

<b>DISCIPLINA:</b> Acionamentos Industriais	<b>CÓDIGO:</b> 2EE.070
---------------------------------------------	------------------------

**VALIDADE:** a partir do 1º semestre/2015.

**Carga Horária:** Total: 60 horas/aula      Semanal: 04 aulas      Créditos: 04

**Modalidade:** Teórica

**Classificação do Conteúdo pelas DCN:** Profissionalizante

**Ementa:**

Introdução a acionamentos elétricos; conjugado de carga acelerador e de frenagem em motores elétricos; regime de trabalho de motores elétricos em condição de carga; comportamento térmico de motores elétricos; variação de velocidade de motores elétricos; dimensionamento de motores elétricos.

Cursos	Período	Eixo	Obrig.	Optativa
Engenharia Elétrica	8	Conversão de Energia		X

**Departamento/Coordenação:** Engenharia Elétrica (DEE) )/Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica (CCEE)

**INTERDISCIPLINARIDADES**

Pré-requisitos	Código
Máquinas Elétricas	2EE.030
Co-requisitos	
-	
Disciplinas para as quais é pré-requisito	
-	
-	
Disciplinas para as quais é co-requisito	
Laboratório de Acionamentos Industriais	DEE.009
-	
-	

**Objetivos:** *A disciplina devesa possibilitar ao estudante*

1	▪ Compreender e analisar a operação de acionamentos industriais baseados em motores elétricos;
2	▪ Compreender e analisar as principais estratégias de controle de velocidade, partida e frenagem de acionamentos elétricos;
3	▪ Selecionar e/ou especificar motores elétricos, conversores estáticos e dispositivos de partida, variação de velocidade e frenagem para os principais tipos de cargas mecânicas industriais;

<b>Unidades de ensino</b>	<b>Carga-horária Horas/aula</b>
<p><b>1 Introdução aos Sistemas de Acionamento Elétrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definição e conceituação dos elementos que compõe um sistema de acionamento industrial baseado em motores elétricos;</li><li>▪ Princípios elementares de mecânica utilizados em acionamentos elétricos;</li><li>▪ Principais tipos de cargas mecânicas e motores elétricos e suas características estáticas de conjugado;</li><li>▪ Efeito térmico em máquinas elétricas e regimes normatizados de operação;</li><li>▪ Influência do meio ambiente (altitude, agressividade do ambiente, etc.) na operação dos acionamentos e graus de proteção normatizados;</li><li>▪</li></ul>	8
<p><b>2 O motor de Corrente Contínua como Elemento de um Acionamento Elétrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modelagem dinâmica e em regime permanente da máquina de corrente contínua;</li><li>▪ Representações da máquina de corrente contínua (equações dinâmicas, representação por função de transferência, representação no espaço de estados, diagrama de blocos, etc.);</li><li>▪ Métodos de partida, frenagem e variação de velocidade, implementação e aspectos transitórios;</li><li>▪ Controle em malha fechada e rastreamento de trajetória;</li><li>▪</li></ul>	18
<p><b>3 O motor de Indução como Elemento de um Acionamento Elétrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Análise do modelo em regime permanente do motor de indução, influência dos parâmetros e das variáveis de entrada, avaliação das possibilidades de controle de velocidade;</li><li>▪ Características de conjugado e escorregamento do motor de indução, modos de operação (motor, gerador, freio).</li><li>▪ Métodos de partida da máquina de indução: partida direta, partida com resistências inseridas no rotor, chave compensadora, chave estrela-triângulo, soft-starter, inversor de frequências.</li><li>▪ Métodos básicos de variação da velocidade do motor de indução: variação independente e conjunta da amplitude e frequência da tensão, inserção de resistências no rotor, etc.;</li><li>▪ Métodos básicos de frenagem do motor de indução;</li></ul>	24

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controle escalar de velocidade de motores de indução;</li> <li>▪ Modelagem dinâmica do motor de indução, representação por fasores espaciais (transformada dq0);</li> <li>▪ Princípios de controle vetorial e orientação de campo da máquina de indução;</li> </ul>	
4	<p><b>Conversores Estáticos para Alimentação de Motores Elétricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conversores estáticos básicos utilizados como atuadores em acionamentos CC (retificadores controlados e semi-controlados);</li> <li>▪ Conversores estáticos básicos utilizados como atuadores em acionamentos CA (inversores de frequência, ...);</li> <li>▪ Métodos de Modulação por largura de pulso;</li> <li>▪ Modulação por largura de pulso com injeção de seqüência zero e PWM vetorial;</li> <li>▪ Operação multiquadrante de motores CC alimentados com conversores estáticos;</li> <li>▪ Operação multiquadrante de motores de indução alimentados com conversores estáticos;</li> </ul>	10
<b>Total</b>		60

**Bibliografia Básica**

1	▪ LEONHARD, W., <b>Control of Electrical Drives</b> , Springer-Verlag, 1985.
2	▪ Dubey, G.K., <b>Fundamentals of Electrical Drives</b> , 2a. edição, Ed. Alpha Science International Ltd., Harrow, U.K., 2009.
3	▪ BIM E.; <b>Máquinas Elétricas e Acionamento</b> , Elsevier Acadêmico; 3ª Ed., 2014.

**Bibliografia Complementar**

1	▪ T. A. Lipo and D. W. Novotny, <b>Vector Control and Dynamics of AC Drives</b> Oxford, 1998.
2	▪ O. S. Lobosco and J. L. P. C. Dias. <b>Seleção e Aplicação de Motores Elétricos</b> , Vol.1, McGraw-Hill, São Paulo, 1988.
3	▪ MOHAN, N. e UNDELAND, T. M. e ROBBINS, W. P. <b>Power Electronics: Converters, Applications and Design</b> , 2ª Edição, John Wiley & Sons Inc. New York, USA, 1995.
4	▪ VUKOSAVIC, S. N. <b>Digital Control of Electrical Drives</b> , Springer, 2007.
5	▪ HUGHES, A., "Electric Motor and Drives", (e-book disponível na base de dados e-brary, link no site da biblioteca), Elsevier, New York, 3rd ed. 2006.