



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Máquinas eléctricas

Materia	Máquinas eléctricas			
Código	V12G320V01504			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriidores	Creditos ECTS 9	Sinale OB	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsión, Manuel			
Profesorado	Pérez Donsión, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.donsion.org">http://www.donsion.org</a>			
Descripción xeral	(*)Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - A adquisición dos coñecementos básicos sobre a constitución e o funcionamento das máquinas eléctricas clásicas. - O coñecemento do proceso experimental para a caracterización dos distintos tipos de máquinas eléctricas. - O coñecemento das aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.			

## Competencias

### 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 situacions.
C10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudio.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D19	CT19 Relacións persoais.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas.	B3
Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que caracterización das diferentes máquinas eléctricas.	C10
Dominar as técnicas de aplicación aos procesos produtivos dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	D1
Interpretar e Analizar a influencia que diferentes parámetros críticos teñen no eficiente funcionamiento das máquinas eléctricas.	D2
Coñecer e comprender os feitos esenciais, conceptos, principios e teorías relacionadas cos tipos de concas sedimentarias	D6
	D10
	D14
	D16
	D17
	D19

## Contidos

### Tema

**TEMA \*I : PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

- Importancia das máquinas eléctricas.
- Principios básicos de funcionamento.
- Principios da conversión electromecánica.
- Campos electromagnéticos. Ecuación de \*Maxwell.
- Inducción magnética.
- Fluxo magnético.
- Forza \*magnetomotriz.
- \*Reluctancia magnética.
- Paralelismo entre circuitos eléctricos e circuitos magnéticos.
- Máquinas eléctricas (ME).
- Máquina 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

---

**TEMA \*II: TRANSFORMADORES**

- Introducción. Aspectos construtivos. Transformador ideal. Funcionamento dun transformador
- real. Circuíto equivalente dun transformador: \*fems e tensíóns. Ensaios do transformador.
- Caída de tensión nun transformador. Perdas e rendemento dun transformador. Corrente de excitación en baleiro: harmónicos 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.

---

**TEMA \*III. CARACTERÍSTICAS XERAIS E ESPECÍFICAS DAS ME ROTATIVAS**

- Máquinas eléctricas 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.

TEMA \*IV: A MÁQUINA  
\*ASÍNCRONA Ou DE \*INDUCIÓN

- Campos magnéticos \*giratorio e \*devanados das ME de \*ca.  
-Campo magnético \*giratorio.  
-\*Devanados das máquinas de \*ca.  
Funcionamento e aplicacóns 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: Reducción 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 curtocircuíto ou de \*rotor bloqueado.  
-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. Aplicacóns.  
Arranque  
-Motores \*asíncronos. Arranque.  
-Arranque directo.  
-Arranque por resistencias \*intercaladas no \*estator.  
-Arranque por \*autotransformador.  
-Arranque estrela-tríangulo.  
-Arranque por inserción de resistencias no circuíto do \*rotor.  
-Motor de inducción de dobre gaiola de esquío  
-Motor de inducción de \*ranura profunda  
-Motores \*asíncronos. Cambio do sentido de xiro.  
-Motores \*asíncronos. Características nominais.  
-Regulación de velocidade dos motores \*asíncronos
- Motores de inducción \*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.  
Aplicacóns do motor de inducción \*monofásico.

**TEMA \*V: A MÁQUINA  
\*SÍNCRONA**

- O \*alternador elemental.
- Constitución da máquina \*síncrona.
- \*Devanado inducido.
- Tipos de inductores.
- Excitación estática.
- \*Devanado \*amortiguador.
- Principio de funcionamento.
- O \*alternador en baleiro.
- Circuítio equivalente. \*Diagrama de \*Behn-\*Schenburg.
- Funcionamento en carga do \*alternador.
- Con carga \*resistiva.
- Con carga \*inductiva.
- Con carga \*capacitiva.
- Reacción do inducido.
- \*Diagrama de \*Behn-\*Schenburg: Caída de tensión.
- Característica exterior.
- Característica de regulación.
- \*Diagrama de \*Behn-\*Schenburg. Determinación da \*reactancia \*síncrona
- \*Diagrama de \*Behn-\*Schenburg simplificado.
- Representación das potencias.
- Funcionamento do \*alternador nunha rede illada.
- Regulación dos \*alternadores.
- Balance de potencias. Rendemento.
- O \*alternador axustado a unha rede de potencia infinita.
- Estabilidade do \*alternador axustado.
- Marcha en paralelo de dous \*alternadores.
- \*Analogía mecánica da máquina \*síncrona.
- O motor \*asíncrono.
- Principio de funcionamento.
- Campo magnético do \*estator.
- Motor en baleiro.
- Motor en carga.
- Circuítio equivalente. \*Diagrama de \*Blondel.
- Curvas en \*V (de \*Mordey).
- Potencia e par do motor.
- Estabilidade do motor.

**TEMA VIN: A MÁQUINA 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. Circuítio equivalente. Magnitudes fundamentais: \*FEM e Par. A \*comutación e a reacción de inducido. Características de funcionamento dos motores e xeradores de corrente continua: clasificación.- Regulación de velocidad e do par.

**TEMA \*VII: MÁQUINAS  
ELÉCTRICAS ESPECIAIS**

Motores especiais: motores \*síncronos de imáns permanentes e motores paso a paso.

**TEMA \*VIII: MANDO E  
PROTECCIÓN DAS  
MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Mando e protección das Máquinas Eléctricas

**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 circuítio equivalente.  
Práctica 3: Ensaio dun transformador \*trifásico e determinación dos parámetros do circuítio equivalente.  
Práctica 4. Comprobación con \*osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores \*trifásicos.  
Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e curtocircuítio e determinación dos parámetros do circuítio equivalente dun motor \*asíncrono ou de indución.  
Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina \*síncrona

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	52	104	156

Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	19	31
Outros	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

Descripción	
Sesión maxistral	Presentación e xustificación dos contidos teóricos
Prácticas en aulas de informática	Resolución numérica de problemas e simulación informática dos mesmos
Prácticas de laboratorio	Elaboración dos ensaios, xustificación e análise dos resultados
Outros	Asistencia a clase e comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio. Realización voluntaria de traballos tutelados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas de informática	
Outros	

### Avaliación

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Sesión maxistral	Avaliarase a docencia teórica mediante unha proba a base de preguntas curtas. A esta parte asignaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	C10 D1 D10 D16
Prácticas en aulas de informática	Avaliarase, mediante unha proba, a destreza na resolución numérica de problemas e/ou exercicios. A esta parte asignaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	C10 D2 D6 D14
Prácticas de laboratorio	Avalíase o traballo dirixido de simulación e as memorias de prácticas presentadas. A esta parte asignaselle un peso de dous puntos sobre dez (2/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 0,8/10.	20	C10 D17 D19
Outros	Se *avaluará a asistencia a clase e o comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio (2/10). Así pois, a esta parte asignaselle un peso de dous puntos sobre dez (2/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 0,8/10.	20	C10 D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17 D19

### 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

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, 7ª, 2015,

Enrique Ras Oliva, **Transformadores de Potencia de Medida y de Protección**, 7ª,

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, -

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, 5ª,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas**, -

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Deseño e cálculo de máquinas eléctricas/V12G320V01601

Control de máquinas e accionamentos eléctricos/V12G320V01701

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

---

**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.

---