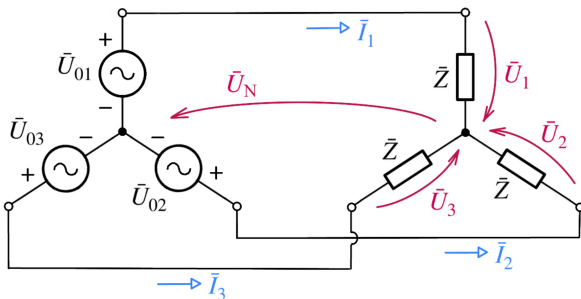


Trojfázová soustava, příklady k procvičení

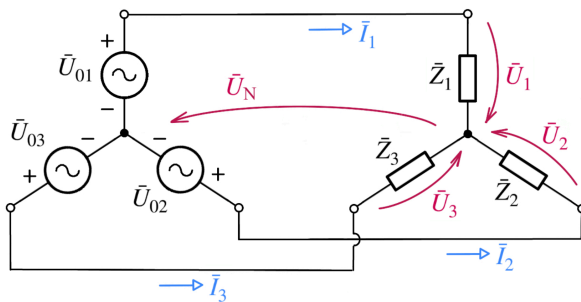
20. 2. 2022

- 1) Analyzujte uvedený symetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič není vyveden. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 230$ V. Impedance každé fáze zátěže je $\bar{Z}_1 = \bar{Z}_2 = \bar{Z}_3 = \bar{Z} = 20 \angle 30^\circ \Omega$. Vypočítejte fázová napětí na zátěži a jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči. Vypočítejte celkový činný a jalový výkon zátěže.



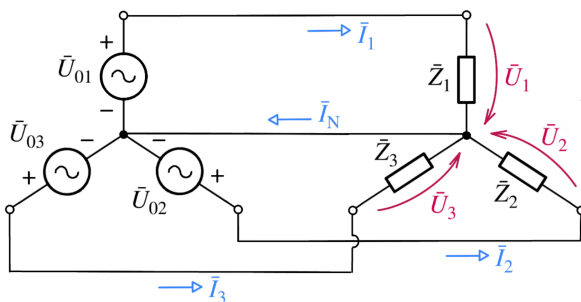
$$\begin{aligned} \bar{U}_1 &= & \bar{I}_1 &= \\ \bar{U}_2 &= & \bar{I}_2 &= \\ \bar{U}_3 &= & \bar{I}_3 &= \\ P &= \\ Q &= \end{aligned}$$

- 2) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič není vyveden. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 500$ V. Impedance jednotlivých fází zátěže jsou v tabulce. Vypočítejte napětí \bar{U}_N mezi středy třífázového zdroje a zátěže, dále fázová napětí na zátěži a jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči. Vypočítejte komplexní výkon zátěže.



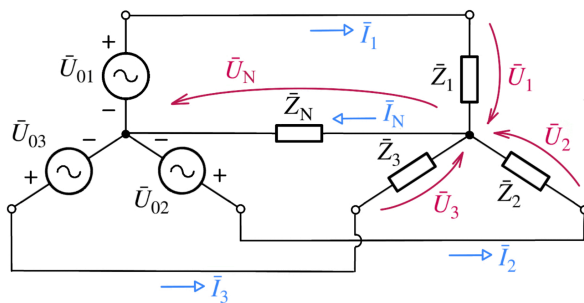
$\bar{Z}_1 = 25 \angle 30^\circ \Omega$	$\bar{U}_1 =$	$\bar{I}_1 =$
$\bar{Z}_2 = 40 \angle -20^\circ \Omega$	$\bar{U}_2 =$	$\bar{I}_2 =$
$\bar{Z}_3 = 50 \angle 50^\circ \Omega$	$\bar{U}_3 =$	$\bar{I}_3 =$
	$\bar{U}_N =$	
$\bar{S} =$		

- 3) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič je vyveden a je ideální. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 300$ V. Impedance jednotlivých fází zátěže jsou v tabulce. Vypočítejte fázová napětí na zátěži, jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči a proud pracovním vodičem. Vypočítejte činný výkon zátěže.



