



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Carrera:** Ingeniería Eléctrica

ANEXO:  I  **481**  
 RESOLUCIÓN N°

Plan de Estudios: 95 Adecuado por Ord. N° 1026		
<b>Asignatura</b>		<b>Docentes</b>
<b>ELECTROTECNIA II</b>		Profesor Titular: Ing. Fernando Bianchi
N° de Orden: 23		Docente Auxiliar 1°: Ing. Carlos V. Galmarini
Bloque: Tecnologías Básicas		
Área: Electrotecnia		
<b>Horas</b>		<b>Nivel</b>
Semanales: 4 – Anuales: 108		3° (Tercero)
<b>Régimen de Correlatividades</b>		
<b>Para cursar</b>		<b>Para Rendir</b>
<b>Cursada</b>	<b>Aprobada</b>	<b>Aprobada</b>
Física II	Análisis Matemático I	Física II
Electrotecnia I	Álgebra y Geometría Analítica	Electrotecnia I
Análisis Matemático II	Física I	Análisis Matemático II
<b>Aprobación: Por Examen Final</b>		

**Objetivos Generales:**

Se pretende que al finalizar el curso el alumno haya logrado:

- Analizar cualitativamente el comportamiento en régimen transitorio de circuitos sencillos,
- Resolver el régimen transitorio de circuitos más complejos con excitaciones simples y compuestas.
- Manejar el concepto de Funciones de Red en transformada de Laplace.
- Aplicar la Teoría de cuadrípolos comprendiendo los casos en que es ventajosa o apropiada.
- Resolver regimenes trifásicos asimétricos y las fallas típicas utilizando el método de las Componentes Simétricas.

**Fundamentación de la asignatura en el plan de estudios:**

En la carrera de Ingeniero Electricista, podemos dividir las materias de la especialidad en dos grupos:

---



Materias básicas, que estudian el comportamiento de los circuitos en general (Electrotecnia I y II) y los fenómenos electromagnéticos (Teoría de los campos)

Materias aplicadas (Máquinas, Medidas, Instalaciones Eléctricas, Sistemas de Potencia, etc)

Para comprender el fundamento de los temas que aborda Electrotecnia II es preciso hacer referencia a Electrotecnia I, materia con la que se complementa estrechamente.

Mientras Electrotecnia I aborda el estudio de circuitos en régimen permanente con excitación fundamentalmente alterna o continua, Electrotecnia II se dedica a su análisis en régimen transitorio, abarcando distintos tipos de excitaciones. Este análisis constituye el eje principal de la materia.

En lo que respecta al estudio del régimen de corriente alterna trifásico, en Electrotecnia I se tratan los circuitos y excitaciones simétricas, en tanto que Electrotecnia II se dedica a los circuitos asimétricos, con detenimiento especial en el análisis de fallas (cortocircuitos y cortes de líneas de alimentación)

Finalmente se desarrolla el análisis de circuitos eléctricos mediante la teoría de cuadripolos, comprendiendo régimen permanente o transitorio, estableciendo conceptos valiosos para aplicar en Electrónica y Sistemas de Potencia.

## Contenidos:

### Unidad didáctica 1: Componentes simétricas.

Tiempo estimado: 22 hs.

1.1 Descomposición de un sistema polifásico asimétrico en sistemas simétricos. Aplicación a sistemas trifásicos. Convenciones sobre notación, definición del operador factor de fase.

1.1 Propiedades de los circuitos con respecto a las componentes simétricas. Corriente de neutro, tensiones de línea, tensiones de fase, relación entre tensiones de línea y fase.

1.2 Impedancia a las componentes de distinta secuencia. Casos prácticos típicos.

1.3 Potencia de un circuito trifásico en función de las componentes simétricas.

1.4 Cálculo de circuitos asimétricos: con generación asimétrica, con carga asimétrica y con generación y carga asimétricas.

1.5 Aplicación a casos de cortocircuito monofásicos y bifásicos (con y sin contacto a tierra)

1.7 Interrupción de fase.

1.8 Circuitos equivalentes de cada falla.





**Unidad didáctica 2. Régimen Transitorio en CC y CA. Método Clásico.**

Tiempo estimado: 22 hs.

- 1.6 Terminología y convenciones de notación.
- 1.7 Los 3 componentes fundamentales de las redes eléctricas. Leyes básicas de la Electrotecnia que rigen su comportamiento. Interpretación física.
- 1.8 Leyes de la conmutación. Circuitos equivalentes de los componentes en el momento de la conmutación.
- 1.9 Modelado de circuitos; ámbito de validez e interpretación de resultados.
- 1.10 Conexión de componentes del mismo tipo y valor equivalente.
- 1.11 Conexión de elementos de distinto tipo. Circuitos RL, RC y RLC. Ecuaciones diferenciales.
- 1.12 Régimen libre. Respuesta periódica, aperiódica y crítica. Interpretación física.
- 1.13 Régimen forzado o permanente. Deducción para excitación exponencial, continua y alterna. Circuitos equivalentes en régimen permanente.
- 1.14 Análisis general de circuitos RC y RL en alterna. Posibles valores máximos de las variables durante el régimen transitorio.
- 1.15 Obtención de gráficas de las variables en función del tiempo.
- 1.16 Análisis conceptual de las formas de onda en circuitos RLC.
- 1.17 Consideración de circuitos mallados y excitaciones diversas.

