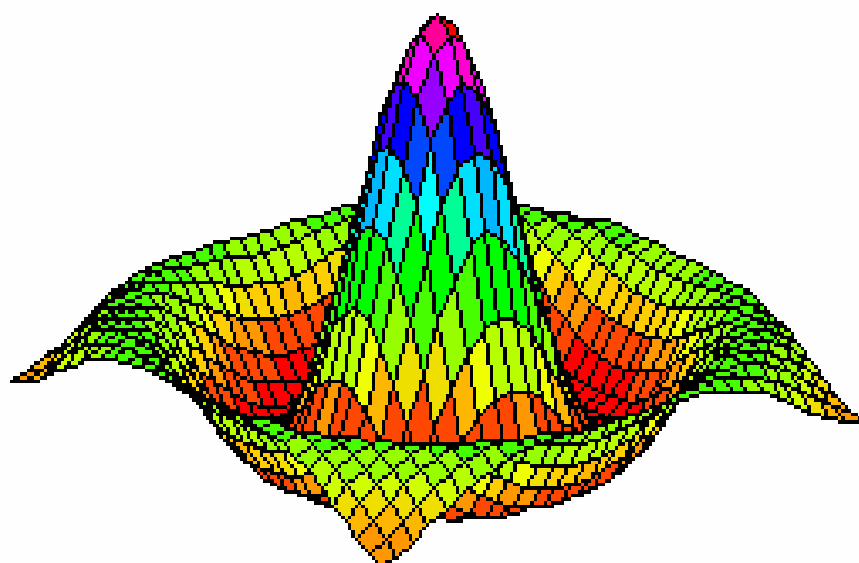


SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
ZAVOD ZA TELEKOMUNIKACIJE

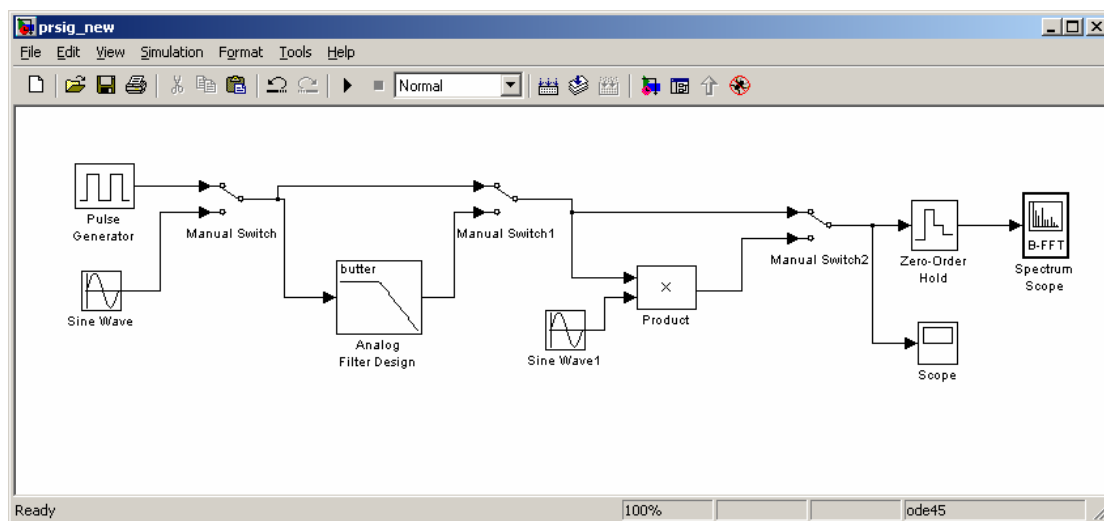
željko ilić



LABORATORIJSKA VJEŽBA
Teorija informacije
ANALIZA SIGNALA UPORABOM PROGRAMSKOG PAKETA
MATLAB®

ZADACI za rad u laboratoriju

Na slici (Slika 1) su dani svi potrebni blokovi za realizaciju ove vježbe (http://www.fer.hr/predmet/teoinf_a). **Napomena:** Vrijednosti parametara u pojedinim blokovima mijenjati samo kada je to u zadatku navedeno.

