ЛЕКЦИЯ 1

Основные пояснения и термины

Электротехника - это область науки и техники, изучающая электрические и магнитные явления и их использование в практических целях.

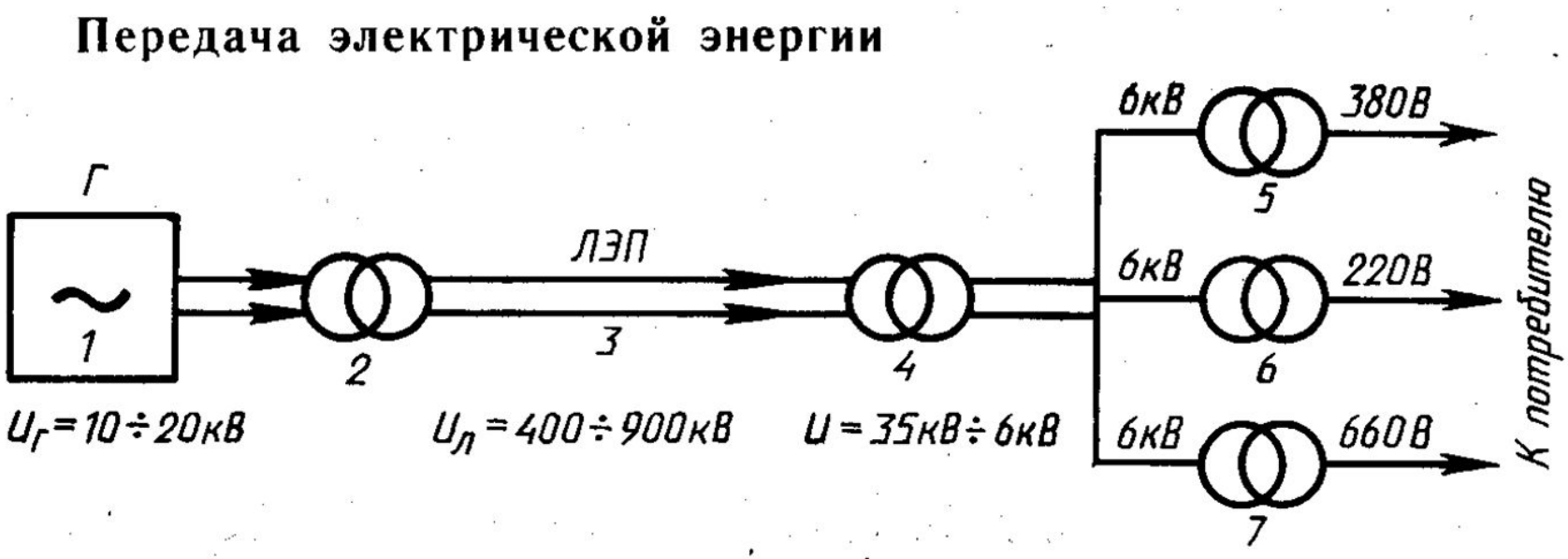
Направленное движение электрических зарядов называют ***электрическим током.***

Электрический ток может возникать в замкнутой электрической цепи.

Электрический ток, направление и величина которого неизменны, называют ***постоянным*** током и обозначают прописной буквой I.

Электрический ток, величина и направление которого не остаются постоянными, называется ***переменным*** током и обозначают строчной буквой i.

Электрическая цепь - это совокупность устройств, предназначенных для производства, передачи, преобразования и использования электрического тока.



1 – генератор;

2 – повышающий трансформатор;

3 – линия электропередач;

4,5,6,7 – понижающие трансформаторы

Все электротехнические устройства по назначению, принципу действия и конструктивному оформлению можно разделить на три большие группы:

- **Источники энергии,** т.е. устройства, вырабатывающие электрический ток (генераторы, термоэлементы, фотоэлементы, химические элементы).
- **Приемники**, или нагрузка, т.е. устройства, потребляющие электрический ток (электродвигатели, электролампы, электромеханизмы и т.д.).
- **Проводники,** а также различная коммутационная аппаратура (выключатели, реле, контакторы и т.д.).

