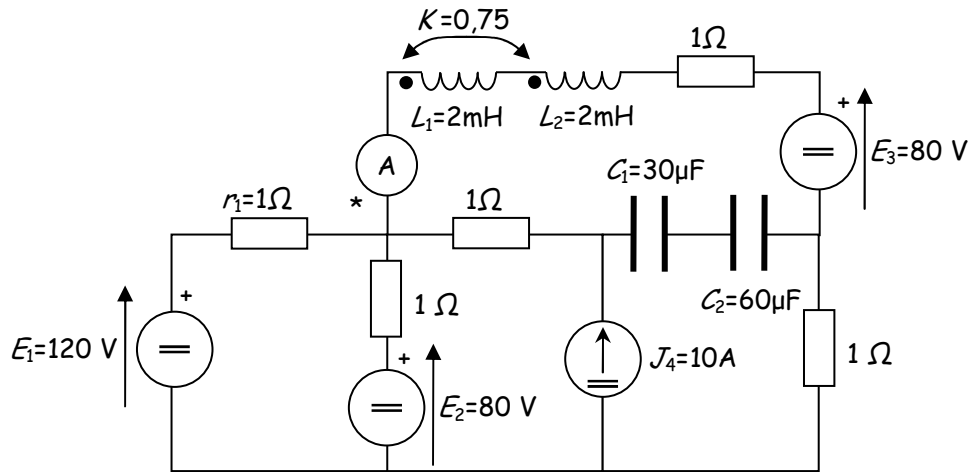


Korronte zuzena, 3. ariketa

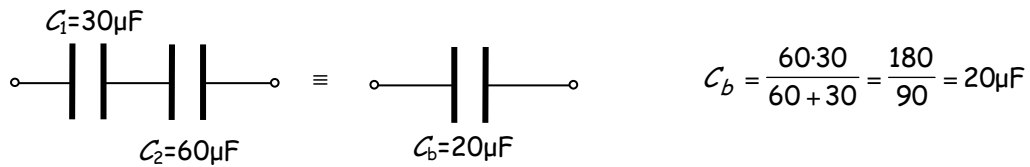
Irudiko zirkuiturako zehaztu:

- 1 r_1 , E_1 iturri errealearen izaera eta errendimendua.
- 2 J_4 iturriaren izaera eta bere borneen arteko tentsioa.
- 3 Amperemetroaren irakurketa.
- 4 Lotura magnetikoari lotutako energia, eta kondentsadoreen energia.
- 5 E_3 iturriak xurgatu edo sortutako potentzia.

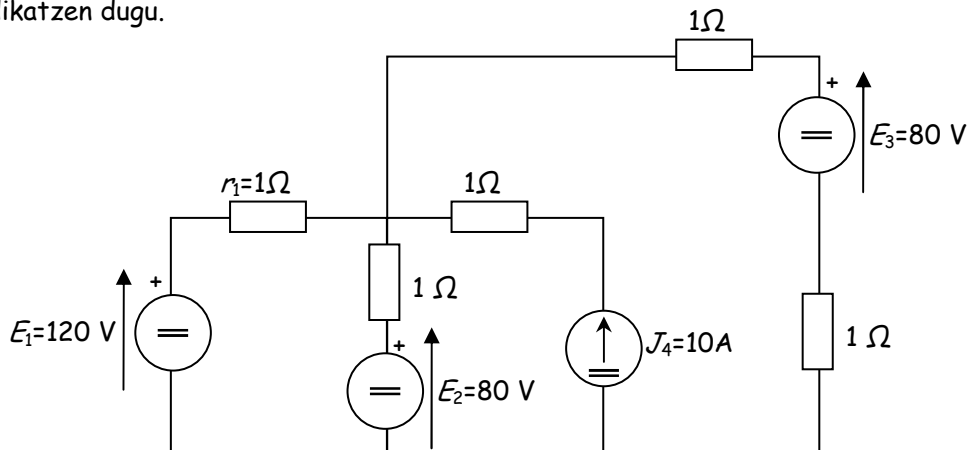


EBAZPENA:

Seriean dauden kondentsadore biak beren baliokideaz ordeztzen dira:



Elementu metatzailak eta neurketa tresnak kendu ondoren zirkuituaren eskema irudikatzen dugu.



J_4 iturrian **ordezkapenaren erregela** aplikatuko dugu, tentsio ezezaguneko baina 10A-ko tentsio-iturri batez ordeztuko dugularik.

Orain metodo zirkularren bat (sareak edo oinarrizko eraztunak) aplika daiteke. Hobe **oinarrizko eraztunak** aplikatzea, U_{J_4} iturriaren adarra katebegi moduan utziz. Izan ere matrize-sistema ebaztean, katebegietako korrante horiek lortzen baitira zuzenean, sistemaren ezezagunak direlako.

