

Основни схеми на свързване на ТВ

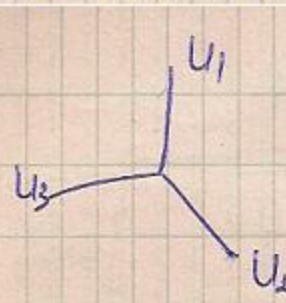
у-на на ТСС-на

$$U_1(t) = U_m \sin(\omega t + \psi_u)$$

$$U_2(t) = U_m \sin(\omega t + \psi_u - 2\pi/3)$$

$$U_3(t) = U_m \sin(\omega t + \psi_u + 2\pi/3) = U_m \sin(\omega t + \psi_u + 2\pi/3)$$

* сим. трифазна верига



$$\begin{aligned} U_1 &= U e^{j\psi_u} \\ U_2 &= U e^{j(\psi_u - 2\pi/3)} \\ U_3 &= U e^{j(\psi_u + 2\pi/3)} \end{aligned}$$

$$a = e^{j\frac{2\pi}{3}} \quad a^2 = e^{j\frac{4\pi}{3}} = e^{-j\frac{2\pi}{3}}$$

$$U_2 = U e^{j\psi_u} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}} = U_1 \cdot a^2$$

$$U_3 = U e^{j\psi_u} \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}} = U_1 \cdot a$$

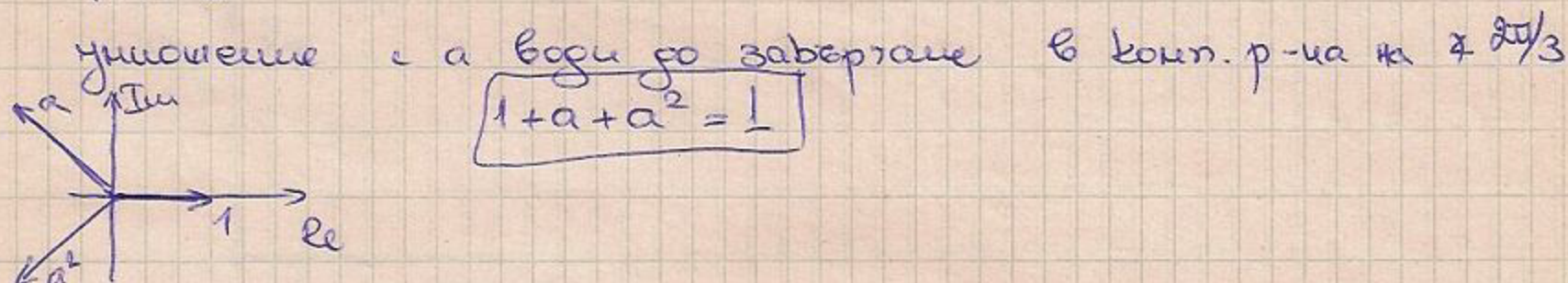
a - операционно забъртане на 120° в комп. р-на

$$a = e^{j\frac{2\pi}{3}} = \cos \frac{2\pi}{3} + j \sin \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a^2 = e^{j\frac{4\pi}{3}} = e^{-j\frac{2\pi}{3}} = \cos(-\frac{2\pi}{3}) + j \sin(-\frac{2\pi}{3}) = -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a^3 = e^{j\frac{6\pi}{3}} = 1$$

$$|a| = 1$$



С-на с груп. и шгур. посл се забеляват по следните начин с a:

1) С-на с груп.

$$\begin{aligned} E_1 &= E_1 \\ E_2 &= a^2 E_1 \\ E_3 &= a E_1 \end{aligned}$$

2) С-на с шгур.

$$\begin{aligned} E_1 &= E_1 \\ E_2 &= a E_1 \\ E_3 &= a^2 E_1 \end{aligned}$$

$$a = e^{j\frac{2\pi}{3}} \quad a = e^{j120^\circ} = \cos 2\pi/3 + j \sin 2\pi/3 = -1/2 + j\sqrt{3}/2$$

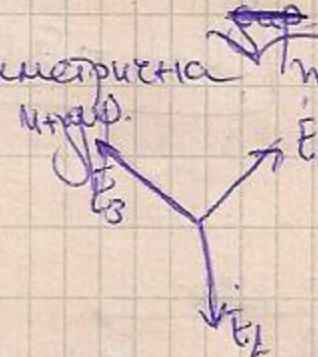
$$a^3 = 1, \quad a^4 = a$$

$$1 + a + a^2 = 0$$

симетрична трифазна с-на със симетрична послегователност



$$\begin{aligned} E_1 &= E_1 \\ E_2 &= a^2 E_1 \\ E_3 &= a E_1 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} E_1 &= E_1 \\ E_2 &= a E_1 \\ E_3 &= a^2 E_1 \end{aligned}$$

Основни връзки мжу напреженията и токовете при ТСС:

1) сумата сим. комп. еф. ст-ни на вел на ТСС е нула.

$$\begin{aligned} I_1 &= I_1 \\ I_2 &= a^2 I_1 \\ I_3 &= a I_1 \end{aligned}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_1 + a^2 I_1 + a I_1 = (1 + a^2 + a) I_1 = 0$$

2) сумата сим. моментните стойности на величините на ТСС е нула.

