

ELECTRONICA GENERAL

## I. ELECTRONICA FISICA

1. ELEMENTOS DE ESTRUCTURA SOLIDOS  
Introducción: concepto de sólido. Estructura cristalina. Índices de Miller. Red recíproca. Zonas de Brillouin. Estructura tipo diamante.
2. Electrones en Sólidos.  
Introducción. Aproximación de Born-Oppenheimer. Reducción al Hamiltoniano de un electrón. Potencial periódico: Teorema de Bloch.
3. ESTADOS ELECTRONICOS EN UN SOLIDO  
Introducción. Reducción a la primera zona de Brillouin. Propiedades de la estructura de bandas. Cristal finito: condiciones en los límites de Von Karman Estados de superficie. Centros profundos.
4. DINAMICA DEL ELECTRON EN UN SOLIDO CRISTALINO.  
Introducción. Cuasimomento de un electrón en un estado de Bloch. Teorema de la masa eficaz. Ecuaciones de movimiento.
5. SEMICONDUCTORES BAJO LA ACCION DE CAMPOS ELECTRICO Y MAGNETICO  
Introducción. Acción de los campos externos sobre estados de Bloch. Niveles dadores y aceptadores. Potenciales de equilibrio.
6. ESTADISTICA DE PORTADORES EN SEMICONDUCTORES EN EQUILIBRIO  
Introducción. Estadística de electrones y huecos. Densidad de estados. Con centración de electrones y huecos en un semiconductor intrínseco: nivel de Fermi.
7. SEMICONDUCTOR EXTRINSECO EN EQUILIBRIO.  
Introducción. Niveles extrínsecos. Densidad de electrones y huecos. Variación del nivel de Fermi con la temperatura. Semiconductos degenerado.
8. LA ECUACION DE BOLTZMANN  
Introducción. La ecuación de Boltzmann. Equilibrio homogéneo y no homogéneo. Solución en primer orden de la ecuación de Boltzmann. Aproximación del tiempo de relajación.
9. TEORIA DEL TRANSPORTE EN SEMICONDUCTORES  
Introducción. Teoremas de continuidad y conservación. Coeficientes cinéticos Conductividad eléctrica: movilidad. Efectos termoeléctricos.
10. TRANSPORTE EN SEMICONDUCTORES BAJO LA ACCION DE CAMPO MAGNETICO  
Introducción. Solución de la ecuación del Boltzmann con campo magnético. Ecuación de transporte con campo magnético. Magneto-resistencia y efecto Hall.
11. ECUACIONES FUNDAMENTALES DE LOS SEMICONDUCTORES  
Introducción. Ecuación de continuidad. Seudoniveles de Fermi. Corriente de electrones y huecos. Relación de Einstein. Ecuaciones fundamentales. Equilibrio térmico.

12. GENERACION Y RECOMBINACION DE PORTADORES.  
Introducción. Mecanismos de generación y recombinación. Recombinación de Hall Schokley-Read. Tiempo de vida medio. Recombinación superficial.
  13. EXCESO DE PORTADORES EN SEMICONDUCTORES HOMOGENEOS  
Introducción. Ecuación de transporte ambipolar. Discusión de la hipótesis de neutralidad. Soluciones de interés. Experimento de Haynes-Shockley.
- II. ELECTRONICA DE DISPOSITIVOS.
14. LA UNION P-N EN EQUILIBRIO  
Introducción. Diagrama de bandas. Potencial de contacto. Zona de carga espacial: aproximación de vaciamiento. Unión gradual.
  15. LA UNION P-N EN REGIMEN ESTACIONARIO.  
Introducción. Hipótesis de trabajo. Distribución de portadores en las zonas neutras. Característica tensión-corriente: ecuación de Shockley. Campo eléctrico en las zonas neutras.
  16. LA UNION P-N EN REGIMEN DINAMICO QUASILINEAL  
Introducción. Comportamiento dinámico con pequeña señal. Capacidad de difusión y capacidad de transición. Circuito equivalente del diodo.
  17. LA UNION P-N EN CONMUTACION  
Introducción. Dinámica de los portadores minoritarios: control de carga. Transitorio de conducción (ON). Transitorio de corte (OFF).
  18. LA UNION P-N REAL  
Introducción. Corrientes de generación-recombinación en la zona de transición. Ruptura por túnel interbanda: Efecto Zener. Ruptura mediante multiplicación por avalancha: coeficientes de ionización.
  19. PRINCIPIOS BASICOS DEL TRANSISTOR BIPOLAR  
Introducción. Efecto transistor: número de Gummel. El transistor prototipo. Modelo unidimensional. Distribución de portadores minoritarios. Cálculo de las corrientes.
  20. EL TRANSPORTE BIPOLAR EN REGIMEN ESTACIONARIO: modelo de Ebers-Moll  
Introducción. Modelo de Ebers-Moll. Regiones de funcionamiento. Configuraciones básicas. curvas características.
  21. EL TRANSISTOR REAL EN REGIMEN ESTACIONARIO  
Introducción. Efecto Early. Corrientes de generación-recombinación en las zonas de carga espacial. Alta inyección y resistencia de base. Tensiones de ruptura.
  22. MODELO DE PEQUEÑA SEÑAL PARA EL TRANSISTOR BIPOLAR.  
Introducción. Modelo de primer orden. Factor Early. Circuito equivalente. Respuesta en frecuencia del transistor bipolar. Frecuencia de transición.
  23. TECNOLOGIA PLANAR.  
Introducción. Crecimiento cristalino. Secuencia básica de la tecnología planar. Proceso de máscaras y fotolitografía. Infraestructura de la tecnología planar.
  24. INTEGRACION DE ELEMENTOS PASIVOS.  
Introducción. Técnicas de aislamiento. Integración de resistencias. Integración de condensadores.

