

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА В НЕЙТРАЛЬНОМ ПРОВОДЕ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКЕ

Абдуллаев Ж.Н.¹,

Абдураззаков Э.К.²

1,2) Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета им.Ислама Каримова, г. Алмалык, Узбекистан.

Согласно первому закону Кирхгофа мгновенное значение тока в нейтральном проводе равно сумме мгновенных значений фазных токов:

$$i_N = i_A + i_B + i_C$$

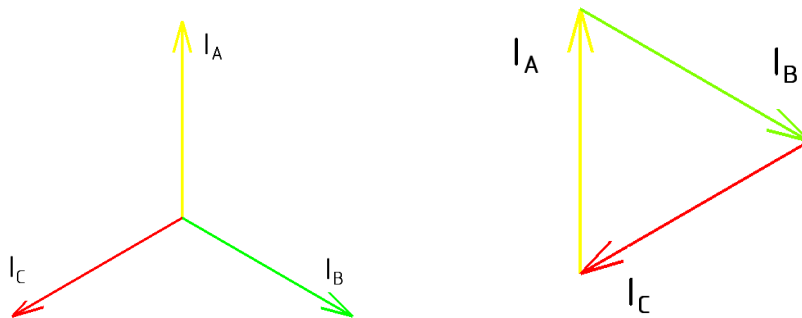


Рисунок 1. Векторная диаграмма токов при симметричной нагрузке

Когда нагрузки, подключенные к фазам, различаются, возникает несимметричный режим работы, и ток течет по нейтральному проводу. При этом значения токов в фазах будут разными (рис.2).

Значение этого тока можно найти, сложив фазные токи векторным способом. В этом можно убедиться, решив следующий пример: Допустим, линейное напряжение четырехпроводной трехфазной сети $U_L = U_{AB} = U_{BC} = U_{AC} = 100$ В. Резисторы неравномерной нагрузки, подключенные к нему на каждой фазе, равны $R_A = 200$ Ом, $R_B = 150$ Ом, $R_C = 50$ Ом.

1. Напряжение на каждой фазе:

$$U_f = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,7 \text{ В}$$

2. Токи в фазах:

$$I_A = \frac{U_f}{R_A} = \frac{57,7}{200} = 0,28 \text{ А}, \quad I_B = \frac{U_f}{R_B} = \frac{57,7}{150} = 0,38 \text{ А}, \quad I_C = \frac{U_f}{R_C} = \frac{57,7}{50} = 1,15 \text{ А}$$

3. Построим векторную диаграмму для симметричной нагрузки, взяв длины векторов в соответствии со значениями фазных токов (рис. 2). Симметрично перемещая векторы, мы получаем:

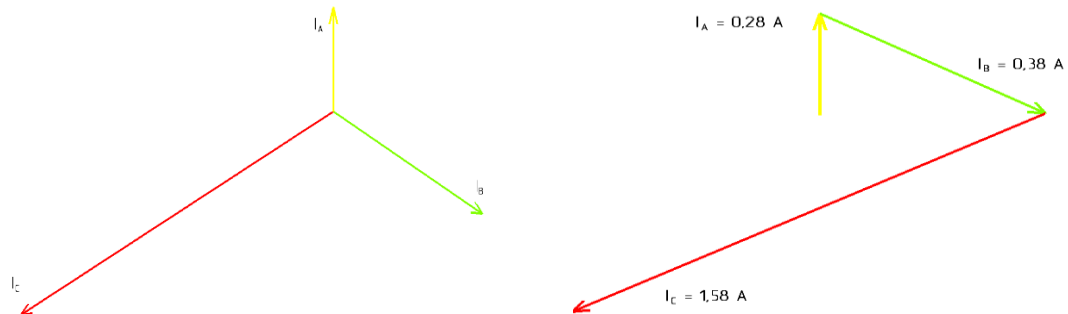


Рисунок 2. Векторная диаграмма токов при несимметричной нагрузке

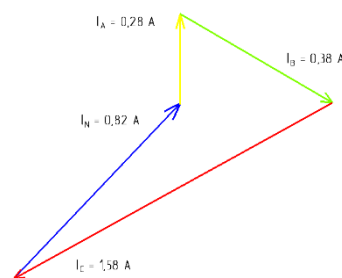


Рисунок 3. Векторная схема тока в нулевом проводе при несимметричной нагрузке

Из этого видно, что треугольник не образовался из-за симметричности нагрузки. В этом случае длина четвертого вектора, соединяющего конец вектора I_C и начало вектора I_A , представляет собой значение тока в нейтральном проводе.

Следовательно, ток в нейтральном проводе $I_N = 0,82$ A.

Литературы

1. А. Хонбобоев, Н. Халилов. Основы общей электротехники и электроники. Toshkent, "O'zbekiston", 2000. 121-с.
2. В.С. Щербаков, А.А. Руппель, В.А. Глушец. Основы моделирования систем автоматического регулирования и электротехнических систем в среде Matlab и simulink. Омск, Издательство СиБАДИ, 2003. 143-с.