

EHB 351

Analog Haberleşme

7/01/2021
Uygulama
5

1) Bir FM işaret $x_c(t) = \cos(40\pi 10^3 t + 3 \sin 4\pi 10^3 t)$ biçiminde verilmektedir. $J_n(\beta)$ değerleri seçilen (β) modülasyon indeksi için aşağıda verilmiştir.

$$J_0(\beta) = -0,26 \quad J_1(\beta) = 0,34 \quad J_2(\beta) = 0,48$$

$$J_3(\beta) = 0,3 \quad J_4(\beta) = 0,13 \quad J_5(\beta) = 0,05$$

$$J_6(\beta) = 0,01 \quad J_7(\beta) = 0,002$$

a) Modüle eden ve edilen işaretlerin frekansları ile β yı bulunuz.

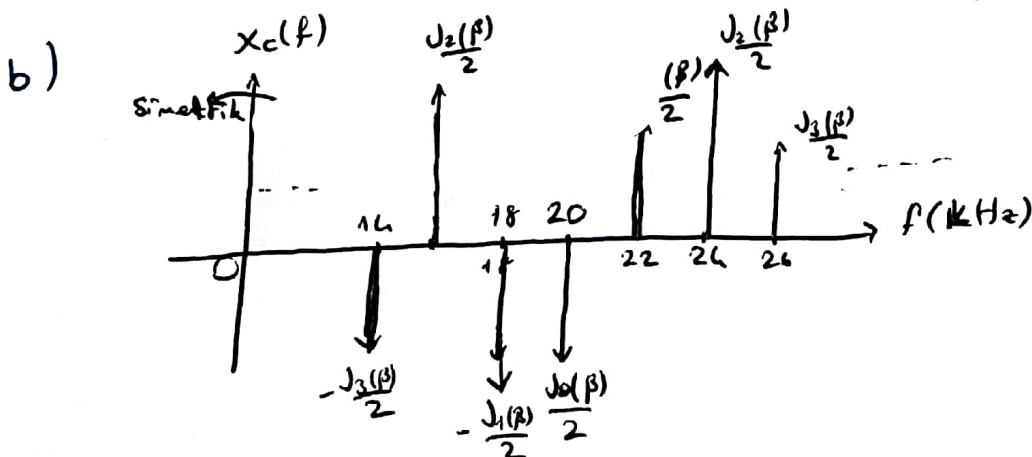
b) $x_c(t)$ nin frekans spektrumunu çiziniz.

c) $x_c(t)$ nin güç spektrumunu çiziniz.

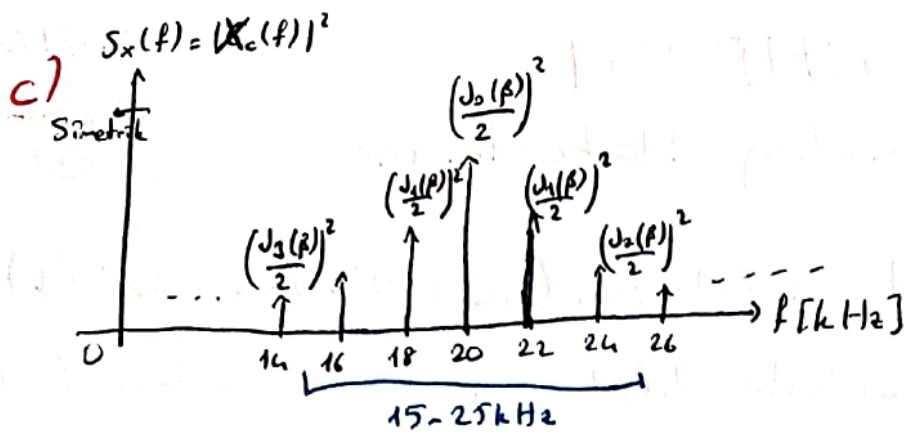
d) $x_c(t)$ nin 15-25 kHz aralığındaki ortalama gücünün toplam ortalama güce oranını bulunuz.

a) $x_c(t) = A \cos(\omega_c t + \beta \sin \omega_m t)$
FM işaret

$$A = 1$$
$$f_c = 20 \text{ kHz}$$
$$f_m = 2 \text{ kHz}$$
$$\beta = 3$$



$$x_c(t) = A_c \sum J_n(\beta) \cos(\omega_c + n\omega_m)t$$



d)

$$P_{15-25} = 2 \int_{15 \cdot 10^3}^{25 \cdot 10^3} S_x(f) df = 2 \cdot \left[\left(\frac{J_0(\beta)}{2} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{J_1(\beta)}{2} \right)^2 + 2 \left(\frac{J_2(\beta)}{2} \right)^2 \right]$$

$$P_{15-25} = 0,38 \text{ W}$$

$$P_T = \frac{A^2}{2} = 1,2 \text{ W}$$

$$\frac{P_{15-25}}{P_T} = \frac{0,38}{1,2} = 0,316$$