

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 01-02-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: LAZARO BLANCO, ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Fundamentos de Ingeniería Eléctrica
- Fundamentos de Ingeniería Electrónica

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera un conocimiento sólido en una serie de técnicas horizontales esenciales en los convertidores electrónicos de potencia electrónicos. En el desarrollo de la asignatura se pondrá especial énfasis en la aplicación de dichas técnicas sobre los principales convertidores utilizados por la industria en la actualidad. Para lograr este objetivo, el alumno adquirirá las siguientes capacidades específicas:

- Comprender el funcionamiento de los componentes eléctricos: inductancias y condensadores, resistencias y transformadores. Su operación en régimen permanente y capacidad de almacenar energía.
- Conocer y manejar adecuadamente herramientas matemáticas para el análisis de circuitos en régimen permanente no sinusoidal: valor medio, valor eficaz, potencia instantánea, potencia media, Series de Fourier, etc.
- Comprender el funcionamiento de los convertidores continua - continua sin aislamiento y con aislamiento galvánico. Analizar sus aplicaciones.
- Conocer el funcionamiento y las aplicaciones de los convertidores alterna -continua o inversores, que operan con modulación por ancho de pulso (PWM), tanto en el caso monofásico como trifásico.
- Comprender el funcionamiento de los rectificadores o convertidores alterna -continua, operación en modo crítico o frontera, para el caso del rectificador monofásico y modulación PWM para el rectificador trifásico.

En cuanto a las capacidades generales o destrezas, se trabajarán a lo largo de la asignatura las siguientes:

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas propios de la ingeniería
- Habilidad para utilizar técnicas y herramientas necesarias en la ingeniería moderna que permitan reducir tiempos de desarrollo de los equipos. Las prácticas de laboratorio, combinará simulaciones con el simulador PSIM y realización de medidas en el laboratorio.
- Capacidad de realizar montajes y medidas en el laboratorio, con especial énfasis a las que son propias en un entorno de electrónica de potencia.
- Habilidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de electrónica de potencia.
- Tener una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama en electrónica de potencia
- Capacidad de trabajar en equipo de forma cooperativa, sabiendo adaptar los requisitos y condiciones de trabajo del subsistema desarrollado por ellos para que funcione adecuadamente dentro de un sistema global no solo electrónico. Esta faceta se trabajará mediante el desarrollo de ejemplos y casos prácticos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a la Electrónica de Potencia
 - 1.1. Fundamentos de la Electrónica de Potencia
 - 1.2. Aplicaciones típicas de la Electrónica de Potencia
2. Conceptos eléctricos
 - 2.1. Valor medio y valor eficaz de una señal sinusoidal
 - 2.2. Descomposición en series de Fourier de una señal periódica no sinusoidal. Simetrías
 - 2.3. Valor medio y valor eficaz de una señal no sinusoidal

- 2.4. Cálculo de la potencia activa, reactiva y aparente
- 2.5. Medida de la calidad de una señal: factor de rizado, distorsión armónica, factor de potencia
- 3. Componentes eléctricos y electrónicos
- 3.1. Componentes pasivos: resistencia, bobina, condensador y transformador
- 3.2. Introducción a los componentes electrónicos: diodo, MOSFET, IGBT

4. Conversión CC-CC

- 4.1 Introducción a las fuentes de alimentación
- 4.2 Convertidores conmutados sin aislamiento galvánico
 - 4.2.1 Topología reductora
 - 4.2.2 Topología elevadora
 - 4.2.3 Topología reductora-elevadora. Reductor elevador de 4 interruptores
- 4.3 Convertidores conmutados con aislamiento galvánico
 - 4.3.1 Topología "Flyback"
 - 4.3.2 Topología "Full-Bridge"

5 Conversión CC-CA: inversores

- 5.2 Introducción a los inversores
- 5.3 Topologías
 - 5.3.1 Medio puente
 - 5.3.2 Puente completo
 - 5.3.3 Puente trifásico
- 5.4 Modulación PWM sinusoidal
 - 5.4.1 Conceptos básicos de modulación
 - 5.4.2 PWM monofásica bipolar
 - 5.4.3 PWM monofásica unipolar
 - 5.4.4 PWM monofásica trifásica
- 5.5 Tipos de carga
 - 5.5.1 Carga RL
 - 5.5.2 Filtro LC y carga resistiva
 - 5.5.3 Conexión a red con filtro L

6 Conversión CA-CC: rectificadores y PFC

- 6.1 Introducción a los rectificadores
- 6.2 Rectificadores no controlados monofásicos. Filtro C y Filtro LC
- 6.3 PFC Elevador operando en modo frontera
- 6.4 PFC Elevador trifásico

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las transparencias de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
- Clases prácticas orientadas a la resolución de ejercicios. Estas clases se complementan con la resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- Prácticas de laboratorio, donde el alumno diseña, monta y prueba o simula un sistema electrónico de potencia. Estas clases permiten a los alumnos manejar los equipos de instrumentación electrónica, un simulador eléctrico profesional y los principales componentes electrónicos objeto de estudio.
- Se realizarán sesiones de tutorías colectivas, enfocadas a resolver las dudas de cada uno de las unidades didácticas de la asignatura después de la realización de los exámenes parciales y especialmente al final de la asignatura, antes del examen final.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se basará en los siguientes criterios:

- Prácticas de laboratorio obligatorias (20%): se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno en el manejo de los equipos de instrumentación electrónica, la realización de simulaciones y medidas sobre los principales convertidores electrónicos de potencia objeto de estudio.
- Exámenes parciales (20%): se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno en forma de cuestiones prácticas orientadas al diseño y análisis de circuitos, y de cuestiones con una mayor orientación teórica.

- Examen final (60%, se exigirá una nota mínima de 4,0 sobre 10): se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno en forma de problemas de diseño y análisis de circuitos de todos los contenidos de la asignatura.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. BARRADO, A. LÁZARO Problemas de Electrónica de Potencia, Pearson Prentice Hall, 2007.
- D. W. HART Electrónica de Potencia, Prentice Hall, 2001.
- M.H. RASHID Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones, Pearson Prentice-Hall, 2004.
- N. MOHAN, T.M. UNDELAND, W.P. ROBBINS Power electronics, converters, applications and design, John Wiley & Sons, 2003.
- R.W. ERICKSON, D. MAKSIMOVIC Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- F.F. MAZDA Electrónica de Potencia: Componentes, Circuitos y Aplicaciones, Paraninfo, 1995.
- S. MARTÍNEZ, J. GUALDA Electrónica de Potencia: Componentes, Topologías y Equipos, Thomson, 2006.