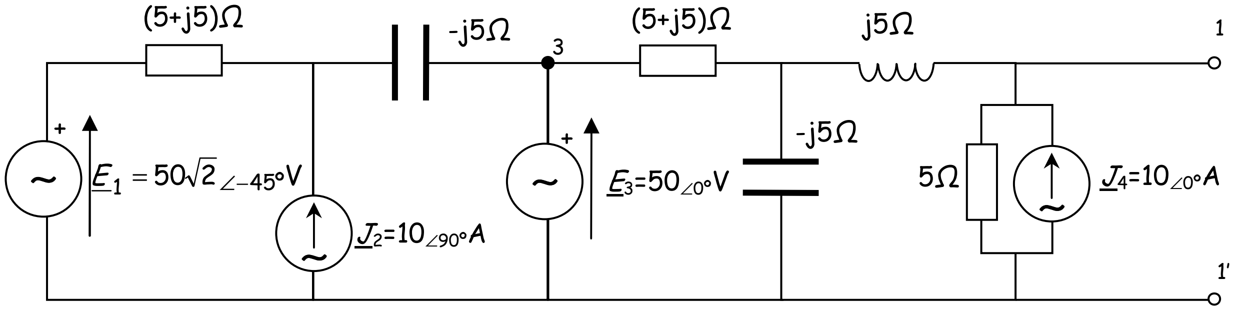
Korronte alternoa, 8.ariketa

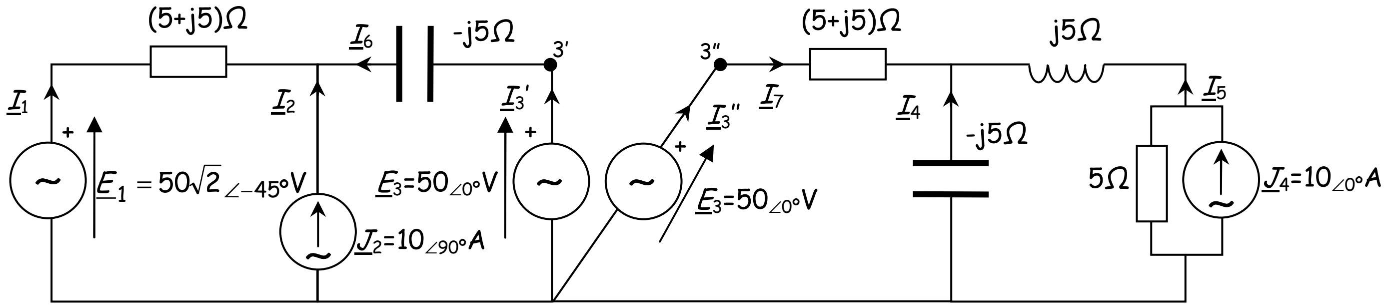
Irudiko zirkuiturako zehaztu:

1. **Zirkuituko adar guztietako korronteak.**
2. **$\underline{J}_2$ eta $\underline{E}_3$ iturrien izaera.**
3. **1 eta 1' puntuen arteko Thevenin-en baliokidea.**
4. **1 eta 1' puntuen artean konektatu beharreko inpedantziaren balioa potentzia maximoa transferi dakion. Potentzia horren balioa.**



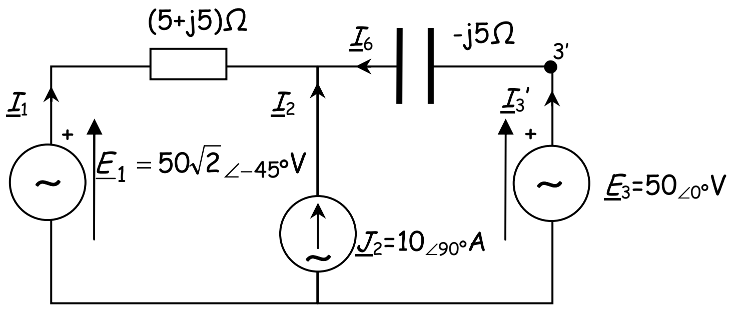
EBAZPENA:

Tentsio-iturri idealak mendekoak ez diren bi ataletan banatzen du zirkuitua modu honetan:

