



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas

| | | | | |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia | Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas | | | |
| Código | V12G330V01505 | | | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 9 | OB | 3 | 1c |
| Lingua de impartición | Castelán | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | Miranda Blanco, Blanca Nieves Pérez Donsión, Manuel | | | |
| Profesorado | Miranda Blanco, Blanca Nieves Pérez Donsión, Manuel | | | |
| Correo-e | blancan@uvigo.es donsion@uvigo.es | | | |
| Web | http://www.donsion.org | | | |
| Descrición xeral | Os obxectivos xerais da materia de *STyME son: coñecer e aplicar as técnicas para a análise de circuitos eléctricos *trifásicos equilibrados e desequilibrados, así como en réxime transitorio. Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas clásicas, coñecer o proceso experimental utilizado para a *caracterización dos distintos tipos de máquinas e as aplicacións industriais das mesmas. | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | |
|--------|---|
| Código | |
| B3 | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| C10 | CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas. |
| C19 | CE19 Coñecemento aplicado de electrotecnia. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D6 | CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo. |
| D10 | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos. |
| D14 | CT14 Creatividade. |
| D17 | CT17 Traballo en equipo. |

Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe | | |
|---|---------------------------------------|-----|-----|
| Coñecer e aplicar técnicas para a análise de circuitos eléctricos *trifásicos equilibrados. | B3 | C10 | D2 |
| Aplicar técnicas para a análise e a medida de circuitos eléctricos *trifásicos desequilibrados. | | C19 | D6 |
| Entender e aplicar as técnicas de análises de circuitos en réxime transitorio. | | | D10 |
| Avaliar e analizar os tipos de faltas nos sistemas eléctricos (UNE-21239) | | | D14 |
| Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas. | | | D17 |
| Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que *caracterización das diferentes máquinas eléctricas. | | | |
| Dominar as técnicas de aplicación aos procesos produtivos dos distintos tipos de máquinas eléctricas. | | | |
| Interpretar e Analizar a influencia que diferentes parámetros críticos teñen no eficiente funcionamento das máquinas eléctricas. | | | |

Contidos

Tema

| | |
|---|--|
| ANÁLISE E RESOLUCIÓN DE CIRCUÍTOS *TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS E DESEQUILIBRADOS | Introdución ao funcionamento dos sistemas eléctricos. Contornas de simulación e análise: *Simulink e *SimPowerSystems. Circuitos *trifásicos equilibrados. Tensións e intensidades simples e de liña. Análise de circuitos *trifásicos equilibrados: formulación e resolución de problemas. Análise de circuitos *trifásicos desequilibrados: formulación e resolución de problemas. Potencia nos sistemas *trifásicos. Compensación da enerxía reactiva. |
| ANÁLISE TRANSITORIA DOS SISTEMAS ELÉCTRICOS | Circuitos lineais de 1ª e 2ª orde: constantes de tempo e duración do transitorio. Resolución da ecuación diferencial. Tipos de respostas e réximes en función da excitación. Identificación das respostas. *Caracterización de circuitos en función da ecuación: valores iniciais e finais en bobinas e *condensadores. Tipos de fallos nos sistemas eléctricos. Cálculo de cortocircuíto *trifásico. |
| TEORÍA XERAL DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS | Principios fundamentais -Importancia das máquinas eléctricas. -Principios básicos de funcionamento. -Principios da *conversión electromecánica. -Campos electromagnéticos. Ecuación de *Maxwell. -Indución magnética. -Fluxo magnético. -Forza *magnetomotriz. -*Reluctancia magnética. -Paralelismo entre circuitos eléctricos e circuitos magnéticos. - Máquinas eléctricas (ME). - Máquinas eléctrica elemental. - Máquinas eléctricas rotativas. -Forza *electromotriz inducida. -Efecto xerador. - Creación de campos magnéticos. - Forza electromagnética. -Correlación gráfica. -Estudo do xerador elemental. -Estudo do motor elemental. Características xerais e específicas das ME -Máquinas eléctricas estáticas e rotativas. Clasificación. -*Devanados principais das máquinas eléctricas. -Evolución do circuíto magnético. -Constitución das máquinas eléctricas. -Clasificación e detalles diferenciais das máquinas eléctricas. -Velocidade *síncrona. -Principio de funcionamento dos motores *síncronos e *asíncronos. -Aplicacións: M. *asíncronas-M. *síncronas. -O xerador *síncrono. -O motor *síncrono. Inconvenientes. -Materiais utilizados nas ME -Circuíto magnético. Materiais *ferromagnéticos. -Ciclo de *histéresis. -Materiais condutores. -Materiais illantes. -Clases de illamento e temperaturas admisibles. -Degradación do illamento. -Requisitos que debe satisfacer un illante. -Balance de enerxía. -Perdas das máquinas eléctricas. -Rendemento das máquinas eléctricas. -Quecemento das máquinas eléctricas. -Arrefriado das máquinas eléctricas. -Clases de servizo das máquinas eléctricas. |

