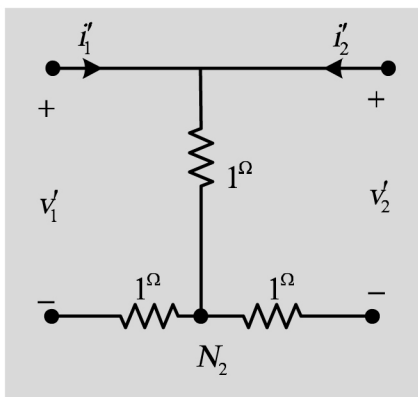
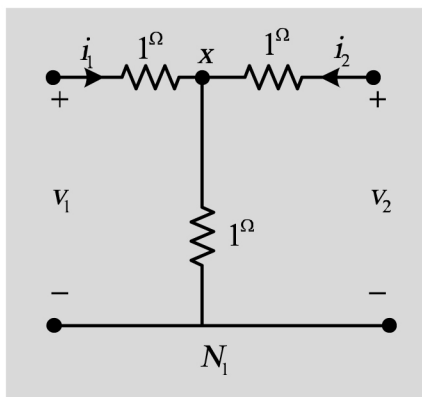


اتصالات سری، موازی و سری - موازی دو شبکه مقاومتی زیر را رسم نمایید و در هر حالت ماتریس ضرایب مربوطه را محاسبه نمایید:



حل:

هر دو شبکه یکسان هستند بنابراین ابتدا برای یک شبکه هر سه ماتریس امپدانس، ادمیتانس و هیبرید را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{V_1 - V_x}{1} \\ I_2 = \frac{V_2 - V_x}{1} \\ \frac{V_x}{1} + \frac{V_x - V_1}{1} + \frac{V_x - V_2}{1} = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} I_1 = V_1 - V_x \\ I_2 = V_2 - V_x \\ 3V_x = V_1 + V_2 \rightarrow V_x = \frac{1}{3}V_1 + \frac{1}{3}V_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} I_1 = V_1 - \left(\frac{1}{3}V_1 + \frac{1}{3}V_2\right) \\ I_2 = V_2 - \left(\frac{1}{3}V_1 + \frac{1}{3}V_2\right) \end{cases}$$

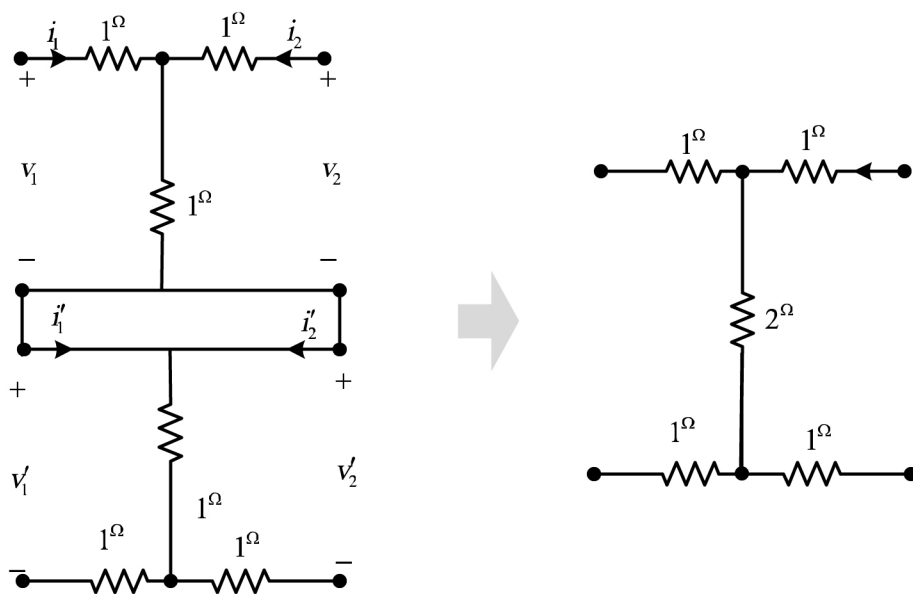
$$\rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3}V_1 - \frac{1}{3}V_2 \\ I_2 = -\frac{1}{3}V_1 + \frac{2}{3}V_2 \end{cases} \rightarrow Y_1 = Y_2 = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow Z_1 = Z_2 = Y^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{\frac{4}{9} - \frac{1}{9}} \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} = 3 \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3}V_1 - \frac{1}{3}V_2 \rightarrow V_1 = \frac{3}{2}I_1 + \frac{1}{2}V_2 \\ I_2 = -\frac{1}{3}V_1 + \frac{2}{3}V_2 = -\frac{1}{3}\left(\frac{3}{2}I_1 + \frac{1}{2}V_2\right) + \frac{2}{3}V_2 = -\frac{1}{2}I_1 + \frac{1}{2}V_2 \end{cases} \rightarrow H_1 = H_2 = \begin{pmatrix} \frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

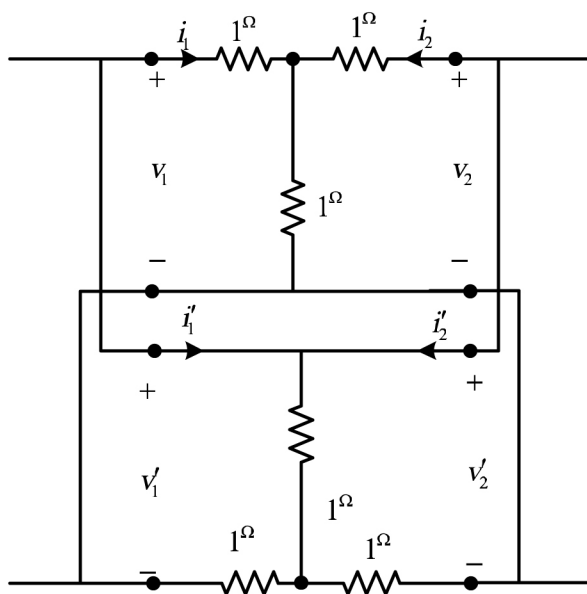
اتصال سری:

$$Z = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$



اتصال موازی:

$$Y = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{4}{3} & -\frac{2}{3} \\ -\frac{2}{3} & \frac{4}{3} \end{pmatrix}$$



اتصال سری - موازی:

$$H = \begin{pmatrix} \frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$