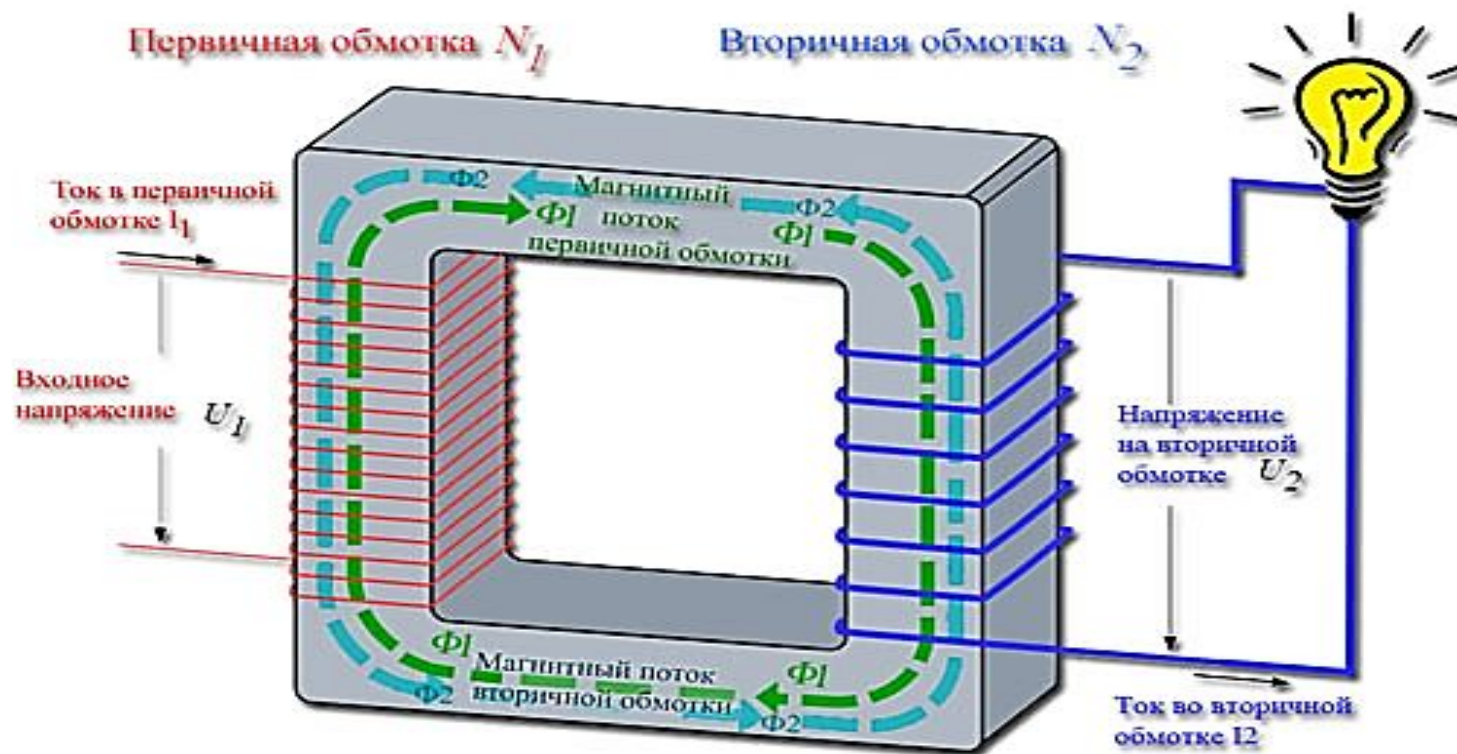
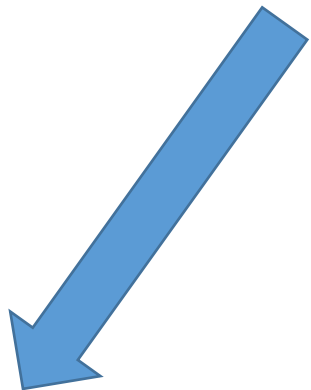


Режимы работы трансформатора. Виды трансформаторов.

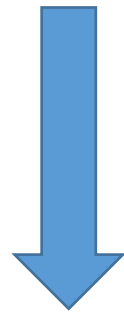


Различают несколько режимов работы трансформатора:

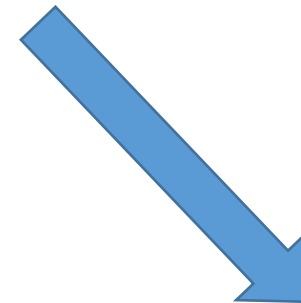
Выделим три режима работы



Рабочий режим

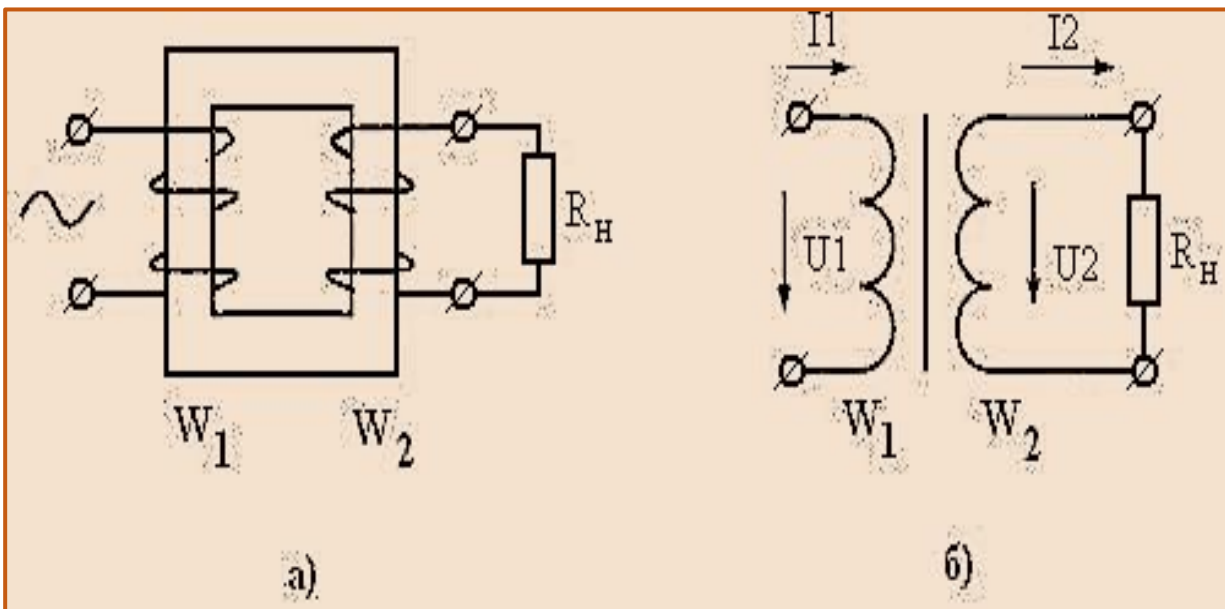


Режим холостого хода

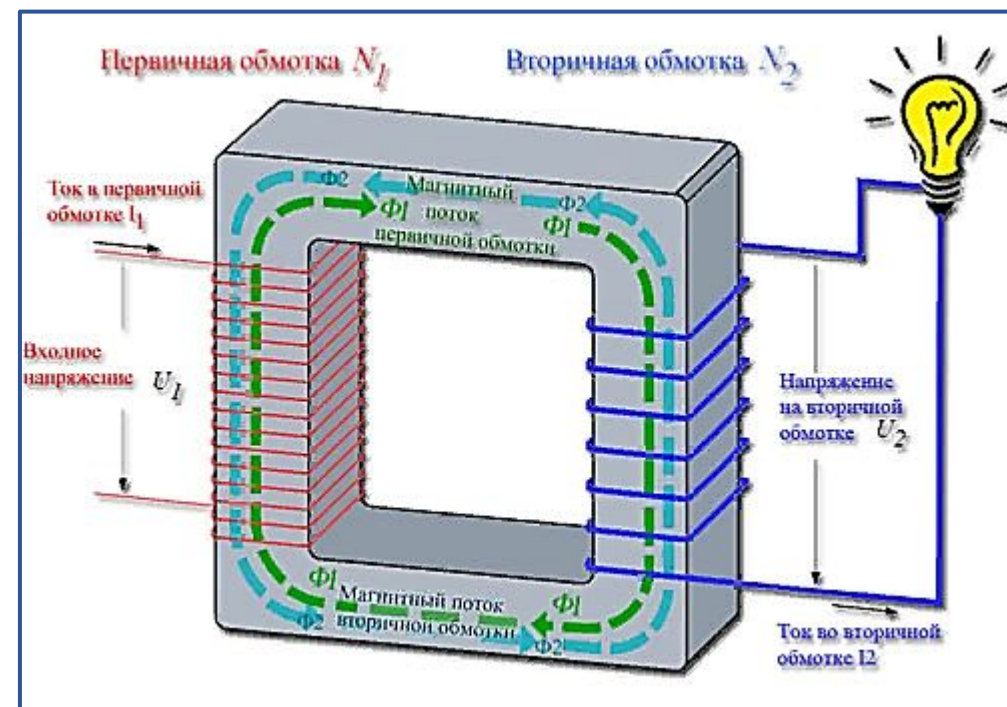


Режим короткого замыкания

Рабочий режим — это работа **трансформатора** при подключенных потребителях или под нагрузкой (под нагрузкой понимается ток вторичной цепи — чем он больше, тем больше нагрузка).



