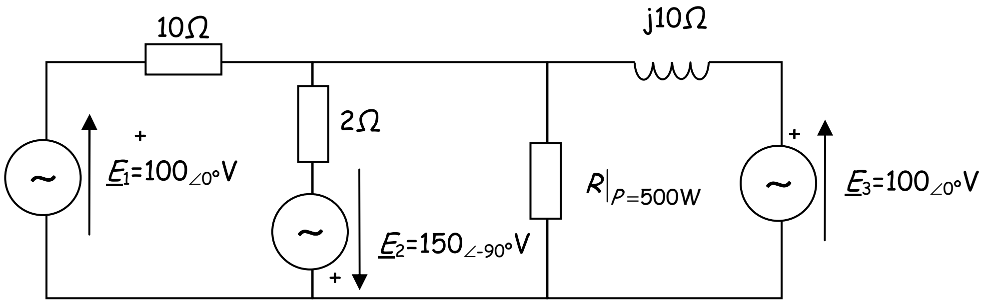
Korronte alternoa, 6.ariketa

Irudiko zirkuiturako:

1 **Zehaztu *R* erresistentziaren balioa (edo balioak) 500W-eko potentzia xahutu dezan.**

2 **Emaitza bat baino gehiago egotekotan, aukeratu bere tentsioarentzako balio handiena eragingo duena. *R* horrentzako, elementu pasiboetako korronteak kalkulatu.**

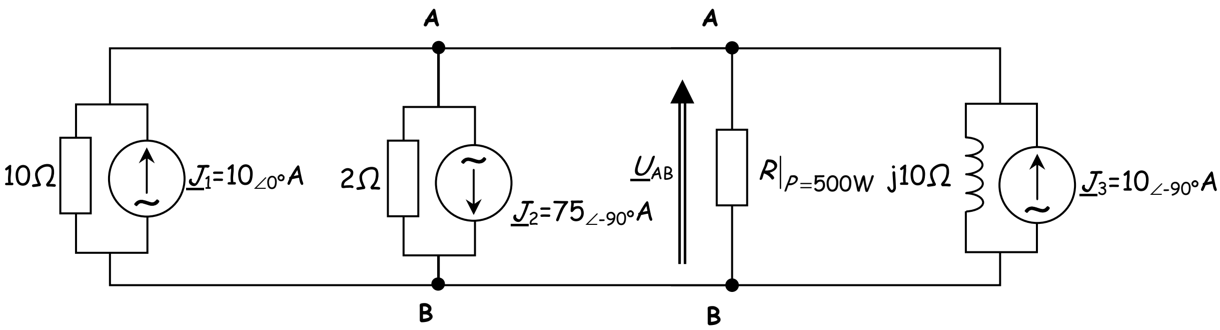


EBAZPENA:

1 *R*-ren balioa.

Ez dugu ezagutzen erresistentziaren balioa baina, bai, bere potentzia aktiboaren kontsumoa. Elementu horren potentzia aktiboa hainbat modutan adieraz daiteke: $P = U \cdot I$, $P = R \cdot I^2$ edo $P = \frac{U^2}{R}$; Korapiloen metodoa erabiliko dugu zirkuitua ebazteko, horregatik erabiliko dugun potentziaren adierazpena tentsio eta erresistentziaren arabera emana datorrena izango da.

Korapiloen metodoa aplikatu ahal izateko, tentsio-iturriak korronte-iturri bihurtu behar ditugu, berehalakoa da bihurketa, denak errealak direlako.



Korapiloen metodoaren matrize-sistema idatziko dugu. Zirkuituko korapilo kopurua bi denez, matrize-sistemaren dimentsioa 1x1 izango da, (n-1)x(n-1) alegia.

$$\left[\frac{1}{10}+\frac{1}{2}+\frac{1}{R}+\frac{1}{j10}\right]\cdot\left[\underline{U}_{AB}\right]=\left[10_{\angle 0^\circ}+10_{\angle -90^\circ}-75_{\angle -90^\circ}\right]$$

Matrize-sisteman ekuazio bat eta ezezagun bi dauzkagu. Baina erresistentziaren potentziaren ekuazioa ere badaukagu: $500=\dfrac{U_{AB}^2}{R}$; hori bai, kontuan izan behar dugu azken adierazpen horretan moduluak baino ez direla agertzen.

$$\begin{bmatrix}\dfrac{6R+10}{10R} & -\dfrac{j}{10}\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\underline{U}_{AB}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}10+j65\end{bmatrix}$$

