

**Asignatura correspondiente al módulo 3 de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Biomédica y Computación. Año 2013.**

**PROGRAMA ANALÍTICO:**

**UNIDAD TEMÁTICA I: 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. Elementos Simples: Convención pasiva de signos. 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. Principio de conservación de la carga. Aplicaciones. Trayectorias: abiertas y cerradas.

**UNIDAD TEMÁTICA II: Resistencia, Capacitor, Inductor. Fuentes de Energía, amplificadores Operacionales Ideales .Dualidad.**

**Resistencia:** Ley de comportamiento. Resistencia y Conductancia. Potencia y Energía. Circuito resistivo. Resistencia equivalente. Conductancia equivalente. Variación del valor con la temperatura. Puente de Wheastone. Equivalencia estrella triangulo

**Capacitor:** Ley de comportamiento. Campo Eléctrico. Capacitancia. Potencia y Energía. Principio de Conservación de la carga. Circuitos Capacitivos. Capacitor equivalente.

**Inductor:** Ley de comportamiento. Campo Magnético. Inductancia. Potencia y Energía .Circuitos Inductivos. Inductancia equivalente

Graficas de tensión, corriente y potencia en función del tiempo para los tres componentes.

**Fuentes de energía:** 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 y Curva de potencia constante. Fuentes dependientes de tensión y corriente.

**Amplificadores Operacionales Ideales:** Características del AO ideal, configuraciones básicas

Conceptos de circuito abierto y cortocircuito. Interruptores. Análisis de los circuitos de un solo lazo y de un solo par de nodos. Dualidad. Circuitos equivalentes y Fuentes equivalentes. Divisores de tensión y de corriente.

**UNIDAD TEMÁTICA III: 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 y las de comportamiento de los elementos. Topología de redes. Análisis de circuitos por el método de los nodos y mallas. Sistemas de ecuaciones. Circuitos Lineales. El principio de superposición. Teorema de máxima transferencia de potencia. Transformación de fuentes. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton. Teorema de Millman. Teorema de Compensación. Teorema de reciprocidad.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV: 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. Graficas de tensiones y corrientes en función del tiempo

La Función Excitación Compleja: la creación de la función excitación compleja. El fasor. Aplicación a circuitos RLC. Relaciones. Impedancias y Admitancias: Diagramas. La respuesta forzada a una excitación senoidal, a partir de la respuesta a una excitación compleja. 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 independientes y controladas.

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. Teorema de Millman. Teorema de Compensación. Teorema de reciprocidad

#### UNIDAD TEMÁTICA V: Potencia en Corriente Alterna

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

#### UNIDAD TEMÁTICA VI: 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. Circuito equivalente de un transformador. Comparación de Transformadores ideales y reales.

#### UNIDAD TEMÁTICA VII: Respuesta en frecuencias y Lugar Geométrico:

Calculo y graficas de impedancias y admitancias en función de la frecuencia de los componentes puros R, L y C. Calculo y graficas de impedancias y admitancias en función de la frecuencia de circuitos LC serie, paralelos o mixtos

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.

#### UNIDAD TEMÁTICA VIII: 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  $I$ ,  $V_C$  y  $V_L$  para  $Q_0$  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. Deducción 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. Circuitos multiresonantes  
Lugar geométrico de circuitos en función de la frecuencia. Aplicaciones prácticas de circuitos resonantes. Filtros

#### UNIDAD TEMÁTICA IX: **Circuitos con generadores de continua e interruptores:**

Circuitos RC y RL con fuentes de continua e interruptores. La respuesta natural. La respuesta forzada. La respuesta total del circuito. La función escalón unitario. Representación gráfica de las respuestas: tensión, corriente y potencia

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- CIRCUITOS EN INGENIERIA ELECTRICA - *HUGH SKILLING, ED. CECSA*
- INTRODUCCION AL ANALISIS DE CIRCUITOS. *BOYLESTAD, ED. PEARSON*
- CIRCUITOS ELECTRICOS - *DORF Y SVOBODA, ED. ALFAOMEGA*
- ANALISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERIA – *HAYT Y KEMMERLY ED. Mc GRAW HILL*
- CIRCUITOS ELECTRICOS – *EDMINISTER. ED. Mc GRAW HILL*
- CIRCUITOS – *CARLSON, BRUCE , ED. THOMSON LEARNING*

Ing. Miguel Angel Estévez  
Profesor Asociado  
Circuitos Eléctricos I