



Planificaciones

6606 - Análisis de Circuitos

Docente responsable: VENTURINO GABRIEL FRANCISCO CARLOS

OBJETIVOS

Se pretende que los estudiantes logren:

1. Aplicar los conocimientos de los conceptos asociados a cada variable, parámetro o factor involucrado en un circuito.
2. Utilizar los métodos de resolución de circuitos como herramienta operativa.
3. Desarrollar una formación metodológica que les permita resolver situaciones nuevas en el campo de los circuitos eléctricos o electrónicos.
5. Conocer las limitaciones de esa metodología.
6. Estimar ordenes de valores y formas de onda antes de calcular como forma de detectar errores de cálculo.
7. Conocer el comportamiento y las principales propiedades de los circuitos de uso más frecuente en la práctica.
8. Aplicar las herramientas de simulación por computadora a la resolución de circuitos eléctricos o electrónicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Programa Sintético

Elementos de circuitos. Redes resistivas. Ecuaciones de mallas. Redes lineales y superposición. Ecuaciones de nodos. Capacitores e inductores. Energía almacenada en capacitores e inductores. Circuitos de primer orden. Circuitos lineales invariables con el tiempo. Respuesta al escalón y al impulso. Circuitos de segundo orden. Respuesta al escalón y al impulso. Lugar de raíces del polinomio característico. Circuitos R-L-C paralelo y serie. Circuitos duales. Análisis de estado senoidal permanente. Fasores. Impedancia y admitancia. Relación entre los fasores y los elementos del circuito. Circuitos resonantes serie y paralelo. Potencia en estado senoidal permanente. Circuitos trifásicos. Diagramas fasoriales. Conexiones estrella y triángulo. La transformada de Laplace. Definición propiedades básicas. Ejemplos de transformadas y antitransformadas. Circuitos transformados. Solución de circuitos de primer y segundo orden. Circuitos lineales invariantes con el tiempo. Concepto de frecuencia compleja. Funciones impedancia y admitancia transformadas. Análisis de nodos y de mallas para redes transformadas. Respuesta al escalón y al impulso. Teoremas de redes. El teorema de superposición. El teorema de redes equivalentes Thevenin-Norton. Cuadripolos. Frecuencias naturales y funciones de una red. Polos y ceros. Interpretación física de polos y ceros. Relación con las frecuencias naturales de una red. Gráficos de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode de módulo y fase. filtros definiciones. Tipos de filtros. Circuitos de primer orden. Circuitos de segundo orden. Circuitos con realimentación múltiple.

PROGRAMA ANALÍTICO

1.- Introducción y definiciones:

- 1.1 Circuitos de constantes localizadas. Nodos, ramas, mallas y direcciones de referencia.
- 1.2 Leyes de Kirchhoff.

2.- Elementos de circuito:

- 2.1 Resistores. Lineales e invariables con el tiempo. Lineales y variables con el tiempo. No lineales.
- 2.2 Conexiones de resistores en serie y en paralelo.
- 2.3 Fuentes independientes. Fuentes de tensión. Fuentes de corriente. Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton. Formas de ondas: caracterización y ejemplos.
- 2.4 Conexiones de fuentes en serie en paralelo.
- 2.5 Fuentes controladas. Caracterización de los cuatro tipos. Ejemplos.
- 2.6 Circuitos sencillos con resistores y fuentes.
- 2.7 Potencia disipada en un resistor y entregada por una fuente. Circuitos activos y pasivos.

3.- Redes resistivas:

- 3.1 Ecuaciones de mallas para un circuito de dos mallas. Redes lineales y superposición. Ecuaciones de mallas para un circuito general.
- 3.2 Ecuaciones de nodos para un circuito de dos nodos. Ecuaciones de nodos para un circuito general.
- 3.3 Análisis de redes que contienen fuentes de tensión y de corriente.
- 3.4 Análisis de redes que contienen fuentes controladas.

Ejemplo de aplicación a amplificadores operacionales.
3.5 Teoremas de Thevenin y Norton para circuitos resistivos.

4.- Capacitores de Inductores:

4.1 Capacitores e inductores. Lineales e invariables con el tiempo.
Lineales y variables con el tiempo. No lineales. Histéresis.
4.2 Conexiones de capacitores e inductores en serie y en paralelo.
4.3 Energía almacenada en capacitores e inductores.
4.4 Inductores acoplados. Inductancia mutua y coeficiente de acoplamiento.
El transformador ideal: características.

5.- Circuitos de primer orden:

5.1 Circuitos lineales invariables con el tiempo, respuesta con excitación nula.
Circuito R-C. Circuito R-L. Dependencia de las condiciones iniciales.
5.2 Respuesta con condiciones iniciales nulas.
5.3 Respuesta completa: transitorios y estado estacionario.
5.4 Linealidad e invariabilidad con el tiempo de la respuesta.
5.5 Respuesta al escalón y al impulso.
5.6 Circuitos con más de una constante de tiempo.

6.- Circuitos de segundo orden:

6.1 Circuito R-L-C lineal invariable con el tiempo, respuesta con excitación nula.
6.2 Respuesta con condiciones iniciales nulas. Respuesta al escalón y al impulso.
6.3 Lugar de raíces del polinomio característico. Respuesta en función del coeficiente de amortiguamiento.
6.4 Circuitos R-L-C paralelos y serie. Circuitos duales.

7.- Análisis en estado senoidal permanente:

7.1 Fasores. Representación de una senoide por un fasor.
7.2 Respuesta completa y respuesta en estado senoidal permanente. Superposición en estado estacionario.
7.3 Impedancia y admitancia. Relación entre los fasores y los elementos de circuito.
7.4 Análisis en estado senoidal permanente de circuitos sencillos. Conexiones en paralelo y en serie. Análisis de mallas y de nodos.
7.5 Circuitos resonantes serie y paralelo. Lugar geométrico de Z e Y. Análisis con fasores. El Q del circuito resonante.
7.6 Potencia en estado senoidal permanente. Potencia instantánea, media y compleja. Superposición y potencia media. Valores eficaces o cuadráticos medios. Teorema de máxima transferencia de potencia.
7.7 Circuitos trifásicos. Diagramas fasoriales. Conexiones estrella y triángulo. Potencia en circuitos trifásicos.

8.- La transformada de Laplace:

8.1 Definición de la transformada de Laplace y de sus propiedades básicas.
Ejemplos de transformadas y antitransformadas.
8.2 Ejemplos de la transformación de formas de onda.
8.3 Circuitos transformados. Aplicación de la transformada de Laplace. Solución de circuitos de primero y segundo orden.

9.- Circuitos lineales invariantes con el tiempo:

9.1 Concepto de frecuencia compleja. Funciones impedancia y admitancia transformadas.
9.2 Análisis de nodos y de mallas para redes transformadas.
9.3 Respuesta a estado cero y a entrada cero. Respuesta completa. Respuesta transitoria y permanente.

9.4 Respuesta al escalón y al impulso.

9.5 Respuesta a una excitación arbitraria. La integral de convolución.

10.- Teoremas de redes:

10.1 El teorema de superposición.

10.2 El teorema de redes equivalentes Thevenin - Norton.

10.3 El teorema de reciprocidad.

11.- Cuadripolos:

11.1 Cuadripolos resistivos. Descripción de la red. Cuadripolo no lineal.

Modelo incremental y análisis para pequeña señal.

Ejemplo de aplicación a un transistor bipolar.

11.2 Matrices de impedancia, admitancia, híbrida y transmisión de un cuadripolo.

Relaciones entre las mismas. Ejemplo de aplicación de un transistor.

12.- Frecuencias naturales y funciones de una red:

12.1 Frecuencias naturales de una red. Definición y propiedades generales de la función de una red.

12.2 Polos y ceros. Interpretación física de polos y ceros.

Relación con las frecuencias naturales de una red.

12.3 Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta de escalón.

12.4 Gráficos de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode de módulo y fase.

12.5 Escalamiento de las funciones de red.

13.- Filtros:

13.1 Definiciones. Tipos de filtros.

13.2 Circuitos de primer orden, pasivos RC.

13.3 Circuitos de primer orden, activos con operacionales ideales, inversores y no inversores.

13.4 Circuitos de segundo orden, pasivos RLC, relación entre la respuesta en frecuencia, la respuesta al escalón y la ubicación de los polos y ceros en el plano complejo.

13.5 Circuitos de segundo orden, activos. Circuitos en variables de estado. Circuitos con realimentación múltiple inversores y no inversores.

BIBLIOGRAFÍA

Básica.

Teoría de circuitos, 2da. edición, Lawrence Huelsman. Prentice Hall Latinoamericana.

