

# Aplicaciones Industriales de las Máquinas Eléctricas

## Descripción general:

La materia AIME, tiene como objetivos principales: el adquirir conocimientos básicos sobre el funcionamiento y estructura de los accionamientos eléctricos, conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas, conocer los criterios de selección de máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico en el ámbito industrial

## Resultados del aprendizaje

Competencias específicas

TIE1 Conocimiento aplicado de electrotecnia

Competencias transversales

CT1.- Capacidad de análisis y síntesis.

CT2.- Resolución de problemas

CT6.- Conocimiento de informática relativos al ámbito de estudio

CP2.- Razonamiento crítico

CP3- Trabajo en equipo

CP5.- Habilidades en las relaciones interpersonales

CS2.- Aprendizaje autónomo

CS6.- Creatividad nueva

- Adquirir conocimientos básicos sobre el funcionamiento y la estructura de los accionamientos eléctricos.
- Conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas.
- Conocer los criterios de selección de las máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación, como accionamiento eléctrico en el ámbito industrial.

## Contenidos

### 1. INTRODUCCIÓN A LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS Y CONTROL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Variación de velocidad. Introducción
- Características de la fuerza motriz de origen eléctrico
- Estructura General de los accionamientos eléctricos a velocidad variable
- Campos de aplicación de los accionamientos eléctricos a velocidad variable
- Importancia de realizar un estudio particularizado
- Motores a utilizar para los accionamientos eléctricos a velocidad variable
- Interés Económico de los accionamientos eléctricos a velocidad variable
- Otras ventajas de la variación de velocidad
- Inconvenientes de los variadores de velocidad
- Ventajas e inconvenientes de los semiconductores de potencia
- Objetivos que se persiguen con la variación de velocidad
- Tecnologías y condicionantes en la variación de velocidad
- Exigencias mecánicas
- Fases de un movimiento
- Dinámica de la combinación motor-carga
- La variación de velocidad según las exigencias dinámicas y de precisión
- Los cuatro cuadrantes
- Tipos de cargas según el par resistente
- Regulación de velocidad. Estado actual

### 2. MOTORES ELÉCTRICOS

- Clasificación y detalles diferenciales de las máquinas de corriente alterna
- El motor síncrono
- El motor síncrono de imanes permanentes
- Imanes permanentes (NdFeB y otros)
- Composites magnéticos blandos (SMCs)
- Técnicas de fabricación
- Principio de funcionamiento de los motores asíncronos

- Aspectos constructivos de la máquina asíncrona
- Circuito equivalente
- Balance de potencias
- Curvas características
- Arranque.
- Regulación de la velocidad.
- Frenado
- Motores de inducción en régimen dinámico
- Modelos de la MA con consideración de la saturación
- Modelización de los efectos de la saturación
- Variables de estado: corrientes de estator y rotor. Modelo 1.
- Variables de estado: los flujos de estator y rotor. Modelo 2.
- Variables de estado: la corriente de estator y el flujo magnetizante. Modelo 3.
- Variables de estado: las corrientes de estator y el flujo del rotor. Modelo 4.
- Variables de estado: la corriente de estator y la magnetizante. Modelo 5.
- Motores de corriente continua

### 3. REGULACIÓN DE VELOCIDAD Y CONTROL DE PAR DE LOS MOTORES DE C.C.

- Estructura general de un accionamiento regulado. Tipos de convertidores
- Cuadrantes de funcionamiento de un accionamiento regulado
- Fundamento sobre la regulación de velocidad en motores de cc
- Rectificadores monofásicos no controlados
- Rectificadores trifásicos no controlados
- Rectificadores monofásicos totalmente controlados
- Rectificadores trifásicos totalmente controlados
- Comparación entre los distintos tipos de rectificadores
- Convertidores reversibles basados en rectificadores controlados
- Troceadores ("Choppers" de un solo cuadrante
- Frenado y reversibilidad de accionamientos con troceadores
- Criterios de selección para accionamientos eléctricos
- Aplicación de los chopers a la tracción eléctrica
- Bucles de control para el accionamiento de motores de cc
- Funciones generales en un bucle de control
- Tipos de bucles de control. Regulación en bucles convergentes
- Tipos de bucles de control. Bucles en cascada
- Descripción general y propiedades de los elementos integrantes de los bucles de control para los accionamientos de cc.
- Accionamiento de un cuadrante sin debilitamiento de campo
- Accionamiento de cuatro cuadrantes con inversión de campo
- Accionamiento en cuatro cuadrantes con inversión del inducido
- Accionamiento de cuatro cuadrantes con convertidor reversible en antiparalelo
- Análisis de la influencia de los parámetros del bucle de control