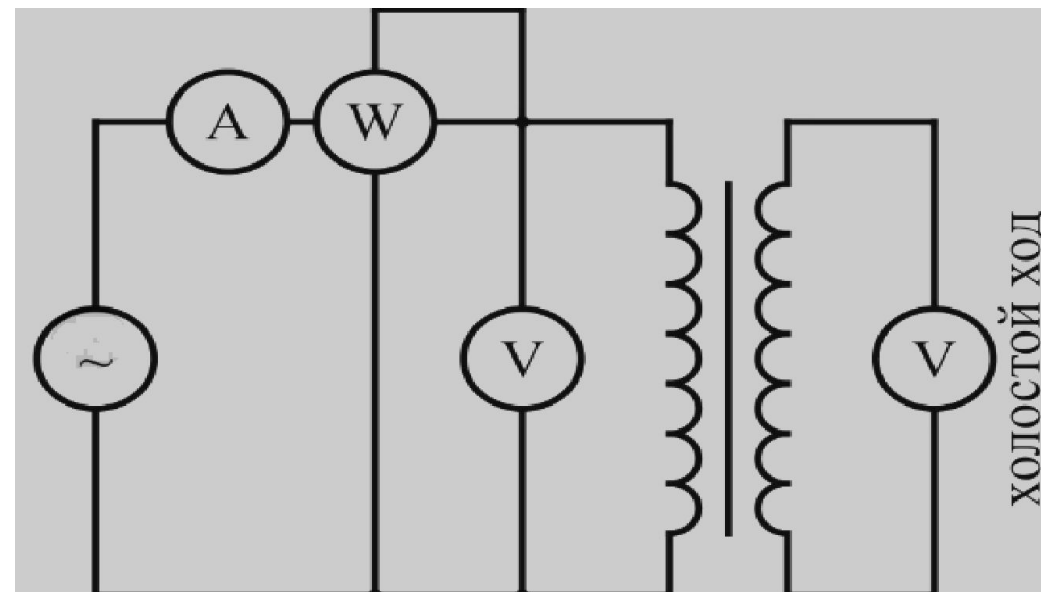
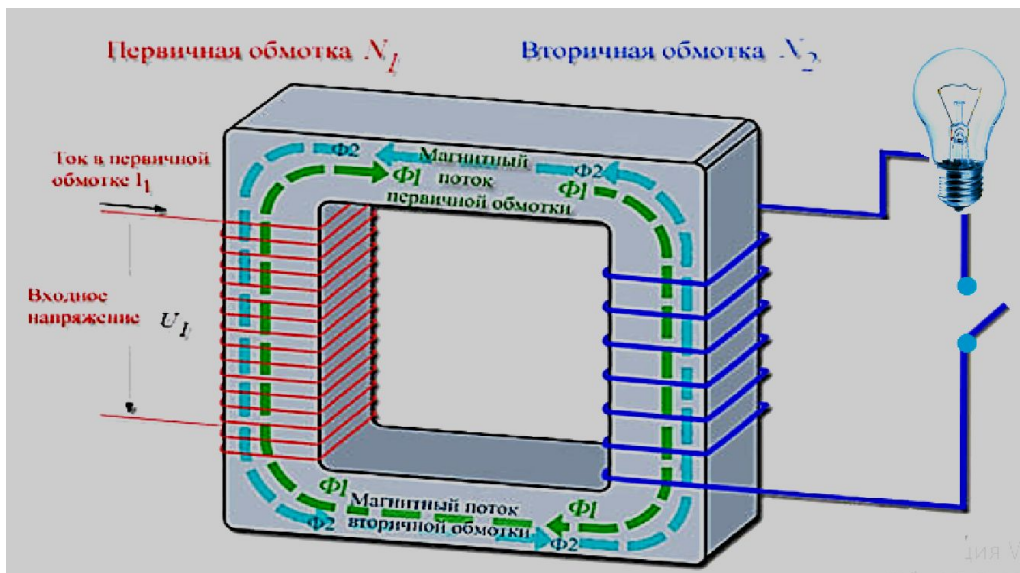
К трансформатору подключаются различного рода потребители:
электрические двигатели, освещение и т. п.



**Режим холостого хода,
т.е. режим ненагруженного
