



Guía docente

320011 - SE - Sistemas Eléctricos

Última modificación: 11/04/2025

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 DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

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

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Alvaro Luna Alloza

Otros:
Emiliano Aldabas
Joan Rocabert Delgado
Sergio Giménez Arnal

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera conveniente haber aprobado con anterioridad la asignatura de física para poder cursar la asignatura de Sistemas Eléctricos.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE10-INDUS. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. (Módulo común a la rama industrial)

Genéricas:

CG03-INDUS. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos, en las que el profesor expondrá los conceptos, guiará al grupo y propondrá trabajos.
- Sesiones presenciales de aplicación, en las que los estudiantes tendrán que presentar al profesor (en grupos de 6 personas) la resolución de los trabajos propuestos. Los estudiantes que presentarán a cada sesión se elegirán aleatoriamente, pero se aceptarán voluntarios puesto que tiene que haber un número mínimo de presentaciones.
- Trabajo autónomo. En el cual, el estudiante asimilará los conceptos planteados, realizará los trabajos propuestos, y 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 a las horas presenciales de aplicación.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Estudiar los fundamentos, leyes, técnicas y métodos necesarios para analizar y comprender el comportamiento de los circuitos eléctricos.

La primera parte de la asignatura pretende que el estudiante esté capacitado para analizar y justificar el comportamiento de un circuito eléctrico en sus regímenes de funcionamiento más habituales.

La segunda parte de la asignatura pretende que el estudiante comprenda el funcionamiento de algunas de las máquinas eléctricas más comunes y que sea capaz de calcular sus parámetros característicos cuando trabajan en una instalación eléctrica.

También se pretende que el estudiante se familiarice con la lectura y dibujo de esquemas eléctricos, planos de instalaciones, interpretación de hojas de características en catálogos y manuales técnicos eléctricos.

Por último, se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para realizar montajes prácticos a partir de la lectura de planos y que aprenda a realizar las medidas necesarias de las principales magnitudes eléctricas.

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
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

Descripción:

- 1.1. Introducción al análisis de circuitos
- 1.2. Magnitudes fundamentales
- 1.3. Ley de Ohm
- 1.4. Leyes de Kirchoff
- 1.5. Métodos de mallas y nudos
- 1.6. Circuitos equivalentes

Objetivos específicos:

- Recordar las magnitudes fundamentales de los circuitos eléctricos
- Calcular corrientes y tensiones de forma metódica en circuitos de corriente continua
- Realizar balances de potencia en circuitos de corriente continua
- Realizar el montaje y experimentación con circuitos c.c.

Actividades vinculadas:

Práctica P0.- Seguridad y Normas en un laboratorio eléctrico

Práctica P1.- Diseño y medidas en circuitos de corriente continua

Dedicación:

22h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m



TEMA 2: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

Descripción:

- 2.1. La función sinusoidal. Valores característicos
- 2.2. El concepto de fasor
- 2.3. Impedancia y admitancia
- 2.4. Análisis de circuitos en corriente alterna (c.a.)
- 2.5. Inductancia mutua
- 2.6. Potencia en corriente alterna
- 2.7. Corrección del factor de potencia

Objetivos específicos:

- Recordar las propiedades de las funciones sinusoidales
- Entender el concepto de impedancia
- Conocer el cálculo fasorial en circuitos de c.a.
- Entender el concepto de inducción mutua
- Calcular potencias en c.a.
- Corregir el factor de potencia en circuitos c.a.
- Realizar el montaje y experimentación con circuitos c.a.

