



Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Лекция № 2

Измерительные преобразователи. Трансформаторы напряжения.

Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Внешний вид трансформаторов напряжения

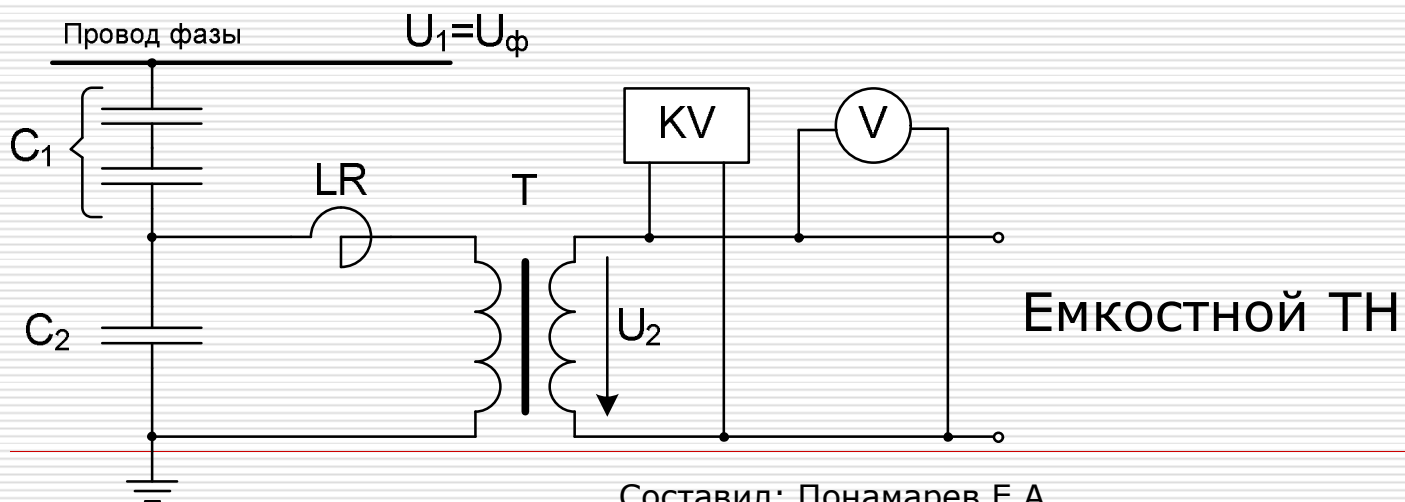
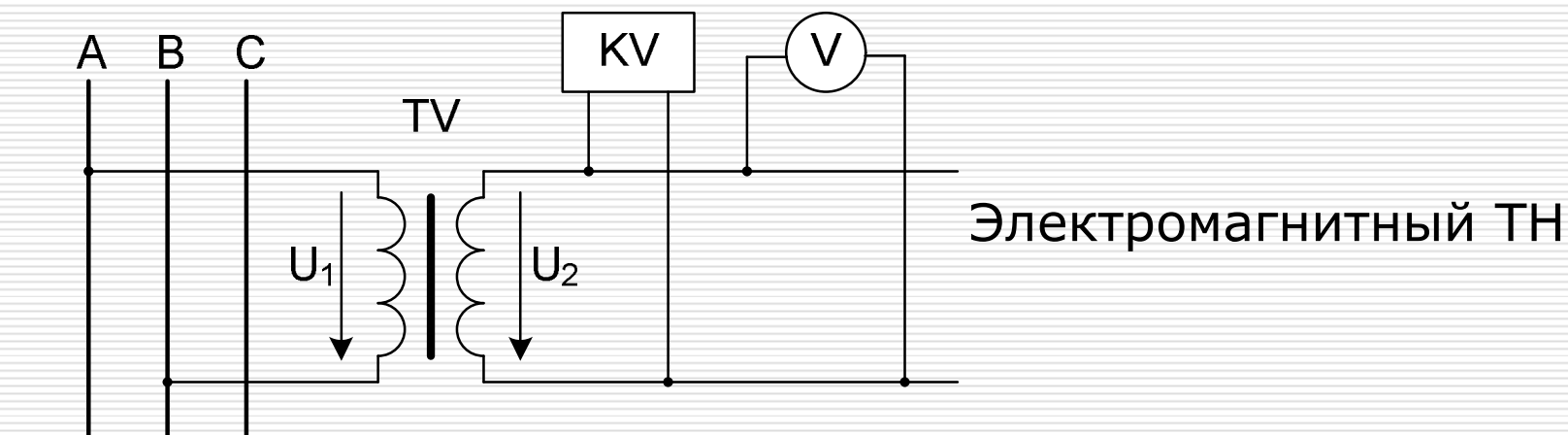