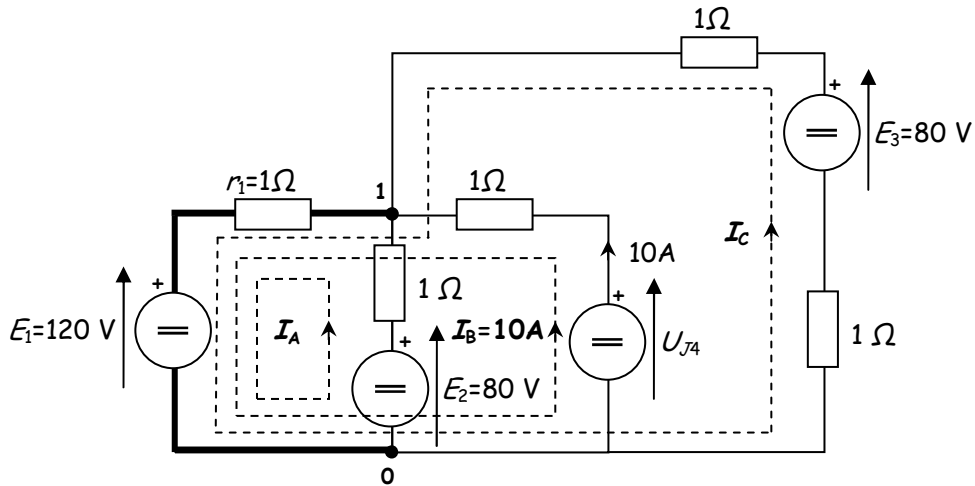
Zuhaitza hautatu behar dugu.

$$\text{Zuhaitzeko adar kopurua: } n-1=2-1=1$$

$$\text{Katebegi kopurua: } r-n+1=4-2+1=3$$

Oinarrizko eraztunak hautatzeko, gogoan izan, oinarrizko eraztunen adar guztiak bat izan ezik, zuhaitzeko adarrak direla.

Hautatutako zuhaitza eta berarekiko hautatutako oinarrizko eraztunak ondorengo eskeman agertzen dira:



$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -120 + 80 \\ U_{J_4} - 120 \\ 80 - 120 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -40 \\ U_{J_4} - 120 \\ -40 \end{bmatrix}$$

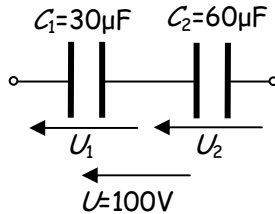
$$I_B = 10 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -40 & 1 \\ 1 & U_{J_4} - 120 & 1 \\ 1 & -40 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}} = \frac{6U_{J_4} - 720 - 40 - 40 + 120 - U_{J_4} + 120 + 80}{12 + 1 + 1 - 2 - 3 - 2} = \frac{5U_{J_4} - 480}{7}$$

$$\frac{5U_{J_4} - 480}{7} = 10 \rightarrow U_{J_4} = 110V (*)$$

$$I_A = \frac{\begin{vmatrix} -40 & 1 & 1 \\ -10 & 2 & 1 \\ -40 & 1 & 3 \end{vmatrix}}{7} = \frac{-240 - 40 - 10 + 80 + 30 + 40}{7} = \frac{-140}{7} = -20A$$

4 Kondentsadoreen eta lotura magnetikoaren energia.

Kondentsadore baliokidearen borneen arteko tentsioa ezaguna da: 100V. Kondentsadore bakoitzaren tentsioa zehaztu beharko da:



Seriean daudenez, kondentsadoreek karga berdina dute:

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = C_1 \cdot U_1 \\ Q_2 = C_2 \cdot U_2 \end{array} \right\} Q_1 = Q_2 \rightarrow C_1 \cdot U_1 = C_2 \cdot U_2$$

Eta tentsio bien batura 100V izan behar da.

$$U = 100 = U_1 + U_2$$

Ekuazio bi horiekin tentsio biak zehaztu daitezke:

$$\left. \begin{array}{l} C_1 \cdot U_1 = C_2 \cdot U_2 \\ 100 = U_1 + U_2 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 30 \cdot U_1 = 60 \cdot U_2 \\ 100 = U_1 + U_2 \end{array} \right\} 100 = 2U_2 + U_2 \rightarrow U_2 = 33,3 \text{ V eta } U_1 = 66,6 \text{ V}$$

Azkenik, kondentsadoreei loturiko energiak hauexek izango dira:

$$W_{C1} = \frac{1}{2} 30 \cdot 10^{-6} \cdot 66,6^2 = 0,066 \text{ J}$$

$$W_{C2} = \frac{1}{2} 60 \cdot 10^{-6} \cdot 33,3^2 = 0,033 \text{ J}$$

Magnetikoki lotutako harilen zeharreko korrontea 10A-koa da. Loturaren autoindukzio baliokidea L_b zein den zehazteko, aurretik elkarrekiko indukzio koefizientea, M , zehaztu beharko da.

