

Трансформаторы



Трансформатором называется статический электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного уровня напряжения в переменный ток другого уровня напряжения той же частоты

Силовые

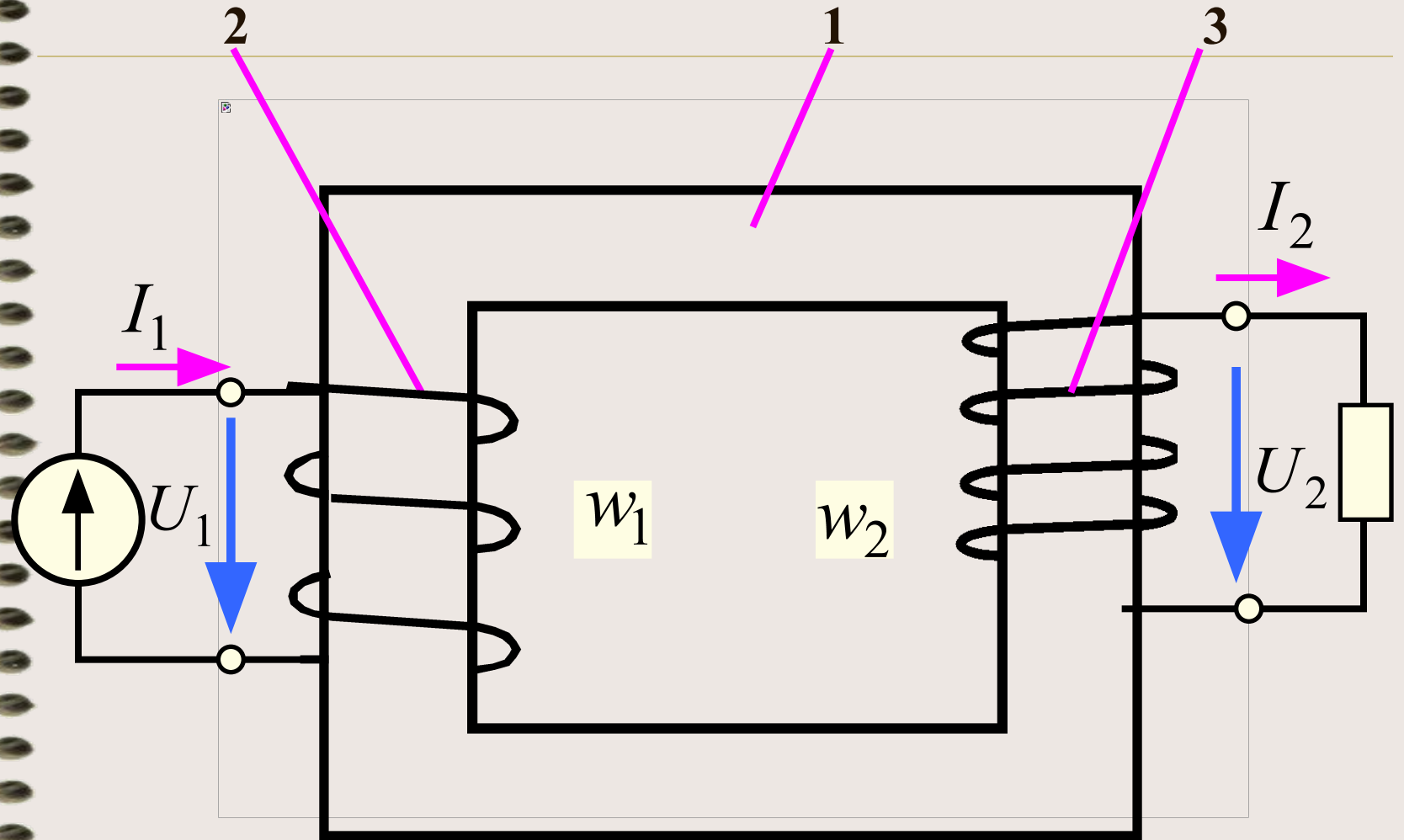
Измерительные

Сварочные

Автотрансформаторы



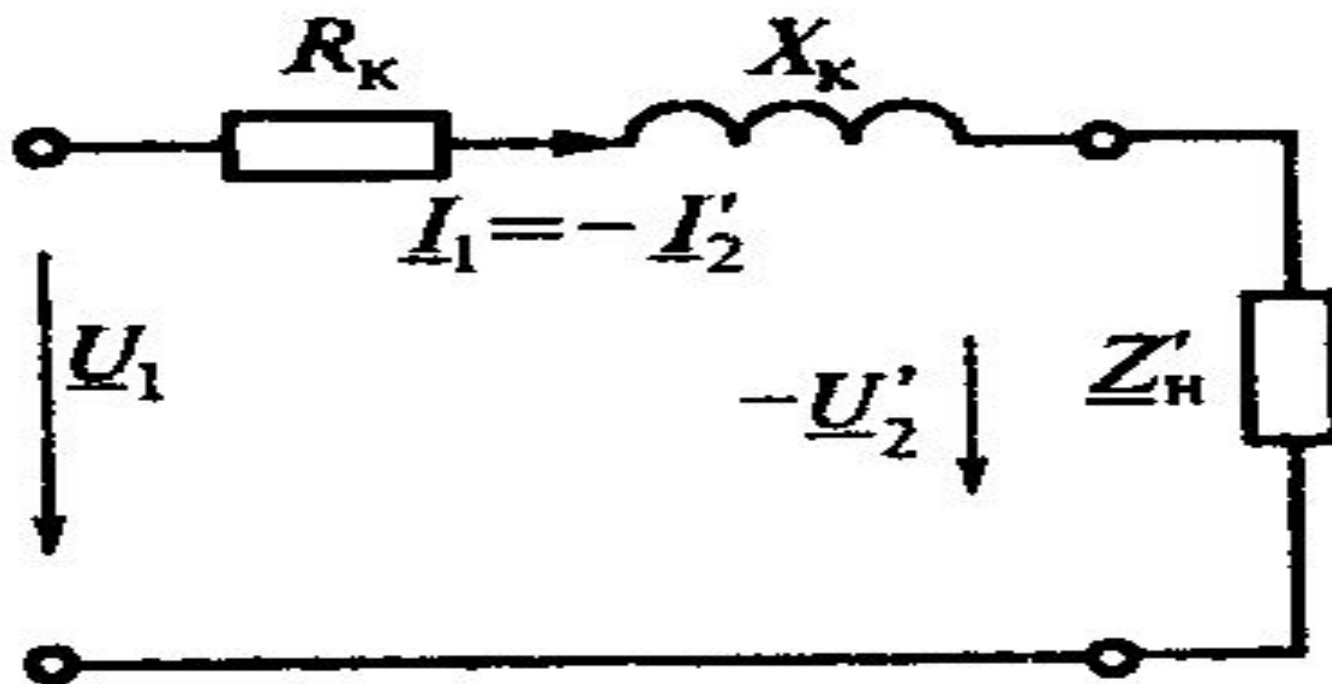
Устройство трансформатора



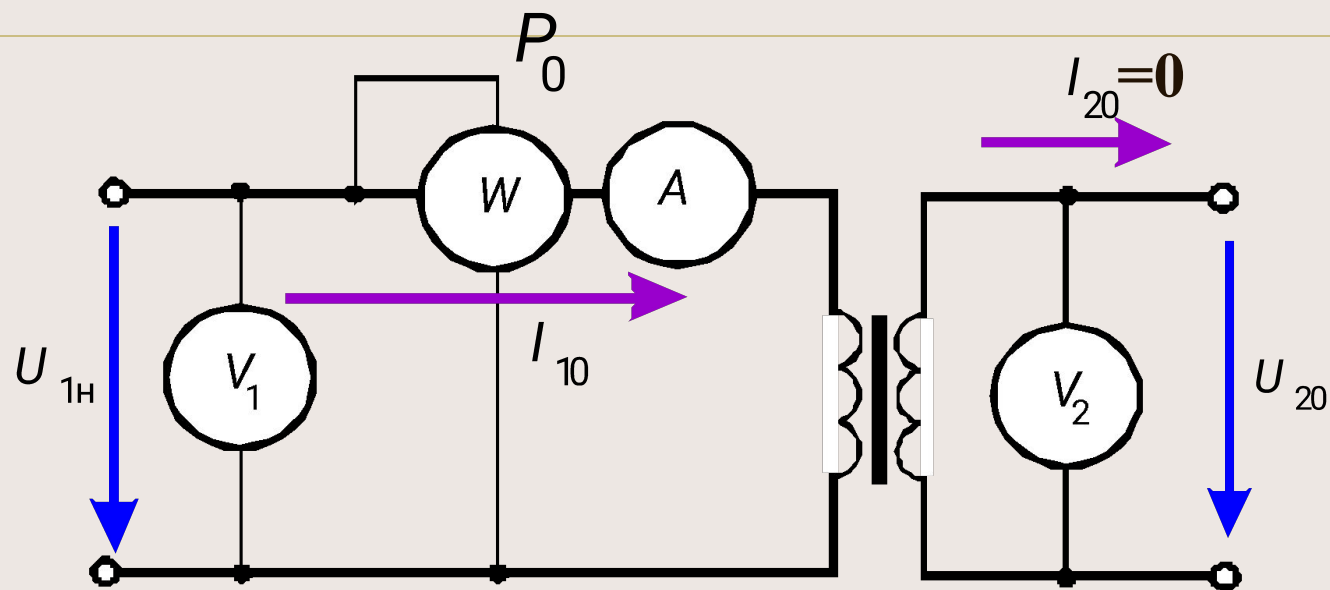
Паспортные данные

Номинальные напряжения, В	$U_{1Н}$ $U_{2Н}$
Полная номинальная мощность, ВА	S_H
Номинальные тока, А	$I_{1Н}$ $I_{2Н}$
Частота, Гц	f
Напряжение короткого замыкания	$U_{1КЗ}$ (% от $U_{1Н}$)
Ток холостого хода	I_{10} (% от $I_{1Н}$)
Режим работы	длительный (кратковременный)
Способ охлаждения	воздушный (масляный)
Число фаз	1 (3)
Схема и группа соединения	\perp / Δ (Δ / \perp)

Схема замещения трансформатора



Опыт холостого хода



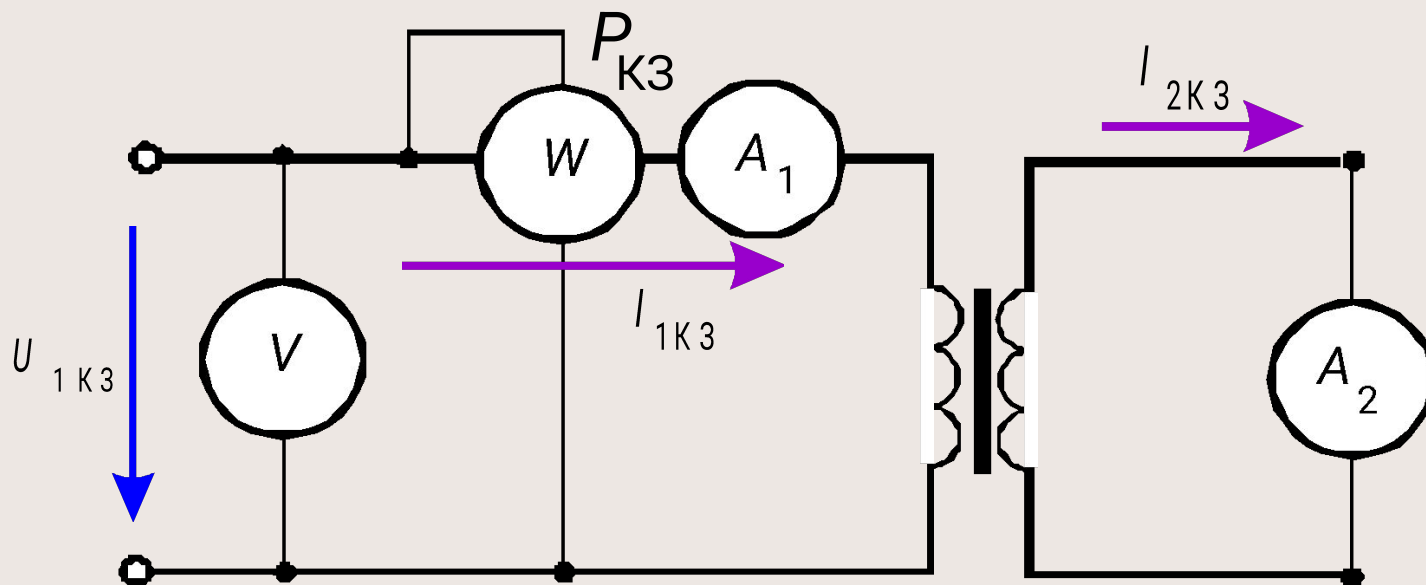
$$I_{10} = 3 - 10\% I_{1H} \longrightarrow \Delta P_{K1} \rightarrow 0$$

