

## Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: NI n.º1395|ESTT|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; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 91129

Área Científica: Electrónica

#### Docente Responsável

Francisco José Alexandre Nunes

#### Docente e horas de contacto

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto, T: 28; OT: 5.04;

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto, TP: 28;

### 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.

### 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 bobines. 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

F

**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, efetuados durante o semestre, ou exame final.

**Software utilizado em aula**

Não aplicável

**Estágio**

Não aplicável

**Bibliografia recomendada**

- Medeiros Silva, M. (2001). *Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos*. Lisboa: LIDEL
- Nunes, F. (0). *Apresentações das aulas teóricas de Análise de Circuitos*. Acedido em 23 de fevereiro de 2016 em <http://www.e-learning.ipt.pt/>
- Vieira, A. (0). *Caderno de exercícios de Análise de Circuitos*. Acedido em 23 de fevereiro de 2016 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 perspectivas 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 eléctricos 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

#### Observações

---

Docente Responsável

*Freixo José Alexandre*

Diretor de Curso, Comissão de Curso

*Manuel F.M. Barros*

Conselho Técnico-Científico

*[Signature]*

Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 19 Data 01/06/2016

*[Signature]*