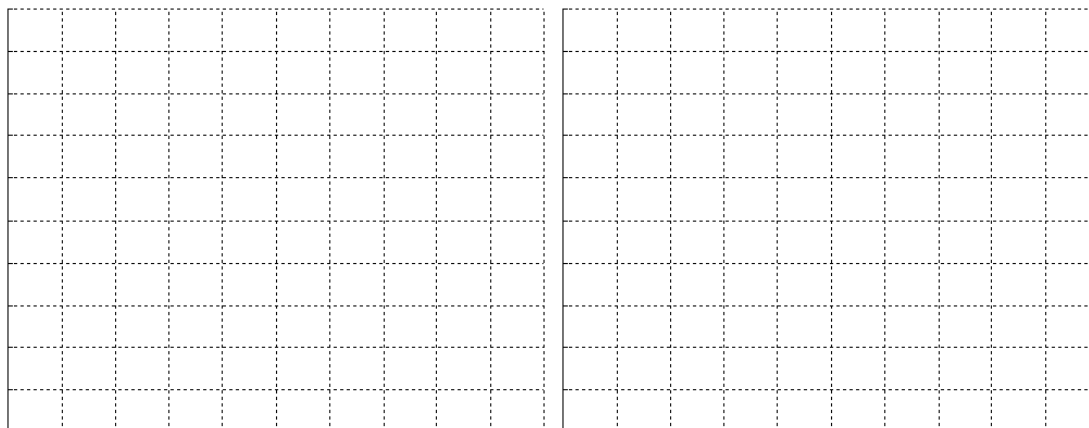


Slika 1 Model za vježbu

1. Koliko iznosi frekvencija (f), amplituda (A) i omjer τ/T za dani pravokutni periodički signal (PPS)?

$f = \underline{\hspace{2cm}}$ [Hz]; $A = \underline{\hspace{2cm}}$ [V]; $\tau/T = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Promatrajte i nacrtajte signal u vremenskoj i frekvencijskoj domeni (blokovi "Scope" i "Spectrum Scope").

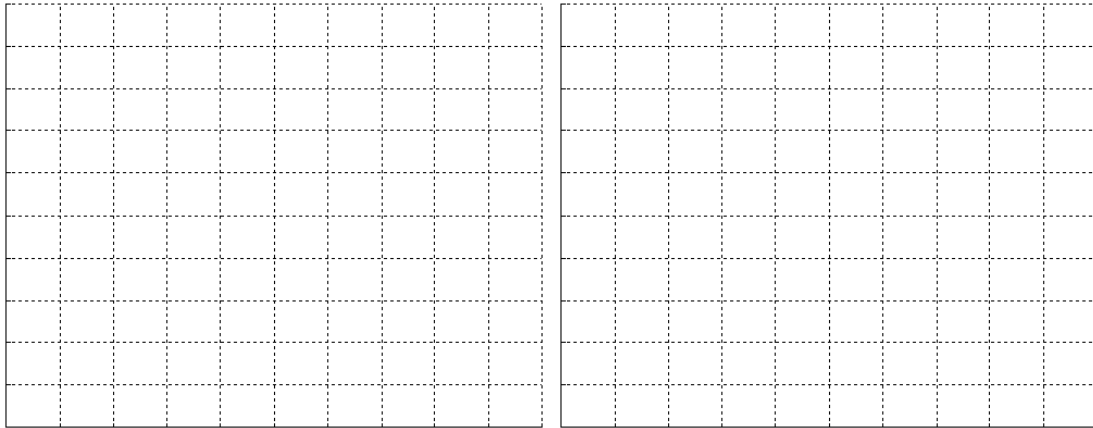


3. Promatrajte i nacrtajte signal u vremenskoj i frekvencijskoj domeni (blokovi "Scope" i "Spectrum Scope") za slučaj kada se:

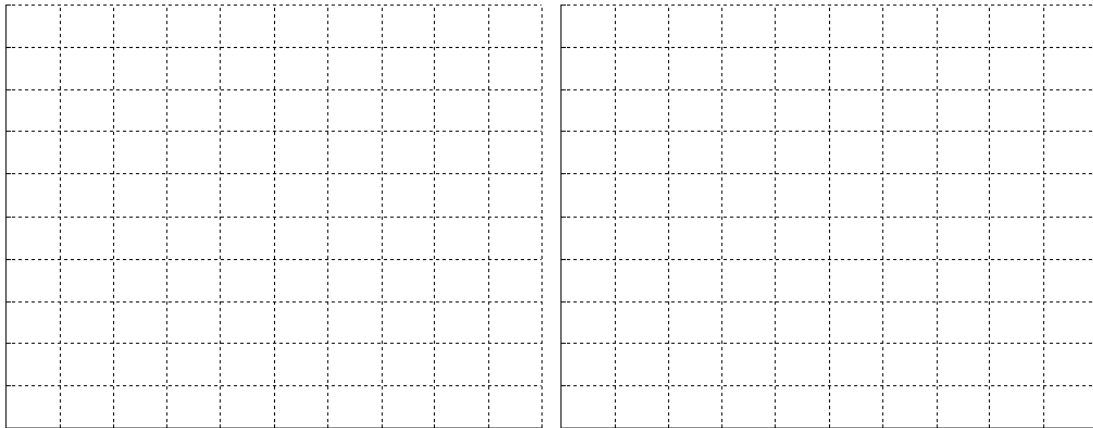
☐ τ smanjuje uz $T = \text{konst.} = 0,2 \text{ sec}$ (uzeti: $\tau = 10\%$, 20% i 25% perioda T);

Napomena: T i τ se mijenjaju u bloku "Pulse Generator" i to u opcijama: Period (secs) i Duty cycle (% of period).

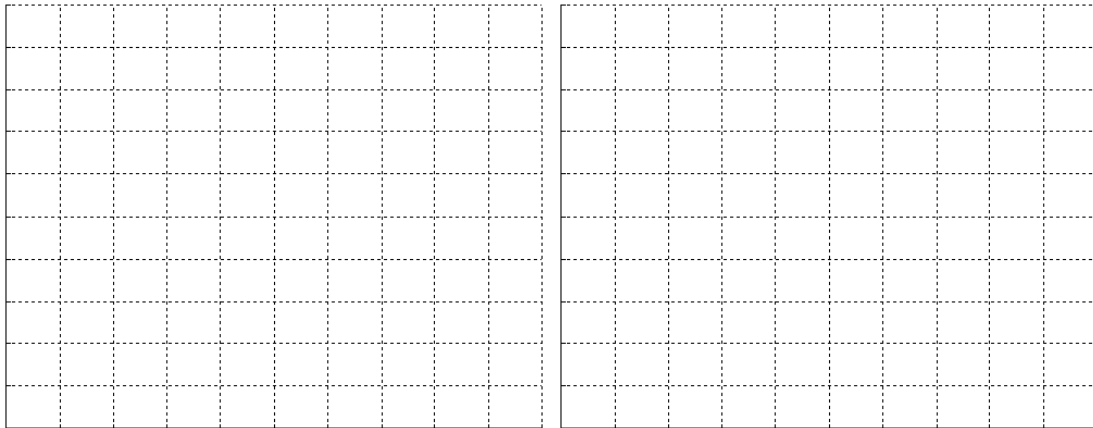
$$\tau/T=1/10 \ (\tau=10\% \text{ od } T)$$



