

Nombre de la materia	COMUNICACIONES I
Clave:	IA3100-T
No. De horas /semana	4
Duración de semanas	16
No de horas totales	64
No. De créditos	8
Prerrequisitos	CB0102-T, CB0003-T, CI0101-T

Objetivo

El alumno comprenderá los principios básicos de operación de los sistemas de comunicación analógica actuales, los procesos de modulación en amplitud y en fase, la transmisión y los procesos de detección de las señales así como la manera en que se propagan las ondas a través de diversos medios, tales como el aire, el vacío las líneas de transmisión, las antenas y las guías de onda.

Programa sintético

1. Introducción	8 Hrs
2. Modulación de Amplitud	9 hrs
Primer examen parcial	1 Hr
3. Recepción de Amplitud Modulada	10 Hrs
4. Modulación angular	8 Hrs
5. Recepción de señales con modulación angular	10 Hrs
Segundo examen parcial	2 Hrs
6. Líneas de transmisión	8 Hrs
7. Antenas y guías de onda	8 Hrs
Tercer examen parcial	1 Hr
Total	64 Hrs

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase:	(X)
Lectura de material fuera de clase:	(X)
Ejercicios fuera de clase (tareas):	(X)
Investigación documental:	(X)
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	(X)
Prácticas de laboratorio:	()
Visitas a la industria:	()

Metodología de evaluación:

Asistencia:	()
Tareas:	(X)
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	(X)
Exámenes de Academia o Departamentales	(3)

Programa desarrollado**1. Introducción**

- 1.1. Conceptos generales
- 1.2. Perspectiva Histórica
- 1.3. Modulación y demodulación
- 1.4. El espectro electromagnético
 - 1.4.1. Frecuencias de transmisión
 - 1.4.2. Clasificación de transmisores
 - 1.4.3. Ancho de banda y capacidad de información
- 1.5. Análisis de señales (Repaso)
 - 1.5.1. Señales senoidales (representación en el dominio del tiempo y de la frecuencia)
 - 1.5.2. Series de Fourier (frecuencia fundamental, armónicas)
 - 1.5.3. Serie de Fourier para una onda rectangular
 - 1.5.4. El espectro de potencia y de energía
 - 1.5.5. Transformada Discreta y Rápida de Fourier para el cálculo de espectros (Repaso muy breve)
 - 1.5.6. Efecto de la limitación de banda sobre las señales
- 1.6. Ruido Eléctrico
 - 1.6.1. Ruido no correlacionado
 - 1.6.1.1. Ruido atmosférico
 - 1.6.1.2. Ruido extraterrestre
 - 1.6.1.3. Ruido hecho por el hombre
 - 1.6.1.4. Ruido térmico
 - 1.6.1.5. Ruido de disparo
 - 1.6.1.6. Ruido de tránsito
 - 1.6.1.7. Distribución Gaussiana y el teorema del Límite Central
 - 1.6.1.8. Voltaje de ruido
 - 1.6.2. Ruido Correlacionado
 - 1.6.2.1. Distorción armónica
 - 1.6.2.2. Ruido de intermodulación
 - 1.6.3. Relación señal a ruido
- 1.7. Generación de señales
 - 1.7.1. Osciladores de retroalimentación
 - 1.7.2. Oscilador puente de Wien
 - 1.7.3. Osciladores LC
 - 1.7.4. Oscilador Hartley
 - 1.7.5. Oscilador Colpitts
 - 1.7.6. Estabilidad de frecuencia
 - 1.7.7. Osciladores de cristal
 - 1.7.7.1. Efecto piezoeléctrico
 - 1.7.7.2. Circuito equivalente del cristal
 - 1.7.7.3. Circuitos oscilador de cristal
 - 1.7.8. Osciladores en circuito integrado LSI
- 1.8. Circuitos PLL
 - 1.8.1.1. Rango de bloqueo y captura
 - 1.8.1.2. El oscilador controlado por voltaje (VCO)

- 1.8.1.3. El comparador de fase
- 1.8.1.4. Operación del lazo del PLL
- 1.8.1.5. Ejemplo de un PLL en circuito integrado

2. Modulación de Amplitud

2.1. Introducción

- 2.1.1. Señal portadora, señal modulante, señal modulada

2.2. Espectro de frecuencia de AM y ancho de banda

- 2.2.1. Bandas laterales inferior y superior
- 2.2.2. AM convencional o de doble banda lateral.