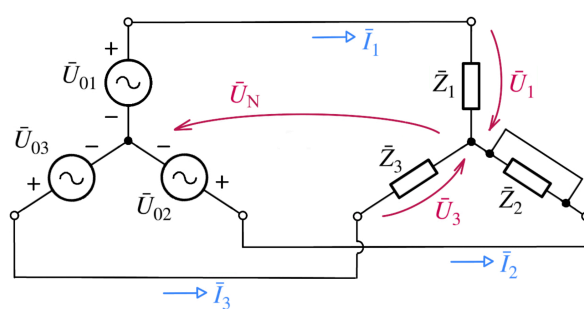
$\bar{Z}_1 = 50 \angle -10^\circ \Omega$	$\bar{U}_1 =$	$\bar{I}_1 =$
$\bar{Z}_2 = 20 \angle -40^\circ \Omega$	$\bar{U}_2 =$	$\bar{I}_2 =$
$\bar{Z}_3 = 10 \angle 25^\circ \Omega$	$\bar{U}_3 =$	$\bar{I}_3 =$
		$\bar{I}_N =$
$P =$		

- 4) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič je vyveden a má impedanci $\bar{Z}_N = 5 \Omega$. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 230 \text{ V}$. Impedance jednotlivých fází zátěže zátěže jsou v tabulce. Vypočítejte napětí mezi středy třífázového zdroje a zátěže, dále fázová napětí na zátěži, jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči a proud pracovním vodičem. Vypočítejte komplexní výkon zátěže.



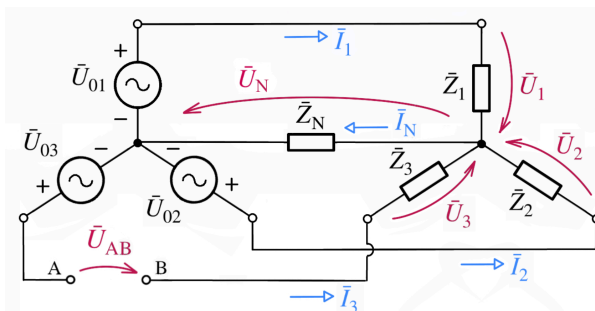
$\bar{Z}_1 = 50 \angle -10^\circ \Omega$	$\bar{U}_1 =$	$\bar{I}_1 =$
$\bar{Z}_2 = 20 \angle -40^\circ \Omega$	$\bar{U}_2 =$	$\bar{I}_2 =$
$\bar{Z}_3 = 10 \angle 25^\circ \Omega$	$\bar{U}_3 =$	$\bar{I}_3 =$
$\bar{Z}_N = 5 \angle 0^\circ \Omega$	$\bar{U}_N =$	$\bar{I}_N =$
$\bar{S} =$		

- 5) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič není vyveden. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 230 \text{ V}$. Impedance jednotlivých fází zátěže zátěže jsou v tabulce. Na druhé fázi zátěže vznikl zkrat. Vypočítejte napětí mezi středy třífázového zdroje a zátěže, dále fázová napětí na zátěži a jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči. Vypočítejte činný výkon zátěže.



