Guía docente
230676 - PCRES - Control de Potencia para Sistemas de Energías Renovables

Última modificación: 10/11/2022

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

Curso: 2022 **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

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:
1. 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.

2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases teóricas
- Clases de aplicación
- Trabajo en grupo (a distancia)
- Trabajo individual (a distancia)
- Ejercicios
- Presentaciones orales
- Otras actividades

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

El objetivo del curso es introducir varias técnicas de control avanzadas y su aplicación al control de procesamiento de energía involucrado en sistemas de energía renovable.

Resultados de aprendizaje de la asignatura:

- Capacidad para describir las herramientas adecuadas que conduzcan a los modelos dinámicos de los procesadores de potencia implicados en la conversión de energía fotovoltaica y eólica en energía eléctrica.
- Capacidad para analizar los problemas de control relacionados con las conversiones de energía fotovoltaica y eólica en diferentes escenarios de procesamiento de energía (sistemas autónomos, sistemas conectados a la red, etc.)
- Capacidad para aplicar varias técnicas de control no lineal (retroalimentación no lineal para linealización global, técnicas de balance de energía (pasividad), técnicas basadas en sistemas de estructura variable (control de modo deslizante) y control difuso) para resolver los problemas de control involucrados en la conversión de energía fotovoltaica y eólica sistemas
- Capacidad de comparar las prestaciones de los controladores avanzados con las resultantes de los clásicos. Esta comparación conducirá a establecer varios criterios para la selección de los controladores más adecuados.
- Capacidad para desarrollar técnicas de diseño, análisis y evaluación de sistemas electrónicos en aplicaciones como la automatización, aeroespacial, distribución y generación de energía, electrónica de consumo, biomedicina, etc.
- Capacidad para analizar, diseñar y evaluar sistemas electrónicos de control de potencia y conversión de energía.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Conversión de potencia en sistemas de energías renovables. Requisitos de control.

Descripción:
- Fuentes de energía renovable.
- Conversión de energía involucrada en sistemas de energía renovable

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

2. Técnicas de control no lineal en electrónica de potencia

Descripción:
- Comportamiento dinámico de los sistemas de conversión de potencia conmutada. Problemas de modelado y control.
- Modelos dinámicos de espacio de estados. Definiciones: variables de estado, espacio de estado, puntos de equilibrio. Aplicación a convertidores conmutados básicos.
- Criterios de estabilidad de Lyapunov: estabilidad local y global.
- Control de sistemas de estructura variable. ("Control de modo deslizante")
- Control difuso para convertidores de potencia conmutados.
- Control basado en la pasividad

Dedicación: 67h
Grupo grande/Teoría: 21h
Aprendizaje autónomo: 46h

3. Diseño de controladores avanzados para sistemas de conversión fotovoltaica

Descripción:
- Escenarios de conversión de energía: elementos de conversión de energía involucrados en sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a la red.
- Modelado de cadena de conversión de potencia en sistemas fotovoltaicos.
- Objetivos de control en sistemas fotovoltaicos.
- Seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) de los conjuntos fotovoltaicos.
- Factores de calidad en sistemas fotovoltaicos conectados a la red. Inversores y sistemas modulares.
- Reguladores de voltaje, baterías y cargadores de baterías.
- Diseño de controladores:
- Diseño de control basado en técnicas lineales.
- Diseño de control basado en técnicas no lineales avanzadas.

Dedicación: 49h
Grupo grande/Teoría: 15h
Aprendizaje autónomo: 34h

ACTIVIDADES

(CAST) EXERCISES

(CAST) ORAL PRESENTATION

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Trabajo individual: del 20% al 40%
Trabajo en grupo: del 60% al 80%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. [ed. act.]. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnologia : Ciemat, 2006. ISBN 8478345140.

Complementaria:

- Utkin, V.I.; Guldner, J.; Shi, J. Sliding mode control in electro-mechanical systems. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009. ISBN 9781420065602.
- Khalil, H.K. Nonlinear systems. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2014. ISBN 9781292039213.
- Sabanovic, A.; Fridman, L.M.; Spurgeon, S. (eds.). Variable structure systems: from principles to implementation. London: IEE Control Series, 2004. ISBN 0-86341-350-1.
- Driankov, D.; Hellendoorn, H.; Reinfrank, M. An introduction to fuzzy control. 2nd ed. Berlin: Springer Verlag, 1996. ISBN 3540606912.
- Wang, L.X. A Course in fuzzy systems and control. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. ISBN 0135408822.
- Passino, K. M.; Yurkovitch, S. Fuzzy control. Menlo Park: Addison Wesley, 1998. ISBN 020118074X.
- Ortega, R.; Loria, A.; Nicklasson, P. J.; Sira-Ramirez, H. Passivity-based control of Euler-Lagrange systems: mechanical, electrical and electromechanical applications. London: Springer-Verlag, 1998. ISBN 1852330163.
- van derSchaft, A.J. L2-gain and passivity techniques in nonlinear control [en línea]. 3rd ed. Cham: Springer, 2017 [Consulta: 13/05/2020]. Disponible a: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-49992-5. ISBN 9783319499925.
- Strong, S.J.; Scheller, W.G. The solar electric house: energy for the environmentally-responsive, energy-independent home. Still River, Massachusetts: Sustainability Press, 1993. ISBN 0-9637383-2-1.
- Lorenzo, E. [et al.]. Solar electricity : engineering of photovoltaic systems. Madrid: Polytechnic University of Madrid, Institute of Solar Energy, 1994. ISBN 84-86505-55-0.
- McEvoy, A.; Markvart, T.; Castañer, L. (eds.). Practical handbook of photovoltaics: fundamentals and applications. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, 2011. ISBN 9780123859341.
- Erickson, R.W.; Maksimovic, D. Fundamentals of power electronics [en línea]. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001 [Consulta: 11/02/2015]. Disponible a: http://link.springer.com/book/10.1007/b100747/page/1. ISBN 0792372700.

RECURSOS

Otros recursos:

Tranparencias del curso. Artículos científicos