

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Análise de Circuitos**

ECTS: 5; Horas - Totais: 136.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 91129

Área Científica: Electrónica

**Docente Responsável**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Compreender e utilizar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos elétricos, em corrente contínua e em corrente alternada. Capacidade de analisar circuitos de 1ª e 2ª ordem no domínio do tempo. Capacidade de analisar circuitos lineares no domínio da frequência.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Compreender e utilizar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos elétricos, em corrente contínua e em corrente alternada. Capacidade de analisar circuitos de 1ª e 2ª ordem no domínio do tempo. Capacidade de analisar circuitos lineares no domínio da frequência.

**Conteúdos Programáticos**

Grandezas e componentes fundamentais dos circuitos elétricos. Leis de Kirchhoff. Métodos sistemáticos de análise de circuitos. Teoremas fundamentais dos circuitos elétricos. Condensadores e bobinas. Análise de circuitos de 1ª e de 2ª ordem. Análise de circuitos em corrente alternada. Resposta na frequência.

### Conteúdos Programáticos (detalhado)

#### 1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS

##### 1.1. Grandezas elétricas

###### 1.1.1. Carga elétrica

###### 1.1.2. Força exercida entre duas ou mais cargas elétricas

###### 1.1.3. Campo elétrico, tensão elétrica

###### 1.1.4. Lei de Coulomb

###### 1.1.5. Corrente elétrica

##### 1.2. Materiais condutores, dielétricos e semicondutores

##### 1.3. Componentes fundamentais dos circuitos elétricos

###### 1.3.1. Resistência/condutância

###### 1.3.2. Lei de Ohm ? característica tensão-corrente de uma resistência

###### 1.3.3. Curto-circuito e circuito aberto

###### 1.3.4. Geradores independentes de tensão e de corrente

###### 1.3.5. Aplicação da Lei de Ohm num circuito com um gerador e uma resistência

###### 1.3.6. Característica tensão-corrente dos geradores independentes

##### 1.4. Potência elétrica

###### 1.4.1. Potência consumida ou dissipada. Lei de Joule

###### 1.4.2. Potência fornecida

###### 1.4.3. Energia elétrica

##### 1.5. Outros componentes dos circuitos elétricos

###### 1.5.1. Elementos ativos e passivos

###### 1.5.2. Componentes lineares e não-lineares

###### 1.5.3. Sinais elétricos

###### 1.5.4. Fontes de alimentação e de sinal

###### 1.5.5. Instrumentos de medida

#### 2. LEIS DE KIRCHHOFF

##### 2.1. Conceitos de malha, nó, ramo e rede

##### 2.2. Leis de Kirchhoff

###### 2.2.1. Aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos com uma malha

###### 2.2.2. Aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos com duas ou mais malhas

###### 2.2.3. Equações independentes de um circuito

##### 2.3. Associação de resistências

###### 2.3.1. Conceito de ligação em série e em paralelo

###### 2.3.2. Associação de resistências em série e em paralelo

###### 2.3.3. Divisores de tensão e de corrente

###### 2.3.4. Transformações estrela-triângulo e triângulo-estrela

##### 2.4. Associação de geradores independentes ideais

##### 2.5. Geradores com resistência interna

###### 2.5.1. Associação de geradores reais

##### 2.6. Geradores dependentes

2.7. Circuitos simples (1 ou 2 malhas) com geradores de tensão e de corrente dependentes de tensão ou de corrente

### 3. MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS

#### 3.1. Método dos nós

3.1.1. Conceitos de tensão nodal e nó de referência

3.1.2. Circuitos com fontes de corrente independentes

3.1.3. Circuitos com fontes de tensão independentes...

3.1.3.1. ...ligadas entre um nó e o de referência

3.1.3.2. ...ligadas entre dois nós: conceito de super-nó

3.1.4. Circuitos com fontes de corrente dependentes

3.1.5. Circuitos com fontes de tensão dependentes...

3.1.5.1. ...ligadas entre um nó e o de referência

3.1.5.2. ...ligadas entre dois nós

#### 3.2. Método das malhas

3.2.1. Conceito de corrente de malha

3.2.2. Circuitos com fontes de tensão independentes

3.2.3. Circuitos com fontes de corrente independentes...

3.2.3.1. ...pertencentes a uma só malha

3.2.3.2. ...comuns a duas malhas: conceito de super-malha

3.2.4. Circuitos com fontes de tensão dependentes

3.2.5. Circuitos com fontes de corrente dependentes...

3.2.5.1. ...pertencentes a uma só malha

3.2.5.2. ...comuns a duas malhas

### 4. TEOREMAS FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS

4.1. Teorema de Thévenin

4.2. Teorema de Norton

4.3. Teorema da sobreposição

4.4. Transformações de fontes

4.5. Teorema da máxima transferência de potência

### 5. CONDENSADOR

5.1. Capacidade

5.2. Característica tensão-corrente

5.3. Energia elétrica armazenada

5.4. Associação de capacidades

### 6. BOBINA

6.1. Grandezas magnéticas

6.2. Indutância

6.3. Característica tensão-corrente

6.4. Energia magnética armazenada

6.5. Associação de indutâncias

### 7. ANÁLISE DO REGIME TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS DE 1ª ORDEM

7.1. Solução natural

7.2. Solução forçada

### 8. ANÁLISE DO REGIME TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS DE 2.ª ORDEM

8.1. Frequência de ressonância

8.2. Fator de Qualidade

8.3. Regime periódico amortecido e não amortecido

## 9. ANÁLISE DE CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA

### 9.1. Regime forçado sinusoidal

#### 9.1.1. Grandezas alternadas sinusoidais

#### 9.1.2. Impedância, reatância, admitância e suscetância

#### 9.1.3. Generalização das Leis de Kirchhoff e dos teoremas fundamentais da Análise de Circuitos em C.C. aos Circuitos em C.A.

#### 9.1.4. Circuitos série e paralelo com resistências, bobinas e condensadores

#### 9.1.5. Potência ativa, reativa e aparente; fator de potência

### 9.2. Resposta na frequência

#### 9.2.1. Ressonância em circuitos LC e RLC série e paralelo

#### 9.2.2. Filtros passa-baixo, passa-alto e passa-banda

### Metodologias de avaliação

Testes, efectuados durante o semestre, ou exame final.

### Software utilizado em aula

Não aplicável

### Estágio

Não aplicável

### Bibliografia recomendada

- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos* Lisboa: LIDEL
- Medeiros Silva, M. (2001). *Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Vieira, A. (0). *Caderno de exercícios de Análise de Circuitos* Acedido em 21 de fevereiro de 2017 em <http://www.e-learning.ipt.pt/>
- Monteiro, R. e Nunes, F. (0). *Apresentações das aulas teóricas de Análise de Circuitos* Acedido em 21 de fevereiro de 2017 em <http://www.e-learning.ipt.pt/>

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

As Leis 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 eléctricos em corrente contínua e em corrente alternada. Estas ferramentas também constituem a base de

apoio à análise de transitórios em circuitos de 1ª e de 2ª ordem. A resposta na frequência constitui uma das

perspetivas da análise de circuitos em corrente alternada.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas com exposição oral auxiliada pelas novas tecnologias.  
Aulas teórico-práticas de resolução de exercícios.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

A compreensão e utilização das principais técnicas de análise de circuitos elétricos 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 da qual são consolidadas as aprendizagens.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**


Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

---

### **Docente responsável**

Raul Monteiro  Digitally signed  
by Raul Monteiro