Matrize-sistematik tentsioa ebatziko dugu:

$$\underline{U}_{AB}=\frac{10+j65}{\dfrac{6R+10}{10R}-\dfrac{j}{10}}$$

Bigarren ekuazioaren arabera, tentsioaren moduluaren karratua zati *R,* 500 da. Beraz, erlazio hori planteatuko dugu:

$$\frac{U_{AB}^2}{R}=500$$

$$U_{AB}^2=500R$$

$$\left[\frac{\sqrt{10^2+65^2}}{\sqrt{\left(\dfrac{6R+10}{10R}\right)^2+\left(\dfrac{1}{10}\right)^2}}\right]^2=500R$$

$$\frac{10^2+65^2}{\left(\dfrac{6R+10}{10R}\right)^2+\left(\dfrac{1}{10}\right)^2}=500R\rightarrow\frac{4325}{\dfrac{36R^2+120R+100}{100R^2}+\dfrac{1}{100}}=500R$$

$$\frac{4325}{\dfrac{36R^2+120R+100+R^2}{100R^2}}=500R\rightarrow\frac{432500R^2}{500R}=37R^2+120R+100$$

$$865R=37R^2+120R+100$$

Eta azkenik, *R* ebatzi:

$$37R^2-745R+100=0$$

$$R=\frac{745\pm\sqrt{745^2-4\cdot37\cdot100}}{2\cdot37}=\frac{745\pm735}{74}=\begin{cases}20\,\Omega\\ \dfrac{5}{37}\,\Omega\end{cases}$$

R-ren balioarentzako bi erantzun dauzkagu. Enuntziatuak dio erantzun bi egotekotan tentsio balio handiena eragingo duen erresistentzia hartzeko, eta hori da egingo duguna. Ikus dezagun beraz, erantzun bietatik zeinek eragiten duen tentsioaren baliorik handiena:

$\sqrt{500{\cdot}R} = U_{AB}$ adierazpenean tentsioaren modulua maximoa izan dadin R-ren balioa ere maximoa izan beharko dela erraz ondorioztatzen da. Beraz: R=20 Ω.

Beste ekuazio honekin ere: $\underline{U}_{AB} = \dfrac{10+j65}{\dfrac{6R+10}{10R}-\dfrac{j}{10}}$ ondorio berberera helduko ginateke:

$$\underline{U}_{AB} = \frac{10+j65}{\dfrac{6R+10}{10R}-\dfrac{j}{10}}; \quad \left|\underline{U}_{AB}\right|^{\wedge} = \frac{|10+j65|}{\left|\dfrac{6}{10}+\dfrac{1}{R}-\dfrac{j}{10}\right|} \quad \Rightarrow \quad \left|\dfrac{6}{10}+\overset{\vee}{\dfrac{1}{R}}-\dfrac{j}{10}\right| \Rightarrow \hat{R}$$

Ala eta guztiz ere, konproba dezagun, R-ren balio bientzako zein diren tentsioaren balioak :

R=20 Ω-eko erresistentziarentzako:

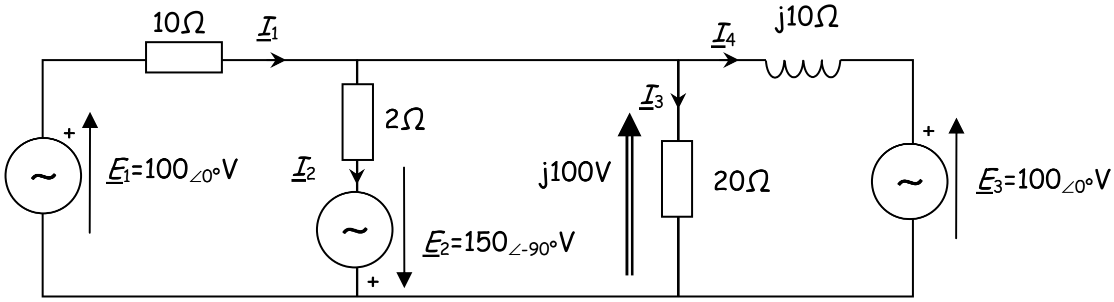
$$\underline{U}_{AB} = \frac{10+j65}{\dfrac{6{\cdot}20+10}{10{\cdot}20}-\dfrac{j}{10}} = \frac{10+j65}{0{,}65-j0{,}1} = j100 = 100_{\angle 90^\circ}\text{V}$$

R = 5/37 Ω-eko erresistentziarentzako

$$\underline{U}_{AB} = \frac{10+j65}{\dfrac{6\cdot\frac{5}{37}+10}{10\cdot\frac{5}{37}}-\dfrac{j}{10}} = \frac{10+j65}{8\text{ - }j0{,}1} = (1{,}14+j8{,}14)\,\text{V}$$

Argi dago hautatu behar den erantzuna R=20Ω dela.

2 Elementu pasiboetako korronteak.



$$\underline{I}_3 = \frac{j100}{20} = j5 = 5_{\angle 90^\circ}\ A$$

$$j100 = \underline{E}_3 + j10{\cdot}\underline{I}_4 \rightarrow \underline{I}_4 = \frac{j100-100}{j10} = (10+j10) = 10\sqrt{2}_{\angle 45^\circ}\ A$$

$$j100 - 2{\cdot}\underline{I}_2 - j150 = 0 \rightarrow \underline{I}_2 = \frac{j100-j150}{2} = -j25 = 25_{\angle\text{-}90^\circ}A$$

$$j100 + 10{\cdot}\underline{I}_1 - 100 = \underline{0} \rightarrow \underline{I}_1 = \frac{100-j100}{10} = (10-j10)\,A = 10\sqrt{2}_{\angle -45^\circ}A$$