5. O TJB como fonte de corrente.
 - 7.1.6. Aplicações fundamentais de um transístor.
 - 7.1.7. O TJB como interruptor.
 - 7.1.8. Fototransístor e isoladores optoeletrónicos.
- 7.2. Transístor de Efeito de Campo (MOSFET).
 - 7.2.1. Estados de funcionamento: corte, saturação e tródo.
 - 7.2.2. Configuração de Fonte Comum.
 - 7.2.3. Polarização e estabilização.
 - 7.2.4. O MOSFET como elemento amplificador.
 - 7.2.5. O MOSFET como interruptor.

8. Circuitos lógicos digitais.

- 8.1. Código binário.
- 8.2. Portas lógicas elementares.
- 8.3. Álgebra de Boole.
- 8.4. Tabelas de verdade.
- 8.5. Mapas de Karnaugh.

- 8.6. Síntese de circuitos lógicos combinatórios.
- 8.7. Utilização do software de simulação "Logisim".

Metodologias de avaliação

Testes efectuados durante o semestre, ou exame final, e trabalhos de laboratório.

Classificação final (CF) na Unidade Curricular:

$$CF=0,7E+0,3P$$

em que

E: média das classificações nos testes ou classificação no Exame;

P: média das classificações nos trabalhos de laboratório.

Classificações mínimas para aprovação: $CF \geq 9,5$; $E \geq 8,5$; $P \geq 9,5$.

Software utilizado em aula

LTSpice; Logisim Evolution.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Amaral, A. (2021). *Eletrónica Aplicada* .. 1ª, Edições Sílabo. Lisboa
- Dias, M. (2012). *Sistemas Digitais – Princípios e Prática*.. FCA Editora de Informática, Lda. -
- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos*.. Lidel. -
- Nunes, F. (0). *Circuitos e Eletrónica – CTeSP-ER (apresentações das aulas, exercícios e guias de laboratório)*. Acedido em 22 de fevereiro de 2024 em <https://politecnicotomar.sharepoint.com/:f:/r/teams/CE-ER2023-24/Material%20de%20Aula/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Trabalhos%20de%20Laborat%C3%B3rio>

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

As Leis de Ohm e de Kirchhoff, os métodos sistemáticos que delas derivam e os teoremas da sobreposição, de Thévenin, de Norton e da máxima transferência de potência constituem o conjunto de ferramentas necessárias para analisar circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada. Estas ferramentas também constituem a base de apoio à análise de circuitos eletrónicos com amplificadores operacionais, díodos, transístores e portas lógicas.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas. Aulas teórico-práticas com resolução de exercícios. Aulas práticas laboratoriais onde são montados, testados e simulados circuitos que exemplificam a aplicação dos conceitos estudados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A capacidade de utilização das principais técnicas de análise de circuitos elétricos e eletrónicos decorre da assimilação dos conceitos fundamentais apresentados nas aulas teóricas de exposição oral e da prática de resolução de problemas, desenvolvida nas aulas teórico-práticas, através das quais são consolidadas as aprendizagens. Os trabalhos práticos laboratoriais e de simulação apresentam-se como fundamentais para a compreensão e assimilação dos conceitos de carácter mais teórico, desenvolvidos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

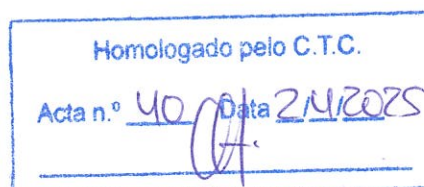
Não aplicável.

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

Docente responsável



Raul Monteiro

Digitally signed by
Raul Monteiro

