

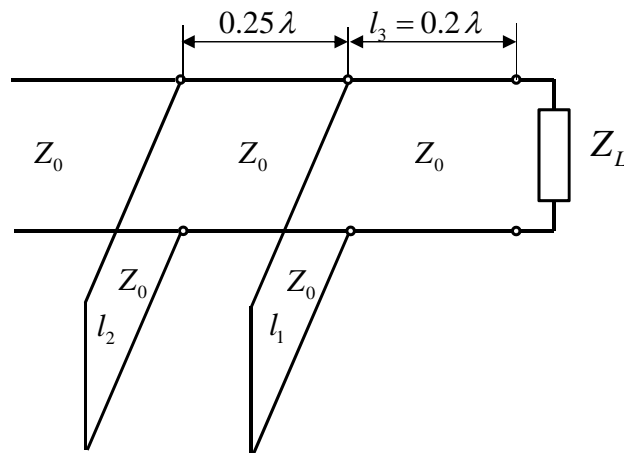
DEPARTAMENTO DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

TRANSMISIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS

ENERO 2018

PROBLEMA 1 (4 puntos)

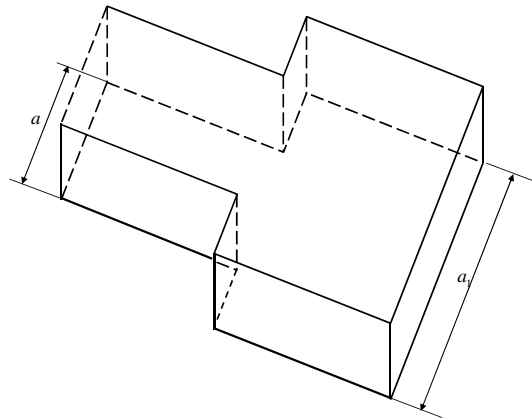
Una línea de transmisión de 50Ω está terminada con una impedancia $Z_L = 20 + 30j\Omega$. Para su adaptación se va a emplear un doble stub formado por dos líneas cortocircuitadas en paralelo a la línea principal y separadas 0.25λ . El primer stub está a 0.20λ de la carga, vea figura.



- 1.- Determine las longitudes de los stubs (l_1 y l_2) para obtener adaptación de impedancia.
- 2.- Calcule el valor de l_3 ($0 < l_3 \leq 0.5\lambda$) que imposibilita la adaptación modificando únicamente las longitudes de los stubs (l_1 y l_2)
- 3.- Halle las longitudes l_3 ($0 < l_3 \leq 0.5\lambda$) que permite que la adaptación modificando únicamente las longitudes de los stubs (l_1 y l_2) sea única.
- 4.- Explique razonadamente si es mejor una separación entre stub de 0.125λ , 0.250λ ó 0.375λ .

PROBLEMA 2 (4 puntos)

La siguiente figura representa un salto en plano H de una guía rectangular. La guía de la izquierda es la standard WR90 cuyas dimensiones físicas son $a = 20.86 \times b = 10.16$, ambas unidades en milímetros. La guía de la derecha tiene igual altura (b) y su anchura es a_1 . La estructura mantiene la simetría respecto a un plano vertical que pasa por el centro de ambas guías.



- 1.- Calcule la frecuencia de trabajo si se conoce que dicha frecuencia está en el centro de la región monomodo de la guía de la izquierda.
- 2.- Calcule la anchura de la guía de la derecha si se conoce que la frecuencia de trabajo está un 10% por encima de la frecuencia de corte del modo TE_{30}
- 3.- Indique el número de modos que no están a corte en la guía de la derecha a la frecuencia de trabajo

Se ha introducido una señal de 1 Watt. en la guía de la izquierda y se ha medido la potencia que transmiten los modos en la guía de la derecha y el desfase de dichas ondas con respecto a la onda incidente. Los planos de medida están a $d = \lambda$ de la discontinuidad. λ es la longitud de onda en el vacío

	Modo TE_{10}	Modo TE_{30}	Resto Modos
Potencia (Watt)	0.8428	0.1556	Despreciable
Desfase (°)	109.6	124.4	

- 4.- Calcule la amplitud del campo eléctrico de los modos TE_{10} y TE_{30} en la guía de la derecha
- 5.- Calcule la amplitud del campo eléctrico de la onda reflejada en la guía de la izquierda
- 6.- Calcule a la distancia (respecto al punto de medida de la guía de la derecha) donde ambos modos se suman en fase. Dibuje aproximadamente la distribución en campo en ese plano
- 7.- ¿Por qué no se ha excitado en modo TE_{20} en la guía de la derecha?

PROBLEMA 3 (2 puntos)

Se dispone de dos fibras ópticas de salto de índice cuyo radio del núcleo es de $3\ \mu\text{m}$ para la fibra A y de $25\ \mu\text{m}$ para la fibra B. El índice de refracción del núcleo es $n_1 = 1,46$ y el índice de refracción del revestimiento es $n_2 = 1,45$ para ambas fibras.

Calcule:

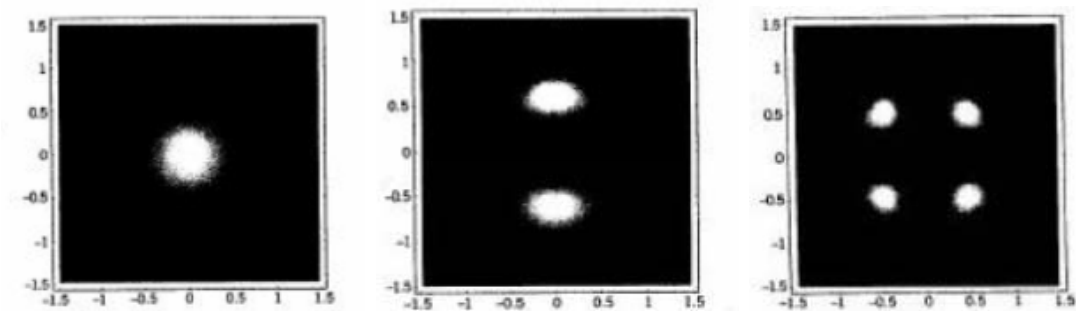
a) El número de modos que se propagan en cada fibra a la longitud de onda correspondiente a tercera ventana, $\lambda = 1,55\ \mu\text{m}$

b) Para la fibra A con radio del núcleo de $3\ \mu\text{m}$, calcule el rango de longitudes de onda para cada uno de los siguientes casos:

- No se propague ningún modo
- La fibra sea monomodo
- Únicamente se propaguen dos modos LP

c) Explique qué modo LP_{mn} es cada uno de los de la siguiente figura e indique a qué modos TE_{mn}, TM_{mn}, HE_{mn}, EH_{mn} corresponden cada uno de ellos.

Si por una fibra óptica solo se propagan dos modos LP, indique cuáles de los representados en la figura serían los que se propagarían.



Tablas auxiliares

χ'_{mn}	m1	m2	m3
0n	3.8318	7.0156	10.1735
1n	1.8412	5.3315	8.5363
2n	3.0542	6.7062	9.9695

Ceros de las derivadas de las

funciones de Bessel

χ_{mn}	m1	m2	m3
0n	2.4049	5.5201	8.6537
1n	3.8318	7.0156	10.1735
2n	5.1357	8.4173	11.6199

Ceros de las funciones de Bessel