

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2022/2023**

**TeSP - Manutenção e Reabilitação de Sistemas Ferroviários**

Técnico Superior Profissional

Plano: R/Cr 39/2022 de 2022-06-09

**Ficha da Unidade Curricular: Eletrotecnia**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, TP:42.0;

Ano | Semestre: 1 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 66336

Área de educação e formação: Electricidade e energia

**Docente Responsável**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

Eduardo António da Costa Dias Ribeiro

Assistente Convidado

**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.

**Conteúdos Programáticos**

Grandezas e componentes fundamentais dos circuitos elétricos. Leis de Kirchhoff. Teoremas fundamentais dos circuitos elétricos. Circuitos em corrente alternada monofásicos e trifásicos.

**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 da tensão e da corrente
    - 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
  - 2.3. 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. Análise de circuitos simples (1 ou 2 malhas)
  - 2.7. Teorema de Thévenin; exemplos de aplicação
  - 2.8. Teorema da sobreposição; exemplos de aplicação.
- 3. CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL MONOFÁSICA
  - 3.1. Necessidade da corrente alternada.
  - 3.2. Grandezas características.
  - 3.3. Representação matemática.
  - 3.4. Ângulo de defasamento entre grandezas sinusoidais da mesma frequência; valores particulares.
  - 3.5. Representação vetorial.
- 4. OS NÚMEROS COMPLEXOS COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL
  - 4.1. Definição; representação na forma algébrica
  - 4.2. Representação no plano complexo (plano de Argand)

- 4.3. Representação na forma trigonométrica
- 4.4. Representação na forma exponencial
- 4.5. Representação na forma polar
- 4.6. Operações matemáticas entre números complexos: soma, subtração, multiplicação, divisão
- 4.7. A utilização da máquina de calcular; funções R para P e P para R.
- 5. CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE CIRCUITO EM REGIME ALTERNADO SINUSOIDAL
  - 5.1. Resistência
    - 5.1.1. Característica tensão-corrente
    - 5.1.2. Energia dissipada; potência
  - 5.2. Condensador
    - 5.2.1. Capacidade
    - 5.2.2. Característica tensão-corrente no domínio do tempo
    - 5.2.3. Característica tensão-corrente no domínio da frequência; reatância capacitiva
    - 5.2.4. Energia elétrica armazenada
    - 5.2.5. Associação de condensadores
  - 5.3. Bobina
    - 5.3.1. Indutância (coeficiente de auto-indução)
    - 5.3.2. Característica tensão-corrente no domínio do tempo
    - 5.3.3. Característica tensão-corrente no domínio da frequência; reatância indutiva
    - 5.3.4. Energia magnética armazenada
    - 5.3.5. Associação de indutâncias.
- 6. CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL
  - 6.1. Impedância
  - 6.2. Admitância
  - 6.3. Circuitos RL, RC, LC e RLC em série/paralelo
  - 6.4. Potência ativa
  - 6.5. Potência reativa
  - 6.6. Potência aparente
  - 6.7. Triângulo das potências
  - 6.8. Potência complexa
  - 6.9. Fator de potência
  - 6.10. Elementos ligados em paralelo; potências e fator de potência
- 7. CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL TRIFÁSICA
  - 7.1. Sistema de tensões trifásicas; tensões simples e tensões compostas
  - 7.2. Representação matemática
  - 7.3. Representação vetorial
  - 7.4. Ligação da carga em estrela
    - 7.4.1. Estrela equilibrada
    - 7.4.2. Estrela não equilibrada
  - 7.5. Ligação da carga em triângulo
    - 7.5.1. Triângulo equilibrado
    - 7.5.2. Triângulo não equilibrado
  - 7.6. Potência nos sistemas trifásicos equilibrados e não equilibrados
    - 7.6.1. Sistemas ligados em paralelo; potências e fator de potência
    - 7.6.2. Método de Boucherot (método da soma das potências) para cálculo das potências e da corrente de um sistema elétrico trifásico (instalação elétrica trifásica)
    - 7.6.3. Compensação do fator de potência em sistemas trifásicos utilizando bancos de

condensadores

## 8. INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO

8.1. A corrente elétrica e o campo magnético

8.2. Circuito magnético; autoindução e indução mútua

8.3. Princípio de funcionamento do transformador de potência.

### Metodologias de avaliação

Testes efectuados durante o semestre, ou exame final.

A classificação final é a média das classificações nos testes ou classificação no Exame.

Classificações mínimas para aprovação:  $CF \geq 9,5$ .

### Software utilizado em aula

Não aplicável.

### Estágio

Não aplicável.

### Bibliografia recomendada

- Medeiros, S. (2001). *Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos* (Vol. 1).. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa

- Meireles, V. (2009). *Circuitos Eléctricos* (Vol. 1).. Lidel. Lidel

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Eletrotecnia estão em coerência com os objetivos definidos, uma vez que o programa foi concebido de forma a dotar os alunos das competências e conhecimentos específicos definidos para esta unidade curricular.

Começa-se por introduzir conceitos gerais, passando por matérias mais avançadas de Análise de Circuitos, aplicada em corrente contínua e em corrente alternada monofásica e trifásica.

### Metodologias de ensino

Aulas teórico-práticas para exposição oral da matéria e para a resolução de problemas.

### Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A unidade curricular de Eletrotecnia tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de

acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 135 horas e é creditada com 5 ECTS. As aulas estão organizadas em aulas teórico-práticas onde é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático; são efetuados problemas sobre a matéria dada. Esta organização permite aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências definidos nos objetivos de aprendizagem, bem como efetuar a sua consolidação de forma gradual e estruturada.

### Língua de ensino

Português

### Pré-requisitos

Não aplicável.

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

### Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;

---

### Docente responsável

Raul Monteiro Digitally signed  
by Raul Monteiro



