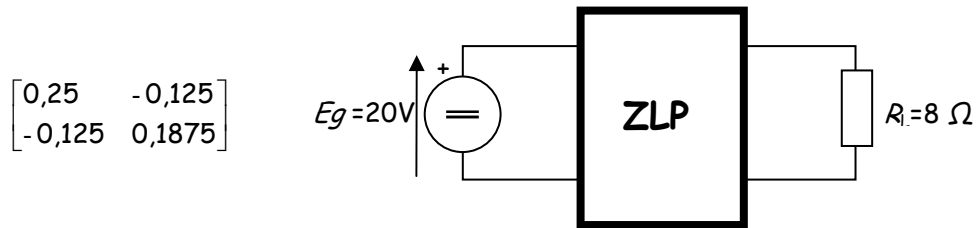


Atebikoak 3. Ariketa

Irudiko laupola admitantzien parametroen matrizeaz definiturik dago.



Bigarren atea $R_1=8 \Omega$ kargako erresistentziaz ixten da eta lehen atetik elikatu egiten da tentsio-iturri ideal batez: $E_g=20V$.

Aurrekoa kontuan harturik, zehaztu:

- 1 Aipatutako laupoloaren T baliokidea.
- 2 1 atetik ikusten den inpedantzia baliokidea.
- 3 Tentsio eta korrante irabazia.
- 4 Kargako erresistentzian xahututako potentzia.

EBAZPENA:

1 T baliokidea.

Zirkuitua elkarrekikoa da, izan ere: $y_{12} = y_{21} = -0,125S$ T baliokidea dauka, beraz.

Zirkuitua ez da simetrikoa, izan ere: $y_{11} \neq y_{22} \rightarrow 0,25 \neq 0,1875$

Inpedantzien matrizea, admitantzien matrizearen alderantzizkoa eginez lor daiteke:
 $Z = Y^{-1}$

Y^{-1} lortzeko lehenengo eta behin Y -ren determinantea zehaztu beharko da.

$$|Y| = \begin{vmatrix} 0,25 & -0,125 \\ -0,125 & 0,1875 \end{vmatrix} = 0,046875 - 0,015625 = 0,03125$$

Jarraian $[Y]$ irauli egiten da, matrizea simetrikoa denez, iraulia eta jatorrizko matrizea bat datoz: $[Y] = [Y]^T$

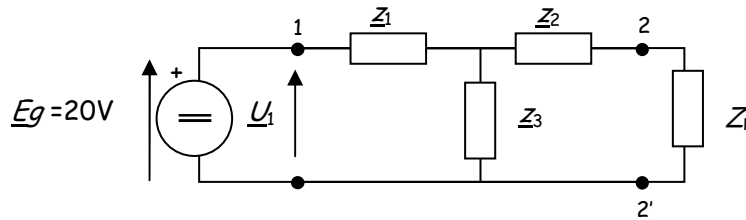
$[Y]^T$ matrizearen, matrize adjuntua kalkulatu jarraituko dugu:

$$Y_a^a = \begin{bmatrix} 0,1875 & 0,125 \\ 0,125 & 0,25 \end{bmatrix}$$

Amaitzeko, Y_a^a , matrize adjuntuaren elementu guztiak Y -ren determinantearen balioaz zatitzen dira.

$$Z = Y^{-1} = \frac{1}{0,03125} \begin{bmatrix} 0,1875 & 0,125 \\ 0,125 & 0,25 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$$

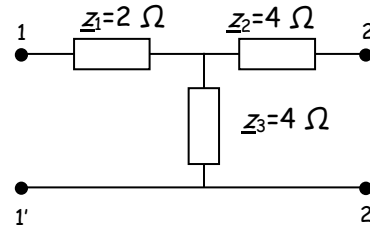
Inpedantzien matrizea ezaguna bada, T baliokidearen lorpena erraza da.



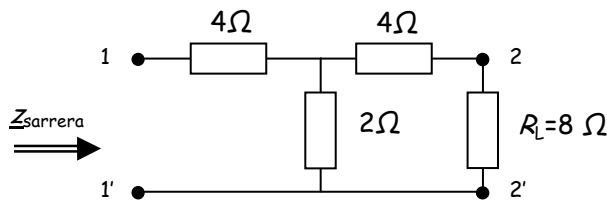
$$Z_1 = Z_{11} - Z_{12} = 6 - 4 = 2\Omega$$

