

EXAMEN PARCIAL DE SENYALS I SISTEMES

10 de maig de 2024 – EPSEM - Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

Temps: 1h 45m

1 - (1 punt) – Demostreu que un sistema caracteritzat per la funció de transferència

$$H(f) = 10 \cdot e^{-j2\pi t_0 f}$$

és un sistema que no presenta distorsió, és a dir, que no altera la forma dels senyals aplicats a la seva entrada.

2 - (3 punts) – Donat el filtre caracteritzat per la resposta impulsional

$$h(t) = 10^7 \operatorname{sinc}(10^6(t - 10^{-5})) \cdot \cos(2\pi 10^7(t - 10^{-5}))$$

- Determineu la corresponent funció de transferència $H(f)$.
- Representeu-ne gràficament la corba d'amplificació $|H(f)|$.
- Indiqueu el tipus de filtratge que realitza, especificant l'amplificació màxima i l'amplada de banda.

3 - (2 punts) Un amplificador de radiofreqüència té a la seva entrada un senyal de la forma

$$x(t) = s(t) + n(t),$$

on $s(t)$ és el component útil, caracteritzat per la densitat espectral de potència $G_s(f)$ representada a la Figura 1, i $n(t)$ és soroll tèrmic amb una densitat espectral de potència

$$G_n(f) = \eta / 2, \quad \eta = 8 \cdot 10^{-19} \text{ V}^2 / \text{Hz}.$$

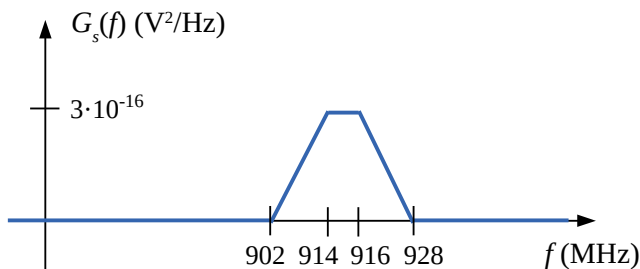


Figura 1

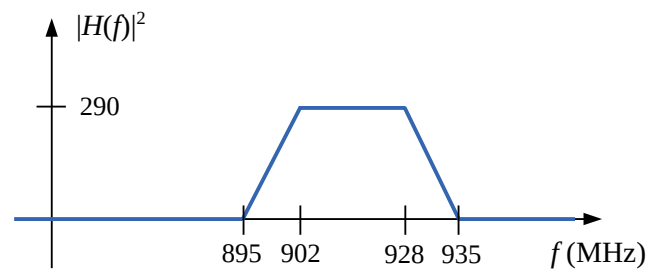


Figura 2

Sabent que l'amplificador proporciona la resposta freqüencial mostrada a la Fig. 2, determineu la relació senyal soroll a la sortida expressada en dB.

4 - (2 punts) Un sistema amb un guany de potència $G_p = 27$ dB rep a la seva entrada una potència de soroll tèrmic $N_i = 8 \cdot 10^{-15}$ W. La potència de soroll afegida pel propi sistema a la sortida és $N_a = 3,7 \cdot 10^{-12}$ W. Determineu:

- La potència total de soroll a la sortida.
- La figura de soroll en dB del sistema.

5 - (2 punts) Donat el senyal periòdic de la Figura 3 i el corresponent espectre d'amplitud de la Figura 4, determineu el valor de les magnituds A, B, C, f_1 i f_2 .

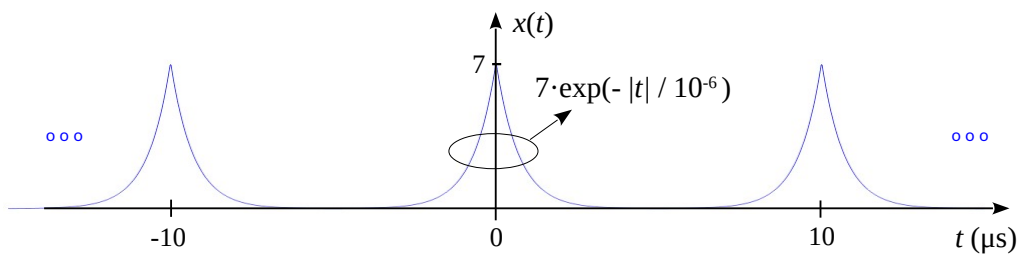


Figura 3

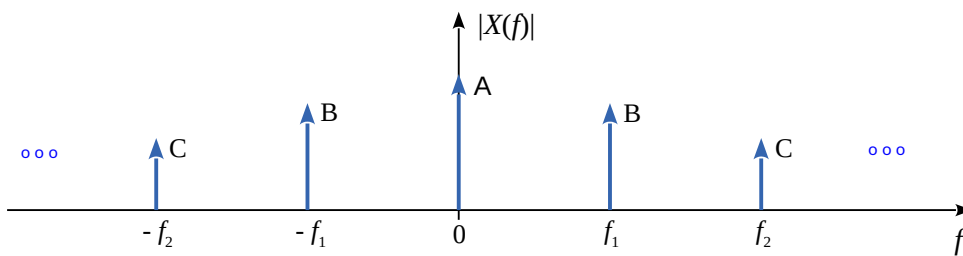


Figura 4