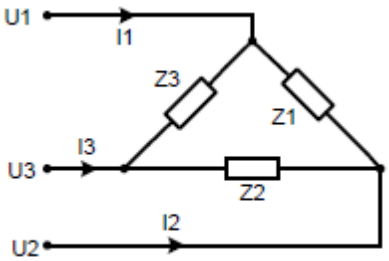
AV-11 Z4, Z5 i Z6 rješenja

AV11-Z4: Na trofaznu mrežu faznih napona Uf = 3 X 110 V priključeno je trošilo spojeno u trokut prema slici 11.4. Impedancije pojedinih grana su: Z1 = 14,1 Ω; Z2 = 10 – j10 Ω; Z3 = 10 + j10 Ω. Odrediti ukupnu radnu snagu P i reaktivnu snagu Q.



SLIKA 11.4

Rješenje:

$\underline{I}_{Z1}$ =13.5125 (A); $\underline{I}_{Z2}$ =3.4869 -j13.0131 (A); $\underline{I}_{Z3}$= 3.4869 +j13.0131 (A)

P_1 = 2574,5 (W); P_2 = 1815 (W); P_3 = 1815 (W); P = 6204,5 W; Q = 0 (Var)

POSTUPAK:

>> Z1=14.1; Z2=10-10*j; Z3=10+10*j; Uf=110;

Trošila dobivaju linijski napon:

>> UL=sqrt(3)*Uf

UL = 190.5256

>> U12=UL*exp(0*j)

U12 = 190.5256

>> U23=UL*exp(-2*pi/3*j)

U23 = -9.5263e+01 - 1.6500e+02i

>> U31=UL*exp(2*pi/3*j)

U31 = -9.5263e+01 + 1.6500e+02i

Sada su fazne struje na pojedinim trošilima:

>> I1f=U12/Z1

I1f = 13.5125

>> I2f=U23/Z2

I2f = 3.4869 -13.0131i = 13,47/-75^0

>> I3f=U31/Z3

I3f = 3.4869 +13.0131i = 13,47/75^0

Radna snaga je:

>> P1=I1m^2*Z1

P1 = 2.5592e+03 W

>> P2=(abs(I2))^2*real(Z2)

P2 = 1815 W

>> P3=(abs(I3))^2*real(Z3)

P3 = 1815 W

>> P=P1+P2+P3

P = 6.2045e+03 W

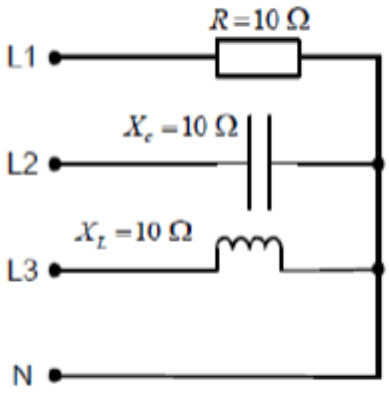
Ili preko prividnih snaga:

>> S=U12*conj(I1)+U23*conj(I2)+U31*conj(I3)

S = 6.2045e+03 + 0j VA

Q=0 VAr

AV11-Z5: Potrebno je izračunati struju 0-voda u spoju prema slici 11.5, ako je spoj napajan simetričnim direktnim sustavom napona 3x400 V.



Slika: 11.5

Rješenje:

$I_0 = 63$ (A)

POSTUPAK:

>> Z1=10; Z2=-10*j; Z3=10*j; UL=400;

Trošila dobivaju fazni napon:

>> Uf=UL/sqrt(3)

Uf = 230.9401

>> Uf1=Uf*exp(0*j)

Uf1 = 230.9401/0^0

>> Uf2=Uf*exp(-2*pi/3*j)

Uf2 = -1.1547e+02 - 2.0000e+02i

>> Uf3=Uf*exp(2*pi/3*j)

Uf3 = -1.1547e+02 + 2.0000e+02i

Struje trošila su:

