

Практическая работа №7. Расчёт симметричных трёхфазных цепей

N – порядковый номер в журнале.

К трёхфазному источнику с напряжением 230/400 В подключен двигатель, каждая фаза которого имеет эквивалентное активное сопротивление $R = 10 + N$ Ом и индуктивность $L = 3 \cdot (10 + N)$ мГн. Частота $f = 50$ Гц. Угловая частота $\omega =$ формула $=$ _____ с⁻¹.

1 Определим индуктивное сопротивление фазы $X_L =$ формула $=$ _____ Ом.

2 Запишем полное сопротивление фазы $Z =$ алгебр форма \Rightarrow показ форма, Ом. $\varphi_D =$ _____

3 Определим коэффициент мощности двигателя: $\cos \varphi_D =$ _____ и коэффициент реактивной мощности двигателя $\operatorname{tg} \varphi_D =$ _____

4 Рассчитаем ток фазы A двигателя $I_A =$ формула $=$ показ форма \Rightarrow алгебр форма, А.

5 Рассчитаем мощность фазы двигателя $P =$ формула $=$ _____ Вт. Запишем мощность двигателя при подключении фаз звездой $P_Y =$ _____, Вт

6 Определим ёмкость конденсаторов, которые надо подключить параллельно к двигателю, чтобы повысить коэффициент мощности $\cos \varphi$

до 0,9 (уменьшить $\operatorname{tg} \varphi$ до 0,484) $C = \frac{P(\operatorname{tg} \varphi_D - 0,484)}{\omega U^2} =$ _____ Ф, мкФ.

7 Построим векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для соединения фаз звездой. Из начала координат в масштабе $m_U = 50$ В/см проводим векторы фазных напряжений \underline{U}_A , \underline{U}_B и \underline{U}_C и в подходящем масштабе токи \underline{I}_A , \underline{I}_B и \underline{I}_C , отстающие на угол φ_D .

Запишем линейное напряжение $\underline{U}_{AB} = 400 e^{j30^\circ}$.

8 Рассчитаем ток фазы двигателя при подключении фаз треугольником $I_{AB} =$ формула $=$ показ форма \Rightarrow алгебр форма, А.

9 Рассчитаем мощность фазы AB двигателя при подключении фаз треугольником $P_{AB} =$ формула $=$ _____ Вт. Запишем мощность двигателя при подключении фаз треугольником $P_\Delta =$ _____ Вт. Убедимся, что она в три раза больше, чем P_Y при соединении фаз звездой.

10 Построим векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для соединения фаз треугольником. Строим треугольник линейных напряжений \underline{U}_{AB} , \underline{U}_{BC} и \underline{U}_{CA} . Из начала координат откладываем фазные токи \underline{I}_{AB} , \underline{I}_{BC} и \underline{I}_{CA} , отстающие от соответствующих напряжений на угол φ_D . Соединяя концы векторов фазных токов, получаем линейные токи \underline{I}_A , \underline{I}_B и \underline{I}_C . Убедимся, что линейные токи при соединении фаз двигателя треугольником в три раза больше, чем при соединении фаз звездой.