

Задача 11. Для трехфазной цепи, приведенной на рис. 23, определить токи, напряжения и мощности всех участков электрической цепи. Вычислить показания ваттметров. Построить векторные диаграммы токов и напряжений. Сопротивление линии $Z_{ли}=2+2j$. Параметры сопротивлений нагрузки Z_2, Z_3 , дополнительные условия и схемы соединений нагрузки и источников заданы по вариантам в табл. 15.

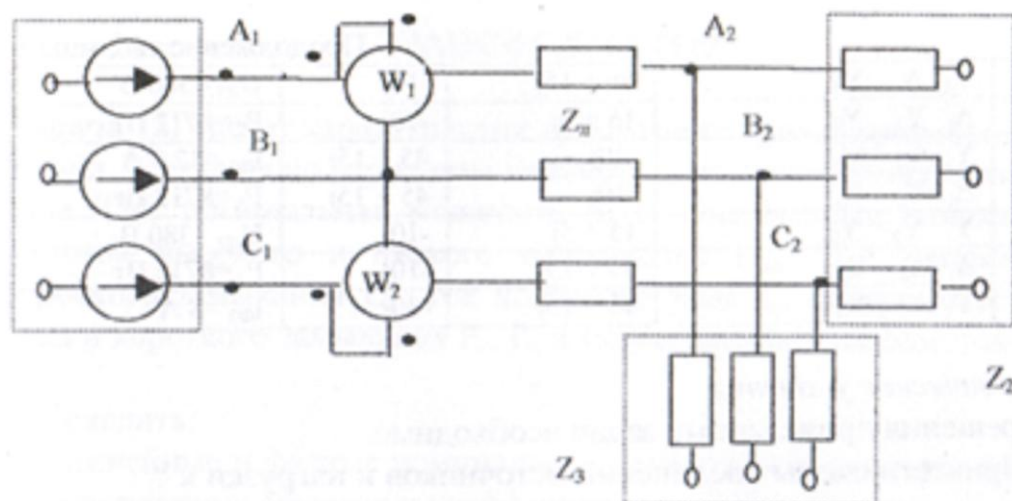


Рис.23

Таблица 15

№	схемы соединений	Z_2 Ом	Z_3 Ом	дополнительные условия
1	$Y_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$U_{л1} = 380$ В
2	$\Delta_1 Y_2 \Delta_3$	$15 + 5j$	$-30j$	$I_{\Phi 1} = 12,7$ А
3	$Y_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$I_{\Phi 2} = 8$ А
4	$Y_1 Y_2 \Delta_3$	$15 + 5j$	$-30j$	$S_1 = 14,52$ кВА
5	$\Delta_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$Q_3 = 14,52$ квар
6	$\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3$	$45 + 15j$	$-30j$	$I_{\Phi 2} = 8$ А
7	$\Delta_1 Y_2 Y_3$	$-10j$	$15 + 5j$	$U_{л3} = 380$ В
8	$Y_1 \Delta_2 \Delta_3$	$45 + 15j$	$-30j$	$U_{л1} = 380$ В
9	$Y_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$P_2 = 8712$ Вт
10	$Y_1 Y_2 \Delta_3$	$15 + 5j$	$-30j$	$P_1 = 11616$ Вт
11	$Y_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$U_{л2} = 380$ В
12	$\Delta_1 Y_2 Y_3$	$-10j$	$15 + 5j$	$I_{\Phi 1} = 12,7$ А
13	$\Delta_1 Y_2 \Delta_3$	$-10j$	$45 + 15j$	$S_1 = 14,52$ кВА
14	$\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3$	$45 + 15j$	$-30j$	$I_{\Phi 3} = 12,7$ А
15	$\Delta_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$U_{л3} = 380$ В
16	$Y_1 \Delta_2 Y_3$	$-30j$	$15 + 5j$	$U_{л1} = 380$ В
17	$Y_1 Y_2 \Delta_3$	$-10j$	$45 + 15j$	$U_{л1} = 380$ В
18	$Y_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$P_1 = 11616$ Вт
19	$\Delta_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$I_{\Phi 1} = 12,7$ А
20	$Y_1 \Delta_2 \Delta_3$	$-30j$	$45 + 15j$	$P_3 = 8712$ Вт
21	$\Delta_1 \Delta_2 \Delta_3$	$45 + 15j$	$-30j$	$I_{\Phi 1} = 12,7$ А
22	$\Delta_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$U_{л2} = 380$ В

24	$Y_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$U_{\text{ЛЛ}} = 380 \text{ В}$
25	$\Delta_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$P_2 = 8712 \text{ Вт}$
26	$Y_1 \Delta_2 \Delta_3$	$-30j$	$45 + 15j$	$I_{\Phi 2} = 12,7 \text{ А}$
27	$\Delta_1 Y_2 \Delta_3$	$-10j$	$45 + 15j$	$P_3 = 8712 \text{ Вт}$
28	$Y_1 Y_2 Y_3$	$15 + 5j$	$-10j$	$U_{\text{ЛЛ}} = 380 \text{ В}$
29	$\Delta_1 \Delta_2 Y_3$	$45 + 15j$	$-10j$	$P_2 = 8712 \text{ Вт}$
30	$Y_1 \Delta_2 \Delta_3$	$45 + 15j$	$-30j$	$I_{\Phi 2} = 8 \text{ А}$

Методические указания

Для решения приведенных задач необходимо:

1. Привести схемы соединений источников и нагрузки к «треугольнику» или «звезде», используя соотношения:

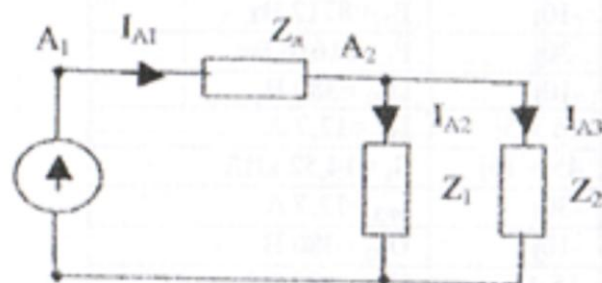
Для схемы «треугольник»: $U_{\phi} = U_{\Delta}$; $I_{\text{Л}} = \sqrt{3}I_{\phi}$; $\dot{I}_{\text{Л}} = \dot{I}_{\text{ЛВ}} \sqrt{3}e^{-j30^\circ}$.

Для схемы «звезда»: $I_{\text{Л}} = I_{\phi}$; $U_{\text{Л}} = \sqrt{3}U_{\phi}$; $\dot{U}_{\text{ЛВ}} = \dot{U}_{\text{Л}} \sqrt{3}e^{j30^\circ}$.

Для нагрузки $Z_{\Delta} = 3 Z_Y$.

2. После приведения схемы соединения к единому виду, расчет можно вести по одной фазе, используя методы для расчета цепей переменного тока.

Например, для соединения «звезда» однофазная схема будет соответствовать схеме рис.24



Токи и напряжения других фаз находятся умножением на поворотный множитель:

- для отстающей фазы на e^{-j120° ,
- для опережающей на e^{j120° .

Рис.24

3. Для построения векторных диаграмм надо вернуться к заданной схеме соединения. Построение производить на комплексной плоскости в масштабе.