

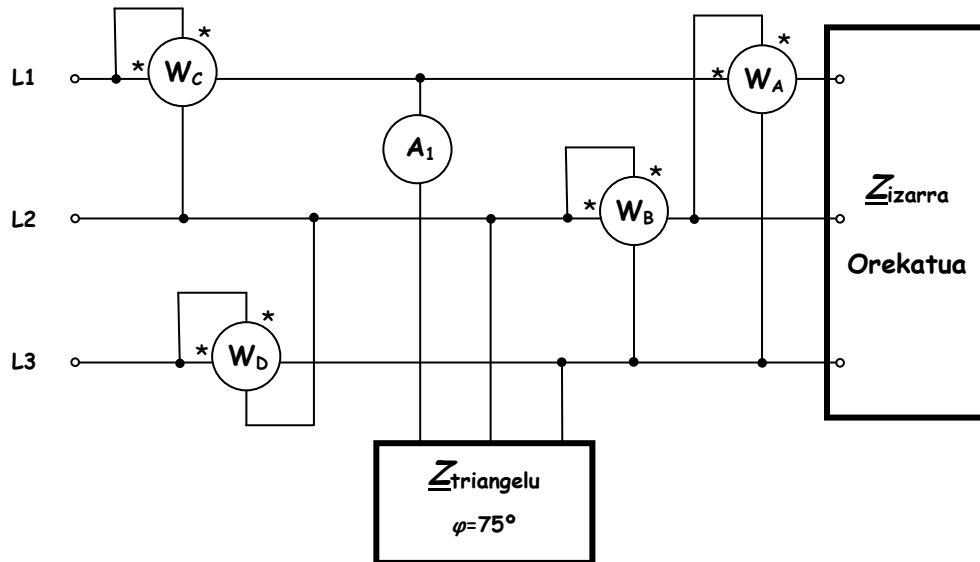
Korronte alterno trifasikoa, 9. ariketa

Irudiko zirkuituari sekuentzia zuzeneko tentsio-sistema simetriko eta orekatua aplikatu zaio, non \underline{U}_{12} tentsioak balio hauxe duen: $u_{12}(t) = 240\sqrt{6} \cos(\omega t - 60^\circ) V$. Era berean badakizkigu neurketa-tresnen irakurketen balio hauek:

- $W_{AI} = W_{BI} = 7200 \text{ dib. } k=1$
- $A_{1I} = 49 \text{ dib. } k=0,5 \text{ delarik.}$

Zehaztu:

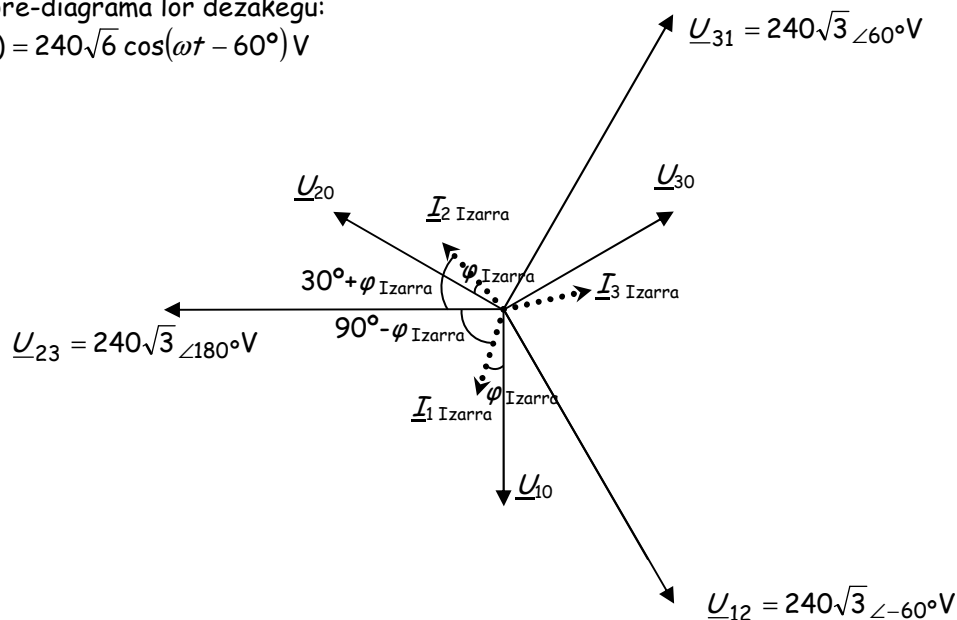
- 1 Izarrean eta triangeluan dauden inpedantzien balioak, modu binomikoan emanda.
- 2 Zirkuituko lineen zeharreko korronteen balioak.
- 3 W_C eta W_D wattmetroen irakurketak; neurketa zuzeneko tresnak direla suposatuz.
- 4 Instalazioaren $\cos\phi$ -aren hobekuntza egin %3-ko hobaria lortzeko. Adierazi, horretarako behariko diren kondentsadoreen kapazitatea zenbatekoa izango den.



EBAZPENA:

Tentsioaren adierazpena eta sekuentzia zuzeneko sistema dela jakinik elikadura tentsioen bektore-diagrama lor dezakegu:

$u_{12}(t) = 240\sqrt{6} \cos(\omega t - 60^\circ) V$



A wattmetroaren irakurketatik:

$$W_{AI} = U_{23} \cdot I_1 \cdot \cos(\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_1) = 7200 \text{dib} = \frac{Q_T \text{Zizarra}}{\sqrt{3}} ; Q_T \text{Zizarra} = 7200\sqrt{3} \text{var}$$

Badakigu beraz izarrean dagoen karga inductiboa dela, bere potentzia erreaktiboa positiboa delako.

B wattmetroaren irakurketa:

$$W_{BI} = U_{23} \cdot I_2 \cdot \cos(\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_2) = 7200 \text{dib}$$

Bi wattmetroen irakurketak berdinduz:

$$W_{AI} = W_{BI} = 7200 \text{dib}$$

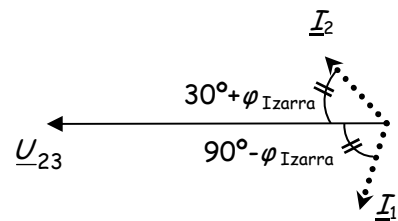
$$U_{23} \cdot I_1 \cdot \cos(\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_1) = U_{23} \cdot I_2 \cdot \cos(\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_2)$$

$$\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_1 = \underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_2$$

Karga inductiboa izanik eta bektore-diagrama erabiliz:

$$90^\circ - \varphi_{\text{Zizarra}} = 30^\circ + \varphi_{\text{Zizarra}}$$

$$90^\circ - 30^\circ = 2\varphi_{\text{Zizarra}} \rightarrow \varphi_{\text{Zizarra}} = 30^\circ$$



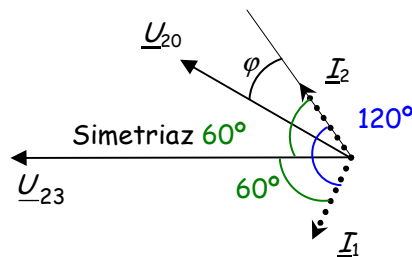
Badago beste era bat angelua lortzeko bektore-diagrama erabiliz, aurreko metodoaren aldagai bat baino ez dena:

\underline{I}_1 eta \underline{I}_2 -ren arteko angelua 120° da. Eta angeluen berdintasuna ere datua da:

$$\underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_1 = \underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_2 . \text{ Beraz, simetriaz, } \underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_1 = \underline{U}_{23} \hat{ } \underline{I}_2 = 60^\circ .$$

Eta azkenik, kargaren angelua:

$$\varphi = \underline{U}_{20} \hat{ } \underline{I}_2 = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$



Lineako korrantea:

Izarrean dagoen kargakoak:

$$Q_T \text{Zizarra} = 7200\sqrt{3} \text{var} = \sqrt{3} U_K \cdot I_{\text{Zizarra}} \cdot \sin 30^\circ$$

$$I_{\text{Zizarra}} = \frac{7200\sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot 240\sqrt{3} \cdot \sin 30^\circ} = 20\sqrt{3} \text{ A}$$

$$\underline{I}_{1 \text{Zizarra}} = 20\sqrt{3} \angle -120^\circ \text{ A} ; \underline{I}_{2 \text{Zizarra}} = 20\sqrt{3} \angle +120^\circ \text{ A} ; \underline{I}_{3 \text{Zizarra}} = 20\sqrt{3} \angle 0^\circ \text{ A}$$

Triangeluan dagoen kargakoak: Karga 75° induktiboa da beraz lineako korranteak tentsio sinpleekiko 75° atzeraturik egongo dira. Modulua amperemetroaren irakurketatik lortuko dugu.

$$A_I = |I_{1\Delta}| = 49 \text{ dib} \cdot \frac{0,5A}{\text{dib}} = 24,5A$$

$$\underline{I}_{1\Delta} = 24,5 \angle_{-165^\circ} A; \quad \underline{I}_{2\Delta} = 24,5 \angle_{75^\circ} A; \quad \underline{I}_{3\Delta} = 24,5 \angle_{-45^\circ} A$$

