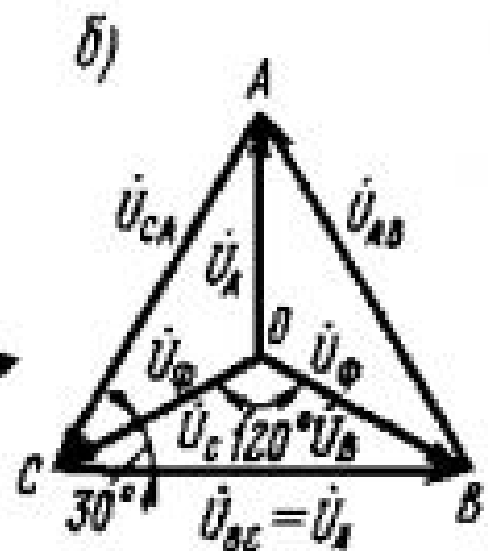
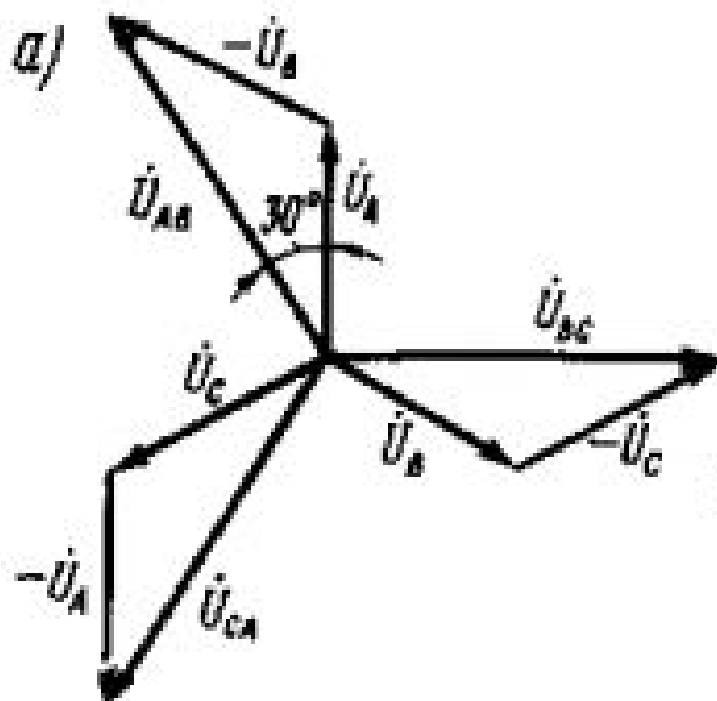
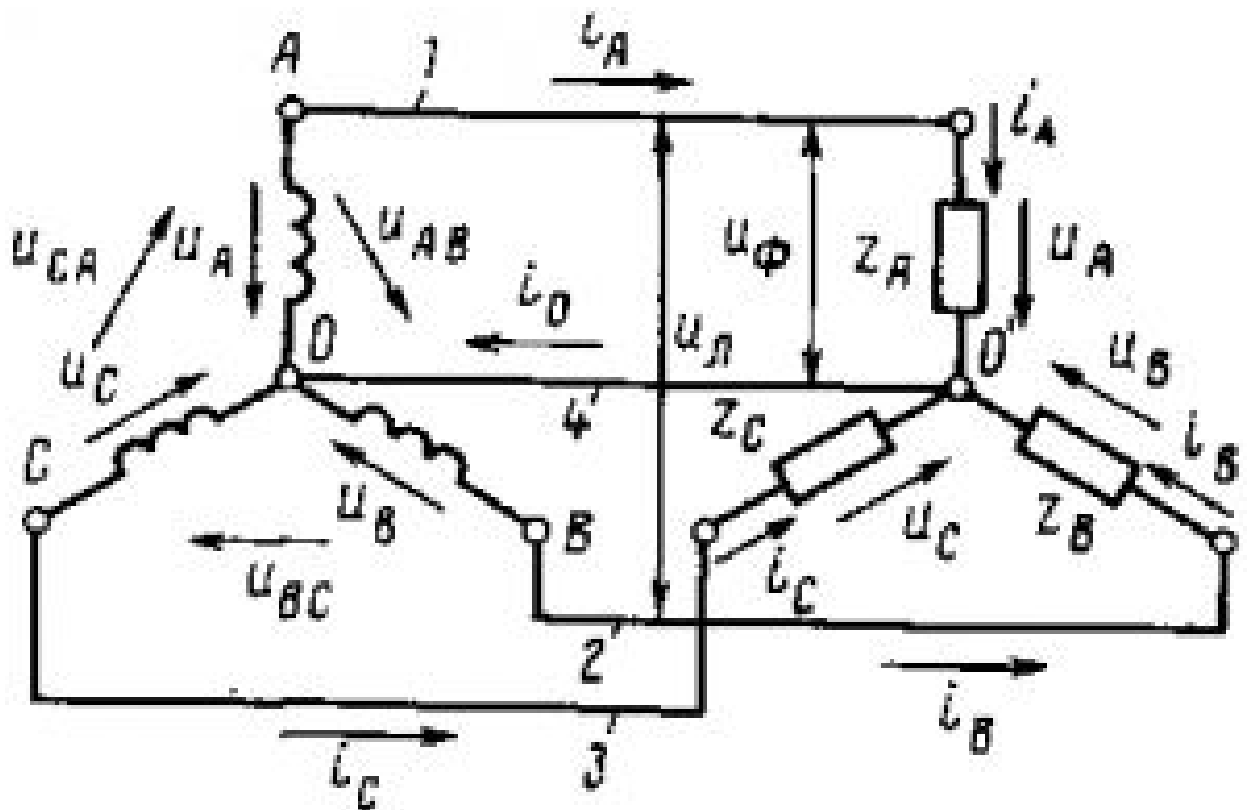


## 26. Соединение фаз приемника звездой

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.