3x3НОЛП-6 У2



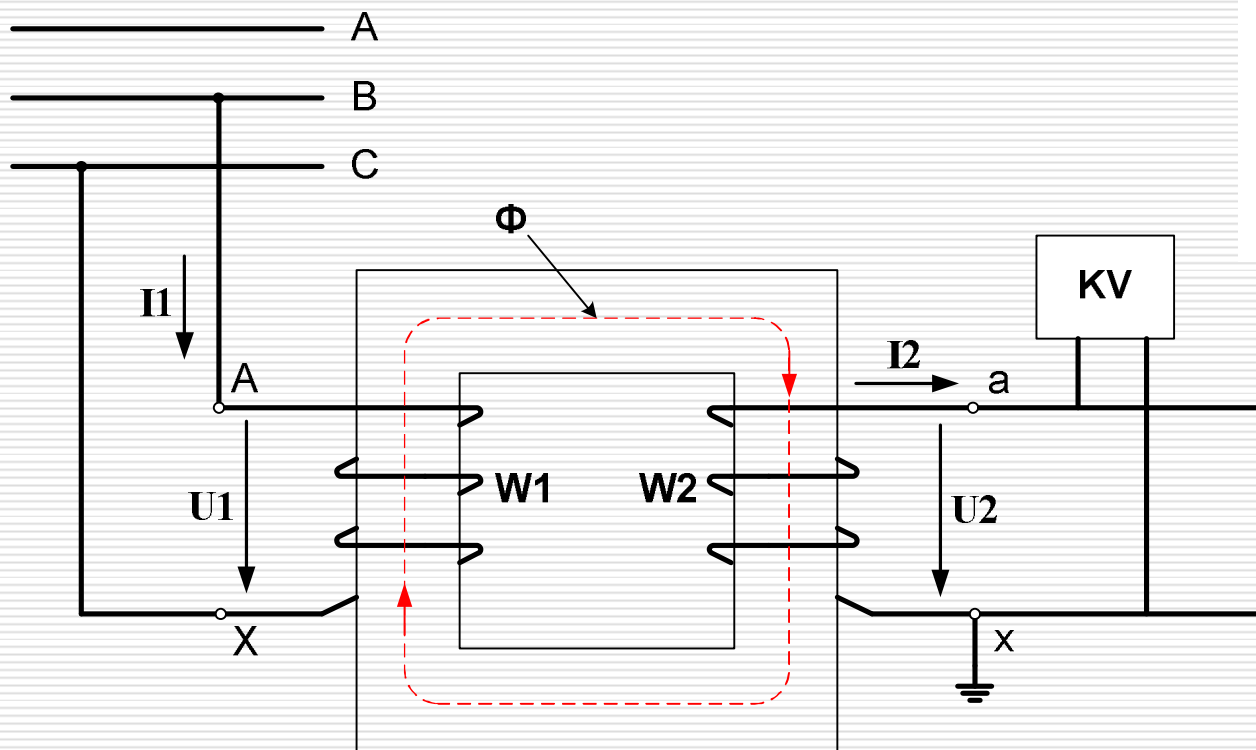
ЗНОМ 35 кВ

Основные типы трансформаторов напряжения



Составил: Понамарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИИ

Принцип действия трансформатора напряжения

