Guía docente
230728 - CAPE - Control y Aplicaciones en Electrónica de Potencia

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Plan 2022). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos básicos de sistemas lineales de control y de electrónica de potencia

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CMEE1. Comprender y aplicar los principios de operación de sistemas electrónicos de potencia en aplicaciones de regulación, ondulación y amplificación.
CMEE3. Aplicar técnicas de control de estado al diseño de controladores para sistemas electrónicos de potencia.
CMEE2. Comprender y aplicar los principios de operación del control de corriente y sus aplicaciones a carga de baterías, alimentación para iluminación tipo LED, corrección del factor de potencia, alimentaciones de bajo consumo.
CMEE4. Analizar y diseñar circuitos de corrección del factor de potencia.

Transversales:
CTMEE4. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de este curso es introducir al alumno en diversas técnicas de modelado, diseño y control de sistemas de procesamiento de potencia para regulación, amplificación de banda ancha y generación de formas de onda en diferentes aplicaciones.
Requisitos: Estudiantes provenientes de estudios académicos distintos a B.Sc.in Ingeniería Electrónica o equivalentes, deberán haber superado con éxito los exámenes del curso puente Principios de Electrónica de Control y Potencia (PCPE)
Resultados de aprendizaje de la asignatura:
- Saber obtener modelos de estado de convertidores de potencia.
- Saber diseñar controladores lineales de estado para convertidores de potencia en aplicaciones de regulación, rizado y amplificación y verificar su comportamiento mediante simulación numérica.
- Saber analizar y diseñar circuitos de corrección del factor de potencia.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	31.20
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción al control en electrónica de potencia

Descripción:
- Objetivos de control en electrónica de potencia. Ejemplos: regulación de tensión en convertidores de potencia CC-CC, inversores de potencia conectados a la red, PFC en convertidores CA-CC.
- Modelado de convertidores de potencia

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 12h

2. Diseño del control para regulación conmutada de tensión DC-DC

Descripción:
- Diseño del control de tensión de un solo lazo.
- Diseño del control con lazo de corriente promediada. (ACMC)
- Control de corriente de pico. (PCMC)

Dedicación: 58h
Grupo grande/Teoría: 18h
Aprendizaje autónomo: 40h

3. Corrección del factor de potencia

Descripción:
- Potencia y armónicos en sistemas con señales no sinusoidales (pero periódicas)
- Rectificadores con modulación de anchura de pulso (PWM)

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

4. Principios y control de la conversión DC-AC

Descripción:
- Principios sobre la conversión de tensión monofásica DC-AC
- Control resonante aplicado a inversores
- Inversores conectados a red

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 15h

5. Aplicaciones de la electrónica de potencia

Descripción:
- Estudio de circuitos integrados para convertidores conmutados aplicados a la regulación de tensión, corrección del factor de potencia y otras aplicaciones de electrónica de potencia.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 11h

Exámenes

Descripción:
A efectos de calificación, el curso se divide en dos partes, a saber:
Parte 1: Temas 1 y 2, excluyendo el control del modo de corriente de pico.
Parte 2: Tema 2 solo la parte de control de corriente de pico y Temas 3,4,5

La calificación resulta de:
1) Resolver un conjunto de entregables (D) consistentes en ejercicios propuestos para realizar en casa, subiéndolos al campus digital antes de la fecha límite establecida.
2) Resolver un examen de mitad de período (ME) relacionado con la Parte 1
3) Resolver un examen final (FE), que incluya dos partes señaladas como FE1 y FE2, que versan sobre las Partes 1 y 2 del curso respectivamente.

La nota final (FM) viene dada por la expresión FM = 25% * D + 75% * FE, donde D es la nota de los entregables y FE es la nota obtenida aplicando la fórmula FE = 50% MAX(ME , FE1) + 50% FE2, siendo FE1, FE2 las notas del examen final de las partes 1 y 2 y ME la nota del examen parcial. Un alumno puede decidir resolver solo la parte 2 del examen final (FE2) si considera que su nota en el examen parcial (ME) es suficientemente alta.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 5h

ACTIVIDADES

Clases magistrales y eljercicios

Dedicación: 39h
Grupo grande/Teoría: 39h

Exámenes parcial y final

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 5h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

A efectos de calificación, el curso se divide en dos partes, a saber:
Parte 1: Temas 1 y 2, excluyendo el control del modo de corriente de pico.
Parte 2: Tema 2 solo la parte de control de corriente de pico y Temas 3,4,5

La calificación resulta de:
1) Resolver un conjunto de entregables (D) consistentes en ejercicios propuestos para realizar en casa, subiéndolos al campus digital antes de la fecha límite establecida.
2) Resolver un examen de mitad de período (ME) relacionado con la Parte 1
3) Resolver un examen final (FE), que incluya dos partes señaladas como FE1 y FE2, que versan sobre las Partes 1 y 2 del curso respectivamente.

La nota final (FM) viene dada por la expresión FM = 25% * D + 75% * FE, donde D es la nota de los entregables y FE es la nota obtenida aplicando la fórmula FE = 50% MAX(ME , FE1) + 50% FE2, siendo FE1, FE2 las notas del examen final de las partes 1 y 2 y ME la nota del examen parcial. Un alumno puede decidir resolver solo la parte 2 del examen final (FE2) si considera que su nota en el examen parcial (ME) es suficientemente alta.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Åström, K.J.; Murray, R.M. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. Princeton: Princeton University Press, 2008. ISBN 9780691135762.
- Erickson, R.W.; Maksimovic, D. Fundamentals of power electronics [en línea]. 3rd ed. Cham: Springer, 2020 [Consulta: 28/09/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-43881-4. ISBN 9783030438814.

Complementaria:
- Golnaraghi, F.; Kuo, B.C. Automatic control systems. 10th ed. New York: McGraw Hill Education, 2017. ISBN 9781259643835.