Jelek és rendszerek I. 2.pótZh, 2013. december 20.

Név (nagy betűvel!) JAVÍTÁSI PÉLDÁNY		Neptun kód:		
		feladat	pontszám	Javító
Aláírás:	Anyja neve:	nagy		
		kicsi		
		Σ		

Nagy kérdés

A folytonos idejű rendszer adott az állapotváltozós leírás normál alakjával:

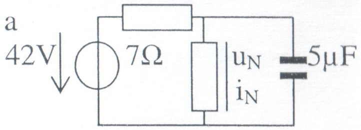
$$x' = \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -2 & -7 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} u \qquad y = [3 \quad 4]x + 5u$$

a./ Határozza meg, hogy aszimptotikusan stabilis-e a rendszer! Igazolja számításokkal! ***(1.5 pont)***

b./ Írja fel a rendszer impulzusválaszát! ***(4.5 pont)***

c./ Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját! ***(4 pont)***

1. Határozza meg a kondenzátor töltésének értékét a rendszer munkapontjában! $u_N=3i_N^2-2i_N$ [V,A] ha $i_N>0$.



Q = 105 μC

2. Adja meg a dinamikus ellenállás értékét az előző feladatban egy más gerjesztés esetén, az u_N=8V munkapontban!

R_d = 10 Ω (−10 Ω is lehet!)

3. $\dot{\underline{x}} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{bmatrix}\underline{x} + \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} u$; y=[2 1]$\underline{x}$ + 3u. Határozza meg a válasz kezdeti értékét $10\delta(t)$ gerjesztésre!

y[+0] = 100

4. Adja meg a gerjesztés-válasz stabilitás definícióját egy mondatban!

Korlátos gerjesztésre korlátos választ ad a rendszer.

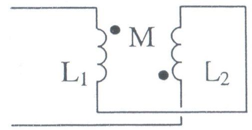
5. Egy lineáris rendszer impulzusválasza: $h(t) = 5\,\delta(t) + \varepsilon(t)\,6\,e^{-4t}$, a gerjesztése pedig $u(t) = 7\,\varepsilon(t)$. Határozza meg a válasz időfüggvényét!

$y(t) = \varepsilon(t)\left(45{,}5 - 10{,}5\,e^{-4t}\right)$

6. Egy szinuszos áramú soros RLC áramkörben az ellenálláson folyó áram komplex effektív értéke $\bar{I}$= (6-8j) A, 1/ωC=2R=3ωL. Adja meg a kondenzátor és a tekercs áramának fázisszög eltérését!

$\varphi(i_C)-\varphi(i_L)$ = ∅

7. Határozza meg az eredő induktivitás értékét!



$L_e = L_1+L_2-2M$

8. Egy soros R-L kétpólus (R = 10 Ω, L = 2 mH) árama i(t) = 4 cos (ωt + π/6)mA (ω=5 krad/s). Határozza meg az induktivitás feszültségének komplex csúcsértékét!

$\hat{U} = 40\,e^{j\frac{2\pi}{3}}$ mV = $(-20+j34{,}641)$ mV

9. Adott egy kétpólus feszültségének ($\hat{U}$) és áramának ($\hat{I}$) komplex csúcsértéke. Határozza meg a kétpólus hatásos teljesítményének értékét!

$P = \mathrm{Re}\left\{\frac{1}{2}\hat{U}\hat{I}^*\right\}$

10. Egy folytonos idejű rendszer gerjesztése u(t)=10 + 8 cos(t+15°), az átviteli karakterisztikája pedig $H(j\omega)=\dfrac{4j\omega+4}{(j\omega)^2+8j\omega+9}$. Határozza meg a válasz időfüggvényét!

y(t) = 4,44 + 4 cos(t + 15°)

a.) $\lambda^2 + 11\lambda + 30 = \varnothing$ 0,5p

$\lambda_1 = -6 \quad \lambda_2 = -5$ 0,5p Asz. stabil. 0,5p

b.) $\underline{\underline{L}}_1 = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \quad \underline{\underline{L}}_2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ 1,5p

$K_1 = \underline{C}^T \underline{\underline{L}}_1 \underline{B} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 15$ 0,5p

$K_2 = \underline{C}^T \underline{\underline{L}}_2 \underline{B} = -5$ 0,5p

$h(t) = 5\delta(t) + \varepsilon(t)\left(15 \cdot e^{-6t} - 5 \cdot e^{-5t}\right)$ 2p

c.) $\left.\begin{aligned} j\omega X_1 &= -4X_1 + X_2 + 2u \\ j\omega X_2 &= -2X_1 - 7X_2 + u \end{aligned}\right\}$

$X_1 = \dfrac{2j\omega + 15}{(j\omega)^2 + 11j\omega + 30} u$ 1p

$X_2 = \dfrac{j\omega}{(j\omega)^2 + 11j\omega + 30} u$ 1p

$y = 3X_1 + 4X_2 + 5u = \underbrace{\boxed{\dfrac{5(j\omega)^2 + 65j\omega + 195}{(j\omega)^2 + 11j\omega + 30}}}_{H(j\omega)} u$ 2p

b.2) $\underline{m} = \begin{bmatrix} m_a \\ m_b \end{bmatrix}$

$(-4-\lambda)m_a + m_b = \varnothing \qquad m_a = 1 \quad m_b = 4 + \lambda$

$\lambda = \lambda_1 = -6 \quad \underline{m}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \qquad \lambda = \lambda_2 = -5 \quad \underline{m}_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$

$\underline{X}_r = C_1 \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} e^{-6t} + C_2 \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} e^{-5t} = \underline{X}(t)$ mert λ

$\underline{t = +0} \quad C_1 + C_2 = 2 \qquad C_1 = -3 \qquad x_1(t) = -3e^{-6t} + 5e$

$-2C_1 - C_2 = 1 \qquad C_2 = 5 \qquad x_2(t) = 6e^{-6t} - 5e$

$h(t) = 5\delta(t) + \varepsilon(t)\left(15e^{-6t} - 5e^{-5t}\right)$