трансформатора, при котором
цепь вторичной обмотки
разомкнута (ток не течет)**

или

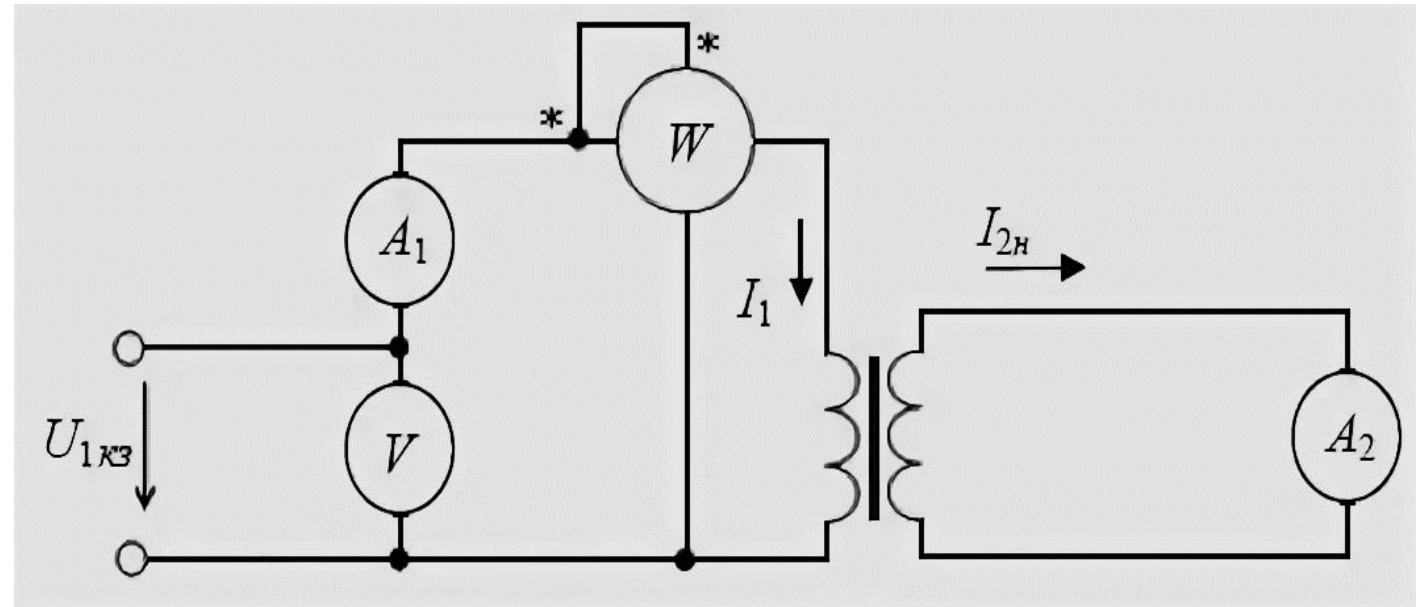
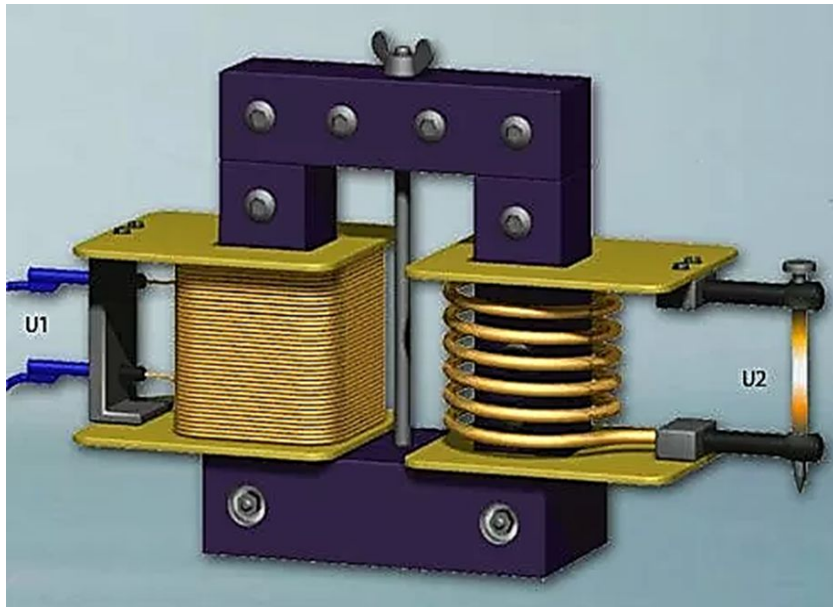
**Подключена к нагрузке с
очень большим
сопротивлением (например,
в цепь включен вольтметр).**