Источники основной электрической энергии

Тепловые электростанции

Работают на органическом топливе – мазут, уголь, торф, газ, сланцы. Размещаются ТЭС, главным образом, в том регионе, где присутствуют природные ресурсы и вблизи крупных нефтеперерабатывающих предприятий.

Гидроэлектростанции

Возводятся в местах, где большие реки перекрываются плотиной, и благодаря энергии падающей воды вращаются турбины электрогенератора. Получение электроэнергии таким методом считается самым экологичным за счет того, что не происходит сжигание различных видов топлива, следовательно, отсутствуют вредные отходы.

Атомные электростанции

Для нагрева воды требуется энергия тепла, которая выделяется в результате ядерной реакции. А в остальном она схожа с тепловой электростанцией.

Нетрадиционные источники энергии

К ним относятся ветер, солнце, тепло земных турбин и океанические приливы. В последнее время их все чаще используют как нетрадиционные дополнительные источники энергии. Ученые утверждают, что к 2050 году нетрадиционные энергоисточники станут основными, а обычные потеряют свое значение.

Энергия солнца

Есть несколько способов ее применения. Во время физического метода получения энергии солнца применяются гальванические батареи, способные поглощать и преобразовывать солнечную энергию в электрическую или тепловую. Также используется система зеркал, отражающая солнечные лучи и направляющая их в трубы, заполненные маслом, где концентрируется солнечное тепло.

В некоторых регионах целесообразнее использовать солнечные коллекторы, с помощью которых есть возможность в частичном решении экологической проблемы и использования энергии для бытовых нужд.

Основные достоинства энергии солнца – общедоступность и неисчерпаемость источников, полная безопасность для окружающей среды, основные экологически чистые источники энергии.

Главный недостаток – потребность в больших площадях земли для строительства солнечной электростанции.

