



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2004/05

14647 - TEORÍA DE CIRCUITOS

**ASIGNATURA:** 14647 - TEORÍA DE CIRCUITOS

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**ÁREA:** Ingeniería Eléctrica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso

**IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptor B.O.E.

Análisis y síntesis de Redes.

## Temario

### BLOQUE TEMÁTICO I . FUNDAMENTAL

TEMA 1.- Conceptos preliminares.

Circuito eléctrico. - Análisis y síntesis de circuitos eléctricos. - Capítulos básicos en la teoría de circuitos. - Clases de circuitos

TEMA 2.- Magnitudes eléctricas y unidades.

- Sistemas de unidades. Cuadro de unidades electromagnéticas. Múltiplos y submúltiplos.- Parámetros de los sistemas eléctricos. - Tensión. Diferencia de potencial. F.E.M. - Corriente eléctrica. Carga eléctrica.

- Potencia eléctrica. Ley de Joule. - Energía consumida y almacenada.

TEMA 3.- Principales elementos de un circuito.

- Elementos activos: Fuente ideal de tensión, Fuente ideal de intensidad, Fuentes dependientes o controladas. Tipos.

- Elementos pasivos: Clasificaciones, Resistencia.ley de Ohm. Autoinducción, Condensador. Capacidad. Ley de Coulomb.

- Cortocircuito y circuito abierto.

- Elementos pasivos reales. Esquemas equivalentes.

.

TEMA 4.- Leyes de Kirchhoff. Asociación de elementos.

- Leyes de Kirchhoff. - Asociación de elementos Pasivos: Serie y Paralelo. Divisores

- Asociación de elementos activos en serie y en paralelo. Fuentes reales de tensión e intensidad. Equivalencia. Comportamiento de los elementos pasivos excitados por señales cualesquiera.

### BLOQUE TEMÁTICO II . TEORÍA DE LA SEÑAL

TEMA 5.- Señales de excitación de uso frecuente.

- Clasificación de las señales según su ley de variación en función del tiempo.

- Definiciones fundamentales asociadas a las señales periódicas: Período, ciclo, frecuencia, fase, diferencia de fase, pulsación.

- Valores característicos asociados a las señales periódicas: Valores instantáneos, medio, eficaz, cresta, pico a pico.

#### TEMA 6.- Señales aperiódicas.

- Señales aperiódicas fundamentales: Escalón unidad, rampa unidad.
- Relación entre las funciones aperiódicas fundamentales.
- Señales aperiódicas elementales, derivadas de las fundamentales, y parámetros que las caracterizan cuantitativamente.
- Construcción de señales aperiódicas o semiperiodicas cualesquiera a partir de señales fundamentales.

### BLOQUE TEMÁTICO III . RÉGIMEN ESTACIONARIO SENOIDAL

#### TEMA 7.- Magnitudes en régimen estacionario senoidal.

- Generador eléctrico elemental de una corriente alterna senoidal.
- Representación cartesiana de funciones senoidales temporales.
- Intensidades de corriente senoidales. Tensiones senoidales. Valores R.M.S.

#### TEMA 8.- Impedancia compleja y notación fasorial. Asociaciones.

- Representación cinética de magnitudes senoidales.
- Representación carteciana de una magnitud senoidal. Fasores. - Expresiones matemáticas
- Impedancia compleja.
- Circuito serie. - Circuito paralelo. - Circuito de dos ramas en paralelo. - Admitancia. - Conversión

#### TEMA 9.- Potencia eléctrica y factor de potencia.

- Potencia en régimen estacionario senoidal con: autoinducción, capacidad, resistencia e impedancia.
- Componentes activa y reactiva de la corriente. - Potencia aparente, activa y reactiva. Concepto y unidades.
- Triángulo y factor de potencia. - Potencia compleja. - Diagrama de tensiones, intensidades y potencias.
- Teorema de Boucherot.

#### TEMA 10.- Resonancia.

- Resonancia en un circuito serie RLC. - Resonancia en un circuito paralelo RLC.

#### TEMA 11.- Mallas y Nudos

Análisis de un circuito por el método de las corrientes de malla. - Análisis de un circuito por el método de las tensiones de nudos.

#### Tema 12.- Teoremas de redes.

- Teorema de Thevenin. - Teorema de Norton. - Transformación estrella- triángulo.- Teorema de superposición
- Teorema de máxima transferencia de potencia.

### Conocimientos Previos a Valorar

Asignatura de 'Teoría de Circuitos'(1B), encuadrada en el primer curso, 2º Cuatrimestre. Es fundamental que los alumnos que acceden a estudiar la carrera de Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica Industrial, hayan obtenido una formación adecuada y por lo tanto, unos conocimientos mínimos en las materias de Física y Matemáticas.

