Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Departamento de Física

Tipo de actividad: Laboratorio(FIS251L)	Créditos: 1
Nombre: Lab.Dispositivos Pasivos.	Intensidad Horaria: 2 Horas semanales.
Requisitos: FIS152, FIS152L	Correquisitos: FIS251

Objetivo General

• Manejar correctamente los conceptos y principios relacionados con dispositivos pasivos y sus diversas aplicaciones al manejar cargas eléctricas.

• Diseñar y aplicar experiencias que permitan el análisis de fenómenos físicos y la aplicación de métodos para la verificación de leyes o principios dados.

• Fomentar en el estudiante inquietudes por investigar sobre el uso apropiado de técnicas y métodos para el tratamiento adecuado de la información.

• Al finalizar el curso el alumno podrá interpretar y operar correctamente los métodos en la teoría de circuitos con dispositivos eléctricos.

Objetivos especificos

• Inducir a los estudiantes en el conocimiento y utilización de dispositivos pasivos y sus aplicaciones en teoría de circuitos y desarrollo de sistemas de aplicación.

• Operar correctamente los métodos y técnicas en la solución de circuitos con dispositivos pasivos.

• Presentar al estudiante aplicaciones prácticas en el manejo de dispositivos y circuitos.

• Orientar al estudiante en los problemas orientados al diseño de circuitos.

• Orientar al estudiante en el uso de software para solucionar y estudiar propiedades y comportamiento de circuitos en estudio para aplicaciones especiales.

• presentar al estudiante aplicaciones que motiven sus interés en la ingeniería física.

Contenido

1 INTRODUCCION AL CURSO.

• CONCEPTOS. TERMINOLOGÍA.

• Magnitudes y unidades. Sistema internacional de unidades.

• Normas, nomenclatura y convenciones, Norma Incontec.

• Lenguaje de las medidas eléctricas Naturaleza de la electricidad.. Carga, Voltaje, corriente, flujo. Etc.

• Propiedades de los eléctricas materiales usadas para construir dispositivos. Resistividad, conductividad, .etc.

• Propiedades magnéticas de los materiales usadas para construir dispositivos.: Permeabilidad, inducción, autoinducción.

• Símbolos esquemáticos de dispositivos.

• Construcción de un modelo de circuito. Diagramas esquemáticos de circuitos. Diagramas en bloques.

• ESTADO. VARIABLES DE ESTADO. ESPACIOS DE ESTADO.

• Concepto de estado. Físico, abstracto. Variables de estado, espacios de estado, trayectoria de un espacio de estado. Pares de entrada y salida. Sistemas dinámicos. Linealidad e invarianza al tiempo.

• SEÑALES DE ENTRADA Y SALIDA.

• Tipo de señales física de entrada y salida.

• Señales en tiempo continuo. Escalón unidad, rampa, muestreo, periódicas.

2 TEORIA DE DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS BÁSICOS.

• Elementos básicos de circuitos: FUENTES.

• Fuentes de voltaje: Continuo y Alterno. Dependientes e independientes.

• Fuentes de corriente: Continua y Alterna. Dependientes e independientes.

• Conceptos de: Celda, pila, Batería, Generador, Dínamo, Alternador.

• Tipos de pilas: electrolíticas, secas. Etc.

• Caracterización de una pila o batería.

• Asociación de baterías o fuentes.

• Elementos básicos: RESISTENCIAS.

• Resistencia eléctrica , Ley de Ohm.

• Tipos de resistencias, código de colores.

• Caracterización de una resistencia. Resistencia en alambres y terminales.

• Asociación de resistencias: En paralelo, en serie, mixtas.

• Circuitos resistivos simple.

• Leyes de Kirchhoff.

• Circuitos equivalentes triángulo-estrella.

• Análisis de un circuito con una fuente.

• Elementos básicos: CONDENSADORES.

• Capacitancia eléctrica.

• Tipos de condensadores, código de colores.

• Caracterización de un condensador.

• Capacitancias parásitas.

• Asociación de condensadores: En paralelo, en serie, mixtas.

• Elementos básicos: BOBINAS, INDUCTORES.

• Autoinducción eléctrica.

• Tipos de bobinas, código de identificación.

• Caracterización de una bobina.