Campos magnéticos *giratorio e *devanados das ME de *ca.
-Campo magnético *giratorio.
-*Devanados das máquinas de *ca.
Funcionamento e aplicacións das máquinas *asíncrona
-Principio de funcionamento das máquinas *asíncronas.
- Lei de *Biot e *Savart.
-*Deslizamiento.
-Frecuencias das correntes do *rotor.
-Máquinas *asíncronas. Constitución.
- *Devanados das máquinas *asíncronas.
-Circuíto equivalente.
-Circuíto equivalente co *rotor parado.
-Circuíto equivalente co *rotor virando.
-Circuíto equivalente: Redución do *rotor ao *estator.
-*Diagrama *vectorial.
-Circuíto equivalente simplificado.
-Funcionamento das máquinas *asíncronas.
-Funcionamento en baleiro.
-Funcionamento con *rotor parado.
-Funcionamento en carga.
-Ensaio sen carga ou de *rotor libre.
-Ensaio de cortocircuíto ou de *rotor bloqueado.
-Ensaio en carga do motor *asíncrono.
-Máquinas *asíncronas. Balance de potencias.
-Motores *asíncronos. Rendemento.
-Motores *asíncronos de alta eficiencia.
-Máquinas *asíncronas. Características de par-*deslizamiento.
-Funcionamento como freo.
-Funcionamento como motor.
-Funcionamento como xerador.
-Máquinas *asíncronas. Curvas características.
-Motores *asíncronos-Máquinas accionadas.
-Motores *asíncronos. Aplicacións.
-Motores *asíncronos. Arranque.
-Arranque directo.
-Arranque por resistencias *intercaladas no *estator.
-Arranque por *autotransformador.
-Arranque estrela-triángulo.
-Arranque por inserción de resistencias no circuíto do *rotor.
-Motor de indución de dobre gaiola de *ardilla
-Motor de indución de *ranura profunda
-Motores *asíncronos. Cambio do sentido de xiro.
-Motores *asíncronos. Características nominais.
Motores *asíncronos. Regulación de velocidade
-Variación do par motor coa tensión de alimentación
-O motor *asíncrono alimentado en corrente
-O motor *asíncrono alimentado a frecuencia variable
-*Cicloconvertidores *trifásico
-*Bucles de control para *accionamientos de *ca.
-Zonas de traballo no control do motor *asíncrono.
-Control *vectorial
Motores de indución *monofásicos
-Sistema *monofásico.
-Constitución e principio de funcionamento.
-*Equivalencia do motor *monofásico a dous motores *trifásicos. *Teorema de *Leblanc.
-Circuíto equivalente.
-Arranque e características funcionais do motor *monofásico.
-Motor de fase partida.
-Motor de arranque por *condensador.
-Motor de expira de sombra.
Aplicacións do motor de indución *monofásico.