Análisis de redes. Van Valkenburg. Limusa.

Complementaria.

Análisis básico de circuitos electrónicos. Johnson & Hilburn. Prentice Hall Hispanoamericana.

Basic Circuit Theory 3rd. edition, Lawrence Huelsman Prentice Hall International.

Circuitos Eléctricos - Introducción al análisis y diseño, Dorf - Svoboda. Alfaomega

Linear and Non Linear Circuits. Chua - De Soer - Kuh. Mc Graw Hill.

Active and passive analog filter design - Lawrence Huelsman - Mc Graw Hill.

Analog Filters Design. Van Valkenburg. Holt Rinehart Winston.

Design of Analog Filters. Shaumann - Ghuasi - Laker. Prentice Hall.

Circuitos en Ingeniería Eléctrica. H. H. Skilling. CECSA.

Teoría de redes eléctricas. Balabanian. Reverté.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Metodología de Enseñanza

El curso se desarrolla a lo largo de dieciséis semanas de clase.

Semanalmente se presentarán en una clase teórica única para todos los turnos los elementos básicos de los temas que luego se discutirán y analizarán en las clases de desarrollo.

En las clases de desarrollo se tratarán los diversos temas, con discusión y resolución de problemas, con planteo y discusión de métodos de resolución de circuitos por computadora y con planteo y discusión de experiencias a realizar sobre circuitos. En estas clases no habrá explicación de tipo magistral por parte de los docentes sino

que los mismos actuarán como moderadores en las discusiones generadas por los estudiantes acerca de los diferentes temas.

Se dispone también de un horario de consulta en el cual los estudiantes pueden presentar dudas al docente responsable de la asignatura.

Modalidad de Evaluación Parcial

Modalidad de la Evaluación Parcial

Los estudiantes deberán aprobar una Evaluación Parcial escrita.

Deberán aprobar también una Evaluación Integradora, escrita y con un complemento oral, que se desarrollará sobre temas generales de la asignatura.

La calificación definitiva se establecerá tomando en cuenta las calificaciones de la evaluación parcial, del escrito y del oral de la Evaluación Integradora.

Los temas de la asignatura no se separan en unidades temáticas

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 11/03 al 16/03	Introducción a Elementos de Circuito.	Introducción a Elementos de Circuito.				
<2> 18/03 al 23/03	Redes resistivas.	Redes resistivas. Fuentes controladas.				
<3> 25/03 al 30/03	Capacitores e inductores.	Fuentes controladas. Teoremas de Thévenin y Norton.				
<4> 01/04 al 06/04	Circuitos de primer orden.	Amplificadores operacionales. Régimen transitorio: Circuitos de primer orden.				
<5> 08/04 al 13/04	Circuitos de segundo orden.	Régimen transitorio: Circuitos de primer orden.				
<6> 15/04 al 20/04	Circuitos de segundo orden.	Régimen transitorio: Circuitos de primer orden.				
<7> 22/04 al 27/04	Inductores acoplados, transformadores.	Régimen transitorio: Circuitos de segundo orden.				
<8> 29/04 al 04/05	Régimen senoidal permanente. Potencia en régimen senoidal permanente.	Régimen transitorio: Circuitos de segundo orden. Inductores acoplados en Régimen transitorio. Transformador ideal y real.				
<9> 06/05 al 11/05	Funciones de transferencia de red. Gráficas de Bode.	Régimen senoidal permanente. Resonancia. Thévenin/Norton en Régimen senoidal permanente.				
<10> 13/05 al 18/05	Redes trifásicas.	Inductores acoplados en Régimen senoidal permanente. Compensación $\cos(\phi)$. Máxima transferencia de potencia				
<11> 20/05 al 25/05	Transformada de Laplace.	Diagramas de Bode.				
<12> 27/05 al 01/06	Transformada de Laplace. Solución de circuitos.	Diagramas de Bode. Trifásica.				
<13> 03/06 al 08/06	Impedancia, admitancia y funciones de transferencia. Frecuencias naturales.	Respuesta en frecuencia.				
<14> 10/06 al 15/06	Filtros.	Respuesta en frecuencia.				
<15> 17/06 al 22/06	Cuadripolos.	Cuadripolos.				
<16> 24/06 al 29/06		Cuadripolos.				

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	27/10	9:00	
2º	13	17/11	9:00	
3º	15	01/12	9:00	
4º				