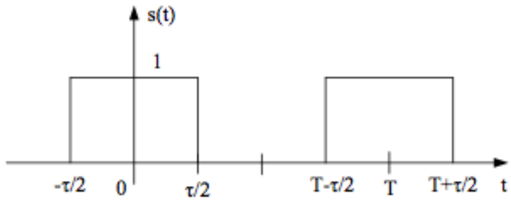
Teorema o odabiranju

1. Spektar $F(j\omega)$ signala $f(t)$ ograničen je i zauzima opseg $|\omega| \leq \omega_m$. Pronaći spektar $X(j\omega)$ signala $x(t)=f(t)s(t)$, ako $s(t)$ predstavlja periodičnu povorku pravougaonih impulsa prikazanih na slici.



Slika 1

Signal $x(t)$ se dovodi na idealan filtar propusnik niskih učestanosti koji ima funkciju prenosa

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1; & |\omega| \leq \omega_m \\ 0; & |\omega| > \omega_m \end{cases}$$

Pokazati da se na izlazu iz filtra dobija neizobličen signal $f(t)$, ako je $T \leq 1/(2f_m)$.

2. Vremenska funkcija $f(t)$ se množi sa periodičnom povorkom pravougaonih impulsa datoj na slici 1 u prethodnom zadatku. Spektar funkcije $f(t)$ je ograničen i nalazi se u opsegu $(-B \div B)$. Odrediti spektar signala koji se dobija množenjem. Skicirati dobijeni spektar za:

a) $1/T = 4B$; b) $1/T = 2B$; a) $1/T = B$;

3. Dvije prostoperiodične komponente čije su učestanosti f_1=100Hz i f_2=600Hz obrazuju signal

$$f(t) = V_1\cos(2\pi f_1 t) + V_2\cos(2\pi f_2 t)\ .$$

Signal $f(t)$ diskretizovan je po vremenu, tako da je $x(t) = f(t)s(t)$, gdje je $s(t)$ signal oblika sa slike 1 (pogledaj sliku u zadatku 1):

Ako učestanost odabiranja $f_0=1/T$ iznosi:

a) f_0=1000 Hz, pronaći spektar $X(j\omega)$ signala $x(t)$ i pokazati da se pomoću idealnog filtra propusnika niskih učestanosti ne može izdvojiti signal $f(t)$ iz $x(t)$

b) f_0=1300 Hz, pokazati da se pomoću istog filtra u ovom slučaju može izdvojiti signal $f(t)$ iz $x(t)$.