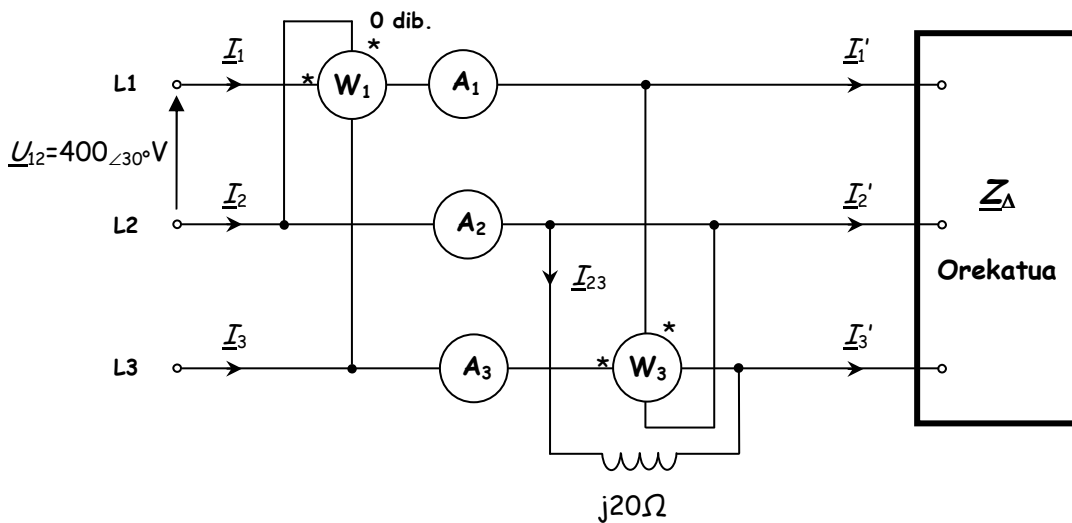


**Korrante alterno trifasikoa, 5.ariketa**

Irudiko zirkuituari sekuentzia zuzeneko tentsio-sistema simetriko eta orekatua aplikatu zaio, non tentsio konposatua  $\underline{U}_{12}=400\angle 30^\circ\text{V}$  den. Badakigu  $W_1$  wattmetroaren irakurketa nulua dela ( $W_{1I}=0$  dib), eta  $A_1$  eta  $A_3$  amperometroen irakurketak berdinak direla. Baldintza horietan zehaztu:

- 1  $\underline{I}_1, \underline{I}_2, \underline{I}_3$ , eta  $\underline{I}'_1, \underline{I}'_2, \underline{I}'_3$  korronteen balioak.
- 2 Amperometroen irakurketak:  $A_{1I}, A_{2I}$ , eta  $A_{3I}$ .
- 3  $\underline{Z}_\Delta$  inpedantziaren balioa.
- 4  $W_3$  wattmetroaren irakurketa:  $W_{3I}$

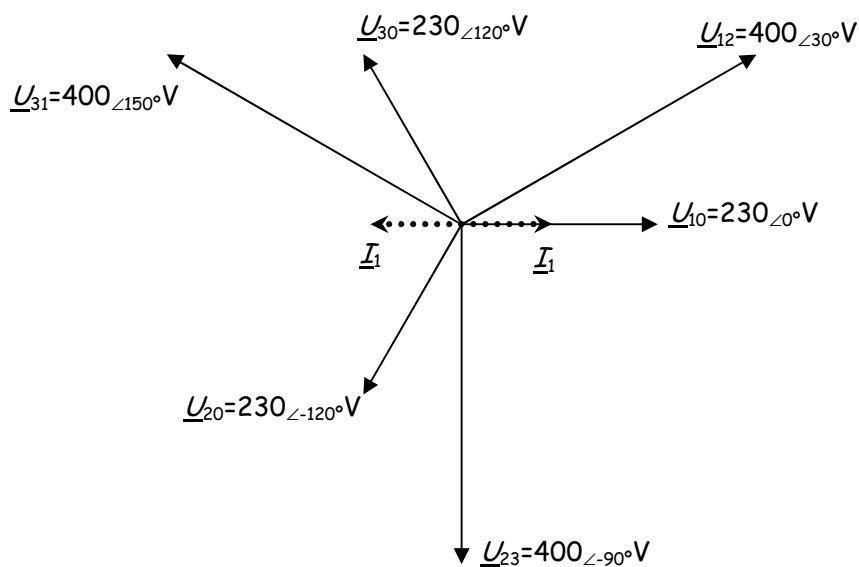


**EBAZPENA:**

$$W_{1I} = U_{23} \cdot I_1 \cdot \cos(\angle U_{23} \hat{I}_1) = 0 \text{ dib}$$

$U_{23} \neq 0$  eta  $I_1 \neq 0$  direnez, orduan zero izan behar duena kosinua da, eta  $U_{23}$  tentsioak eta  $I_1$  korranteak osatzen duten angelua  $90^\circ$ -koa:  $\angle U_{23} \hat{I}_1 = \pm 90^\circ$ .