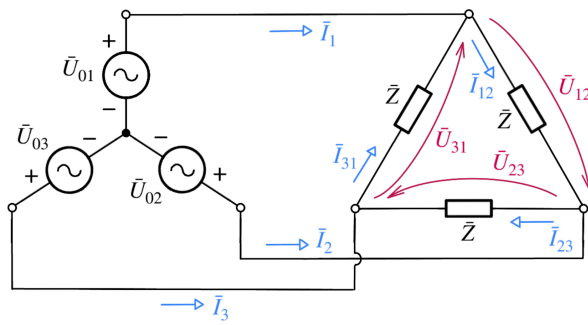
$\bar{Z}_1 = 20 \angle -40^\circ \Omega$	$\bar{U}_1 =$	$\bar{I}_1 =$
$\bar{Z}_2 = 0 \Omega$ (zkrat)	$\bar{U}_2 =$	$\bar{I}_2 =$
$\bar{Z}_3 = 20 \angle 50^\circ \Omega$	$\bar{U}_3 =$	$\bar{I}_3 =$
	$\bar{U}_N =$	
$P =$		

- 6) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YY. Pracovní vodič je vyveden, jeho impedance je $\bar{Z}_N = 10 \Omega$. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 350 \text{ V}$. Impedance jednotlivých fází zátěže zátěže jsou v tabulce. V obvodu došlo k poruše spočívající v přerušení síťového vodiče třetí fáze. Vypočítejte napětí mezi středy třífázového zdroje a zátěže, dále fázová napětí na zátěži, jednotlivé proudy procházející síťovými vodiči, proud pracovním vodičem a napětí na přerušení \bar{U}_{AB} . Vypočítejte komplexní výkon zátěže.



$\bar{Z}_1 = 20 \angle -40^\circ \Omega$	$\bar{U}_1 =$	$\bar{I}_1 =$
$\bar{Z}_2 = 50 \angle 25^\circ \Omega$	$\bar{U}_2 =$	$\bar{I}_2 =$
$\bar{Z}_3 = 20 \angle 50^\circ \Omega$	$\bar{U}_3 =$	$\bar{I}_3 =$
$\bar{Z}_N = 10 \Omega$	$\bar{U}_N =$	$\bar{I}_N =$
$\bar{S} =$	$\bar{U}_{AB} =$	

- 7) Analyzujte uvedený symetrický třífázový obvod v zapojení YD. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 230 \text{ V}$. Impedance každé fáze zátěže je $\bar{Z} = 50 \angle 25^\circ \Omega$. Vypočítejte fázová napětí na zátěži, jednotlivé proudy procházející fázemi zátěže a proudy procházející síťovými vodiči. Vypočítejte komplexní výkon zátěže.



$$\bar{Z}_{12} = \bar{Z}_{23} = \bar{Z}_{31} = \bar{Z} = 50 \angle 25^\circ \Omega$$

$$\bar{U}_{12} = \bar{I}_{12} =$$

$$\bar{U}_{23} = \bar{I}_{23} =$$

$$\bar{U}_{31} = \bar{I}_{31} =$$

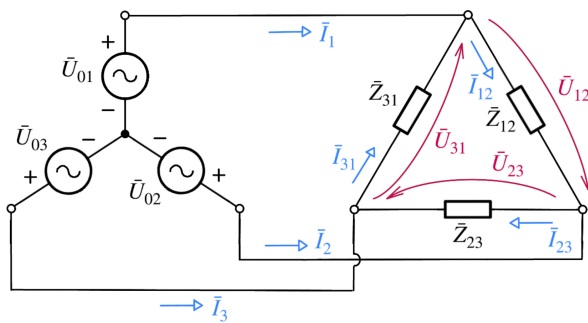
$$\bar{I}_1 =$$

$$\bar{I}_2 =$$

$$\bar{I}_3 =$$

$$\bar{S} =$$

- 8) Analyzujte uvedený nesymetrický třífázový obvod v zapojení YD. Efektivní hodnota fázového napětí zdroje je $U_0 = 500 \text{ V}$. Impedance jednotlivých fází zátěže jsou v tabulce. Vypočítejte fázová napětí na zátěži, jednotlivé proudy procházející fázemi zátěže a proudy procházející síťovými vodiči. Vypočítejte činný výkon zátěže.



$$\bar{Z}_{12} = 80 \angle 25^\circ \Omega$$

$$\bar{Z}_{23} = 60 \angle -45^\circ \Omega$$

$$\bar{Z}_{31} = 40 \angle 30^\circ \Omega$$

$$\bar{U}_{12} = \bar{I}_{12} =$$

$$\bar{U}_{23} = \bar{I}_{23} =$$

$$\bar{U}_{31} = \bar{I}_{31} =$$

$$\bar{I}_1 =$$

$$\bar{I}_2 =$$

$$\bar{I}_3 =$$

$$P =$$

Řešení:

- 1) $\bar{U}_1 = 230 \angle 0^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 11,5 \angle -30^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 230 \angle -120^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 11,5 \angle -150^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 230 \angle 120^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 11,5 \angle 90^\circ \text{ A}$
 $P = 6872 \text{ W}$
 $Q = 3967 \text{ VAr}$
- 2) $\bar{U}_1 = 223,2 \angle 19,1^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 8,924 \angle -10,9^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 648,3 \angle -146,3^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 16,207 \angle -126,3^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 739,3 \angle 136,8^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 14,786 \angle 86,8^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_N = 298,1 \angle -14,2^\circ \text{ V}$
 $\bar{S} = 19500 \angle 17,2^\circ = 18625 + j 5776 \text{ VA}$
- 3) $\bar{U}_1 = 300 \angle 0^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 6 \angle 10^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 300 \angle -120^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 15 \angle -80^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 300 \angle 120^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 30 \angle 95^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_N = 17,2 \angle 70^\circ \text{ A}$
 $P = 13377 \text{ W}$
- 4) $\bar{U}_1 = 220,6 \angle -9,3^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 4,413 \angle 0,7^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 267,2 \angle -118,4^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 13,361 \angle -78,4^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 207,1 \angle 127,9^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 20,715 \angle 102,9^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_N = 37,8 \angle 71^\circ \text{ V}$
 $\bar{S} = 7610 \angle -4,9^\circ = 7583 - j 650 \text{ VA}$
- 5) $\bar{U}_1 = 398,4 \angle 30^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 19,92 \angle 70^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 0 \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 38,48 \angle -125^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 398,4 \angle 90^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 19,92 \angle 40^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_N = 230 \angle -120^\circ \text{ V}$
 $P = 11179 \text{ W}$
- 6) $\bar{U}_1 = 297,6 \angle -7,3^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_1 = 14,88 \angle 32,7^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_2 = 411,2 \angle -124^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_2 = 8,22 \angle -149^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_3 = 0 \text{ V}$ $\bar{I}_3 = 0 \text{ A}$
 $\bar{U}_N = 66,65 \angle 34,7^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_N = 6,66 \angle 34,7^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_{AB} = 350,9 \angle 130,9^\circ \text{ V}$
 $\bar{S} = 6612 \angle -12,38^\circ = 6459 - j 1418 \text{ VA}$
- 7) $\bar{U}_{12} = 398,4 \angle 30^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{12} = 7,967 \angle 5^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_{23} = 398,4 \angle -90^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{23} = 7,967 \angle -115^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_{31} = 398,4 \angle 150^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{31} = 7,967 \angle 125^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_1 = 13,8 \angle -25^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_2 = 13,8 \angle -145^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_3 = 13,8 \angle 95^\circ \text{ A}$
 $\bar{S} = 9522 \angle 25^\circ = 8630 + j 4024 \text{ VA}$
- 8) $\bar{U}_{12} = 866 \angle 30^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{12} = 10,825 \angle 5^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_{23} = 866 \angle -90^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{23} = 14,434 \angle -45^\circ \text{ A}$
 $\bar{U}_{31} = 866 \angle 150^\circ \text{ V}$ $\bar{I}_{31} = 21,651 \angle 120^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_1 = 28 \angle -39,5^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_2 = 11,165 \angle -93^\circ \text{ A}$
 $\bar{I}_3 = 35,788 \angle 126^\circ \text{ A}$
 $P = 33573 \text{ W}$