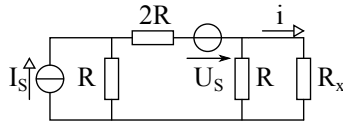


**Jelek és rendszerek 1. (VIHVA00) pót ZH A csoport**  
 Nagypéldák. (A megoldást külön lapon kérjük.)

2022. április 29.

1. Adott az ábrán látható hálózat. Adatok:  $I_S = 2\text{ A}$ ,  $U_S = 8\text{ V}$ ,  $R = 10\Omega$ .



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

csofoponti egyenletek a  $2R$  ellenállás „bal” és „jobb” oldalára:  $-I_S + \frac{\varphi_1}{R} + \frac{\varphi_1 - (\varphi_2 + U_S)}{2R} = 0$ ,  
 $\frac{\varphi_2 + U_S - \varphi_1}{2R} + \frac{\varphi_2}{R} + \frac{\varphi_2}{R_x} = 0$  (2 p)  
 ebből  $\varphi_1 = 16,57\text{ V}$ ,  $\varphi_2 = 1,71\text{ V}$  és  $i = \frac{\varphi_2}{R_x} = 171\text{ mA}$  (2 p)  
 (más mo.: a Norton-generátor Th-generátorra alakítható, így a vele sorosan kapcsolt Th-generátorral összevonható.)

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

$P_I = -I_S(\varphi_1 - 0) = -33,1\text{ W}$  (1 p)  
 $P_U = U_S(2i) = 2,74\text{ W}$  (1 p)

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

Az  $R_x$ -re csatlakozó kétpólus Thévenin-ekvivalensének belső ellenállása  $R_b = 3R \times R = 7,5\Omega$  (1 p)  
 teljesítményillesztés:  $R_x := R_b = 7,5\Omega$  (1 p)

d) Mekkora az  $i$  áram az  $R_x$  ellenállás értékének c) pont szerinti optimális megválasztása mellett? (2 pont)

helyes egyenletrendszer (1 p) + numerikus eredmény  $i = 200\text{ mA}$  (1 p)

2. Egy lineáris, rezisztív, reciprok kétkapú feszültségeit és áramait  $u_1$ ,  $u_2$  ill.  $i_1$ ,  $i_2$  jelöli, szimmetrikus referenciairányokkal. A kétkapun két mérést végzünk:

- 1. mérés: ha  $i_1 = 2\text{ A}$  és  $i_2 = 0$ , akkor  $u_1 = 15\text{ V}$  és  $u_2 = 8\text{ V}$ ;
- 2. mérés: ha  $i_1 = 3\text{ A}$  és  $i_2 = 3\text{ A}$ , akkor  $u_2 = 20\text{ V}$ .

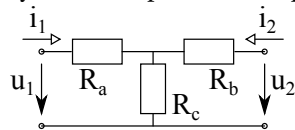
a) Mekkora az  $u_1$  feszültség a 2. mérés esetén? (3 pont)

Az 1. mérésből az impedanciaparaméterek definíciója alapján  $R_{11} = 7,5\Omega$  és  $R_{21} = 4\Omega$  (1 p)  
 A reciprocitás miatt  $R_{12} = R_{21}$  (1 p)  
 Ezzel a 2. mérés alatt  $u_1 = R_{11} \times 3\text{ A} + R_{12} \times 3\text{ A} = 34,5\text{ V}$  (1 p)

b) Adja meg a kétkapú impedancia-karakterisztikáját. (2 pont)

A 2. mérésből  $R_{22} = 2,67\Omega$  (1 p)  
 így  $R = \begin{bmatrix} 7,5 & 4 \\ 4 & 2,67 \end{bmatrix} \Omega$  (1 p)

c) Adja meg a kétkapú alábbi T helyettesítő kapcsolásának paramétereit. (2 pont)



$R_a = 3,5\Omega$ ,  $R_b = -1,33\Omega$ ,  $R_c = 4\Omega$  (2 p)

d) A kétkapú primer oldalára egy  $U_b = 5\text{ V}$  belső feszültségű,  $R_b = 2\Omega$  belső ellenállású Thévenin-generátor csatlakozik. Adja meg a kétkapú rövidzárral lezárt szekunder oldalon az áramerősség nagyságát. (3 pont)

$U_b - R_b i_1 = R_{11} i_1 + R_{12} i_2$  és  $0 = R_{21} i_1 + R_{22} i_2$  (2 p)  
 ebből  $|i_2| = |i_{Tz}| = 2,14\text{ A}$  (1 p)

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

1. Egy reguláris villamos hálózatban a fundamentális vágat- illetve hurokrendszer 6 vágatból ill. 3 hurokból áll. Hány kétpólus alkotja a hálózatot?

9

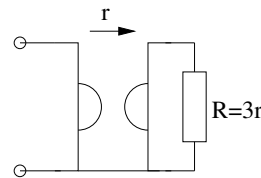
2. Egy Thévenin-generátorra egy  $5\text{ k}\Omega$ -os ellenállás csatlakozik, amelyen  $0,8\text{ mA}$  áram folyik. Ha az ellenállás értékét 20 %-kal növeljük, az áram 5 %-kal csökken. Mekkora a Thévenin-generátor belső ellenállása?

14 kΩ

3. Egy elsőrendű hálózatban egyenfeszültségre történő bekapcsolás során a kondenzátor feszültség 0-ról indulva  $9\text{ V}$  értékhez tart. Az időállandó  $5\text{ ms}$ . A bekapcsolástól számított mennyi idő múlva lesz a kondenzátor feszültsége  $8,1\text{ V}$ ?

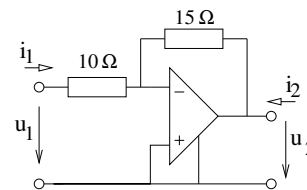
11,5 ms

4. Számítsa ki a kétpólus eredő ellenállását, ha  $r = 2\Omega$ .



0,67 Ω

5. Adja meg a kétkapú inverz hibrid karakterisztikáját (K).



$K_{11} = 0,1\text{ S}$ ,  $K_{21} = -1,5$ ,  $K_{12} = K_{22} = 0$