Bi lekutan egon daiteke beraz  $I_1$  korrantea bektore-diagraman:  $90^\circ$  aurreratuta edo  $90^\circ$  atzeratuta  $U_{23}$  tentsioarekiko, ikus ditzagun korrantearen bi kokapen posibleak bektore-diagraman:



Hasiera batean posibleak diren bi  $\underline{I}_1$  korranteetatik,  $\underline{I}_1 = I_1 \angle 180^\circ$  ezinezkoa da, korrante honek  $\underline{U}_{10}$ -rekiko  $\pm 90^\circ$  baino gehiago desfazatzen duelako. Beraz korrantea,  $\underline{I}_1 = I_1 \angle 0^\circ$  izango da.

Eta  $\underline{I}_1' = I' \angle 0^\circ$ ,  $\underline{I}_2' = I' \angle -120^\circ$  eta  $\underline{I}_3' = I' \angle 120^\circ$  izango dira, karga orekatua delako.

Gainera  $\underline{I}_1 = I_1 \angle 0^\circ$  dela badakigu, horrek esan nahi du,  $\underline{Z}_\Delta$  erresistiboa dela  $\underline{U}_{10}$  eta  $\underline{I}_1$ -en artean ez dagoelako desfaserik.

$$\sum A_{1I} = A_{3I}$$

Horrek esan nahi du  $|\underline{I}_1| = |\underline{I}_3|$  dela.

$$|\underline{I}_3| = |\underline{I}_3' - \underline{I}_{23}| \text{ izango da, eta } \underline{I}_{23} = \frac{400 \angle -90^\circ}{20 \angle 90^\circ} = 20 \angle 180^\circ \text{ A}$$

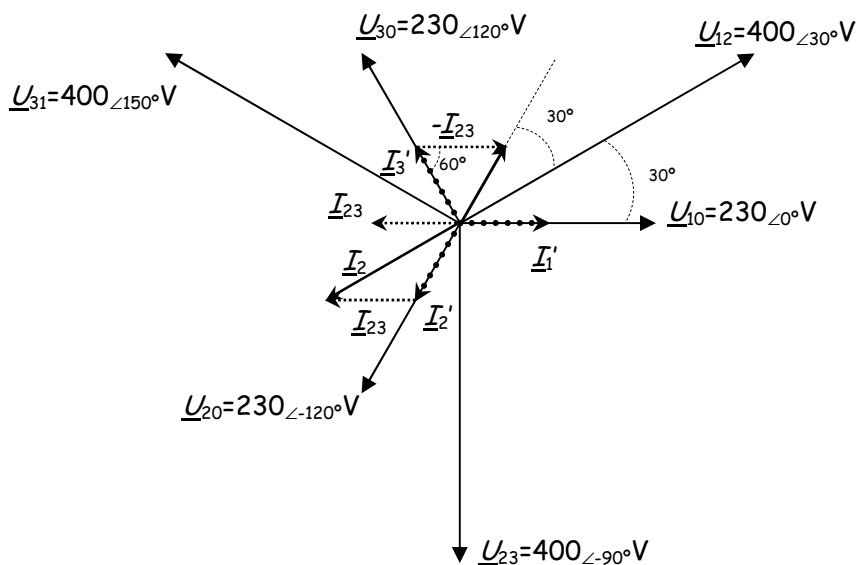
Korranteak beraz hauek izango dira:

$\underline{Z}_\Delta$  karga orekatua denez  $|\underline{I}_1'| = |\underline{I}_2'| = |\underline{I}_3'|$  beteko da.

