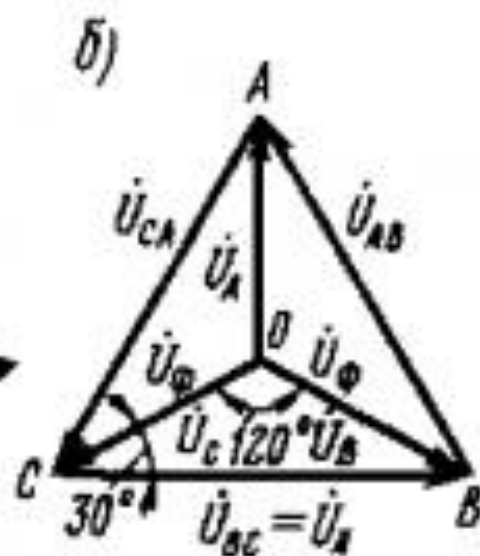
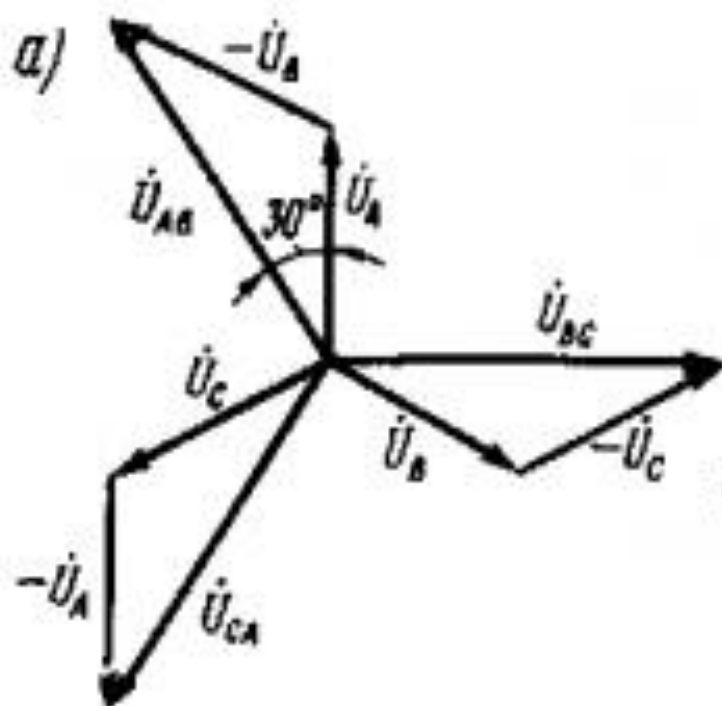
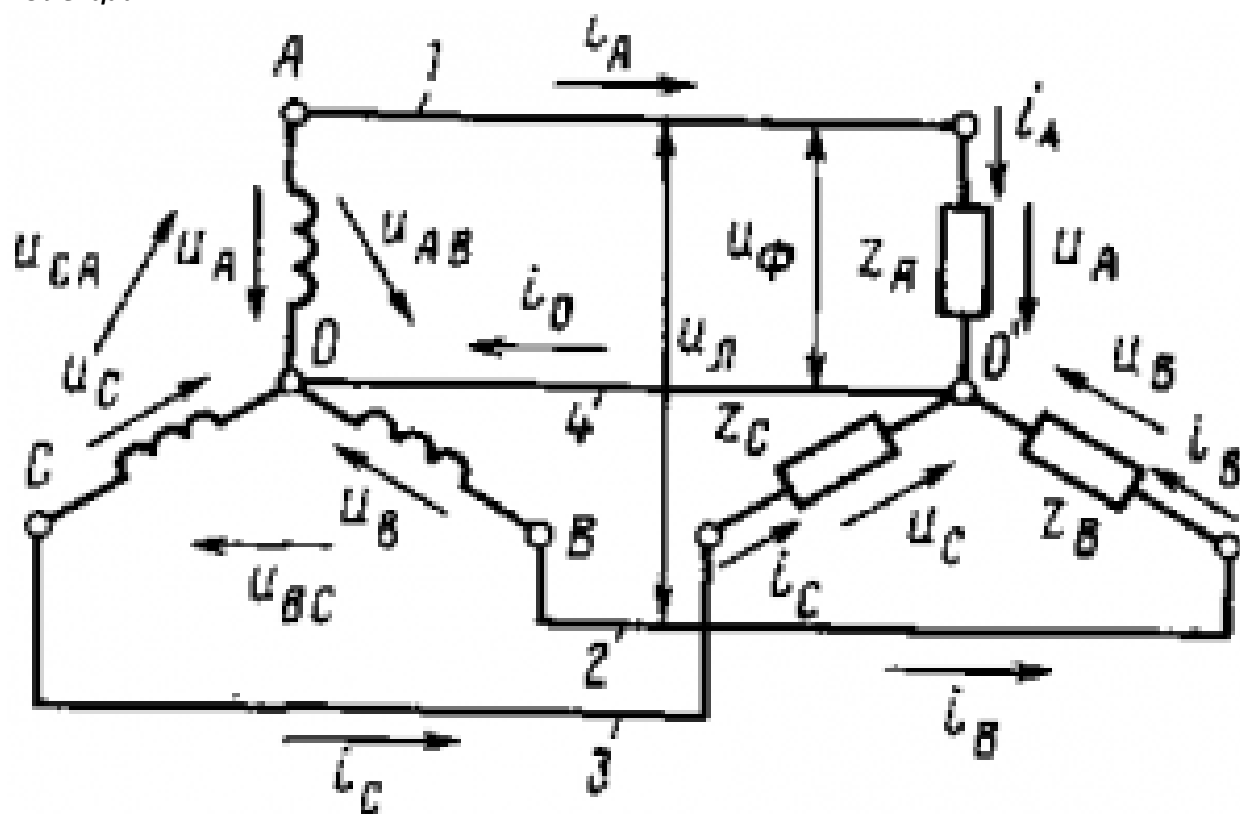


