

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA
INGENIERO/A TÉCNICO/A INDUSTRIAL. Especialidad en Electricidad

Asignatura:	Circuitos	Siglas: C
		Código: 15406
		Versión: 2009

Tipo: Troncal	Créditos totales: 9	Horas/semana totales: 6
	Créditos presenciales de teoría: 4,5	Horas/semana presenciales de teoría: 3
	Créditos presenciales de problemas: 3	Horas/semana presenciales de problemas: 2
Cuatrimestre: Q2	Créditos presenciales de laboratorio: 1,5	Horas/semana presenciales de laboratorio: 1
	Créditos no presenciales: 0	Horas/semana no presenciales: 0

Áreas de conocimiento (BOE): Ingeniería Eléctrica

Descriptor (BOE): Teoría de circuitos eléctricos y magnéticos. Análisis y síntesis de redes eléctricas.

Coordinador: Juan A. García-Alzorri

Prerrequisitos: E

Correquisitos: FME2E

Objetivos: Alcanzar unos conocimientos mínimos en el ámbito de la teoría de circuitos.

Programa:

Tema 1: Introducción. (2h)

Sistemas, redes y circuitos eléctricos. Elementos de un circuito. Modelos. Magnitudes fundamentales. Análisis y síntesis.

Tema 2: Análisis de circuitos resistivos. (10h)

Ley de Ohm. Resistores lineales y no lineales. Leyes de Kirchhoff. Corrientes de rama y tensiones de nudos. Divisor de tensión y de corriente. Teorema de Tellegen. Circuitos equivalentes. Teoremas de Thévenin y Norton. Linealidad. Teorema de la superposición. Teorema de la reciprocidad. Teorema de la compensación. Teorema de Millman. Teorema de la máxima transferencia de potencia.

Tema 3: Análisis general de circuitos resistivos. (10h)

Topología de circuitos: definiciones, grafo de un circuito. Matriz de incidencia. Formulación matricial de las leyes de Kirchhoff. Análisis de las corrientes de rama. Análisis de corrientes de malla. Análisis nodal. Análisis de las corrientes de lazos. Matriz de lazos. Análisis por el método de cortes. Matriz de cortes. Tabla de análisis de circuitos resistivos. Formulación sistemática de ecuaciones.

Tema 4: Análisis en el dominio del tiempo. (15h)

Circuitos de primer orden. Respuesta de un circuito en el dominio del tiempo. Régimen transitorio y permanente. Inductancias y condensadores. Propiedades. Respuesta temporal. Constante de tiempo. Respuesta completa de los circuitos de primer orden por integración directa. Respuestas de escalón unidad y impulso unidad. Medida de la respuesta transitoria de circuitos eléctricos. Circuitos de segundo orden. Sobreamortiguación, subamortiguación y amortiguación crítica. Respuesta completa de circuitos de segundo orden. Respuestas de escalón unidad y impulso unidad. Convolución. Integral de convolución. Interpretación gráfica. Función de red.

Tema 5: Régimen sinusoidal permanente (20h). (20h)

Introducción: Transformación de una función excitatriz cosenoidal al dominio de la frecuencia. Concepto de fasor. Representación gráfica de transformadas. Respuesta en el dominio de la frecuencia: Respuesta de los elementos pasivos R, L y C a una excitación cosenoidal. Diagramas fasoriales. Impedancia y admitancia. Lugar geométrico de la inmitancia. Impedancia de elementos en serie. Admitancia de elementos en paralelo. Impedancia de ramas en paralelo. Análisis de redes en el dominio de la frecuencia: Teoremas de Thévenin y de Norton. Superposición. Teorema de la reciprocidad. Teorema de la compensación. Método de las corrientes de bucles. Método de las tensiones de nudos. Tabla de análisis. Potencia: Potencia instantánea. Valor medio de la potencia instantánea. Potencia activa, reactiva y aparente. Potencia compleja. Triángulo de potencias. Factor de potencia. Teorema de la máxima transferencia de

potencia. Sistemas trifásicos: Sistemas trifásicos. Estudio de circuitos trifásicos simétricos. Potencia de un sistema trifásico equilibrado y desequilibrado. Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Componentes simétricos. Teorema de Stokvis. Circuitos trifásicos asimétricos. Potencias de sistemas trifásicos asimétricos. Medida de tensiones, corrientes, potencias y energía en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.

Tema 6: Frecuencia compleja. (6h)

La función excitatriz cosenoidal amortiguada. Impedancia y admitancia. Transformación de circuitos. El plano de frecuencia compleja. Respuesta natural y forzada en función de s . Función de transferencia. Cambio de escala en el dominio de s . Resonancia: Resonancia paralela. Admitancia próxima a la resonancia. Curva universal de resonancia. Factor de calidad y ancho de banda. Resonancia serie. Otras formas resonantes. Escalas de magnitud y fase.

Tema 7: Acoplamiento magnético. (8h)

Inductancia mutua y autoinducción. Polaridad. Coeficiente de acoplamiento. Modelos equivalentes. Consideraciones energéticas. Respuesta en régimen transitorio. Respuesta en régimen sinusoidal permanente. Transformador ideal. Impedancia reflejada. Medida de inductancias propias y mutuas en circuitos magnéticamente acoplados.

Tema 8: Análisis de circuitos multipolos. (4h)

Dipolos y multipolos. Cuadripolos. Circuitos de tres terminales. Transformación estrella-triángulo. Teorema de Miller. Parámetros de los cuadripolos. Circuitos equivalentes. Equivalencia entre parámetros. Asociaciones. Resistores multiterminal. Fuentes lineales controladas. El transformador ideal. El amplificador operacional.

Prácticas de laboratorio:

1. Modelos y teoremas de redes: Superposición, Thévenin, Norton y máxima transferencia de potencia. (2h)
2. Análisis del régimen transitorio en circuitos pasivos de primer orden: Constante de tiempo. Carga y descarga de un condensador por medio de una resistencia. Determinación de la capacidad y del factor de disipación de un condensador. Carga y descarga de una inductancia por medio de una resistencia. (2h)
3. Determinación de la secuencia de fase de un sistema trifásico. Conexión en estrella y triángulo. Medida de potencia en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Conexión Aron. (2h)
4. Resonancia de tensión y de corriente. (2h)
5. Análisis y simulación de circuitos eléctricos por ordenador. Aplicaciones de software comercial. (PSpice). Análisis en DC y barrido en DC de circuitos eléctricos con PSpice. Análisis transitorio de circuitos eléctricos con PSpice. Análisis en AC y barrido en AC de circuitos eléctricos con PSpice. (6h)

Actividades no presenciales:

Bibliografía básica:

1. EDMINISTER, J. A. "Circuitos eléctricos". 3a edición. Colección Schaum. McGraw-Hill. 1997
2. HAYT, W.H. y KEMMERLY, J.E. "Análisis de circuitos en ingeniería". 5a edición. Ed. McGraw-Hill, 1993

Bibliografía complementaria:

1. BORROW, L. S. "Análisis de circuitos eléctricos". 1a edición. Ed. Interamericana. 1983
2. GOMEZ, A. y OLIVERA, J. A. "Problemas resueltos de teoría de circuitos". 1a. edición. Ed. Paraninfo. 1990
3. SCOTT, D. E. "Introducción al análisis de circuitos: un enfoque sistemático" 1a edición. Ed. McGraw-Hill. 1989

Sistema de evaluación:

Controles de seguimiento:	Primero: 20%	Segundo: 20%	Prueba final: 45%
No presencialidad:	0%	Prácticas: 15%	Otra: 0%