

Lista de exercícios – Guias de Ondas

PSI3483 – Ondas Eletromagnéticas em Meios Guiados

Profs. Fatima Salete Correra e José Kleber da Cunha Pinto

- 1) Um guia de onda retangular preenchido com ar tem as dimensões: $a = 2,50$ cm e $b = 1,25$ cm. Determine:
 - a) A frequência de corte do modo dominante
 - b) Para um sinal de 10 GHz propagando-se nesse guia de ondas, calcule:
 - O comprimento de onda guiado (λ_g)
 - O comprimento de onda de corte (λ_c)
 - As velocidades de grupo e de fase (v_g e v_p)
 - A impedância de onda do modo (Z_{TE})
 - c) Quais os possíveis modos de propagação de um sinal de 13 GHz nesse guia de ondas?

- 2) Deseja-se propagar um sinal de 5 GHz, apenas no modo TE_{10} , em um guia de ondas retangular preenchido com meio com constante dielétrica relativa ϵ_r , com secção transversal de dimensões 1,016 x 2,286 cm.
 - a) Entre que limites pode variar o valor de ϵ_r para que se tenha apenas propagação TE_{10} em 5 GHz?
 - b) Adotando $\epsilon_r = 2,25$, calcule o comprimento de onda guiado (λ_g) para o modo TE_{10} na frequência de 5,0 GHz.

- 3) 5 – Deseja-se transmitir um sinal de micro-ondas na frequência de 4 GHz a uma distância de 600 metros, através de um guia retangular preenchido com ar seco ($\epsilon_r = 1$) sem perdas ($\epsilon'' = 0$). O fabricante de guias de ondas possui dois guias de ondas em materiais diferentes:
 - WR – 187 (1,872" x 0,872") – material: latão ($\sigma = 2,56 \times 10^7$ S/m)
 - WR – 229 (2,29" x 1,145") – material: alumínio ($\sigma = 3,82 \times 10^7$ S/m)
 - a) Determine a frequência de corte do modo fundamental e do segundo modo que se propaga em cada desses guias de onda.
 - b) Ambos os guias são adequados para propagar a frequência de 4 GHz em um único modo de propagação? Justifique sua resposta.
 - c) Escolha o guia que melhor se adapte a transmissão do sinal (menor perda) determinando a perda devido ao condutor em dB para distância de 600 metros.

- 4) Considerando um guia de ondas circular, com raio $a = 7,85$ cm, sem perdas, preenchido com ar, determine:
- Quais são os modos que se propagam a frequência de 2,5 GHz, bem como suas respectivas frequências de corte.
 - Qual o intervalo de frequência em que apenas um modo se propaga?
 - Na frequência de 1,3 GHz, determine:
 - β - constante de propagação
 - λ_g – comprimento de onda guiado
 - v_p – velocidade de fase
- 5) Considere um guia de ondas circular com raio 10 mm, empregando como condutor cobre ($\sigma = 5,8 \times 10^7$ S/m) e preenchido por dielétrico ar.
- Qual o modo dominante de guias circulares?
 - Qual a frequência de corte do modo dominante?
 - Qual a perda condutiva na frequência de um sinal de 10 GHz propagando-se no modo dominante?
 - Qual a perda dielétrica supondo que o meio que preenche o guia de ondas (ar) tenha $\text{tg}(\delta) = 0.002$ devido a presença de umidade?