



Guía docente

820128 - ME2EE - Máquinas Eléctricas II

Última modificación: 27/02/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

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

Curso: 2022 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ramon Bargalló Perpiñà

Otros: Primer quadrimestre:
RAMON BARGALLO PERPIÑA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13
JAVIER MORALES LÓPEZ - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13

Segon quadrimestre:
RAMON BARGALLO PERPIÑA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
IVAN FLOTATS GIRALT - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

CAPACIDADES PREVIAS

Cálculo diferencial e integral
Cálculo matricial
Resolución numérica de ecuaciones diferenciales
Operaciones con números complejos
Electromagnetismo
Resolución de circuitos en CC y CA en régimen sinusoidal permanente.
Régimen transitorio de circuitos de primer y segundo orden.
Conocimiento y uso de la calculadora científica.
Conocimiento de MATLAB/OCTAVE.

REQUISITOS

MÀQUINES ELÈCTRIQUES I - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
CEELE-20. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura usa la metodología expositiva para las sesiones teóricas, el aprendizaje basado en proyectos para las sesiones de problemas y actividades dirigidas. En las sesiones de laboratorio los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría y problemas a la obtención y análisis de los resultados de los ensayos realizados.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Estudio de los convertidores electromecánicos con alimentación a través de red industrial o convertidor ideal y revisión de la actualidad en máquinas no convencionales. Introducción al estudio de regímenes transitorios. Introducción al diseño de máquinas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 0: màquina asíncrona com a generador. Altres modes de funcionament.

Descripción:

Treball com a generador de la màquina asíncrona. Generador NO autònom. Generador autònom.
Màquina asíncrona doblement alimentada. Treball com a motor i generador.
Frenat de la màquina asíncrona.
La màquina asíncrona en règim desequilibrat. Components simètriques.
Motor bifàsic.
Motor monofàsic. Motor amb condensador d'engegada i permanent.
Motor amb espira d'ombra.

Objetivos específicos:

Estudi de la màquina asíncrona com a generador, doblement alimentada i alimentada de forma desequilibrada. Estudi del motor bifàsic i monofàsic.

Actividades vinculadas:

Pràctica. Treball com a generador de la màquina asíncrona. Cas autònom i no autònom.
Pràctica. Assaig del motor monofàsic.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h



Alternador Industrial

Descripción:

Máquina síncrona. Constitución y clasificación. Sistemas de excitación. Arrollamientos del estator. Característica en vacío. Trabajo en carga. Dispersión. Reacción del inducido: influencia del factor de potencia y de la saturación. Esquema equivalente. Reactancia síncrona. Característica de cortocircuito. Determinación de la reactancia síncrona. Excitación necesaria y coeficiente de regulación. Reactancia síncrona convencional. Relación de cortocircuito. Par y potencia en máquinas síncronas. Límites de servicio. Alternador de polos salientes. Esquema equivalente. Expresión del par interno.

Objetivos específicos:

Entender el funcionamiento y analizar el trabajo como generador de la máquina síncrona.

Actividades vinculadas:

Ensayos del alternador. Característica en vacío y cortocircuito. Trabajo en carga. Característica reactiva. Parámetros de Potier. Determinación de las reactancias directa y en cuadratura.

Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 19h

Motor Síncrono

Descripción:

Motor síncrono. Alimentación por tensión. Limitaciones como motor. Arranque. Motores con polos salientes. Expresiones del par y de la potencia. Características. Alimentación por corriente. EL motor síncrono de reluctancia. La máquina síncrona autopilotada.

Objetivos específicos:

Entender el funcionamiento y analizar el trabajo como motor de la máquina síncrona.

Actividades vinculadas:

Conexión a red de la máquina síncrona como generador. Inversión del servicio y trabajo como motor. Características a potencia constante.

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h

Tema 3. Trabajo de las máquinas de corriente alterna a velocidad variable.

Descripción:

- Context: modificació de velocitat en màquines d'altern. Característiques a velocitat variable.
- Variació de velocitat en la màquina asíncrona. Mètodes convencionals. Variació del nombre de pols. Variació de la tensió aplicada. Variació de la tensió i la freqüència. Màquina asíncrona doblement alimentada.
- Models generals per a l'estudi de la variació de velocitat en màquines de corrent altern: models amb alimentació per corrent. Variables de control. Dependència del rang de treball del flux, relació de saliència i corrent aplicat. Àmbits de treball a parell constant i a potència constant. Màquines amb velocitat màxima finita i infinita.
- Màquina síncrona de pols llisos.
- Màquina síncrona de pols sortints.
- Màquina síncrona de reluctància.
- Màquina asíncrona alimentada en corrent.

