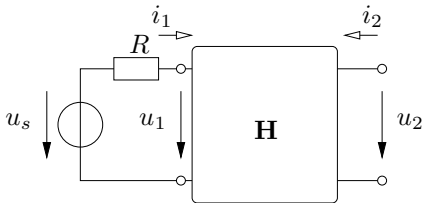


Név (nyomatott nagybetűkkel): JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ		Neptun:	
		Pontszám	Javító
Anyja neve:	Nagypélda:		
Aláírás:	Kispéldák:		
Gyak. vez:	Összesen:		

Nagypélda. (Megoldását külön lapon kérjük)



A hibrid karakterisztika:

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 11R/4 & 3/4 \\ -3/4 & 1/(4R) \end{bmatrix}$$

$$R = 2\text{k}\Omega$$

- (a) Határozza meg az ábra szerinti lezárásokkal rendelkező kétkepu által felvett teljesítményt, ha $u_s = 100\text{V}$ és $R = 2\text{k}\Omega$! (2 pont)

$$u_1 = 5,5i_1 + 0,75u_2 \quad (1)$$

$$i_2 = -0,75i_1 + 0,125u_2 \quad (2)$$

$$u_1 = u_s - Ri_1 = 100 - 2i_1 \quad (3)$$

$$i_2 = 0 \quad (4)$$

$$P = u_1 i_1 + u_2 i_2$$

(2) és (4)-ből:

$$u_2 = 6i_1 \quad (5)$$

Ezt beírva (1) és (3)-ba, $i_1 = 8,33\text{mA}$ és $u_1 = 83,3\text{V}$ adódik. Ezekből:

$$P = 695\text{mW}$$

- (b) Határozza meg azt az $u_s = U_0$ konstans forrásfeszültséget, amely mellett $u_2 = 90\text{V}$. (2 pont)

Az előző megoldásban (5)-ből $i_1 = \frac{u_2}{6} = 15\text{mA}$ adódik. Ezt behelyettesítve (1)-be az $u_1 = 150\text{V}$ eredményt kapjuk. (3) átrendezésével kapjuk a végeredményt:

$$u_s = u_1 + Ri_1 = U_0 = 180\text{V}$$

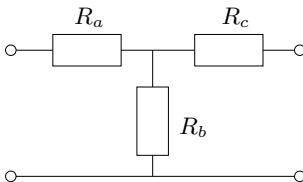
- (c) Rajzolja fel a kétkapu T-helyettesítő kapcsolását, és fejezze ki a paraméterek értékeit is! (3 pont)

(1) és (2) karakterisztika átrendezésével kapjuk az impedancia-karakterisztikát:

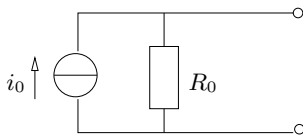
$$u_1 = 10i_1 + 6i_2 \quad (6)$$

$$u_2 = 6i_1 + 8i_2 \quad (7)$$

Látszik, hogy a kétkapu reciprok. A kapott karakterisztikát összehasonlítva az ábrán látható T helyettesítő kapcsolás impedancia paramétereivel, az $R_a = 4\text{k}\Omega$, $R_b = 6\text{k}\Omega$ és $R_c = 2\text{k}\Omega$ értékek adódnak.



- (d) Adja meg az ábrán látható kétpólus Norton-ekvivalensét ha $u_s = 100\text{V}$ és $R = 2\text{k}\Omega$! (3 pont)



A Norton helyettesítő kétpólus egyszerűen megkapható, ha a kétkaput annak – az előző kérdés megválaszolásaként kapott – T-ekvivalensével helyettesítjük. Ekkor az

$$R_0 = R_c + R_b \times (R + R_a) = 5\text{k}\Omega$$

és

$$i_0 = \frac{u_s}{R + R_a + R_b \times R_c} \frac{R_b}{R_b + R_c} = 10\text{mA}$$

adódik.

A feladat megoldható úgy is, ha az (1) és (2) karakterisztikából közvetlenül számítjuk ki az üresjárási feszültséget ($u_0 = u_2$, ha $i_2 = 0 \implies u_0 = 50\text{V}$) és a rövidzárási áramot ($i_0 = -i_2$, ha $u_2 = 0 \implies i_0 = 10\text{mA}$). Természetesen ekkor is az előző $R_0 = \frac{u_0}{i_0} = 5\text{k}\Omega$ eredményre jutunk.

