

Segon Control Senyals i Sistemes 1 Grup 10

Cognoms: Nom Data: 13/12/99

PROBLEMA 1

Els senyals $x_1(t) = \text{sinc}(400t)$ i $x_2(t) = 0,5 \text{sinc}^2(200t)$ es combinen per tal de generar el senyal :

$$y(t) = a_1[x_1(t) + x_2(t)] + a_2[x_1(t) - x_2(t)] \cos(\pi f_0 t)$$

Per aconseguir $y(t)$ s'utilitza l'esquema de la figura 1, que consta d'un commutador que canvia de posició cada $T_0 = 1 \text{ mseg} = 1/f_0$ i un filtre ideal passa-baixes.

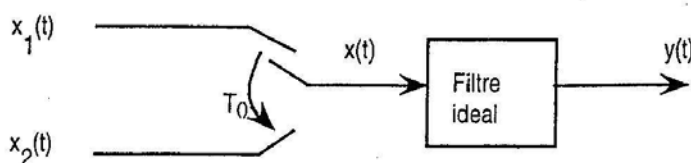


Fig. 1

- ① Trobeu la Transformada de Fourier de $x(t)$ (simplifiqueu al màxim l'expressió) i dibuixeu-la entre -2000 Hz i 2000 Hz, indiqueu clarament les amplituds màximes de $X(f)$. (3 punts)
- ② Quin és l'ampla de banda del filtre ideal $H(f) = \prod (\frac{f}{2B_n})$ per tal de tenir a la sortida el senyal desitjat ? quan valen els coeficients a_1 i a_2 ? (0.5 punt)
- ③ El senyal $y(t)$ es mostreja per tal de ser processat digitalment. Quin és l'ampla de banda de $y(t)$ i quina és la freqüència mínima de mostratge per que no es produeixi aliasing ? (0.5 punt)

PROBLEMA 2 (5 punts)

Sigueu la funció atenuació d'un filtre invers de Chebychev, mostrada a la figura 2.

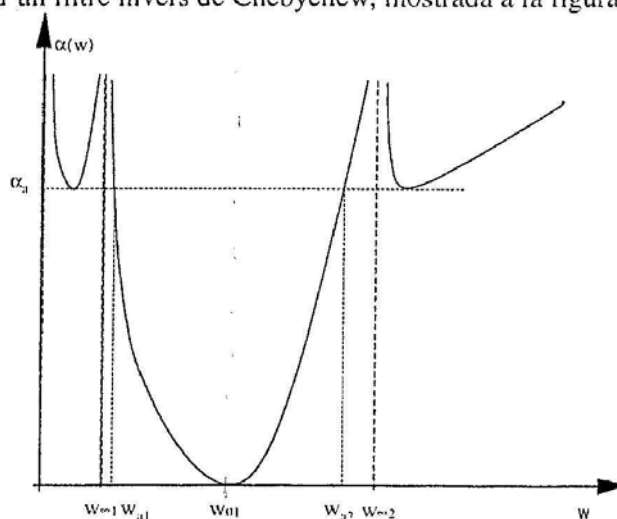


Figura 2

Es demana el següent :

- ① Indiqueu on són els zeros d'atenuació i transmissió i quina és la seva multiplicitat i quin és l'ordre del filtre i el comportament asimptòtic a l'origen i a l'infinit. Doneu una expressió de la funció característica en funció dels paràmetres de la figura. (2 punts)
 - ② Quines condicions han de complir els paràmetres de la figura 2 per que el filtre s'hagi pogut realitzar per transformació de freqüències ? Com seria la transformació $\lambda = f(s)$? (0.5 punts)
- Si efectivament el filtre anterior s'ha generat per transformació de freqüències a partir d'un prototip passa-baixes, es demana el següent :
- ③ Doneu una expressió per la funció característica del prototip, especifiqueu els zeros de transmissió i d'atenuació en funció dels paràmetres del filtre passa-banda i indiqueu l'ordre. Dibuixeu la corba d'atenuació del prototip. Indiqueu quina relació hi ha entre la freqüència que delimita la banda atenuada i els zeros de transmissió del prototip. (2 punts)
 - ④ Dibuixeu la corba d'atenuació d'un filtre passa-baixes de Chebychev del mateix ordre, comenteu com serà la selectivitat i discriminació del filtre en relació a l'invers de Chebychev. (0.5 punts)
 5. Trobeu la funció de transferència d'un prototipus passa-baixes de Butterworth del mateix ordre normalitzat a la freqüència de tall a 3 dBs. (1 punt)