$$Z_2 = Z_{22} - Z_{12} = 8 - 4 = 4\Omega$$

$$Z_3 = Z_{12} = Z_{21} = 4\Omega$$

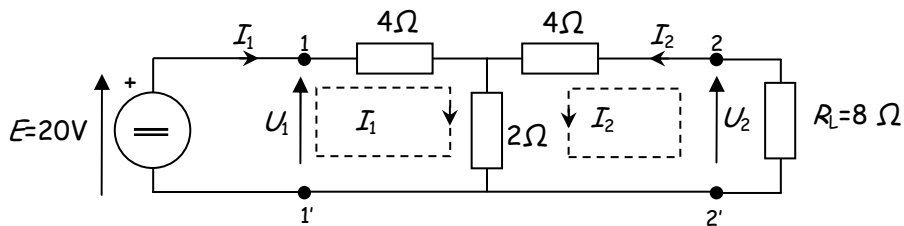


2 Bat atetik ikusten den inpedantzia baliokidea.



$$Z_{sarrera} = \frac{(4+8) \cdot 4}{4+8+4} + 2 = 5\Omega$$

3 Tentsio eta korrante irabazia.



Irabaziak zehazteko, zirkuitua ebatzi beharko da, eta I_1 , I_2 , U_1 eta U_2 ezezagunak zehaztu:

$$\begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 16 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 20 & 4 \\ 0 & 16 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 16 \end{vmatrix}} = \frac{320}{96-16} = 4A$$

I_1 ebatzi denean, bigarren lerroa garatuko dugu I_2 lortzeko.

$$4 \cdot 4 + 16 \cdot I_2 = 0 \rightarrow I_2 = -1A$$

$$U_1 = 20V$$

$$U_2 = -(-1) \cdot 8 = 8V$$

$$\text{Eta korrante irabazia: } G_I = \frac{I_2}{I_1} = \frac{-1}{4} = -0,25$$

$$\text{Tentsio irabazia: } G_U = \frac{U_2}{U_1} = \frac{8}{20} = 0,4$$

4 Kargako erresistentzian xahututako potentzia.

$$P = R_L \cdot I_2^2 = 8 \cdot (-1)^2 = 8W$$

Ariketa egiteko beste era bat:

1 T baliokidea.

Bigarren ateko baldintza ezaugarri-ekuaziotan txertatzen da: $U_2 = -8I_2$

$$\begin{bmatrix} 20 \\ U_2 = -8I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 8 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \quad \text{Aurreko "T" bera.}$$

2 Bat atetik ikusten den inpedantzia baliokidea.

$$Z_{\text{sarrera}} = \frac{\Delta Z'}{\Delta_{11}} = \frac{\begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 16 \end{vmatrix}}{16} = \frac{6 \cdot 16 - 16}{16} = 5\Omega$$

Formula erabiliz:

$$Z_{\text{sarrera}} = Z_{11} - \frac{Z_{12} \cdot Z_{21}}{Z_{22} + Z_L} = 6 - \frac{4 \cdot 4}{8 + 8} = 5\Omega$$

3 Tentsio eta korrante irabazia.

Linealitatez: lehen ateko korrantea 1A dela suposatzen da.

$$\begin{bmatrix} U_1' \\ -8(I_2' = 1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 8 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1' \\ I_2' = 1 \end{bmatrix}$$

Ebatziz:

$$\begin{bmatrix} 20 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Bigarren lerroa garatuz: } -8 = 4 \cdot I_1' + 8 \cdot 1 \rightarrow I_1' = \frac{-16}{4} = -4A$$

$$\text{Lehen lerroa garatuz: } U_1' = 6 \cdot (-4) + 4 \cdot 1 = -20V$$

$$U_2' = -8 \cdot I_2' = -8 \cdot 1 = -8V$$

$$\text{Korrante irabazia: } G_I = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{-4} = -0,25$$

$$\text{Tentsio irabazia: } G_U = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-8}{-20} = 0,4$$

Formularen bidez:

$$G_I = -\frac{z_{21}}{z_{22} + z_L} = \frac{-4}{8 + 8} = -\frac{1}{4} = -0,25$$

$$G_U = \frac{z_{21} \cdot z_L}{z_{11} \cdot z_L + \Delta z} = \frac{4 \cdot 8}{6 \cdot 8 + 32} = \frac{32}{80} = 0,4$$

4 Kargako erresistentzian xahututako potentzia.

$$I_2' = 1 \rightarrow -20V$$

$$\rightarrow k = -1$$

$$I_2 = -1A; \quad I_1 = 4A; \quad U_2 = 8V; \quad U_1 = 20V$$

$$I_2 \rightarrow 20V$$

$$P = R_L \cdot I_2^2 = 8 \cdot (-1)^2 = 8W$$