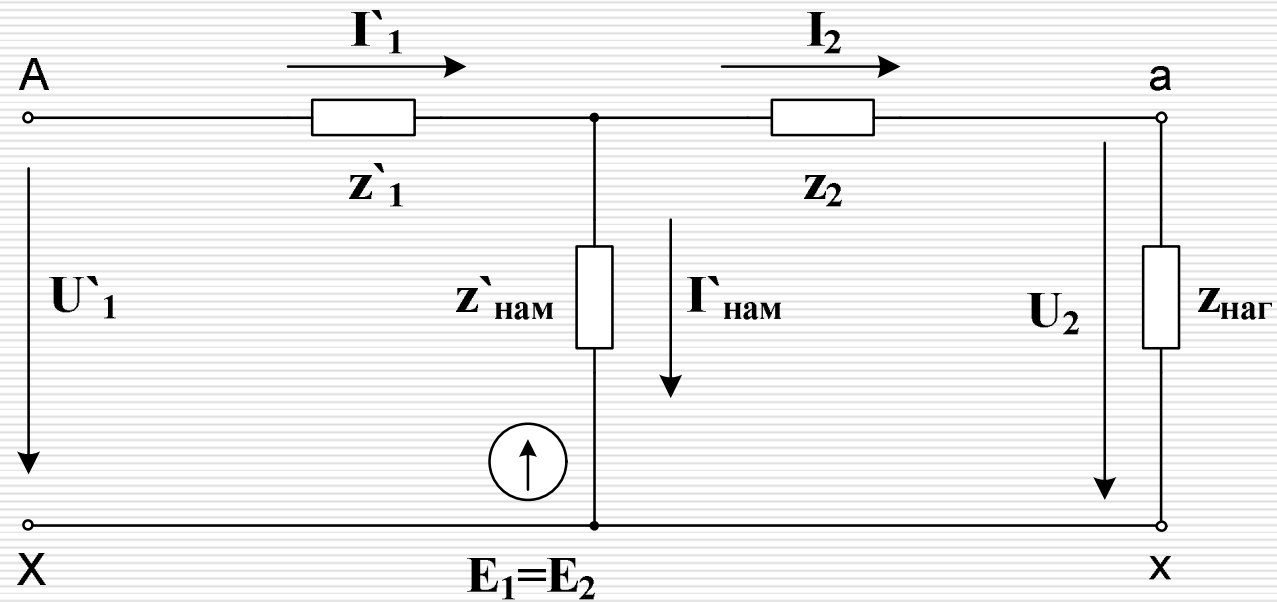


$$E_1 = 4,44 \cdot f \cdot w_1 \cdot \Phi$$

$$E_2 = 4,44 \cdot f \cdot w_2 \cdot \Phi$$

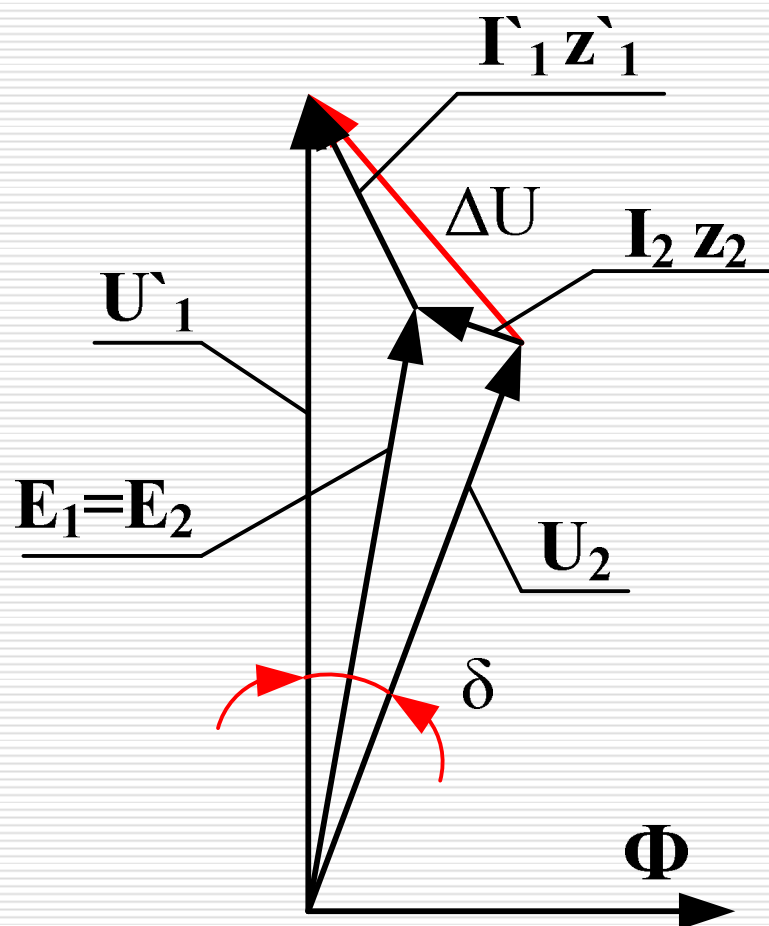
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{w_1}{w_2}$$

