

Apertura monopulso

Una antena que se utiliza habitualmente en antenas reflectoras de seguimiento (sistemas monopulso) es una bocina piramidal multimodo.

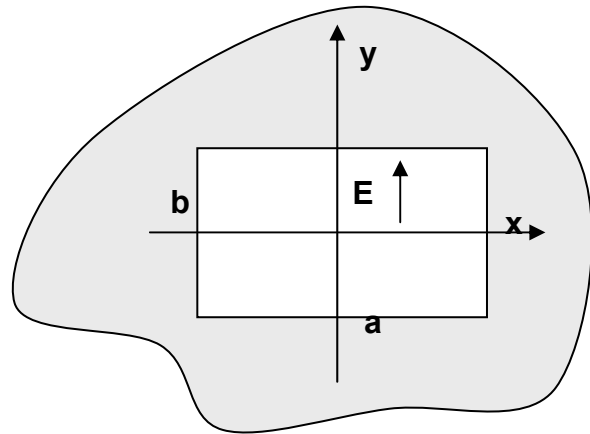
La bocina se puede simular como una apertura, iluminada con los modos TE_{10} y TE_{20} .

La expresión de los campos para dichos modos es

$$\vec{E}_{10} = E_{10} \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right) \hat{y}$$

$$\vec{E}_{20} = E_{20} \sin\left(\frac{2\pi x}{a}\right) \hat{y}$$

$$a = 10\lambda \quad b = 10\lambda$$



- Se pide calcular el diagrama de radiación para una apertura con iluminación coseno en el eje x , y uniforme en el y , correspondiente al modo TE_{10} .
- Estudie la forma del diagrama diferencial, correspondiente al modo TE_{20} .

Solución

Los campos radiados por una apertura con polarización vertical son

$$E_{\theta} = j \frac{e^{-jkr}}{2\lambda r} \sin\phi \left(\frac{\eta}{Z_0} \cos\theta + 1 \right) \iint_{s'} E(x', y') e^{jk_x x'} e^{jk_y y'} dx' dy'$$

$$E_{\phi} = j \frac{e^{-jkr}}{2\lambda r} \cos\phi \left(\frac{\eta}{Z_0} + \cos\theta \right) \iint_{s'} E(x', y') e^{jk_x x'} e^{jk_y y'} dx' dy'$$

La apertura con distribución coseno

$$\iint_{s'} E(x', y') e^{jk_x x'} e^{jk_y y'} dx' dy' = E_0 \int_{x'} f(x') e^{jk_x x'} dx' \int_{y'} g(y') e^{jk_y y'} dy'$$

Las transformadas correspondientes son

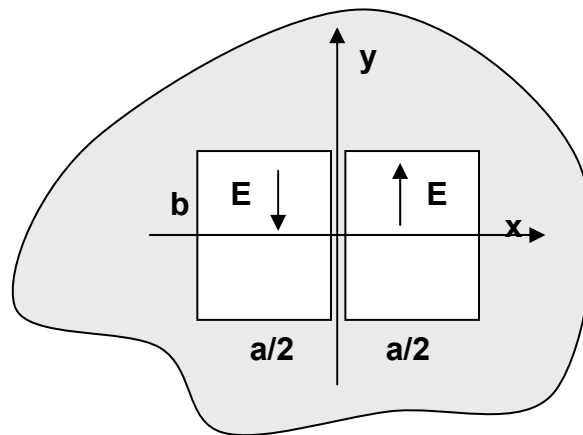
$$F(k_x, a) = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} f(x') e^{jk_x x'} dx' = \frac{\pi}{2} a \frac{\cos\left(\frac{k_x a}{2}\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{k_x a}{2}\right)^2}$$

$$G(k_y, b) = \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} g(y') e^{jk_y y'} dy' = b \frac{\sin\left(\frac{k_y b}{2}\right)}{\left(\frac{k_y b}{2}\right)}$$

Apertura con distribución diferencia

En este caso las expresiones son idénticas, exceptuando el diagrama en el plano horizontal.

La transformada de Fourier se puede realizar integrando directamente, o bien como un array de dos aperturas de dimensiones $a/2$, separadas la misma distancia $a/2$.



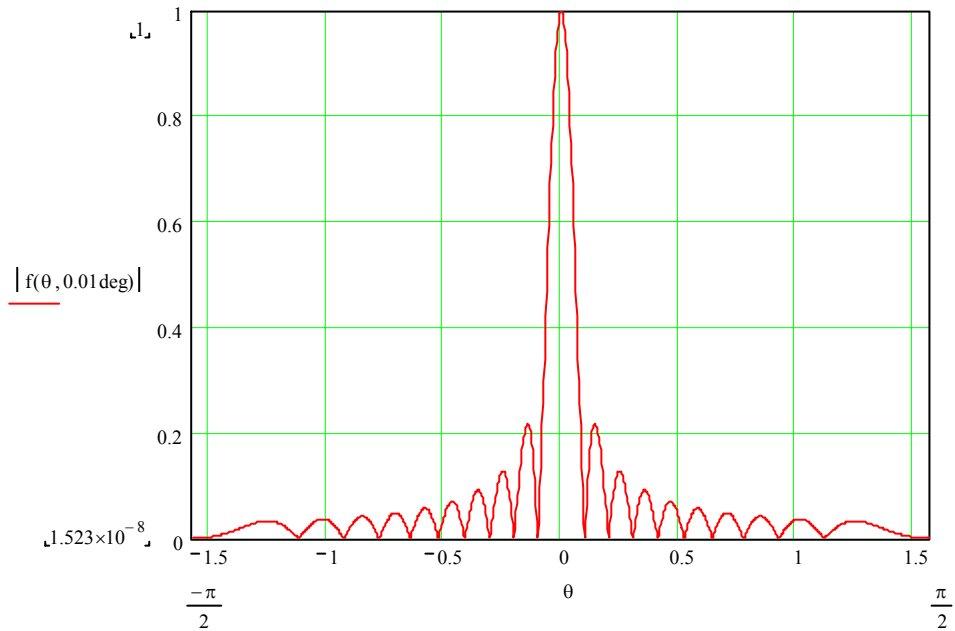
$$F(k_x, a) = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} f(x') e^{jk_x x'} dx' = \frac{\pi}{4} a \frac{\cos\left(\frac{k_x a}{4}\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{k_x a}{4}\right)^2} \left(e^{j\frac{k_x a}{4}} - e^{-j\frac{k_x a}{4}} \right)$$