**Unidad didáctica 3. Método Operacional. Excitaciones varias.**

Tiempo estimado: 30 hs.

- 1.18 Significado conceptual de la transformada de Laplace. Transformadas más usadas.
- 1.19 Definición de funciones singulares, (escalón, impulso, pulso y rampa), relaciones y transformadas.
- 1.20 Circuitos transformados o circuitos equivalentes de Laplace.
- 1.21 El problema de la antitransformación. Propiedades y métodos más útiles para la aplicación específica a los circuitos eléctricos.
- 1.22 Concepto de Funciones de Red. Transferencia e Impedancia transformada.
- 1.23 Teoremas del valor inicial y final. Aplicaciones.
- 1.24 Excitaciones compuestas (ondas triangulares, trapezoidales, etc). Métodos de resolución por intervalos o por transformada completa de la excitación.
- 1.25 Linealización de Funciones compuestas.
- 1.26 Excitaciones compuestas periódicas.
- 1.27 Excitaciones arbitrarias. Resolución con computadoras.



#### Unidad didáctica 4. Cuadripolos

Tiempo estimado: 18 hs.

- 1.28 Definición de cuadripolo y conceptos asociados. Tipos de cuadripolos.
- 1.29 Fundamentos de la teoría de cuadripolos. Demostración de la existencia de relaciones entre variables de entrada/salida.
- 1.30 Distintas matrices de parámetros de cuadripolos.
- 1.31 Cálculos analíticos y experimentales de los parámetros. Relaciones entre parámetros y conversión entre distintos tipos.
- 1.32 Conexiones entre cuadripolos. Obtención del cuadripolo equivalente. Condiciones de O.Brune.
- 1.33 Adaptación de impedancias. Simétrica y Asimétrica.
- 1.34 Análisis de cuadripolos simétricos. Impedancia característica y Transferencia de impedancia Imagen.
- 1.35 Transferencias en cuadripolos asimétricos
- 1.36 Síntesis de cuadripolos.

#### Trabajos Prácticos

1. De resolución de problemas.
2. De resolución de ejercicios.

#### Bibliografía:

**Nota:** CDU es el código de identificación en la Biblioteca de la UTN FR Rosario

Principios de electrotecnia. Tomo I. Zeveke-Ionkin – Ed. Cártago 1958 – Ed. Grupo Editor de Bs.As. 1973. (CDU: 621.3 Z49 I)

Se aplica al tema componentes simétricas

Principios de electrotecnia. Tomo II. Netushil-Strajov – Ed. Cártago 1958 – Ed. Grupo Editor de Bs.As. 1973. (CDU: 621.3 Z49II)

Se aplica para análisis de circuitos en régimen transitorio, básicamente para el método clásico.

Análisis de redes. Van Valkenburg. Ed. Limusa - 1977 (CDU: EV3)

Aplicable a régimen transitorio (transformada de Laplace)

Teoría de redes eléctricas - Balabanián, Bickart, Seshu – Ed. Reverté 1972 (CDU: EB10)

Se aplica para cuadripolos.



**Sistemas de control realimentados. D'Azzo y Houpis – Ed. Paraninfo 1977, 1992 (CDU: ED6)**

Aplicable a régimen transitorio (transformada de Laplace)

Teoría y problemas de circuitos eléctricos. Edminister J. – Ed. Shaum 1985 (CDU: 5 S562 36)

Problemas de transitorio y cuadripolos.

Network Analysis. Seshu. Balabanian. (CDU: ES31)

Texto en Inglés, aplicable a cuadripolos

Circuitos Eléctricos. Análisis de modelos circuitales. Pueyo Héctor y Marco Carlos. - Tomo 1 Ed. Alfa

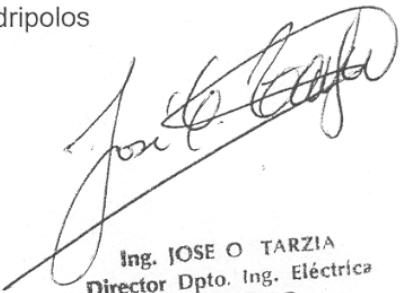
Omega 200 – (CDU: 621.3 04 P962 I) Tomo 2 Ed. Alfa Omega 2004 (CDU: 621.3 04 P962 II)

Tomo 1. Aplicable a régimen transitorio, Método Clásico.

Tomo 2. Aplicable a régimen transitorio, Método Operacional y Cuadripolos.

Circuitos Eléctricos. Dorf Richard y Svoboda James. - Ed. Alfa Omega 2003

Aplicable a régimen transitorio, Método Clásico y Operacional. Cuadripolos



Ing. JOSE O TARZIA  
Director Dpto. Ing. Eléctrica  
UTN - FRRO