

2002-01-14

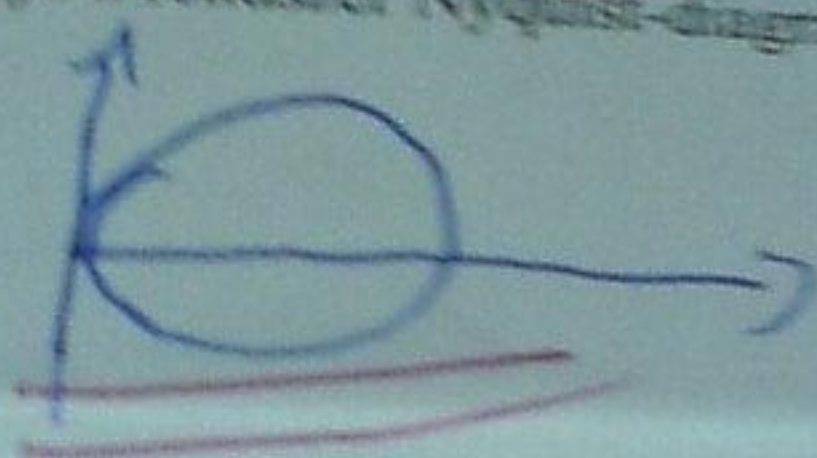
Pontszám: 95 p/n

1. Fogalmazza meg matematikai alakban a torzításmentes jelátvitel definícióját a folytonos idejű rendszer gerjesztés-válasz kapcsolatára, az időtartományban.

2. Határozza meg az $X(j\omega) = \frac{1}{\alpha^2 + \omega^2}$ spektrumú jel sávszélességét, ha a maximum 1% értékű kisebb amplitúdó sűrűség már elhanyagolható!

$\Delta W = 0,1 \Delta$

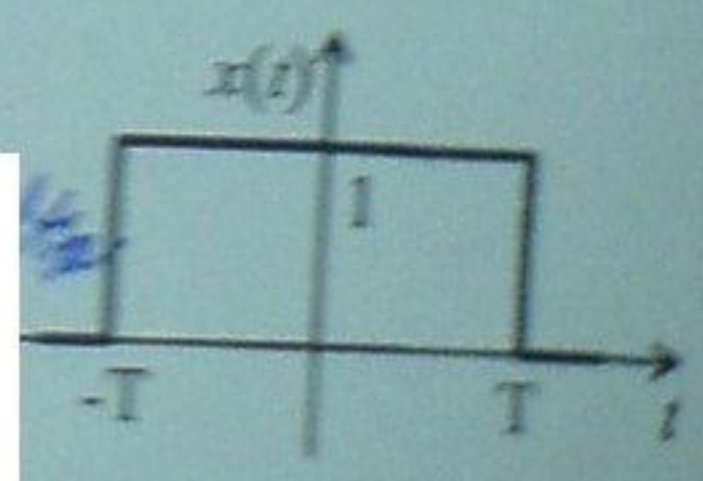
3. Egy folytonos idejű, mindent áteresztő rendszer sávstrukturális rajza minden 0 és π közötti szögértéket felvesz. Vázolja a rendszer Nyquist-diagramját!



4. Egy rendszer impulzusválasza $h(t) = \alpha(t)(3e^{-t} - 4e^{-2t})$ írja fel az átviteli függvényt normál alakban!

$H(s) = \frac{-3 - 1}{s^2 + 9s + 20}$

5. Határozza meg az ábrán vázolt $x(t)$ jel Laplace transzformálóját!



Rajzolja fel a diszkrét idejű késleltető - mint hálózati komponens - szimbólumát, és adja meg a karakterisztikáját az időtartományban!

~~$P(z) = z^{-1}$~~ $P(z) = z^{-1}$ $P[e^{j\omega}] = e^{-j\omega}$
 $R=10$ $P[z] = z^{-1}$

Írja fel a diszkrét idejű, egy bemenetű, egy kimenetű rendszer állapotváltozós leírását általános, „mátrixos” alakban! Jelölje a vektorokat egyszerűen, a mátrixokat pedig dupla aláhúzással!

$P(z) = 1 - 5z^{-1} + 6z^{-2}$

$$\bar{F}_3 = 5e^{-t/6}$$

9. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli karakterisztikája $H(e^{j\omega}) = \frac{2-3e^{-j\omega}}{1-0,2e^{-j\omega}}$. Írja fel a rendszeregyenletet!

$$y[k] - 0,2y[k-1] = 2u[k] - 3u[k-1]$$

10. Nevezze meg egyenként a tárgy keretében tanult ún. rendszerjellemező függvényeket, amelyek szokásos jelölése diszkrét idejű rendszer esetén $h[k]$, $g[k]$, $H(e^{j\omega})$, illetve $H(z)$!

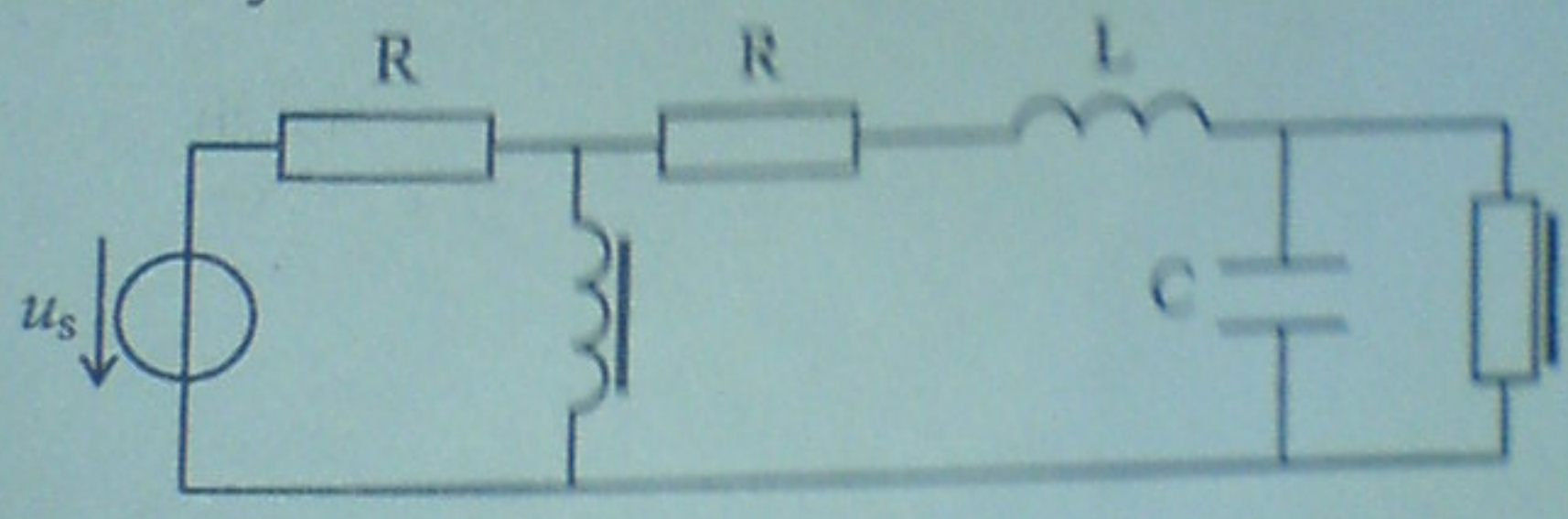
impulzusválasz, ugrásválasz, átviteli karakterisztika, átviteli függvény

11. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye $H(z) = 2 + 3z^{-1} - z^{-2} + 1,5z^{-3}$. Ez a rendszer

kauzális () G-V stabil () FIR típusú ()

Tegyen (+) jelet az igaz, (-) jelet a hamis, illetve (?) jelet az eldönthetetlen állítások mellé!

