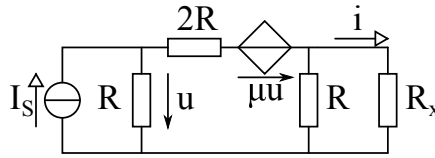


1. Adott az ábrán látható hálózat. Adatok: $I_S = 3\text{ A}$, $\mu = 0,75$, $R = 12\ \Omega$.



a) Határozza meg az i áramot és az u feszültséget akkor, ha $R_x = 12\ \Omega$. (4 pont)

pl. a hurokárámok módszerével egy ismeretlen hurokárám elegendő, mert a párhuzamosan kapcsolt R és R_x eredőjével számolhatunk

$$i = I_S \frac{1 - \mu}{2 \cdot 3,5 - \mu} = 0,136\text{ A}$$

$$u = 32,73\text{ V}$$

(egyenletrendszer [2p] + numerikus eredmények [1p] + [1p])

b) Számítsa ki az áramforrás teljesítményét, ha $R_x = 12\ \Omega$. (2 pont)

az előző pontból u -t felhasználva: $P_I = -I_S u = -98,18\text{ W}$ [2p]

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

ismét pl. a hurokárámok módszerével: $i = I_S \frac{1 - \mu}{3 - \mu} = 0,333\text{ A}$ [2p]

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 munkaegyesét meghatározzák. Igazak a következők:

$$\frac{U_b}{R_b + 12\ \Omega} = 0,136\text{ A} \text{ és } \frac{U_b}{R_b} = 0,333\text{ A} \quad [1\text{p}]$$

Ebből $R_b = 8,308\ \Omega$, amely egyenlő a keresett ellenállás rezisztenciájával (teljesítményillesztés). [1p]

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

- 1. mérés: ha $i_1 = 2\text{ A}$ és $i_2 = 0$, akkor $u_1 = 20\text{ V}$ és $u_2 = 8\text{ V}$;
- 2. mérés: ha $i_1 = 3\text{ A}$ és $i_2 = 3\text{ A}$, akkor $u_2 = 54\text{ V}$.

a) Számítsa ki a kétkapú impedancia-karakterisztikájának paramétereit. (3 pont)

Az 1. mérésből az impedanciaparaméterek definíciója alapján $R_{11} = 10\ \Omega$ és $R_{21} = 4\ \Omega$ [1p]

A reciprocitás miatt $R_{12} = R_{21} = 4\ \Omega$ [1p]

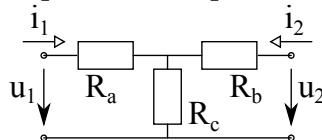
A 2. mérésből $R_{22} = 14\ \Omega$ [1p]

$$\text{így } \mathbf{R} = \begin{bmatrix} 10 & 4 \\ 4 & 14 \end{bmatrix} \Omega$$

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

$$u_1 = R_{11} \times 3\text{ A} + R_{12} \times 3\text{ A} = 42\text{ V} \quad [2\text{p}]$$

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



$$R_a = 6\ \Omega, R_b = 10\ \Omega, R_c = 4\ \Omega \quad [2\text{p}]$$

d) A paraméterek valamely más értéke mellett a kétkapú c) pontban szereplő T helyettesítő kapcsolásában $R_a = R_b = R_c = 22\ \Omega$. A kétkapú primer oldalára egy 5V feszültségű feszültségforrás, szekunder oldalára pedig rövidzár csatlakozik. Adja meg a rövidzáron folyó áramerősség nagyságát. (3 pont)

$$|i_2| = 0,5 \frac{u_1}{R_a + (R_b \times R_c)} = 75,8\text{ mA} \quad [3\text{p}]$$

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

1. Egy kétkapu admittanciamátrixa: $\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ -2 & 8 \end{bmatrix}$ S. Számítsa ki a kétkapu impedanciakarakterisztikájában az R_{11} paraméter értékét.

■ $0,222 \Omega$

2. Egy Thévenin-generátorra egy 10Ω -os ellenállás csatlakozik, amelyen $0,2 \text{ A}$ áram folyik. A Thévenin-generátor belső ellenállása 8Ω . Mekkora a generátor rövidzárási árama?

■ $i_{\text{rZ}} = 0,45 \text{ A}$

3. Egy $L = 0,5 \text{ H}$ induktivitású tekercs árama lineárisan nő: $i(t) = 200t$ (az áram egysége mA, az idő s). Adja meg tekercs feszültségét.

■ $u_L(t) = 0,1 \text{ V}$

4. Egy elsőrendű hálózat időállandója 10 ms . A hálózatra konstans gerjesztés kapcsolódik; a válaszjel kezdeti illetve végértéke $y(+0) = 2 \text{ V}$, $y(\infty) = 5 \text{ V}$. Mely pillanatban lesz a válaszjel értéke $4,5 \text{ V}$?

■ $17,92 \text{ ms}$

5. Egy $0,8 \mu\text{F}$ kapacitású, feltöltött kondenzátorra egy $2 \text{ k}\Omega$ értékű ellenállást kapcsolunk. A kapcsolástól számítva mennyi idő múlva csökken a kondenzátor feszültsége a kapcsolás pillanatában fennálló értékének negyedére?

■ $t = RC \ln 4 = 2,218 \text{ ms}$