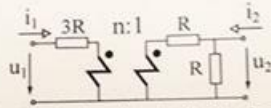


	Pontszám és javító:	
--	------------------------	--

Az egyes példákat külön lapon, áttekinthetően dolgozza ki; a végeredményeket húzza alá.

1. példa.



- Fejezze ki a kétkapu impedancia-karakteristikájának paramétereit az  $R$  és  $n$  paraméterekkel. (4 pont)
- Rajzolja fel a kétkapu helyettesítő T-tagját és az a) pont eredménye alapján adja meg annak paramétereit. (2 pont)
- Az  $n$  paraméter mely értéke mellett szimmetrikus a kétkapu? (1 pont)

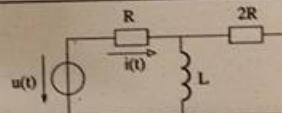
A paraméterek bizonyos értéke mellett  $R = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Omega$ . A primer kapura egy  $i_s = 2 \text{ A}$  áramú forrást kapcsolunk ( $i_1 = i_s$ ). A további feladatrészekben ezeket figyelembe véve számoljon.

- Határozza meg a szekunder kapuváltozók kapcsolatát, és ábrázolja ezt az  $(i_2, u_2)$  koordináta-rendszerben. Jelölje be az  $u_2(i_2)$  karakterisztika nevezetes pontjait (üresjárási feszültség és rövidzárási áram), és számítsa ki ezek értékét. (5 pont)
- A szekunder kapura egy  $C = 3 \mu\text{F}$  kapacitású kondenzátort kapcsolunk. Határozza meg az így kapott elsőrendű hálózat időállandóját. Ennek alapján mit állíthat a hálózat stabilitásáról? (3 pont)

IMSc: A szekunder kapura egy  $R_t$  rezisztenciájú ellenállást kapcsolunk, amelyen  $0,25 \text{ W}$  teljesítmény disszipálódik. Adja meg  $R_t$  lehetséges értékeit. (5 pont)

2. példa. A hálózat által reprezentált rendszer gerjesztése az  $u(t)$  forrásfeszültség, válasza az  $i(t)$  áram.

Paraméterek:  $R = 12 \text{ k}\Omega$ ,  $L = 60 \text{ mH}$ .

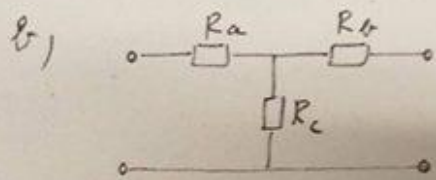


- Adja meg és ábrázolja az  $i(t)$  áram időfüggvényét, ha  $u(t) = 5e(t) \text{ V}$ . (5 pont)  
A továbbiakban a forrásfeszültség  $u(t) = 8 \cos(\omega t - \pi/6) \text{ V}$ ,  $\omega = 0,3 \text{ Mrad/s}$ .
  - Határozza meg a rendszer átviteli tényezőjét az  $\omega$  körfrekvencián. (4 pont)
  - Számítsa ki a válasz időfüggvényét. (2 pont)
  - Határozza meg a feszültségforrás hatásos és meddő teljesítményét. (4 pont)
- IMSc: Mekkora körfrekvencián lenne az átviteli tényező abszolútértéke  $2/(3R)$ ? (5 pont)

1. példára

a) helyes egyenletrendszert

$$R = \begin{bmatrix} 2n^2+3 & n \\ n & 1 \end{bmatrix} R$$



$$R_a = (2n^2 - n + 3)R = R_{11} - R_{12}$$

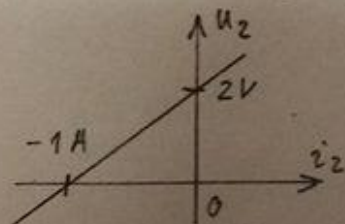
$$R_b = (-n + 1)R = R_{22} - R_{12}$$

$$R_c = nR = R_{12}$$

c) nem létezik olyan  $n$ , amelyre szimmetrikus

d)  $i_2 = 0 \rightarrow u_2^{üj} = R_{21} i_1 = 2V$

$$u_2 = 0 \rightarrow i_2^{r2} = -\frac{R_{21}}{R_{22}} i_1 = -1A$$



e)  $R_{B,2} = -\frac{u_2^{üj}}{i_2^{r2}} = 2\Omega$

$$\tau = CR_{B,2} = 6\mu s$$

$\tau > 0 \rightarrow$  a hálózat stabilis

1MSc :

$$0,25W = R_t \left( \frac{2V}{2R + R_t} \right)^2 \rightarrow R_{t,1} = 0,343\Omega$$

$$R_{t,2} = 11,7\Omega$$

5

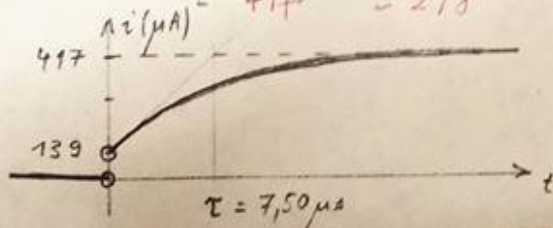
2. pildn

a)  $i(+0) = \frac{5V}{3R} = 139 \mu A$  (1)

$i(\infty) = \frac{5V}{R} = 417 \mu A$  (1)

$\tau = \frac{L}{R_e} = \frac{60mH}{8k\Omega} = 7,50 \mu s$  (1)

$i(t) = \varepsilon(t) \left[ i(\infty) + (i(+0) - i(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}} \right]$  (1)



b)  $\omega L = 18 k\Omega$  (1)

$\bar{Z}_e = R + (2R \times j\omega L) = 26,6 e^{j0,5091} \Omega$  (2)

$\bar{H} = \frac{1}{\bar{Z}_e} = 42,3 e^{-j0,5091} \mu S$  (3)

c)  $\bar{U} = 8 e^{-j\frac{\pi}{6}} V$  (1)

$\bar{I} = \bar{H} \cdot \bar{U} = 338 e^{j1,0327} \mu A$  (2)

$i(t) = 338 \cos(\omega t - 1,0327) \mu A$  (3)

d)  $\bar{S} = \frac{1}{2} \bar{U} (-\bar{I})^* = (-1,18 - j0,66) mVA$  (2)

$P = -1,18 mW$  (2)

$Q = -0,66 mvar$

1HSc :

$|Z_e| = 1,5R \rightarrow \omega = 0,172 \frac{Mrad}{s}$  (5)



**Jelek és rendszerek I. (VIHVA00) vizsga**

2018. június 5.

Név: JAVITÓ - E V T	Pontszám: 30 / 30
Neptan-kód:	Javitó:
Hallgató aláírása:	

A válaszrendszert jól olvashatóan írja fel a feladatlapra. Minden jó válasz 2 pontot ér.

1. Két invariáns-e az a rendszer, amelynek gerjesztés-válasz kapcsolata  $y(t) = 3 \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$ ?

Igazolja állítását.  

$$\int_{-\infty}^t u(\tau - T) d\tau \stackrel{!}{=} \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau \quad \forall T \in \mathbb{R}$$

2. Egy lineáris, idő invariáns rendszer  $u_1(t) = 5 \cos(\omega t + \pi/6)$  gerjesztésre adott válasza  $y_1(t) = 15 \cos(\omega t + \pi/3)$ . Írja fel az  $u_2(t) = 8 \sin(\omega t)$  gerjesztésre adott  $y_2(t)$  válasz időfüggvényét.

$$y_2(t) = 24 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) = 24 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

3. Egy hálózatra felírható feszültség-törvények és áramtörvények fundamentális rendszere 8 ill. 5 egyenletből áll. Hány egyenletből áll a hálózati egyenletek teljes rendszere?

26

4. Egy négy kétpólusból álló hálózat kétpólusainak feszültségei  $u_1 = 4, u_2 = 1, u_3 = 3, u_4 = 3$ , és áramai a feszültségekkel egyező referenciáirányal rendre  $i_1 = 5, i_2 = -5, i_3 = 2$ . Mekkora a negyedik kétpólus  $i_4$  áramja?

$$i_4 = -7$$

5. Egy lineáris kétpólusok és független források összekapcsolásából álló összetett kétpólus rövidzársi árama 3 A. Ha a kétpólusra egy 5 Ω rezisztenciájú ellenállást kapcsolunk, azon 2 A áram folyik. Mekkora a kétpólus üresjárási feszültsége?

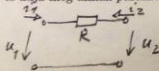
$$30 \text{ V}$$

6. Fejezze ki az ábrázolt kétpólus eredő ellenállását az R és r paraméterekkel.



$$R_e = R$$

7. Egy kétkapu hibrid karakterisztikája az R paraméterrel  $u_1 = u_2 + Ri_1, i_2 = -i_1$ . Rajzolja fel a kétkapu lehető legkevésbé elemi kétpólust tartalmazó helyettesítő kapcsolását, és adja meg annak paramétereit.



8. Mekkora az áramforrás teljesítménye, ha  $U = 4 \text{ V}, I = 1,5 \text{ A}$  és  $R = 6 \Omega$ ?



$$-7,5 \text{ W}$$

9. Egy rendszer egyetlen sajátértéke  $\lambda = -2 \text{ ms}^{-1}$ . A rendszert a  $t = 0$  pillanattól kezdve időben szimmasos jel gerjeszti. Becsülje meg, hogy mely időpont után lehet észerni közelítőleg szimmasosnak tekinteni a rendszer válaszjelét.

$$t > (3 \dots 5) \tau = 1,5 \dots 2,5 \text{ ms}$$

10. Egy rendszer gerjesztése áram, válasza feszültség dimenziójú, impulzusválasza  $h(t) = c(t)12e^{-U/k} \text{ kV/s}$ ,  $\tau = 0,2 \text{ s}$ . Becsülje meg a rendszer válaszáának értékét a  $t = 0,4 \text{ s}$  pillanattól, ha a rendszer gerjesztése egy olyan áramimpulzus, amely a  $|t| > 10 \text{ ms}$  intervallumon kívül zérus, és  $20 \mu\text{As}$  töltést szállít.

$$32,5 \text{ mV}$$

11. Egy másodrendű rendszer karakterisztikus polinomja  $\lambda^2 + 2\lambda + c = 0$ . A c paraméter mely értékei mellett lesz a rendszer impulzusválasza oszcilláló lecsengő?

$$c > 1$$

12. Az előző példában legyen  $c = -5$ . Mit állíthat a rendszer aszimptotikus stabilitásáról?

NEM aszimptot. stabil (Hurwitz-kritérium)

13. Egy soros RL-tagban az ellenállás feszültségének időfüggvénye  $u_R = U \cos(\omega t + \delta)$ . Fejezze ki a tekercs feszültségének effektív értékét az R, L, U és  $\omega$  paraméterekkel.

$$\frac{U}{\sqrt{2}} \frac{\omega L}{R}$$

14. Egy periodikus időfüggő, zérus átlagú áram effektív értéke 0 A. Az áram Fourier-sorának mérnöki valós alakjában szereplő első két együttható  $I_1 = 10 \text{ A}, I_2 = 6 \text{ A}$ . Adjon felső korlátot az  $I_3$  együtthatóra.

$$I_3 \leq 5,10 \text{ A}$$

15. Az előbbi példában szereplő áram egy 5 Ω rezisztenciájú ellenálláson folyik át, és periódusideje  $T = 20 \text{ ms}$ . Adja meg az ellenálláson T idő alatt végzett munkát!

$$8,1 \text{ J}$$