

25665 Comunicaciones Ópticas

Créditos 12 (4,5 T + 1,5P + 6 L)

Conocimientos previos

Conceptos básicos de semiconductores, de campos electromagnéticos y de sistemas de telecomunicación.

OBJETIVOS

Adquirir un buen conocimiento de los principales bloques que constituyen un enlace de comunicaciones ópticas: los componentes que lo integran (fibras ópticas, emisores de luz, fotodetectores y otros dispositivos fotónicos), y los principios básicos de la transmisión digital de señales ópticas.

PROGRAMA

1. Fibras

Introducción general

Conceptos básicos de Óptica.

Guiado de radiaciones ópticas. Fibras monomodo y multimodo. Fibras de salto de índice y de índice gradual.

Propiedades ópticas de las fibras. Pérdidas, scattering de Rayleigh, Mie, Brillouin y Raman. Dispersión cromática, dispersión modal.

Características de transmisión. Fibras especiales. dispersión nula, dispersión desplazada, dispersión aplanada. Parámetros de modelado.

2. Emisores

Bases de la emisión de luz.

Emisión de luz en semiconductores. Estructura doble heterounión.

LED. Ecuación de ritmo. Características: ancho de línea espectral, respuesta escalón, respuesta de modulación, ancho de banda.

Resonador Fabry-Perot. Reflectores Bragg.

Láser de semiconductor. Tipos y propiedades. Ecuaciones de ritmo, corriente umbral, respuesta escalón, respuesta de modulación, dependencia ancho de banda con corriente. Parámetros de modelado con ecuaciones de ritmo, tiempo de vida portadores y fotones, coeficiente de pérdidas, factor de confinamiento.

3. Receptores ópticos.

Detección de luz en uniones p-n. Diodos pin y APD. Circuito equivalente, amplificador transimpedancia. Responsividad, corriente de oscuridad. Ruido térmico, ruido shot, factor avalancha. Consecuencias de la conversión potencia óptica a corriente eléctrica: ruido de batido. Ancho de banda en dispositivos actuales. Parámetros de modelado: densidad espectral de ruido, M, k.

4. Amplificadores ópticos.

Importancia en sistemas WDM. Amplificadores ópticos de semiconductor, sistema de dos niveles, bombeo eléctrico. Nociones de las ecuaciones de ritmo. Ganancia señal pequeña, potencia de saturación, dependencia ruido con ganancia. Ruido ASE, dependencia con ganancia. Fibras amplificadoras, sistema de tres niveles, bombeo fotónico, amplificadores de fibra dopada EDFA, amplificadores de fibra RAMAN con gran ancho de banda. Parámetros de modelado.

5. Enlaces digitales de comunicaciones ópticas.

Transmisión de señales digitales, IIDD modulación de intensidad, detección directa.

Parámetro Q, BER. Ruido térmico, "shot". Influencia ruido ASE: ruido de batido, señal ASE, ASE-ASE. Interferencia entre símbolos (ISI), dispersión.

Componentes pasivos: Aislador, modulador MZ, filtros ópticos.

Balances de potencia y de tiempo. Respuesta impulsional del enlace.

BIBLIOGRAFÍA

1. SISTEMAS Y REDES OPTICAS DE COMUNICACIONES; MARTIN PEREDA, JOSE A., PEARSON EDUCACION, 1ª Edición, MADRID, 2004, ISBN: 8420540080 (Libro recomendado)
2. **Optical Fiber Communications: Principles and Practice**. J.M. Senior, Prentice-Hall International. Series in Optoelectronics. Londres, 1993. Segunda Edición.
3. **Optical fiber communication systems** ; Leonid Kazovsky, Sergio Benedetto, Alan Willner, Artech House, 1996 , ISBN: 0-89006-756-2
4. **Dispositivos de comunicaciones ópticas** ; José Company, F., Javier Fraile-Peláez, Javier Martí, Madrid, Síntesis, 1999, ISBN: 84-7738-634-