$$M = K \sqrt{L_1 \cdot L_2} = 0,75 \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mH}$$

$$L_b = L_1 + L_2 + 2M = 2 + 2 + 2 \cdot 1,5 = 7 \text{ mH}$$

$$W = \frac{1}{2} L_e \cdot I_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 = 35 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 35 \text{ mJ}$$

5 E_3 iturriak sortu edo xurgatutako potentzia.

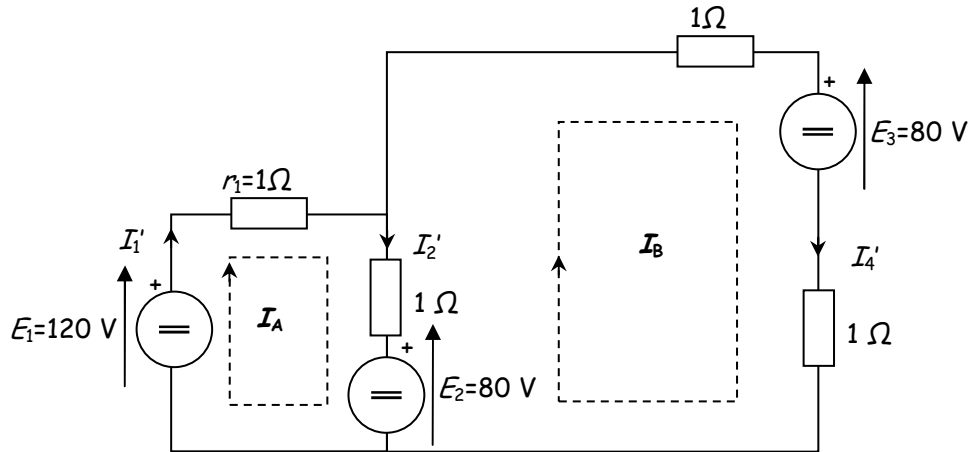
E_3 iturriaren korrontea 10A da, tentsioaren aurkako noranzkoan. Elementua HARGAILUA da beraz, eta xurgatutako potentzia hauxe da:

$$P_{E3} = E_3 \cdot I_4 = 80 \cdot 10 = 800 \text{ W}$$

Ariketa ebazteko beste modu bat:

Behar bada errazagoa da zirkuitua ebazteko **gainezarpenaren teorema** erabiltzea. Zirkuitu biren gainezarpenaz ebaztuko dugu: Lehenengoan tentsio-iturriak bakarrik agertuko dira eta metodo zirkular bat erabiliz ebaztuko dugu. Bigarren zirkuituan korrante-iturria bakarrik ageri da eta oso sinplea denez, korranteen banaketan araberaz ebaztuko dugu. Ikus dezagun:

LEHEN ZIRKUITUA: Tentsio-iturriak bakarrik dauzkana.

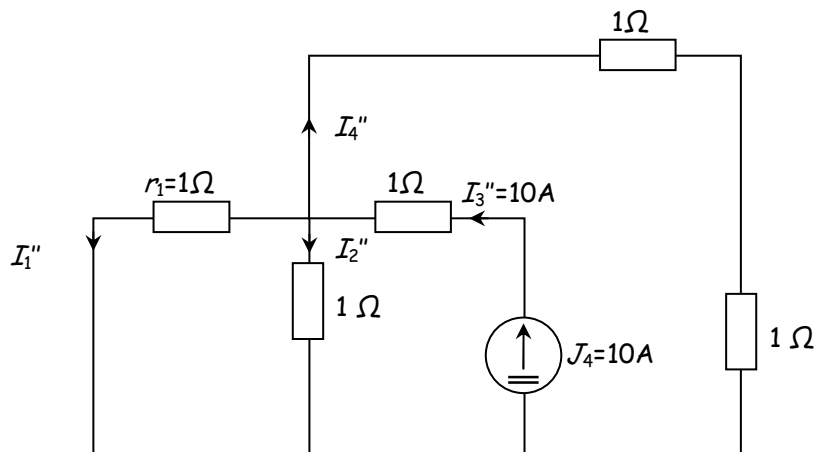


$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 - 80 \\ 80 - 80 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$I_A = I_1' = \frac{\begin{vmatrix} 40 & -1 \\ 0 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}} = \frac{120}{6-1} = 24A \quad I_B = I_4' = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 40 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}}{5} = \frac{40}{5} = 8A$$

$$I_2' = I_A - I_B = 24 - 8 = 16A$$

BIGAREN ZIRKUITUA: Korrante-iturria soilik duena.