$$\tau/T=1/5 \ (\tau=20\% \text{ od } T)$$



$$\tau/T=1/4 \ (\tau=25\% \text{ od } T)$$



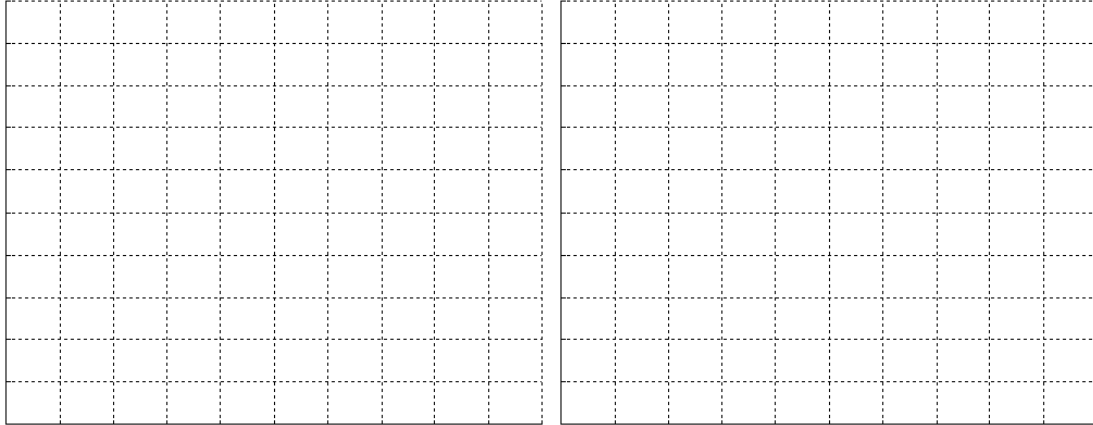
Što se događa sa spektrom slijeda pravokutnih impulsa kada mu mijenjamo omjer τ/T (Ukratko obrazložite!)?

Napomena: Uključite blok "Analog Filter Design" klikom na blok "Manual Switch1". Također, u bloku "Pulse Generator" postavite $\tau/T=1/2$.

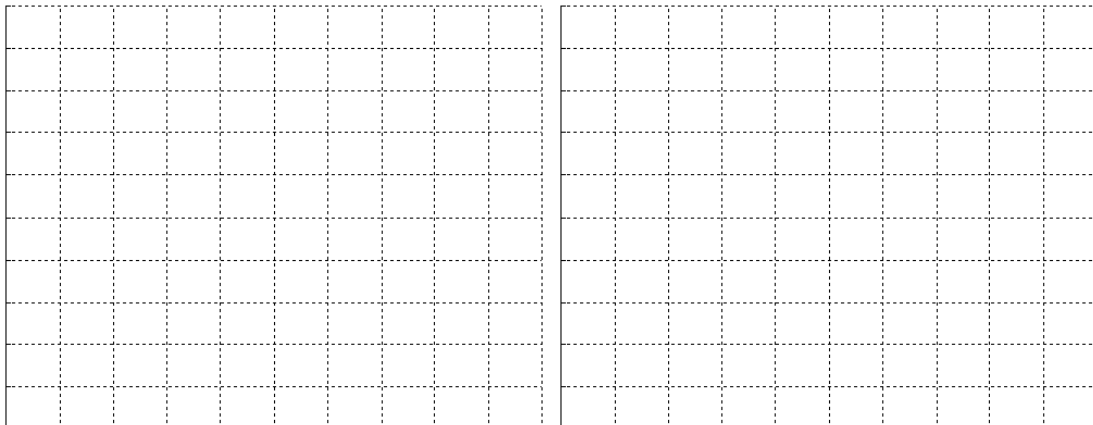
4. Odredite vrijednost polja "Stopband edge frequency (rads/sec)" u bloku "Analog Filter Design" (gornja granična frekvencija NPF-a) tako da na izlazu iz sustava dobijemo signal čiji spektar ima komponente na 0 i 5 Hz.

Stopband edge frequency= _____[Hz]

Nacrtajte dobiveni signal u vremenskoj (blok "Scope") i frekvencijskoj domeni (blok "Spectrum Scope").