• Asociación de inductancias: En paralelo, en serie, mixtas.

• Taller de Problemas.

• Introducción al PSpice.

3 TEORIA DE SEÑALES EN CIRCUITOS.

• Dispositivos resistivos y circuitos resistivos.

• El circuito divisor de voltaje, El circuito divisor de corriente.

• El potenciómetro, El potenciómetro como medidor de desplazamiento lineal. El potenciómetro como medidor de desplazamiento angular.

• Circuitos para medición de voltaje : Voltímetros.

• Dispositivos resistivos extensiométricos. Dispositivos termo resistivos.(RDT), termistores, Dispositivos foto resistivos. Dispositivos magneto resistivos. Dispositivos resistivos semiconductores.

• El mecanismo del galvanómetro de D'Arsonval.

• Circuitos para medición de corriente : Amperímetros.

• Circuitos para medición de resistencia: Ohmmetros.

• Los circuitos puentes: El puente de Wheatstone. Medidas por comparación, medidas por deflexión.

• Técnicas de análisis de circuitos.

• Terminología. Análisis nodal.

• Circuitos con fuentes independientes de voltaje y corriente.

• Circuitos con fuentes dependientes de voltaje y corriente.

• Método de los voltajes de los nodos. Método de los voltajes de los nodos y fuentes dependientes. Método de los voltajes de los nodos: Casos especiales.

• Método de las corrientes de malla. Método de las corrientes de malla y fuentes dependientes. Método de las corrientes de malla: Casos especiales.

• Comparación entre los métodos de voltajes y de corrientes.

• Transformaciones de fuentes.

• Circuito equivalentes de Thévenin y Norton.

• Obtención de un circuito equivalente.

• Máxima transferencia de potencia.

• Equivalencia, linealidad y Teorema de Superposición.

• Topología en análisis de circuitos.

• Conceptos topológicos. Definiciones básicas.

• Enfoque topológico del método de los voltajes de los nodos.

• Enfoque topológico del método de las corrientes de lazo.

• El método de las corrientes de malla (circuitos planos).

• Ecuaciones generales de análisis nodal.

• Ecuaciones generales de análisis de mallas.

• Recapitulación.

• Análisis de CD. Con PSPICE.

• Introducción, elementos de programación.

• Comandos de título y comentarios. Comandos de datos.

• Comandos de control de la solución. Comandos de especificación de salida.

• Comandos para finalizar.

• Análisis de circuitos.

• Simulación de barrido de CD en el PSPICE. Aplicaciones.

4 ACONDICIONADORES DE SEÑALES.

• Terminales del amplificador operacional. Modelo circuital de un Op. Am.

• Voltajes y corrientes terminales.

• Circuito amplificador-inversor. Circuito amplificador-sumador. Circuito amplificador-no inversor. El circuito amplificador diferencial.

• Circuito equivalente del OP-AM.

• El modo diferencial La razón de rechazo en modo común.

• Teorema de la bisección de Bartlett.

5 ANALISIS DE TRANSITORIO DE CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN.

• RESPUESTA DE CIRCUITOS RL y RC DE PRIMER ORDEN.

• La respuesta natural de un circuito RL La respuesta natural de un circuito RC.

• La respuesta escalos de un circuitos RL, RC.

• Solución general para las respuestas natural y a un escalón.

• Conmutación secuencial.

• Respuesta ilimitada.

• El amplificador integrador.

• FORMA GENERAL DE LAS ECUCIONES DE RESPUESTA.

• Técnicas de análisis : Método de ecuaciones diferenciales. Método paso por paso. Respuesta al pulso.

• Análisis transitorio con PSPICE.

• Comandos De ramas para bobinas y condensadores.

• Comandos de ramas para fuentes que varían con el tiempo.

• Comandos de control de la solución. Comandos de especificación de la salida.

6 ANALISIS DE TRANSITORIO DE CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN.

• RESPUESTAS NATURAL Y A UN ESCALÓN DE LOS CIRCUITOS RLC.

• Introducción a la respuesta natural de un circuito RLC en paralelo.

• Formas de la respuesta natural de un circuito RLC en paralelo. La respuesta a un escalón de un circuito RLC en paralelo. La respuesta natural y a un escalón de un circuito RLC en serie.

