ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN



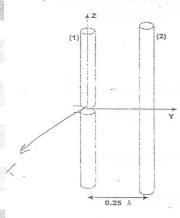
ANTENAS

S. Blanch, A. Cardama, J. Parrón, J.M. Rius 15 de Enero de 2001 Duración: 105 minutos No se permiten libros ni apuntes

Las notas saldrán publicadas el día 25 de Enero en el módulo D3

Ejercicio 1) Paralelo y a una distancia $d=0.25\lambda$ de un dipolo (1) se sitúa otro dipolo parásito (2) con sus bornes cortocircuitados.

- a) Obtener la impedancia de entrada del dipolo activo.
- b) Obtener los campos radiados suponiendo que son dipolos de media onda. Particularizar para las direcciones de los ejes $(\pm x)$, $(\pm y)$, $(\pm z)$. Representar el corte de plano H del diagrama de radiación.
- c) Calcular la directividad de la antena.



$$Z_{11} = 70 - j21\Omega$$

$$Z_{22} = 73 + j85\Omega$$

$$Z_{12} = 42 - j37\Omega$$

$$E_{\theta} = j 60 I \frac{e^{-jkr}}{r} \frac{\cos(\pi/2 \cos \theta)}{\sin \theta}$$

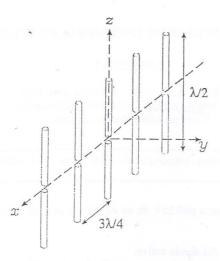
$$\begin{bmatrix} \hat{r} \\ \hat{\theta} \\ \hat{\phi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin \theta \cos \phi & \sin \theta \sin \phi & \cos \theta \\ \cos \theta \cos \phi & \cos \theta \sin \phi & -\sin \theta \\ -\sin \phi & \cos \phi & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{bmatrix}$$

Ejercicio 2) Se desea diseñar una agrupación transversal de dipolos de longitud $\lambda/2$, orientados según z, y situados en el eje x espaciados $3\lambda/4$, que tengan un diagrama de radiación de potencia en el plano H dado por:

$$t(\phi) = \frac{1}{256} \left(6 + 8\cos\left(\frac{3\pi}{2}\cos\phi\right) + 2\cos\left(\frac{3\pi\cos\phi}{2}\right) \right)^2$$

- a) Obtener la expresión del ángulo eléctrico Ψ de la agrupación en función de los ángulos reales θ, φ.
- b) Indicar cuáles son los planos E y H de la agrupación de dipolos, particularizando la expresión del ángulo eléctrico Ψ para cada caso.
- c) Obtener el polinomio P(z) de esta agrupación de 5 dipolos, dibujando el diagrama de ceros en el plano complejo z y el margen visible.
- d) Ohtener el módulo del factor de agrupación IFA(Ψ)l y representarlo.
- e) Dibujar el diagrama de radiación en el plano E.
- f) Calcular la relación de lóbulo principal a secundario y el ancho de haz entre ceros en el plano H del espacio real.

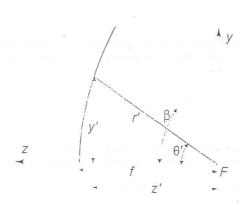
d to Direct of the Summer

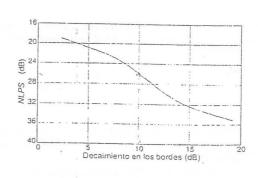


Ejercicio 3) Se desea diseñar un reflector parabólico alimentado por una boca de guía. Por simplicidad, supondremos que el diagrama de radiación del alimentador es el mismo que el de una apertura elemental,

$$D_f(\theta') = 3\left(\frac{1+\cos\theta'}{2}\right)^2 = 3\cos^4(\theta'/2)$$

- a) Se desea obtener un nivel de lóbulo principal a secundario en el diagrama del reflector de 26dB.
 ¿Cuál debe ser el decaimiento en bordes?
- b) Calcular el ángulo β y la relación f/D_a necesarios para obtener el decaimiento en bordes calculado en el apartado anterior.
- c) Calcular la eficiencia de desbordamiento.
- d) Calcular la eficiencia total, suponiendo que la de polarización es igual a 1 y despreciando los efectos de bloqueo, tolerancia, etc.
- e) Calcular la eficiencia de iluminación.
- f) Calcular la directividad del reflector si el diámetro es de 2m y opera a una frecuencia de 10GHz.





$$y'^{2} = 4f(f - z'), \quad r' = f/\cos^{2}(\theta'/2), \quad y' = 2f\tan(\theta'/2), \quad z' = f(1 + \tan^{2}(\theta'/2))$$

$$\eta_{1}\eta_{1} = \cot^{2}(\beta/2) \left| \int_{0}^{\beta} \sqrt{D_{1}(\theta')} \tan(\theta'/2) d\theta' \right|^{2}$$