25. INTEGRACION DE ELEMENTOS ACTIVOS.  
Introducción. El transistor npn. El transistor pnp: el transistor lateral y el vertical. Diodos integrados.
- III. ELECTRONICA APLICADA
26. CIRCUITOS CON DIODOS  
Circuitos limitadores. Recortadores. Reguladores Zener. Rectificadores. Detectores de picos. Dobladores de tensión.
27. CIRCUITOS DIGITALES BIPOLARES.  
Puertas OR y AND. El inversor. Puertas NAND y NOR bipolares: DTL, HTL, TTL, RTL y DCTL.
28. POLARIZACION Y ESTABILIDAD DE TRANSISTORES  
Introducción. Selección del punto de trabajo. Redes de polarización para transistores bipolares. Estabilidad del punto de polarización. Redes de compensación.
29. AMPLIFICADORES MONOETAPA CON TRANSISTORES BIPOLARES.  
Introducción. Modelo de parámetros híbridos. Ganancias e impedancias en función de los parámetros híbridos. Configuraciones básicas. Transistores con puentes: montaje Darlington.
30. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES MONOETAPA.  
Introducción. Respuesta en baja frecuencia. Influencia de los condensadores de acoplo y desacoplo. Respuesta en altas frecuencias. Respuesta a una función escalón.
31. AMPLIFICADORES MULTITETAPA.  
Introducción. Características y limitaciones de los amplificadores multitapa. Cálculo de la respuesta en frecuencia. Configuraciones típicas. Montaje cascode.
32. AMPLIFICADORES REALIMENTADOS  
Introducción. Características generales de los amplificadores realimentados negativamente. Configuraciones básicas. Impedancia de entrada y salida. Métodos de análisis con efectos de la carga.
33. EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL.  
Introducción. El amplificador diferencial básico. Característica de transferencia. Efectos debidos a la asimetría. Respuesta en frecuencia de una etapa diferencial.
34. Introducción. El Amplificador Operacional Ideal. Conexiones inversoras y no inversoras. Características reales de un amplificador operacional. Efectos debidos a la no idealidad.
35. APLICACIONES LINEALES DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES=  
Introducción. Amplificadores diferenciales. Integradores y derivadores. Con vertidores tensión-corriente y corriente tensión. Fuentes de referencia.
36. COMPARADORES Y GENERADORES DE SEÑAL  
Introducción. Características de los comparadores. Disparador Schmitt. Generadores de ondas cuadradas, triangulares y de impulsos.
37. OSCILADORES SINUSOIDALES.  
Introducción. Principios y Introducción. Principios y criterio de oscilación. Oscilador por cambio de fase. Oscilador de puente de Wien.

Professor: *Dr. Aymerich*  
curs : *1983-84*  
Vist i plau,

Signat:

Cap de Departament  
*Electr. i Electrònica*

Data: