

# PRIMERI PITANJA ZA I CIKLUS LABORATORIJSKIH VEŽBI IZ PREDMETA OSNOVI TELEKOMUNIKACIJA (TE30T)

## Spektralna analiza periodičnih signala

Na testu za prvu vežbu u I ciklusu biće zastupljena pitanja iz oblasti:

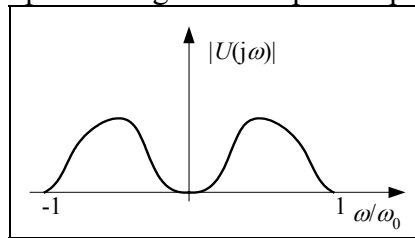
1. Spektralna analiza periodičnih signala (Spektar, spektar amplituda, spektar faze, spektar srednje snage, računanje srednje snage, osobine spektra, autokorelacija i konvolucija) i izgled spektara (amplitude, faze i srednje snage) i računanje srednje snage za karakteristične periodične signale (prostoperiodični signali, periodične povorke pravougaonih, trougaonih i delta impulsa, ...).
2. Spektralna analiza aperiodičnih signala (Spektar, spektralna gustina amplituda, spektralna gustina faze, spektralna gustina energije, računanje srednje snage, osobine spektra, autokorelaciona funkcija, kroskorelaciona funkcija, veza autokorelacione funkcije i spektralne gustine energije, konvolucija) i primena na karakteristične signale (usamljeni pravougaoni i trougaoni impulsi, delta impulsi, Hevisajdova funkcija, konstanta, ...).
3. Spektralna analiza slučajnih signala (Spektralna gustina srednje snage, autokorelacija, računanje srednje snage signala, anasambl i ergodičnost)
4. Opšte osobine Fourierove transformacije i neka pravila (proizvod u vremenu, proizvod u spektru, pomeranje u vremenu, izvod u vremenu, ...).

*Napomena: Pri pripremi testa koristiti materijal sa predavanja i vežbi kao i zbirku zadataka iz telekomunikacija.*

**Oni koji žele da dobiju ovaj tekst na kopiranje mogu doći u petak 07.11.2003. oko 15 časova ili u ponedeljak, 10.1., između 15 i 18 časova u sobu 109.**

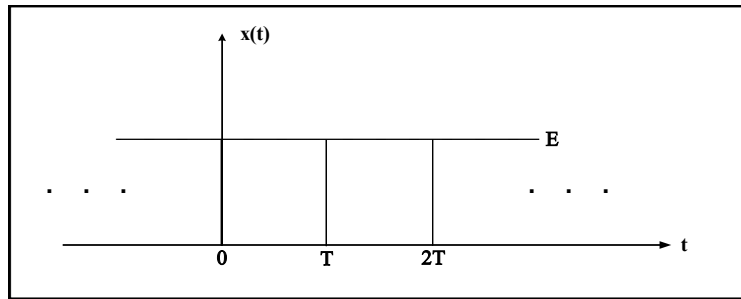
1. Ako je  $x(t)$  proizvoljan periodičan realan signal, tada je njegov spektar:
  - a) Kontinualna realna funkcija učestanosti.
  - b) Diskretna kompleksna funkcija učestanosti.
  - c) Diskretna realna funkcija učestanosti.
  - d) Kontinualna kompleksna funkcija učestanosti.
  - e) Nema tačnih odgovora.
  - f) Ne znam odgovor.
  
2. Ako je  $x(t)=1+\cos(2\pi f_1 t)+\cos(2\pi f_2 t)$ , tada je njegova jednosmerna komponenta
  - a)  $1/2$ .
  - b)  $0$ .
  - c)  $1$ .
  - d)  $3$ .
  - e) Nema tačnih odgovora.
  - f) Ne znam tačan odgovor.
  
3. Ako je  $x(t)$  proizvoljan periodičan realan signal,  $t_{\max}$  vremenski trenutak kada se javlja maksimum  $x(t)$  i  $T$  perioda signala  $x(t)$ , tada važi jedan od sledećih iskaza ( $R_{xx}(\tau)$  je autokorelaciona funkcija signala  $x(t)$ ):
  - a) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $R_{xx}(t_{\max})$ .
  - b) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $R_{xx}(0)$ .
  - c) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $R_{xx}(T)$ .
  - d) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $R_{xx}(T-t_{\max})$ .
  - e) Nema tačnih odgovora.
  - f) Ne znam odgovor.
  