I_1'' , I_2'' eta I_4'' korranteetako adarrak paraleloan daude.

I_1'' eta I_2'' korranteak berdinak dira balio bereko erresistentziak daudelako korrante horien adarretan. Eta I_4'' korrantea aurrekoen bikoitza izango da besteen erresistentziaren balio erdia daukagulako bere adarrean. Beraz:

$$\begin{cases} I_1'' = I_2'' \\ I_4'' = \frac{I_1''}{2} \end{cases} \text{ eta } I_1'' + I_2'' + I_3'' = 10$$

$$I_1'' + I_1'' + \frac{I_1''}{2} = 10$$

$$I_1'' = 4A$$

$$\begin{cases} I_1'' = I_2'' = 4A \\ I_4'' = \frac{I_1''}{2} = 2A \end{cases}$$

Eta jatorrizko zirkuituan korranteak hauexek dira:

$$I_1 = I_1' - I_1'' = 24 - 4 = 20A$$

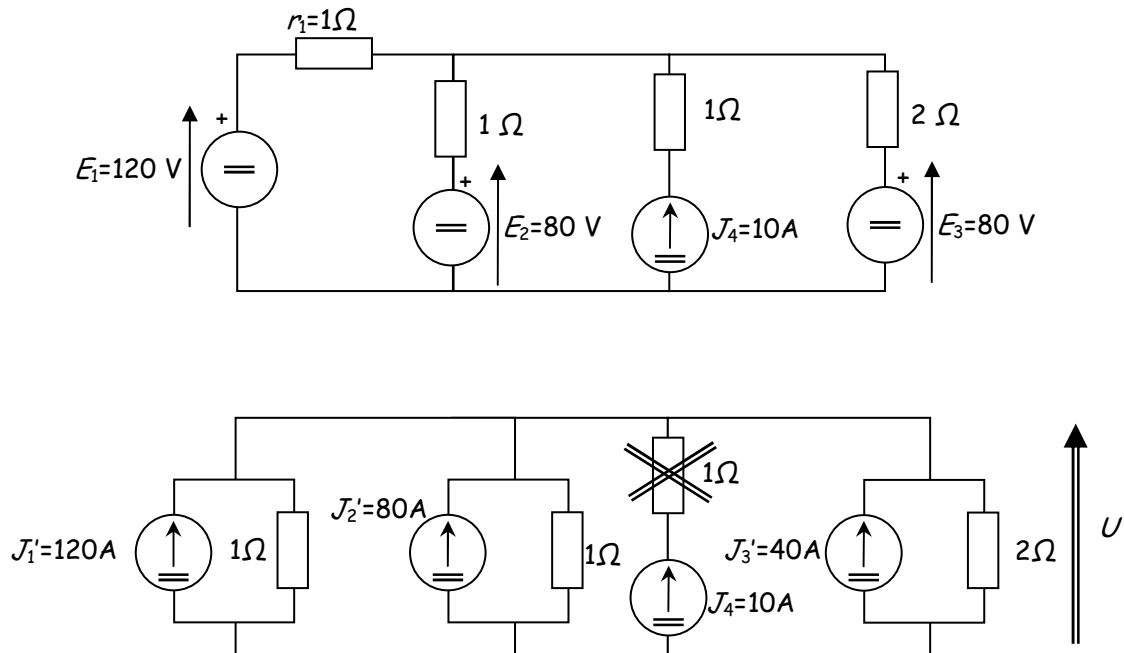
$$I_2 = I_2' + I_2'' = 16 + 4 = 20A$$

$$I_3 = I_3'' = 10A$$

$$I_4 = I_4' + I_4'' = 8 + 2 = 10A$$

Ariketa ebazteko beste modu bat:

Korapiloen metodoa erabiliz ere, ebaz daiteke. Oinarrizko analisi-metodo hori, planteatu direnen hiruretatik onuragarriena izango da gainera ariketa honetan, denak paraleloan dauden adarrak direlako.



$$[1+1+0,5] \cdot [U] = \left[\frac{120}{1} + \frac{80}{1} + 10 + \frac{80}{2} \right]$$

$$[2,5] \cdot [U] = [250]$$

$$U = \frac{250}{2,5} = 100 \text{ V}$$

Korronte-iturriaren borneen arteko U_{J_4} tentsioa zehazteko, matrize-sistema planteatzean, kendu den 1Ω -eko erresistentzia hori berreskuratu beharko da: $U_{J_4} = 100 + 10 \cdot 1 = 110 \text{ V}$.

Adar guztien U tentsioa ezaguna da, korronteak adarren definizio ekuazioak erabiliz zehaztuko dira. Aurreko metodoetan bezala erantzungo lirateke enuntziatuko galdera denak.