



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **SISTEMAS DE COMUNICACIONES II**
CÓDIGO **E 222**
ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Ingeniería Electrónica**

Contenidos Analíticos:

1.- Propagación por cable coaxil

Se dan los conceptos para la comprensión de la transmisión de información telefónica y de vídeo por medio de cable coaxil y el cálculo de sistemas de transmisión para ambos casos. Además, se realiza el análisis de componentes utilizados en las transmisiones. Los temas a tratar son:

Descripción de la propagación por cable coaxil. Enlace telefónicos. Repetidores. Ecuación de igualdad. Señalización y supervisión. Utilización del espectro en señales de vídeo. Sistema de modulación (BLV). Forma de onda de la señal compuesta. Sincronismo. Diagrama en bloque. Sistemas de transmisión del color. Métodos de modulación. Consideraciones para el cálculo del enlace. Enlaces CATV.

2.- Propagación en frecuencias bajas y medias

En este capítulo se hará un análisis de propagación en medios no confinados, partiendo de las ecuaciones de Maxwell se realiza el estudio de las características de una onda propagándose en el espacio. Se analizan sistemas de comunicación en las bandas de frecuencias bajas y medias, los métodos de modulación, los equipamientos utilizados y las antenas empleadas. Los títulos de los temas son:

Espectro electromagnético. Propagación de señales electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. Parámetros de medios no confinados. Polarización. Cálculo de P_{tel} y de ruido. Características de propagación por onda terrestre. Utilización de señales en frecuencias bajas y medias (submarinos, radiofaros, radiodifusión en AM, etc.). Métodos de modulación y organización de los equipos. Antenas.

3.- Propagación en altas frecuencias

Se estudiarán las capas ionosféricas y el efecto de las ondas electromagnéticas incidiendo sobre las mismas. Se analizarán las transmisiones ionosféricas y troposféricas, el equipamiento utilizado y los distintos métodos de transmisión. Los temas a tratar son:

Propagación tropo e ionosférica. Capas ionosféricas. Frecuencias de propagación (MUF, LOF, FOT). Métodos de cálculo de enlace con mapas. Predicción del enlace. Tipos de antenas utilizadas y métodos de adaptación. Ruido. Métodos de modulación (AM, DBL, BLU, BLI). Clasificación según el tipo de modulación (A1, A3, A3J, A3A, A3B). Diagrama en bloques receptor y transmisor. Circuitos esenciales de los diagramas en bloques. Sincronización. Utilización de la banda (Radiodifusión, banda agraria, etc.). Método de diversidad. Sondeo ionosférico.

4.- Propagación por rayo directo (VHF, UHF y microondas)



Se estudia y analiza el comportamiento de los distintos fenómenos que afectan la propagación en esta banda de frecuencias. Se aplicarán los modelos matemáticos que analizan el comportamiento de los enlaces y el cálculo de las alturas de las antenas para distintas características del medio. Se analizan las distintas técnicas y sistemas utilizados para la transmisión de información vía este medio, comparando las ventajas y desventajas de cada uno. Los temas son:

Fenómenos básicos del enlace (reflexión, refracción, dispersión y difracción). Zonas de Fresnel. Perdidas en el espacio libre. Perdidas atmosféricas y desvanecimiento. Perfil del camino y calculo de alturas de antena. Calculo del enlace. Confiabilidad y margen de fading. Tipos de antenas utilizadas (dipolo, Yagui, hélice, logoperiodica, reflectores pasivos, etc.). Diseño y caracterización. Métodos de modulación (FM). Preenfasis y deenfasis. Modulación digital (FSK, PSK, etc.). Telefonía celular, telefonía móvil y telefonía rural. Diagramas en bloques. Componentes, guías de ondas, circuladores, microtiras, moduladores, demoduladores y circuitos esenciales). Repetidores. Técnicas de diversidad.