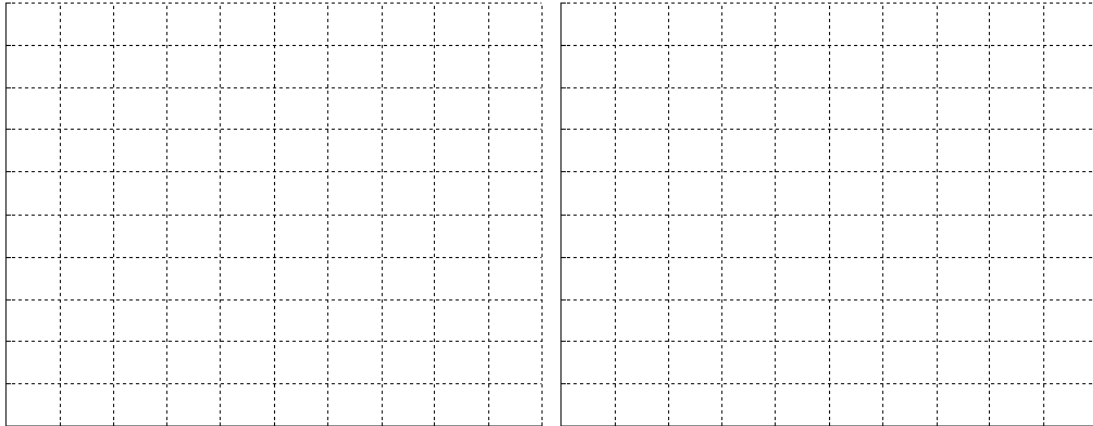
5. Nacrtajte dobiveni signal u vremenskoj (blok "Scope") i frekvencijskoj domeni (blok "Spectrum Scope") za slučaj kad se gornja granična frekvencija NP filtra postavi na $f_g=30$ Hz.



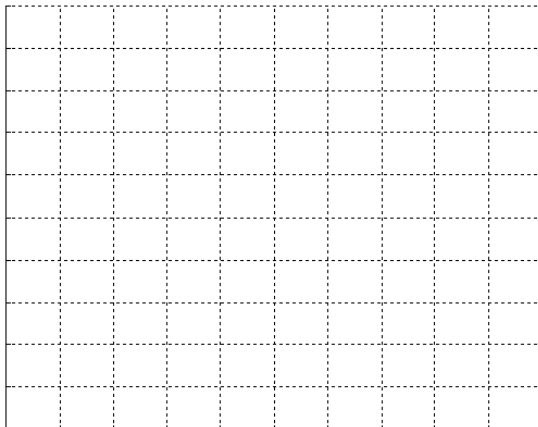
Usporedite rezultate dobivene u zadacima 4 i 5 (Ukratko obrazložite!).

Napomena: Uključite blok "Product" klikom na blok "Manual Switch2".

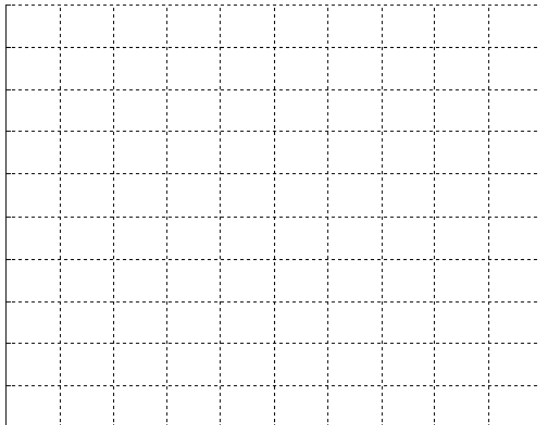
6. Nacrtajte dobiveni signal u vremenskoj (blok "Scope") i frekvencijskoj domeni (blok "Spectrum Scope")!