Энергия ветра

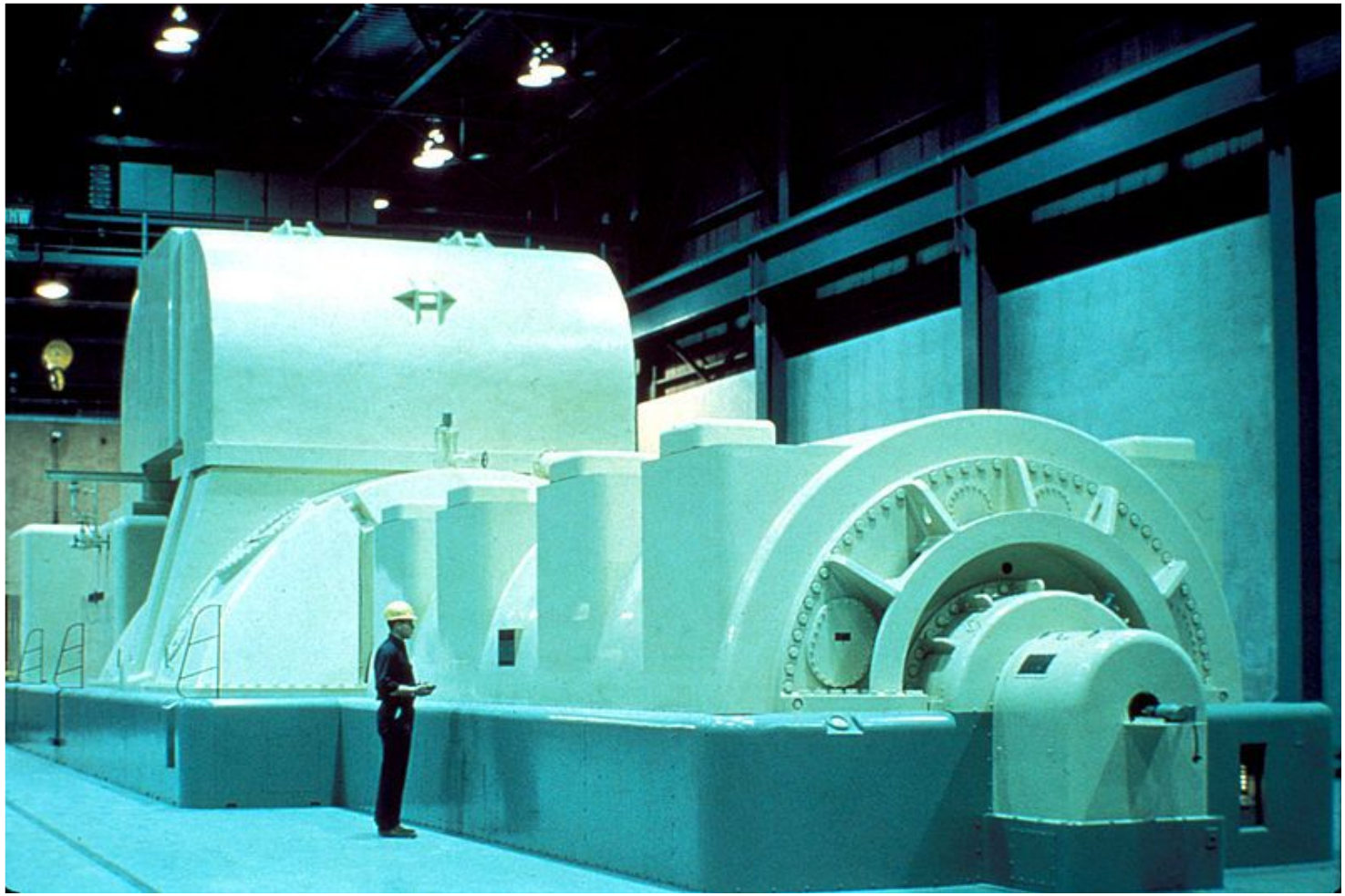
Ветряные электростанции способны производить электрическую энергию только в том случае, когда дует сильный ветер. «Основные современные источники энергии» ветра – ветряк, представляющий собой достаточно сложную конструкцию. В нем запрограммированы два режима работы – слабый и сильный ветер, а также есть остановка двигателя, если очень сильный ветер.

Основной недостаток ветряных электростанций (ВЭС) - шум, получаемый во время вращения лопастей пропеллеров. Самыми целесообразными являются небольшие ветряки, предназначенные для обеспечения экологически безопасной и недорогой электроэнергией дачных участок или отдельных ферм.

Классификация источников тока

Источник тока	*Способ разделения зарядов*	*Применение*
Фотоэлемент	Действие света	Солнечные батареи
Термоэлемент	Нагревание спаев	Измерение температуры
Электромехани-ческий генератор	Совершение механической работы	Производство промышленной эл. энерг.
Гальванический элемент	Химическая реакция	Фонарики, радиоприемники
Аккумулятор	Химическая реакция	Автомобили

Генераторы:



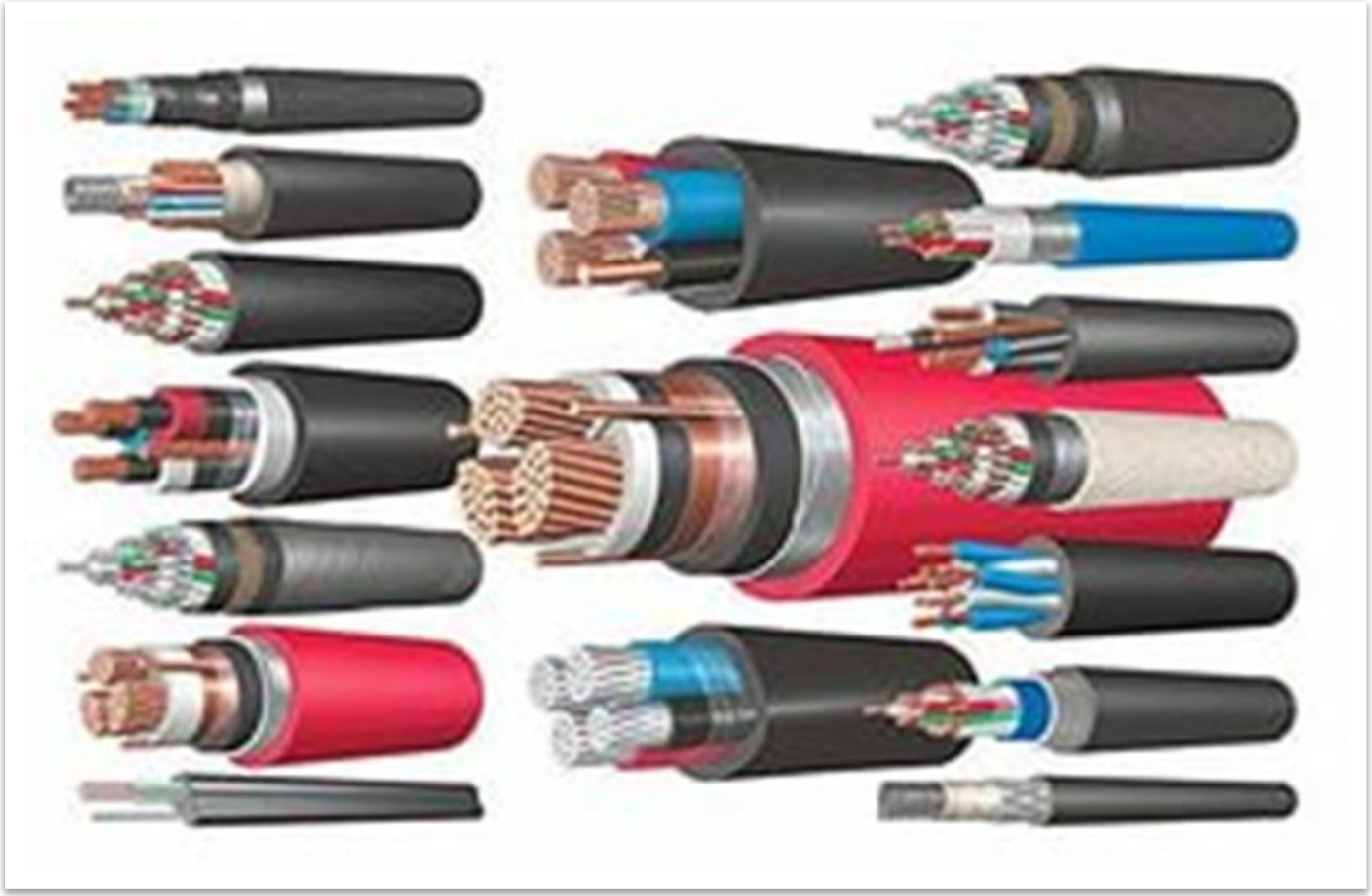
aiken
power
DIESEL GENERATOR
MDG-200/2,0-3

Электродвигатели:

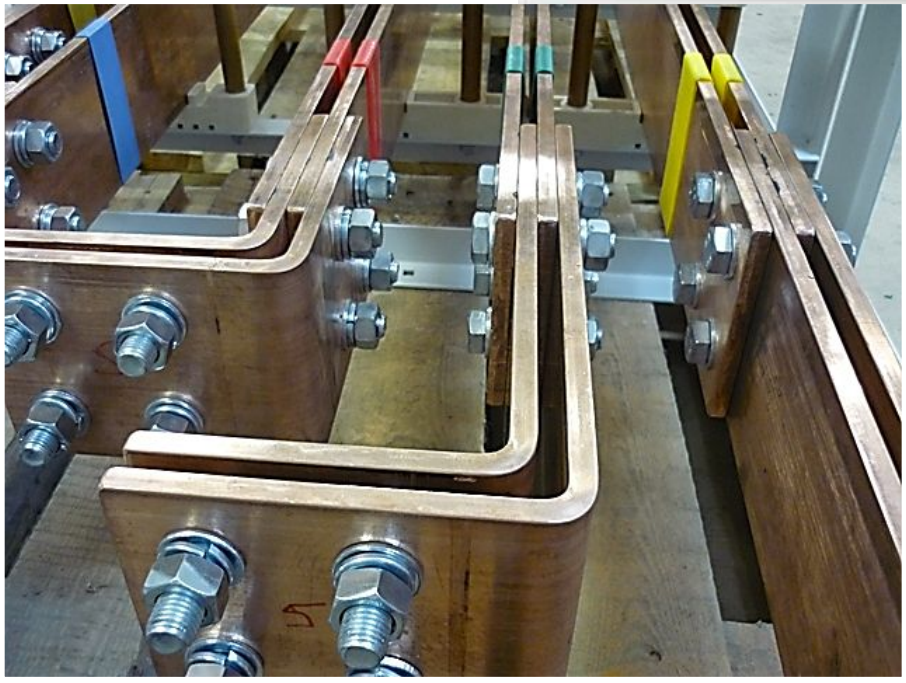
Электролампы:

Бытовые электроприборы:

Проводники:



Шинопроводы:



Коммутационная аппаратура:

Для работы электрической цепи необходимо наличие источников энергии.

Электрический ток может возникать в замкнутой электрической цепи.

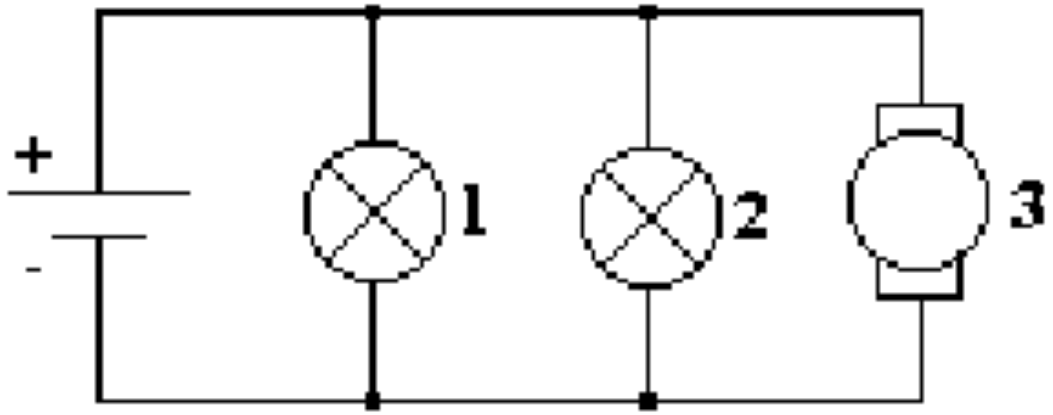
В любом источнике за счет сторонних сил неэлектрического происхождения создается электродвижущая сила (ЭДС).

На зажимах источника возникает ***разность потенциалов или напряжение***, под воздействием которого во внешней, присоединенной к источнику части цепи, возникает электрический ток.

Различают ***активные и пассивные*** цепи, участки и элементы цепей.

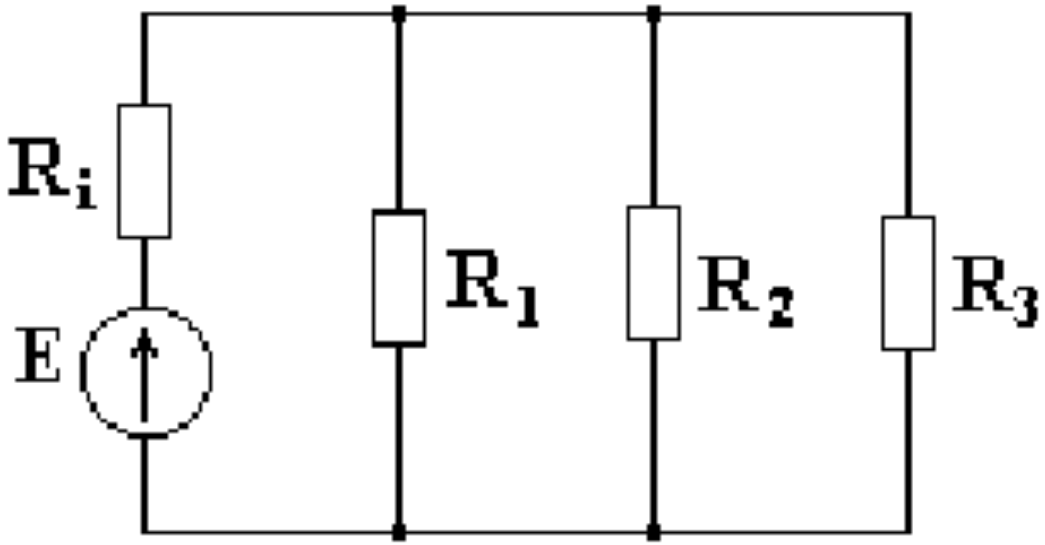
Активными называют электрические цепи, содержащие источники энергии, ***пассивными*** - электрические цепи, не содержащие источников энергии.

