

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 30-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: MONTILLA D'JESUS, MIGUEL EDUARDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

- Circuitos magnéticos y transformadores
- Ingeniería de Control
- Máquinas eléctricas de corriente alterna

**OBJETIVOS**

- Capacidad de selección, análisis, y dimensionado de accionamientos de máquinas eléctricas.
- Conocer los esquemas de regulación de velocidad de los motores eléctricos
- Capacidad para controlar un accionamiento eléctrico y simular su respuesta dinámica

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

TEMA 1. Introducción a los accionamientos eléctricos y sistema mecánicos

1.1) Introducción , fases del movimiento en un accionamiento eléctrico

1.2) Conceptos básicos de mecánica (momentos de inercia, movimiento rotativo

aceleración, caja de engranajes, reductor

de velocidad, poleas y sistema mecánicos flexibles)

TEMA 2. Introducción a las máquinas de corriente continua y convertidores estáticos de potencia para accionamiento de

corriente continua (DC)

2.1) Principio de funcionamiento de las máquinas de DC excitación independiente y en serie

2.2) Control de velocidad de los motores de DC de exc. independiente y en serie desde el

régimen permanente.

2.2.1)Principios de regulación de velocidad de los motores DC por cambio de tensión aplicada al inducido-estudio en

régimen permanente

2.2.2)Principios de regulación de velocidad de los motores DC variando el flujo del inductor- estudio en régimen

permanente.

2.3) Rectificador de potencia AC-DC, controlado y no controlado

2.4) Convertidor electrónico DC-DC (Chopper), directo e inverso

TEMA 3. Regulación dinámica de un motor de corriente continua (DC)

3.1) Principios de regulación de una máquina rotativa (lazos de corriente, flujo, par y velocidad)

3.2) Regulación de la velocidad de los motores de DC de exc independiente.

3.3) Modelo dinámico de la máquina de corriente continua

TEMA 4. Convertidores para regulación de máquinas de corriente alterna (INVERSOR)

4.1) Introducción a los inversores de lado de red, estructura, concepto de control vectorial, transformación alfa-beta, dq.

Modelo dinámico del inversor

4.2) Modos de funcionamiento del inversor

4.3) Control de un inversor (lazos de regulación y ajuste)

4.4) Límites de funcionamiento del inversor

TEMA 5. Modelo dinámico de la máquina asíncrona y su control escalar

5.1) Modelo dinámico de una máquina asíncrona

5.2) Control escalar de máquinas de inducción

TEMA 6. Control vectorial de máquinas asíncronas jaula de ardilla

6.1) Introducción

6.2) Transformación del modelo dinámico de la máquina para el control vectorial

- 6.2.1) Principio del control vectorial. Control del par. Control del flujo. Autocontrol
- 6.2.2) Característica par-velocidad durante el control vectorial. Orientación del flujo de rotor.
- 6.2.3) Modos de control vectorial: directo e indirecto
- 6.3) Control vectorial directo del motor de inducción alimentado por convertidor que funciona como una fuente de corriente (lazos de flujo, par y velocidad)
- 6.4) Control vectorial indirecto del motor de inducción alimentado por convertidor que funciona como una fuente de tensión (lazos de corriente, flujo, par y velocidad)

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- El desarrollo de la asignatura estará basada en clases magistrales con previas lecturas comprensivas de textos relativos a algunos de los temas a desarrollar, tutorías individuales. (3 créditos ECTS)
- Prácticas de laboratorio. Por otro lado, se impartirán clases en el aula de informática para que los alumnos desarrollen a través de modelos informáticos (MATLAB/Simulink) todos los conocimientos adquiridos sobre el accionamiento eléctrico en el control de motores de corriente continua y alterna. tutorías grupales e individuales (3 créditos ECTS)

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

##### A. CONVOCATORIA ORDINARIA

###### 1. EVALUACIÓN CONTINUA (EvC)

- Examen en ordenador (50% sobre 10)
- Nota de tareas en grupo pequeño (37,5% sobre 10)
- Nota de prácticas de laboratorio (12,5% sobre 10)

###### 2. EVALUACIÓN ORDINARIA (EvO)

###### 3. NOTA FINAL

Si el alumno PRESENTA TODAS las tareas asignadas en grupo pequeño con NOTA MEDIA TOTAL SUPERIOR A 3 y es APTO en

las prácticas de laboratorio:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,4 \cdot \text{EvC} + 0,6 \cdot \text{EvO}$$

##### B. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

###### 1. EVALUACIÓN CONTINUA (EvC)

- Examen en ordenador (50% sobre 10)
- Nota de tareas en grupo pequeño (37,5% sobre 10)
- Nota de prácticas de laboratorio (12,5% sobre 10)

###### 2. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA (EvE)

###### 3. NOTA FINAL (Máxima nota obtenida según los siguientes puntos a y b)

a) NOTA FINAL = EvE + Examen de prácticas de laboratorio adicional si no asistió a alguna o todas las prácticas (EPLA)

b) Criterios para considerar la evaluación continua (EvC)

Si el alumno PRESENTA TODAS las tareas asignadas en grupo pequeño con NOTA MEDIA TOTAL SUPERIOR A 3 y es APTO en las prácticas de laboratorio:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,4 \cdot \text{EvC} + 0,6 \cdot \text{EvE} + \text{EPLA}$$

En cualquiera de las dos convocatorias las condiciones para aprobar la materia:

$$\text{NOTA FINAL} \geq 5 \text{ (mayor o igual a 5)}$$

(\*) No se guardará la calificación obtenida en el laboratorio de la asignatura para cursos sucesivos. En la convocatoria ordinaria, la nota de prácticas será mayor a 5.

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alonso Rodríguez Angel M, Teoría de Máquinas de Corriente Continua y motor colector., Universidad Politécnica..

- Chapman Stephen J , Máquinas Eléctricas, McGraw Hill.
- Fitzgerald Arthur Eugene, Máquinas Eléctricas. , McGraw Hill.
- Fraile Mora Jesús , Máquinas Eléctricas. , McGraw Hill.
- Krause Paul C, Analysis of Electric Machinery., IEEE.
- Leonhard Werner, Control of Electrical Drives., Springer.
- Mohan Ned, Power Electronic: converter, application and design. , John Wiley & Sons.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Theodore Wildi Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia, Prentice Hall, 2007
- Trzynadlowski Andrzej M. The Field Orientation Principle in Control of Induction Motors, Kluwer Academic Publishers, 1994