- Física. Deben tener nociones básicas sobre:
  - Energía. Potencia. Trabajo. Fuerza. Potencial.
  - Campos eléctricos. Dieléctricos. Intensidad del campo eléctrico. Energía del campo eléctrico.

- Concepto de las principales magnitudes y componentes eléctricos:  
Corriente eléctrica. Potencial. Conductividad. Resistencia. Ley de Ohm.  
Fuente de tensión. Capacidad. Inductancia. Circuitos en C.C. y C.A.  
Leyes de Kirchhoff.
- Campos magnéticos. Electromagnetismo.
- Matemáticas. Deben tener un conocimiento mínimo de:
  - Definición de Matriz. Operaciones entre matrices. Determinantes.
  - Resolución de sistemas de ecuaciones.
  - Producto escalar y vectorial. Manejo y representación de vectores.
  - Derivada e integral.
  - Trigonometría.
  - Números complejos. Operaciones con números complejos.
  - Representación de curvas.

## Objetivos

Estudio de los fundamentos de la teoría y de los análisis de los circuitos eléctricos, que en posteriores asignaturas servirán para modelar y comprender el funcionamiento de cualquier sistema y/o componente eléctrico.

Conocimiento de los elementos lineales que forman un circuito eléctrico.

Su comportamiento e interacciones al conectarse y verse sometidos a diferentes regímenes, con especial hincapié en el régimen permanente senoidal, así como teoremas que nos ayuden a tal fin.

Para lo cual se ha dividido la asignatura en las siguientes partes:

- 1.- Estudio de Señales.
- 2.- Primer Problema.
  - a) Estudio de circuitos en corriente continua (régimen permanente)
  - b) Manejo de fasores e interpretaciones de las medidas eléctricas en un circuito monofásico de corriente alterna en régimen permanente.
- 3.- Problema general (Estudio de los teoremas fundamentales).
- 4.- Resonancia serie y paralelo.

## Metodología de la Asignatura

Clases Teóricas :

La clase expositiva es el método de impartir los conocimientos de la asignatura de Teoría de Circuitos. Esto se debe a que es el procedimiento básico e inmediato de transmitir los conocimientos hacia el alumno, sobre todo cuando su número es elevado.

Las ayudas con que se cuentan en dichas clases expositivas son:

- Material Escrito: apuntes de la asignatura
- Pizarra: es uno de los recursos más importantes. Es muy útil en desarrollos matemáticos donde se debe seguir un proceso lógico que debe captar el alumno.
- Retroproyector: Es muy útil y suple a la pizarra en determinados casos como dibujos, esquemas eléctricos y representaciones en los que se perdería, indudablemente, mucho tiempo si se pretendiera realizarlas en ellas. Por consiguiente será aplicable a las partes correspondientes a diagramas de bloques complicados, detalles de los mismos y circuitos eléctricos de indudable complejidad, representaciones gráficas de señales, etc.

Clases Practicas:

La metodología de las prácticas será:

En cada clase, se expondrá por parte del profesor y en la pizarra el esquema correspondiente a la práctica que se vaya a realizar en esa sesión. Se hará una síntesis de la misma y se resolverán las dudas que plantee el alumno y a continuación se indicarán los puntos a tener en cuenta y las medidas que han de efectuar en el circuito, de las que deben tomar nota para la realización posterior de la correspondiente Memoria Descriptiva.

Se hará advertencia en cada sesión de las medidas de seguridad que deben adoptar con el fin de evitar riesgos de accidentes personales y al mismo tiempo preservar el estado de conservación del material docente que esté a su disposición en ese momento.

## **Evaluación**

Clases Teóricas:

Debido al poco tiempo disponible, la realización de parciales o controles, se hace imposible. Por lo tanto, solo habrá un examen final cuyo contenido es la realización de diferentes problemas relacionados con los objetivos didácticos expuestos.(Primer Problema, Señales, Problema General y Resonancia).

Clases Prácticas:

Los alumnos entregarán al final del cuatrimestre y con una semana de antelación a la fecha del examen final de Teoría las correspondientes Memorias Descriptivas de las prácticas realizadas en dicho período lectivo.

En las mismas relatarán el circuito estudiado aportando los esquemas eléctricos necesarios, describirán su funcionamiento, aportarán las medidas efectuadas e incluirán un apartado de conclusiones personales sobre el trabajo realizado.

Se valorará la asistencia a clase y por este hecho la puntuación será del 50 % de la nota de prácticas, el otro 50 % será consecuencia de la calidad de los trabajos presentados. Se valorará el uso de herramientas de GNU (Lyx, xfig, pcb etc.) para la elaboración de tales trabajos.

## **Descripción de las Prácticas**

Practica\_01. Estudio de elementos pasivos: Resistencias, Condensadores y Bobinas. Código de Colores.

Practica\_02. Estudio del Polímetro. Medidas de Tensión, Intensidad y Resistencia.

