

Задача 5.12. Вторичные обмотки трехфазного трансформатора соединены треугольником (рис. 5.17). Определить показания вольтметров электромагнитной системы при замкнутом и разомкнутом ключе, если фазное напряжение трансформатора

$$u_{\phi} = 115 \sin \omega t + 75 \sin(3\omega t + 30^\circ) + 35 \sin(5\omega t + 60^\circ) \text{ В.}$$

Ответ: при разомкнутом ключе $U_{V1} = 100,2 \text{ В}$, $U_{V2} = 159,1 \text{ В}$; при замкнутом ключе $U_{V1} = 85 \text{ В}$, $U_{V2} = 0 \text{ В}$.

Задача 5.13. Во вторичных обмотках трехфазного трансформатора, соединенных треугольником (рис. 5.18), возникает несинусоидальное напряжение. Определить показания приборов электромагнитной системы, если сопротивление каждой обмотки трансформатора для первой гармоники: $r = 0,8 \text{ Ом}$, $x_L = 0,2 \text{ Ом}$. Фазная ЭДС одной из обмоток трансформатора: $e_{\phi} = 63\sqrt{2} \sin \omega t + 24\sqrt{2} \sin 3\omega t + 16\sqrt{2} \sin 5\omega t \text{ В}$.

Ответ: $U_V = 65 \text{ В}$, $I_A = 24 \text{ А}$.

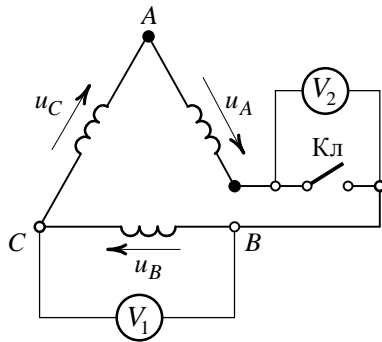


Рис. 5.17

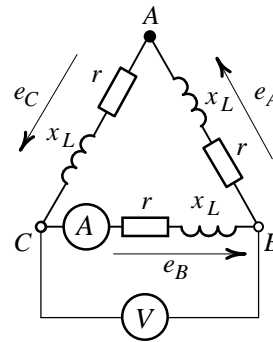


Рис. 5.18

Задача 5.14. Обмотки симметричного трехфазного генератора соединены звездой (рис. 5.19). Определить показание вольтметра электромагнитной системы, если фазная ЭДС генератора изменяется по закону: $e_{\phi} = 120 + 320\sqrt{2} \sin \omega t + 280\sqrt{2} \sin 3\omega t + 240\sqrt{2} \sin 5\omega t \text{ В}$.

Ответ: $U_V = 400\sqrt{3} \text{ В}$.

Задача 5.15. Определить показание амперметра электромагнитной системы, установленного в нейтральном проводе в цепи (рис. 5.20), если ЭДС фазы A симметричного трехфазного генератора $e_A = 124\sqrt{2} \sin \omega t + 64\sqrt{2} \sin 3\omega t + 48\sqrt{2} \sin 6\omega t \text{ В}$. Сопротивления фаз нагрузки $r_H = 8 \text{ Ом}$.

Ответ: $I_{A0} = 30 \text{ А}$.

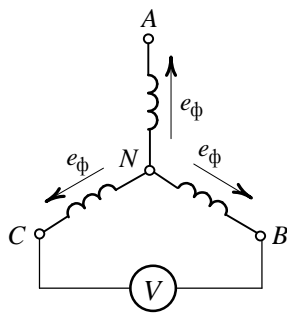


Рис. 5.19

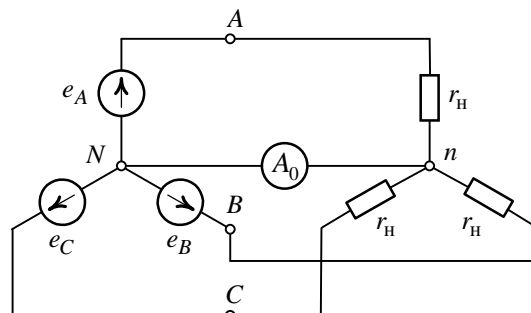


Рис. 5.20

Задача 5.16. К выводам симметричного трехфазного генератора (рис. 5.21, а) присоединена симметричная нагрузка. Периодическая кривая ЭДС фазы А с амплитудой $E_m = 240$ В, задана графически на рис. 5.21, б. Раскладывая кривую ЭДС в ряд до третьей гармоники включительно, определить показания приборов электромагнитной системы, если сопротивления фаз при частоте первой гармоники: $r = 12$ Ом, $x_L = 3$ Ом.