Actividades vinculadas:

Práctica P2.- Diseño y medidas en circuitos de corriente alterna

Dedicación:

27h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 30m

TEMA 3: CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Descripción:

- 3.1. Justificación del sistema trifásico
- 3.2. Conexiones de fuentes y cargas trifásicas
- 3.3. Cálculo de corriente en sistemas trifásicos
- 3.4. Cálculo y medidas de potencias en sistemas trifásicos
- 3.5. Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos

Objetivos específicos:

- Conocer las conexiones trifásicas
- Calcular las diferentes tensiones y corrientes existentes en un sistema trifásico
- Calcular y medir potencias en sistemas trifásicos
- Corregir el factor de potencia en sistemas trifásicos
- Realizar el montaje y experimentación con circuitos trifásicos

Actividades vinculadas:

Práctica P3.- Diseño y medidas en circuitos trifásicos

Dedicación:

20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h



TEMA 5: LA MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

Descripción:

- 5.1. Fundamentos del motor de corriente continua
- 5.2. Fuerza electromotriz y velocidad de giro
- 5.3. Características fundamentales de un motor de c.c.
- 5.4. Par motor, potencia y rendimiento
- 5.5. Diferentes sistemas de excitación

Objetivos específicos:

- Identificar las partes de un motor c.c.
- Conocer las principales características de un motor c.c.
- El generador de c.c.
- Conocer el circuito equivalente de un motor c.c.
- Conocer las diferentes maneras de conexión de un motor de c.c.
- Realizar el montaje y experimentación con un motor de c.c.

Actividades vinculadas:

Práctica P5.- Conexionado y medidas con una máquina de c.c.

Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

TEMA 6: EL TRANSFORMADOR

Descripción:

- 6.1. Principio de funcionamiento del transformador monofásico
- 6.2. El transformador en el vacío y en carga
- 6.3. Circuito equivalente del transformador
- 6.4. Principio de funcionamiento del transformador trifásico
- 6.5. Diagrama fasorial de un transformador trifásico
- 6.6. Tipo de conexiones

Objetivos específicos:

- Conocer el principio de funcionamiento de un transformador
- Conocer el circuito equivalente de un transformador
- Conocer las diferentes maneras de conexión de un transformador
- Identificar y calcular las características de un transformador
- Realizar el montaje y experimentación con un transformador

Actividades vinculadas:

Práctica P6.- Conexionado y medidas con un transformador.

Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h



TEMA 7: LA MÁQUINA DE INDUCCIÓN

Descripción:

- 7.1. Los campos magnéticos giratorios
- 7.2. Funcionamiento del motor monofásico
- 7.3. Funcionamiento del motor trifásico
- 7.4. El generador de inducción
- 7.5. Circuito equivalente del motor de inducción
- 7.6. Característica de par-velocidad
- 7.7. Potencia y rendimiento
- 7.8. Conexionado de los motores trifásicos

Objetivos específicos:

- Conocer el principio de funcionamiento de una máquina de inducción
- Conocer el circuito equivalente de un motor de inducción
- Conocer las diferentes maneras de conexión de un motor de inducción
- Identificar y calcular las características de un motor de inducción
- Realizar el montaje y experimentación con un motor de inducción

Dedicación: 27h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 30m

ACTIVIDADES

PRÁCTICA P0: SEGURIDAD Y NORMAS EN UN LABORATORIO ELÉCTRICO.

Descripción:

Esta sesión práctica sirve para que el estudiante tome un primer contacto con el laboratorio de sistemas eléctricos. En ella se presenta el método a trabajo ha seguir. Se forma a los grupos de prácticas, constituidos preferiblemente por dos personas. Se hace un repaso del material existente en cada banco de trabajo del laboratorio y se indica el procedimiento a seguir ante cualquier anomalía. Se expone la dinámica a seguir en el desarrollo de las prácticas, preinforme-experimentos-informe. Se proyecta un vídeo referente a la seguridad en trabajos eléctricos y de detallan los hábitos recomendables dentro del laboratorio.

Objetivos específicos:

Conocimiento de las normas y medidas de seguridad en un laboratorio eléctrico.

Material:

Cañon vídeo-projector

Entregable:

Informe de la práctica. 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: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h



PRÁCTICA P1: DISEÑO Y MEDIDAS EN CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

Descripción:

Amb la realització d'aquesta pràctica es persegueix que l'estudiant experimenti amb aspectes pràctics referents a la resistència elèctrica. Inicialment el estudiante trabaja resistencias calibradas, obteniendo su característica voy ver a partir de la medida de estas variables en diferentes puntos de trabajo. Este proceso se repite para asociaciones serie y paralelo de resistencias. Para evidenciar el efecto de la temperatura sobre la resistencia se obtiene la característica de una lámpara de incandescencia a diferentes temperaturas y se estima esta temperatura en su filamento.