Kis példák. A választ a feladat szövege alá írja! (Mindegyik jó megoldás: 1 pont.)

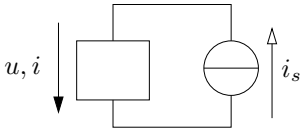
1. Egy rendszer gerjesztés-válasz kapcsolata: $y(t) = \int_{t-T}^{t+T} c_1 u(\tau) d\tau + c_2 u(t)$. c_1 , c_2 és T pozitív konstansok. Az alább felsorolt tulajdonságok közül húzza alá azt/azokat, amely/amelyek igaz(ak) erre a rendszerre!

lineáris

kauzális

idő-invariáns

2. Egy kétpólust az ábrán látható módon egy $i_s = 5\text{A}$ forrásáramú áramforrásra kapcsolunk. A kétpólus karakterisztikája $u = U_0 + Ri$, ahol $U_0 = 10\text{V}$. Az R paraméter mely értékei mellett lesz a kétpólus fogyasztó?



$$R \geq -2\Omega$$

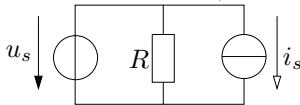
3. Egy kétkapú impedancia-karakterisztikájából ismert $R_{11} = 3\Omega$, $R_{12} = -5\Omega$, $R_{21} = -2\Omega$. Az R_{22} milyen értéktartományában lesz a kétkapú passzív?

$$R_{22} \geq 4,083\Omega$$

4. A 3. példában megadott kétkapunál legyen továbbá $R_{22} = 8\Omega$. Adja meg a kétkapú hibrid-karakterisztikájának H_{11} paraméterét, vagy indokolja, ha ez nem létezik!

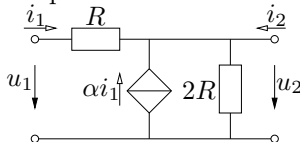
$$H_{11} = 1,75\Omega$$

5. Adja meg az ábrán látható hálózatban lévő kétpólusok teljesítményét (ügyeljen az előjelekre is)! $i_s = 2\text{A}$, $u_s = 5\text{V}$, $R = 2\Omega$.



$$P_u = -22,5\text{W}, \quad P_i = 10\text{W}, \quad P_R = 12,5\text{W}$$

6. Adja meg az ábrán látható kétkapú impedancia-karakterisztikájának R_{12} paraméterét! $R = 4\text{k}\Omega$, $\alpha = 2$.

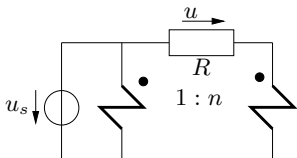


$$R_{12} = 2R = 8\text{k}\Omega$$

7. Legyen a 6. példában lévő kétkapú szekunder oldala egy R ellenállással lezárva ($R = 4\text{k}\Omega$). Adja meg az így létrejött kétpólus ellenállását!

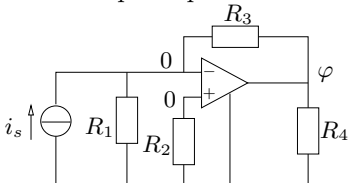
$$R_b = 3R = 12\text{k}\Omega$$

8. Számítsa ki az u feszültséget, ha $u_s = 5\text{V}$, $R = 2\text{k}\Omega$ és $n = 3!$



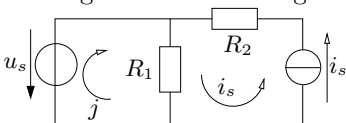
$$u = -2u_s = -10\text{V}$$

9. Vegyen fel csomóponti potenciálokat, jelölje ezeket a hálózatba és írja fel a csomóponti potenciálok meghatározására szolgáló egyenletrendszert!



$$\frac{-\varphi}{R_3} - i_s = 0$$

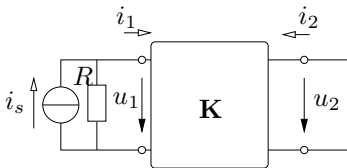
10. Vegyen fel hurokárámokat, jelölje ezeket a hálózatba és írja fel a hurokárámok meghatározására szolgáló egyenletrendszert!



$$-u_s + (j + i_s)R_1 = 0$$

Név (nyomatott nagybetűkkel): JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ		Neptun:	
		Pontszám	Javító
Anyja neve:	Nagypélda:		
Aláírás:	Kispéldák:		
Gyak. vez:	Összesen:		

Nagypélda. (Megoldását külön lapon kérjük)



Az inverz-hibrid karakterisztika:

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} 2/(3R) & -1/3 \\ 1/3 & 2R/3 \end{bmatrix}$$

$$R = 4\text{k}\Omega$$

- (a) Határozza meg az ábrán látható lezárásokkal rendelkező kétkapu által felvett teljesítményt, ha $i_s = 5\text{mA}$ és $R = 4\text{k}\Omega$! (2 pont)

$$i_1 = \frac{1}{6}u_1 - \frac{1}{3}i_2 \quad (1)$$

$$u_2 = \frac{1}{3}u_1 + \frac{8}{3}i_2 \quad (2)$$

$$i_1 = i_s - \frac{u_1}{R} = 5 - 0,25u_1 \quad (3)$$

$$u_2 = 0 \quad (4)$$

$$P = u_1 i_1 + u_2 i_2$$

(2) és (4)-ből:

$$i_2 = -\frac{1}{8}u_1 \quad (5)$$

Ezt beírva (1)-be, valamint felhasználva (3)-at is, $u_1 = 10,9\text{V}$ és $i_1 = 2,27\text{mA}$ adódik. Ezekből:

$$P = 24,79\text{mW}$$

- (b) Határozza meg azt az $i_s = I_0$ konstans forrásáramot, amely mellett $i_2 = -3\text{mA}$!
(2 pont)

Az előző megoldásban (5)-ből $u_1 = -8i_2 = 24\text{V}$ adódik.
Ezt behelyettesítve (1)-be az $i_1 = 5\text{mA}$ eredményt kapjuk.
(3) átrendezésével kapjuk a végeredményt:

$$i_s = i_1 + \frac{u_1}{R} = i_0 = 11\text{mA}$$

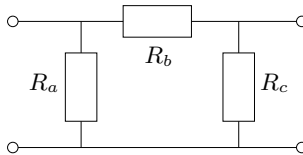
- (c) Rajzolja fel a kétkapú II-helyettesítő kapcsolását, és fejezze ki a paraméterek értékeit is!
(3 pont)

(1) és (2) karakterisztika átrendezésével kapjuk az admittancia-karakterisztikát:

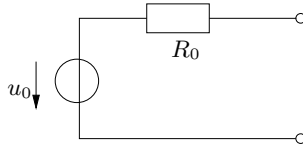
$$i_1 = \frac{5}{24}u_1 - \frac{1}{8}u_2 \quad (6)$$

$$i_2 = -\frac{1}{8}u_1 + \frac{3}{8}u_2 \quad (7)$$

Látszik, hogy a kétkapú reciprok. A kapott karakterisztikát összehasonlítva az ábrán látható II helyettesítő kapcsolat admittancia paramétereivel, az $R_a = 12\text{k}\Omega$, $R_b = 8\text{k}\Omega$ és $R_c = 4\text{k}\Omega$ értékek adódnak.



- (d) Adja meg az ábrán látható kétpólus Thévenin-ekvivalensét, ha $i_s = 5\text{mA}$ és $R = 4\text{k}\Omega$! (3 pont)



A Thévenin helyettesítő kétpólus egyszerűen megkapható, ha a kétkaput annak – az előző kérdés megválaszolásaként kapott – II-ekvivalensével helyettesítjük. Ekkor az

$$R_0 = R_c \times (R_b + R_a \times R) = 2.93\text{k}\Omega$$

és

$$u_0 = i_s \frac{R \times R_a}{R \times R_a + R_b + R_c} R_c = 4\text{V}$$

adódik.

A feladat megoldható úgy is, ha az (1) és (2) karakterisztikából közvetlenül számítjuk ki az üresjárási feszültséget ($u_0 = u_2$, ha $i_2 = 0 \implies u_0 = 4\text{V}$) és a rövidzárási áramot ($i_0 = -i_2$, ha $u_2 = 0 \implies i_0 = 1,364\text{mA}$). Természetesen ekkor is az előző $R_0 = \frac{u_0}{i_0} = 2,93\text{k}\Omega$ eredményre jutunk.

Kispéldák. A választ a feladat szövege alá írja! (Mindegyik jó megoldás: 1 pont.)

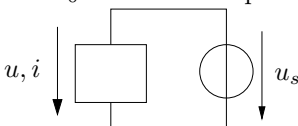
1. Egy rendszer gerjesztés-válasz kapcsolata: $y(t) = c_1 u'(t) + c_2 u(t) + c_3$. c_1 , c_2 és c_3 pozitív konstansok. Az alább felsorolt tulajdonságok közül húzza alá azt/azokat, amely/amelyek igaz(ak) erre a rendszerre!

lineáris

kauzális

idő-invariáns

2. Egy kétpólust az ábrán látható módon egy $u_s = 5\text{V}$ forrásfeszültségű feszültségforrásra kapcsolunk. A kétpólus karakterisztikája $u = U_0 + Ri$, ahol $U_0 = 10\text{V}$. Az R paraméter mely értékei mellett működik a kétpólus termelőként?



$$R < 0$$

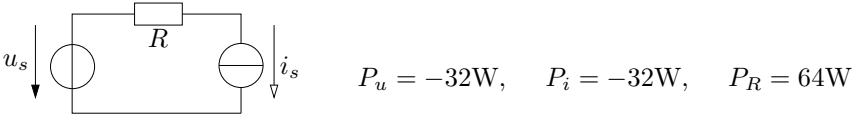
3. Egy kétkapu admittancia-karakterisztikájából ismert $G_{11} = 2\text{S}$, $G_{12} = -5\text{S}$, $G_{21} = -3\text{S}$. A G_{22} paraméter milyen értéktartományában lesz a kétkapu passzív?

$$G_{22} \geq 8\text{S}$$

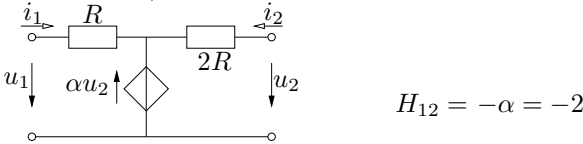
4. A 3. példában megadott kétkapu milyen G_{22} értékeknél lesz szimmetrikus? Ha nincs ilyen G_{22} , akkor indokolja ennek az okát!

Mivel a kétkapu nem reciprok, így nem is lehet szimmetrikus, tehát nincs ilyen G_{22} .

5. Adja meg az ábrán látható hálózatban lévő kétpólusok teljesítményét (ügyeljen az előjelekre is)! $i_s = 4\text{A}$, $u_s = 8\text{V}$, $R = 4\Omega$.



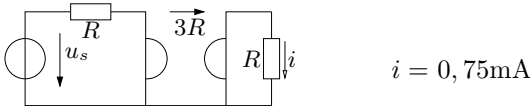
6. Adja meg az ábrán látható kétkapu hibrid-karakterisztikájának H_{12} paraméterét!
 $R = 4\text{k}\Omega$, $\alpha = 2$.



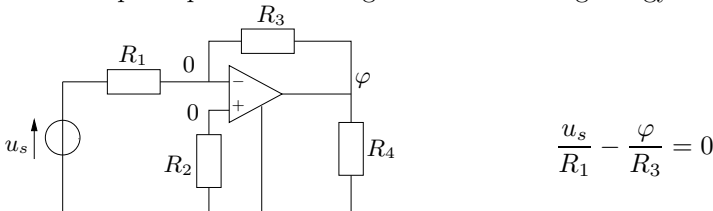
7. Legyen a 6. példában lévő kétkapu szekunder oldala egy R ellenállással lezárva ($R = 4\text{k}\Omega$). Adja meg az így létrejött kétpólus ellenállását!

$$R_b = R = 4\text{k}\Omega$$

8. Számítsa ki az i áramot, ha $u_s = 5\text{V}$ és $R = 2\text{k}\Omega$!



9. Vegyen fel csomóponti potenciálokat, jelölje ezeket a hálózatba és írja fel a csomóponti potenciálok meghatározására szolgáló egyenletrendszer!



10. Vegyen fel hurokáramokat, jelölje ezeket a hálózatba és írja fel a hurokáramok meghatározására szolgáló egyenletrendszer!