Ответ: $U_{V1} = 97,8$ В, $U_{V2} = 76,9$ В, $U_{V0} = 60,5$ В, $I_A = 6,1$ А.

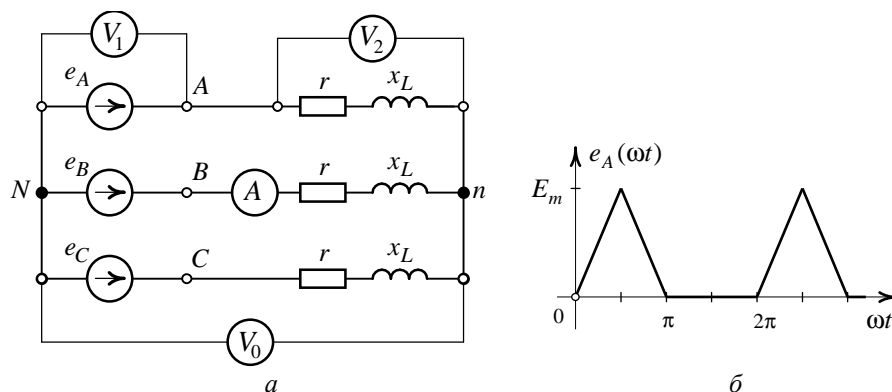


Рис. 5.21

Задача 5.17. Определить показания приборов электромагнитной системы в схеме (рис. 5.22), если ЭДС фазы А трехфазного генератора: $e_A = 18 + 48\sqrt{2} \sin \omega t + 32\sqrt{2} \sin 2\omega t + 24\sqrt{2} \sin 3\omega t$ В. Сопротивления фаз при частоте первой гармоники $x_C = 20$ Ом.

Ответ: $I_A = 4$ А, $U_{V0} = 24$ В.

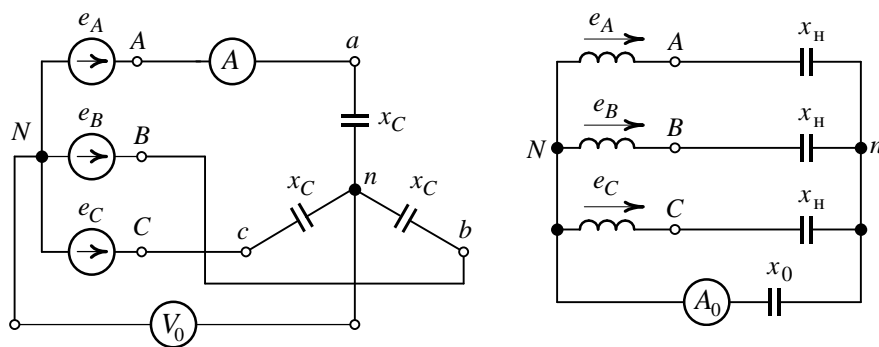


Рис. 5.22

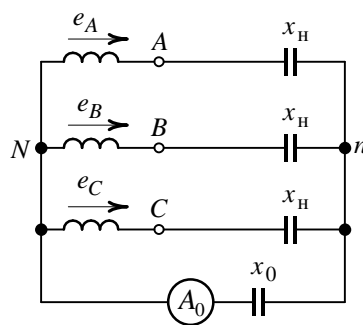


Рис. 5.23

Задача 5.18. К обмоткам симметричного трехфазного генератора (рис. 5.23) присоединена симметричная нагрузка. Определить показание амперметра электромагнитной системы, установленного в нейтральном проводе, если ЭДС фазы А генератора $e_A = 64\sqrt{2} \sin \omega t + 36\sqrt{2} \sin 3\omega t + 16\sqrt{2} \sin 9\omega t$ В. Сопротивления элементов схемы при частоте первой гармоники $x_H = x_0 = 27$ Ом.