2.3. Coeficiente de modulación y porcentaje de modulación

2.4. Distribución de voltaje AM

2.5. Análisis de AM en el dominio del tiempo

2.6. Distribución de la potencia de AM

2.7. Modulación por una señal de información compleja

2.8. Circuito modulador AM de bajo nivel

2.9. Circuito modulador AM de potencia media

2.10. Circuito modulador AM de potencia alta

2.11. Moduladores AM de circuito integrado lineal

2.12. Transmisores de AM

3. Recepción de Amplitud Modulada.

3.1. Introducción

3.2. parámetros del receptor

- 3.2.1. Selectividad
- 3.2.2. Mejora del ancho de banda
- 3.2.3. Sensitividad
- 3.2.4. Rango dinámico
- 3.2.5. Fidelidad

3.3. Receptores de AM

3.3.1. El receptor sintonizado en RF

3.3.2. El receptor superheterodino

- 3.3.2.1. La etapa de RF
- 3.3.2.2. La etapa del mezclador/convertidor
- 3.3.2.3. La conversión de frecuencias
- 3.3.2.4. El rastreo de frecuencias
- 3.3.2.5. Frecuencia imagen y su rechazo
- 3.3.2.6. Puntos dobles

3.3.3. Circuitos receptores de AM

- 3.3.3.1. Circuitos de amplificador de RF
- 3.3.3.2. Amplificadores de bajo ruido (LNA)
- 3.3.3.3. Amplificador de RF en circuito integrado
- 3.3.3.4. Circuitos de mezclador/convertidor
- 3.3.3.5. Mezclador/oscilador en circuito integrado
- 3.3.3.6. Circuitos amplificadores de IF
- 3.3.3.7. Acoplamiento inductivo
- 3.3.3.8. Reducción del ancho de banda

- 3.3.3.9. Circuitos detectores de AM
 - 3.3.3.9.1. El detector de picos
 - 3.3.3.9.2. Distorsión del detector
- 3.3.4. Circuitos de control automático de ganancia (AGC)
- 3.3.5. Receptor de AM en un solo circuito integrado
- 3.4. Banda lateral única

4. Modulación angular

- 4.1. Introducción
 - 4.1.1. Modulación de frecuencia (FM)
 - 4.1.2. Modulación de fase (PM)
- 4.2. Análisis matemático de la modulación angular
 - 4.2.1. Desviación de fase instantánea
 - 4.2.2. Fase instantánea
 - 4.2.3. Desviación de frecuencia instantánea
 - 4.2.4. Frecuencia instantánea
 - 4.2.5. Índice de Modulación y porcentaje de modulación
 - 4.2.6. Análisis de frecuencia de señales con modulación angular
 - 4.2.6.1. Modulación por una senoide de frecuencia sencilla
 - 4.2.6.2. Requerimientos del ancho de banda para señales con modulación angular
 - 4.2.7. Potencia promedio de una onda con modulación angular
 - 4.2.8. Modulación angular y ruido
- 4.3. Transmisión de Frecuencia Modulada
 - 4.3.1. Moduladores de FM directos
 - 4.3.1.1. Moduladores de diodo varactor
 - 4.3.1.2. Modulador de reactancia de FM
 - 4.3.1.3. Moduladores de FM directos en circuito integrado
 - 4.3.1.4. Transmisor de FM directo de Crosby
 - 4.3.1.5. Transmisor de FM directo con PLL
 - 4.3.2. Moduladores de FM indirectos
 - 4.3.2.1. Transmisor de FM indirecto de Armstrong

5. Recepción de señales con modulación angular

- 5.1. Introducción
- 5.2. Receptores de FM
 - 5.2.1. Demoduladores de FM
 - 5.2.2. Detector de pendiente
 - 5.2.3. Detector de pendiente balanceado
 - 5.2.4. Discriminador de Foster-Seeley
 - 5.2.5. Detector de relación
 - 5.2.6. Demodulador de FM con PLL
 - 5.2.7. Demodulador de FM en cuadratura
 - 5.2.8. Limitadores de amplitud y umbral de FM
- 5.3. Receptores de FM de circuito integrado lineal
- 5.4. Radiodifusión de FM estéreo
 - 5.4.1. Transmisión de FM estéreo
 - 5.4.2. Recepción de FM estéreo

