

Electrotecnia

DEPARTAMENTO: Tecnología de la Construcción
PROFESOR RESPONSABLE: Luis Montenegro Pérez

CURSO: Cuarto
TIPO DE ASIGNATURA: Troncal Cuatrimestral
CARGA LECTIVA: 4 h/semana (6 créditos)

Objetivos:

- Conocer las leyes generales del electromagnetismo como base fundamental para la comprensión de cualquier tipo de máquina eléctrica, así como de las instalaciones eléctricas.
- Establecer las divisiones del electromagnetismo centrándose en los campos variables cuasiestacionarios a fin de introducir la teoría de circuitos eléctricos.
- Mostrar los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y estudiar los distintos tipos de circuitos resultantes, basándose en el análisis de redes, según la naturaleza de la fuente de excitación. Si la fuente es invariante en el tiempo se estudian los circuitos de corriente continua, mientras que si es de tipo senoidal se estudian los circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.
- Dominar la teoría de circuitos eléctricos en corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica, para poder analizar cualquier tipo de red eléctrica.
- Conocer el funcionamiento del circuito magnético y utilizarlo como nexo de unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas.
- Mostrar los principios generales de las máquinas eléctricas. Profundizar en el conocimiento de las máquinas eléctricas estáticas (transformador) y dinámicas (máquinas síncronas, asíncronas y de corriente continua).
- Introducir conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Calcular la sección de los conductores de las líneas eléctricas y valorar su importancia desde un punto de vista técnico y económico.
- Conocer la normativa sobre baja y alta tensión. Definir las instalaciones de enlace e interiores, que son las instalaciones que unen la línea de distribución con las instalaciones interiores o receptoras. Conocer conceptos fundamentales sobre apartamento, centros de transformación, tarificación e iluminación.
- Establecer una panorámica de la generación de energía eléctrica en España y del mercado eléctrico español.

Organización Docente:

Durante 4 horas a la semana se imparten clases de teoría y práctica.

Bibliografía Básica, Apuntes y Material Pedagógico:

- *“Electromagnetismo y Circuitos eléctricos”, Fraile, J., Servicio de publicaciones, UPM, Madrid, 1990.*
- *“Máquinas Eléctricas”, Fraile, J., Servicio de publicaciones, UPM, Madrid, 1992.*
- *“Introducción a las Instalaciones Eléctricas”, Fraile, J., Servicio de publicaciones, CICCP, Madrid, 1993.*
- *“Teoría de Circuitos. Fundamentos”, Ras, E., Marcombo, S.A., 1988.*
- *“Teoría y Problemas de Circuitos Eléctricos”, Edminister, J.A., Mc Graw-Hill, New York, 1990.*
- *“Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección”, Ras, E., Marcombo, S.A. 1994.*
- *“Máquinas Eléctricas”, Sanjurjo, R., Mc Graw-Hill, Madrid, 1990.*
- *“Manual de Ingeniería Eléctrica”, Fink, D.G. y Wayne, H., Mc Graw-Hill, México, 1996.*
- *“Instalaciones Eléctricas en Media y Baja Tensión”, García, J., Paraninfo, 2002*

Sistema de Evaluación:

Se necesita aprobar el examen parcial de la asignatura o el examen final en convocatoria de junio o septiembre.

Horas de Consulta:

El horario de consulta será facilitado al comienzo del curso académico.

Información Adicional:

Se presupone que los estudiantes conocen principios básicos de electrostática y magnetostática. Ver el Tema 9, *Electromagnetismo*, de la asignatura de Física de primer curso.

Programa:

1. CONCEPTOS BÁSICOS Y LEYES DEL ELECTROMAGNETISMO

Carga eléctrica. Densidad de carga eléctrica. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo eléctrico. Densidad de corriente eléctrica. Intensidad de corriente eléctrica. Momento dipolar eléctrico. Campo de polarización. Desplazamiento eléctrico. Permitividad. Susceptibilidad eléctrica. Inducción magnética. Momento dipolar magnético. Campo de imanación. Campo magnético. Permeabilidad. Susceptibilidad magnética. Ley de conservación de la carga eléctrica (ecuación de continuidad). Ley de fuerzas de Lorentz. Ecuaciones de Maxwell. Caracterización de los medios en los que actúan los campos electromagnéticos. Interpretación física de las ecuaciones de Maxwell. Divisiones del electromagnetismo.

2. TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Introducción. Corriente, tensión y potencia. Elementos pasivos (resistencia, bobina, condensador). Impedancia y admitancia. Elementos activos (generador de tensión y de corriente). Asociación de elementos pasivos (serie, paralelo y equivalencia estrella-triángulo). Asociación y transformación de fuentes. Lemas de Kirchhoff. Análisis de circuitos (método de los lemas de Kirchhoff y método de las mallas). Teoremas de Thévenin y Norton. Transferencia de potencia máxima.

3. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA SENOIDAL

Introducción a la corriente alterna. Generación de la onda senoidal. Valores asociados a la onda senoidal (valor instantáneo, máximo, medio y eficaz). Repaso del álgebra de los números complejos. Representación compleja de una magnitud senoidal. Derivada e integral de una magnitud senoidal. Dominio del tiempo y dominio de la frecuencia. Respuesta senoidal de los elementos pasivos (resistencia, bobina, condensador). Impedancia y admitancia compleja. Asociación de elementos pasivos (serie, paralelo y equivalencia estrella-triángulo). Lemas de Kirchhoff. Análisis de circuitos en régimen permanente senoidal (método de los lemas de Kirchhoff y método de las mallas). Teoremas de Thévenin y Norton. Potencia. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Potencia en los elementos pasivos. Potencia compleja. Importancia práctica del factor de potencia. Corrección del factor de potencia.

4. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Generación de tensiones trifásicas. Fase. Sistema simétrico. Secuencia de fases. Circuito trifásico independiente. Sistema equilibrado y desequilibrado. Conexión en estrella equilibrada. Conductores de fase y conductor neutro. Tensiones simples o de fase. Tensiones compuestas o de línea. Corrientes de fase. Corrientes de línea. Sistema estrella-estrella a 3 hilos. Conexión en triángulo equilibrado. Cargas desequilibradas conectadas en estrella y en triángulo. Potencia en sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Corrección del factor de potencia en trifásica.

5. CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Materiales magnéticos. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo y ciclo de histéresis. Leyes de los circuitos magnéticos. Analogías y diferencias entre circuitos eléctricos y magnéticos. Electroimanes. Pérdidas de energía en los núcleos ferromagnéticos. Pérdidas por histéresis. Pérdidas por corrientes de Foucault.

6. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Definición y clasificación de máquinas eléctricas. Composición básica de las máquinas eléctricas. Máquinas eléctricas rotativas. Elementos constitutivos. Máquinas de corriente continua. Máquinas síncronas. Máquinas asíncronas o de inducción. Pérdidas y calentamiento. Rendimiento. Máquinas eléctricas estáticas: Transformadores. Partes de un transformador. Transformador ideal. Transformador real. Circuito equivalente de un transformador. Ensayo de vacío. Ensayo de cortocircuito. Pérdidas y rendimiento. Transformadores trifásicos.

7. LÍNEAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Introducción. Sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, red de reparto, red de distribución primaria y red de distribución secundaria. Clasificación de las redes. Tipos de líneas y conductores eléctricos. Cálculo de la sección de los conductores: calentamiento de los conductores y caídas de tensión. Cálculo de las redes de transporte: corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica. Cálculo de las redes de distribución: corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.

8. NORMATIVA Y CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Reglamento electrotécnico para baja tensión (RBT). Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (RAT). Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RCE). Aparataje eléctrica. Centros de transformación. Tarificación. Instalaciones de enlace e interiores. Iluminación.

9. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Centrales térmicas. Centrales nucleares. Centrales hidroeléctricas. Centrales basadas en energías alternativas. Balance energético en España: potencia instalada, producción y demanda de energía eléctrica.