Ответ: $I_{A0} = 5$ А.

Задача 5.19. Симметричный трехфазный генератор питает несимметричную нагрузку (рис. 5.24). Определить показания приборов электромагнитной системы, если несинусоидальная ЭДС фазы А генератора $e_A = 265\sqrt{2} \sin \omega t + 175\sqrt{2} \sin 3\omega t + 115\sqrt{2} \sin 5\omega t$ В. Сопротивления фаз нагрузки при частоте первой гармоники равны: $r = 20$ Ом, $x_L = 50$ Ом, $x_C = 30$ Ом.

Ответ: $U_{V0} = 230,3$ В, $I_{A1} = 16,1$ А, $I_{A2} = 4,9$ А, $I_{A3} = 14,5$ А.

Задача 5.20. К выводам симметричного трехфазного генератора присоединена симметричная нагрузка (рис. 5.25). ЭДС фазы А генератора $e_A = 30\sqrt{2} \sin \omega t + 20\sqrt{2} \sin 3\omega t + 10\sqrt{2} \sin 5\omega t$ В. Определить активную, реактивную и полную мощность трехфазной системы, мощность искажения и коэффициент мощности, если сопротивление нагрузки по частоте первой гармоники $\underline{Z}_H = 10 - j30$ Ом.

Ответ: $P = 49,1$ Вт, $Q = -94,4$ ВАр, $S = 121,5$ ВА, $T = 58,6$ ВА,
 $\lambda = 0,404$.

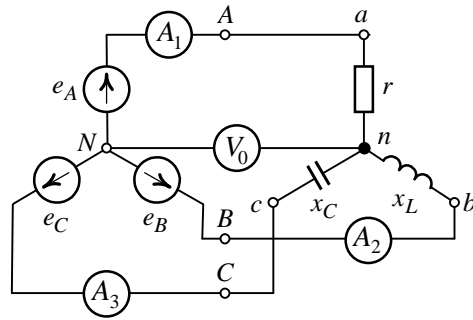


Рис. 5.24

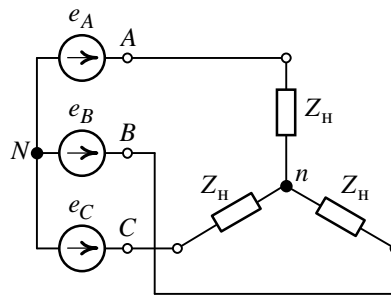


Рис. 5.25

Задача 5.21. Определить показание ваттметра в трехфазной цепи (рис. 5.26), если ЭДС фазы А генератора $e_A = 120 \sin \omega t + 60 \sin 3\omega t + 30 \sin 9\omega t$ В. Сопротивления цепи на частоте первой гармоники: $x_L = 2$ Ом, $r_0 = 6$ Ом.

Ответ: $P_W = 102,5$ Вт.

Задача 5.22. Определить показание ваттметра и активную мощность, потребляемую нагрузкой (рис. 5.27), если фазная ЭДС трехфазного генератора: $e_\phi = 40 + 130\sqrt{2} \sin \omega t + 60\sqrt{2} \sin 3\omega t$ В. Сопротивление нагрузки при частоте первой гармоники $\underline{Z}_H = 25 + j60$ Ом.

Ответ: $P_W = 100$ Вт, $P_H = 300$ Вт.

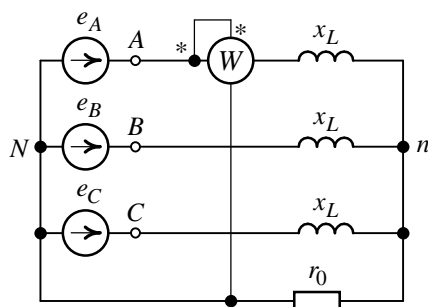


Рис. 5.26

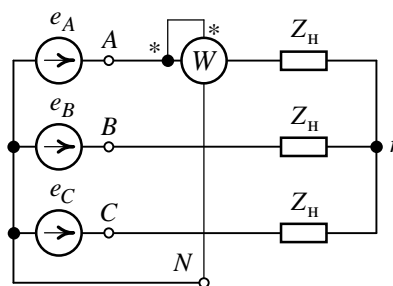


Рис. 5.27