26. Соединение фаз приемника звездой

Из лекций:



При соединении в звезду фазные и линейные токи равны.

Из интернета:

При соединении фаз обмотки генератора (или трансформатора) звездой их концы X , Y и Z соединяют в одну общую точку N , называемую нейтральной точкой (или нейтралью) (рис. 3.6). Концы фаз приемников (Z_a , Z_b , Z_c) также соединяют в одну точку n . Такое соединение называется соединением звезда.

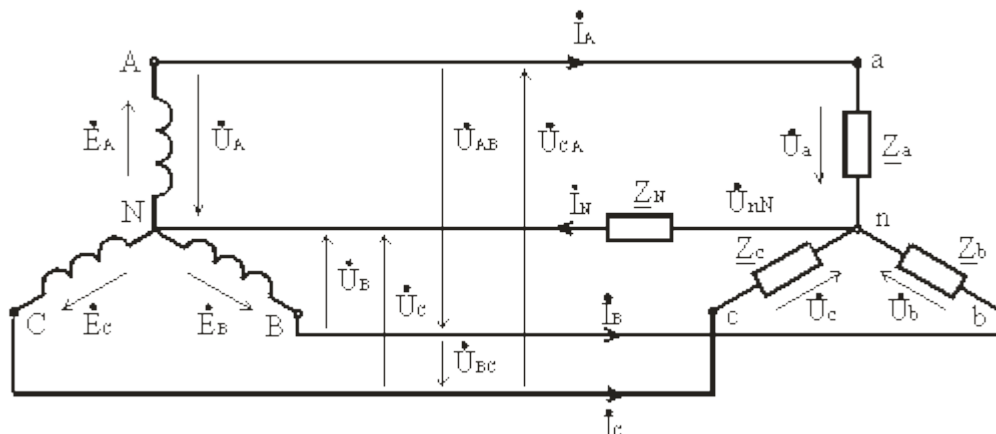


Рис. 3.6

Провода $A-a$, $B-b$ и $C-c$, соединяющие начала фаз генератора и приемника, называются линейными, провод $N-n$, соединяющий точку N генератора с точкой n приемника, – нейтральным.

Трехфазная цепь с нейтральным проводом будет четырехпроводной, без нейтрального провода – трехпроводной.

В трехфазных цепях различают фазные и линейные напряжения. Фазное напряжение U_ϕ – напряжение между началом и концом фазы или между линейным проводом и нейтралью (U_A , U_B , U_C у источника; U_a , U_b , U_c у приемника). Если сопротивлением проводов можно пренебречь, то фазное напряжение в приемнике считают таким же, как и в источнике. ($U_A=U_a$, $U_B=U_b$, $U_C=U_c$). За условно положительные направления фазных напряжений принимают направления от начала к концу фаз.

Линейное напряжение ($U_\text{л}$) – напряжение между линейными проводами или между одноименными выводами разных фаз (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA}). Условно положительные направления линейных напряжений приняты от точек, соответствующих первому индексу, к точкам соответствующим второму индексу (рис. 3.6).

По аналогии с фазными и линейными напряжениями различают также фазные и линейные токи:

- Фазные (I_ϕ) – это токи в фазах генератора и приемников.
- Линейные ($I_\text{л}$) – токи в линейных проводах.

При соединении в звезду фазные и линейные токи равны

(3.5)

$$I_\phi = I_\text{л}.$$

Ток, протекающий в нейтральном проводе, обозначают I_N .

