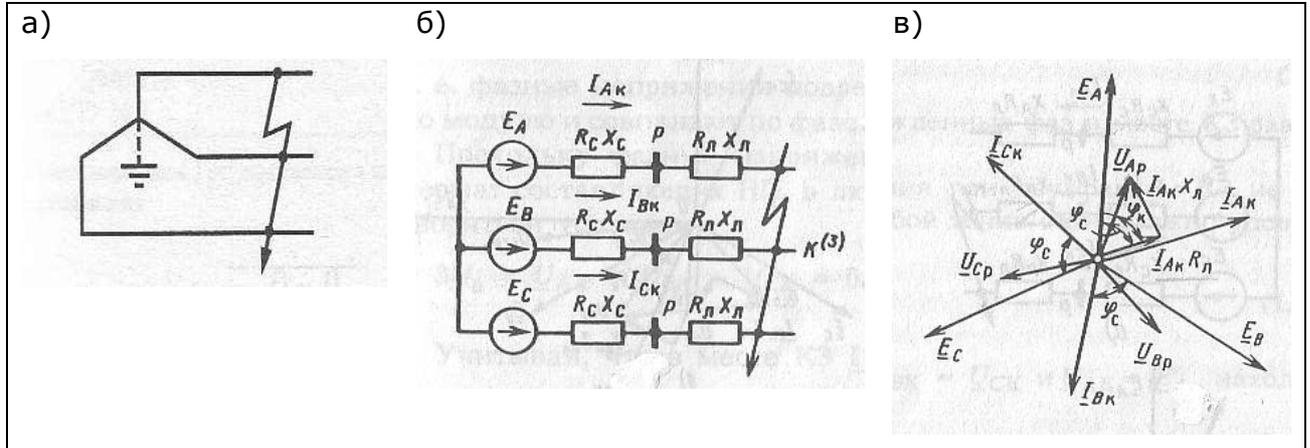


Трёхфазное короткое замыкание – короткое замыкание между тремя фазами в электроэнергетической системе (рис.). Независимо от режима заземления (незаземлённая, глухозаземлённая, эффективно-заземлённая или резонансно-заземлённая нейтраль) стандартом [1] установлено единое условное обозначение для этого вида КЗ – **К⁽³⁾**.



Условная схема (а), схема замещения (б) и векторная диаграмма токов и напряжений (в) трёхфазного короткого замыкания

Если предположить, что фазные ЭДС E_A, E_B, E_C представляют собой симметричную и уравновешенную систему, в которой геометрическая сумма векторов равна нулю, то в случае металлического замыкания трёх фаз¹ под действием фазных ЭДС в каждой фазе возникает ток КЗ, равный:

$$I_K^{(3)} = \frac{E_\phi}{Z_c + Z_{л.к}} = \frac{E_\phi}{R_c + R_{л.к} + j(X_c + X_{л.к})}, \quad (1)$$

где - E_ϕ – фазная ЭДС системы
 Z_c, R_c, X_c – полное, активное и реактивное сопротивления системы
 $Z_{л.к}, R_{л.к}, X_{л.к}$ – то же, поврежденного участка

Токи $I_{AK} = I_{BK} = I_{CK} = I_k$ повернуты относительно соответствующих ЭДС на угол:

$$\varphi_c = \text{arctg} \frac{X_c + X_{л.к}}{R_c + R_{л.к}}. \quad (2)$$

Для напряжений в точке **К⁽³⁾** трёхфазного короткого замыкания выполняется соотношение:

$$U_{AK} = U_{BK} = U_{CK} = 0$$

Фазные напряжения в точках *P*, из которых поступает информация к устройствам *релейной защиты*, определяются как сумма падений напряжения

¹ Замыкание, характеризующееся малым переходным сопротивлением в месте его возникновения, что позволяет не учитывать его при расчётах.

на активном сопротивлении R л.к (совпадает по фазе с вектором тока) и на реактивном сопротивлении X л.к. (сдвинуто на 90° относительно вектора тока).
Напряжение \underline{U}_{AP} (см. рис. *в*) определяют по соотношению:

$$\underline{U}_{AP} = \underline{I}_{Ak} R \text{ л.к} + j \underline{I}_{Ak} X \text{ л.к}$$

Модули (абсолютные значения) фазных напряжений \underline{U}_{AP} , \underline{U}_{BP} , \underline{U}_{CP} равны, а каждый из этих векторов опережает ток одноименной фазы на угол

$$\varphi_k = \arctg (X \text{ л.к.} / R \text{ л.к.})$$

При симметричной и уравновешенной системе фазных напряжений составляющие обратной и нулевой последовательности в токах и напряжениях короткого замыкания отсутствуют.

Лит.:

1. ГОСТ 26522-85. Короткие замыкания в электроустановках. Термины и определения. М.:
2. Чернобровов Н.В., Семёнов В.А. Релейная защита энергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 1998, 800 с.