

**ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA**

**ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL. Especialitat en Electricitat**

<b>Assignatura:</b>		<b>Circuits</b>		<b>Sigles:</b> C
				<b>Codi:</b> 15406
				<b>Versió:</b> 2009
<b>Tipus:</b> Troncal	<b>Crèdits totals:</b>	<b>9</b>	<b>Hores/setmana totals:</b>	<b>6</b>
	Crèdits presencials Teoria:	4,5	Hores/setmana presencials Teoria:	3
	Crèdits presencials Problemes:	3	Hores/setmana presencials Problemes:	2
<b>Quadrimestre:</b> Q2	Crèdits presencials Laboratori:	1,5	Hores/setmana presencials Laboratori:	1
	Crèdits no presencials:	0	Hores/setmana no presencials:	0
<b>Àrees de coneixement (BOE):</b> Enginyeria Elèctrica.				
<b>Descriptors (BOE):</b> Teoria de circuits elèctrics i magnètics. Anàlisi i síntesis de xarxes elèctriques.				
<b>Responsable:</b> Juan A. García-Alzorriz				
<b>Prerequisits:</b> E				
<b>Corequisits:</b> FME2E				
<b>Objectius:</b> Assolir uns coneixements mínims en l'àmbit de la teoria de circuits.				
<b>Programa:</b>				
<b>Tema 1: Introducció. (2h)</b>				
Sistemes, xarxes i circuits elèctrics. Elements d' un circuit. Models. Magnituds fonamentals. Anàlisi i síntesi.				
<b>Tema 2: Anàlisi de circuits resistius. (10h)</b>				
Llei d'Ohm. Resistors lineals i no lineals. Lleis de Kirchhoff. Corrents de branca i tensions de nusos. Divisor de tensió i de corrent. Teorema de Tellegen. Circuits equivalents. Teoremes de Thévenin i Norton. Linealitat. Teorema de la superposició. Teorema de la reciprocitat. Teorema de la compensació. Teorema de Millman. Teorema de la màxima transferència de potencia.				
<b>Tema 3: Anàlisi general de circuits resistius. (10h)</b>				
Topologia de circuits: definicions, grafo d'un circuit. Matriu d'incidència. Formulació matricial de les lleis de Kirchhoff. Anàlisi dels corrents de branca. Anàlisi de corrents de malla. Anàlisi nodal. Anàlisi dels corrents de llaços. Matriu de llaços. Anàlisi pel mètode de talls. Matriu de talls. Taula d'anàlisi de circuits resistius. Formulació sistemàtica d'equacions.				
<b>Tema 4: Anàlisi en el domini del temps. (15h)</b>				
Circuits de primer ordre. Resposta d'un circuit en el domini del temps. Règim transitori i permanent. Inductàncies i condensadors. Propietats. Resposta temporal. Constant de temps. Resposta completa dels circuits de primer ordre per integració directa. Respostes d'esglaó unitat i impuls unitat. Mesura de la resposta transitòria de circuits elèctrics. Circuits de segon ordre. Sobreamortiment, subamortiment i amortiment crític. Resposta completa de circuits de segon ordre. Respostes d'esglaó unitat i impuls unitat. Convolució. Integral de convolució. Interpretació gràfica. Funció de xarxa.				
<b>Tema 5: Règim sinusoïdal permanent (20h). (20h)</b>				
Introducció: Transformació d'una funció excitatriu cosinoïdal al domini de la freqüència. Concepte de fassor. Representació gràfica de transformades. Resposta en el domini de la freqüència: Resposta dels elements passius R, L i C a una excitació cosinoïdal. Diagrames fassorials. Impedància i admitància. Lloc geomètric de la inmitància. Impedància d'elements en sèrie. Admitància d'elements en paral·lel. Impedància de rames en paral·lel. Anàlisi de xarxes en el domini de la freqüència: Teoremes de Thévenin i de Norton. Superposició. Teorema de la reciprocitat. Teorema de la compensació. Mètode de les corrents de bucles. Mètode de les tensions de nusos. Taula d'anàlisi. Potència: Potència instantània. Valor mitjà de la potència instantània. Potència activa, reactiva i aparent. Potència complexa. Triangle de potències. Factor de potència. Teorema de la màxima transferència de potència. Sistemes trifàsics: Sistemes trifàsics. Estudi de circuits trifàsics simètrics. Potència d'un sistema trifàsic equilibrat i desequilibrat. Correcció del factor de potència en sistemes trifàsics equilibrats. Components simètrics. Teorema de Stokvis. Circuits trifàsics asimètrics. Potències de sistemes trifàsics				

asimètrics. Mesura de tensions, corrents, potències i energia en sistemes trifàsics equilibrats i desequilibrats.

#### **Tema 6: Freqüència complexa. (6h)**

La funció excitatriu cosinoïdal amortida. Impedància i admitància. Transformació de circuits. El plànol de freqüència complexa. Resposta natural i forçada en funció de  $s$ . Funció de transferència. Canvi d'escala en el domini de  $s$ . Ressonància: Ressonància paral·lela. Admitància pròxima a la ressonància. Corba universal de ressonància. Factor de qualitat i ample de banda. Ressonància sèrie. Altres formes ressonants. Escalles de magnitud i fase.

#### **Tema 7: Acoblament magnètic. (8h)**

Inductància mútua i autoinducció. Polaritat. Coeficient d'acoblament. Models equivalents. Consideracions energètiques. Resposta en règim transitori. Resposta en règim sinusoïdal permanent. Transformador ideal. Impedància reflectida. Mesura d'inductàncies pròpies i mútues en circuits magnèticament acoblats.

#### **Tema 8: Anàlisi de circuits multipols. (4h)**

Dipols y multipols. Quadripols. Circuits de tres terminals. Transformació estrella-triangle. Teorema de Miller. Paràmetres dels quadripols. Circuits equivalents. Equivalència entre paràmetres. Associacions. Resistors multiterminal. Fonts lineals controlades. El transformador ideal. L' amplificador operacional.

#### **Pràctiques de Laboratori:**

1. Models i teoremes de xarxes: Superposició, Thévenin, Norton i màxima transferència de potència. (2h)
2. Anàlisi del règim transitori en circuits passius de primer ordre: Constant de temps. Càrrega i descàrrega d'un condensador per mig d'una resistència. Determinació de la capacitat i del factor de dissipació d'un condensador. Càrrega i descàrrega d'una inductància per mig d'una resistència. (2h)
3. Determinació de la seqüència de fase d'un sistema trifàsic. Connexió en estrella i triangle. Mesura de potència en sistemes trifàsics equilibrats i desequilibrats. Connexió Aron. (2h)
4. Ressonància de tensió i de corrent. (2h)
5. Anàlisi i simulació de circuits elèctrics per ordinador. Aplicacions de software comercial. (PSpice). Anàlisi en DC i escombratge en DC de circuits elèctrics amb PSpice. Anàlisi transitori de circuits elèctrics amb PSpice. Anàlisi en AC i escombratge en AC de circuits elèctrics amb PSpice. (6h)

#### **Activitats No Presencials:**

#### **Bibliografia Bàsica:**

1. EDMINISTER, J. A. "Circuitos eléctricos". 3a edició. Col·lecció Schaum. McGraw-Hill. 1997
2. HAYT, W.H. i KEMMERLY, J.E. "Análisis de circuitos en ingeniería". 5a edició. Ed. McGraw-Hill, 1993

#### **Bibliografia Complementària:**

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

#### **Sistema d'avaluació:**

Controls de seguiment:	Primer:	20%	Segon:	20%	Prova final:	45%
No presencialitat:	0%	Pràctiques:	15%	Altra:	0%	