

TEORÍA DE CIRCUITOS

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES
UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA**

**CAMPUS UNIVERSITARIO S/N
E-13071 CIUDAD REAL
ESPAÑA**

FEBRERO 2006

GUIÓN

1. OBJETIVOS Y CONTENIDOS DEL PROGRAMA

2. CALENDARIO

3. BIBLIOGRAFÍA

4. PÁGINA WEB

5. CRITERIO DE EVALUACIÓN

6. INFORMACIÓN ADICIONAL

OBJETIVOS

- IDENTIFICAR LOS COMPONENTES DE LOS CIRCUITOS Y SUS MODELOS MATEMÁTICOS
- DISTINGUIR ENTRE EL MODELO REAL Y EL MODELO IDEAL DE UN COMPONENTE
- DETERMINAR CUÁLES SON LAS VARIABLES DE INTERÉS EN LOS CIRCUITOS
- EXPRESAR LAS MAGNITUDES DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO EN LAS UNIDADES ADECUADAS
- REPRESENTAR CIRCUITOS MEDIANTE ECUACIONES Y APLICAR TÉCNICAS DE ANÁLISIS (INSPECCIÓN, NUDOS Y MALLAS) PARA GENERAR Y RESOLVER EFICIENTEMENTE DICHAS ECUACIONES
- VALIDAR LOS RESULTADOS COMPROBANDO LA CONDICIÓN DE BALANCE DE POTENCIA O MEDIANTE ALGÚN PAQUETE INFORMÁTICO

OBJETIVOS

- **DISTINGUIR ENTRE CIRCUITOS EN LOS QUE ES Y NO ES POSIBLE APLICAR LA TEORÍA DESARROLLADA**
- **EXPRESAR LAS SOLUCIONES DE UN PROBLEMA CON UN NIVEL DE PRECISIÓN COHERENTE CON EL DE LAS DIVERSAS MAGNITUDES QUE INTERVIENEN EN ÉL**
- **INTERPRETAR EL COMPORTAMIENTO, NORMAL O ANÓMALO, DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS, SEÑALANDO LOS PRINCIPIOS Y LEYES FÍSICAS QUE LO EXPLICAN**
- **SELECCIONAR COMPONENTES Y CONECTARLOS CORRECTAMENTE PARA FORMAR UN CIRCUITO CAPAZ DE PRODUCIR UN EFECTO DETERMINADO**
- **ELEGIR Y CONECTAR EL APARATO ADECUADO DE MEDIDA ELÉCTRICA, ESTIMANDO EL ORDEN DE MAGNITUD DE LA MEDIDA Y VALORANDO EL GRADO DE PRECISIÓN QUE EXIGE EL CASO**
- **MANEJAR EL SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

CONTENIDOS DEL PROGRAMA

1. CONCEPTOS Y LEYES BÁSICAS (1 HORA)

- 1.1. CARGA ELÉCTRICA
- 1.2. TENSIÓN Y CORRIENTE
- 1.3. CONVENIO DE POLARIDADES
- 1.4. POTENCIA Y ENERGÍA
- 1.5. CRITERIOS RECEPTOR Y GENERADOR
- 1.6. LEYES DE KIRCHHOFF
 - 1.6.1. LEY DE KIRCHHOFF DE CORRIENTES
 - 1.6.2. LEY DE KIRCHHOFF DE TENSIONES
- 1.7. BALANCE DE POTENCIAS

2. COMPONENTES (2 HORAS)

- 2.1. RESISTENCIA Y CONDUCTANCIA
 - 2.1.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA: LEY DE OHM
 - 2.1.2. POTENCIA Y ENERGÍA: LEY DE JOULE
 - 2.1.3. ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS: SERIE Y PARALELO
- 2.2. LA BOBINA
 - 2.2.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA
 - 2.2.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 2.2.3. ASOCIACIÓN DE BOBINAS
 - 2.2.4. CONSERVACIÓN DEL FLUJO
 - 2.2.5. LA BOBINA REAL

