

Nagypélda

Egy folytonos idejű rendszer impulzusválasza: $h(t) = 2 \delta(t) + \epsilon(t) (5 e^{\alpha t} + 4 e^{\beta t})$, (α és β paraméter.)

- a) Állapítsa meg, az α és β paraméter mely értékeire létezik a rendszer átviteli karakterisztikája! (1 pont)
- b) Számítsa ki a rendszer átviteli karakterisztikáját, ha $\alpha = -0,5$ és $\beta = -2$! (3 pont)
- c) A rendszer $u(t)$ gerjesztőjele 4 periódusú jel, amely 0, ha $-1 < t < 1$, és 10, ha $1 < t < 3$.
 - c1) Adja meg a gerjesztőjel időben állandó és alapharmonikus komponensét! (3 pont)
 - c2) Számítsa ki a válaszjelet elsőrendű Fourier polinom közelítésben! (3 pont)

a) $\alpha < 0, \quad \beta < 0 \quad 1 \text{ pont}$

b)
$$H(j\omega) = 2 + \frac{5}{j\omega + 0,5} + \frac{4}{j\omega + 2} = \frac{2(j\omega)^2 + 5j\omega + 2 + 5j\omega + 10 + 4j\omega + 2}{(j\omega)^2 + 2,5j\omega + 1}$$

$$H(j\omega) = \frac{2(j\omega)^2 + 14j\omega + 14}{(j\omega)^2 + 2,5j\omega + 1} \quad 3 \text{ pont}$$

c1) $\omega_0 = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

$U_0^c = \frac{1}{4} \int_1^3 10 dt = 5$ Állandó összetevő: $U_0 = 5$

$$U_1^c = \frac{1}{4} \int_1^3 10 e^{-j\frac{\pi}{2}t} dt = 2,5 \left[\frac{e^{-j\frac{\pi}{2}t}}{-j\frac{\pi}{2}} \right]_1^3 = j \frac{5}{\pi} \left(e^{-j\frac{3\pi}{2}} - e^{-j\frac{\pi}{2}} \right) = -j \frac{10}{\pi};$$

$U_1 = \frac{20}{\pi} = 6,3662, \quad \rho_1 = \pi$

Alapharmonikus összetevő: $u_1(t) = \frac{20}{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{2}t \pm \pi\right) = -\frac{20}{\pi} \cos\frac{\pi}{2}t$
3 pont

c2) $H(j\omega)|_{\omega=0} = 14,$

$H(j\omega)|_{\omega=\frac{\pi}{2}} = \frac{14 - 0,5\pi^2 + j7\pi}{1 - 0,25\pi^2 + j1,25\pi} = 1,1570 - j3,8618 = 5,6739 e^{-j0,7486} \quad (-42,9^\circ)$

JAVÍTÁSI PÉLDÁNY

$$y(t) \approx 70 + 36,1215 \cos \left(\frac{\pi}{2} t + 2,3930 \right) \quad (137,1^\circ)$$

$$- 3,8902 \quad (- 222,9^\circ)$$

3 pont

Kispéldák

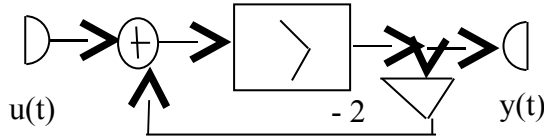
1.) A DI szinuszos jel kifejezése: $x[k] = 6 \cos \left(\frac{\pi}{6} k + \frac{\pi}{4} \right)$. Adja meg az $x[k-3]$ jel komplex amplitúdóját! (1 pont)

$$6 e^{-j\frac{\pi}{4}} \quad 1 \text{ pont} \quad \left(6 e^{j\frac{\pi}{4}} e^{-j\frac{\pi}{6} * 3} \right)$$

2.) A DI rendszer amplitúdó karakterisztikája - 10 dB a 10 amplitúdójú szinuszos bemeneti jel diszkrét körfrekvenciáján. Mekkora a válaszjel amplitúdója? (1 pont)

$$\frac{10}{\sqrt{10}} = 3,1623 \quad 1 \text{ pont} \quad \left(-10 \text{ dB} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{10}} \right)$$

3.)



Adja meg az FI rendszer átviteli karakterisztikáját, ha létezik! (1 pont)

$$H(j \omega) = \frac{1}{j \omega + 2} \quad 1 \text{ pont} \quad (U - 2 Y = j \omega Y)$$

4.) Adja meg az $x[k] = 5 \varepsilon[k-1] (0,2)^k$ DI jel Fourier transzformáltját, ha létezik! (1 pont)

$$\frac{e^{-j\vartheta}}{1 - 0,2 e^{-j\vartheta}} \text{ vagy } \frac{1}{e^{j\vartheta} - 0,2} \quad 1 \text{ pont} \quad (5 \varepsilon[k - 1] 0,2^{k-1} = \varepsilon[k - 1] 0,2^{k-1})$$

5.) Az $x(t)$ jel Fourier transzformáltja $X(j\omega)$. Adja meg az $y(t) = x(t) \cos \Omega t$ jel Fourier transzformáltját(1 pont)!

$$\frac{1}{2} [X(j(\omega - \Omega)) + X(j(\omega + \Omega))] \quad 1 \text{ pont} \quad \left(\cos \Omega t = \frac{1}{2} e^{j\Omega t} + \frac{1}{2} e^{-j\Omega t} \right)$$