Электрическая схема - это графическое изображение электрической цепи, включающее в себя условные обозначения устройств и показывающее соединение этих устройств.



Для облегчения анализа электрическую цепь заменяют схемой замещения.

Схема замещения - это графическое изображение электрической цепи с помощью идеальных элементов, параметрами которых являются параметры замещаемых элементов.



Пассивные элементы схемы замещения

Простейшими пассивными элементами схемы замещения являются **сопротивление, индуктивность и емкость**.

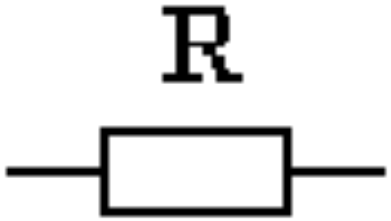
В реальной цепи электрическим сопротивлением обладают не только реостат или резистор, но и проводники, катушки, конденсаторы и т.д.

Общим свойством всех устройств, обладающих сопротивлением, является необратимое преобразование электрической энергии в тепловую.

Тепловая энергия, выделяемая в сопротивлении, полезно используется или рассеивается в пространстве.

В схеме замещения во всех случаях, когда надо учесть необратимое преобразование энергии, включается сопротивление.

1. Резистивный элемент (резистор)



В простейшем случае **сопротивление** проводника определяется по формуле:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

где l - длина проводника; S - сечение; ρ - удельное сопротивление.

Величина, обратная сопротивлению, называется ***проводимостью.***

$$g = \frac{1}{R}$$

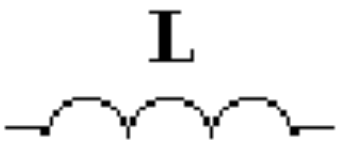
Сопротивление измеряется в омах [Ом], а проводимость - в сименсах [См].

Сопротивление пассивного участка цепи в общем случае определяется по формуле:

$$R = \frac{P}{I^2}$$

где P - потребляемая мощность; I - ток.

2. Индуктивный элемент (катушка индуктивности)



Индуктивность катушки, измеряемая в генри [Гн], определяется по формуле:

$$L = \frac{W \cdot \Phi}{i}$$

где W - число витков катушки; Φ - магнитный поток катушки, возбуждаемый током i.

3. Емкостный элемент (конденсатор)