По первому закону Кирхгофа для нейтральной точки n (N) имеем в комплексной форме

(3.6)

$$\dot{I}_n = \dot{I}_a + \dot{I}_b + \dot{I}_c.$$

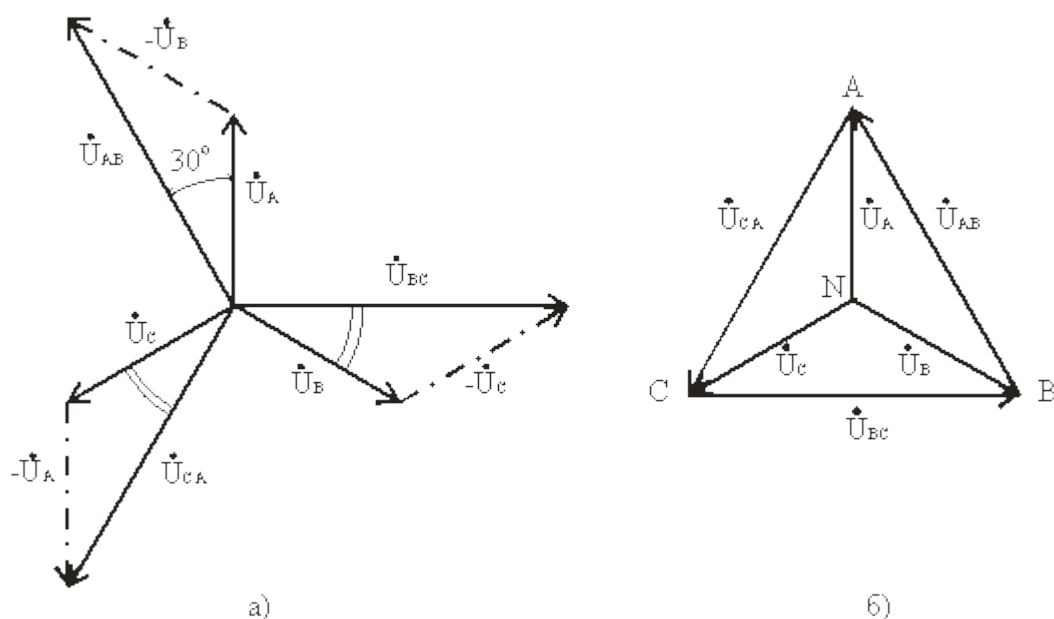


Рис. 3.7

В соответствии с выбранными условными положительными направлениями фазных и линейных напряжений можно записать уравнения по второму закону Кирхгофа.

(3.7)

$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_A - \dot{U}_B; \quad \dot{U}_{BC} = \dot{U}_B - \dot{U}_C; \quad \dot{U}_{CA} = \dot{U}_C - \dot{U}_A.$$

Согласно этим выражениям на рис. 3.7а построена векторная диаграмма, из которой видно, что при симметричной системе фазных напряжений система линейных напряжений тоже симметрична: U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} равны по величине и сдвинуты по фазе относительно друг друга на 120° (общее обозначение U_L), и опережают, соответственно, векторы фазных напряжений U_A, U_B, U_C (U_ϕ) на угол 30° .

Действующие значения линейных напряжений можно определить графически по векторной диаграмме или по формуле (3.8), которая следует из треугольника, образованного векторами двух фазных и одного линейного напряжений:

$$U_L = 2U_\phi \cos 30^\circ$$

или

(3.8)

$$U_L = U_\phi.$$

Предусмотренные ГОСТом линейные и фазные напряжения для цепей низкого напряжения связаны между собой соотношениями:

$$U_L = 660\text{В}; U_\phi = 380\text{В}; \quad U_L = 380\text{В}; U_\phi = 220\text{В}; \quad U_L = 220\text{В}; U_\phi = 127\text{В}.$$

Векторную диаграмму удобно выполнить топографической (рис. 3.7б), тогда каждой точке цепи соответствует определенная точка на диаграмме. Вектор, проведенный между двумя

точками топографической диаграммы, выражает по величине и фазе напряжения между одноименными точками цепи.

Классификация приемников в трехфазной цепи

Приемники, включаемые в трехфазную цепь, могут быть либо однофазными, либо трехфазными. К однофазным приемникам относятся электрические лампы накаливания и другие осветительные приборы, различные бытовые приборы, однофазные двигатели и т.д. К трехфазным приемникам относятся трехфазные асинхронные двигатели и индукционные печи. Обычно комплексные сопротивления фаз трехфазных приемников равны между собой:

(3.9)

$$\underline{Z}_a = \underline{Z}_b = \underline{Z}_c = Z e^{j\varphi}.$$

Такие приемники называют симметричными. Если это условие не выполняется, то приемники называют несимметричными. При этом, если $Z_a = Z_b = Z_c$, то трехфазный приемник называют равномерным, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$, то однородным.