

## **TEORÍA DE CIRCUITOS Y ELECTROMETRÍA (Electricidad)**

**Conocimientos previos recomendados:** Resolución de sistemas de ecuaciones lineales; cálculo diferencial e integral.

### **Objetivos**

- Cuantificar sistemáticamente las ecuaciones que rigen los fenómenos electromagnéticos, para resolver circuitos eléctricos.
- Fundamentar las cuestiones funcionales de la Teoría de circuitos en la Electricidad y Magnetismo, disciplina en la que se asientan los conceptos físicos originarios.
- Establecer un desarrollo unitario, alejado de toda idea de mera sucesión de circuitos.
- Caracterizar los distintos regímenes de funcionamiento en relación con las situaciones de operación real.
- Exponer las técnicas de análisis más adecuadas en relación con la naturaleza de los problemas planteados.
- Proyectar el desarrollo de la Teoría de circuitos en todas aquellas áreas que utilizan los conceptos y técnicas de circuitos, como electrónica, máquinas eléctricas, etc.

### **Criterios de evaluación**

Se realizarán dos exámenes parciales y las correspondientes convocatorias oficiales. Las prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continuada.

### **Programa:**

#### **Tema 1.- Elementos de circuito**

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Conceptos básicos.
- 1.3. Elementos pasivos de circuito.
- 1.4. Elementos activos de circuito.
- 1.5. Potencia y energía.
- 1.6. Formas de excitación.

#### **Tema 2.- Redes resistivas**

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Términos de la topología de circuitos.
- 2.3. Leyes de Kirchhoff.
- 2.4. Equivalentes de Thevenin y Norton de generadores.
- 2.5. Técnicas de análisis por mallas y nudos.
- 2.6. Equivalentes dipolares Thevenin y Norton.
- 2.7. Transferencia de potencia de generadores y cargas.

#### **Tema 3.- Régimen transitorio y estacionario**

- 3.1. El análisis de circuitos en el dominio del tiempo.
- 3.2. La transformada de Laplace.
- 3.3. La función de transferencia.
- 3.4. Cálculo de la respuesta temporal: Tipos de respuesta.
- 3.5. Impedancias operacionales.
- 3.6. Caracterización genérica de los circuitos en el campo transformado. Análisis de circuitos.
- 3.7. Carga y descarga de un condensador: circuito RC.
- 3.8. Circuitos con condensadores: Cálculo de los estados iniciales y finales y de la constante de tiempo.
- 3.9. Carga y descarga de una bobina: circuito RL.
- 3.10. Circuitos con bobinas: Cálculo de los estados iniciales y finales y de la constante de tiempo.

#### **Tema 4.- Régimen permanente con excitación sinusoidal**

- 4.1. Ondas sinusoidales.
- 4.2. Respuesta permanente de los sistemas lineales y estables con excitación sinusoidal.
- 4.3. Impedancias complejas.
- 4.4. Planteamiento genérico de circuitos en el campo complejo.
- 4.5. El condensador en régimen permanente: circuito RC.
- 4.6. La bobina en régimen permanente: circuito RL.
- 4.7. Generadores de tensión y corriente.
- 4.8. Teorema de Millman.
- 4.9. Teorema de Rosen.
- 4.10. Reflejo de impedancias en un transformador ideal.
- 4.11. Principio de superposición.
- 4.12. Descomposición en serie o integral de Fourier
- 4.13. Diagramas de Bode.

**Tema 5.- Sistemas de segundo orden. Resonancia.**

- 5.1. Respuesta transitoria de sistemas de segundo orden.
- 5.2. Aplicación al circuito RLC serie.
- 5.3. Respuesta en frecuencia de un sistema de segundo orden.
- 5.4. Aplicación al circuito RLC serie.
- 5.5. Aplicación al circuito RLC paralelo.

**Tema 6.- Acoplamiento magnético entre bobinas.**

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Acoplamiento magnético entre bobinas.
- 6.3. Acoplamiento ideal.
- 6.4. Circuito equivalente del transformador.

**Tema 7.- Potencia con excitación sinusoidal en régimen permanente.**

- 7.1. Potencia en los elementos pasivos del circuito.
- 7.2. Expresión general de la potencia en una carga.
- 7.3. Impedancia excitada en tensión y admitancia excitada en corriente. Valores de P y Q.
- 7.4. Teoremas de transferencia máxima de potencia.
- 7.5. Potencia compleja.

**Tema 8.- Sistemas polifásicos.**

- 8.1. Estructura.
- 8.2. Conexión de fuentes en estrella y en polígono.
- 8.3. Conexión trifásica de generadores a cargas.
- 8.4. Potencia en sistemas trifásicos equilibrados.
- 8.5. Medida de potencia en sistemas trifásicos.
- 8.6. Reducción de un sistema trifásico equilibrado a tres monofásicos equivalentes.

**Tema 9.- Cuádruplos.**

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Caracterización mediante los parámetros  $Y_{ij}$ .
- 9.3. Caracterización mediante los parámetros  $Z_{ij}$ .
- 9.4. Caracterización mediante los parámetros híbridos  $h_{ij}$ .
- 9.5. Caracterización mediante los parámetros híbridos  $g_{ij}$ .
- 9.6. Cuádruplos recíprocos.
- 9.7. Caracterización entrada-salida: impedancias de entrada y salida, ganancias.
- 9.8. Configuraciones amplificadoras básicas.
- 9.9. Adaptación de impedancias.

**Prácticas de laboratorio:**

El programa de prácticas se encuentra detallado en la asignatura de Electricidad y Magnetismo.

**Bibliografía**

- V. PARRA PRIETO y OTROS. *Teoría de Circuitos I y II*. Editorial Uned.
- L.S. BOBROW. *Análisis de circuitos eléctricos*. Editorial Interamericana.
- G. LAGO Y LI. BENNINGFIELD. *Teoría de Sistemas y circuitos*. Editorial Limusa.
- W. HAYT y J. KEMMERLY. *Análisis de Circuitos en ingeniería*. McGraw-Hill
- JOSEPH A. EDMINISTER. *Circuitos eléctricos* (3.ª edición). Editorial McGrawHill