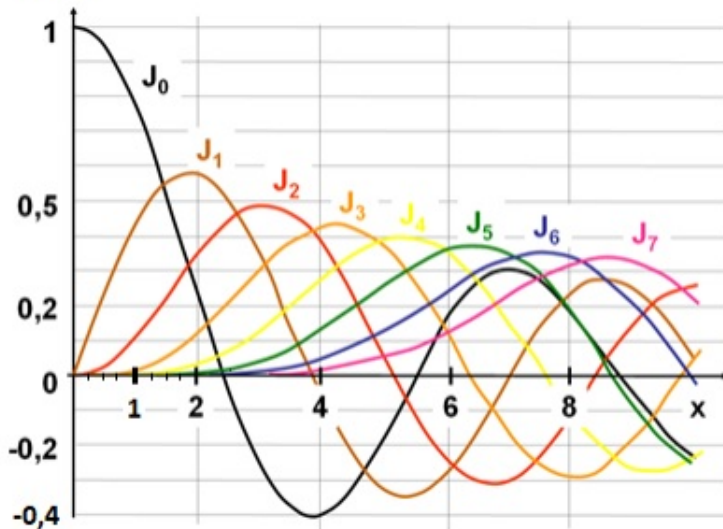


Ejercicio 6

Una portadora es modulada en FM por un tono de amplitud A , que produce una desviación máxima de frecuencia instantánea de $\Delta f[\text{Hz}]$. La potencia total de la señal modulada en FM ($S(t)$) es de 250w. (Considerar impedancia normalizada $Z=1 \text{ ohm}$).

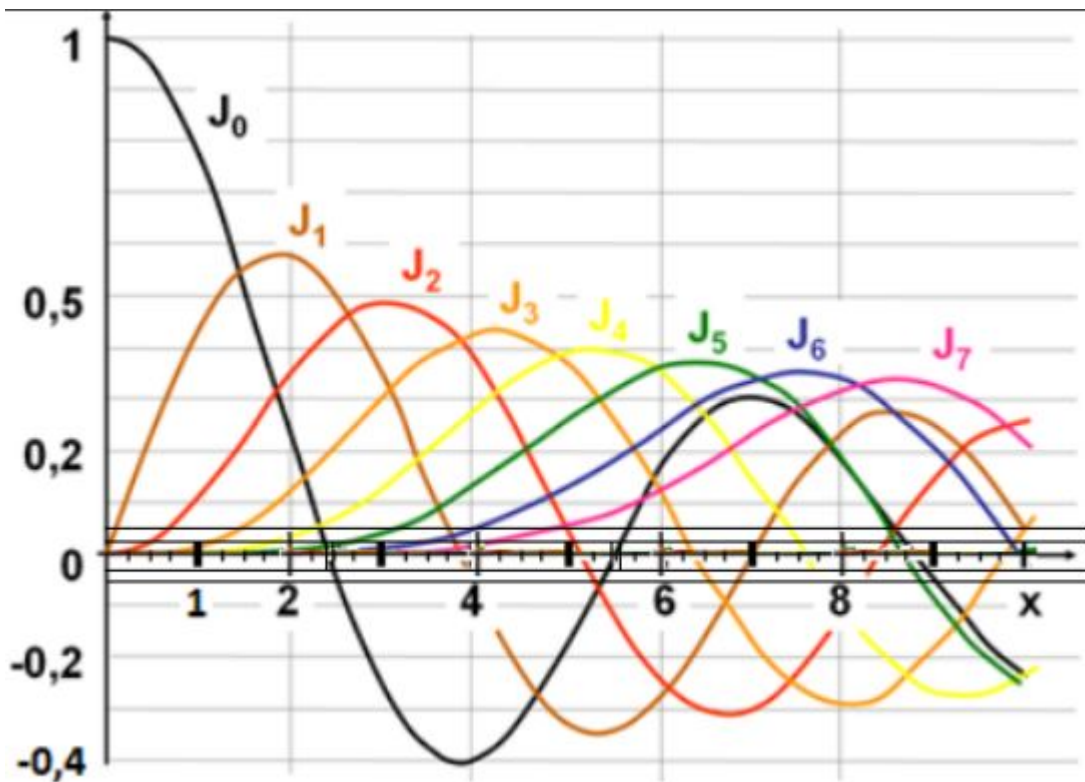
- Partiendo de un índice de modulación $\beta=2,405$ determine tres nuevos valores mayores para los cuales la potencia de la componente espectral a frecuencia de portadora aumenta a 40dBm.
- Para el valor más bajo de β calculado anteriormente, se requiere determinar la potencia de las bandas laterales relevantes utilizando el siguiente criterio: considerar únicamente aquellas cuyo nivel se encuentre por encima de los -20[dB] de la potencia total $S(t)$.
- Si ahora se utiliza un tono de 10 KHz (para ajustar la desviación de frecuencia en el mismo transmisor de FM) y se regula su amplitud hasta que se dé la primera coincidencia entre J_0 y J_1 . Calcule cual es el nuevo Beta, la desviación máxima de frecuencia y ancho de banda.



