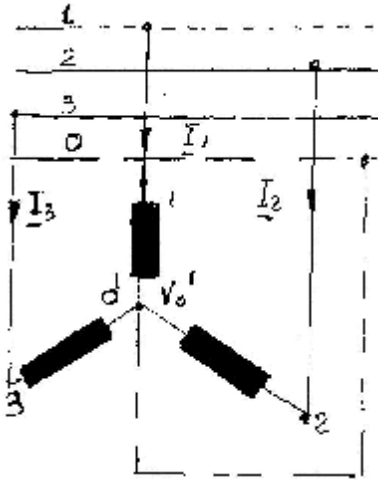


## 7.1.4. PUTEREA IN RETELELE TRIFAZATE

### 7.1.4.1. Puterea in retelele cu conexiunea stea

Se considera receptorul trifazat cu conexiunea stea din fig. 7.1.10. Valoarea instantanee a puterii electromagnetice pentru cele trei faze este:

$$p = (V_1 - V'_0)i_1 + (V_2 - V'_0)i_2 + (V_3 - V'_0)i_3 = u_1i_1 + u_2i_2 + u_3i_3 \quad (7.1.17)$$



in care valorile instantanee ale celor trei tensiuni de faza si ale celor trei curenti sunt:

$$u_1 = U_1 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_1)$$

$$u_2 = U_2 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_2)$$

$$u_3 = U_3 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_3)$$

$$i_1 = I_1 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_1 - \varphi_1)$$

$$i_2 = I_2 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_2 - \varphi_2)$$

$$i_3 = I_3 \sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_3 - \varphi_3)$$

Fig. 7.1.10

iar in cazul tensiunilor de faza simetrice, avem:

$$\alpha_1 - \alpha_2 = \alpha_2 - \alpha_3 = \alpha_3 - \alpha_1 = \frac{2\pi}{3} \quad \text{și} \quad U_1 = U_2 = U_3 \quad (7.1.18)$$

#### 7.1.4.1.1. Puterea activa

Dupa cum s-a aratat anterior, la circuitele monofazate, este valoarea medie in raport cu perioada a puterii electromagnetice instantanee, adica:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt = U_1 I_1 \cos \varphi_1 + U_2 I_2 \cos \varphi_2 + U_3 I_3 \cos \varphi_3 \quad (7.1.19)$$

unde  $U_1, U_2, U_3, I_1, I_2, I_3$  sunt valorile efective ale tensiunilor si curentilor de faza (aceeasi cu cei de linie), iar  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  sunt defazajele dintre tensiunile de faza si curentii de faza. Daca reseaua trifazata este simetrica si echilibrata, deci  $U_1 = U_2 = U_3 = U_f, I_1 = I_2 = I_3 = I_f$  si  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \varphi$  relatia (7.1.19) devine:

$$P = 3U_f I_f \cos \varphi \quad (7.1.20)$$

Având in vedere ca in practica nu se masoara tensiunea de faza, ci tensiunea de linie  $U_l = \sqrt{3}U_f$  si ca la conexiunea stea,  $I_f = I_l$  rezulta:

$$P = \sqrt{3}U_l I_l \cos \varphi \quad (7.1.21)$$

#### 7.1.4.1.2. Puterea reactiva

$$Q = U_1 I_1 \sin \varphi_1 + U_2 I_2 \sin \varphi_2 + U_3 I_3 \sin \varphi_3 \quad (7.1.22)$$

iar in caz de simetrie si echilibru, avem:

$$Q = 3U_f I_f \sin \varphi \quad (7.1.23)$$

sau, inlocuind marimile de faza cu cele de linie, se obtine:

$$Q = \sqrt{3} U_1 I_1 \sin \varphi \quad (7.1.24)$$

#### 7.1.4.1.3. Puterea aparenta

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (7.1.25)$$

sau  $S = \sqrt{3} U_1 \cdot I_1$

daca circuitul este simetric si echilibrat.

#### 7.1.4.2. Puterea in retelele trifazate cu conexiunea triunghi

Se considera reseaua trifazata din fig. 7.1.11. Valoarea instantanee a puterii electromagnetice pentru cele trei faze:

$$p = (v_1 - v_2) i_{12} + (v_2 - v_3) i_{23} + (v_3 - v_1) i_{31} = u_{12} i_{12} + u_{23} i_{23} + u_{31} i_{31} \quad (7.1.26)$$

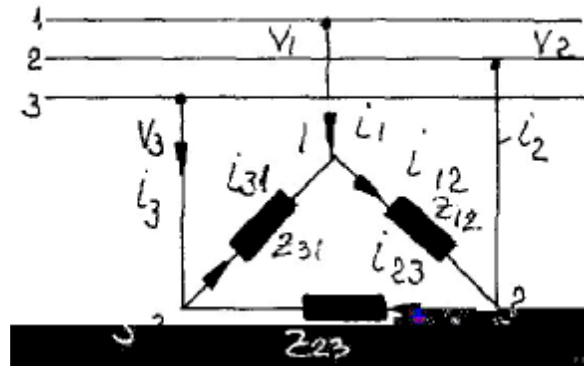


Fig. 7.1.11

#### 7.1.4.2.1. Puterea activa

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt = U_{12} I_{12} \cos \varphi_{12} + U_{23} I_{23} \cos \varphi_{23} + U_{31} I_{31} \cos \varphi_{31} \quad (7.1.27)$$

In caz de simetrie si echilibru:  $U_{12} = U_{23} = U_{31} = U_f$ ,  $I_{12} = I_{23} = I_{31} = I_f$ ,  $\varphi_{12} = \varphi_{23} = \varphi_{31} = \varphi$   
rezulta:  $P = 3 U_f I_f \cos \varphi$  (7.1.28)

si având in vedere ca  $I_f = \frac{I_1}{\sqrt{3}}$ ;  $U_f = U_1$ , rezulta:

$$P = \sqrt{3} U_1 \cdot I_1 \cos \varphi \quad (7.1.29)$$

#### 7.1.4.2.2. Puterea reactiva

$$Q = U_{12} I_{12} \sin \varphi_{12} + U_{23} I_{23} \sin \varphi_{23} + U_{31} I_{31} \sin \varphi_{31} \quad (7.1.30)$$

In caz de simetrie si echilibru, avem:

$$Q = 3 U_f I_f \sin \varphi \text{ sau } Q = \sqrt{3} U_1 \cdot I_1 \sin \varphi \quad (7.1.31)$$

#### 7.1.4.2.3. Puterea aparenta

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (7.1.32)$$

In caz de simetrie si echilibru

$$S = \sqrt{3} U_1 I_1 \quad (7.1.33)$$

Se observa ca expresiile puterilor activa, reactiva si aparenta pentru retelele cu conexiune triunghi sunt aceleasi ca pentru retelele cu conexiune stea.