

# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

### DISCIPLINA DE ANÁLISE DE CIRCUITOS

1º Ano

**Regime:** Semestral (1º)

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**Carga Horária:** 2T + 3TP

**Docentes:** Assistente de 2º Triénio Ana Carla Vicente Vieira (T)  
Eq. Prof. Adjunto Francisco José Alexandre Nunes (TP)

---

#### **OBJECTIVOS:**

Pretende-se que o aluno adquira um perfeito domínio das técnicas e dos conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos eléctricos, tanto em regime forçado como em regime livre, a par de uma grande agilidade na resolução de circuitos simples (2 a 3 malhas) por inspecção directa. Os conceitos fundamentais mais básicos constituirão um requisito mínimo permanente que o aluno terá que cumprir em cada estágio da evolução da disciplina. Para além da análise por inspecção directa, pretende-se que o aluno domine a aplicação de métodos de análise e que de forma expedita saiba simplificar um circuito aplicando teoremas equivalentes. No domínio do tempo, exige-se a análise de circuitos lineares de 1ª e 2ª ordem.

#### **PROGRAMA:**

### **1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

- 1.1. Grandezas eléctricas
  - 1.1.1. Carga eléctrica
  - 1.1.2. Força exercida entre duas ou mais cargas eléctricas
  - 1.1.3. Campo eléctrico, tensão eléctrica
  - 1.1.4. Lei de Coulomb
  - 1.1.5. Corrente eléctrica
- 1.2. Materiais condutores, dieléctricos e semicondutores
- 1.3. Componentes fundamentais dos circuitos eléctricos
  - 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 eléctrica
  - 1.4.1. Potência consumida ou dissipada. Lei de Joule
  - 1.4.2. Potência fornecida
  - 1.4.3. Energia eléctrica
- 1.5. Outros componentes dos circuitos eléctricos
  - 1.5.1. Elementos activos e passivos
  - 1.5.2. Componentes lineares e não-lineares

- 1.5.3. Sinais eléctricos
- 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 em circuitos com uma malha
  - 2.2.2. Aplicação das leis de Kirchhoff em circuitos com duas 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 Thevenin
- 4.2. Teorema de Norton
- 4.3. Teorema da sobreposição
- 4.4. Transformação de fonte
- 4.5. Teorema da máxima transferência de potência

## **5. CONDENSADOR**

- 5.1. Capacidade
- 5.2. Característica tensão-corrente
- 5.3. Energia eléctrica armazenada
- 5.4. Associação de condensadores

## 6. BOBINA

- 6.1. Grandezas magnéticas
- 6.2. Indutância
- 6.3. Característica tensão-corrente
- 6.4. Energia magnética armazenada
- 6.5. Associação de bobinas

## 7. ANÁLISE DE CIRCUITOS DE 1ª ORDEM

- 7.1. Solução natural
- 7.2. Solução forçada

## 8. ANÁLISE DE CIRCUITOS DE 2.ª ORDEM

- 8.1. Frequência de ressonância
- 8.2. Factor de Qualidade
- 8.3. Regime periódico amortecido e não amortecido

### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

Testes e trabalhos efectuados durante o semestre, ou exame final

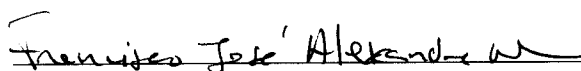
### BIBLIOGRAFIA:

- Silva, Manuel de Medeiros; **"Introdução aos circuitos Eléctricos e Electrónicos"**; Gulbenkian; 1996; <http://analog.inesc.pt/livros/>.
- Nunes, Francisco; **Acetatos de Teoria dos Circuitos** (Eng<sup>a</sup> Informática; 1ºAno/1ºSem - Acetatos das Aulas Teóricas 2001/02, ESTT – IPT).
- Vieira, Ana; "Capítulo 1 – Conceitos Básicos" (resumo de conceitos básicos sobre electricidade).
- Dias, Victor da Fonte; **"Sebenta Multimédia de Análise de Circuitos Eléctricos"**; [http://lodi.est.ips.pt/lveriss/Sebenta\\_Online/CAPA.HTM](http://lodi.est.ips.pt/lveriss/Sebenta_Online/CAPA.HTM).
- Nillson, James W; **Electric Circuits – fifth edition**; Addison-Wesley Publishing Company; 1996.
- Hayt, William H.; Kemmerly, Jack E.; **"Análise de Circuitos em Engenharia"**; McGraw-Hill; 1973.
- Bessonov, L. ; **Electricidade aplicada para engenheiros**, Lopes da Silva editora.
- Dawes, Chester; **Electrical Engineering**; McGraw-Hill.
- Morais, Simões; **Laboratório de Electricidade**, Porto Editora.
- Boylestad; Robert L.; **Introductory Circuit Analysis**; Editora Charles E. Merrill Publishing Company.
- Brandão, Diogo da Paiva Leite; **Electrotecnia Geral** ; Fundação Calouste Gulbenkian.
- Chirlan, Paul; **Basic Network Analysis**.
- Gussow; Milton; **Electricidade Básica** ; Schaum McGraw-Hill.
- Martins, Nelson; **Introdução à Teoria da Electricidade e do Magnetismo**; Editora Edgard Blucher, Ltda.
- O'Malley; John; **Basic Circuit Analysis – Second Edition**; Schaum McGraw-Hill; 1992.
- O'Malley; John; **Análise de Circuitos**; Schaum McGraw-Hill.
- Silva, Manuel de Medeiros; **Introdução aos circuitos Eléctricos e Electrónicos**; Gulbenkian; 1996.
- Santos, Jaime B.; **Análise de Circuitos Eléctricos**; Edit. Minerva.

Os docentes,



Assistente de 2º Triénio Ana Carla Vicente Vieira



Eq. Prof. Adjunto Francisco José Alexandre Nunes