Además, en esta práctica el estudiante trabaja con los conceptos básicos de divisor de tensión e intensidad y verifica sus cálculos previos efectuando una serie de medidas sobre estos circuitos simples. Por otra parte el estudiante empezará a familiarizarse con los instrumentos de medida, sus características principales y limitaciones que estos puedan presentar en determinados casos. Finalmente se introducen dos conceptos inevitables en todo proceso de medida, como son la tolerancia de los componentes utilizados y los errores de medición.

Adicionalmente, el estudiante debe utilizar los diferentes modos de trabajo de la fuente de alimentación del laboratorio para construir circuitos algo más complejos, de tres mallas o cuatro nudos. Se realizan medidas de las diferentes variables del circuito y se contrastan con los resultados obtenidos aplicando las técnicas de análisis estudiadas en las clases teórica.

Objetivos específicos:

Experimentación con el voltímetro y amperímetro

Experimentación con elementos resistivos

Experimentación con la ley de Ohm

Experimentación con el concepto de potencia

Experimentación con la ley de Kirchoff

Material:

Instrumental de laboratorio

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



PRÁCTICA P2: DISEÑO Y MEDIDAS EN CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Descripción:

En esta práctica, el estudiante se familiarizará con las formas de onda más comunes que aparecen como excitación o respuesta de circuitos eléctricos y con la instrumentación utilizada para medirlas. Esta práctica presenta las medidas en corriente alterna con el multímetro y con el osciloscopio.

Se muestran sus ajustes y sus características principales, así como sus limitaciones, errores y no idealidades que estos puedan presentar en determinados casos.

El estudiante debe medir diferentes formas de onda, calcular analíticamente sus valores característicos y amar el error cometido en cada caso.

Además, esta práctica estudia redes simples constituidas por resistencias, condensadores e inductancias que trabajan en régimen sinusoidal estable. A través de mediciones sobre diferentes circuitos básicos comprendiendo estos elementos pasivos, se evidencia la influencia de las características vi de cada elemento en las formas de onda asociadas a éste.

Esta práctica permite comprobar la utilidad de los fasores, usando ecuaciones algebraicas complejas en el campo frecuencial para poder operar con variables sinusoidales en el campo temporal. También se evidencia el fenómeno de la resonancia mediante la variación de frecuencia en un circuito RLC. Por otra parte, en esta práctica también se determinan los valores reales de la inductancia y la capacidad a partir de los resultados obtenidos en las mediciones.

Objetivos específicos:

Experimentación con el osciloscopio y el generador de señal

Experimentación con elementos reactivos

Experiemnatción con formas de onda

Experiemnatción con la representación fasorial de sinusoides

Material:

Instrumental de laboratorio

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



PRÁCTICA P3. - DISEÑO Y MEDIDAS EN CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Descripción:

En esta práctica el estudiante establece un primer contacto con los sistemas trifásicos. El estudiante, variando las conexiones del transformador, ensaya las conexiones estrella y triángulo junto a fuente y observa las tensiones disponibles en cada caso. Seguidamente, el estudiante determina la secuencia de fases de la red de baja tensión mediante el correspondiente estudio y el montaje de un secuenciador con luces. El estudiante comprueba también el efecto de la secuencia de fases mediante la conexión de un pequeño motor de inducción. Junto a carga, es estudiante conecta tres lámparas de incandescencia en estrella y en triángulo, observando y midiendo la potencia disipada en cada caso.

Además, en esta práctica se conectan a una red trifásica de baja tensión varias cargas trifásicas y se efectúan medias de potencias. Primeramente se trabaja exclusivamente con cargas equilibradas con conexiones de tres y cuatro hilos. Seguidamente se desequilibran las cargas y se observan sus efectos sobre el corriente de neutro en sistemas de cuatro hilos y sobre la tensión de flotación del neutro en sistemas de tres hilos. Todos los resultados obtenidos se contrastan mediante simulación y cálculo analítico.

