

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 24-05-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a:

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Fundamentos de Ingeniería Eléctrica (2º curso), Circuitos Magnéticos y Transformadores (4º curso)

OBJETIVOS

Después de haber cursado y aprobado esta asignatura, el estudiante deberá ser capaz de

- Describir el principio de funcionamiento y constitución física de los diferentes tipos de máquinas rotativas utilizadas en la industria
- Obtener los parámetros de su circuito equivalente a partir de ensayos normalizados
- Utilizar el circuito equivalente para obtener conclusiones cuantitativas (numéricas) y cualitativas sobre el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna
- Definir los límites de utilización de las mismas, según el tipo de aplicación
- Seleccionar y definir el conjunto de especificaciones de una máquina rotativa y sus elementos auxiliares (arrancador, variador de velocidad) para una aplicación concreta, a partir de información técnica y comercial
- Justificar las interacciones de dichas máquinas con el resto del sistema eléctrico

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Aspectos generales de las máquinas eléctricas rotativas

1.1 Introducción.

1.2 Aspectos tecnológicos: grados de protección, clases de aislamiento, definición de potencia asignada, calentamiento y clases de servicio.

1.3 Aspectos constructivos: Descripción de los distintos componentes de las máquinas eléctricas.

1.4 Conceptos básicos de electromagnetismo: Campos magnéticos y fuerzas electromotrices aplicados a máquinas eléctricas.

2. Máquinas síncronas

2.1 Introducción. Constitución física, sistemas de refrigeración y sistemas de excitación.

2.2 Principio de funcionamiento.

2.3 Descripción del funcionamiento de la máquina en vacío y en carga. Reacción de inducido.

2.4 Circuito equivalente de una máquina síncrona saturada y no saturada. Impedancia síncrona.

2.5 Ensayos normalizados de vacío, cortocircuito y carga inductiva pura.

2.6 Obtención de los parámetros del circuito equivalente. Valores absolutos y por unidad. Relación de cortocircuito

2.7 Determinación de la intensidad de excitación en carga.

2.8 Acoplamiento a una red de potencia infinita. Sincronización. Control de las potencias activa y reactiva.

2.9 Estabilidad. Límite de funcionamiento estable en régimen permanente.

2.10 Cortocircuito. Concepto de reactancia transitoria y subtransitoria.

2.11 Límites de funcionamiento. Obtención del diagrama de límites de funcionamiento como generador y como motor.

2.12 Máquinas síncronas de polos salientes. Reactancias síncronas directa y transversal.

2.13 Funcionamiento como motor: campo de aplicación y métodos de arranque.

3. Máquinas asíncronas

3.1 Introducción. Aspectos constructivos y principio de funcionamiento.

- 3.2 Circuito equivalente. Descripción del circuito equivalente de una máquina asíncrona en régimen permanente.
- 3.3 Balance de potencias. Descripción del balance de potencias activa y reactiva. Potencia mecánica interna y par electromagnético.
- 3.4 Característica mecánica. Dedución de la curva par-velocidad y cálculo del rendimiento.
- 3.5 Ensayos normalizados del motor asíncrono. Ensayos de vacío y cortocircuito.
- 3.6 Métodos de arranque. Directo, por transformador, estrella/triángulo, con resistencias rotóricas, con arrancador electrónico.
- 3.7 Variación de velocidad. Métodos tradicionales de variación de la velocidad y métodos de frenado.
- 3.8 La máquina asíncrona como generador. Descripción de la máquina en régimen generador y aplicaciones.
- 3.9 Motores monofásicos. Descripción de los motores monofásicos y teorema de Leblanc.

4 Control de velocidad de máquinas de corriente alterna

- 4.1 Elementos que componen un accionamiento eléctrico a frecuencia variable.
- 4.2 Generación de una onda PWM sinusoidal.
- 4.3 El circuito equivalente del motor asíncrono a frecuencia variable
- 4.4 Control escalar: funcionamiento a flujo (par) constante y a flujo variable (potencia constante)
- 4.5 Aspectos tecnológicos y prácticos de la utilización de variadores de velocidad

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

1 ACTIVIDADES FORMATIVAS

- 1.1 Clases magistrales y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos.
- 1.2 Prácticas de laboratorio y sesiones de simulación por ordenador de problemas numéricos en aula informática, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades teóricas y prácticas relacionadas con el programa de la asignatura
- 1.3 Los estudiantes realizarán un miniproyecto de selección de los elementos de una instalación que involucre una máquina eléctrica (selección del motor, del arrancador, del método de frenado, etc), en grupos de tres personas como máximo.

2 TUTORÍAS:

- 2.1 Tutorías individuales: el horario se publicará al comienzo del curso.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La nota de la asignatura es la media ponderada de tres actividades:

- 1) Exámenes escritos (75 % de la nota de la asignatura)
- 2) Trabajo de dimensionado (25% de la nota de la asignatura)

Los exámenes escritos comprenden preguntas teóricas y problemas. Durante el curso se realizarán exámenes intermedios que permiten liberar materia de cara al examen final de la asignatura.

La evaluación continua consta de tres ejercicios:

- (1) Examen de máquinas asíncronas (25% de la nota de valoración continua)
- (2) Trabajo dirigido de máquinas asíncronas (25% de la nota de evaluación continua)
- (3) Examen de máquinas síncronas (50% de la nota de evaluación continua)

Peso porcentual del Examen Final:

50

Peso porcentual del resto de la evaluación:

50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fraile Mora Máquinas Eléctricas 6ª Ed, Mc Grawhill.
- Fraile Mora Problemas de Máquinas Eléctricas, Mc Grawhill.
- Sanz Feito Máquinas Eléctricas 1ª Ed, Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chapman Máquinas Eléctricas 4ª Ed, Mc Grawhill.
- Kundur Power System Stability and Control, Mc Grawhill.