$$\Delta P_{K2} = 0 \longrightarrow P_0 = P_{CT}$$

$$k = \frac{U_{1H}}{U_{20}}$$



Опыт короткого замыкания



$$U_{1КЗ} = 5 - 10\% U_{1Н}$$

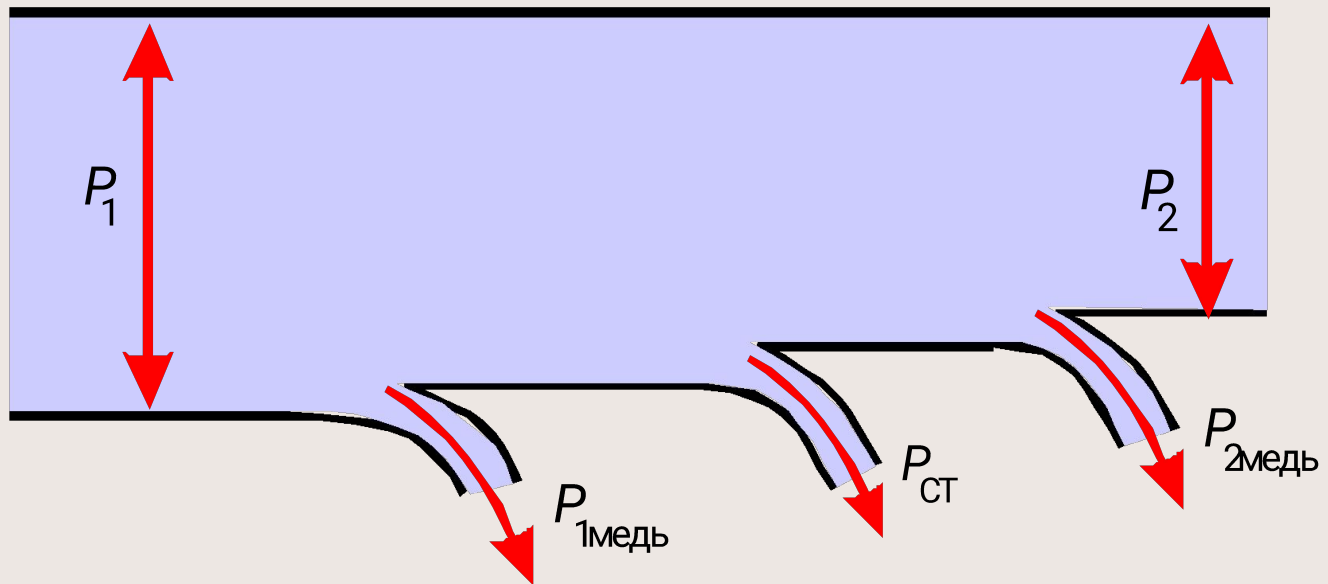