$$F(k_x, a) = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} f(x') e^{jk_x x'} dx' = \frac{\pi}{4} a \frac{\cos\left(\frac{k_x a}{4}\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{k_x a}{4}\right)^2} 2j \sin\left(\frac{k_x a}{4}\right)$$

La representación gráfica de los diagramas se puede hacer a partir del producto de los diagramas de la apertura por el de array

Diagrama plano E

Corresponde a una distribución uniforme de dimensión 10λ

**Diagrama suma plano H**

Corresponde a una distribución coseno de dimensión 10λ

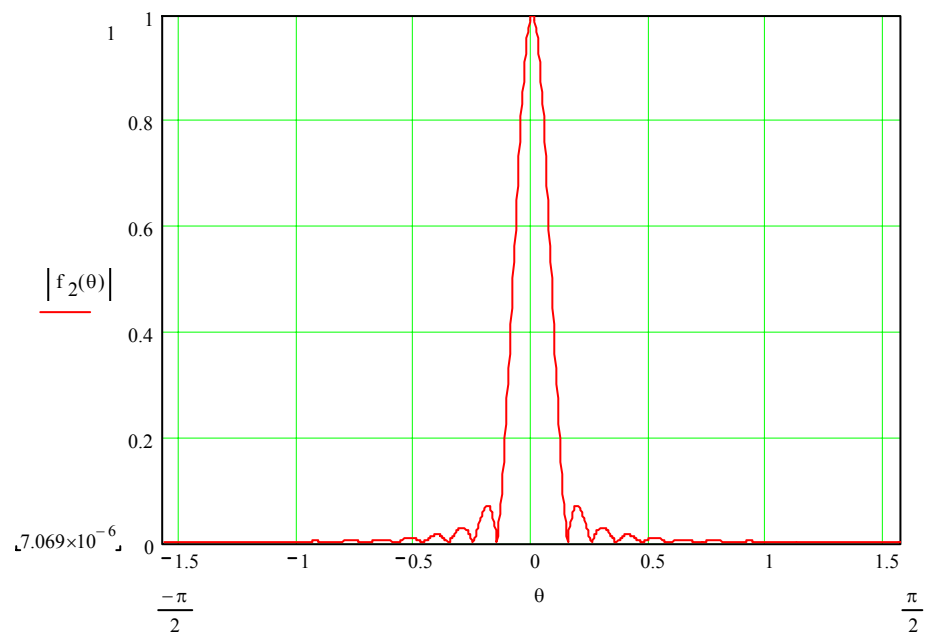
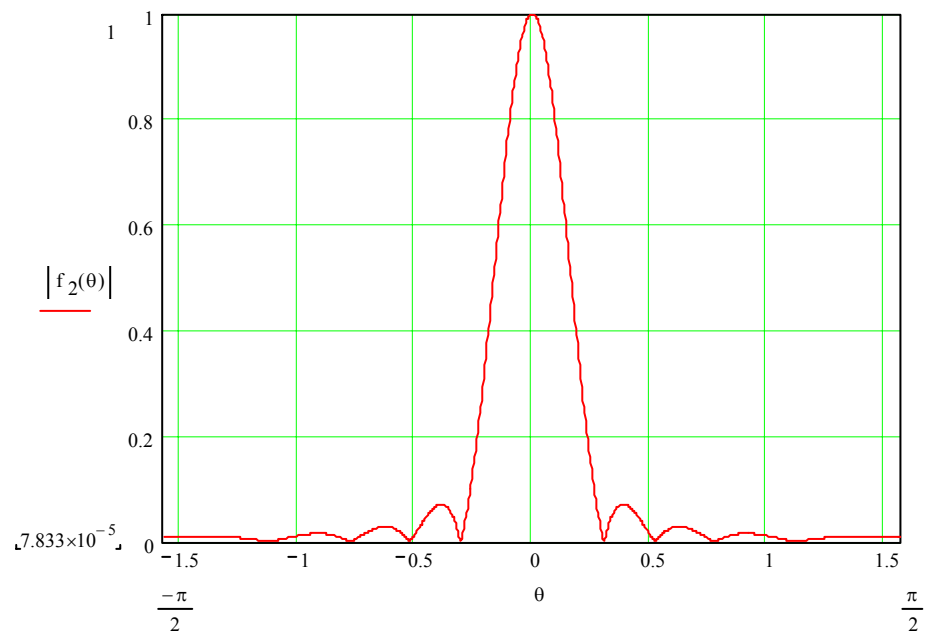


Diagrama de una apertura de dimensión 5λ

Distribución coseno de dimensión 5λ



Efecto de interferencia y producto de diagramas

Producto por una agrupación uniforme de 2 elementos espaciados 5λ