| | |
|--|---|
| TRANSFORMADORES | Introdución. Aspectos construtivos. Transformador ideal. Funcionamento dun transformador real. Circuito equivalente dun transformador: *fems e tensións. Ensaio do transformador. Caída de tensión nun transformador. Perdas e rendemento dun transformador. Corrente de excitación en baleiro: *armónicos da corrente. Corrente de conexión dun transformador. Simulación dun transformador de dous *devanados. *Autotransformadores. Transformadores *trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida e protección. Resolución de problemas |
| MÁQUINA *SÍNCRONA | Introdución. Constitución e clasificación das máquinas *síncronas. Funcionamento en baleiro. Funcionamento en carga. Reacción de inducido. Circuito equivalente. Funcionamento dun xerador axustado a unha rede de potencia infinita: límites de funcionamento. Funcionamento como motor. Motor *síncrono de imáns permanentes |
| MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA | Aspectos construtivos da máquina de corrente continua: Inductor e Inducido. Partes do inducido: o *devanado, o colector de *delgas e as *escobillas. Principios de funcionamento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentais: *FEM e Par. A *conmutación e a reacción de inducido. Características de funcionamento dos motores de corrente continua: clasificación.- Regulación de velocidade e do par. Motores especiais: motores paso a paso. |
| PRACTICAS DE LABORATORIO | Práctica 1: Utilización das ferramentas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, liñas e cargas Práctica 2: Ensaio dun transformador *monofásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente. Práctica 3: Ensaio dun transformador *trifásico e determinación dos parámetros do circuito equivalente. Práctica 4. Comprobación con *osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores *trifásicos. Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e cortocircuíto e determinación dos parámetros do circuito equivalente dun motor *asíncrono ou de indución. Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina *síncrona |
| AULA DE INFORMÁTICA. *RESOLUCION PRÁCTICA DE PROBLEMAS E/Ou EXERCICIOS | Practica 1: Introdución á simulación eléctrica. Simulación de circuitos eléctricos básicos. Utilización e avaliación de diferentes programas de simulación e cálculo numérico por *computador Practica 2: Resolución de problemas/exercicios de circuitos eléctricos equilibrados e desequilibrados. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores. Practica 3: Resolución de problemas/exercicios de transitorios en circuitos eléctricos con: fontes, resistencias, bobinas e *condensadores. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos resoltos no apartado anterior. Determinación das correntes de cortocircuíto *trifásico, segundo ÚNEA-21239, dun sistema eléctrico. Practica 4: Resolución de problemas/exercicios de transformadores *monofásicos e *trifásicos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores. Practica 5: Resolución de problemas/exercicios de motores *asíncronos. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores. Practica 6: Resolución de problemas/exercicios de máquinas *síncronas. Simulación e resolución numérica por *computador dos casos anteriores. |

| Planificación | | | |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral | 52 | 104 | 156 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 12 | 24 |
| Foros de discusión | 9 | 0 | 9 |
| Prácticas con apoio das TIC | 12 | 24 | 36 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente | |
|----------------------------|---|
| | Descrición |
| Lección maxistral | Presentación e xustificación dos contidos |
| Prácticas de laboratorio | Elaboración dos ensaios, xustificación e análise dos resultados |

| | |
|-----------------------------|--|
| Foros de discusión | Participación activa en clases (teoría e prácticas) |
| Prácticas con apoio das TIC | Resolución numérica de problemas e simulación informática dos mesmos |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral | Presentación na aula asignada de cada unha das leccións do programa da materia. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de *tutoría habilitadas ao efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a data e hora máis apropiada. |
| Prácticas de laboratorio | Realización no laboratorio de Máquinas Eléctricas de diferentes ensaios sobre as máquinas eléctricas. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de *tutoría habilitadas ao efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a data e hora máis apropiada. |
| Prácticas con apoio das TIC | Realización na aula de informática de diferentes modelos de máquinas eléctricas e utilización do *MATLAB/*SIMULINK para a súa resolución. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de *tutoría habilitadas ao efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a data e hora máis apropiada. |

Avaliación

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|-----------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Lección maxistral | 30 | B3 C10 D10 C19 |
| Prácticas de laboratorio | 20 | C10 D17 C19 |
| Foros de discusión | 20 | C10 D2 C19 D6 D10 D14 D17 |
| Prácticas con apoio das TIC | 30 | C10 D2 C19 D6 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

- Jesús Fraile Mora, **Circuitos Eléctricos**, 2012,
 Jesús Fraile Mora, **Electromagnetismo y Circuitos eléctricos**, 2005,
 Antonio Pastor Gutiérrez, Jesús Ortega Jiménez y Ángel Pérez Coyto, **Circuitos Eléctricos**, 2003,
 Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, 7ª edición, 2015,
 Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, 2005,
 Juan Suárez Creo, **Máquinas Eléctricas: Funcionamiento en régimen permanente**,
 Javier Sanz Feito, **Máquinas Eléctricas**, 2002,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo de Fin de Grao/V12G330V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.
