

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 08-05-2023

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 directo 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%)
- Nota de tareas en grupo pequeño (37,5%)
- Nota de prácticas de laboratorio (12,5%)

###### 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 del laboratorio:  

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

##### B.CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

###### 1. EVALUACIÓN CONTINUA (EvC)

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

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

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

- a)  $NOTA\ FINAL = EvE + \text{Examen de prácticas de laboratorio adicional si no asistió a alguna o todas las prácticas (EPLA)}$
- 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 del laboratorio:  

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

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

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

(\*) 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

- 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.
- Trzynadlowski, Andrzej M. The Field Orientation Principle in Control of Induction Motors, Kluwer Academic Publishers.