Схема замещения однофазного трансформатора напряжения



$$K_U = \frac{w_1}{w_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

Погрешности трансформатора напряжения



$$f_U = \left(\frac{K_U \cdot U_2 - U_1}{U_1} \right) \cdot 100\%$$

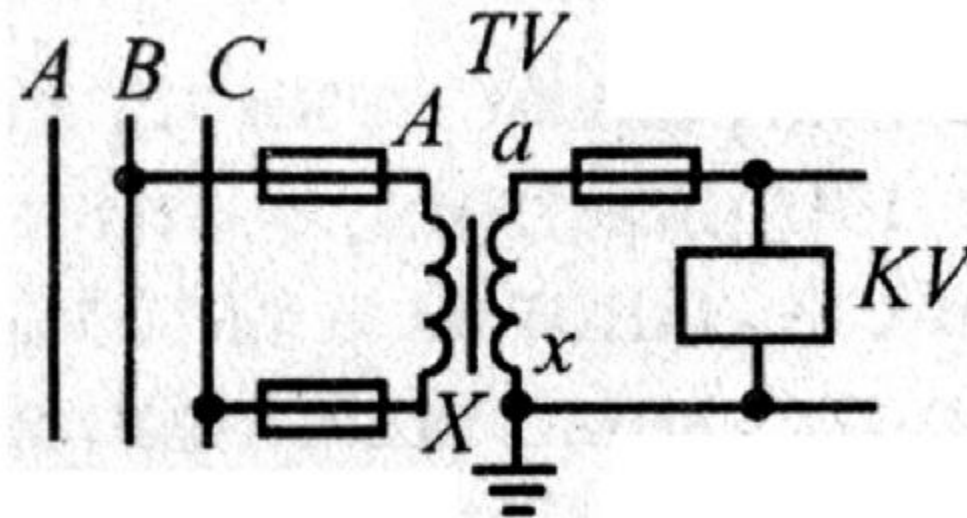
Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИИ

Классы точности трансформаторов напряжения

<i>Класс точности</i>	<i>Допустимая погрешность по напряжению, %</i>	<i>Допустимая угловая погрешность, мин.</i>	<i>Область применения</i>
0,2	$\pm 0,2$	± 10	Лабораторные измерения
0,5	$\pm 0,5$	± 20	Учет электроэнергии
1,0	$\pm 1,0$	± 40	Щитовые приборы
3,0	$\pm 3,0$	<i>Не нормируется</i>	Сигнализация, цепи защит

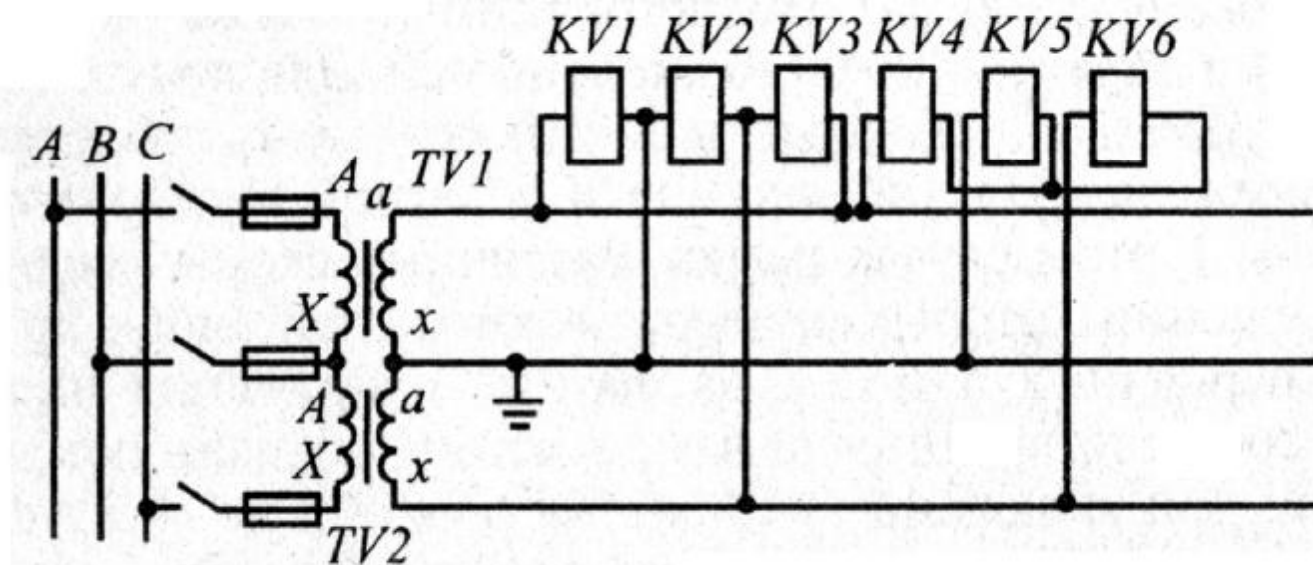
Схемы включения трансформаторов напряжения

1. Включение однофазного трансформатора напряжения



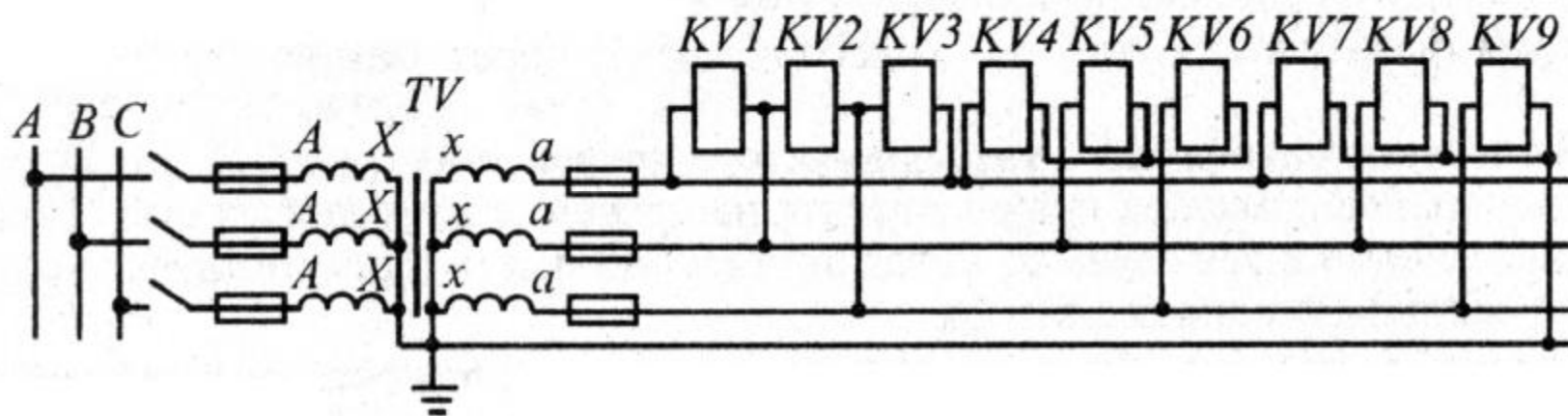
Схемы включения трансформаторов напряжения

2. Схема соединения обмоток ТН в открытый (неполный) треугольник



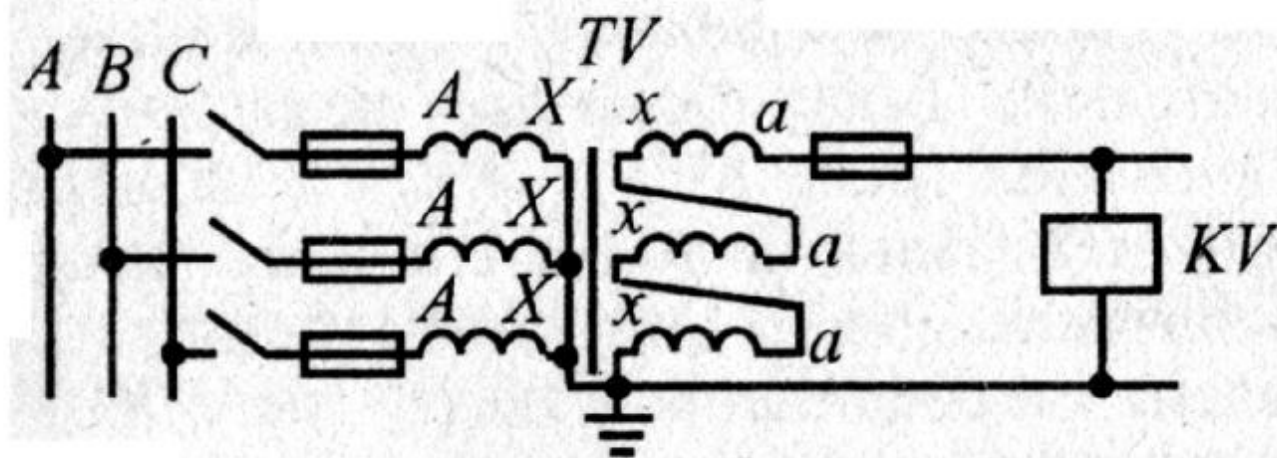
Схемы включения трансформаторов напряжения

3. Схема соединения обмоток ТН в звезду



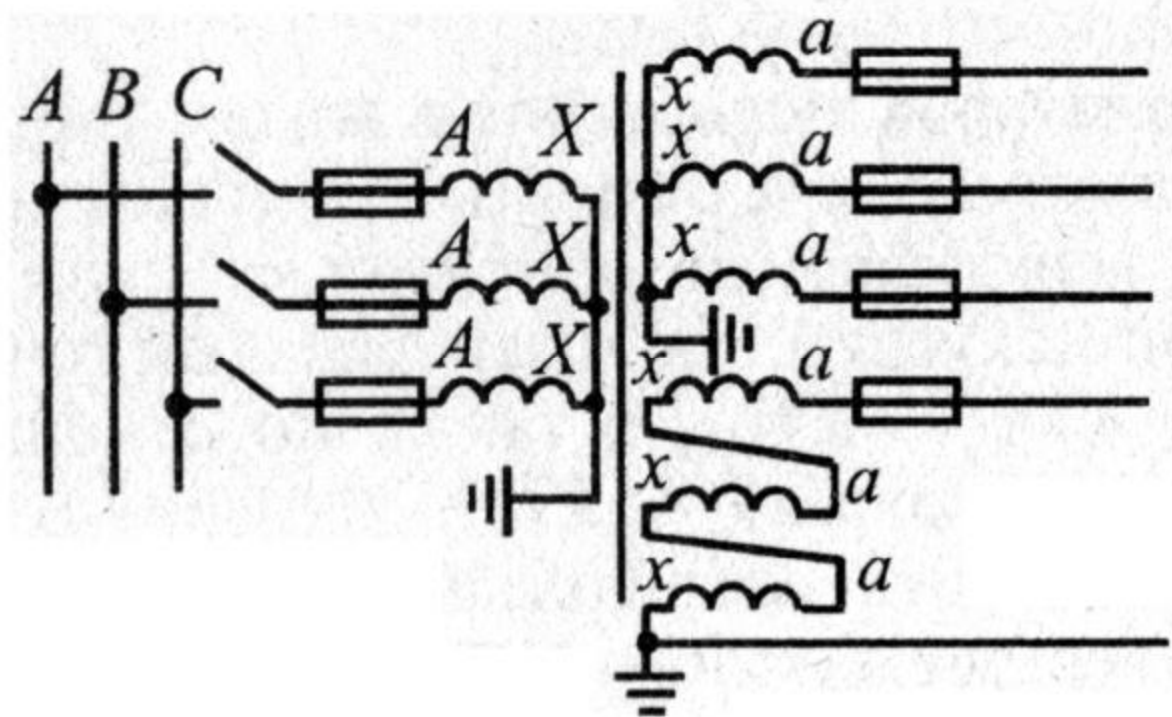
Схемы включения трансформаторов напряжения

4. Схема соединения обмоток ТН в фильтр напряжения нулевой последовательности



Схемы включения трансформаторов напряжения

5. Схема соединения обмоток ТН, содержащего две вторичные обмотки



Выводы:

Идеальным режимом работы трансформатора напряжения является режим холостого хода, т.е. когда его вторичная обмотка разомкнута. При этом погрешности минимальны.

По условию нагрева трансформатор напряжения может допускать нагрузки, в несколько раз превышающие номинальные. При этом, конечно, выходит из заданного класса точности.