Sekuentzia zuzenean: $\underline{I}_{F\Delta} = \frac{1}{\sqrt{3}} \angle_{30^\circ} \cdot \underline{I}_{L\Delta}$ da, eta erlazio hori erabiliz, faseko korranteak

lor ditzakegu:

$$\underline{I}_{12\Delta} = \frac{24,5}{\sqrt{3}} \angle_{135^\circ} A; \quad \underline{I}_{23\Delta} = \frac{24,5}{\sqrt{3}} \angle_{105^\circ} A; \quad \underline{I}_{31\Delta} = \frac{24,5}{\sqrt{3}} \angle_{15^\circ} A$$

1 Izarrean eta triangeluan dauden inpedantzien balioak, modu binomikoan emanda

$$\underline{Z}_{Izarra} = \frac{U_{10}}{I_{1Izarra}} = \frac{240 \angle_{-90^\circ}}{20\sqrt{3} \angle_{-120^\circ}} = 4\sqrt{3} \angle_{30^\circ} \Omega = (6 + j2\sqrt{3})\Omega$$

$$\underline{Z}_{\Delta} = \frac{U_{12}}{I_{12\Delta}} = \frac{240\sqrt{3} \angle_{60^\circ}}{\frac{49}{2\sqrt{3}} \angle_{135^\circ}} = \frac{1440}{49} \angle_{75^\circ} \Omega = (7,6 + j28,38)\Omega$$

2 Zirkuituko lineen zeharreko korranteen balioak

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_{1\Delta} + \underline{I}_{1Izarra} = 20\sqrt{3} \angle_{-120^\circ} + 24,5 \angle_{-165^\circ} = -10\sqrt{3} - j30 - 23,6 - j6,3 = (-40,9 - j36,3)A$$

$$\underline{I}_1 = (-40,9 - j36,3) = 54,68 \angle_{-138,6^\circ} A$$

Karga orekatua denez:

$$\underline{I}_2 = 54,68 \angle_{-101,6^\circ} A$$

$$\underline{I}_3 = 54,68 \angle_{-18,6^\circ} A$$

3 W_C eta W_D wattmetroen irakurketak

$$W_{CI} = U_{12} \cdot I_1 \cdot \cos(\underline{U}_{12} \hat{\ } \underline{I}_1) = 240\sqrt{3} \cdot 54,68 \cdot \cos 78,6^\circ = 4492,76 \text{ dib}$$

$$W_{DI} = U_{32} \cdot I_3 \cdot \cos(\underline{U}_{32} \hat{\ } \underline{I}_3) = 240\sqrt{3} \cdot 54,68 \cdot \cos 18,6^\circ = 21542,8 \text{ dib}$$

Bi wattmetroen metodoa denez:

$$P_T = W_{CI} + W_{DI} = 26035,56W$$

$$Q_T = \sqrt{3}(W_{DI} + W_{CI}) = \sqrt{3}(21542,8 - 4492,76) = 29531,536 \text{ var}$$

4 Potentzia faktorearen hobekuntza.

$$\varphi_T = \underline{U}_S \hat{\underline{I}}_L = 48,6^\circ$$

%3-ko hobaria lortzeko $\cos\varphi'$ -k eduki beharko duen balioa honako formulatik lortuko dugu, kr%-ren ordez -3 jarritz:

$$kr\% = \frac{37,026}{\cos^2 \varphi'} - 41,026$$

$$\cos^2 \varphi' = \frac{37,026}{-3 + 41,026} = 0,973$$

$$\varphi' = 9,33^\circ$$

Konektatu beharreko kondentsadoreen potentzia erreaktiboa:

$$Q_C = P(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varphi') = 26035,56(\operatorname{tg}48,6^\circ - \operatorname{tg}9,33^\circ) = 25254,061 \text{ var}$$

Kondentsadoreen kapazitatea:

$$C = \frac{Q_C}{3 \cdot \omega U^2}$$

Aukeratutako konexioaren arabera bi aukera dauzkagu:

$$C_{\text{izarrean}} = \frac{Q_C}{3 \cdot \omega U_S^2} = \frac{25254,061}{3 \cdot 314 \cdot 240^2} = 465,4 \mu\text{F}$$

$$C_{\Delta} = \frac{Q_C}{3 \cdot \omega U_k^2} = \frac{25254,061}{3 \cdot 314 \cdot (240\sqrt{3})^2} = 155,14 \mu\text{F}$$