• Circuito con dos amplificadores integradores.

• FORMA GENERAL DE LAS ECUACIONES DE RESPUESTA.

• Desarrollo matemático de las ecuaciones de respuesta. Respuesta de la red.

• Análisis del circuito con PSPICE.

7 ANALISIS DE CA, EN ESTADO ESTACIONARIO.

• Análisis del estado estacionario sinusoidal.

• Fuentes sinusoidales. Funciones forzadas senosoidales y complejas.

• Fasores, Relaciones fasoriales para elementos de un circuito. Representación fasorial de elementos pasivos de un circuito.

• Impedancias, admitancia. Diagramas de fase. Análisis básico utilizando las leyes de Kirchhoff. Transformación de fuentes y aplicación del teorema de Thévenin y Norton. Técnicas de análisis. Método de voltaje entre nodos. Método de corriente en las mallas.

• Técnicas por PSPICE.

• Cálculos de la potencia en estado estacionario sinusoidal.

• Potencia instantánea, potencia promedio. Potencia real y potencia reactiva.
Valor eficaz en cálculos de potencia, Valor efectivo o RMS. Factor de potencia. Potencia compleja, Correcciones del factor de potencia, mediciones de potencia. Máxima transferencia de potencia.

• Circuitos trifásicos equilibrados.

• Circuitos trifásicos, conexiones trifásicas.

• Conexiones de fuentes y cargas.

• Relaciones de potencia, mediciones.

• Análisis de circuitos trifásicos: Estrella-estrella, Estrella-triángulo, Triángulo-triángulo.

8. REDES ACOPLADAS MAGNÉTICAMENTE.

• Inductancia mutua. Autoinducción.

• Polaridad de los voltajes mutuamente inducidos.

• Análisis de energía.

• Circuitos acoplados magnéticamente.

• Análisis con PSPICE.

• El transformador, transformador ideal, transformador lineal.

• Auto transformadores, Transformadores trifásicos.

• Circuitos equivalentes para bobinas acopladas magnéticamente.

• Seguridad industrial.

• Redes de frecuencia variable.

• Análisis de la respuesta de la red a frecuencia variable.

• Funcionamiento de la red, polos y ceros.

• Análisis de frecuencia.

• Interpretación mediante diagramas de Bode.

• Derivación de las funciones de transferencia.

• Circuitos resonantes. Resonancia en paralelo. Resonancia en serie.

• Ancho de banda y factor de calidad.

• Escalonamiento.

• Redes de filtros: filtros pasivos, filtros activos.

9 METODOS MATEMÁTICOS EN EL ANÁLISIS DE CIRCUITOS.

• Introducción a la transformada de Laplace.

• La función escalón, la función impulso.

• Transformadas funcionales. Transformada inversa.

• Polos y ceros de F(s). Teorema del valor inicial y del valor final.

• Aplicación al análisis de circuitos.

• Elementos de circuitos en el dominio de s.

• Análisis de circuitos en el dominio de s.

• Solución impulso en el análisis de circuitos. Técnicas de análisis.

• Las funciones de transferencia.

• Aplicación a la superposición de dominios s.

• Respuesta en el estado estacionario.

• Diagramas de Bode. Polos y ceros complejos. El decibel.

• ANÁLISIS DE FOURIER.

• Introducción, coeficientes de Fourier.

• El efecto de la simetría sobre los coeficientes de Fourier.

• Formas trigonometricas alternativas de Fourier.

• Valor eficaz de una función periódica.

• Forma exponencial de las series de Fourier.

• Espectros de amplitud.

• Espectros de fase.

• La transformada de Fourier.

• Aplicaciones a circuitos.

PRACTICAS DE LABORATORIO.
OBJETIVOS GENERALES:

• Que el alumno obtenga las habilidades requeridas para implementar sistemas donde utilice los conceptos impartidos sobre componentes, sobre la operación instrumentos básicos de medición, y sobre las técnicas de caracterización requeridas.

• Que el estudiante pueda comprender con mayor claridad los conceptos estudiados en la materia teórica.

• Que el alumno desarrolle talleres sobre el manejo de dispositivos pasivos y sus circuitos de aplicación.