$$I_{1КЗ} \approx I_{1Н}$$

$$P_{КЗ} = P_{\text{медь}}$$

$$k = \frac{I_{2КЗ}}{I_{1КЗ}}$$



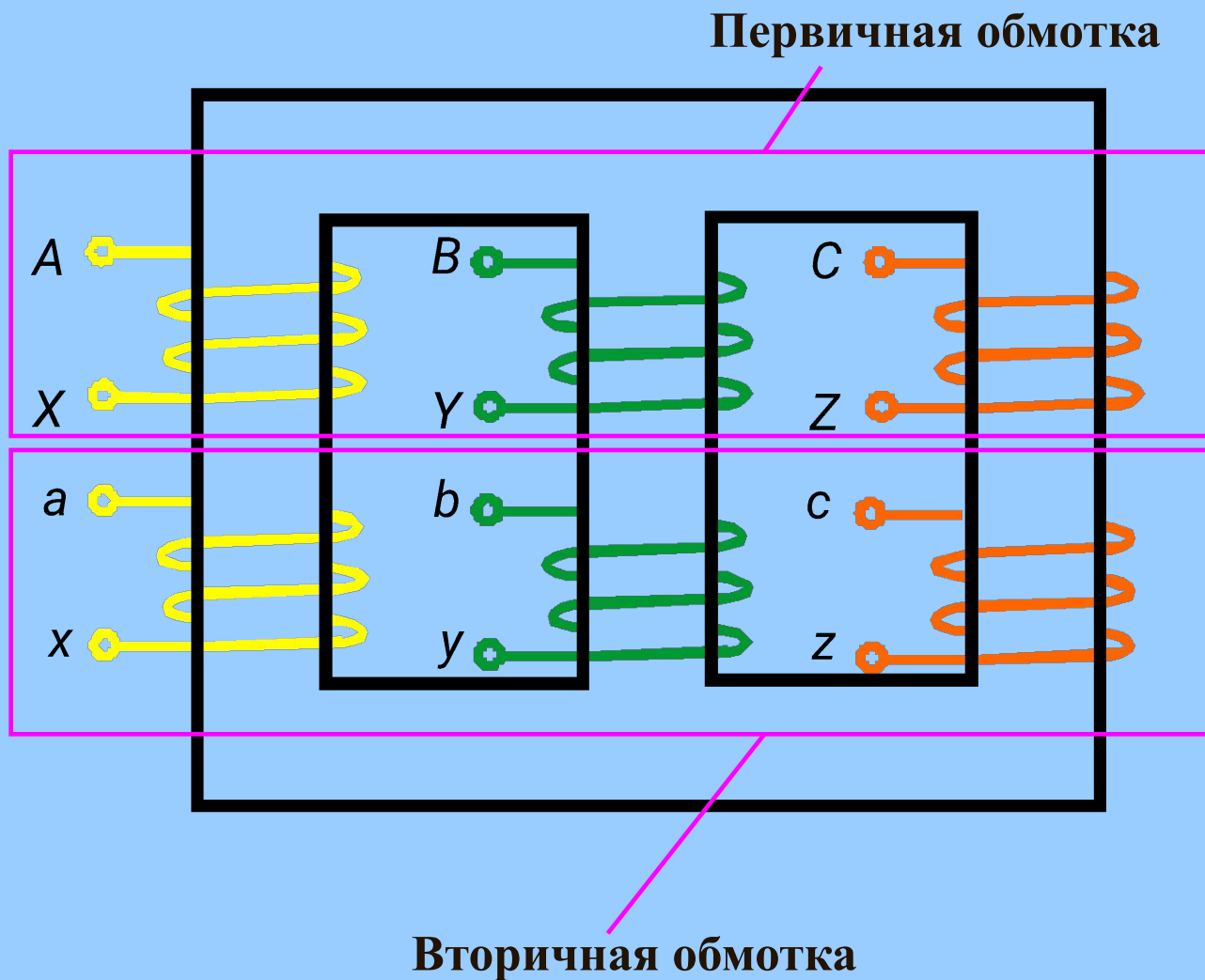
Энергетическая диаграмма. КПД трансформатора