a)

$$40\text{dBm} = 10\text{W} \rightarrow J_0 = \frac{10\text{W}}{250\text{W}} = 0,004$$

En función del gráfico provisto y marcando el valor hallado, se podrían aproximar valores de β mayores a 2,405 para los cuales se cumple con la condición. Estos valores serían: 2,5, 5,48 y 5,52.



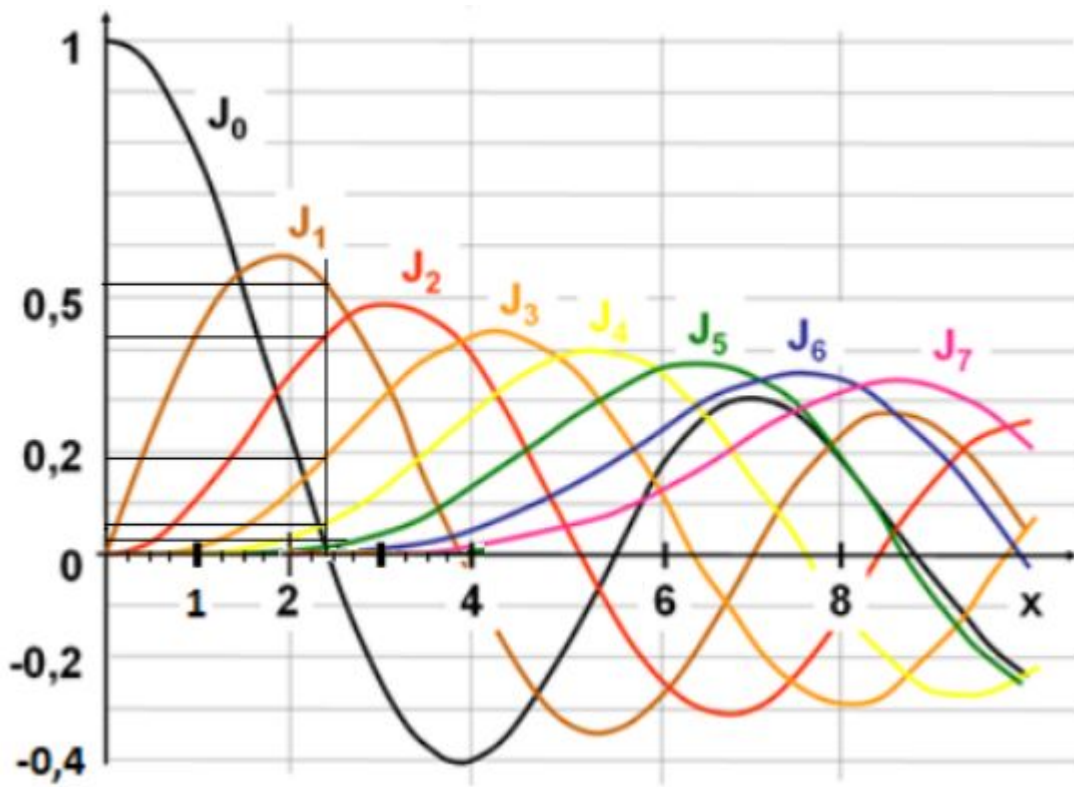
b)

$$-20dB = 0,01W \rightarrow \beta = \frac{0,01W}{250W} = 0,00004$$

- $J_0 = 0,004$
- $J_1 = 0,502$
- $J_2 = 0,402$
- $J_3 = 0,185$
- $J_4 = 0,08$
- $J_5 = 0,002$

$$\sum_{j=0}^5 = 0,004 + 0,502 + 0,402 + 0,185 + 0,08 + 0,002 = 1,175$$

(debería ser 1, la diferencia se debe a las aproximaciones por el gráfico)



c)

Considerando que $J_0 = J_1$:

$$\beta \approx 1,45$$

$$\beta = \frac{\Delta f}{F_{max}} \rightarrow \Delta f = \beta \cdot F_{max} = 1,45 \cdot 10 \text{ KHz} = 14,5 \text{ KHz}$$

$$BW = 2 \cdot (\beta + 1) \cdot F_{max} = 2 \cdot (1,45 + 1) \cdot 10 \text{ KHz} = 49 \text{ KHz}$$