- 2.3. EL CONDENSADOR
 - 2.3.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA
 - 2.3.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 2.3.3. ASOCIACIÓN DE CONDENSADORES
 - 2.3.4. CONSERVACIÓN DE LA CARGA
 - 2.3.5. EL CONDENSADOR REAL
- 2.4. FUENTES
 - 2.4.1. FUENTES IDEALES
 - 2.4.2. FUENTES DEPENDIENTES
 - 2.4.3. FUENTES REALES
 - 2.4.4. ASOCIACIÓN DE FUENTES

3. CIRCUITOS RESISTIVOS (3 HORAS)

- 3.1. DIVISOR DE Tensión
- 3.2. DIVISOR DE CORRIENTE
- 3.3. PUENTE DE WHEATSTONE
- 3.4. TRANSFORMACIÓN ESTRELLA/TRIÁNGULO
- 3.5. TRANSFORMACIÓN DE FUENTES
- 3.6. MOVILIDAD DE FUENTES
- 3.7. RESOLUCIÓN POR INSPECCIÓN

4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS (5 HORAS)

- 4.1. DEFINICIONES
- 4.2. ECUACIONES A RESOLVER
- 4.3. MÉTODO DE TENSIONES DE NUDO
 - 4.3.1. PASOS
 - 4.3.2. EXPRESIÓN MATRICIAL
 - 4.3.3. FUENTES DEPENDIENTES
 - 4.3.4. SUPERNUDOS
- 4.4. MÉTODO DE CORRIENTES DE MALLA
 - 4.4.1. PASOS
 - 4.4.2. EXPRESIÓN MATRICIAL
 - 4.4.3. FUENTES DEPENDIENTES
 - 4.4.4. SUPERMALLAS
- 4.5. ¿NUDOS O MALLAS?

5. PRINCIPIOS Y TEOREMAS (4 HORAS)

- 5.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
- 5.2. TEOREMA DE THÉVENIN
 - 5.2.1. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE THÉVENIN
- 5.3. TEOREMA DE NORTON
- 5.4. MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

6. TRANSITORIOS EN CIRCUITOS RL Y RC (5 HORAS)

- 6.1. CIRCUITO RL. RESPUESTA NATURAL
 - 6.1.1. PLANTEAMIENTO DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES
 - 6.1.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 6.1.3. CONSTANTE DE TIEMPO
- 6.2. CIRCUITO RC. RESPUESTA NATURAL
 - 6.2.1. PLANTEAMIENTO DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES
 - 6.2.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 6.2.3. CONSTANTE DE TIEMPO
- 6.3. CIRCUITO RL. RESPUESTA A ESCALÓN
- 6.4. CIRCUITO RC. RESPUESTA A ESCALÓN
- 6.5. RESPUESTA GENERAL
- 6.6. CAMBIOS SECUENCIALES
- 6.7. RESPUESTA NO ACOTADA

7. TRANSITORIOS EN CIRCUITOS RCL (4 HORAS)

- 7.1. CIRCUITO RCL PARALELO
 - 7.1.1. RESPUESTA NATURAL
 - 7.1.1.1. CIRCUITO SOBREAMORTIGUADO
 - 7.1.1.2. CIRCUITO SUBAMORTIGUADO
 - 7.1.1.3. CIRCUITO CRÍTICAMENTE AMORTIGUADO
 - 7.1.2. RESPUESTA A ESCALÓN

- 7.2. CIRCUITO RCL SERIE
 - 7.2.1. RESPUESTA NATURAL
 - 7.2.1.1. CIRCUITO SOBREAMORTIGUADO
 - 7.2.1.2. CIRCUITO SUBAMORTIGUADO
 - 7.2.1.3. CIRCUITO CRÍTICAMENTE AMORTIGUADO
 - 7.2.2. RESPUESTA A ESCALÓN

8. CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL (7 HORAS)

- 8.1. FUENTE SINUSOIDAL
- 8.2. RESPUESTA SINUSOIDAL
- 8.3. REPRESENTACIÓN DE ONDAS SINUSOIDALES: FASOR
- 8.4. RESPUESTA DE UNA RESISTENCIA
- 8.5. RESPUESTA DE UNA BOBINA
- 8.6. RESPUESTA DE UN CONDENSADOR
- 8.7. IMPEDANCIA Y REACTANCIA
- 8.8. ADMITANCIA, CONDUCTANCIA Y SUSCEPTANCIA
- 8.9. LEYES DE KIRCHHOFF
- 8.10. DIAGRAMAS FASORIALES
- 8.11. ASOCIACIÓN DE IMPEDANCIAS, ANÁLISIS Y TEOREMAS
 - 8.11.1. IMPEDANCIAS EN SERIE
 - 8.11.2. IMPEDANCIAS EN PARALELO
 - 8.11.3. TRANSFORMACIÓN ESTRELLA/TRIÁNGULO
 - 8.11.4. MÉTODO DE TENSIONES DE NUDO
 - 8.11.5. MÉTODO DE CORRIENTES DE MALLAS

- 8.11.6. TEOREMA DE THÉVENIN
- 8.11.7. EQUIVALENTE NORTON
- 8.12. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 8.12.1. POTENCIA INSTANTÁNEA
 - 8.12.2. POTENCIA ACTIVA Y POTENCIA REACTIVA
 - 8.12.2.1. CIRCUITOS RESISTIVOS PUROS
 - 8.12.2.2. CIRCUITOS INDUCTIVOS PUROS
 - 8.12.2.3. CIRCUITOS CAPACITIVOS PUROS
 - 8.12.2.4. FACTOR DE POTENCIA
 - 8.12.3. CÁLCULOS DE POTENCIA Y VALOR EFICAZ
 - 8.12.4. POTENCIA COMPLEJA. TRIÁNGULO DE POTENCIAS
 - 8.12.5. MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA
 - 8.12.6. BALANCE DE POTENCIAS. TEOREMA DE BOUCHEROT

9. CIRCUITOS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS (6 HORAS)

- 9.1. INTRODUCCIÓN
- 9.2. FASES Y SECUENCIA DE FASES
- 9.3. FUENTES, LÍNEAS Y RECEPTORES TRIFÁSICOS
- 9.4. TENSIONES E INTENSIDADES DE FASE Y DE LÍNEA
- 9.5. CIRCUITO TRIFÁSICO EQUILIBRADO Y MONOFÁSICO EQUIVALENTE
- 9.6. POTENCIAS INSTANTÁNEA, ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE
- 9.7. MEDIDA DE POTENCIA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE

10. CIRCUITOS MAGNÉTICAMENTE ACOPLADOS (4 HORAS)

- 10.1. INDUCTANCIAS MUTUAS
- 10.2. POLARIDAD Y CRITERIO DE PUNTOS
- 10.3. RESOLUCIÓN POR MALLAS
- 10.4. ENERGÍA EN UN ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO
- 10.5. CIRCUITOS EQUIVALENTES DE BOBINAS MAGNÉTICAMENTE ACOPLADAS

11. TRANSFORMADORES (4 HORAS)

- 11.1. EL TRANSFORMADOR LINEAL
- 11.2. EL TRANSFORMADOR IDEAL

CONTENIDOS DEL PROGRAMA PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. COMPONENTES

- 1.1. FAMILIARIZACIÓN CON EL MATERIAL DE LABORATORIO
- 1.2. CONEXIONADO DE APARATOS DE MEDIDA
- 1.3. FUNCIONAMIENTO DEL POTENCIÓMETRO
- 1.4. RESISTENCIAS SERIE Y PARALELO

2. CIRCUITOS RESISITIVOS

- 2.1. DIVISOR DE TENSIÓN
- 2.2. DIVISOR DE CORRIENTE
- 2.3. PUENTE DE WHEATSTONE
- 2.4. TRANSFORMACIÓN ESTRELLA/TRIÁNGULO

3. CIRCUITOS RESISITIVOS

- 3.1. RESOLUCIÓN POR NUDOS
- 3.2. RESOLUCIÓN POR MALLAS
- 3.3. COMPROBACIÓN DEL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
- 3.4. COMPROBACIÓN DEL TEOREMA DE THÉVENIN

