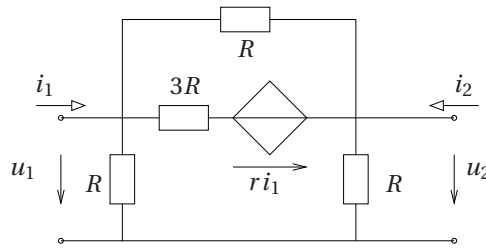


1. példa.


- a) Fejezze ki a kétkapu admittancia-karakteristikáját a pozitív R és r paraméterekkel. két csomóponti törvény az u_1 és u_2 potenciálú csomópontokra [2p]

(4 pont)

$$\mathbf{G} = \frac{1}{3R+r} \begin{bmatrix} 7 & -4 \\ \frac{-4R+r}{R} & \frac{7R+r}{R} \end{bmatrix} \quad [2p]$$

- b) Adja meg a kétkapu R_{22} impedancia-paraméterét. (Ehhez az a) pontot nem szükséges megoldani.)

(2 pont)

Az $i_1 = 0$ feltétel miatt R_{22} csupán ellenállások eredőjeként is számítható: $R_{22} = \frac{7}{11} R$ [2p]

- c) R és r valamely értéke mellett a kétkapu admittancia-mátrixa:

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 3,5 & -2 \\ -0,5 & 5 \end{bmatrix} \text{ S.}$$

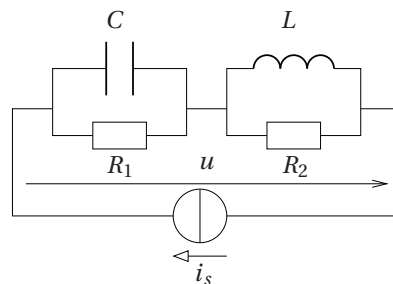
A primer kapura egy $u_s = 6\text{ V}$ feszültségű feszültségforrás kapcsolódik ($u_1 = u_s$), a szekunder kapura pedig egy $R_2 = 5\Omega$ ellenállást kapcsolunk. Határozza meg az R_2 ellenállás áramát.

(4 pont)

$i_2 = -\frac{u_2}{R_2}$ és az admittancia-karakterisztika $\rightarrow$ 3 egyenlet 3 ismeretlenre [2p]

megoldás: $i_2 = \frac{G_{21} u_s}{1 + R_2 G_{22}} = -0,115\text{ A}$ [2p]

- 2. példa.** A hálózat által reprezentált rendszer gerjesztése az áramforrás i_s árama, válasza a bejelölt u feszültség. Paraméterek: $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $L = 1\text{ mH}$, $C = 0,2\text{ nF}$.



- a) Vegyen fel állapotváltozókat a hálózatban és adja meg az állapotváltozós leírás normálalakját az R_1, R_2, L, C paraméterekkel kifejezve.

(4 pont)

u_C és i_L pl. jobbra mutat, a hálózatra felírt ad-hoc egyenletrendszer [2p]

$$u'_C = -\frac{1}{R_1 C} u_C + \frac{1}{C} i_s, \quad i'_L = -\frac{R_2}{L} i_L + \frac{R_2}{L} i_s, \quad u = u_C - R_2 i_L + R_2 i_s \quad [2p]$$

- b) Írja fel a rendszermátrix karakterisztikus egyenletét, és határozza meg a rendszer időállandóit.

(2 pont)

k.e.r.: V, mA, k Ω , mH, nF, μs $\rightarrow \mathbf{A} = \begin{bmatrix} -0,5 & 0 \\ 0 & -10 \end{bmatrix}$

$$\det(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{A}) = \left(\lambda + \frac{1}{R_1 C} \right) \left(\lambda + \frac{R_2}{L} \right) = 0 \rightarrow \lambda_1 = -0,5, \quad \lambda_2 = -10 \quad [1p]$$

$$\tau_1 = -1/\lambda_1 = 2\mu\text{s}, \quad \tau_2 = -1/\lambda_2 = 0,1\mu\text{s} \quad [1p]$$

- c) Adja meg a válaszjel végértékét ($t \rightarrow \infty$), ha a gerjesztés $i_s(t) = 10\varepsilon(t)$ mA.

(2 pont)

akár a hálózathoz (tekercs $\rightarrow$ rövidzár, kondenzátor $\rightarrow$ szakadás), akár az $\mathbf{x}' = 0$ egyenletből: $u(\infty) = 100\text{ V}$ [2p]

- d) Adja meg az állapotváltozók kezdeti értékét ($t = +0$) az $i_s(t) = 3\delta(t)$ nA s gerjesztésre.

(2 pont)

$$\mathbf{x}(+0) = 3\mathbf{B} \rightarrow u_C(+0) = 15\text{ V}, \quad i_L(+0) = 30\text{ mA} \quad [2p]$$

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

- 1) Egy reguláris hálózat 2 független forrásból, egy girátorból és 3 ellenállásból áll; a csomópontok száma 6. Hány egyenletből áll a Kirchhoff-áramtörvények egy fundamentális rendszere?
 $6 - 1 = 5$
- 2) Egy $11\ \Omega$ és egy $22\ \Omega$ rezisztenciájú ellenállás sorba van kapcsolva. A $11\ \Omega$ -os ellenállás teljesítménye $8\ \text{W}$. Mekkora a $22\ \Omega$ -os ellenállás árama?
 $0,853\ \text{A}$
- 3) Egy *szimmetrikus* kétkapú helyettesítő Π -tagjában a következő konduktanciájú ellenállások szerepelnek: $12\ \text{S}$, $12\ \text{S}$, illetve $8\ \text{S}$. Adja meg a kétkapú G_{11} admittancia-paraméterét.
 $20\ \text{S}$
- 4) Egy rendszer impulzusválasza $h(t) = P\delta(t) + \varepsilon(t)Qe^{\lambda t}$, ahol P , Q és λ valós paraméterek ($\lambda < 0$). Adja meg a rendszer válaszának *kezdeti* értékét az $u(t) = \varepsilon(t)2e^{-4t}$ belépő gerjesztésre.
 $2P$
- 5) Egy másodrendű rendszer válaszána szabad összetevője a következő alakú valamely korlátos gerjesztés esetén: $6e^{-2t} + 8e^{5t}$. Mit állíthatunk a rendszer stabilitásáról? Indokolja válaszát.

A válaszjel nem korlátos a kitevőben álló pozitív együttható (+5) miatt, ezért a rendszer nem GV-stabilis, és nem aszimptotikusan stabilis.