



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CONVERSÃO DE ENERGIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Elétrica	<b>SIGLA:</b> FEELT	
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60 horas	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>CH TOTAL:</b> 75 horas

### 1. OBJETIVOS

Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais de conversão eletromecânica de energia, transformadores e máquinas rotativas.

### 2. EMENTA

Conversão eletromecânica de energia, transformadores, máquinas rotativas (máquinas síncrona, máquinas de corrente contínua, máquina de indução, servo motor e motor de passo).

### 3. PROGRAMA

#### 1. Princípios da Conversão Eletromecânica de Energia.

- 1.1 Forças e conjugados em sistemas de campo magnético
- 1.2 Balanço energético
- 1.3 Energia em Sistemas de Campo Magnético de excitação única
- 1.4 Determinação da força e do conjugado magnético a partir da energia
- 1.5 Determinação da força e do conjugado magnético a partir da co-energia
- 1.6 Sistemas de campo magnético multi-excitado
- 1.7 Forças e conjugados em Sistemas com ímãs permanentes
- 1.8 Equações dinâmicas
- 1.9 Técnicas Analíticas
- 1.10 Conversão CA-CC
- 1.11 Conversão CA-CA
- 1.12 Conversão CC-CC

#### 2. Transformadores

- 2.1 Princípio de Funcionamento
- 2.2 Condição sem carga
- 2.3 Efeito da corrente do secundário
- 2.4 Transformador ideal

- 2.5 Reatância no transformador e circuitos equivalentes
- 2.6 Aspectos de Engenharia da análise de transformadores
- 2.7 Autotransformadores, transformadores de múltiplos enrolamentos
- 2.8 Transformadores em circuitos trifásicos
- 2.9 O sistema por unidade

### **3. Máquinas Rotativas**

- 3.1 Introdução às máquinas rotativas
- 3.2 Introdução às máquinas CA e CC
- 3.3 FMM de enrolamentos distribuídos
- 3.4 Campos magnéticos em máquinas rotativas
- 3.5 Ondas girantes de FMM em máquinas CA
- 3.6 Tensão gerada
- 3.7 Conjugado em máquina de pólo saliente
- 3.8 Máquinas lineares
- 3.9 Saturação magnética
- 3.10 Fluxos Dispersivos

### **4. Máquinas Síncronas**

- 4.1 Introdução à Máquinas Síncronas
- 4.2 Princípio de funcionamento
- 4.3 Aplicações

### **5. Máquinas de Corrente Contínua**

- 5.1 Introdução à Máquinas de Corrente Contínua
- 5.2 Princípio de funcionamento
- 5.3 Aplicações

### **6. Máquinas de Corrente Alternada**

- 6.1 Introdução às máquinas de indução polifásicas
- 6.2 Princípio de funcionamento
- 6.3 Circuito equivalente do motor de indução
- 6.4 Análise do circuito equivalente
- 6.5 Dispositivos para partida/parada e reversão
- 6.6 Aplicações

### **7. Servomotor**

- 7.1 Princípio de funcionamento
- 7.2 Aplicações

### **8. Motores de Relutância Variável e Motores de Passo**

- 8.1 Fundamentos da Análise MRV
- 8.2 Configurações MRV Práticas
- 8.3 Formas de Onda na Produção de Conjugado

## 8.4 Motores de passo

### 8.4.1 Tipos de motores de passo

### 8.4.2 Princípio de funcionamento

### 8.4.3 Aplicações

## 9. Laboratórios (18 horas-aulas ou 15 horas)

### 9.1 Transformadores monofásicos e trifásicos;

### 9.2 Máquinas de corrente contínua;

### 9.3 Máquinas de indução monofásicas;

### 9.4 Máquinas de indução trifásicas;

### 9.5 Acionamento de motores de indução (partida estrela-triângulo, softstart, inversores);

### 9.6 Motor de passo;

### 9.7 Aplicações industriais.

## 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, c1994.

FALCONE, Aurio Gilberto. **Eletromecânica**: transformadores, transdutores, conversão eletromecânica de energia : volume 1. São Paulo: Blucher, 1979.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas : com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

SEN, P. C. **Principles of electric machines and power electronics**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, c1997.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

NASAR, S. A. **Máquinas elétricas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: instalações elétricas de baixa tensão. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

NISKIER, Julio. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985.

BEZERRA, Erick C. *et al.* **Conversão de energia**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025479/>. Acesso em: 08 abr. 2024.

## 6. APROVAÇÃO

Fernando Lourenço de Souza  
Coordenador(a) do Curso de Graduação em  
Engenharia Mecatrônica

Lorenço Santos Vasconcelos  
Diretor(a) da Faculdade de  
Engenharia Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Lourenco de Souza, Coordenador(a)**, em 25/04/2025, às 13:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Lorenzo Santos Vasconcelos, Diretor(a)**, em 25/04/2025, às 14:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6287644** e o código CRC **CA4E9F31**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.030675/2023-76

SEI nº 6287644