С помощью режима холостого хода можно определить КПД трансформатора. Коэффициент трансформации. А также потери в сердечнике.

Режим

короткого замыкания трансформатора- это режим при котором вторичная обмотка замкнута накоротко (или подключена к нагрузке с очень малым сопротивлением (например, в цепь включен амперметр)).



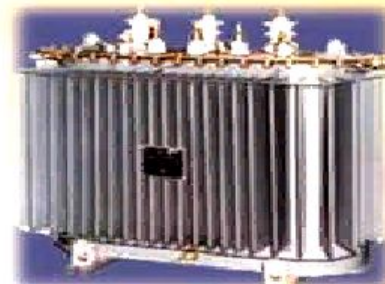
Различают два вида короткого замыкания - аварийное и испытательное.

При испытательном определяются активные потери в меди обмоток (их нагревание).

ВИДЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Трансформаторы бывают:

- Силовые
- Автотрансформаторы
- Трансформатор тока
- Трансформатор напряжения
- Импульсные
- Разделительные
- Согласующие



СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ



Силовой трансформатор (СТ) — электротехническое устройство в сетях электроснабжения (электросетях) с двумя или более обмотками (трансформатор), который посредством электромагнитной индукции преобразует одну величину переменного напряжения и тока в другую величину переменного напряжения и тока, той же частоты без изменения её передаваемой мощности

Классификация СТ по:

- количеству обмоток — двух- и многообмоточные;
- количеству фаз — одно- и трехфазные;
- назначению — понижающие и повышающие;
- типу исполнения — сухие, масляные и с жидким негорючим диэлектриком;
- возможности регулирования выходного напряжения — нерегулируемые и регулируемые (регулируемые под нагрузкой РПН и с переключателем без возбуждения ПБВ);
- климатическому исполнению — наружные и внутренние.

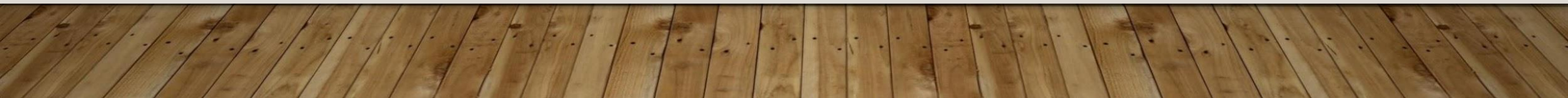
Основу любого силового трансформатора составляет **сердечник** из ферромагнитного материала с **несколькими обмотками**.

Переменный ток, проходящий через витки первичной обмотки создает магнитный поток в сердечнике, который свою очередь, индуцирует ЭДС во всех остальных обмотках.

Обмотки трансформатора выполняют в большинстве случаев из **изолированных медных проводов круглого или прямоугольного сечения**. Обычно первой наматывается обмотка низкого напряжения, поскольку уменьшаются затраты на изолирование обмотки от сердечника.

Между отдельными слоями обмоток, а также между самими обмотками при изготовлении предусматривают пустоты для циркуляции охладителя.

В качестве охладителя в мощных трансформаторах применяется масло, которое отбирает тепло от обмоток и передает его в окружающую среду через радиаторные трубки.



