

**ASIGNATURA**  
**CODIGO**  
**PRRREQUISITO**  
**INTENSIDAD HORARIA**

**ELECTRONICA III Y LAB.**  
05544  
**ELECTRONICA II Y LAB.**  
6 HORAS/SEMANA

**I. OBJETIVO** Inculcar criterios prácticos de análisis y diseño de circuitos con amplificadores operacionales, fuentes de alimentación y manejo de cargas capacitivas.

## **II. PROGRAMA SINTETICO**

1. Amplificadores Operacionales
2. Fuentes de Alimentación
3. Conmutación

## **III. METODOLOGIA: RECURSOS**

Presentación del material teórico en clase, haciendo especial énfasis en "cómo se deben hacer las cosas y por qué" y en los efectos de las tolerancias de los componentes en el comportamiento de los circuitos.

Laboratorio: Construcción y mediciones de circuitos presentados en clase.

## **IV. PROGRAMA ANALITICO**

### **1 Amplificadores Operacionales**

- 1.1 Amplificadores operacionales : características ideales y reales, datos típico de operacionales comunes, operacionales especiales y offset, bias e I offset, técnicas para eliminar sus efectos.
- 1.2 Aplicaciones básicas del operacional. Lazo-abierto-comparador. Características de entrada y salida.  $V_{ol}$ ,  $V_{o1}$ , efectos de RL, cálculo de la resolución. Lazo cerrado con realimentación negativa. Amplificador inversor y no inversor. Limitaciones de voltaje y corriente de salida.
- 1.3 Amplificadores multientradas: sumadores y restadores y mixtos. Determinación del peso de cada entrada. Diseño del circuito balanceado y no balanceado.
- 1.4 Aplicaciones especiales: diferenciador e integrador, análisis, diseño y aplicaciones típicas. Amplificador logarítmico y antilogarítmico: Análisis, diseño y aplicaciones típicas, problemas térmicos. Rectificador de precisión, evaluación de la resolución. Mili/microamperímetro de precisión, protección contra corto.
- 1.5 Conversor digital-análogo-sumador y restador con resistencias ponderadas. Conversor BCD-análogo. Escalera R-2R, ventajas y desventajas relativas. Técnicas para el ajuste de cero para  $V_{o1}$  digital No. 10.
- 1.6 Conversores análogo-digital. Conversor de 1 bit, conversor de 2 bits clásico y UD89/I conversores de n bits usando conversión D/A. Conversión por seguimiento y por aproximaciones sucesivas.
- 1.7 Disparador de Schmitt. Concepto de disparador, curva de transferencia. Diseño de disparadores inversores y no inversores usando operacionales. Disparadores de precisión.

- 1.8 Oscilador de onda triangular MILLER-Schmitt, métodos para variar la frecuencia y ciclo útil individual y simultáneamente. Oscilador RC usando Schmitt inversor.
- 1.9 Generación de ondas triangulares mediante fuentes de corriente. Criterios de diseño de fuentes de corriente. Inconvenientes de conmutar las fuentes. Método de desviar la corriente en vez de conmutar.
- 1.10 Métodos para variar la frecuencia o el ciclo útil, problemas que se presentan al intentar variar ambos, modificación del circuito para resolverlos, fuentes de corriente de precisión.
- 1.11 Obtención de onda senoidal a partir de la triangular, circuitos formadores de onda, empleo de FET. Diseño global de generadores de funciones. Generación de ondas senoidales usando Phase-Shift y puente de Wien.

## **2. Fuentes de Alimentación**

- 2.1 Solución, tema parcial (opcional). Repaso correctivo, fuentes de alimentación. Fuentes de energía típicamente empleadas en electrónica (red urbana, baterías y celdas solares) ventajas y desventajas, limitaciones, criterios de selección. Transformadores, análisis del transformador ideal, equivalente. Rectificación de media onda y onda completa usando tap-central y puente de diodos.
- 2.2. Análisis del régimen de trabajo de los diodos al agregar condensador, pérdidas en equivalente, cálculo del condensador/cálculo de ripple y  $V_o$ .
- 2.3 Filtros usando R y L ventajas, desventajas, criterios, conceptos de regulación de línea y regulación de carga, evaluación y técnicas para mejorar la regulación.
- 2.4 Reguladores de voltaje regulador paralelo con zener, criterios de diseño, limitaciones. "Zener de potencia" combinado, zener común y transistor de potencia. Regulador serie elemental, ventajas sobre el paralelo, diseño, ventajas y desventajas del Darlington y superalfa.
- 2.5 Regulador fijo de precisión, análisis y diseño regulador variable, análisis y diseño, empleo de Darlington y superalfa.
- 2.6 Ventajas de usar par diferencial, análisis y diseño. Empleo de referencias de voltaje (tipo LM 113) para mejorar rango de salida. Fuentes que permiten obtener  $V_o = 0$ , reguladores duales.
- 2.7 Protección contra corto-circuito, limitadores de corriente, limitadores variables, protección tipo fold-back, análisis y diseño.

## **3. Conmutación**

- 3.1 Reguladores switcheados. Principio de funcionamiento. Conversor directo, cálculo de  $V_o$  y ripple, criterios de diseño, convertidores indirectos: elevador e inversor necesidad del condensador de salida, cálculo de  $V_o$ , ripple, condensador.
- 3.2 Cálculo de ripple del conversor directo con condensador. Circuitos prácticos, cálculo de pérdidas, eficiencia de los tres convertidores:  $V_o$ ,  $V_{rpp}$ ,  $P_d$ ,  $P_q$ ,  $P_r$ ,  $P_i$ ,  $P_o$ ,  $D$ , etc.
- 3.3 Transistor con carga inductiva. Técnicas para absorber sobre pico de voltaje, ventajas y desventajas relativas, criterios de diseño.
- 3.4 Corrientes de activación y mantenimiento, técnicas para reducir consumo durante mantenimiento, circuitos prácticos, criterios de diseño. Relés con  $I_m = 0$  (núcleo imantado).

## **V. BIBLIOGRAFIA**

Apuntes de clase.

MALVINO. Principios de electrónica.

BOYLESTAD & NASHELSKY. Electrónica, Teoría de circuitos.

MILLMAN & HALKIAS. Electrónica Integrada.