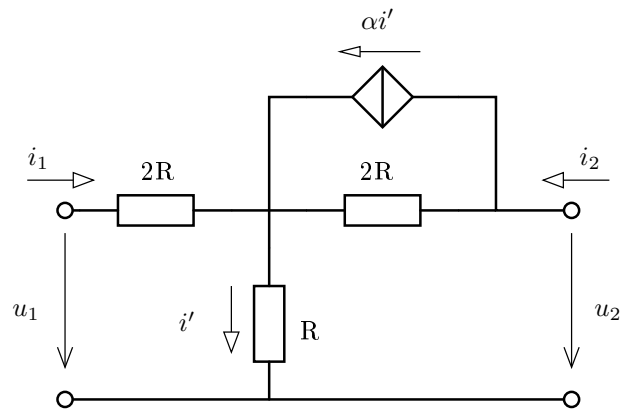


Gyakorló feladatok a csatolt kétpólusokat tartalmazó hálózatok kétkapú leírásának témaköréből

1. Adja meg az alábbi kétkapú impedancia karakterisztikáját! ( $R=20k\Omega$ ,  $\alpha = 0,7$ )

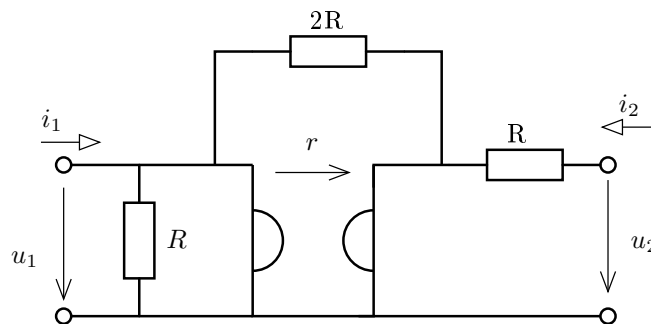


Jelölje  $U_v$  az  $R$  ellenállás felső pontjának potenciálját!

$$\left. \begin{aligned} \frac{U_v}{R} + \frac{U_v - U_1}{2R} + \frac{U_v - U_2}{2R} - \alpha \cdot \frac{U_v}{R} &= 0 \\ -i_1 + \frac{U_1 - U_v}{2R} &= 0 \\ -i_2 + \frac{U_2 - U_v}{2R} + \alpha \cdot \frac{U_v}{R} &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 - 2\alpha & 3 - 2\alpha \end{pmatrix} \cdot R = \begin{pmatrix} 60 & 20 \\ -8 & 32 \end{pmatrix} k\Omega$$

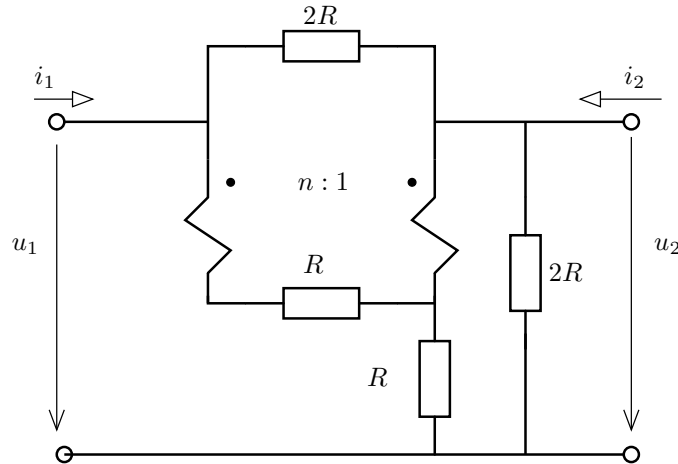
2. Határozza meg a kétkapú admittancia (G) és hibrid (H) karakterisztikáját! ( $r = 2k\Omega$ ,  $R = 5k\Omega$ )



$$\left. \begin{aligned} u_1 &= r \cdot i_b \\ u_b &= r \cdot i_a \\ -i_1 + \frac{u_1}{R} + i_a + \frac{u_1 - u_b}{2R} &= 0 \\ -i_2 + \frac{u_2 - u_b}{R} &= 0 \\ \frac{u_b - u_2}{R} + \frac{u_b - u_1}{2R} + i_b &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} \frac{3Rr^2}{2(R^2 + 2r^2)} & -\frac{r(2R - r)}{2(R^2 + 2r^2)} \\ \frac{2rR + r^2}{2(R^2 + 2r^2)} & \frac{2R^2 + r^2}{2R(R^2 + 2r^2)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,9091k\Omega & -0,2424 \\ 0,3636 & 0,8182mS \end{pmatrix}$$