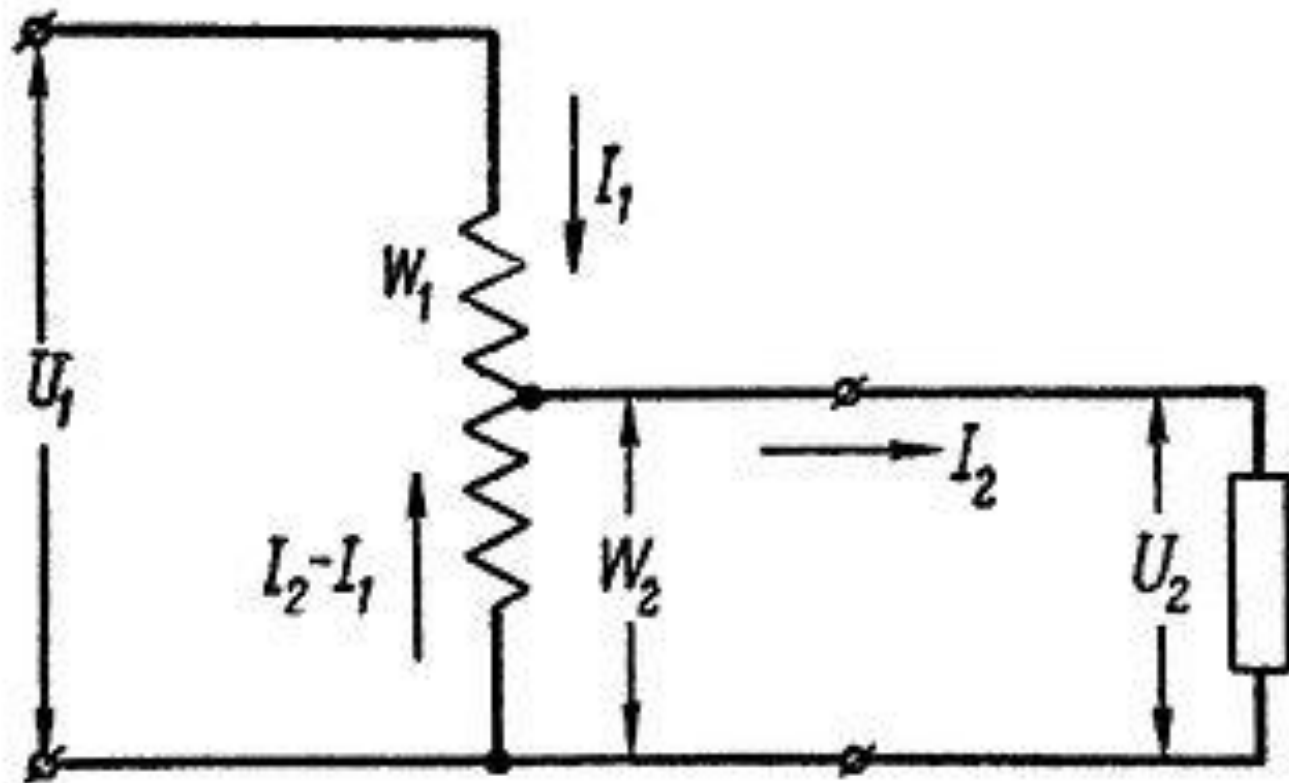


Автотрансформаторы

- ▶ **Автотрансформатор** — вариант трансформатора, в котором первичная и вторичная обмотки соединены напрямую, и имеют за счёт этого не только магнитную связь, но и электрическую.
- ▶ Обмотка автотрансформатора имеет несколько выводов (как минимум 3), подключаясь к которым, можно получать разные электрические напряжения

- ▶ Преимуществом автотрансформатора является более высокий КПД, поскольку лишь часть мощности подвергается преобразованию — это особенно существенно, когда входное и выходное напряжения отличаются незначительно. Недостатком является отсутствие электрической изоляции (гальванической развязки) между первичной и вторичной цепью. В промышленных сетях, где наличие заземления нулевого провода обязательно, этот фактор роли не играет, зато существенным является меньший расход стали для сердечника, меди для обмоток, меньший вес и габариты, и в итоге — меньшая стоимость.

Пример Понижающего трансформатора



Согласующий трансформатор

- **Согласующий трансформатор – трансформатор, применяемый для согласования сопротивления различных частей электронных схем.**



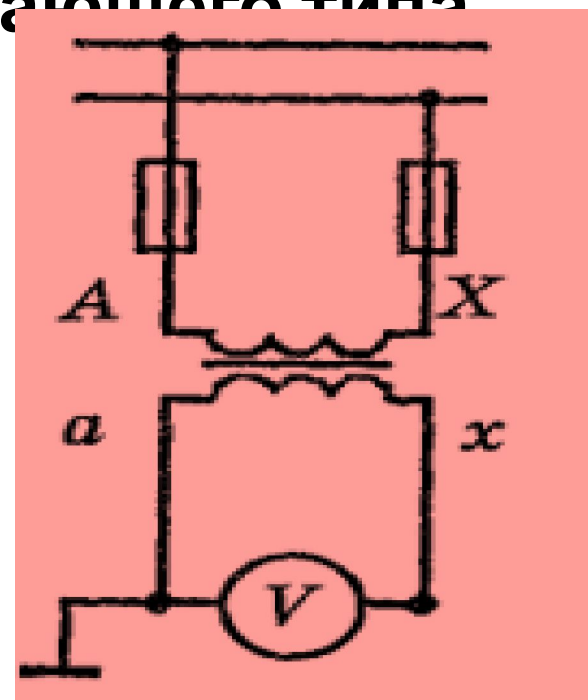
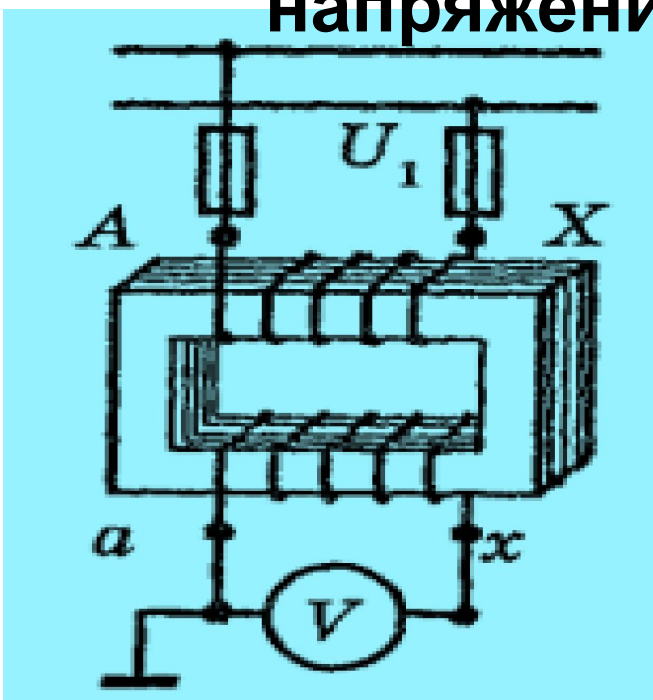
- Применяется для подключения низкоомной нагрузки к каскадам электронных устройств, имеющим высокое входное или выходное сопротивление.



