PROBLEMAS DE ELECTROMAGNETISMO II. Curso 2024/2025

Tema 3

1. Encuentra el ancho de una guía rectangular tal que la energía de la onda electromagnética que en un espacio libre tiene una longitud de onda de 3 cm, viajará en la guía a una velocidad igual al $0.95c$. Asumir el modo TE_{01} .
2. Diseña una guía rectangular de dimensiones a y b ($a > b$) que opere en el modo dominante TE_{10} a una frecuencia de 10 GHz. Las dimensiones de a y b deberán elegirse de tal forma que a $\nu = 10$ GHz no sólo operase en el modo simple TE_{10} sino que también dicha frecuencia ν esté simultáneamente un 25% por encima de la frecuencia de corte del modo dominante TE_{10} y un 25% por debajo del siguiente modo TE_{01} .
3. Una guía rectangular para la banda X y llena de aire porta un modo TE_{10} en dirección z a $\nu = 9$ GHz.
 - (a) Encontrar la constante de fase, longitud de onda, velocidad de fase e impedancia intrínseca de onda asociada con este modo a la frecuencia dada.
 - (b) Si E_y tiene una amplitud de 10^4 V/m, determinar las amplitudes H_x y H_z . ¿Qué flujo de potencia promedio en el tiempo transmite este modo a través de cada superficie transversal de la onda?
4. Una onda TM que se propaga en una guía de onda de permitividad desconocida y compuesta por un dieléctrico tiene un campo magnético en la dirección $\hat{y}$ dado por

$$H_y = 6 \cos(25\pi x) \sin(100\pi y) \sin(1.5\pi 10^{10}t - 109\pi z) \text{ mA/m} . \quad (1)$$

Si las dimensiones de la guía son $a = 2b = 4$ cm, determina:

- (a) Los números de modo.
- (b) La permitividad relativa del material de la guía.
- (c) La velocidad de fase.
- (d) La expresión de E_x .