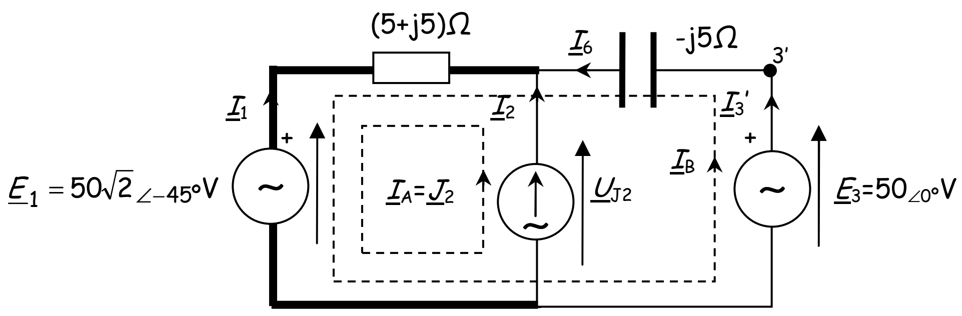


Azpizirkuitu biak independenteak direnez, bakoitza bere aldetik ebazten da.

LEHEN ZIRKUITUA:



Korronte-iturrian ordezkapenaren erregela aplikatuko dugu, $\underline{U}_{J2}$ balio ezezaguneko eta $\underline{J}_2$ korrontedun tentsio-iturriaz ordeztuz. Zirkuitua ebazteko, oinarrizko eraztunen metodoa aplikatuko dugu, zuhaitza hautatzean kontuan izango dugu iturriaren adarra katebegi gisa uztea komeni zaigula.
Zuhaitzaren adar kopurua: n-1=2-1=1.



$$\begin{bmatrix} 5+j5 & 5+j5 \\ 5+j5 & 5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} j10 \\ \underline{I}_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{U}_{J2} - 50\sqrt{2}_{\angle -45°} \\ 50-50+j50 \end{bmatrix}$$

BIGARREN LERROA garatuz:

$$(5+j5)(j10) + 5 \cdot \underline{I}_B = j50 \rightarrow \underline{I}_B = \frac{j50 - j50 + 50}{5} = 10A$$

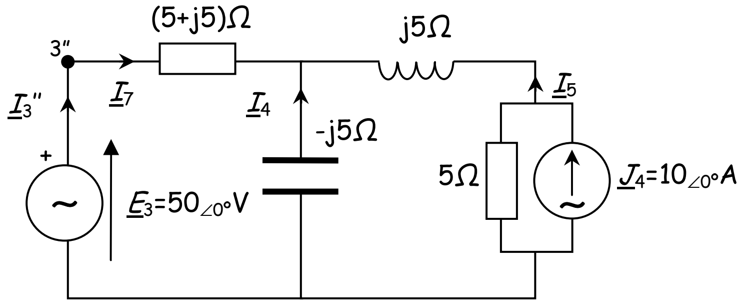
$$\underline{I}_B = \underline{I}_6 = \underline{I}_3' = 10_{\angle 0°} \text{ A}$$

LEHEN LERROA garatuz:

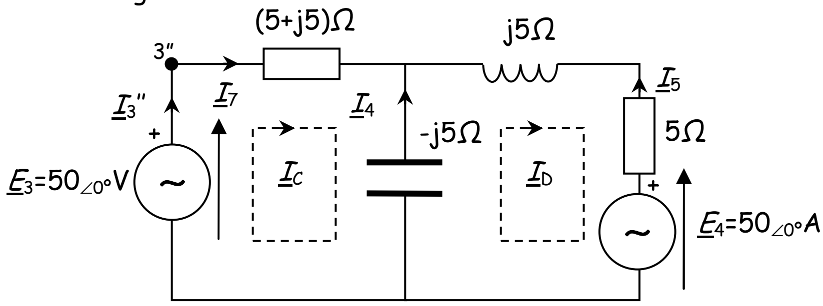
$$(5+j5)(j10) + (5+j5) \cdot 10 = \underline{U}_{J2} - 50 + j50 \rightarrow \underline{U}_{J2} = 50j - 50 + 50 + j50 + 50 - j50 = (50+j50)\text{V}$$

$$\underline{U}_{J2} = 50\sqrt{2}_{\angle 45°} \text{ V}$$

BIGARREN ZIRKUITUA:



Korronte-iturri erreala tentsio-iturri erreal bihurtuko dugu zuzenena, eta sareen metodoa erabiliz ebatziko dugu.



$$\begin{bmatrix} 5 & j5 \\ j5 & 5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underline{I}_C \\ \underline{I}_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50_{\angle 0°} \\ -50_{\angle 0°} \end{bmatrix}$$

Matrize-sistema "Gauss" metodoaren bidez ebatziko dugu, koefizienteen matrizea "goi triangeluar" bihurtuz. Hori lortzeko, lehen lerroa (-j)-z bidertuko dugu eta bigarren lerroari batuko diogu. Ez dugu ahaztu behar gauza bera egitea gai independenteen bektorean:

$$\begin{bmatrix} 5 & j5 \\ j5 - j5 & 5+5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underline{I}_C \\ \underline{I}_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50_{\angle 0°} \\ -j50 - 50_{\angle 0°} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 5 & j5 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underline{I}_C \\ \underline{I}_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50_{\angle 0°} \\ -50 - j50 \end{bmatrix}$$

BIGARREN LERROA garatuz:

$$10 \cdot \underline{I}_D = -50 - j50 \rightarrow \underline{I}_D = \frac{-50 - j50}{10} = (-5 - j5)A = 5\sqrt{2}_{\angle -135°}A$$

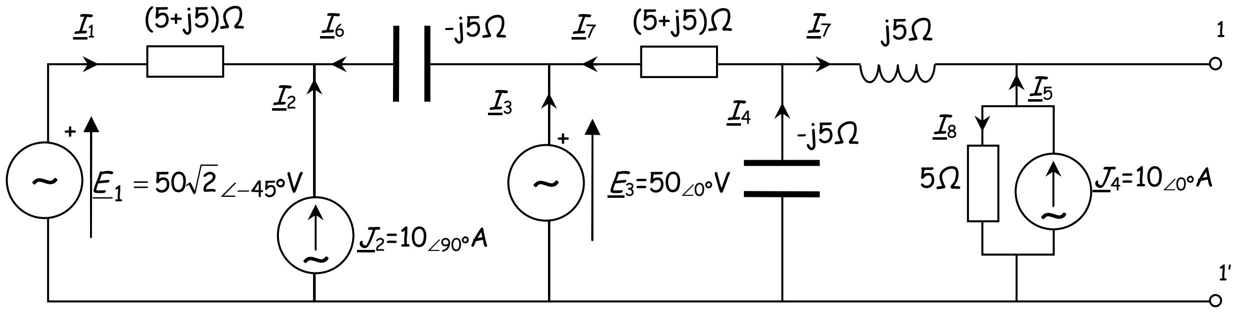
$$\underline{I}_5 = -\underline{I}_D = 5\sqrt{2}_{\angle 45°}A$$

LEHENENGO LERROA garatuz:

$$5 \cdot \underline{I}_C + j5(-5 - j5) = 50 \rightarrow \underline{I}_C = \frac{50 + 25j - 25}{5} = (5 + j5)A = 5\sqrt{2}_{\angle 45°}A$$

$$\underline{I}_C = \underline{I}_3'' = \underline{I}_7 = 5\sqrt{2}_{\angle 45°}\ A$$

1 Zirkuituko adar guztietako korronteak:



$$\underline{I}_1 = -(\underline{I}_A + \underline{I}_B) = -(j10 + 10) = 10\sqrt{2}_{\angle -135°}\ A$$

$$\underline{I}_2 = \underline{J}_2 = \underline{I}_A = j10 = 10_{\angle 90°}\ A$$

$$\underline{I}_3 = (\underline{I}_3' + \underline{I}_3'') = 10 + 5 + j5 = (15 + j5)\,A$$

$$\underline{I}_4 = \underline{I}_D - \underline{I}_C = -5 - j5 - 5 - j5 = (-10 - j10)A = 10\sqrt{2}_{\angle -135°}\ A$$