Objetivos específicos:

Entendre les variables que intervenen en la variació de velocitat d'un motor i els límits del camp de treball.

Actividades vinculadas:

Laboratori. Determinació de característiques a velocitat variable d'un motor.

Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

Máquinas no convencionales

Descripción:

Ecuaciones fundamentales y balance de potencia en el convertidor electromecánico. Convertidores longitudinales con excitación sencilla. Actuadores rotativos. Sistemas con excitación múltiple. Par resultante. Motores de reluctancia conmutada. Motores de paso a paso. Motores lineales. Otras máquinas.

Objetivos específicos:

Entender el concepto de máquina no convencional como máquina no extendida universalmente y analizar el funcionamiento de las mas conocidas.

Actividades vinculadas:

Motor paso a paso. Motor lineal.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 21h



Introducción a la modelización en régimen transitorio de las máquinas de corriente alterna

Descripción:

Transformación trifásico-bifásica. Generalización de la referencia. Expresiones generales para el flujo, tensión, potencia y par. Circuitos equivalentes para el estudio del régimen dinámico de la máquina asíncrona y síncrona. Estudio de diversos transitorios

Objetivos específicos:

Entender el régimen transitorio de la máquina eléctrica en general y aplicarlo a algunos casos significativos.

Actividades vinculadas:

Arranque del motor asíncrono. Simulación y contrastación experimental.

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

Introducción al diseño de máquinas eléctricas

Descripción:

Conceptos generales y restricciones de diseño. Expresiones generales para el par. Normalización. Modificación de dimensiones. Aplicación del método de los elementos finitos al análisis de máquinas eléctricas. Pautas generales de cálculo para máquinas de CA.

Objetivos específicos:

Entender y analizar las variables que influyen en el diseño de una máquina eléctrica. Entender como utilizar el método de los EF para analizar una máquina eléctrica.

Actividades vinculadas:

Análisis de una máquina eléctrica con un programa de EF.

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h

Máquinas de corriente continua.

Descripción:

Constitución de las máquinas de corriente continua. Resistencia y fem inducida. Generadores. Clasificación. Características. Campo magnético resultante en una máquina en carga. Conmutación. Principio de funcionamiento del motor de corriente continua. Expresiones de la velocidad, par, potencia y rendimiento. Curvas características de los principales motores de cc. Adaptación automática del par interno al par resistente. Motor universal.

Objetivos específicos:

Entender el funcionamiento y analizar el trabajo de la máquina de corriente continua

Actividades vinculadas:

Ensayo de la máquina de corriente continua como generador y como motor.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Prueba parcial: 30%
Laboratorio (asistencia obligatoria): 25%
Prueba final: 35%
Ejercicios de autoaprendizaje resueltos en casa: 10%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En las pruebas parcial y final es necesario llevar calculadora
PARA los exámenes se puede consultar el formulario autorizado que estara disponible para su descarga en atenea. El uso de la misma es personal, no esta permitido compartirla.
No hay prueba de reevaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Fitzgerald, A. E. (Arthur Eugene); Umans, Stephen D.. Electric machinery. 7th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9780071326469.
- Fraile Mora, Jesús. Màquinas eléctricas. 7a ed. Madrid [etc.]: Garceta, 2015. ISBN 9788416228133.
- Boldea, I.; Tutelea, Lucian. Electric machines : steady state, transients and design with MATLAB. Boca Raton [etc.]: CRC Press / Taylor & Francis Group, cop. 2010. ISBN 9781420055726.
- Pyrhönen, Juha; Jokinen, Tapani; Hrabovcová, Valéria. Design of rotating electrical machines [en línea]. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013 [Consulta: 03/06/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1414122>. ISBN 9780470695166.

Complementaria:

- Gieras, Jacek F.; Wing, Mitchell. Permanent magnet motor technology: design and applications. 3rd ed. Boca Raton [etc.]: CRC Press, cop. 2010. ISBN 9781420064407.