5.- Propagación satelital

En este capítulo se dará un diagrama en bloques general de los sistemas de comunicación satelital como así también de los satélites. Se brindan los conceptos fundamentales para la cuantificación y evaluación de los sistemas de comunicación satelital y sus diferentes métodos de acceso a los mismos, analizando ventajas y desventajas. Los temas abordados son:

Distinto tipos de satélites y sus aplicaciones. El satélite. Geometría orbital. Diagramas de iluminación de los satélites. Método de acceso (FDMA, TDMA, CDMA). Diagrama en bloques y detalles de sus puntos vitales (alimentación, telemetría, etc.). Estaciones terrenas. Calculo del enlace satelital. Diagrama en bloques. Métodos de modulación digital y analógicos (FM, PSK, etc.). Métodos de acceso múltiple (FDMA, TDMA, CDMA, DAMA). Calculo de relación señal a ruido.

6.- Propagación por fibra óptica

Se estudian y aplican los modelos matemáticos que analizan el comportamiento de la transmisión por fibra óptica, los distintos tipos de fibra utilizadas, receptores y transmisores. Se realizaran cálculos de enlaces. Los temas son los siguientes:

La fibra óptica y su funcionamiento. Tipo de fibras Diagrama en bloque de transmisor y receptor. Dispositivos de transmisión (LED, ILD). Características y funcionamiento. Fotodetectores (PIN, APD). Análisis de ruido en el receptor. Métodos de modulación. Calculo del enlace óptico limitado por atenuación o por ancho de banda. Repetidoras.

7.- Comunicaciones por dispersión troposféricas

Estudios de los sistemas de transmisión troposférica y fenómenos que producen la propagación por detrás del radio horizonte, se estudiará los cálculos de perdidas en el enlace según la confiabilidad requerida y el equipamiento utilizado para tal fin. Los temas a tratar son los siguientes:

El fenómeno de propagación troposférica. Característica del canal y del ruido. Desvanecimiento. Calculo de las perdidas de propagación. Ángulo de despeje (TOA). Probabilidad de servicio. Modulación. Configuración del equipamiento. Intermodulación. Técnicas de diversidad.



8.- Polución electromagnética

Se analizará la ocupación de bandas asignada a los servicios de comunicaciones del espectro electromagnético, se estudiará la forma de asignación para no provocar interferencias electromagnéticas (EMI). Se analizarán el espectro en las bandas no ionizantes y en las ionizantes, y se estudiarán las distintas normativas internacionales con respecto a niveles de radiación en cada banda de frecuencia.

Espectro electromagnético, ocupación de bandas, servicios. Estudio de compatibilidades. Interferencia electromagnética (EMI). Radiación ionizantes y no ionizantes. Normativas sobre niveles máximos. Daños sobre la salud. Mediciones.

Bibliografía

- Fink, "Electronics Engineers' Handbook". Mc Graw Hill, 1975
Krauss, "Antennas". Mc Graw Hill, 1988.
Jasik, "Antenna Engineering Handbook". Mc Graw Hill, 1a ed. 1961.
R. L. Freeman, "Telecommunication Transmission Handbook" . Jhon Wiley & Sons, 3a ed. 1991.
Taub and Schilling, "Principles of Communication Systems". Mc Graw Hill, 2a ed. 1986.
J.A.Bava , A.J.Sanz, "Microondas y recepción satelital", H.A.S.A. 1995
R. Kustra y O. Tujssnaider, "Principios de transmisión de señales Digitales", H.A.S.A. 1984
Mischa Schwartz, "Transmisión de la Información, Modulación y Ruido". H.A.S.A. 1984
Evans and Jessop, "VHF UHF Manual". Radio Society of Great Britain, 4a ed. 1983
Feher K., "Digital Communications, Microwave Applications", Prentice-Hall, 1981.
John C. Bellamy, "Digital Telephony", Jhon Wiley & Sons 2a ed. 1990.
Pratt T., Bolstian C., "Satellite Communications", John Wiley & Sons, 1986.
Giger, Adolf "Low-Angle Microwave Propagation: Physics and Modeling". Artech House 1991.
Rappaport T.S. "Wireless Communications", IEEE Press 1996.
Lee W.C.Y. "Mobile Cellular Telecommunications" 2nd Edition Mc Graw Hill 1995.