$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - (P_{\text{ст}} + P_{\text{медь}})}{P_1} \rightarrow 1-2\%$$

\rightarrow 1 или 100 %

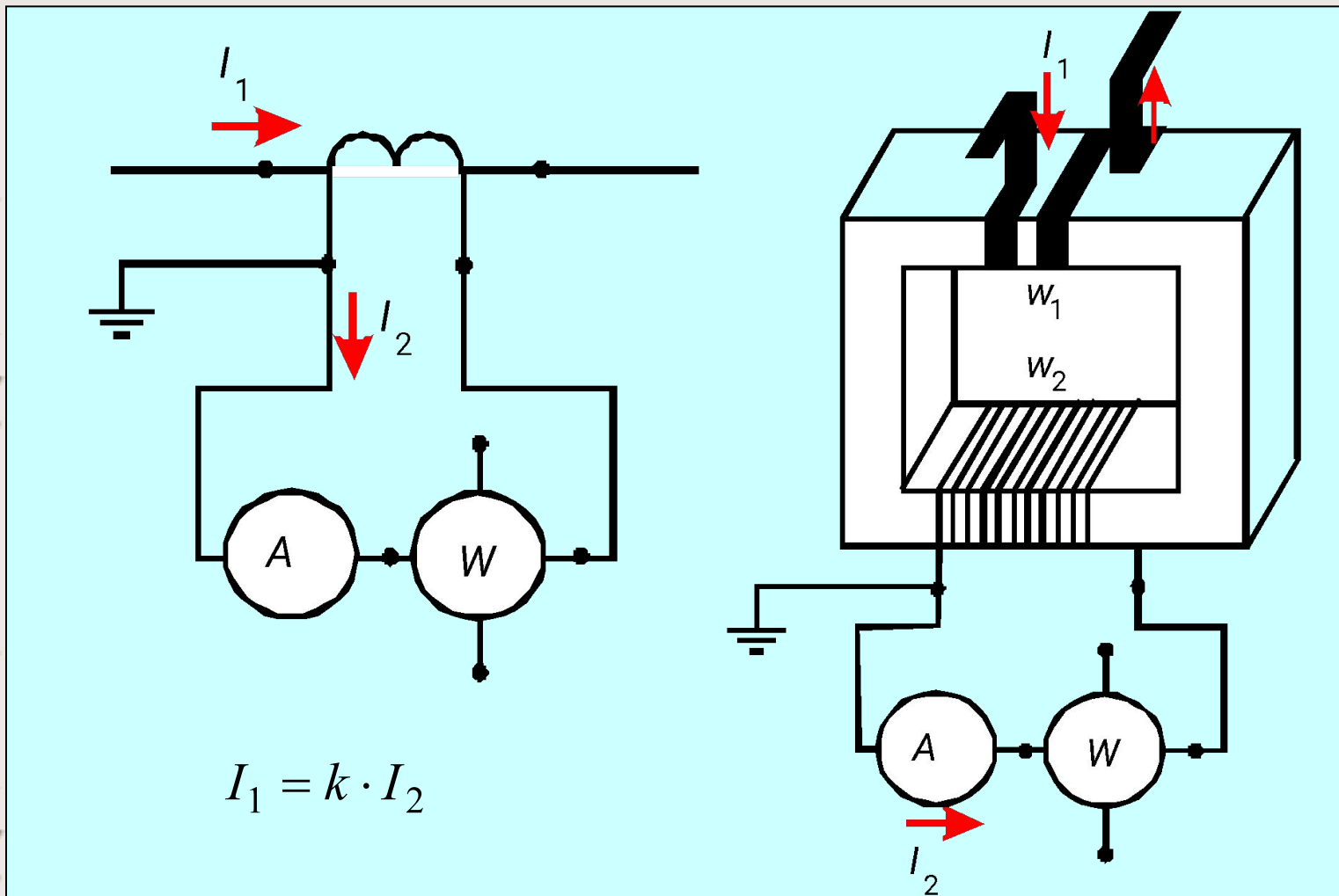
Трехфазный трансформатор



Измерительные трансформаторы

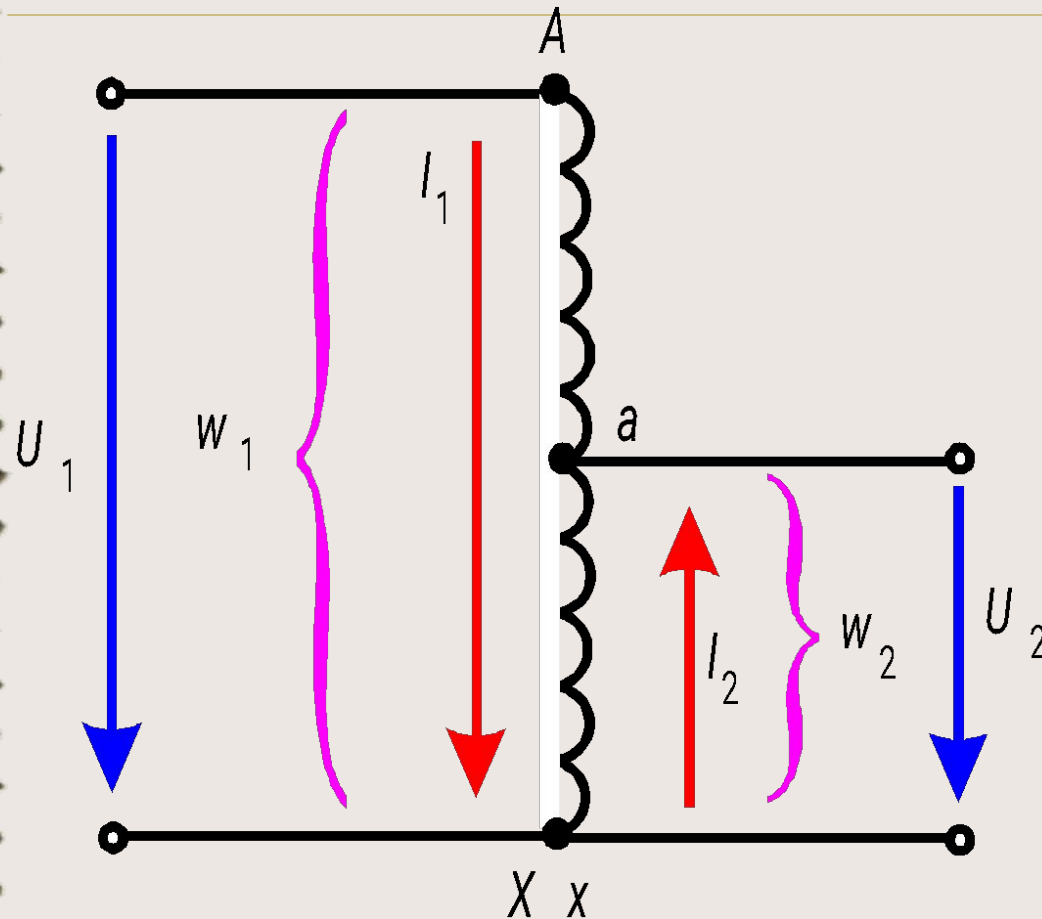
Трансформаторы напряжения

Трансформаторы тока



Автотрансформаторы

Мощность автотрансформатора



$$S = S_{\text{Э}} + S_T$$

$$S_{\text{Э}} = U_2 \cdot I_1$$

$$S_T = U_2 \cdot (I_2 - I_1)$$

$$= U_2 \cdot I_2 \cdot \left(1 - \frac{1}{k}\right)$$



Сварочные трансформаторы

