

Contenido del curso “REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES”

1. Introducción a las Redes Eléctricas Inteligentes

Conceptos y definiciones. Red eléctrica convencional vs Red Eléctrica Inteligente. Problemas que deberían resolver las Redes Eléctricas Inteligentes: Integración de fuentes renovables, uso eficiente de la energía, participación de los consumidores. Tecnologías necesarias para su implementación. Estado del arte sobre iniciativas y proyectos al respecto.

2. Fuentes de energía renovables

Estado del arte sobre sistemas de generación de energía basados en recursos renovables. Energía eólica. Energía solar fotovoltaica. Biomasa.

3. Calidad de la energía

Conceptos y definiciones. Importancia de la calidad de la energía en el marco de las Redes Eléctricas Inteligentes. Tipos de variaciones: frecuencia, amplitud, desbalances, armónicos, etc. Métodos de representación: componentes simétricas, marcos de referencia. Índices de calidad de la energía. Repaso de los principales métodos de medición de parámetros. Análisis del problema de la recuperación de la señal de fase en una red sometida a perturbaciones. Filtrado en marco de referencia. PLL en marco de referencia sincrónico y sus derivados. PLL de frecuencia de muestreo variable. Análisis de eventos: interrupciones, dips, y transitorios. Origen, caracterización, y clasificación de eventos. Normativa asociada a la calidad de la energía. Normas IEEE 519, 1159, norma europea EN 50160, serie IEC 61000 (EMC).

4. TICs en redes eléctricas inteligentes

Introducción. Repaso del estado del arte sobre tecnologías disponibles: wireless mesh, celular, zigbee, dsl, PLC.

5. Comunicaciones por la red eléctrica (Power Line Communications, PLC)

Conceptos y definiciones. Modelización del canal PLC: Banda angosta y banda ancha. Análisis de las diferentes fuentes de ruidos en banda angosta. Respuesta en frecuencia de canales de banda ancha. Revisión de normas sobre PLC. Introducción a la codificación de señales.

6. Medición inteligente

Medición de parámetros de calidad de la energía y uso de tecnología PLC. Smart Metering. Phasor Measurement Units (PMU). Sincrofasores

Modalidad de aprobación

Para la aprobación del curso se prevé la ejecución de un trabajo final integrador sobre algunos de los temas tratados a lo largo del curso, en el cual el alumno haga uso de las herramientas y conceptos desarrollados. En particular se buscará el desarrollo de trabajos que tengan aplicación en las áreas de investigación de interés de los alumnos. La calificación de dicho trabajo se hará en la escala tradicional de 1 a 10, con una calificación de aprobación mínima igual a 6.

Bibliografía básica

- "Smart Grid: Fundamentals of design and analysis", James Momoh. Wiley-IEEE Press, March 2012.
- "Signal Processing of Power Quality Disturbances", Math Bollen, Irene Gu. Wiley-IEEE Press, August 2006.
- "Smart Grid Applications, Communications, and Security", Lars Berger, Krzysztof Iniewski. Wiley, April 2012.
- "Power Line Communications: Theory and Applications for Narrowband and Broadband Communications over Power Lines", Hendrik Ferreira, Lutz Lampe, John Newbury, Theo G. Swart. Wiley, July 2010.
- "Power Quality", Chandrasekar Sankaran. CRC Press, December 2001.
- "Smart Grid Technology and Applications", Janaka Ekanayake, Kithsiri Liyanage, Jianzhong Wu, Akihiko Yokoyama, Nick Jenkins. Wiley, April 2012