12. Vegyen fel az alábbi ábrán látható hálózatban megfelelő számú kanonikus változót, és jelölje azok referenciairányát!



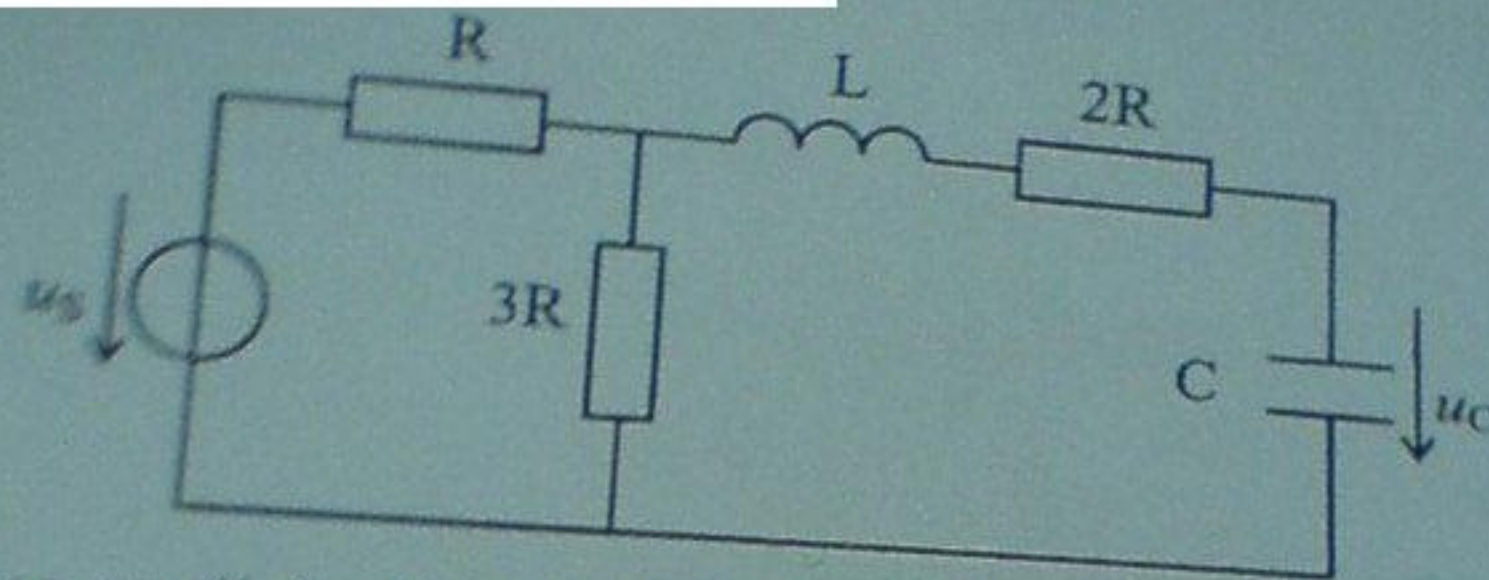
13. Egy nemlineáris kondenzátor karakterisztikája: $q = 4u^2 + 2u$ (μC és V egységekben). Mennyi a dinamikus kapacitás az $u = 2\text{V}$ munkapontban?

$$C = 20 \text{ nF}$$

14. Adja meg az $x(t)$ időfüggvény közelítő értékét a $t = \Delta t = 0,1$ időpontban az előrelépő Euler-séma szerint, ha $x'(t) = 3x(t) + 2$, és $x(0) = 0$!

Adja meg a $h(t) = 5\varepsilon(t)e^{-2t}$ impulzusválaszú folytonos idejű rendszer diszkrét szimulátorának impulzusválaszát, ha a mintavételezési idő $T = 0,1$!

$$h[k] = 5 \cdot (0,2)^k \cdot \delta[k]$$



- a) Határozza meg az ábrán látható hálózat átviteli függvényét, ha a gerjesztés u_s , a válaszjel pedig a kondenzátor u_C feszültsége (az átviteli függvényt az R , L , C paraméterek felhasználásával, és normál alakban kell felírni)! (3 pont)

Az R , L és C paraméterek valamilyen adott értéke mellett az átviteli függvény $H(s) = \frac{15}{s^2 + 5,5s + 2}$ alakú (az idő mértékegysége ms). Az alábbi részfeladatokban ezzel számoljon!

- b) Stábilis-e a hálózat? Indokolja válaszát! (1 pont)
 c) Határozza meg a hálózat $g(t)$ ugrásválaszát! (2 pont)
 d) Ellenőrizze az ugrásválasz c) pontban kiszámított formuláját a $t = +0$, illetve a $t = +\infty$ esetre a hálózat alapján, valamint a Laplace-transzformáció kezdeti-, és végérték tétele segítségével! (1,5 pont)

2. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvényének egyetlen pólusa $p = 0,6$; egyetlen zérusa $q = 5$. A rendszer az $u[k] = 2$ (konstans) gerjesztésre az $y[k] = 18$ válaszjelet adja.

- a) Határozza meg az átviteli függvényt! (2 pont)
 b) Gerjesztés-válasz stabilis-e a rendszer? Válaszát indokolja! (1 pont)
 c) Aszimptotikusan stabilis-e a rendszer? Válaszát indokolja! (1 pont)
 d) Határozza meg a rendszer impulzusválaszát! (1,5 pont)
 e) Határozza meg a rendszer válaszát az $u[k] = 2 + 3 \cos(0,5 \pi k)$ gerjesztésre! (2 pont)