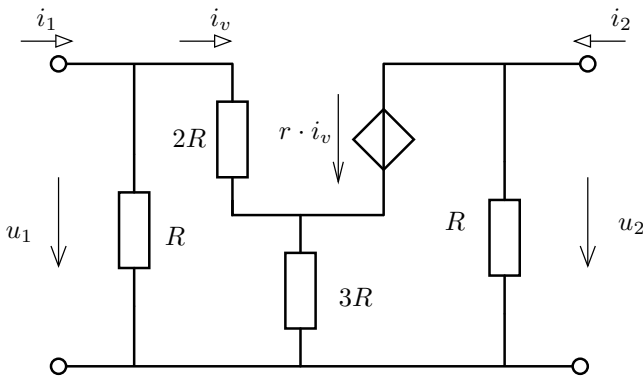
3. Számítsa ki a lánc karakterisztikát (A) és az inverz hibrid karakterisztikát (K) az alábbi kétpólus esetében! ( $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $n = 3$ )



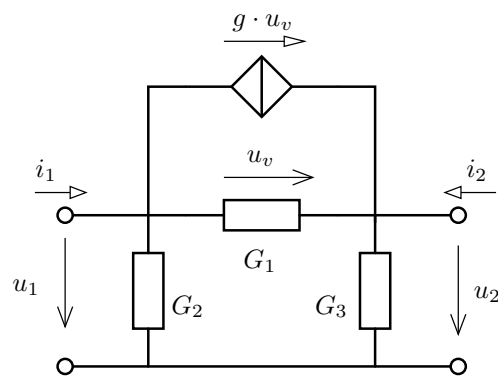
$$\left. \begin{aligned} -i_1 + i_a + \frac{u_1 - u_a}{R} &= 0 \\ -i_a + \frac{(u_1 - u_a) - (u_2 - u_b)}{R} &= 0 \\ -i_2 + \frac{u_2}{2R} + i_b + \frac{u_2 - u_1}{2R} &= 0 \\ u_a &= n \cdot u_b \\ i_b &= -n \cdot i_a \\ -i_a - i_b + \frac{u_2 - u_b}{R} &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\mathbf{K} = \begin{pmatrix} 0,0268 \text{ mS} & -0,3929 \\ 3,5714 & 0,3929 \text{ k}\Omega \end{pmatrix}$$

4. Az alábbi kétkaput szeretnénk helyettesíteni a második kétkapuvall. Határozzuk meg a kétkapú paramétereit az első paramétereinek függvényében! Milyen feltételnek kell megfelelnie a helyettesítendő (első) kétkapunak, hogy a második kétkapuvall helyettesíthető legyen?



(a) Helyettesítendő (első) kétkapu



(b) Helyettesítő (második) kétkapu

$$\left. \begin{aligned} -i_1 + \frac{u_1}{R} + \frac{u_1 - u_v}{2R} &= 0 \\ -i_2 + \frac{u_v}{3R} + \frac{u_v - u_1}{2R} + \frac{u_2}{R} &= 0 \\ u_2 &= u_v + r \cdot \frac{u_1 - u_v}{2R} \end{aligned} \right\} \text{ illetve } \left. \begin{aligned} -i_1 + G_2 u_1 + G_1 (u_1 - u_2) + g \cdot u_1 &= 0 \\ -i_2 + G_3 u_2 + G_1 (u_2 - u_1) - g \cdot u_1 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned}
 G_1 + G_2 + g &= \frac{3R - r}{R(2R - r)} = G_{11} \\
 -G_1 &= -\frac{1}{2R - r} = G_{12} \\
 -(g + G_1) &= -\frac{3R + r}{3R(2R - r)} = G_{21} \\
 G_1 + G_3 &= \frac{11R - 3r}{3R(2R - r)} = G_{22}
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \boxed{
 \begin{aligned}
 G_1 &= -G_{12} &= \frac{1}{2R - r} \\
 G_2 &= G_{12} - G_{21} &= \frac{2(3R - 2r)}{3R(2R - r)} \\
 G_3 &= G_{11} + G_{21} &= \frac{8R - 3r}{3R(2R - r)} \\
 g &= G_{12} + G_{22} &= \frac{r}{3R(2R - r)}
 \end{aligned}
 }$$

5. Határozzuk meg, hogyan lehet az impedancia karakterisztikájával adott kétkapú hibrid (H) és inverz hibrid (K) karakterisztikáját meghatározni! (Célszerű felvenni az általános T-Helyettesítő kapcsolást és az alapján felírni a keresett karakterisztikát! ) Milyen esetben nem létezik H illetve K karakterisztika az R paraméterekkel meghatározva?

6. Számítsa ki az alábbi hálózat által reprezentált kétkapú impedancia (R) karakterisztikáját és inverz lánc karakterisztikáját (B)! ( $R = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $r = 2 \text{ k}\Omega$ )