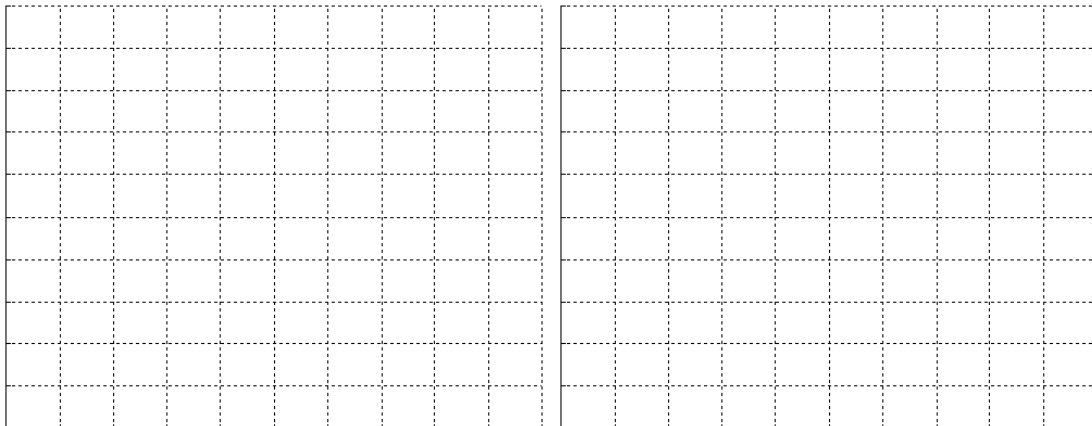
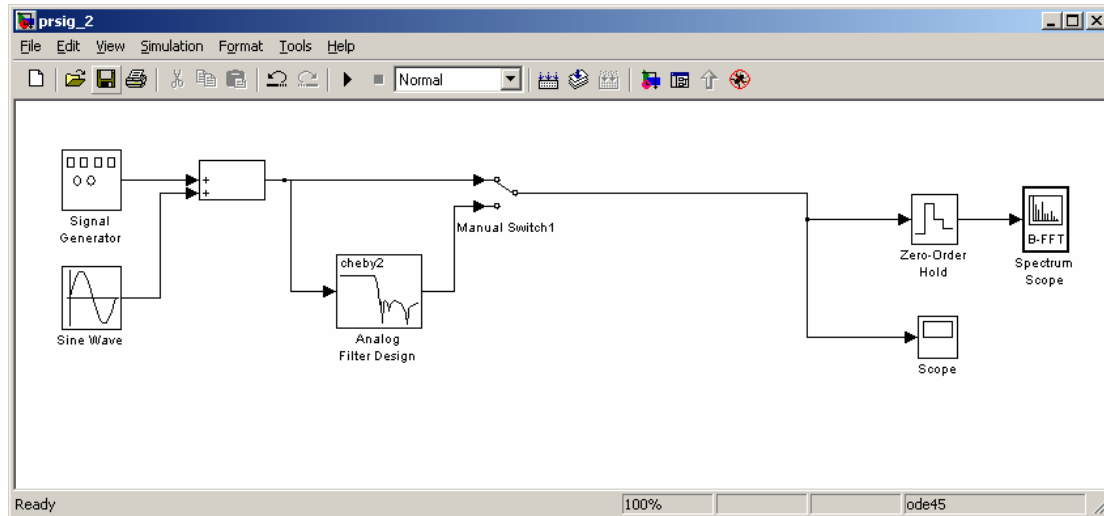
7. Skicirajte spektar signala za slučaj kada se na ulaz sustava dovede sinusni signal frekvencije 5 Hz i amplitude 1 V.



8. Riješite dani zadatak! Na ulaz sklopa za množenje dolazi signal: $s(t)=U+A\cos(2*500\pi t)+B\cos(2*2000\pi t)$. Množilo ima prijenosnu frekvenciju $f_p=8$ kHz. Skicirajte frekvencijski spektar signala na izlazu iz množila.



9. Za niže predloženi model nacrtajte oblik signala u vremenskoj (blok "Scope") i frekvencijskoj domeni (blok "Spectrum Scope")!

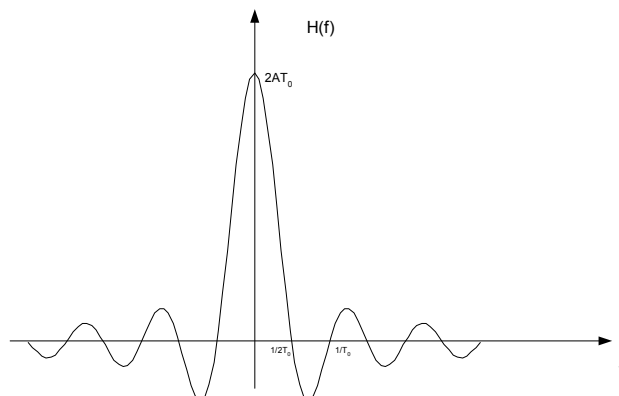
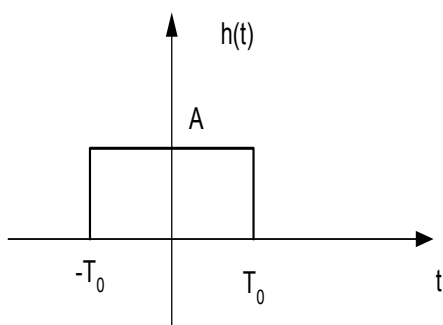


