

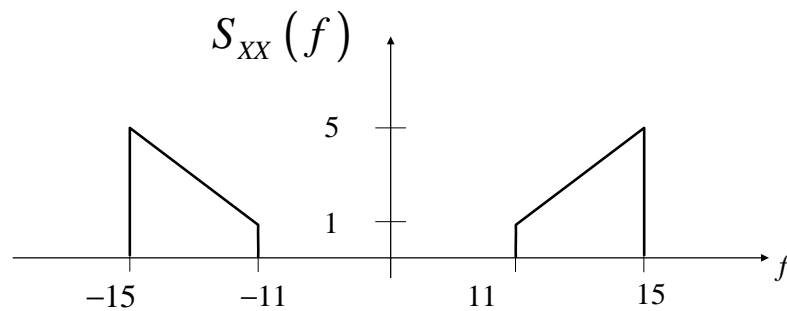
Esame di Teoria dei Segnali

Prova scritta del 19/01/15

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1



Sia $X(t)$ un processo aleatorio passa-banda gaussiano ergodico il cui spettro di densità di potenza $S_{XX}(f)$ è rappresentato in figura. Calcolare

- La potenza del processo aleatorio $X(t)$
- le funzioni di autocorrelazione e di mutua correlazione (ovvero $R_{X_C X_C}(\tau)$, $R_{X_S X_S}(\tau)$, $R_{X_C X_S}(\tau)$, $R_{X_S X_C}(\tau)$) dei processi analogici di bassa frequenza $X_C(t)$ e $X_S(t)$ riferiti alla frequenza $f_o = 13$ Hz.

Esercizio 2

Il segnale periodico $x(t) = 3\cos(200\pi t) - 3\sin(400\pi t)$ è campionato usando la sequenza

di campionamento $c(t) = \frac{1}{150} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - n/150)$. L'uscita del campionatore è l'ingresso del filtro

passa-basso ideale con funzione di trasferimento $H(f) = \text{rect}_{250}(f)$.

- Disegnare lo spettro del segnale $y(t)$ in uscita al filtro $H(f)$.
- Calcolare energia e potenza del segnale $y(t)$.

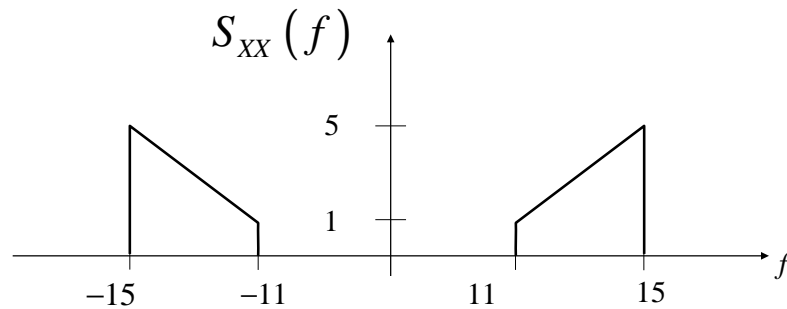
Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 19/01/15

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1



Sia $X(t)$ un processo aleatorio passa-banda gaussiano ergodico il cui spettro di densità di potenza $S_{XX}(f)$ è rappresentato in figura. Calcolare

- La potenza del processo aleatorio $X(t)$
- le funzioni di autocorrelazione e di mutua correlazione (ovvero $R_{X_C X_C}(\tau)$, $R_{X_S X_S}(\tau)$, $R_{X_C X_S}(\tau)$, $R_{X_S X_C}(\tau)$) dei processi analogici di bassa frequenza $X_C(t)$ e $X_S(t)$ riferiti alla frequenza $f_o = 13$ Hz.

Esercizio 2

Il segnale periodico $x(t) = 3\cos(200\pi t) - 3\sin(400\pi t)$ è campionato usando la sequenza

di campionamento $c(t) = \frac{1}{150} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - n/150)$. L'uscita del campionatore è l'ingresso del filtro

passa-basso ideale con funzione di trasferimento $H(f) = \text{rect}_{250}(f)$.

- Disegnare lo spettro del segnale $y(t)$ in uscita al filtro $H(f)$.
- Calcolare energia e potenza del segnale $y(t)$.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

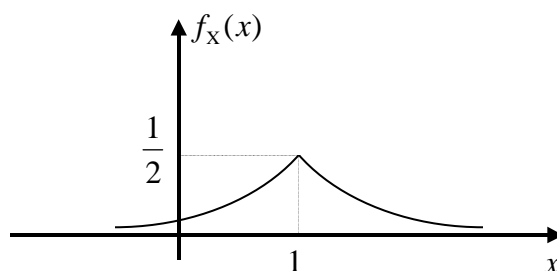
Prova scritta del 19/01/15

Candidato.....

Matr.

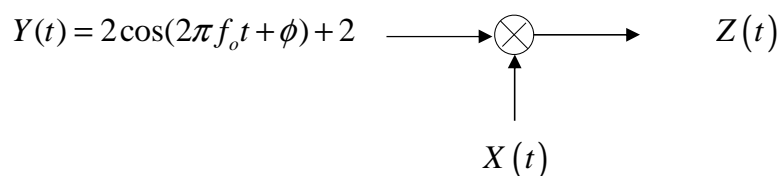
Esercizio 1

Si considerino una variabile aleatoria X , caratterizzata da una densità di probabilità $f_X(x) = \frac{1}{2}e^{-|x-1|}$, e la trasformazione $g(x) = (e^x - 1)u_{-1}(x)$, dove $u_{-1}(x)$ rappresenta la funzione gradino unitario.



- Calcolare e disegnare la densità di probabilità della variabile aleatoria $Y = g(X)$.
- Calcolare il valor medio della variabile aleatoria Y .

Esercizio 2



Dato il sistema in figura, dove $X(t)$ è un processo aleatorio Gaussiano indipendente dalla variabile aleatoria ϕ unif. distribuita in $[0, 2\pi]$, e caratterizzato da una funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 1 + 3tri_3(\tau)$,

- 1) Calcolare valor medio e potenza del processo aleatorio $Z(t)$
- 2) Calcolare la funzione di autocorrelazione del processo aleatorio $Z(t)$