Practica\_03. Manejo de una fuente regulable de tensión. Montar un circuito serie y alimentarlo a diferentes tensiones, medir la intensidades que circulan.

Practica\_04. Montaje de Circuitos Serie y Paralelo en corriente continua. Análisis de los mismos, medidas de tensiones e intensidades en ellos. Comparación de los valores medidos y los teóricos del circuito.

Practica\_05. Circuitos mixtos. en corriente continua. Análisis, medidas de tensiones e intensidades en ellos. Comparación de los valores medidos y los teóricos del circuito.

Practica\_06. Generador de funciones senoidales. Medidas de la amplitud y frecuencia. Ejemplos prácticos.

Practica\_07. Comportamiento de las resistencias, condensadores y bobinas en corriente alterna. Impedancia Compleja.

Practica\_08. Circuito Serie RC en corriente alterna. Estudio del diagrama de tensiones. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

Practica\_09. Circuito Serie RL en corriente alterna. Estudio del diagrama de tensiones. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

Practica\_10. Circuito Serie RLC en corriente alterna. Estudio del diagrama de tensiones. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

Practica\_11. Resonancia en un circuito serie RLC. Frecuencia de resonancia.

Practica\_12. Resonancia en un circuito paralelo RLC. Frecuencia de resonancia.

Practica\_13. Medida de la resistencia interna de una bobina.

Practica\_14. Circuito paralelo RC en corriente alterna. Estudio del diagrama de intensidades. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

Practica\_15. Circuito paralelo RL en corriente alterna. Estudio del diagrama de intensidades. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

Practica\_16. Circuito paralelo RLC en corriente alterna. Estudio del diagrama de intensidades. Estudio del desfase entre la tension y la intensidad.

## Bibliografía

---

### [1] Teoría de resonancia /

*Antonio Pulido Alonso.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Eléctrica,, Las Palmas de Gran Canaria :*

(1994)

8478061029

---

### [2] Problemas de circuitos eléctricos y análisis de redes.

*Castillo Ortiz, Jesús*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Eléctrica,, Las Palmas de Gran Canaria :*

(1998)

8487526608

---

### [3] Teoría de circuitos: transitorios / J. Castillo, A. Pulido, J. Romero.

*Castillo Ortiz, Jesús*

*Universidad, Departamento de Ingeniería Eléctrica,, Las Palmas de Gran Canaria : (1997)*

8478061606

---

### [4] Circuitos eléctricos CA-CC: enfoque integrado /

*Charles I. Hubert ; traducción: Teresa Rueda de Torres ; revisión técnica: Ramón G. Flórez Torres, Adolfo Mora*

*Villate.*

*McGraw-Hill,, Bogotá : (1985)*

9684514921

---

### [5] Análisis básicos de circuitos eléctricos /

*David E. Johnson, John L. Hilburn, Johnny R. Johnson.*

*Prentice-Hall Hispanoamericana,, México : (1991) - (4ª ed.)*

9688802298

---

**[6] Análisis de circuitos eléctricos lineales: problemas resueltos /**

*José M. Salcedo Carretero, Jesús López Galván.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1995)*  
*0201625776*

---

**[7] Problemas de circuitos eléctricos /**

*José Miguel Monzón Verona... [et al.].*  
*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, Las Palmas de Gran Canaria : (1992)*  
*8478060766*

---

**[8] Teoría y problemas de circuitos eléctricos /**

*Joseph A. Edminister ; traducción Julio Fournier González.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1989) - (2ª ed.)*  
*8476154437*

---

**[9] Apuntes de teoría de circuitos: conceptos generales /**

*Manuel Morán Araya, Jesús Romero Mayoral, José M. Monzón Verona.*  
*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Eléctrica,, Las Palmas de Gran Canaria :*  
*(1990)*

---

**[10] Teoría moderna de circuitos eléctricos /**

*Rafael Iñigo Madrigal.*  
*Pirámide,, Madrid : (1977)*  
*8436800702*

---

**[11] Teoría de circuitos eléctricos /**

*Rafael Sanjurjo Navarro, Eduardo Lázaro Sánchez, Pablo de Miguel Rodríguez.*  
*McGraw-Hill,, Madrid : (1997)*  
*8448111338*

---

**[12] Circuitos eléctricos: introducción al análisis y diseño /**

*Richard C. Dorf.*  
*Marcombo ;, Barcelona : (1995) - (2ª ed.)*  
*8426710301*

## Equipo Docente

---

**MANUEL MORÁN ARAYA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Teléfono:** 928451988    **Correo Electrónico:** mmoran@die.ulpgc.es

---

**FRANCISCO JORGE SANTANA MARTÍN**

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** PROFESOR ASOCIADO

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Teléfono:** 928451986    **Correo Electrónico:** fsantana@die.ulpgc.es