

**TeSP - Automação Industrial**

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso n.º 11774/2016 - 27/09/2016

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

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; PL:28.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: b-learning; Código: 626314

Área de educação e formação: Electrónica e automação

**Docente Responsável**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Francisco José Alexandre Nunes

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.

**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 ou exame final (com peso de 70% e nota mínima de 8 val.) e trabalhos práticos laboratoriais (com peso de 30% e nota mínima de 10 valores).

## Software utilizado em aula

LTSpice

## 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, caderno de exercícios e guia de laboratório de Análise de Circuitos* Acedido em 17 de fevereiro de 2020 em <https://doctrino.ipt.pt/course/view.php?id=3982>

## 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 elétricos 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, em regime presencial e a distância.

Aulas teórico-práticas de resolução de exercícios complementadas com a realização de trabalhos práticos laboratoriais presenciais ou a distância, com recurso à utilização de software de simulação.

## 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, reforçada com a realização de trabalhos práticos laboratoriais através da qual são consolidadas as aprendizagens.

**Língua de ensino**

Português

**Pré-requisitos**

Não aplicável

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

**Observações**

---

**Docente responsável**

---