



Guía docente

320019 - AC - Ampliación de Circuitos

Última modificación: 02/04/2024

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Jordi-Roger Riba

Otros: Pedro Rodriguez
Andrés Tarrasó

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera muy conveniente haber superado la asignatura de Sistemas Eléctricos (Q3).

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. ELE: Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones presenciales de exposición de contenidos. En las cuales el profesor expondrá los conceptos, guiará el grupo y propondrá trabajos.

- Sesiones presenciales de aplicación. En las cuales los estudiantes tendrán que presentar al profesor (en grupos de 6 personas) la resolución de los problemas y trabajos propuestos. Los estudiantes que presentarán en cada sesión se elegirán aleatoriamente, aceptando voluntarios puesto que hay de haber un número mínimo de presentaciones.

- Sesiones de actividad dirigida en las cuales se realizará el seguimiento y se tutorizará sobre la evolución de los trabajos propuestos

- Trabajo autónomo. En el que el estudiante asimilará los conceptos planteados, realizará los trabajos propuestos preparará las clases.

- Trabajo de grupo. En el cual los estudiantes, en grupos de 2 personas prepararán las prácticas y realizarán los informes. También, en grupos de 6 personas realizarán colecciones de problemas que tendrán que ser defendidos en las horas presenciales de aplicación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Proporcionar Formación/Información básica sobre la especialidad
- Desarrollar habilidades con cálculo e interpretación de resultados
- Introducir técnicas de análisis y síntesis de circuitos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00



Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: CIRCUITOS ACOPLADOS MAGNÉTICAMENTE

Descripción:

- 1.1 Autoinductancia
- 1.2 Inductancia mutua
- 1.3 Coeficiente de acoplamiento
- 1.4 Transformadores ideales
- 1.5 Circuitos acoplados serie
- 1.6 Circuitos generales con acoplamiento
- 1.7 Energía almacenada en circuitos acoplados

Objetivos específicos:

- Comprender el concepto de acoplamiento magnético.
- Comprender el principio de funcionamiento de los transformadores.
- Resolución de circuitos acoplados magnéticamente

Actividades vinculadas:

Trabajo en grupo
Primera prueba presencial.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 2: SISTEMAS TRIFÁSICOS

Descripción:

- 2.1. Repaso sistemas trifásicos equilibrados.
- 2.2. Sistemas trifásicos desequilibrados.
 - 2.2.1 Estudio de tensiones y corrientes
 - 2.2.2 Estudio de potencias
- 2.3 Mejora del factor de potencia

Objetivos específicos:

- Recordar el comportamiento y características fundamentales de los sistemas III equilibrados.
- Calcular corrientes y tensiones de forma metódica en circuitos trifásicos desequilibrados.
- Realizar balances de potencias en sistemas III desequilibrados.
- Estudiar el factor de potencia en sistemas desequilibrados.

Actividades vinculadas:

Práctica P1- Medidas en Sistemas trifásicos desequilibrados

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 3: RESPUESTA EN FRECUENCIAS

Descripción:

- 3.1. Análisis de respuesta en frecuencia variable
- 3.2. Frecuencia de potencia mitad
- 3.3. Resonancia
 - 3.3.1.- Resonancia serie
 - 3.3.2.- Resonancia paralelo
 - 3.3.3.- Otros circuitos resonantes
- 3.4.-Función de transferencia
- 3.5.- Diagramas logarítmicos de respuesta en frecuencia
 - 3.5.1- Diagramas de Bode

Objetivos específicos:

- Entender el concepto de impedancia con frecuencia variable.
- Conocer el fenómeno de resonancia eléctrica
 - Entender el concepto de función de transferencia
 - Representar diagramas de respuesta en frecuencia

Actividades vinculadas:

- Práctica P2.- Resonancia
Práctica P3.- Respuesta en frecuencia

Dedicación: 30h

- Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 4: ANÁLISIS TRANSITORIA

Descripción:

- 4.1. Estudio del régimen transitorio por el método clásico
 - 4.1.1. Circuitos de primer orden
 - 4.1.2. Circuitos de segundo orden
- 4.2. Concepto de frecuencia compleja
- 4.3. El método de transformada de Laplace
 - 4.3.1. Definición y propiedades
 - 4.3.2. Transformadas de funciones importantes
 - 4.3.3. Utilización de mesas de transformadas
- 4.4. Aplicación al análisis de redes lineales
 - 4.4.1. Modelos de elementos de circuitos
 - 4.4.2. Técnicas de Análisis

Actividades vinculadas:

- Primera prueba presencial
Practica P4.- Transitorio en circuitos de primero y segundo orden

Dedicación: 29h

- Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 5: APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE FOURIER EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

Descripción:

- 5.1. Introducción. Régimen permanente no sinusoidal.
- 5.2. Forma trigonométrica de la serie de Fourier.
- 5.3. Evaluación de los coeficientes de Fourier.
- 5.4. Ocupación de la simetría de onda.
- 5.5. Respuesta a funciones excitación periódicas.
- 5.6. Forma compleja de la serie de Fourier.
- 5.7. Integral de Fourier. Definición .
- 5.8. Aplicación en circuitos eléctricos
- 5.9. Potencia en régimen no sinusoidal.

Objetivos específicos:

- Recordar las características y propiedades del análisis de fourier
- Calcular tensiones y corrientes en circuitos no lineales
- Calcular potencias en circuitos no lineales monofásicos
- Diferenciar entre factor de potencia y coseno ϕ

Actividades vinculadas:

Practica P5. - Análisis y medidas en circuitos no lineales

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 6: MODELIZACIÓN DE CIRCUITOS - CUADRÍPOLOS

Descripción:

- 6.1. Definición de cuadripolos
- 6.2. Parámetros de impedancia y de admitancia
- 6.3. Parámetros híbridos
- 6.4. Parámetros de transmisión
- 6.5. Asociación de cuadripolos
- 6.6. Relación entre parámetros
- 6.7. Cuadripolos activos

Objetivos específicos:

- Saber relacionar entrada y salida en un circuito.
- Conocer técnicas básicas de modelado de sistemas eléctricos
 - Conocer técnicas de transformación de modelos.
 - Conocer técnicas de interconexión de modelos.

Actividades vinculadas:

Practica P6. - Determinación de parámetros en cuadripolos.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDADES

PRÁCTICA P1. MEDIDAS EN SISTEMAS TRIFÁSICOS DESEQUILIBRADOS.

Descripción:

En la práctica se simularán circuitos trifásicos desequilibrados en general y se medirán las potencias activa y aparente, así como el factor de potencia. Para finalizar se simularán los tres circuitos resultantes de aplicar el teorema de Fortescue Stokvis y se compararán los resultados.

Objetivos específicos:

Estudiar el factor de potencia en sistemas desequilibrados.
Conocer y utilizar la descomposición en componentes simétricas

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

Estudiar el factor de potencia en sistemas desequilibrados.
Conocer y utilizar la descomposición en componentes simétricas.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRÁCTICA P2. RESONANCIA.

Descripción:

Se realizará un circuito RLC serie y se medirá la frecuencia a la que presenta un comportamiento resistivo puro. Se repetirá el experimento pero ahora con un circuito RLC paralelo. Por último se analizará un circuito mixto.

Objetivos específicos:

Entender el concepto de impedancia con frecuencia variable.
Conocer el fenómeno de resonancia eléctrica.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se rellenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



PRÁCTICA P3. RESPUESTA EN FRECUENCIA.

Descripción:

Un circuito compuesto por resistencias bobinas y condensadores se alimentará con una fuente de tensión alterna de frecuencia variable. Después de determinar el punto de salida se medirá la relación entre V_{out} y V_{in} . Posteriormente se analizará su utilidad para dejar pasar unas frecuencias y atenuar otras.

Objetivos específicos:

Escribiu text o una adreça d'un lloc web o bé traduïu un document.

Cancel·la

català

castellà

anglès

Alpha

Entender el concepto de función de transferencia.

Representar diagramas de respuesta en frecuencia.

Conocer los diferentes tipos de circuitos filtro.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Descripción:

Las evaluaciones consisten en pruebas individuales presenciales y / o otras actividades evaluables.

Objetivos específicos:

Al finalizar cada evaluación del estudiantado debe haber alcanzado de forma satisfactoria los objetivos específicos detallados en los contenidos que hayan formado parte de las correspondientes evaluaciones.

Material:

Enunciados de las pruebas y/u otro material indicado por el profesorado.

Entregable:

La primera evaluación representa un 35% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

PRÁCTICA P4. TRANSITORIO EN CIRCUITOS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN.

Descripción:

Se realizará un circuito Sallent-Key con ganancia ajustable y se medirá la respuesta transitoria para diferentes valores de K. Por otra parte se calculará la función de transferencia y se determinarán sus polos. la práctica concluirá comparando las medidas con el estudio matemático.

Objetivos específicos:

Conocer los diferentes tipos de respuesta posibles.
Relacionar la respuesta transitoria con la función de transferencia.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRÁCTICA P5. ANÁLISIS Y MEDIDAS EN CIRCUITOS NO LINEALES.

Descripción:

Un circuito eléctrico no lineal formado por diodos y resistencias se alimentará con una señal sinusoidal obteniendo una respuesta con análisis de Fourier conocida. A continuación se colocará un filtro PL y se medirá la nueva respuesta. Para finalizar se justificarán analíticamente las amplitudes de los tres primeros armónicos.

Objetivos específicos:

Experimentar con circuitos eléctricos en régimen permanente no sinusoidal.
Evaluar los coeficientes de Fourier.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 5h

Aprendizaje autónomo: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h



PRÁCTICA P6. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS EN CUADRIPOLOS.

Descripción:

Se partirá de un circuito eléctrico relativamente complejo y se calcularán los parámetros de su cuadripolo equivalente. Se simularán ambos circuitos y se compararán los resultados.

Objetivos específicos:

Relacionar la entrada y la salida en un circuito.
Aplicar las técnicas básicas de modelado de sistemas eléctricos.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRÁCTICA P7. MEDIDAS. INTERPRETACIÓN Y PROCESO DE DATOS.

Descripción:

Se comprobará la precisión de los diferentes equipos de medida. Se medirán los parámetros de componentes pasivos y también se medirán las magnitudes eléctricas habituales.

Objetivos específicos:

Relacionar la entrada y la salida en un circuito.
Aplicar las técnicas básicas de modelado de sistemas eléctricos.

Material:

Guión de la práctica, pautas para la realización del informe y equipos de medida del laboratorio

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 10% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



TRABAJO EN GRUPO.

Descripción:

Los estudiantes trabajarán en grupos de 6 personas y realizarán colecciones de problemas que deberán ser defendidos en las horas presenciales de aplicación.

Objetivos específicos:

Volíeu dir: Fixar els coneixements desenvolupats en les classes teòriques. Marcar objectius concrets i dividir les tasques dins del grup amb la finalitat de assolir-los.

Escriviu text o una adreça d'un lloc web o bé traduïu un document.

Cancel·la

català

castellà

anglès

Alpha

Fijar los conocimientos desarrollados en las clases teóricas.

Marcar objetivos concretos y dividir las tareas dentro del grupo con el fin de alcanzarlos.

Material:

Guión del trabajo y pautas para la realización del mismo.

Entregable:

Al finalizar el curso, cada grupo deberá entregar un dossier con la totalidad de los problemas resueltos. La evaluación del trabajo en grupo tendrá un peso del 15% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 24h

Aprendizaje autónomo: 24h

SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Descripción:

Las evaluaciones consisten en pruebas individuales presenciales y / o otras actividades evaluables

Objetivos específicos:

Al finalizar la evaluación del estudiantado debe haber alcanzado de forma satisfactoria los objetivos específicos detallados en los contenidos que hayan formado parte de las correspondientes evaluaciones.

Material:

Enunciados de las pruebas y / u otro material indicado por el profesorado.

Entregable:

La segunda evaluación representa un 40% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

Clases de teoría

Descripción:

Clases de teoría de los temas 1 a 6

Material:

Se proporciona todo el material elaborado por el profesor en pdf

Dedicación: 56h

Aprendizaje autónomo: 32h

Grupo grande/Teoría: 24h



Clases de problemas

Descripción:

Se resolverán los ejercicios correspondientes a los temas 1 a 6

Material:

Se proporciona todo el material elaborado por el profesor en pdf

Dedicación: 35h

Aprendizaje autónomo: 20h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Total Exámenes: 70% (1er examen:35%, 2o examen:35%)
- Trabajos presentados: 15%
- Laboratorio: 15%

Los resultados poco satisfactorios del 1er examen parcial se podrán reconducir mediante una prueba escrita a realizarse el día fijado para el examen final. Esta prueba podrán realizarla, a su criterio, todos los estudiante matriculados. La calificación será entre 0 y 10 y la nota obtenida por aplicación de la reconducción sustituirá a la calificación inicial de 1er examen parcial siempre y cuando sea superior.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.

Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las evaluaciones consisten en el conjunto de actos de evaluación presenciales y/o otras actividades evaluables que forman parte de la evaluación continua. Si no se realiza alguno de los actos o actividades, se considerará calificada con cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Fraile Mora, Jesús. Circuitos eléctricos. 2a ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, 2019. ISBN 9788416228478.

Complementaria:

- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería. 6a ed. México: Limusa Wiley, 2003. ISBN 9681862953.
- Conejo, Antonio J. [et al.]. Circuitos eléctricos para la ingeniería. Madrid [etc.]: Mc Graw Hill, 2004. ISBN 9788448141790.
- Carlson, A. Bruce. Teoría de circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320662.
- Hayt, William H. [et al.]. Análisis de circuitos en ingeniería [en línea]. 9a ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 08/03/2023]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8725. ISBN 9781456272135.