4. Ako je signal  $x(t)$  povorka unipolarnih pravougaonih impulsa, pri čemu je  $T$  perioda signala, tada se povećanjem  $T$ ,
  - a) Povećava se širina spektra.
  - b) Smanjuje se širina spektra.
  - c) Menja se oblik anvelope spektra.
  - d) Energija signala se koncentriše na nižim učestanostima.
  - e) Nema tačnih odgovora.
  - f) Ne znam tačan odgovor.

5. Za signal čija je dvostrana spektralna gustina amplituda prikazana na slici, može se tvrditi da je,



- a) Prostoperiodičan.  
 b) Periodičan.  
 c) Aperiodičan.  
 d) Ne može se doneti nikakav zaključak o vremenskom obliku signala.  
 e) Nema tačnih odgovora.  
 f) Ne znam tačan odgovor.
6. Kroskorelaciona funkcija dva periodična signala (sa istom periodom) ispunjava uslov,  
 a)  $R_{12}(\tau) = R_{21}(\tau)$ .  
 b)  $R_{12}(\tau) \geq R_{21}(\tau)$ .  
 c)  $R_{12}(-\tau) = R_{21}(\tau)$ .  
 d)  $R_{21}(-\tau) = R_{21}(\tau)$ .  
 e) Nema tačnih odgovora.  
 f) Ne znam odgovor.
7. Ako je  $f(t) \Leftrightarrow F(j\omega)$  onda važi (a je konstanta),  
 a)  $\mathcal{F}[f(t - t_o)] = F(j\omega)e^{j\omega t_o}$ .  
 b)  $\mathcal{F}[f(t - t_o)] = F(j\omega)e^{-j\omega t_o}$ .  
 c)  $\mathcal{F}[f(t - t_o)] = F[j(\omega - t_o)]$ .  
 d)  $\mathcal{F}[f(t - t_o)] = \int_{-\infty}^{\infty} f(t - t_o)e^{-j\omega t} dt = \int_{-\infty}^{\infty} f(\mu)e^{-j\omega(t_o + \mu)} d\mu = F(j\omega)e^{-j\omega t_o}$ .  
 e) Nema tačnih odgovora.  
 f) Ne znam odgovor.
8. Ako je  $X(j\omega)$  kompleksni spektar aperiodičnog signala  $x(t)$ , tada važi jedan od sledećih iskaza:  
 a) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $P_s = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(jn\omega_0)X^*(jn\omega_0)$ .  
 b) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $P_s = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega$ .  
 c) Srednja snaga signala  $x(t)$  je  $P_s = X(j\omega)X^*(j\omega)$ .  
 d) Srednja snage signala  $x(t)$  je  $P_s = X(j\omega)X(j\omega)$ .  
 e) Nema tačnih odgovora.  
 f) Ne znam odgovor.

9. Ako je  $x(t)$  periodičan povorka delta impulsa, signal sa slike, tada je:



- a)  $x(t) = \frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{jn\omega_0 t}$  .
- b)  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{E\tau}{T} \frac{\sin(n\omega_0\tau/2)}{n\omega_0\tau/2} e^{jn\omega_0 t}$  .
- c)  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{E\tau}{T} \frac{\sin(n\omega_0\tau/2)}{n\omega_0\tau/2} e^{-jn\omega_0 t}$
- d)  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{E\tau}{T} \left( \frac{\sin(n\omega_0\tau/2)}{n\omega_0\tau/2} \right)^2 e^{-jn\omega_0 t}$
- e) Nema tačnog odgovora.
- f) Ne znam tačan odgovor.

10. Ako je  $x(t)$  periodična povorka unipolarnih trougaonih impulsa amplitude  $E=1V$ , faktora režima  $1/3$ , i periode  $T=1ms$ , tada je srednja snaga signala  $y(t)$  koji se dobija na izlazu idealnog NF filtra granične učestanosti  $f_g=0.5kHz$ ,
- a)  $E^2/6$ .
- b)  $E^2/36$ .
- c)  $E^2/3$ .
- d)  $E^2/18$ .
- e) Nema tačnih odgovora.
- f) Ne znam tačan odgovor.