Измерительные — трансформаторы тока и напряжения применяются при высоких напряжениях и больших токах.



называются аппараты, предназначенные для преобразования переменного тока высшего напряжения в переменный ток низшего напряжения и питания параллельных катушек измерительных приборов и реле. Число витков вторичной обмотки $W_2 < W_1$, так как все измерительные трансформаторы напряжения – понижающего типа



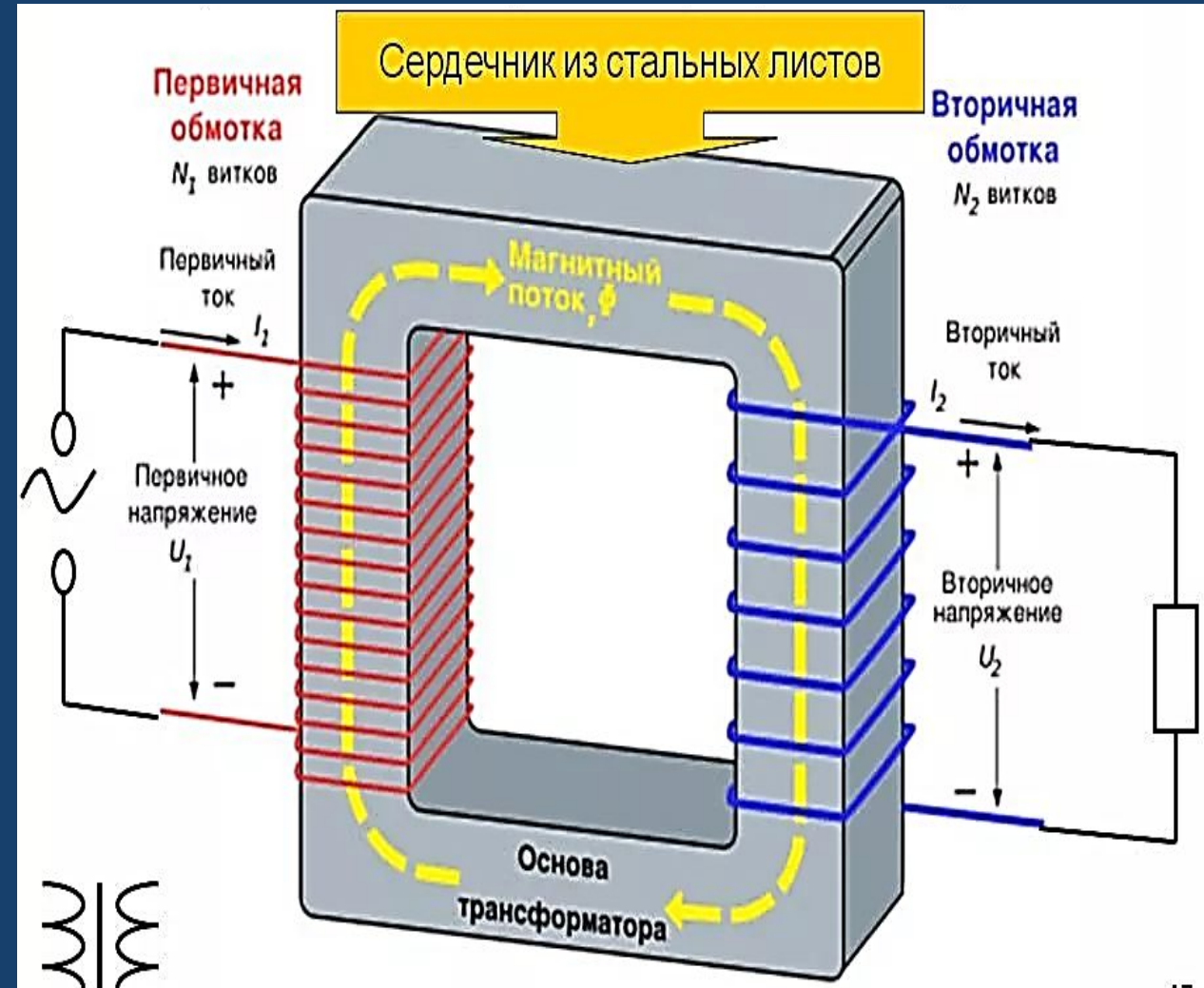
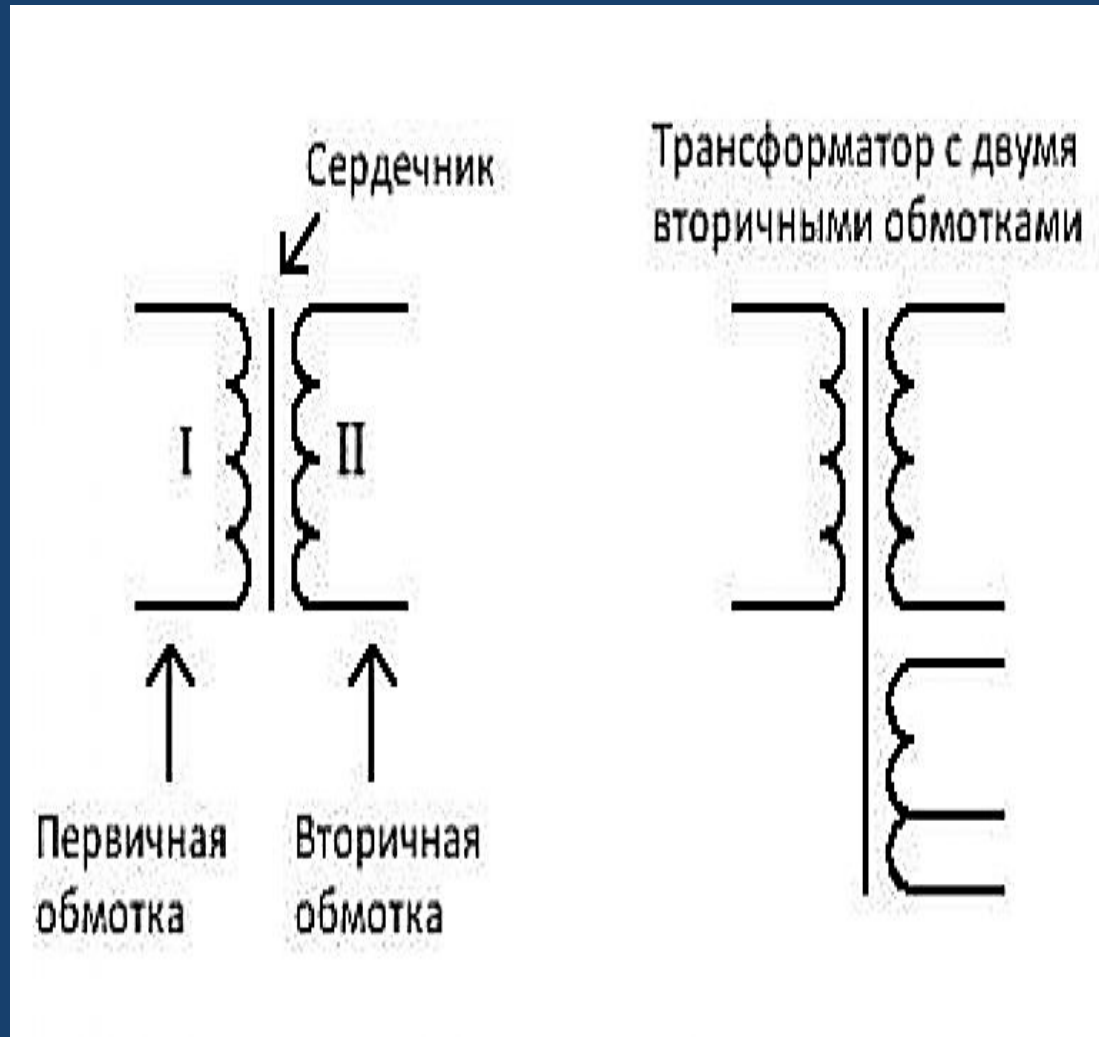
Трансформатор ТОКА



