

EXAMEN PARCIAL DE SENYALS I SISTEMES

14 de maig de 2021 – EPSEM - Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

1 - (1 punt) – Demostreu que la transformada de Fourier $X(f)$ d'un senyal $x(t)$ real té un mòdul $|X(f)|$ parell en f i una fase $\arg(X(f))$ imparell en f . Poseu un exemple de transformada que ho compleixi.

2 - (4 punts) – Donat el filtre caracteritzat per la resposta impulsional

$$h(t) = 10\delta(t) - 10^4 e^{-1000t} u(t) \quad ,$$

- Determineu la corresponent funció de transferència $H(f)$.
- Representeu-ne gràficament la corba d'amplificació $|H(f)|$.
- Indiqueu el tipus de filtratge que realitza, l'amplificació màxima i l'amplada de banda.
- Classifiqueu el sistema atenent a les propietats de: linealitat, causalitat, memòria i distorsió.

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 Fig. 1, i $n(t)$ és soroll tèrmic amb una densitat espectral de potència

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

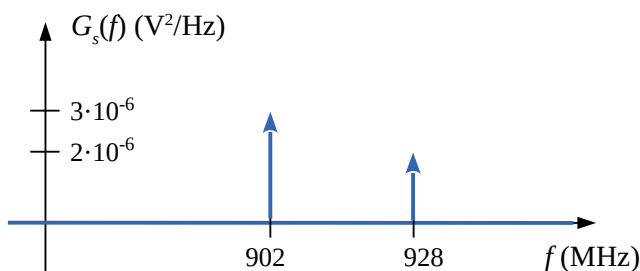


Figura 1

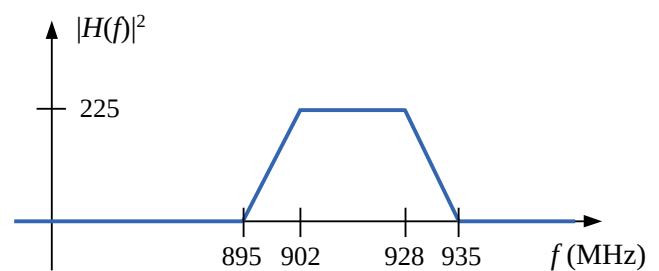


Figura 2

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 - (1 punt) Per al problema anterior, tenint en compte ara que l'amplificador presenta una figura de soroll $NF = 3,5$ dB, calculeu:

- a) La relació senyal soroll a la sortida expressada en dB.
 - b) La potència del soroll afegit per l'amplificador a la sortida.
-

5 - (2 punts) Donat el senyal periòdic de la Fig. 3, representeu el corresponent espectre d'amplitud, indicant la magnitud del component continu i la dels 3 primers harmònics.

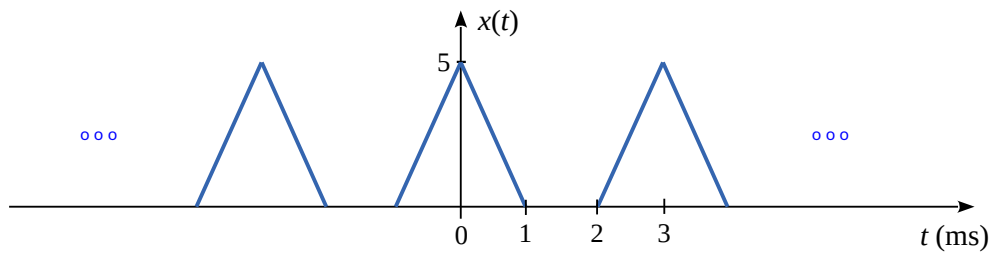


Figura 3