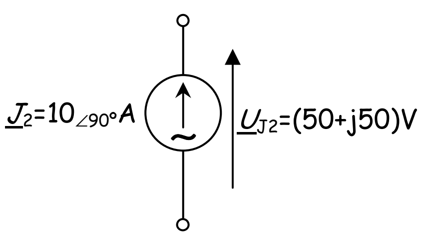
$$\underline{I}_5 = -\underline{I}_D = 5 + j5 = 5\sqrt{2}_{\angle 45°}\ A$$

$$\underline{I}_6 = \underline{I}_B = 10\ A$$

$$\underline{I}_7 = \underline{I}_C = 5\sqrt{2}_{\angle 45°}\ A$$

$$\underline{I}_8 = \underline{J}_4 - \underline{I}_5 = 10 - 5 - j5 = 5 - j5 = 5\sqrt{2}_{\angle -45°}\ A$$

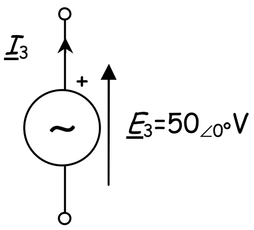
2 $\underline{J}_2$ eta $\underline{E}_3$ iturrien izaera.



Sorgailu hitzarmena hartuz

$$\underline{S}_{J2} = \underline{U}_{J2} \cdot \underline{J}_2^* = (50 + j50)(-j10) = (500 - j500)\,VA$$

$$P = 500W > 0 \quad \text{SORGAILUA}$$



Sorgailu hitzarmena hartuz

$\underline{S}_{E3} = \underline{E}_3 \cdot \underline{I}_3^* = 50 \cdot (15 - j5) = (750 - j250) VA$

$P = 750W > 0$ SORGAILUA.

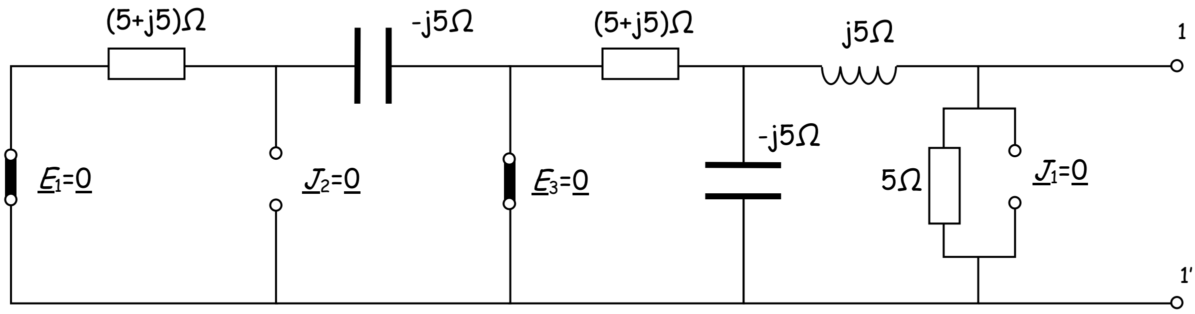
3 Thevenin-en baliokidea.

Thevenin-en tentsioa:

$$\underline{I}_8 = 10 - \underline{I}_5 = 10 - 5 - j5 = (5 - j5)\,A = 5\sqrt{2}_{\angle -45°}\ A$$

$$\underline{U}_{Th} = \underline{U}_{11'}\Big|_{\underline{I}_{11'}=0} = \underline{I}_8 \cdot 5 = (25 - j25)\,V = 25\sqrt{2}_{\angle -45°}\ V$$

Thevenin-en inpedantzia:



$$\underline{Z}_{eqv1} = \frac{(5 + j5)\cdot(-j5)}{5 + j5 - j5} = \frac{-25j + 25}{5} = (5 - j5)\Omega$$

$$\underline{Z}_{eqv2} = 5 - j5 + j5 = 5\Omega$$

$$\underline{Z}_{eqv3} = \frac{5 \cdot 5}{5 + 5} = 2{,}5\Omega$$

$$\underline{Z}_{Th} = \frac{5 \cdot 5}{5 + 5} = 2{,}5\Omega$$

4 1 eta 1′ puntuen artean konektatu beharreko inpedantziaren balioa, potentzia maximoa transferi dadin. Potentzia horren balioa.

$$\underline{Z}_{11'}\Big|_{\hat{P}} = \underline{Z}_{Th}{}^* = 2{,}5\Omega$$

$$\hat{P} = \frac{E_{Th}^2}{4 \cdot R_{Th}} = \frac{\left(25\sqrt{2}\right)^2}{4 \cdot 2{,}5} = 125W$$