4. TRANSITORIOS

4.1. CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN

4.1.1. MEDICIÓN DE TIEMPOS DE CARGA Y DESCARGA

4.1.2. CÁLCULO DE LA CONSTANTE DE TIEMPO

4.1.3. SENSIBILIDAD RESPECTO AL VALOR DE LA RESISTENCIA

5. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (I)

5.1. VISUALIZACIÓN DE SEÑALES SINUSOIDALES

5.2. VISUALIZACIÓN DE DESFASES

5.3. RESOLUCIÓN POR NUDOS

5.4. RESOLUCIÓN POR MALLAS

6. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (II)

6.1. COMPROBACIÓN DEL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

6.2. COMPROBACIÓN DEL TEOREMA DE THÉVENIN

6.3. COMPROBACIÓN DE LA CONDICIÓN DE MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

6.4. ESTUDIO Y COMPROBACIÓN DE LOS TEOREMAS DE RECIPROCIDAD Y
COMPENSACIÓN

6.5. DIVISOR DE TENSION CAPACITIVO

CALENDARIO. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

GRUPO A

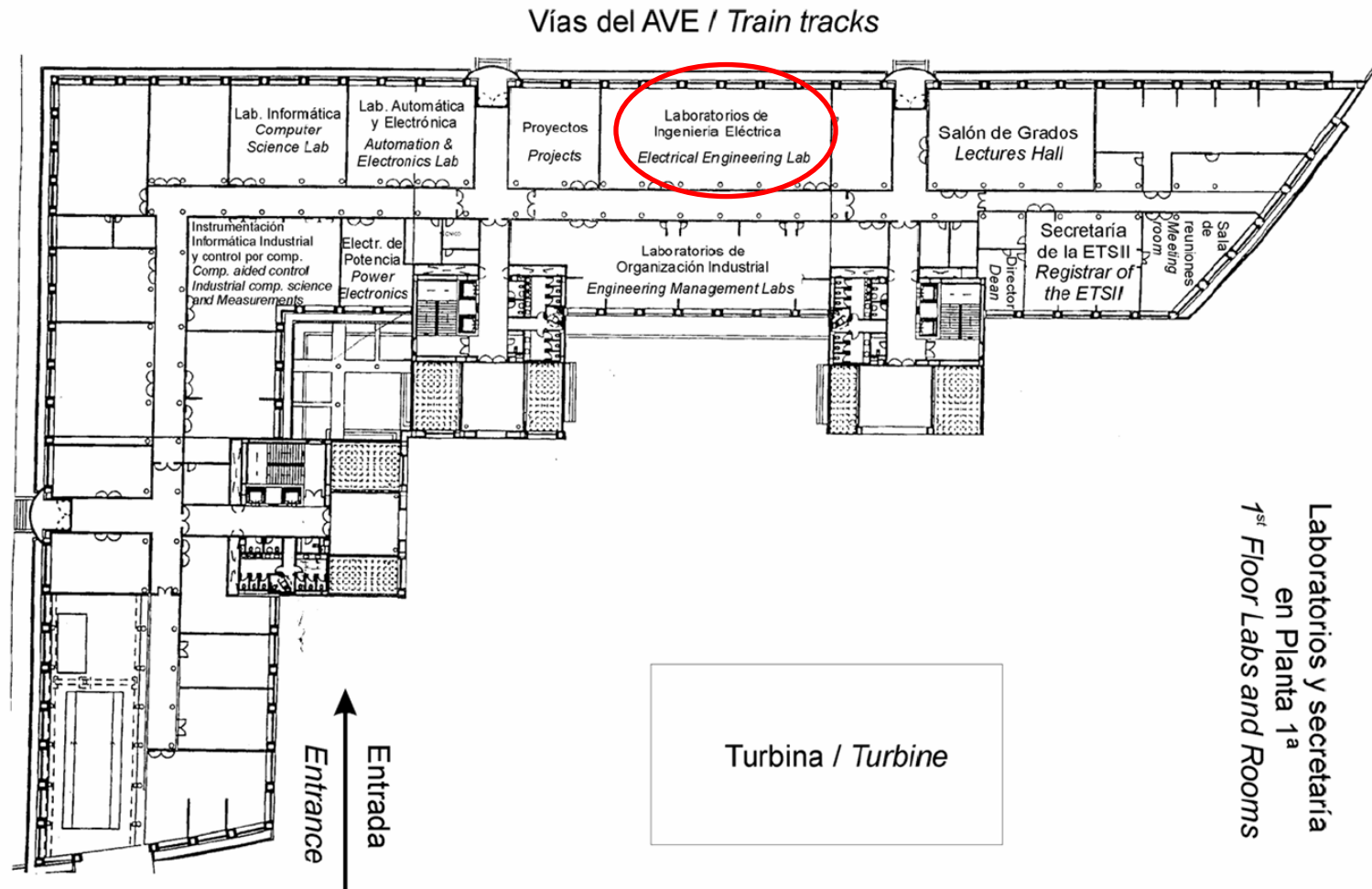
- **1ª PRÁCTICA, 20 DE FEBRERO (LUNES), 18:30-20:30h**
- **2ª PRÁCTICA, 6 DE MARZO (LUNES), 18:30-20:30h**
- **3ª PRÁCTICA, 27 DE MARZO (LUNES), 18:30-20:30h**
- **4ª PRÁCTICA, 3 DE ABRIL (LUNES), 18:30-20:30h**
- **5ª PRÁCTICA, 8 DE MAYO (LUNES), 18:30-20:30h**
- **6ª PRÁCTICA, 22 DE MAYO (LUNES), 18:30-20:30h**

