

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA TEORÍA DE CIRCUITOS DE 2º I.T.I. ELECTRÓNICO Curso académico 09/10

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	TEORÍA DE CIRCUITOS		Código	105392
Créditos (T+P)	5Teoría + 4 Prácticos			
Titulación	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL			
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Curso	2º	Temporalidad	PRIMER CUATRIMESTRE	
Carácter	TRONCAL			
Descriptor (BOE)	Teoría de circuitos eléctricos y magnéticos. Análisis y síntesis de redes eléctricas			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Manuel Calderón Godoy	D 2 – 15	calgodoy@unex.es	
Área de conocimiento	INGENIERÍA ELÉCTRICA			
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Objetivos y/o competencias

Conocer los elementos básicos de los circuitos como son la resistencia, bobina y condensador.

Conocer las relaciones fundamentales entre las distintas variables eléctricas de cada elemento (tensión, corriente, potencia y energía).

Introducir al alumno en el análisis de circuitos eléctricos utilizando las leyes básicas como Leyes de Kirchooff y ecuaciones de definición de los elementos.

Conocer los métodos de análisis de circuitos eléctricos: método de las mallas y método de los nudos.

Conocer las distintas formas de onda que se pueden presentar en los circuitos eléctricos

Conocer el comportamiento de los elementos bajo excitación senoidal.

Analizar circuitos eléctricos bajo excitación senoidal, en régimen permanente.

Conocer los distintos términos de potencia involucradas en los circuitos en régimen permanente senoidal (potencias activa, reactiva y aparente).

Aprender a corregir el factor de potencia de una instalación.

Aprender a medir y calcular la potencia activa y reactiva en una instalación eléctrica.

Conocer el comportamiento de un circuito en régimen transitorio.

Introducir al alumno en el estudio de cuadripolos.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

TEMARIO *

Tema 1: Generalidades sobre circuitos eléctricos. Magnitudes y unidades.

Magnitudes electromagnéticas.
Unidades electromagnéticas.
Múltiplos y submúltiplos.
Circuito eléctrico. Definiciones.
Clasificación de los circuitos.
Variables de un circuito. Referencias de polaridad.
Leyes de Kirchoff.
Problemas fundamentales en la Teoría de Circuitos.
Simplificaciones que se realizan en la Teoría de Circuitos respecto de la Teoría de Campos.

Tema 2: Componentes ideales de los circuitos eléctricos.

Elementos de los circuitos. Clasificación.
Elementos activos:
- Fuentes independientes.
- Fuentes dependientes.
Elementos pasivos. Curvas características.
Elementos pasivos básicos:
- Resistencia. Modelo matemático.
- Bobina. Flujo e de inductancia de una bobina. Modelo matemático.
- Condensador. Carga y capacidad de un condensador. Modelo matemático.
Bobinas ideales acopladas magnéticamente.
Transformador ideal.
Comportamiento de los elementos pasivos básicos bajo excitación cte.

Tema 3: Componentes reales de los circuitos eléctricos.

Resistencia. Clasificación, características técnicas y cto. equivalente:
- Resistores lineales fijos.
- Resistores lineales variables.
- Resistores ajustables.
- Resistores no lineales.
Variación con la temperatura.
Efecto pelicular o "skin".
Condensador. Clasificación, características técnicas y cto. equivalente:

- Condensadores de papel.
- Condensadores de plástico.
- Condensadores de mica.
- Condensadores cerámicos.
- Condensadores electrolíticos.

Bobina. Clasificación, características técnicas y circuito equivalente:

- Bobinas con núcleo de aire.
- Bobinas con núcleo de material ferromagnético.

Fuente de tensión.

Fuente de intensidad.

Teorema de la máxima transferencia de potencia en corriente continua.

Tema 4: Asociación de elementos.

Impedancia y admitancia operacional.

Asociación de elementos pasivos:

- Conexión serie. Divisor de tensión.
- Conexión paralelo. Divisor de intensidad.

Asociación de elementos activos:

- Fuente de tensión. Acoplamiento en serie y en paralelo.
- Fuente de intensidad. Acoplamiento en serie y en paralelo.
- Conversión de fuentes.

Fuentes dominantes.

Modificación de la geometría de un circuito.

Tema 5: Formas de onda.

Clasificación.

Señales no periódicas:

- Función rampa.
- Función escalón.
- Función rampa modificada.
- Pulso rectangular.
- Función impulso o delta de Dirac.

Cambio de orígenes de tiempos.

Señales periódicas. Valores asociados.

Señales senoidales:

- Valores asociados.
- Significado físico del valor eficaz de una señal alterna senoidal.
- Representación compleja de una señal senoidal.

Otras señales. Función exponencial.

Tema 6: Conceptos previos sobre topología de redes.

Conceptos elementales:

Rama, nudo, gráfico reticular, lazo, grupo de corte, circuito conexo, árbol, eslabón o enlace, lazo básico, grupo de corte básico, circuito plano, malla.

Enunciado generalizado de las leyes de Kirchhoff.

Planteamiento general del problema de análisis.

Tema 7: Análisis matricial de circuitos eléctricos.

Análisis por lazos básicos:

- Circuitos sin acoplamientos magnéticos y sin fuentes dependientes.
- Circuitos con acoplamientos magnéticos.
- Circuitos con fuentes dependientes.

Análisis por mallas.

Análisis por grupos de corte básicos.

Análisis por nudos.

Tema 8: Teoremas fundamentales.

Teorema de superposición.

Teorema de Thevenin.

Teorema de Norton.

Teorema de Transferencia de la Máxima Potencia.

Teorema de Transformación Y - Δ .

Tema 9: Análisis de circuitos en el régimen permanente senoidal.

Ventajas de las señales senoidales frente a otro tipo de señales.

Generación de una tensión senoidal.

Determinación del régimen permanente senoidal por el método simbólico:

- Ecuación de un circuito en el dominio de la frecuencia.
- Ley de Ohm en forma vectorial.
- Expresión simbólica de las Leyes de Kirchhoff.
- Impedancia y admitancia compleja. Relación entre ambas.

Comportamiento de los elementos pasivos básicos ante excitación senoidal.

Estudio de los dipolos R-L y R-C en serie y en paralelo.

Circuitos básicos R-L-C serie y paralelo.

Asociación de elementos pasivos:

- Circuito serie. Divisor de tensión.
- Circuito paralelo. Divisor de intensidad.

Métodos generales de análisis.
Teoremas generales.

Tema 10: Potencia y energía en el régimen permanente senoidal.

Introducción.

Potencia y energía en un dipolo en el régimen permanente senoidal.

- Potencia instantánea.
- Potencia activa instantánea.
- Potencia reactiva instantánea.

Potencia activa. Potencia reactiva. Potencia aparente. Factor de potencia.

Relaciones de potencia y energía en los elementos pasivos básicos.

Potencia compleja. Triángulo de potencias.

Teorema de Boucherot.

Importancia del factor de potencia en el suministro de energía eléctrica. Su mejora.

Teorema de la máxima transferencia de potencia en el régimen permanente senoidal.

Medida de la potencia: Vatímetros y varímetros.

Tema 11: Sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos.

Introducción.

Generación de sistemas trifásicos.

Representación de sistemas trifásicos.

Fase y secuencia de fases.

Conexión de generadores:

- Conexión estrella.
- Conexión triángulo.

Proceso de cálculo en sistemas trifásicos equilibrados en tensiones:

- Cargas equilibradas. Equivalente monofásico.
- Cargas desequilibradas. Tensión de desplazamiento del neutro.
- Varias cargas trifásicas en paralelo.

Potencia en sistemas trifásicos desequilibrados.

Factor de potencia y triángulo de potencia en los sistemas trifásicos desequilibrados.

Potencia en sistemas trifásicos equilibrados.

Factor de potencia y triángulo de potencia en los sistemas trifásicos equilibrados.

Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos.

Medida de la potencia activa:

- Sistemas trifásicos con hilo neutro.
- Sistemas trifásicos sin hilo neutro.
- Método de los dos vatímetros.

Medida de la potencia reactiva:

- Carga equilibrada.
- Carga desequilibrada.

Tema 12: Circuitos eléctricos de primer orden.

Concepto de régimen transitorio, régimen permanente y condiciones iniciales.

Circuitos lineales de primer orden:

- Definición.
- Comportamiento de bobinas y condensadores ideales (condiciones iniciales).

Respuesta de un circuito sin fuentes de excitación:

- Circuito R-L. Constante de tiempo.
- Circuito R-C. Constante de tiempo.

Respuesta de un circuito con fuentes de excitación y elementos sin condiciones iniciales:

- Fuentes de excitación continuas.
- Fuentes de excitación alternas.
- Otras excitaciones.

Respuesta de un circuito con fuentes de excitación y elementos con carga inicial:

- Circuito equivalente de bobinas y condensadores cargados.

Circuitos de primer orden con más de un elemento almacenador de energía.

Conmutación secuencial.

Tema 13: Circuitos eléctricos de segundo orden.

Circuitos lineales de segundo orden:

- Definición.
 - Planteamiento general.
- Respuesta de los dipolos R-L-C serie y paralelo sin fuentes:
- Coeficiente de amortiguamiento. Pulsación de resonancia. Pulsación natural.
 - Régimen de trabajo sobreamortiguado.
 - Régimen de trabajo de amortiguamiento crítico.
 - Régimen de trabajo subamortiguado.
 - Régimen de trabajo con amortiguamiento nulo o sin pérdidas.

Respuesta de los dipolos R-L-C serie y paralelo con fuentes.

Tema 14: Cuadripolos eléctricos.

Introducción. Redes de una puerta.
Análisis de redes de dos puertas.
Formulación matricial de las relaciones de las redes de dos puertas:
- Matriz de impedancias.
- Matriz de admitancias.
- Matriz de parámetros en cadena.
- Matriz de parámetros híbridos.
Relaciones entre los diferentes parámetros. Tabla de equivalencias.
Cuadripolos recíprocos y simétricos.
Interconexión de cuadripolos. Pruebas de validez.
Relaciones en una bipuerta cargada. Aplicaciones de los parámetros de transmisión.
Impedancias imágenes y constante de propagación:
- Concepto.
- Expresión en función de los parámetros de transmisión.
Cuadripolos simétricos. Impedancia característica y constante de propagación.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

La metodología que se llevará a cabo para desarrollar la asignatura es la siguiente:

Clases de teoría en el aula con ayuda del encerado, transparencias y videoprojector.

Clases prácticas en el aula, en la que se resolverán problemas representativos de cada tema.

Clases prácticas en el laboratorio donde se realizarán las prácticas de cada tema o grupo de temas para comprobar de forma experimental los conocimientos adquiridos tanto en las clases de teoría como en la de problemas en el aula. Las prácticas, tras una breve explicación por parte del profesor, serán montadas y desarrolladas por los alumnos. Al final de las mismas, el alumno deberá entregar una memoria con los resultados obtenidos así como con las observaciones que estime convenientes. La relación de prácticas a realizar son las siguientes:

- 1.- Comprobación de las leyes de Kirchhoff.
- 2.- Medida de potencia en corriente continua. Verificación de un vatímetro.
- 3.- Determinación del coeficiente de autoinducción de una bobina.
- 4.- Comprobación del Teorema de Transferencia de Máxima Potencia.
- 5.- Circuito R-L-C. Determinación del ángulo de desfase de la corriente y corrección del f.d.p.
- 6.- Sistemas trifásicos. Medida de la potencia activa en sistemas trifásicos equilibrados.

Se realizarán varios exámenes parciales antes del examen final, a medida

que se completen temas o grupos de temas afines.

El primer parcial, que será tipo test, se realizará en las primeras semanas de curso, para que el alumno recupere conceptos necesarios para la Teoría de Circuitos recibidos con anterioridad en la asignatura de Física.

Un segundo parcial a mediados del cuatrimestre, dará la posibilidad, a los alumnos que lo superen, de eliminar, para el examen final de Junio, la materia aprobada.

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

Se recomienda al alumno la asistencia diaria a clase y la realización de los ejercicios de las relaciones de problemas que se ponen a su disposición en reprografía y en el aula virtual AVUEX.

Se recomienda al alumno hacer uso de las horas de tutoría para plantear, con la suficiente antelación, las dudas y dificultades que le pudiera surgir a lo largo del cuatrimestre. No dejarlo, como es lo habitual, para días antes del examen.

Se recomienda al alumno visitar frecuentemente el aula virtual, ya que será el medio que se utilizará para proporcionarle material, información sobre grupos de prácticas, relaciones de problemas, transparencias usadas en clase, etc.

* Es recomendable establecer una temporalidad, al menos aproximada

Criterios de evaluación

1.- El examen constará de tres partes:

- Prueba de teoría (ET)
- Prueba de problemas (EP)
- Prueba de prácticas (EPR)

2.- Las pruebas ET y EP se realizarán conjuntamente y se valorarán sobre 10 y podrían formar parte de un único examen con cuestiones teórico-prácticas. (En este caso se notificará a los alumnos durante el curso).

3.- La prueba EPR se valorará como APTO o NO APTO, siendo imprescindible superarla para aprobar la asignatura.

4.- La nota final del examen (NF) será la siguiente:

$$NF = 0,4ET + 0,6EP$$

(En el caso de que ET y EP constituyan un único examen, la nota final NF, será la obtenida en dicho ejercicio).

5.- Una nota inferior a 5 puntos en cualquiera de los dos exámenes, ET o EP, no se compensará y resultará, por tanto, una NF de suspenso.

6.- La prueba EP constará de 2 a 4 problemas correspondientes a las materias explicadas en clase. Se valorarán: la habilidad para enfrentarse a los problemas propuestos y la explicación y claridad en la resolución. Cada problema se puntuará de 0 a 10.

7.- La prueba ET constará de cuestiones y preguntas cortas correspondientes a las materias explicadas en clase. La puntuación de cada pregunta será función del número de ellas que constituyan la citada prueba y serán debidamente comunicadas al alumno en la misma hoja de examen.

8.- La prueba EPR consistirá, bien en un examen práctico en el laboratorio, donde el alumno tendrá que resolver un caso práctico y dar correctamente los resultados que se le pidan en el enunciado, o bien en la evaluación de las memorias de prácticas. La modalidad de la citada prueba, será notificada al alumno durante el Curso.

Bibliografía

1. Boylestad, R. L.
“Análisis introductorio de circuitos”
Ed. Trillas, S.A.

2. Dorf, R. C.
“Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y al diseño.”
Ed. Marcombo, S.A.

- 3.- Edminister, J.A.
“Circuitos eléctricos”
Ed. McGraw – Hill

4. Fraile Mora, J.
“Electromagnetismo y circuitos eléctricos”
Servicio de Publicaciones del C.I. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid

5. Parra, V.M.
“Teoría de Circuitos (Vol I y II)”
Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Tutorías

Tutorías		
	Horario	Lugar
Lunes		
Martes	De 10'30 a 12'30	Despacho E.I.I. D2 - 15
Miércoles	De 10'30 a 12'30	Despacho E.I.I. D2 - 15
Jueves	De 10'30 a 12'30	Despacho E.I.I. D2 - 15
Viernes		