



CIRCUITOS I

1. OBJETIVOS

Adquirir destreza en el uso de leyes, principios y técnicas para el análisis de circuitos eléctricos, tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia, mediante una aplicación sistemática de los conceptos.

2. CONTENIDOS

1) PRINCIPIO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Principio de conservación de la energía. Carga Eléctrica. Campo Eléctrico. Campo magnético. Corriente y Diferencia de Potencial. Unidades. Circuito eléctrico. Potencia y energía. Análisis del comportamiento energético de los elementos. Balance de potencia. Circuito Eléctrico: Modelo. Nodos. Mallas. Elementos conectados en serie y en paralelo. Circuitos de una malla o de un par de nodos. Las leyes de Kirchhoff.

2) ELEMENTOS PASIVOS. DUALIDAD. CAPACITOR – INDUCTOR – RESISTOR

Resistencia: Ley de ohm. Resistencia y Conductancia. Potencia y Energía. Circuito resistivo. Resistencia equivalente. Conductancia equivalente. Variación del valor con la temperatura.

Capacitor: Capacitancia Relación Tensión Corriente.. Potencia y Energía. Circuitos Capacitivos. Capacitor equivalente.

Inductor: Autoinductancia. Relación Tensión Corriente .Potencia y Energía Circuitos Inductivos. Inductancia equivalente.

Fuentes: De tensión y de Corriente independientes, ideales y reales. Características. Resistencia interna. Resistencia de carga. Relación tensión-corriente en la resistencia de carga, su representación gráfica: Recta de carga .Fuentes dependientes de tensión y corriente.

3) TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE CIRCUITOS

Sistema general de ecuaciones para análisis de circuitos con fuentes de continua, y elementos pasivos: a partir de las leyes de Kirchhoff. Circuitos equivalentes y Fuentes equivalentes. Divisores de tensión y de corriente.

Teorema de máxima transferencia de potencia. Transformación de fuentes. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton. Teorema de Millman.

Resolución sistemática de circuitos. Topología de redes. Método de los nodos. Métodos de mallas. Sistemas de ecuaciones. Circuitos Lineales: El principio de superposición.

4) CIRCUITOS CON EXCITACIÓN SINUSOIDAL

Análisis de la excitación sinusoidal aplicada a componentes individuales R –L – C y a sus combinaciones serie, paralelos o mixtas y su respuesta en el dominio del tiempo.

La Función Excitación Compleja: la creación de la función excitación compleja. El fasor. Aplicación a circuitos RLC. Relaciones. Impedancias y Admitancias: Diagramas. Diagrama fasorial. La respuesta



en función del tiempo a partir de la respuesta en el dominio de la frecuencia. Fuente ideal y fuente real de alterna sinusoidal

Aplicación de las técnicas de análisis de circuitos. Divisores de tensión y de corriente. Transformación de fuentes. Teoremas de Thévenin y Norton. Análisis de nodos. Análisis de mallas. El Principio de Superposición.

5) POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA

Potencia instantánea. Representación gráfica en función del tiempo. Valor medio y eficaz. Potencias: Promedio y Aparente. Factor de Potencia. Potencias: Compleja, Activa y Reactiva. Diagrama de potencia compleja. Relaciones entre los diagramas. Compensación del factor de potencia Ventajas. El elemento compensador. Teorema de máxima transferencia de potencia

6) CIRCUITOS CON ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO

Acoplamiento magnético. Polaridad de las bobinas. Polaridad de la tensión inducida. Inductancia mutua en ecuaciones de malla. Inductancia total de circuitos acoplados. Coeficiente de acoplamiento. Circuito equivalente para acoplamientos débiles. Circuito equivalente para cualquier valor de acoplamiento.

7) RESPUESTA EN FRECUENCIAS Y LUGAR GEOMÉTRICO:

Cálculo y gráficas de impedancias y admitancias en función de la frecuencia de los componentes puros R, L, C.

Cálculo y gráficas de impedancias y admitancias en función de la frecuencia de circuitos LC serie, paralelos o mixtos.

Variación de la amplitud y de la fase de la corriente o tensión en un circuito simple en función de la frecuencia: Resistivo puro, Capacitivo puro e Inductivo puro.

Respuesta de los circuitos combinados serie o paralelos en función de la frecuencia.

Lugar geométrico de tensión o corriente de circuitos con pérdidas en función de la variación del elemento reactivo.

Lugar geométrico de tensión o corriente de circuitos con pérdidas en función de la variación del elemento resistivo.

Lugar geométrico de tensión o corriente de circuitos con pérdidas en función de la variación de la frecuencia.

8) RESONANCIA

Hipótesis de trabajo. Definición. Circuitos Resonancia serie: Frecuencia de resonancia. Curva de impedancia y Admitancia (modulo y fase). Diagrama de fasores para distintas frecuencias. Normalización de las curvas. Curva de corriente. Escala logarítmica. Puntos de media potencia. Frecuencias de media potencia. Ancho de banda. Factor de calidad. Energía Total del circuito resonante en resonancia. Concepto de decibel, ganancia y atenuación. Deducción de las curvas de I, VC y VL para Q0 alto y bajo. Curvas de P, Q y S Respuesta en el dominio del tiempo. Resonancia paralelo de 3 ramas: Frecuencia de resonancia. Curva de impedancia y Admitancia (modulo y fase).



Diagrama de fasores para distintas frecuencias. Normalización de las curvas. Curva de tensión. Puntos de media potencia. Frecuencias de media potencia. Ancho de banda. Factor de calidad. Energía Total del circuito resonante en resonancia. Dedución de las curvas de V , I_C e I_L para Q_0 alto y bajo. Curvas de P , Q y S Respuesta en el dominio del tiempo. Circuito Tanque: Frecuencia de resonancia para Q_0 altos y bajos. Factor de calidad. Admitancia o impedancia de entrada para Q_0 altos y bajos. Energía. Curva Universal de Resonancia. Aplicaciones prácticas de circuitos resonantes Filtros.

9) RESPUESTA TRANSITORIA DE CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN

Respuestas transitorias. Análisis de circuitos RC ó RL: Serie y Paralelo. Representaciones gráficas. Circuitos sin fuentes y con interruptores: Respuesta a las condiciones iniciales. La constante de tiempo. Representación gráfica. Circuitos con fuentes de continua: La respuesta forzada. Representación gráfica. Representación gráfica de las respuestas: tensión, corriente y potencia.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Hugh Hildret Skilling. Circuitos en Ingeniería Eléctrica. CECSA. 1967.
- Hugh Hildret Skilling. Circuitos en Ingeniería Eléctrica. CECSA. 1970.
- William Hayt. Análisis de Circuitos en Ingeniería. Mc Graw Hill. 1975.
- William Hayt & Jack Kemmerly. Análisis de Circuitos en Ingeniería. Mc Graw Hill. 1993.
- Richard Dorf. Circuitos Eléctricos: Introducción al análisis y diseño. Alfaomega. 1992.
- Richard Dorf. Circuitos Eléctricos: Introducción al análisis y diseño. Alfaomega. 2000.
- Robert Boylestad. Introductory Circuit Analysis. Pearson. 2007.
- Robert Boylestad. Análisis Introductorio de Circuitos. Trillas. 1993.
- Charles Alexander & Matthew Sadiku. Fundamentals of Electric Circuits. Mc Graw Hill. 2007.
- J. David Irwin. Basic Engineering Circuit Analysis. Prentice-Hall. 1996.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- La Modalidad de Enseñanza Teórica es expositiva, con uso de la pizarra y proyector multimedia. Abarca tres grandes bloques: Estudio de los circuitos de corriente continua, estudio de los circuitos de corriente alterna y aplicaciones tales como circuitos con acoplamiento magnético, resonancia y régimen transitorio de circuitos de primer orden.
- La Modalidad de Resolución de Problemas se realiza semanalmente con los alumnos divididos en grupos de trabajo donde el docente explica los conceptos fundamentales del tema para que posteriormente los alumnos obtengan la solución de los problemas. Finaliza con una discusión de los resultados obtenidos
- La prácticas de laboratorio y simulación se efectúan en diferentes turnos a lo largo de la semana (para una mejor atención del alumno) sumando un total de 3 prácticas en el cursado. Un práctico de circuitos de corriente continua, otro de circuitos de corriente alterna y el último de comportamiento de los circuitos en función de la frecuencia de trabajo.
- La catedra posee un aula virtual en el campus virtual de la facultad <http://www.facetvirtual.unt.edu.ar/>



5. EVALUACIÓN

- Condiciones para regularización: a) Inscripción en la materia, b) Asistencia del 75% (mínimo) a clases prácticas, c) Aprobar tres evaluativos con el 50% o más del puntaje máximo asignado con una recuperación por cada parcial. Las notas de los evaluativos se exhiben en listas o en el aula virtual, una semana después de la prueba. Cada alumno puede consultar su trabajo y pedir explicaciones al docente que lo corrigió.
- En caso de conseguir la regularidad se debe rendir un examen final escrito para aprobar la asignatura que consiste en resolver dos puntos de diferentes unidades temáticas, con explicación y fundamento teórico. La evaluación es inmediata al finalizar cada examen, con registro en la libreta del alumno. El examen libre de la materia consta de dos exámenes escritos (resolución de problemas) y un examen final oral.

6. CARGA HORARIA

Teoría: 48 horas.

Resolución de problemas: 39 horas.

Laboratorio y Simulación: 9 horas.

7. OTRA INFORMACIÓN

La cátedra dispone del aula virtual <http://www.facetvirtual.unt.edu.ar> dónde se notifica a los alumnos del programa de la materia, reglamentos, se imparten enunciados de prácticos, se anuncian los resultados de evaluativos, y en general toda información que el equipo docente considera de utilidad para el cursado de la materia. Además existen salas de chat donde los alumnos interactúan con los docentes.

Se realizan prácticas de simulación de circuitos eléctricos para reforzar los conocimientos teóricos. Para ello se usan simuladores de uso libre para estudiantes como el PSIM o el PROTEUS. Con estas prácticas se pretende desarrollar en los estudiantes criterios de resolución y análisis de resultados.