Objetivos específicos:

Experimentación con conexiones de sistemas trifásicos
Experimentación con sistemas de medida de sistemas trifásicos
Experimentación con potencias en sistemas trifásicos

Material:

Instrumental de laboratorio

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRIMERA 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 primera evaluación representa un 40% de la calificación final de la asignatura.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h



PRÁCTICA P5. - CONEXIONADO Y MEDIDAS CON UNA MÁQUINA DE CC

Descripción:

Se obtendrá la característica de vacío de una máquina de cc con excitación independiente. Manteniendo constante el corriente del inductor se regulará la velocidad del motor de cc y se invertirá el sentido de giro.

Objetivos específicos:

- Conocer el circuito equivalente de un motor c.c.
- Conocer las diferentes maneras de conexión de un motor de cc
- Realizar el montaje y experimentación con un motor de cc

Material:

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

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

PRÁCTICA P6. - CONEXIONADO Y MEDIDAS CON UN TRANSFORMADOR.

Descripción:

Se obtendrán los valores del modelo del transformador monofásico a partir de los ensayos de vacío y cortocircuito. Posteriormente se utilizará el transformador para alimentar una carga a tensión reducida.

Objetivos específicos:

- Conocer el circuito equivalente de un transformador.
- Realizar el montaje y experimentación con un transformador.

Material:

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

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



PRÁCTICA P7. - CONEXIONADO Y MEDIDAS CON UNA MÁQUINA DE C.A.

Descripción:

Se obtendrán los valores del modelo del motor de inducción trifásico a partir de los ensayos de vacío y cortocircuito. Posteriormente s'arrancarà el motor de inducción utilizando varios métodos.

Objetivos específicos:

Identificar y calcular las características de un motor de inducción.
Realizar el montaje y experimentación con un motor de inducción.

Material:

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

Entregable:

Preinforme e informe de la práctica. 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: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

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/Theoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1r examen: 35 %
- 2o examen: 35 %
- Trabajos presentados: 10 %
- Laboratorio: 20 %

Los resultados poco satisfactorios del examen parcial, se podrán reconducir mediante una prueba a realizarse a través de Moodle en un día y a una hora concreta. Esta prueba pueden acceder los estudiantes con una nota inferior a 5 en el parcial. La calificación de la prueba tendrá una calificación entre 0 y 5. La nota obtenida por la aplicación de la reconducción sustituirá a la calificación inicial siempre y cuando sea superior

Para aquellos estudiantes que cumplen 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.

Al primer parcial se puede traer calculadora programable u ordenador, sólo para hacer uso de las herramientas de cálculo, así como un formulario en una hoja DINA4.

En el segundo parcial sólo está permitido traer calculadora y formulario.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería. 6a ed. México: Limusa Wiley, 2003. ISBN 9681862953.
- Moreno, Narciso [et al.]. Problemas resueltos de tecnología eléctrica. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321944.
- Moreno Alfonso, Narciso. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 8497322819.

Complementaria:

- 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-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8725. ISBN 9781456272135.
- Thomas, Roland E. Circuitos y señales : introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento. Barcelona: Reverté, 2000. ISBN 8429134581.
- Edminster, Joseph A. Circuitos eléctricos. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2003. ISBN 8448110617.
- Dorf, Richard C. Circuitos eléctricos : introducción al análisis y diseño. 3a ed. Barcelona: Marcombo, 2000. ISBN 8426712711.
- Martínez Pareja, Anselmo. Instalaciones eléctricas de interior, automatismos y cuadros eléctricos [en línea]. 3a ed. Barcelona: Marcombo , 2021 [Consulta : 30 / 09 / 2024]. Disponible a : https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10280. ISBN 9788426731708.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió : amb les Guies Tècniques d'Aplicació. Barcelona: Marcombo, 2008. ISBN 788426714916.