$|\underline{I}_1| = |\underline{I}_3| = |\underline{I}_1'|$  bete dadin ( $A_{1I} = A_{3I}$  alegia),  $\underline{I}_3'$ ,  $-\underline{I}_{23}$  eta  $\underline{I}_3$  osatzen duten triangelua aldeakidea izan beharko da, izan ere,  $\underline{I}_3'$ -k, eta  $-\underline{I}_{23}$ -k,  $60^\circ$ -ko angelua osatzen baitute, eta  $\underline{I}_3' = 20 \angle 120^\circ \text{ A}$ . (\*)

Horren guztiorren arabera:

$$|\underline{I}_1'| = |\underline{I}_2'| = |\underline{I}_3'| = |-\underline{I}_{23}| = 20 \text{ A}$$



1  $\underline{I}_1$ ,  $\underline{I}_2$ ,  $\underline{I}_3$ , eta  $\underline{I}_1'$ ,  $\underline{I}_2'$ ,  $\underline{I}_3'$  korranteen balioak:

$$\underline{I}_1' = 20 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2' = 20 \angle -120^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3' = 20 \angle 120^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_1' = 20 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \underline{I}_2' + \underline{I}_{23} = 20 \angle -120^\circ + 20 \angle 180^\circ = 20\sqrt{3} \angle -150^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \underline{I}_3' - \underline{I}_{23} = 20_{\angle 120^\circ} + 20_{\angle 0^\circ} = 20_{\angle 60^\circ} \text{ A}$$

## 2 Amperemetroen irakurketak:

$$A_{1I} = A_{3I} = 20 \text{ A}$$

$$A_{2I} = 20\sqrt{3} \text{ A}$$

## 3 $\underline{Z}_\Delta$ inpedantziaren balioa:

$$\underline{Z}_{\text{izarra}} = \frac{U_{10}}{\underline{I}_1'} = \frac{\left[ \frac{400}{\sqrt{3}} \right]_{\angle 0^\circ}}{20_{\angle 0^\circ}} = \left[ \frac{20}{\sqrt{3}} \right]_{\angle 0^\circ} \Omega$$

$$\underline{Z}_\Delta = 3 \cdot \left[ \frac{20}{\sqrt{3}} \right]_{\angle 0^\circ} = 20\sqrt{3}_{\angle 0^\circ} \Omega$$

## 4 $W_3$ wattmetroaren irakurketa:

$$W_{3I} = \Re_e[\underline{U}_{12} \cdot \underline{I}_3^*] = \Re_e[400_{\angle 30^\circ} \cdot 20_{\angle 60^\circ}^*] = \Re_e[8000_{\angle -30^\circ}] = \Re_e[4000\sqrt{3} - j4000] = 4000\sqrt{3} \text{ dib}$$

edo:

$$W_{3I} = U_{12} \cdot I_3 \cdot \cos(\hat{U}_{12} \hat{I}_3) = 400 \cdot 20 \cdot \cos 30^\circ = 4000\sqrt{3} \text{ dib}$$

(\*) Grafikoki, bektore-diagraman oinarrituta, ariketa egin nahi ez duenak, erantzun berdinetara hel daiteke ondoren agertzen den moduan lan eginez:

$$\underline{I}_3 = \underline{I}_3' - \underline{I}_{23} \text{ orduan, } |\underline{I}_3| = |\underline{I}_3' - \underline{I}_{23}| \text{ eta } |\underline{I}_3| = |\underline{I}_1| = |\underline{I}_1'|$$

$$\text{Gainera badakigu: } \underline{I}_{23} = \frac{400_{\angle -90^\circ}}{20_{\angle 90^\circ}} = 20_{\angle 180^\circ} \text{ A; } -\underline{I}_{23} = 20_{\angle 0^\circ} \text{ A beraz:}$$

$$|\underline{I}_3| = |\underline{I}_3' + 20_{\angle 0^\circ}|$$

$$I' = |\underline{I}'_{\angle 120^\circ} + 20_{\angle 0^\circ}|$$

$$I' = \left| -\frac{1}{2} I' + j \frac{\sqrt{3}}{2} I' + 20 \right| \text{ modulua lortzeko: } I' = \sqrt{\left[ 20 - \frac{1}{2} I' \right]^2 + \left[ \frac{\sqrt{3}}{2} I' \right]^2} \text{ ebazteko}$$

ekuazioaren bi aldeetan karratua egingo dugu:

$$I'^2 = \left[ 20 - \frac{1}{2} I' \right]^2 + \left[ \frac{\sqrt{3}}{2} I' \right]^2 \rightarrow I'^2 = 400 - 20I' + \frac{1}{4} I'^2 + \frac{3}{4} I'^2 \rightarrow 20I' = 400 \rightarrow I' = 20 \text{ A}$$