- Трансформатор тока — трансформатор, первичная обмотка которого подключена к источнику тока, а вторичная обмотка замыкается на измерительные или защитные приборы, имеющие малые внутренние сопротивления.
- Трансформатор осуществляет преобразование переменного напряжения и/или гальваническую развязку в самых различных областях применения — электроэнергетике, электронике и радиотехнике.



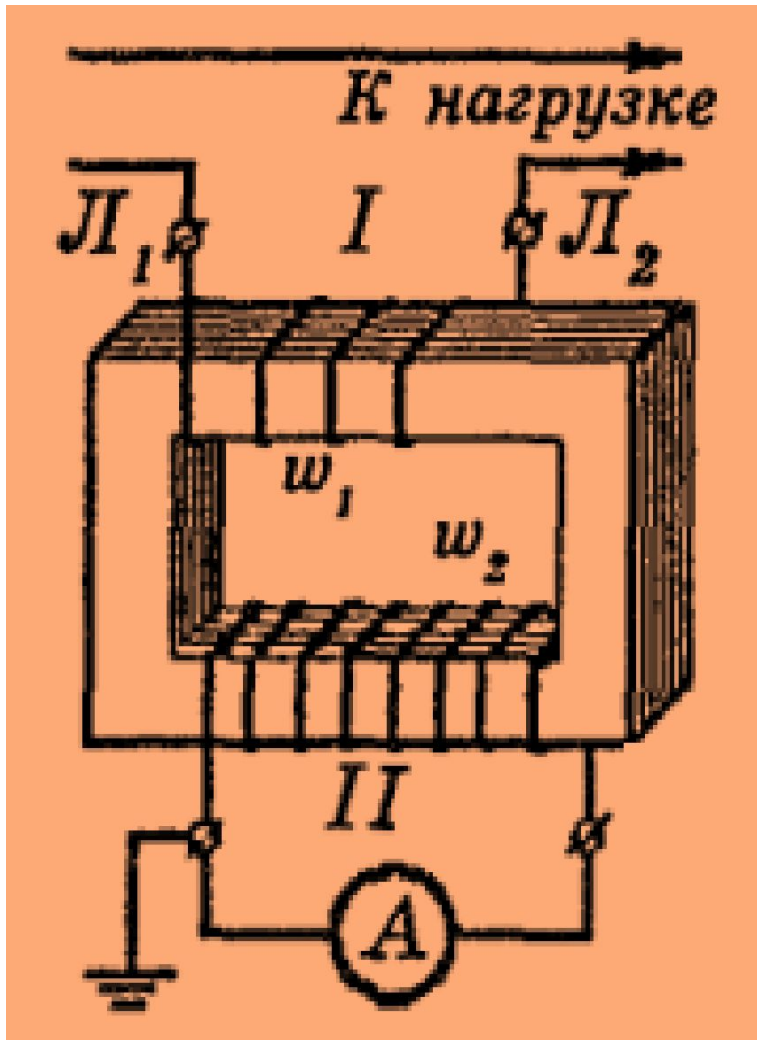
Устройство трансформатора



- Коэффициент трансформации- показывает во сколько раз происходит изменение переменного напряжения.

$$K = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$K = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \approx \frac{I_1}{I_2}$$



- Трансформаторами тока называются аппараты, предназначенные для преобразования тока любой величины в ток, допустимый для измерений нормальными приборами, а также для питания различных реле и обмоток электромагнитов. Число витков вторичной обмотки трансформатора тока $N_2 > N_1$

Разделительные трансформаторы



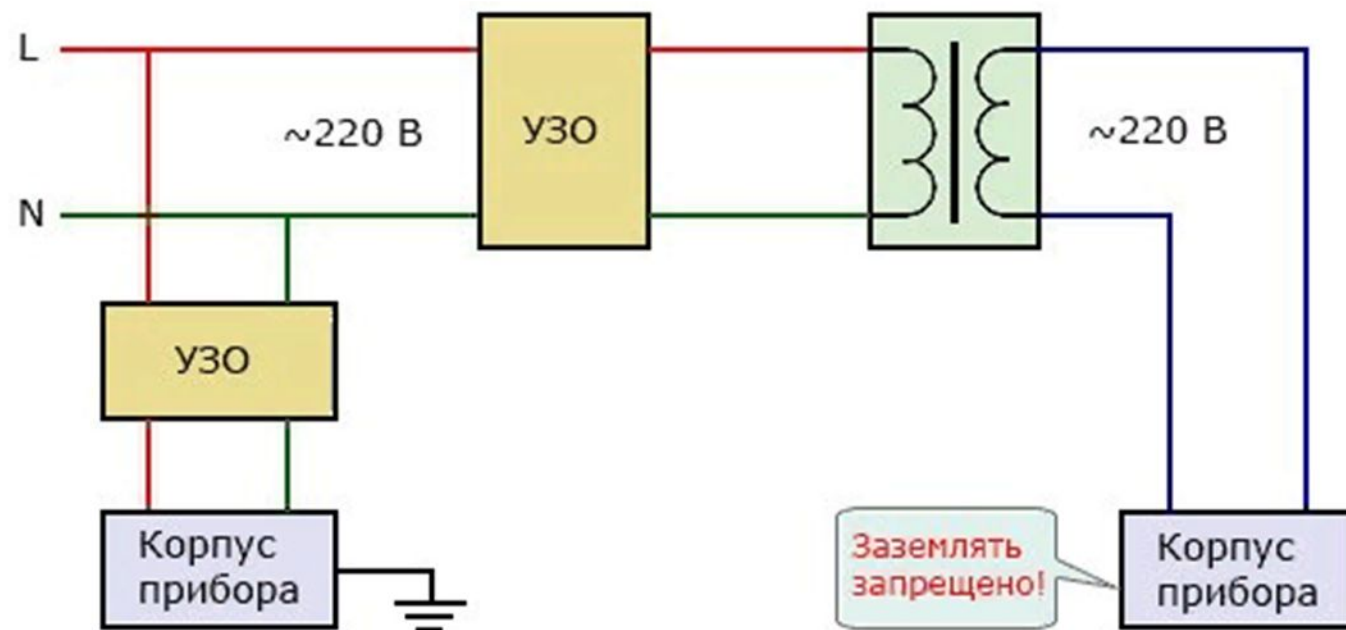
Принцип работы

На общем магнитопроводе размещены две обмотки из одинакового изолированного провода с идентичными намоточными характеристиками.

Разделительный трансформатор оснащают экраном между первичной и вторичной обмотками, экран заземляется

Схема подключения

Принципиальная схема подключения
разделительного трансформатора и
приборов к нему:



Назначение

Разделительный трансформатор предназначен для повышения уровня безопасности электрических приборов и снижения уровня электротравматизма.

Так как опасность поражения электрическим током все-же существует, следует соблюдать следующие правила:

- 1. Нельзя прикасаться к двум выходным клеммам трансформатора одновременно;**
- 2. Первичная обмотка РТ должна защищаться УЗО;**
- 3. Корпуса подключаемых к трансформатору приборов не заземляют;**
- 4. Запитывать от РТ допускается только одно электрическое устройство.**

The background features a dark blue gradient with faint, light-colored technical diagrams. On the left side, there is a large circular scale with numerical markings from 140 to 260 in increments of 10. Several circular diagrams with arrows and dashed lines are scattered across the background, suggesting a technical or engineering theme.

СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