• Que el alumno desarrolle aplicaciones practicas en proyectos.
PRACTICAS DE LABORATORIO:

• INTRODUCCIÓN AL MANEJO DEL PSpice. (PARTE A).

• INTRODUCCIÓN AL MANEJO DEL PSpice. (PARTE B).

• CARACTERIZACION DE UNA PILA.

• MEDICION DE LA RESISTENCIA INTERNA.

• ASOCIACIÓN DE PILAS.

• PROYECTO1 : CONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DC. REGULADA.

• INSTRUMENTACIÓN BASICA: USO DE VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO.

• MEDICION DE LA RESISTENCIA INTERNA DEL GALVANÓMETRO.

• MULTIVOLTIMETRO.

• MULTIAMPERIMETRO.

• CIRCUITOS POTENCIOMETRICOS.

• DIVISORES DE TENSIÓN Y DE CORRIENTE.

• CIRCUITO PUENTE DE WEATSTONE: MEDIDAS POR COMPENSACION.

• CIRCUITO PUENTE DE WEATSTONE: MEDIDAS POR DEFLEXIÓN.

• CIRCUITOS RESISTIVOS, CON
DISPOSITIVOS NO OHMICOS.

• MEDICION DE DEFORMACIÓN CON UNA GALGA EXTENSIOMETRICA.

• COMPORTAMIENTO DE TERMORESISTENCIAS.

• COMPORTAMIENTO DE FOTORRESISTENCIAS.

• PROYECTO 2: DISEÑAR Y MONTAR UN MEDIDOR DE RESISTENCIAS.

• CIRCUITOS ACONDICIONADORES DE SEÑALES.

• TEOREMA DE THEVENIN.

• TEOREMA DE NORTON.

• MAXIMATRANSFERENCIA DE POTENCIA.

• MANEJO DE EQUIPO ESPECIAL.

• MANEJO DEL OSCILOSCOPIO.

• MANEJO DEL GENERADOR DE SEÑALES.

• PROYECTO 3: DISEÑO DE UN GENERADOR DE ONDA CUADRADA.

• CIRCUITOS PUENTES.

• CIRCUITOS PUENTE RESITIVOS.

• CIRCUITOS PUENTE CAPACITIVOS.

• CIRCUITOS PUENTE INDUCIVOS.

• CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN.

• CARACTERISTICAS DE UN CIRCUITO RL, RC,

• CIRCUITOS EN SERIE Y EN PARALELO RC.

• CIRCUITOS EN SERIE Y EN PARALELO RL.

• CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN.

• CARACTERÍSTICAS DE UN CIRCUITO RLC.

• CIRCUITOS RESONANTES.

• CIRCUITOS RLC EN SERIE Y EN PARALELO.

• CIRCUITOS FILTROS.

• CIRCUITO FILTRO PASA BAJAS.

• CIRCUITO FILTRO PASA BANDAS.

• CIRCUITO FILTRO BASA ALTAS.

PROYECTOS A DESARROLLAR EN EL CURSO.
(Ver listado de proyectos propuestos).
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

• Exposición oral del profesor. Uso del tablero.

• Utilización de acetatos: Proyector de acetatos, Audiovisual Televisión y video casetera, video beam.

• Trabajos prácticos: taller de montajes, Equipo de laboratorio. Dispositivos electrónicos de potencia.

• tarea: ejercicios del tema tratado, investigación de consulta bibliografica, consulta de Internet.

• Manejo de normas de seguridad, de normas técnicas, de manuales de fabricante.

• Interpretación de diagramas circuitales.

• Uso del computador.

Bibliografía

• ANÁLISIS BASICO DE CIRCUITOS EN INGENIERIA. Irvin, ED, Prentice. Hall.

• CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Nilson, ED- Addison Wesley.

• GUIA .. MEDICIONES ELECTRICAS Y PRACTICAS DE LAB. S. Wolf.

• Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición, Helfrick, A. D., Cooper W., Prentice Hall.

• Mesurement systems application Design, Doebelin, E. O., Mc. Graw Hil.

• Manual de Instrumentación y Control, C.S.C., Barsa 1985.

• Electronic Instrumentation, Kalsi, Ed. MGraw Hill.

• Guia para mediciones electronicas y practicas de laboratorio, Stanley Wolf, et. al., Ed. PrenticeHal1.