- 5.5. Comunicación de radio de FM de dos vías
 - 5.5.1. Transmisor de radio FM de dos vías
 - 5.5.2. Receptor de radio FM de dos vías
- 5.6. Servicio de Telefonía Móvil
- 5.7. La radio celular
 - 5.7.1. Procesamiento de llamadas
 - 5.7.2. Diagrama de bloques del teléfono celular

6. Líneas de transmisión

- 6.1. Introducción
- 6.2. Líneas de transmisión balanceadas y desbalanceadas
- 6.3. Líneas de transmisión de conductores paralelos
- 6.4. Líneas de transmisión coaxiales o concéntricas
 - 6.4.1. Balunes
- 6.5. Circuito equivalente de la línea de transmisión
- 6.6. Propagación en la línea de transmisión
- 6.7. Pérdidas en la línea de transmisión
- 6.8. Ondas incidentes y reflejadas
- 6.9. Ondas estacionarias
 - 6.9.1. En una línea abierta
 - 6.9.2. En una línea en corto circuito
- 6.10. Impedancia de entrada de la línea de transmisión
 - 6.10.1. Línea abierta
 - 6.10.1.1. Casos igual, menor y mayor de un cuarto de la longitud de onda de largo
 - 6.10.2. Línea en corto circuito
 - 6.10.2.1. Casos igual, menor y mayor de un cuarto de la longitud de onda de largo
 - 6.10.3. Acoplamiento de impedancia de la línea de transmisión

7. Antenas y guías de onda

- 7.1. Introducción
- 7.2. Operación básica de una antena
 - 7.2.1. Patrón de radiación
 - 7.2.2. Campos cercano y lejano
 - 7.2.3. Polarización de la antena
 - 7.2.4. Ancho del haz de la antena
- 7.3. Antenas básicas
 - 7.3.1. Doblete elemental (dipolo corto)
 - 7.3.2. Dipolo de media onda
 - 7.3.2.1. Efectos de la tierra en un dipolo de media onda
 - 7.3.3. Antena aterrizada
- 7.4. Carga de la antena
- 7.5. Arreglos de antena
- 7.6. Antenas de propósito especial
 - 7.6.1. Dipolo plegado
 - 7.6.2. Antena Yagi-Uda
 - 7.6.3. Antena logarítmica periódica
 - 7.6.4. Antena de loop

- 7.6.5. Antena helicoidal
 - 7.7. Antenas de UHF y Microondas
 - 7.7.1. Antena reflectora parabólica
 - 7.7.1.1. Mecanismos de alimentación
 - 7.7.1.1.1. Alimentación central
 - 7.7.1.1.2. Alimentación de corneta
 - 7.7.1.1.3. Alimentación de Cassegrain
- 7.8. Guías de Onda
 - 7.8.1. Guía de onda rectangular
 - 7.8.2. Velocidad de fase y velocidad de grupo
 - 7.8.3. Frecuencia de corte y longitud de onda de corte
 - 7.8.4. Modos de propagación
 - 7.8.5. Impedancia característica
 - 7.8.6. Acoplamiento de impedancias
 - 7.8.7. Acoplamiento de la línea de transmisión a la guía de onda
 - 7.8.8. Otros tipos de guías de onda
 - 7.8.8.1. Guía de onda circular
 - 7.8.8.2. Guía de onda acanalada.

Bibliografía

Texto principal:

Wayne Tomasi, "Sistemas de comunicaciones electrónicas" cuarta edición. Prentice Hall, 2003

Textos de consulta:

CARLSON, Bruce, "Communications systems", McGraw Hill Book Co., 1986

R.E. Ziemer, W.H. Tranter, "Principios de Comunicaciones. Sistemas, Modulación y Ruido". Editorial Trillas.

HAYKIN, Simon, "An introduction to communications systems", John Wiley and Sons, Inc. E., 1988

COUCH, Leon W. , "Digital and analog communication systems", Macmillan Publishing Co., 3a. ed., 1990.

Revisó (Agosto de 2009):
José Juan Rincón Pasaye