

## GUÍA DE ESTUDIOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS

### FÍSICA ELECTRÓNICA

#### 1.- Introducción a la física cuántica

- 1.1 Radiación de cuerpo negro.
- 1.2 Efecto fotoeléctrico.
- 1.3 Espectros atómicos.
- 1.4 Ondas de materia: Postulado de De Broglie.
- 1.5 Dualidad onda partícula.
- 1.6 Bandas de energía en sólidos

#### 2.- Semiconductores

- 2.1 Conductores, aislantes y semiconductores.
- 2.2 Semiconductores intrínsecos.
- 2.3 Conceptos de masa efectiva y de hueco.
- 2.4 Semiconductores extrínsecos.

#### 3.- Materiales tipo P y tipo N

- 3.1 Distribución en equilibrio de portadores en las bandas.
- 3.2 Transporte de electrones y huecos.
- 3.3 Procesos de generación y recombinación.

#### 4.- Unión P-N

- 4.1 La unión P-N en equilibrio.
- 4.2 Unión P-N bajo polarización.
- 4.3 Estructura de bandas de la unión P-N.
- 4.4 Ecuación característica del diodo de unión (corriente-voltaje).

#### 5.- Unión metal semiconductor

- 5.1 Diagrama de bandas de energía de la unión metal semiconductor.
- 5.2 Características del corriente-voltaje de la Barrera de Schottky
- 5.4 Electroestática de la barrera Schottky.
- 5.5 Características voltaje corriente de la barrera Schottky.

## DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

### 1.1 El diodo semiconductor

Objetivo: Analizar y diseñar circuitos electrónicos que contienen diodos semiconductores.

Contenido:

[Modelos de señal grande \(Sedra Sección 3, Boylestad Capítulo 1\)](#)

- Modelo ideal.
- Modelo piezolineal.
- Modelo exponencial.

[Aplicaciones de los diodos semiconductores \(Boylestad Capítulo 1, Sedra Capítulo 3\).](#)

- Rectificadores de media onda y de onda completa.
- Recortadores.
- Sujetadores.
- Multiplicadores de tensión.
- Modelo de señal pequeña y sus aplicaciones.

[Diodo Zener. \(Sedra Capítulo 3\)](#)

- Estructura, funcionamiento y modelo.
- Aplicaciones como regulador de tensión.

### 2. El transistor bipolar de juntura (Sedra Capítulo 4, Boylestad Capítulo 3, 4, 7, 8)

Objetivo: Analizar y diseñar circuitos amplificadores de una etapa con transistores TBJ.

Contenido:

Estructura, funcionamiento y curvas características.

Polarización.

- Configuraciones de polarización.
- Estabilidad del punto de operación.

Aplicaciones del transistor bipolar de juntura en C.D.

- Inversor y compuertas lógicas.
- Reguladores de tensión en serie y paralelo.

Análisis del transistor bipolar de juntura en señal pequeña.

- Modelo del TBJ.
- Amplificador en configuración Base Común.
- Amplificador en configuración Emisor Común.
- Amplificador en configuración Colector Común.

Análisis del transistor bipolar de juntura en señal grande.

- Rectas de carga en C.D y en C.A.
- Máxima excursión simétrica.

### 3.- El transistor de efecto de campo (FET) (Sedra Capítulo 5, Meanen Capítulo 3 y 4)

Objetivo: Analizar y diseñar circuitos amplificadores de una etapa con transistores de efecto de campo (FET).

Contenido:

Estructura, funcionamiento y curvas características.

Polarización.

- Configuraciones de polarización.
- Estabilidad del punto de operación.
- Aplicaciones del transistor de efecto de campo.
- Análisis del transistor de efecto de campo en señal pequeña.
- Modelo del FET.
- Amplificador de compuerta común.
- Amplificador de drenaje común
- Amplificador de fuente común.
- Análisis del transistor de efecto de campo en señal grande.
- Rectas de carga en C.D y en C.A.
- Máxima simetría de excursión.

#### **4.- El transistor MOSFET.**

- Estructura, funcionamiento y curvas características del MOSFET.
- Polarización del MOSFET.
- Análisis del MOSFET en señal pequeña.
- Análisis del MOSFET en señal grande

#### **Referencias:**

1. SEDRA, SMITH  
Circuitos Microelectrónicos  
4a. edición México Oxford University Press, 1999.
2. NEAMEN, D. A.  
Microelectronics: Circuit Analysis and Design  
4th edition New York McGraw-Hill, 2010.
3. Boylestad, Nashelsky  
Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos  
8va. Edición, México, Ed. Pearson, 2003.

## **ELECTRÓNICA ANALÓGICA**

### **1: Estabilidad del punto de operación**

Circuitos electrónicos de polarización para amplificadores, utilizando las diversas técnicas establecidas para este propósito.

Contenido:

- 1.1 Técnicas de polarización para los transistores TBJ, JFET y MOSFET.
- 1.2 Estabilidad del punto de operación del transistor TBJ.
- 1.3 Estabilidad del punto de operación del transistor JFET.
- 1.4 Estabilidad del punto de operación del MOSFET.
- 1.5 Análisis y diseño de circuitos de polarización.

### **2 Amplificadores de señal pequeña**

Amplificadores de una y varias etapas, considerando los modelos lineales de los transistores.

Contenido:

- 2.1 Amplificadores de una etapa.
- 2.2 Amplificador tipo darlington.
- 2.3 Amplificador cascode.
- 2.4 Amplificador diferencial.
- 2.5 Amplificadores de varias etapas.
- 2.6 Análisis y diseño de amplificadores.

### **3 Respuesta en frecuencia**

Diseño de Amplificadores considerando las limitaciones en frecuencia.

Contenido:

- 3.1 Limitaciones de los dispositivos electrónicos en frecuencia.
- 3.2 Respuesta en frecuencia de los amplificadores de una etapa.
- 3.3 Respuesta en frecuencia de los amplificadores de varias etapas.
- 3.4 Análisis de la respuesta en frecuencia de amplificadores

Bibliografía

1: GRAY, P. R., HURST, P. J., LEWIS, S. H., MEYER, R. G.  
Analysis and Design of Analog Integrated Circuits  
5th edition  
Hoboken

John Wiley & Sons, 2009

2. SEDRA, A. S., SMITH, K. C.  
Microelectronics Circuits  
6th edition  
New York  
Oxford University Press, 2010

3. RASHID, M. H.  
Microelectronic Circuits: Analysis and Design  
2nd edition  
Boston  
Cengage Learning, 2011

## **CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS**

### **1. El amplificador operacional ideal**

circuitos con amplificadores operacionales, considerando el amplificador operacional ideal.

Contenido:

- 1.1 Características.
- 1.2 Modelo del amplificador operacional ideal.
- 1.3 El amplificador operacional ideal en malla abierta.
- 1.4 El amplificador operacional ideal con retroalimentación negativa.
- 1.5 Análisis de circuitos con amplificadores operacionales

### **2 El amplificador operacional real**

circuitos con amplificadores operacionales, tomando en cuenta sus características, limitaciones y especificaciones del fabricante.

Contenido:

- 2.1 Etapas del amplificador operacional.
- 2.2 El amplificador operacional en DC.
- 2.3 El amplificador operacional en AC.
- 2.4 Especificaciones del fabricante.
- 2.5 Amplificadores no inversor e inversor.
- 2.6 Ganancia de ruido.
- 2.7 Diseño de circuitos con amplificadores operacionales tomando en cuenta sus parámetros reales.

### **3 Filtros activos**

Diseño de filtros activos.

Contenido:

- 3.1 El problema del filtrado y la necesidad de filtrar señales.
- 3.2 Aproximaciones: Butterworth, Chebyshev y Bessel.
- 3.3 Topologías bicuadráticas.
- 3.4 Filtros de variables de estado.
- 3.5 Diseño de filtros activos.

### **4 Comparadores**

Objetivo:

Circuitos comparadores de voltaje considerando sus características y limitaciones.

Contenido:

- 4.1 Características de los comparadores.
- 4.2 Comparadores en malla abierta.
- 4.3 Comparadores con retroalimentación positiva.
- 4.4 Comparador de ventana.
- 4.5 Especificaciones del fabricante.
- 4.6 Análisis y diseño de circuitos comparadores

### **5 Osciladores**

Circuitos osciladores para diferentes formas de onda.

Contenido:

- 5.1 Osciladores de onda cuadrada.
- 5.2 Osciladores de onda triangular.
- 5.3 Osciladores de diente de sierra.
- 5.4 Osciladores de onda senoidal.
- 5.5 Osciladores con cristal.
- 5.6 Análisis y diseño de osciladores

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. DAILEY, D. J.

Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits:

Theory and Applications

1ra edition

New York  
McGraw-Hill, 1989

2. FRANCO, S.  
Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated  
Circuits  
3th edition  
New York  
McGraw-Hill, 2002

3. STANLEY, W. D.  
Operational Amplifiers with Linear Integrated Circuits  
4th edition  
Upper Saddle River  
Prentice Hall, 2002

4. COUGHLIN, R. F., DRISCOLL, F. F.  
Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits  
6th edition  
Upper Saddle River  
Prentice Hall, 2000

5. DARYANANI, G.  
Principles of Active Network Synthesis and Design  
New York  
John Wiley, 1976

## ELECTRÓNICA DIGITAL

### I. Sistemas numéricos

- Sistema binario
- Sistema octal y hexadecimal
- Conversiones entre sistemas numéricos

### II. Compuertas y circuitos lógicos, algebra booleana y técnicas de optimización

- compuertas and, or, not, nand, xor
- Funciones lógicas
- Algebra booleana, axiomas
- Suma de productos, producto de sumas
- Mapas de Karnaugh
- Características tecnológicas de la los circuitos digitales

### III. Aritmética binaria y códigos

- Números no signados
  - Adición de números no signados
- Complemento de 2
- Números signados
  - Adición y sustracción de números signados
- Diseño del circuito sumador completo
- Multiplicación

### IV. Circuitos combinacionales

- Multiplexor e implementación de funciones con multiplexores
  - Tablas de búsqueda (LUT, pos sus siglas en inglés)
- Decodificador
- Demultiplexor
- Codificador

### V. Flip-Flops, registros y contadores

- Flip-Flop SR, D, T, JK
- Registro de corrimiento
- Flip-Flop T
- Contador

### VI. Circuitos Secuenciales



- Maquina secuencial
  - Máquina Moore
  - Máquina Mealy

**VII. Diseño de máquinas secuenciales**

- Diagrama de tiempos, diagrama de estados y tabla de estados
- Cartas ASM

**VIII. Memorias y circuitos lógicos programables**

- Arquitectura y funcionamiento de memorias
- Arquitectura y funcionamiento de CPLD
- Arquitectura y funcionamiento de FPGA

**IX. Microprocesador**

- Arquitectura y funcionamiento de un microprocesador
- Procesador
  - Unidad lógica aritmética
  - Unidad de control
  - Registros
- Arquitectura y periféricos de un microcontrolador

**Bibliografía**

Brown, Stephen D., Fundamentals of digital logic with VHDL design / Stephen Brown, Zvonko Vranesic. – 3rd ed.

Logic and computer design fundamentals / Morris Mano, Charles R. Kime. — Fifth Edition

Computer organization and embedded systems / Carl Hamacher ... [et al.]. – 6th ed.