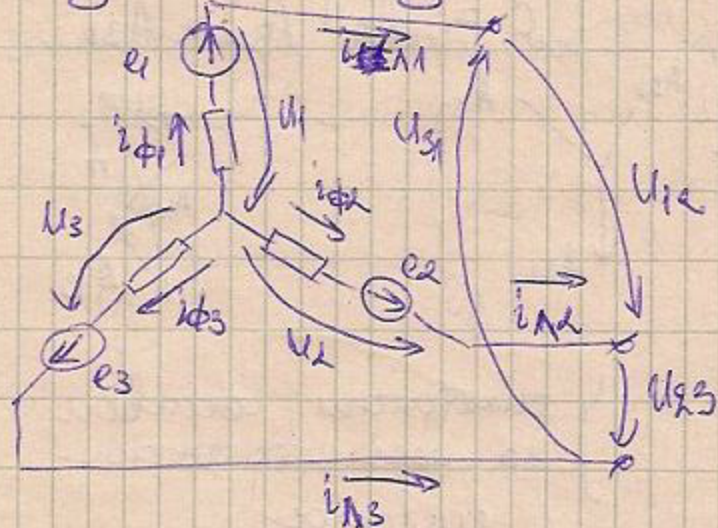
$$\sum_{k=1}^3 I_k = 0 \quad \sum_{k=1}^3 I_k e^{j\omega t} = 0 \Rightarrow \sum_{k=1}^3 i_k(t) = 0$$

$$\text{Im} \left[\sum_{k=1}^3 i_k(t) \right] = \sum_{k=1}^3 i_k(t) = 0$$

Дефиниране:

- 1) фазни напр. и токове - съответстват на фазните участъци на генератора или консуматора
- 2) линейни напр. и токове - съответстват на потенциалните разлики мжу линейните проводници и токовете мжу тях

Свързване звезда:



$i_{\phi 1}, i_{\phi 2}, i_{\phi 3}$ - фазни токове
 $i_{\lambda 1}, i_{\lambda 2}, i_{\lambda 3}$ - лин. токове
 U_1, U_2, U_3 - фазни напр
 U_{12}, U_{23}, U_{31} - лин. напр

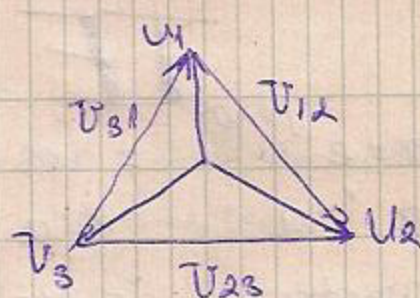
$$\begin{aligned} i_{\phi 1} &= i_{\lambda 1} \\ i_{\phi 2} &= i_{\lambda 2} \\ i_{\phi 3} &= i_{\lambda 3} \end{aligned}$$

$$I_{\phi \lambda} = I_{\lambda \lambda}$$

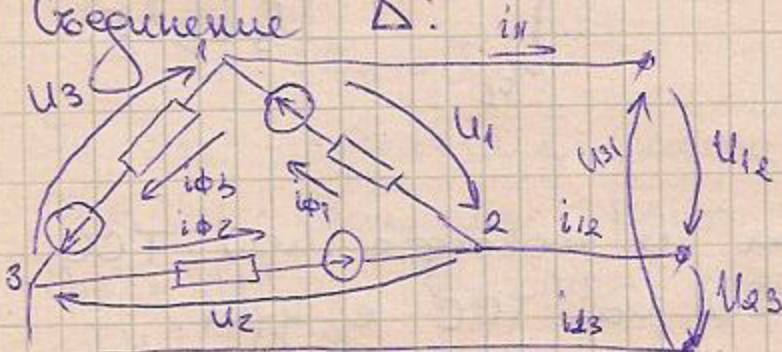
$$\begin{aligned} U_{12} &= U_1 - U_2 \Rightarrow U_2 + U_{12} = U_1 \\ U_{23} &= U_2 - U_3 \\ U_{31} &= U_3 - U_1 \end{aligned}$$

$$U_{\lambda \lambda} = \sqrt{3} U_{\phi \lambda}$$

$$U_{\lambda \lambda} = \sqrt{3} U_{\phi 1}$$



Свързване Δ:



$i_{\phi 1}, i_{\phi 2}, i_{\phi 3}$ - ф
 $i_{\lambda 1}, i_{\lambda 2}, i_{\lambda 3}$ - л
 U_1, U_2, U_3 - ф
 U_{12}, U_{23}, U_{31} - л

$$\begin{aligned} U_1 &= U_{12} \\ U_2 &= U_{23} \\ U_3 &= U_{31} \end{aligned}$$

$$U_{\phi \Delta} = U_{\lambda \Delta}$$

$$I_{\phi \Delta} = \sqrt{3} I_{\lambda \Delta}$$

$$\begin{aligned} i_{\lambda 1} &= i_{\phi 1} - i_{\phi 3} \\ i_{\lambda 2} &= i_{\phi 2} - i_{\phi 1} \\ i_{\lambda 3} &= i_{\phi 3} - i_{\phi 2} \end{aligned}$$

