

# Universidade do Algarve

## Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Disciplina:** Análise de Circuitos

---

**Ano lectivo:** 2009/10

---

**Curso(s):** Licenciatura em Física (LF); Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações (MIEET)

**Ano:** 2.º

**Módulo:** 1º

**ECTS:** 5

**Tempo de trabalho total do aluno (em horas):** 140

**Tempo de contacto do aluno:** T:15 TP: 15 PL: 45 OT: 7

---

**Professor responsável:** Luis Moura

**Professores que participaram na leccionação da disciplina:** L. Moura, H. Gomes

---

### Resumo descritivo:

Familiarização com os circuitos eléctricos e métodos de análise de circuitos lineares. Utilização das leis fundamentais de análise de circuitos eléctricos de base. Análise de circuitos em regime transitório e permanente sinusoidal. Quadripólos e esquemas equivalentes

### Competências a desenvolver:

Analisar o comportamento de circuitos eléctricos de corrente contínua. Teoria fundamental.

Analisar o comportamento em regime estacionário de circuitos de corrente alternada sinusoidal monofásica e trifásica.

Análise de quadripólos Analisar o estado transitório de circuitos RC e RL de primeira ordem e RLC de 2ª ordem.

### Conteúdos programáticos:

- Teoria fundamental de análise de circuitos (corrente contínua-DC)
  - Conceito de diferença de potencial eléctrico (tensão eléctrica) e corrente eléctrica
    - \* Tensão, corrente e resistência eléctrica. A lei de Ohm.
    - \* Fontes de tensão.
    - \* Fontes de corrente.
    - \* Potência e Energia.
  - Modelos eléctricos dos componentes passivos e as leis fundamentais que relacionam a tensão com a corrente eléctrica em cada um destes componentes.
    - \* Resistência e conductância.
    - \* Capacidade.
    - \* Inductância.
    - \* Dissipação de potência em resistências. Potência instantânea e potência média.

- \* Armazenamento de energia em condensadores e em indutores.
  - as Leis de Kirchoff: lei dos Nós e lei das Malhas.
    - \* Ligações série e paralelo para componentes passivos.
    - \* Análise de circuitos eléctricos – A análise nodal.
    - \* Divisores resistivos de tensão e de corrente.
  - Modelos eléctricos para componentes activos.
    - \* Fontes de tensão controladas por tensão. Ganho de tensão.
    - \* Fontes de corrente controladas por corrente. Ganho de corrente.
    - \* Fontes de tensão controlados por corrente. Trans-resistância.
    - \* Fontes de corrente controlados por tensão. Trans-conductância.
  - Teorema de Thévenin.
  - Teorema de Norton.
  - Teorema da Sobreposição.
- Circuitos em regime sinusoidal permanente (estado estacionário).
    - A noção de valor eficaz para tensão e corrente.
    - Relação tensão-corrente para elementos passivos em regime sinusoidal permanente. Resistência e reactância.
    - Revisão de Números complexos.
      - \* Álgebra elementar.
      - \* Representação cartesiana, polar e exponencial.
    - Análise fasorial.
      - \* O conceito de impedância generalizada.
      - \* Generalização da lei de Ohm.
      - \* Aplicação das leis de Kirchoff e dos teoremas de Thévenin, Norton e Sobreposição na análise de circuitos RC, RL, e RLC com fontes dependentes.
      - \* O conceito de função de transferência em circuitos eléctricos. Resposta em frequência e diagramas de Bode.
    - Circuitos eléctricos trifásicos. Circuitos trifásicos equilibrados: cargas ligadas em estrela e em delta.
  - Análise de quadripólos.
    - Revisão da álgebra elementar de matrizes.
    - Parâmetros impedância.
    - Parâmetros admitância.
    - Parâmetros ABCD.
    - Conversão entre parâmetros.
    - Ligação de quadripolos em paralelo, série e cascata.
  - Análise da resposta natural e da resposta forçada de circuitos eléctricos.
    - Resposta natural.

- \* Condições iniciais e energia armazenada.
  - \* Circuitos de primeira ordem; RC e RL.
  - \* Circuitos de segunda ordem: LC (oscilador elementar) e RLC. Os vários tipos de amortecimento.
- Resposta forçada.
- \* Regime transitório e em estado estacionário.
  - \* Resposta ao degrau: Circuitos de primeira ordem RC e RL.
  - \* Resposta ao degrau: Circuitos de segunda ordem RLC.

### **Estratégias/Métodos de ensino-aprendizagem:**

As aulas teóricas consistem na apresentação da matéria teórica.

As aulas teórico-práticas consistem na resolução de exercícios propostos pelo docente. As folhas de exercícios estão no site [w3.ualg.pt/~lmoura/](http://w3.ualg.pt/~lmoura/)

As aulas práticas consistem na execução de trabalhos práticos em laboratório em grupos de dois alunos. Os guias dos trabalhos práticos estão anexados num caderno, a ser adquirido pelos alunos - o caderno de engenheiro. O aluno deve anotar neste caderno o trabalho preparatório, as observações, medições, e comentários/conclusões para cada trabalho prático. A avaliação prática incide sobre os seguintes aspectos a serem apreciados pelo docente:

- O trabalho preparatório realizado antes da aula prática
- O desempenho de cada aluno na realização do trabalho
- A apreciação do caderno de engenheiro. No final da última aula prática os alunos entregam o caderno o qual será avaliado.

As aulas de orientação tutórica destinam-se ao esclarecimento de dúvidas dos alunos.

### **Resultados esperados de aprendizagem:**

Analisar o comportamento de circuitos eléctricos de corrente contínua.

Analisar o comportamento em regime estacionário de circuitos de corrente alternada sinusoidal monofásica e trifásica.

Análise de quadripólos.

Analisar o estado transitório de circuitos RC e RL de primeira ordem e RLC de 2ª ordem.

### **Métodos de avaliação, respectiva ponderação e cálculo da classificação final:**

A avaliação por frequência incide sobre o exame e os trabalhos práticos. A nota final é dada por:

$$\text{Nota final} = 0.8 E + 0.2 P$$

onde E é a nota do exame e P é a nota da prática.

Serão admitidos ao exame os alunos que tenham informação positiva sobre a frequência da disciplina. Considera-se que os alunos têm informação positiva caso tenham realizado todos os trabalhos práticos e cumpram a assiduidade prevista no regulamento geral de avaliação (75% para cada um dos tipos de horas de contacto: T, TP, P, OT).

A nota do exame de época de recurso corresponde à nota final.

### **Bibliografia básica:**

- L. Moura e I. Darwazeh, 'Introduction to Linear Circuit Analysis and Modelling: From DC to RF', 2005, Newnes-Elsevier Science Limited. [www.elsevier.com/inca/704734](http://www.elsevier.com/inca/704734)
- Maxfield, Bird, Laughton, Bolton, Leven, Schmitt, Sueker, Williams, Tooley, Moura, Darwazeh, Kester, Bensky, Warne, 'Electrical Engineering: know it all' , 2008, Newnes-Elsevier Science Limited.
- R. Dorf, 'Introduction to Electric Circuits', 1993, John Wiley & Sons, Inc., 6th edition.