

111 Контрольная работа по симметричной нагрузке в трёхфазной цепи

N – номер по списку.

К трёхфазной системе 230/400 В с напряжениями $\underline{U}_a = 230 \text{ e}^{j0^\circ}$; $\underline{U}_{ab} = 400 \text{ e}^{j30^\circ}$ подключен симметричный трёхфазный приёмник с сопротивлением каждой фазы $R = 10 + N \text{ Ом}$ соединённый звездой.

1 Определить ток фазы А: $\underline{I}_a = \underline{U}_a / R =$ показат.форма $\Rightarrow$ алгебр. форма

2 Построить топографическую диаграмму напряжений в масштабе $m_U = 50 \text{ В/см}$ и векторную диаграмму токов в масштабе $m_I = 5, 10$ или 20 А/см . Для этого из начала координат отложить фазные напряжения $\underline{U}_a, \underline{U}_b$ и $\underline{U}_c$ по ним направить токи $\underline{I}_a, \underline{I}_b$ и $\underline{I}_c$. Получится трёхлучевая звезда.

3 Рассчитать мощность фазы $P_a = I_a^2 R = \dots \text{ Вт}$ и всей нагрузки $P_Y = \dots \text{ Вт}$.

Переключить фазы нагрузки по схеме треугольник

4 Определить ток фазы АВ: $\underline{I}_{ab} = \underline{U}_{ab} / R =$ показат.форма $\Rightarrow$ алгебр. форма

5 Убедиться что фазный ток при соединении нагрузки треугольником больше, чем при соединении звездой: $I_{ab} / I_a = \dots = \sqrt{3}$.

6 Рассчитать мощность фазы $P_{ab} = I_{ab}^2 R = \dots \text{ Вт}$ и всей нагрузки $P_\Delta = \dots \text{ Вт}$.

7 Убедиться, что при соединении нагрузки треугольником мощность в три раза больше, чем при соединении звездой: $P_\Delta / P_Y = \dots = 3$.

8-9 Построить топографическую диаграмму напряжений в масштабе $m_U = 50 \text{ В/см}$ и векторную диаграмму токов в масштабе $m_I = 5, 10$ или 20 А/см . Построение начать с равностороннего треугольника линейных напряжений **a-b-c**. Затем из центра треугольника (начала координат) по направлениям линейных напряжений $\underline{U}_{ab}, \underline{U}_{bc}, \underline{U}_{ca}$ отложить фазные токи $\underline{I}_{ab}, \underline{I}_{bc}$ и $\underline{I}_{ca}$. Концы фазных токов соединить между собой, получив линейные токи: $\underline{I}_{a\Delta} = \underline{I}_{ab} - \underline{I}_{ca}$; $\underline{I}_{b\Delta} = \underline{I}_{bc} - \underline{I}_{ab}$ и $\underline{I}_{c\Delta} = \underline{I}_{ca} - \underline{I}_{bc}$.

10 Убедиться что линейный ток при соединении нагрузки треугольником больше, чем при соединении звездой: $I_{a\Delta} / I_a = \dots = 3$.