CALENDARIO. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

GRUPO B

- **1ª PRÁCTICA, 22 DE FEBRERO (MIÉRCOLES), 18:30-20:30h**
- **2ª PRÁCTICA, 8 DE MARZO (MIÉRCOLES), 18:30-20:30h**
- **3ª PRÁCTICA, 29 DE MARZO (MIÉRCOLES), 18:30-20:30h**
- **4ª PRÁCTICA, 5 DE ABRIL (MIÉRCOLES), 18:30-20:30h**
- **5ª PRÁCTICA, 3 DE MAYO (MIÉRCOLES), 18:30-20:30h**
- **6ª PRÁCTICA, 4 DE MAYO (JUEVES), 18:30-20:30h**

LUGAR. PRÁCTICAS DE LABORATORIO



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. J. Conejo, A. Clamagirand, J. L. Polo, N. Alguacil. “Circuitos Eléctricos para la Ingeniería”. McGraw-Hill. Madrid. 2004.
- J. W. Nilsson, S. A. Riedel. *Electric Circuits*. Sixth Edition. Addison-Wesley Reading, 1996.

MATERIAL DIDÁCTICO

- **TRANSPARENCIAS**
- **COLECCIÓN DE PROBLEMAS**
 - **PROBLEMAS PROPUESTOS**
 - **PROBLEMAS RESUELTOS**
 - **EJEMPLOS RESUELTOS EN CLASE**
- **LABORATORIO DE PRÁCTICAS**

PÁGINA WEB

[**http://www.uclm.es/area/gsee/**](http://www.uclm.es/area/gsee/)

EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN:

- **CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**
- **APUNTES DE CLASE**
- **RELACIONES DE PROBLEMAS PROPUESTOS**

CRITERIO DE EVALUACIÓN

- **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

LOS ALUMNOS SÓLO SERÁN EVALUADOS SI HAN ASISTIDO A LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y HAN ENTREGADO LAS CORRESPONDIENTES MEMORIAS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- **EXAMEN FINAL**

SE REQUIERE UNA NOTA MAYOR O IGUAL QUE 5.00, SOBRE UNA CALIFICACIÓN MÁXIMA DE 10

INFORMACIÓN ADICIONAL

- **TUTORÍAS**

HORARIO LIBRE Y FLEXIBLE, EXCEPTO LOS 7 DÍAS ANTES DE CADA EXAMEN ORDINARIO, EN LOS QUE NO SE ATENDERÁ NINGUNA CUESTIÓN RELACIONADA CON LA ASIGNATURA.

SI ALGUIEN INCUMPLIERA ESTA NORMA SE REFLEJARÁ NEGATIVAMENTE EN LA NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA