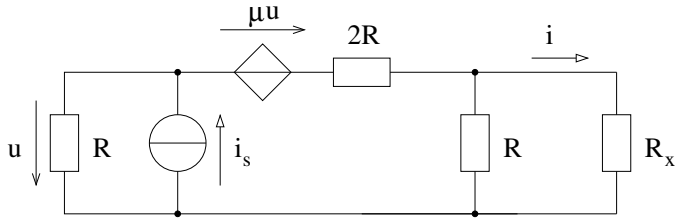


**Jelek és rendszerek 1. (VIHVA00) ZH B csoport**  
 Nagypéldák. (A megoldást külön lapon kérjük.)

2022. április 8.

1. Adott az ábrán látható hálózat. Adatok:  $i_s = 3A$ ,  $\mu = 0,6$ ,  $R = 10\Omega$ .



a) Határozza meg az  $i$  áramot és az  $u$  feszültséget akkor, ha  $R_x = 10\Omega$ . (4 pont)

pl. a hurokáramok módszerével egy ismeretlen hurokáram elegendő, mert a párhuzamosan kapcsolt  $R$  és  $R_x$  eredőjével számolhatunk  

$$i = i_s \frac{1}{2} \frac{1-\mu}{3,5-\mu} = 207 \text{ mA}$$

$$u = 25,9 \text{ V}$$
 (egyenletrendszer (2 p) + numerikus eredmények (1 p) + (1 p))

b) Számítsa ki az áramforrás teljesítményét, ha  $R_x = 10\Omega$ . (2 pont)

az előző pontból  $u$ -t felhasználva:  $P_I = -i_s u = -77,6 \text{ W}$  (2 p)

c) Mekkora lesz az  $i$  áram, ha  $R_x = 0$  (azaz  $R_x$ -et rövidzárral helyettesítjük)? (2 pont)

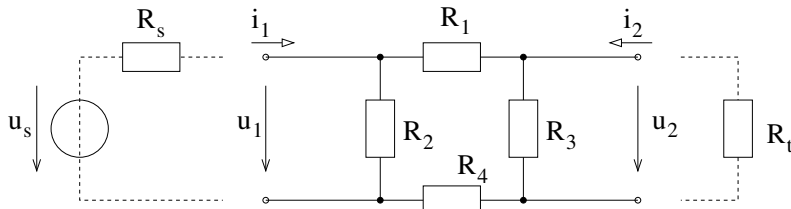
ismét pl. a hurokáramok módszerével:  $i = i_s \frac{1-\mu}{3-\mu} = 500 \text{ mA}$  (2 p)

d) Az  $R_x$  ellenállás mely értéke mellett lesz az  $R_x$  ellenálláson disszipálódó teljesítmény maximális? (2 pont)

Az a) és c) pont eredményei az  $R_x$ -re csatlakozó kétpólus Thévenin-ekvivalensének munkaegyenesét meghatározzák. Igazak a következők:  

$$\frac{U_b}{R_b + 10\Omega} = 207 \text{ mA} \text{ és } \frac{U_b}{R_b} = 500 \text{ mA} \quad (1 \text{ p})$$
 Ebből  $R_b = 7,06\Omega$ , amely egyenlő a keresett ellenállás rezisztenciájával. (1 p)

2. Tekintse az alábbi kétkaput az a)-c) részekben önmagában, majd a d) részben a szaggatott vonallal rajzolt lezárások esetén.



a) Határozza meg a kétkapu admittancia-karakterisztikájának paramétereit, ha  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $R_3 = 5\Omega$  és  $R_4 = 6\Omega$ . (3 pont)

$$G_{11} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1 + R_4} = 0,444 \text{ S}, G_{22} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_4} = 0,311 \text{ S}, G_{12} = G_{21} = -\frac{1}{R_1 + R_4} = -0,111 \text{ S} \quad (3 \text{ p})$$

b) Rajzolja fel a kétkapu  $\pi$  helyettesítő képét és adja meg ennek paramétereit. (2 pont)

„vízszintes” ág:  $G_B = -G_{12} = 0,111 \text{ S}$ , „függőleges” ágak:  $G_A = G_{11} + G_{12} = 0,333 \text{ S}$  és  $G_C = G_{22} + G_{12} = 0,2 \text{ S}$   
 (rajz (1 p) + értékek (1 p))

c) Adjon meg olyan  $R_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) rezisztenciákat, amely mellett a kétkapu nem reciprok, vagy indokolja, ha ez nem lehetséges. (1 pont)

nem lehetséges, mert az ellenállásokból (és IT-ből) felépülő kétkapu mindig reciprok (1 p)

d) Az ellenállások valamely más értéke mellett a kétkapu impedancia paramétereit:

$R_{11} = 6\Omega$ ,  $R_{22} = 10\Omega$ ,  $R_{12} = R_{21} = 2\Omega$ .

Számítsa ki az  $i_1$  és  $i_2$  áramokat, ha a kétkaput a szaggatott vonallal rajzolt kétpólusokkal zárjuk le ( $u_s = 12 \text{ V}$ ,  $R_s = 2\Omega$ ,  $R_t = 5\Omega$ ). (4 pont)

a megoldandó egyenletrendszer:  $u_s - R_s i_1 = R_{11} i_1 + R_{12} i_2$ ,  $-R_t i_2 = R_{21} i_1 + R_{22} i_2$  (2 p)

a megoldás:  $i_1 = 1,55 \text{ A}$  és  $i_2 = -0,207 \text{ A}$  (2 p)

Kispejldák. Kérjük, hogy a választ a feladat szövege alá írja! (Minden kérdés 1 pont.)

1. Egy reguláris, 10 csomópontú villamos hálózat 3 független forrást, 4 ellenállást és egy ideális transzformátort tartalmaz. A hálózati egyenletek teljes rendszerében hány egyenlet származik Kirchhoff áramtörvényéből?

9

2. Egy Thévenin-generátorra egy  $10\Omega$ -os ellenállás csatlakozik, amelyen  $0,2 \text{ A}$  áram folyik. Ha az ellenállás értékét 20 %-kal növeljük, az áram 15 %-kal csökken. Mekkora a Thévenin-generátor belső ellenállása?

$R_b = 1,33\Omega$

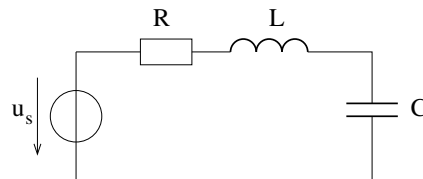
3. Rajzolja fel az ideális erősítő szimbólumát és írja fel a karakterisztikáját.

rajz +  $u_1 = 0$ ,  $i_1 = 0$

4. Egy  $1 \mu\text{F}$  kapacitású, feltöltött kondenzátorra egy  $4 \text{ k}\Omega$  értékű ellenállást kapcsolunk. A kapcsolástól számítva mennyi idő múlva csökken a kondenzátor feszültsége a kapcsolás pillanatában fennálló értékének harmadára?

$t = RC \ln 3 = 4,39 \text{ ms}$

5. Az alábbi hálózatban a gerjesztés  $u_s$ . Vegyen fel állapotváltozókat és írja fel az állapot-egyenletek normál alakját.



$u_c$  „lefelé” és  $i_L$  „jobbra”, ezzel  $u_c' = \frac{1}{C} i_L$ ,  $i_L' = -\frac{1}{L} u_c - \frac{R}{L} i_L + \frac{1}{L} u_s$