Napomena: Uključite blok "Analog Filter Design" klikom na blok "Manual Switch1".

Ukratko obrazložite razlike između rezultata dobivenih u zadacima 5 i 9?

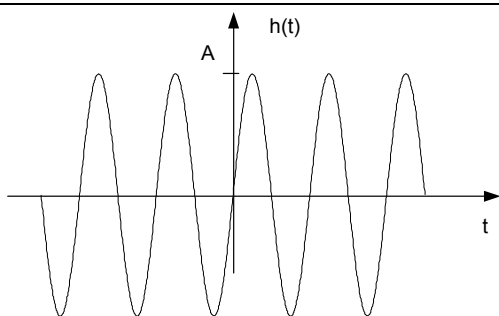
U kojim slučajevima postoji istosmjerna komponenta u spektru signala?

DODATAK I Fourierov transformat nekih funkcija

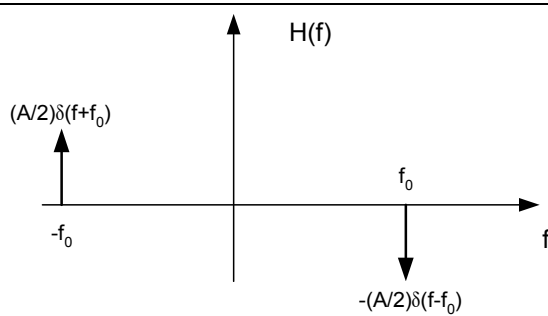


$$h(t) = \begin{cases} A & |t| < T_0 \\ \frac{A}{2} & t = T_0 \\ 0 & |t| > T_0 \end{cases}$$

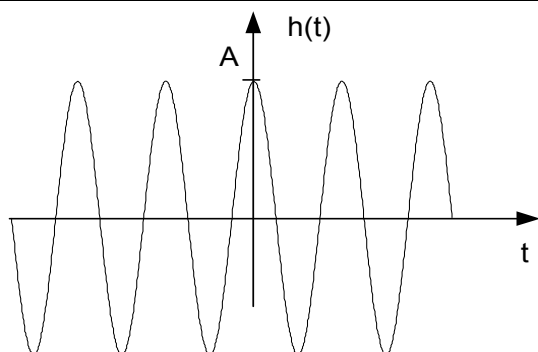
$$H(f) = 2AT_0 \frac{\sin(2\pi T_0 f)}{2\pi T_0 f}$$



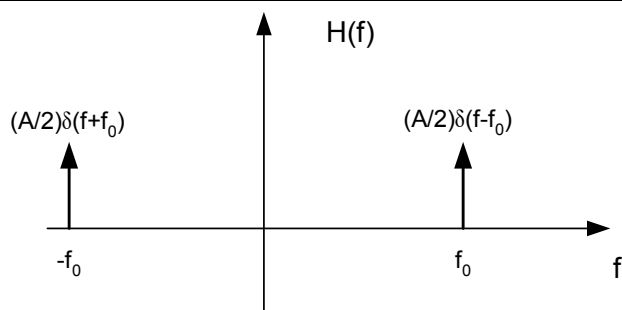
$$h(t) = A \sin(2\pi f_0 t)$$



$$H(f) = -j \frac{A}{2} \delta(f - f_0) + j \frac{A}{2} \delta(f + f_0)$$



$$h(t) = A \cos(2\pi f_0 t)$$



$$H(f) = \frac{A}{2} \delta(f - f_0) + \frac{A}{2} \delta(f + f_0)$$

ZABILJEŠKE