### 4. REGULACIÓN DE VELOCIDAD Y CONTROL DE PAR DE LOS MOTORES DE C.A.

- Revisión de los conceptos básicos sobre los motores asíncronos
- Variación del par de un motor asíncrono con la tensión de alimentación
- El motor asíncrono alimentado en corriente
- Introducción a la variación de velocidad de los motores de ca
- El motor asíncrono alimentado a frecuencia variable
- Inversores VSI trifásicos
- Inversores CSI trifásicos autoconmutados
- Inversores PWM trifásicos
- Cicloconvertidores trifásicos
- Bucles de control para accionamientos de motores de ca
- Características generales de los bucles de control para accionamientos de ca
- Fundamentos de control del motor asíncrono ( $V/f=cte$ ).
- Zonas de trabajo en el control del motor asíncrono
- Control de bucle cerrado del motor asíncrono a flujo constante
- Control vectorial
- Aplicaciones del control vectorial

## 5. REGULACIÓN DE VELOCIDAD DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS ESPECIALES

- Motores de reluctancia autoconmutados (SRM)
- Control del par medio
- Control del par instantáneo
- Control directo del par instantáneo
- Estimación on-line del par instantáneo
- Control sin sensores de posición
- Tendencias del control de un SRM
- Ventajas e inconvenientes del SRM
- Principales aplicaciones comerciales del SRM
- Regulación de velocidad de los motores síncronos de imanes permanentes
- Regulación de velocidad de los motores paso a paso
- Selección del accionamiento eléctrico más apropiado para una aplicación concreta

### Planificación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	2	1c
Paso 1: Competencias		Paso 2: Resultados de aprendizaje		Paso 3: Contenidos
Paso 4: Planificación		Paso 5: Metodologías		Paso 6: Atención personalizada
Paso 7: Evaluación		Paso 8: Fuentes de información		Paso 9: Recomendaciones
Paso 10: Enviar guía docente al coordinador de la titulación				

? Consigna ? Ayuda Consultas

	Horas:	Presenciales:	Créditos:
Planificado:	203	92	8.12
Pendiente:	-90.5	-	-3.62
Asignado:	112.5	-	4.5

Metodologías :: Pruebas

	Atención personalizada	Evaluación	Horas presenciales A	Factor de trabajo B	Horas fuera del aula C	Horas totales (A+C) D
Sesión magistral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	60	1.2	72	132
Prácticas en aulas de informática	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	1.3	39	69
Otros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	0	0	2
<input type="text" value="Insertar metodología"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Selecciona

### Metodologías

Sesión magistral Presentación y justificación de los contenidos teóricos

	Prácticas en aulas de informática	Utilización de modelos de sistemas eléctricos con accionamientos eléctricos y simulación de los mismos utilizando programas del tipo MATLAB/SIMULINK o PSIM
	Otros	Asistencia a clase y comportamiento activo tanto en clase de aula como de laboratorio/aula informática y realización voluntaria de trabajos tutelados.

## Atención personalizada

Se ofrecerán tutorías personalizadas a los alumnos en:  
EEI. Sede Campus.

Profesor: Manuel Pérez Donsión. Despacho 248.

Horario: Martes de 11:00 a 13:00, Miércoles de 9:00 a 13:00 y Jueves de 9:00 a 11:00 H, durante el período lectivo del primer cuatrimestre y, en otras fechas, en horario acordado con el alumno por teléfono o por correo electrónico (donsion@uvigo.es)

El profesor atenderá las dudas y consultas de los alumnos.



















## Evaluación

Sesión magistral	Se evaluará la docencia teórica mediante una prueba a base de preguntas cortas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,6/10.	40%
	Prácticas en aulas de informática	Se evaluará los trabajos dirigidos de simulación y las memorias de prácticas presentadas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,6/10.
	Otros	Se evaluará la asistencia a clase y el comportamiento activo tanto en clase de aula como de aula informática/laboratorio (2/10). Así pues, a esta parte se le asigna un peso de dos puntos sobre diez (2/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 0,8/10.

## Otros comentarios y segunda convocatoria

La utilización en el examen de las típicas "chuletas", hablar con otros compañeros, así como utilizar material informático con memoria: teléfonos móviles, calculadoras (durante la prueba de teoría), auriculares, etc, está penalizado con un "0" (cero) en el examen correspondiente.

## Fuentes bibliográficas

Bibliografía						
	Autor/a	Título	Edición	Publicado	Tipo recurso	Signatura
  	Jesús Fraile Mora	Máquinas Eléctricas	7ª edición, 2015	Garceta Grupo Editorial	Libro	
  	Jean Bonal	Accionamientos Eléctricos a velocidad variable	1999	Ediciones TEFC&DOC	Libro	
  	B.K. Bose	Power Electronic and AC Drives	1986	Prentice-Hall	Libro	
  	I. Zamora Belver	Introducción a los accionamientos eléctricos a velocidad variable	1995	Universidad del País Vasco	Libro	
  	W. Leonhard	Control of Electrical Drives	1985	Springer Verlag	Libro	
  	G. Séguier	Électronique de Puissance: fontions de base, principales applications	6ª edición, 1990	Dunot	Libro	
Insertar		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Base de datos 