



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

### PLANO DE ENSINO

Disciplina: Laboratório de máquinas e acionamentos elétricos			Período: 8º		Currículo: 2010
Docente Responsável: Leonardo Adolpho Rodrigues da Silva			Unidade Acadêmica: DETEM		
Pré-requisito: Máquinas e Acionamentos Elétricos			Co-requisito:		
C.H. Total: 36	C.H. Prática: 36	C.H. Teórica: 00	Grau: 3º	Ano: 2023	Semestre: 1

#### EMENTA


Interpretação dos dados nominais – dados de placa – de máquinas elétricas rotativas. Ensaio a vazio e de rotor bloqueado para máquinas de indução trifásicas. Inversores de frequência: contextualização na mecatrônica, aplicações típicas, topologias típicas, modulações six-steps e PWM senoidal, caracterização de componentes harmônicas de tensão e corrente, parametrização e avaliação de desempenho em plantas reais. Projeto final.

#### OBJETIVOS

Ao final da disciplina os alunos deverão ser capazes de interpretar dados de placas de máquinas elétricas, comissionar máquinas elétricas com partida direta e com inversor de frequência, parametrizar inversores de frequência conforme demandas do cliente da aplicação, analisar e interpretar a operação de plantas mecatrônicas acionadas por inversores correlacionando-se a carga mecânica, a máquina elétrica, o circuito eletrônico de potência do inversor e os seus respectivos controladores.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Dados de placa de máquinas elétricas rotativas
2. Circuitos trifásicos
  - 2.1. Conexão delta e estrela de fontes e cargas trifásicas
  - 2.2. Relações de tensão e corrente fase-neutro e fase-fase em conexões delta e estrela
  - 2.3. Impedâncias equivalentes entre conexões delta e estrela
3. Inversores de frequência em sistemas mecatrônicos
  - 3.1 Caracterização das aplicações mecatrônicas beneficiadas pelo uso de inversores de frequência com base em suas demandas de torque x velocidade.
  - 3.2. Circuito eletrônico de potência do inversor tipo fonte de tensão dois níveis.
  - 3.3. Modulação *six-steps* para síntese de tensão trifásica alternada com amplitude, frequência e defasamento angulares controlados
  - 3.4. Modulação PWM senoidal para síntese de tensão trifásica alternada com amplitude, frequência e defasamento angulares controlados.
  - 3.5. Controlador escalar ou V/f constante.
  - 3.6. Controlador vetorial para regulação de torque eletromagnético.
  - 3.7. Parametrização de inversores para comissionamento das plantas do laboratório.
4. Projeto final da disciplina

<p>4.1. Contextualização da demanda do cliente às ferramentas mecatrônicas</p> <p>4.2. Desenvolvimento do projeto e memorial de cálculo</p> <p>4.3. Implementação do projeto em laboratório</p> <p>4.5. Apresentação e análises finais</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p>	
<p>1. Aulas em laboratório com conteúdo escrito, desenhado e equacionado em quadro.</p> <p>2. Utilização dos equipamentos e infra-estrutura do laboratório de máquinas para consolidação do conteúdo.</p>	
<p><b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b></p>	
<p>1º teste – Dados de placa e circuitos trifásicos – 2,0 pontos</p> <p>2º teste – Inversores de frequência: topologia e moduladores – 2,0 pontos</p> <p>3º teste – Inversores de frequência: controladores – 2,0 pontos</p> <p>4º teste – projeto final – 2,0 pontos</p> <p>Participação e apresentação do projeto final – 1,0 ponto</p> <p>Caderno – notas de aula completas, com circuitos, diagramas, equações e análises – 1,0 ponto</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<p>1. FITZGERALD, A. E., KINGSLEY JR, C., STEPHEN, D., Máquinas elétricas. Editora Bookman, 2006.</p> <p>2. CHAPMAN, S. J., Electric Machinery Fundamentals. Editora Mc Graw-Hill, 1987.</p> <p>3. KOSOW, I. L., Máquinas Elétricas e Transformadores. Editora Globo, 2005.</p> <p>4. Notas de aula da disciplina</p> <p>5. Mohan, N., Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley, 1995.</p> <p>6. Lipo, T. A., Novotny, Vector control and dynamics of AC drives. Oxford Science Publications, 1996.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<p>1. Sen, P.C., Principles of electric machines and power electronics. Editora Wiley, 1997.</p> <p>2. TORO, V. D., Fundamentos de Máquinas Elétricas. Editora LTC, 1999.</p> <p>3. MARTIGNONI, A., Máquinas Elétricas de Corrente Contínua. Editora Globo, 1971.</p> <p>4. MARTIGNONI, A., Máquinas Elétricas de Corrente Alternada. Editora Globo, 1995.</p> <p>5. CARVALHO, G., Máquinas Elétricas - Teorias e Ensaio. Editora Érica, 2006.</p> <p>6. Resnick, Halliday. Physics – volume 1, 5th edition. Wiley, 2001.</p> <p>7. Manual de programação: inversor CFW09.</p>	
	<p>Aprovado pelo Colegiado em    /    /</p>
<p>Docente Responsável</p>	<p><b>Prof. Dr. Edgar Campos Furtado</b>  Coordenador do Curso de Engenharia  Mecatrônica</p>



*Emitido em 09/02/2023*

**PLANO DE ENSINO Nº PE LMA 2023/1/2023 - CEMEC (12.56)**

**(Nº do Documento: 612)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 09/02/2023 16:27 )*

**EDGAR CAMPOS FURTADO**  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
CEMEC (12.56)  
Matrícula: 1742424

*(Assinado digitalmente em 09/02/2023 19:06 )*

**LEONARDO ADOLPHO RODRIGUES DA SILVA**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DETEM (12.17)  
Matrícula: 1742710

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **612**, ano: **2023**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **09/02/2023** e o código de verificação: **e5e297a152**