I1=Uf1/Z1

I1 = 23.0940 A

>> Iz2=Uf2/Z2

I2 = 20.0000 -11.5470i A

>> I3=Uf3/Z3

Iz3 = 20.0000 +11.5470i A

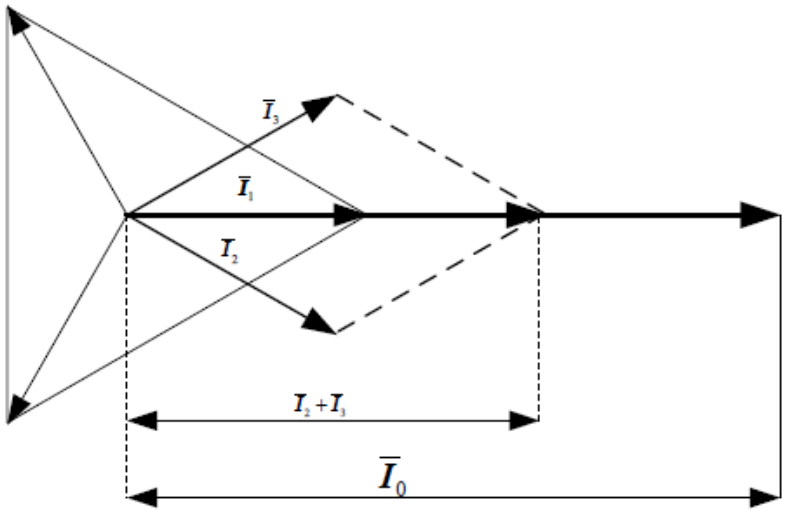
Struja kroz nulvodič je zbroj struja kroz trošila:

>> I0=I1+I2+I3

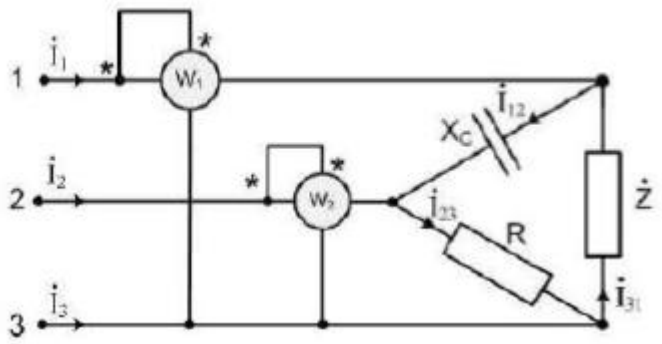
I0 = 63.0940 A

155.a) Rješenje: $\bar{I}_0 = \frac{U_1}{10} + \frac{a^2 \cdot U_1}{-j10} + \frac{a \cdot U_1}{j10} = \frac{U_1}{10} \cdot (1 + ja^2 - ja) = 63 \text{ A}; \qquad I_0 = 63 \text{ A}$

Grafičko rješenje:



AV11-6: U shemi na slici 11.6 treba odrediti što pokazuju vatmetri i izračunati ukupnu radnu snagu sustava. Zadano: $R = 30$ (W), $XC = 30$ (W), $\underline{Z} = 30/60°$ (W) i linijski napon 420 (V).



Slika: 11.6

Rješenje:

$P_{W1} = -2152$ (W); $P_{W2} = 10972$ (W); $P = P_{W1} + P_{W2} = 8820$ (W)

$$\dot{I}_{12} = \frac{\dot{U}_{12}}{-jX_C} = \frac{420\angle 0^\circ}{30\angle -90^\circ} = 14\angle 90^\circ = j14\ A$$

$$\dot{I}_{23} = \frac{\dot{U}_{23}}{R} = \frac{420\angle -120^\circ}{30} = 14\angle -120^\circ = -7 - j12{,}124\ A$$

$$\dot{I}_{31} = \frac{\dot{U}_{31}}{\dot{Z}} = \frac{420\angle 120^\circ}{30\angle 60^\circ} = 14\angle 60^\circ = 7 + j12{,}124\ A$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_{12} - \dot{I}_{31} = j14 - 7 - j12{,}124 = 7{,}247\angle 165^\circ\ A$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_{23} - \dot{I}_{12} = -7 - j12{,}124 - j14 = 27{,}046\angle 255^\circ\ A$$

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_{31} - \dot{I}_{23} = 7 + j12{,}124 + 7 + j12{,}124 = 28\angle 60^\circ\ A$$

$$P_{W1} = U_{13} \cdot I_1 \cdot \cos\alpha = 420 \cdot 7{,}247 \cos(-60^\circ - 165^\circ) = -2152\ W$$
$$P_{W2} = U_{23} \cdot I_2 \cdot \cos\beta = 420 \cdot 27{,}046 \cos(-120^\circ - 255^\circ) = 10972\ W$$
$$P = P_{W1} + P_{W2} = 8820\ W$$

Ili preko prividnih snaga:

U12=420*exp(0*j); U23=420*exp(-2*pi/3*j); U31=420*exp(2*pi/3*j)

Prvi vatmetar spojen je na linijski napon U13 i linijsku struju I1 pa mjeri realni dio od prividne snage :

Pw1 =real(U13 *I1*) = -2152,2 W

U13=420*exp(2*pi/3*j)*1*exp(-pi*j)

U13 =2.1000e+02 - 3.6373e+02i = 420/-60^0 V

Vatmetar W2 spojen je na linijski napon U23 i linijsku struju I2 i mjeri realni dio od prividne snage:

Pw2=real(U23*conj(I2))

Gdje je conj(I2) konjugirana kompleksna vrijednost od I2

Pw2 = 10972 W

Ukupna radna snaga je:

>> Pw=Pw1+Pw2

Pw = 8820 W