

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 05-09-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: BARRADO BAUTISTA, ANDRES

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera un conocimiento sólido y multidisciplinar en todos los aspectos involucrados en el diseño, selección y operación de los convertidores y sistemas electrónicos de potencia.

En el desarrollo de la asignatura se pondrá especial énfasis en la identificación de las topologías más utilizadas, técnicas de modulación y control, dispositivos semiconductores y componentes magnéticos aplicados a transformar la energía eléctrica.

Para lograr este objetivo, el alumno adquirirá las siguientes competencias específicas:

- Capacidad de identificar los dispositivos electrónicos de potencia idóneos para cada aplicación.
- Conocer algunas topologías de convertidores que se utilizan en cada tipo de conversión CC/CC, CC/CA y CA/CC.
- Conocer cuáles son los factores de mérito que modulan el diseño y la optimización de los convertidores de potencia.
- Conocer las mejoras y potencialidades de las topologías más avanzadas que se aplican actualmente a la conversión de la energía eléctrica.
- Capacidad de realizar el modelado dinámico de un convertidor de potencia, desde un punto de vista práctico.
- Capacidad de realizar un diseño práctico del lazo de control de corriente de un convertidor, como técnica horizontal al resto de los lazos de control posibles.
- Conocer las técnicas básicas de protección y gestión térmica que se utilizan en los convertidores de potencia.
- Conocer cómo la electrónica de potencia es una tecnología habilitadora para la mayoría de las aplicaciones energéticas actuales.

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Tener un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia en el campo de la electrónica de potencia.
- Aplicar su conocimiento y comprensión de electrónica de potencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos.
- Aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo diseños que cumplan unos requisitos específicos.
- Tener comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para utilizarlos.
- Tener competencias técnicas y de laboratorio.
- Seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados.
- Combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de electrónica de potencia aplicada a los sistemas energéticos.
- Tener comprensión de métodos y técnicas aplicables en el ámbito de electrónica de potencia y sus limitaciones.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

La asignatura se estructura en tres bloques temáticos. A continuación, se indican los contenidos que se impartirán en cada uno de estos bloques:

Bloque 1: Electrónica de potencia aplicada a la producción y gestión de energía eléctrica.

- Sistemas de alimentación en transporte. Ferrocarril, automóvil, aeroespaciales.
- Convertidores de potencia en sistemas basados en energías renovables: Fotovoltaica, eólica, marina.

- Sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Sistemas de recuperación de energía.

Bloque 2: Componentes y topologías.

- Revisión de conceptos eléctricos y complementos matemáticos.
- Reguladores de continua (CC-CC).
- Rectificadores (CA-CC).
- Inversores (CC-CA).
- Topologías avanzadas aplicadas a la generación de energía: Convertidores multinivel y convertidores modulares.
- Cálculo de pérdidas de potencia y gestión térmica. Disipadores.
- Protecciones eléctricas.

Bloque 3: Técnicas de modelado y control para convertidores de potencia.

- Fundamentos de modelado dinámico de convertidores conmutados.
- Diseño de lazos de control.
- Control de un inversor conectado a red.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- Clases magistrales (3 ECTS), donde se presentarán a los alumnos los conocimientos básicos que deben adquirir. Se facilitará a los alumnos las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en el temario de la asignatura.
- Clases prácticas y prácticas de laboratorio (3 ECTS) orientadas a la resolución de ejercicios y ejemplos en el contexto de un caso práctico real. Estas clases se complementarán con la resolución de ejercicios prácticos por parte del alumno. Las prácticas de laboratorio se desarrollarán con una doble metodología: la primera donde el alumno diseña, monta y mide un convertidor CC-CC y la segunda, donde se utilizando las herramientas CAD de mayor vigencia actual, se diseñan y simulan circuitos más complicados como un inversor con conexión a la red eléctrica.
- Tutorías colectivas. Al menos, se realizará una tutoría colectiva en la semana de recuperación en el horario de grupo reducido como repaso y preparación del examen final.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se llevará a cabo un sistema de evaluación continua en el que se valorará:

1. Prácticas de Laboratorio obligatorias (20%)

Se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante la implementación experimental y por simulación, de algunos de los convertidores electrónicos de potencia analizados previamente en las clases magistrales y de problemas. El desarrollo de las prácticas de laboratorio se realizará en grupo.

2. Resolución de problemas y/o cuestiones tipo test para cada bloque temático (20%)

Por cada bloque temático se propondrán problemas y/o cuestiones tipo test a desarrollar de manera individual.

3. Examen final obligatorio (60%)

Además, al final del curso se realizará un examen final en el que se evaluarán los conocimientos globales adquiridos por el alumno. Se exigirá nota mínima en el examen final.

Peso porcentual del examen final: 60

Peso porcentual de la evaluación continua: 40

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BARRADO, A. LÁZARO Problemas de Electrónica de Potencia, Pearson Prentice Hall, 2007
- D.W. HART Power Electronics, McGraw-Hill Education, 2010

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. YAZDANI, R. IRAVANI Voltage-Sourced Converters in Power Systems, IEEE PRESS & Wiley, 2010
- D.G. HOLMES, T.A. LIPO Pulse Width Modulation for Power Converters, IEEE PRESS & Wiley Interscience, 2003
- 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. TEODORESCU, M. LISERRE, P. RODRIGUEZ Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems, IEEE Press - Wiley, 2011
- R.W. ERICKSON, D. MAKSIMOVIC Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2001