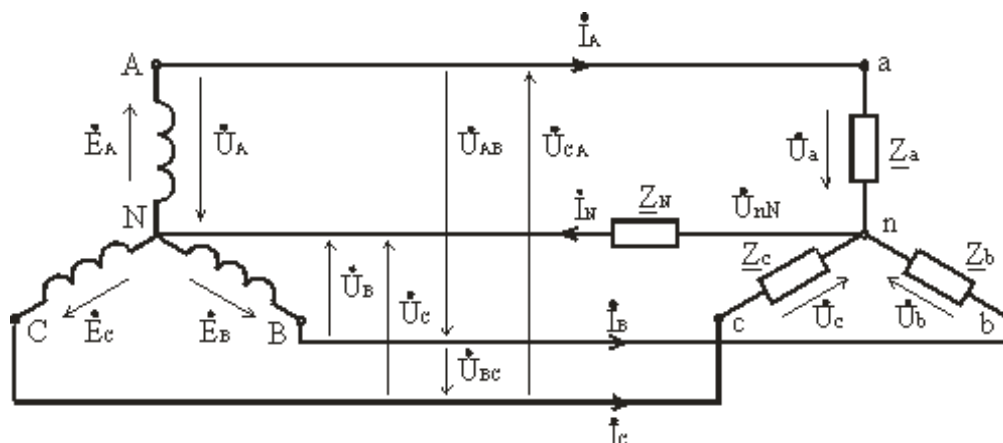


Рис. 3.6

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  $U_\phi$  – 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 ( $I_\phi$ ) – 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)

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

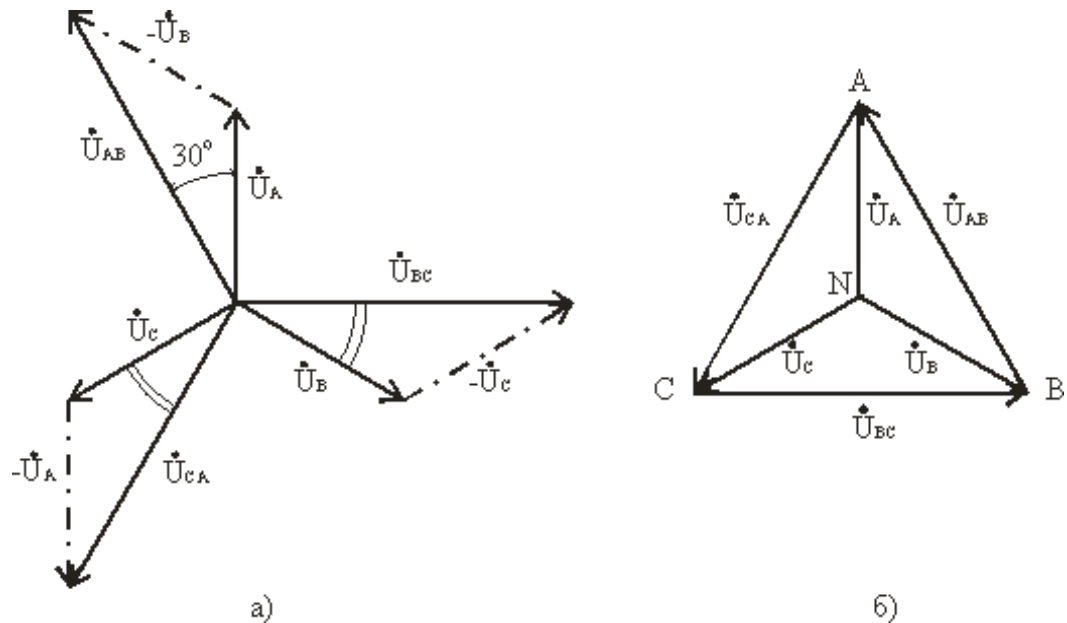


Рис. 3.7

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

(3.7)

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

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  $120^\circ$  (общее обозначение  $U_\Pi$ ), и опережают, соответственно, векторы фазных напряжений  $U_A, U_B, U_C$ , ( $U_\Phi$ ) на угол  $30^\circ$ .

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:

$$U_\Pi = 2U_\Phi \cos 30^\circ$$

или

(3.8)

$$U_\Pi = U_\Phi.$$

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

$$U_\Pi = 660\text{В}; U_\Phi = 380\text{В}; U_\Pi = 380\text{В}; U_\Phi = 220\text{В}; U_\Pi = 220\text{В}; U_\Phi = 127\text{В}.$$

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)

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

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.