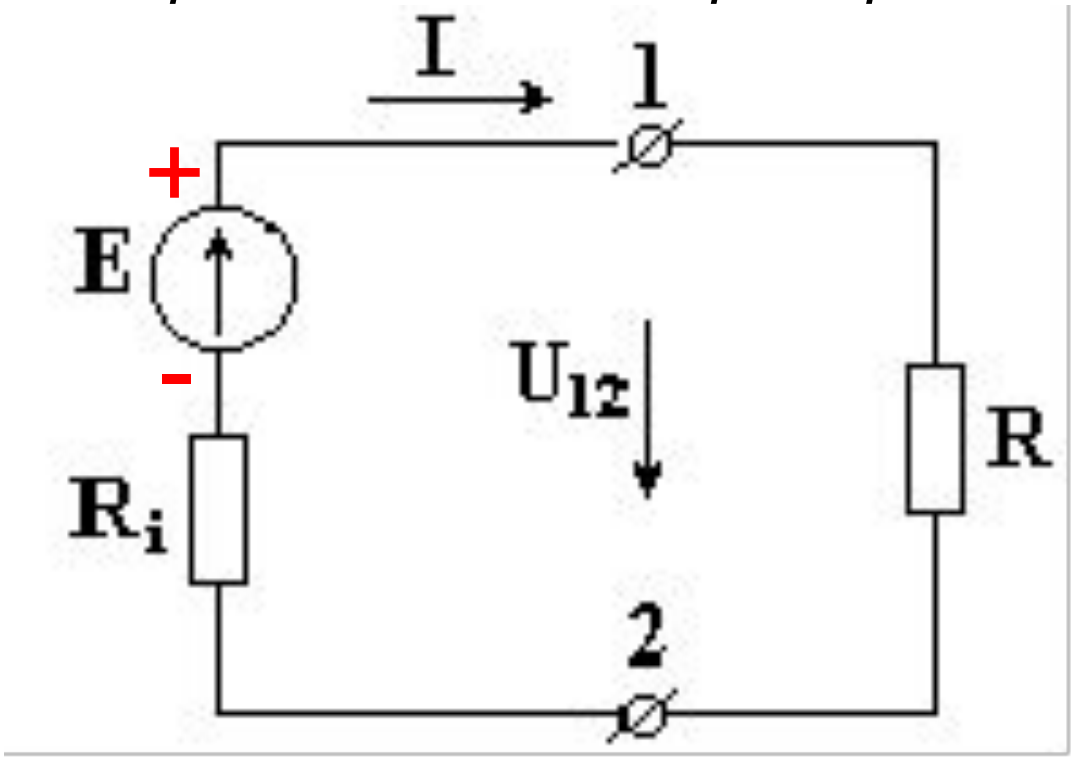
Емкость конденсатора, измеряемая в фарадах [Ф], определяется по формуле:

$$C = \frac{q}{U_C}$$

где q - заряд на обкладках конденсатора; Uc - напряжение на конденсаторе.

Активные элементы схемы замещения

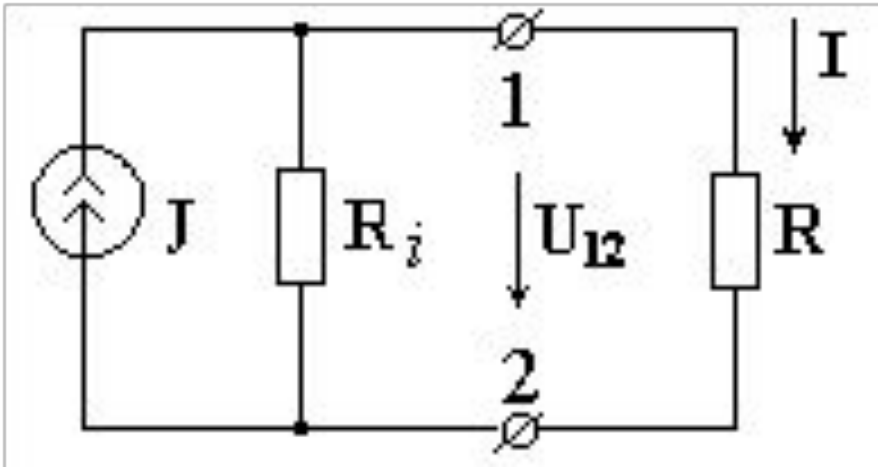
Источник ЭДС - это источник, характеризующийся электродвижущей силой и внутренним сопротивлением. *Идеальным называется источник ЭДС, внутреннее сопротивление которого равно нулю.*



Стрелка ЭДС направлена от точки низшего потенциала к точке высшего потенциала, стрелка напряжения на зажимах источника U_{12} направлена в противоположную сторону от точки с большим потенциалом к точке с меньшим потенциалом.

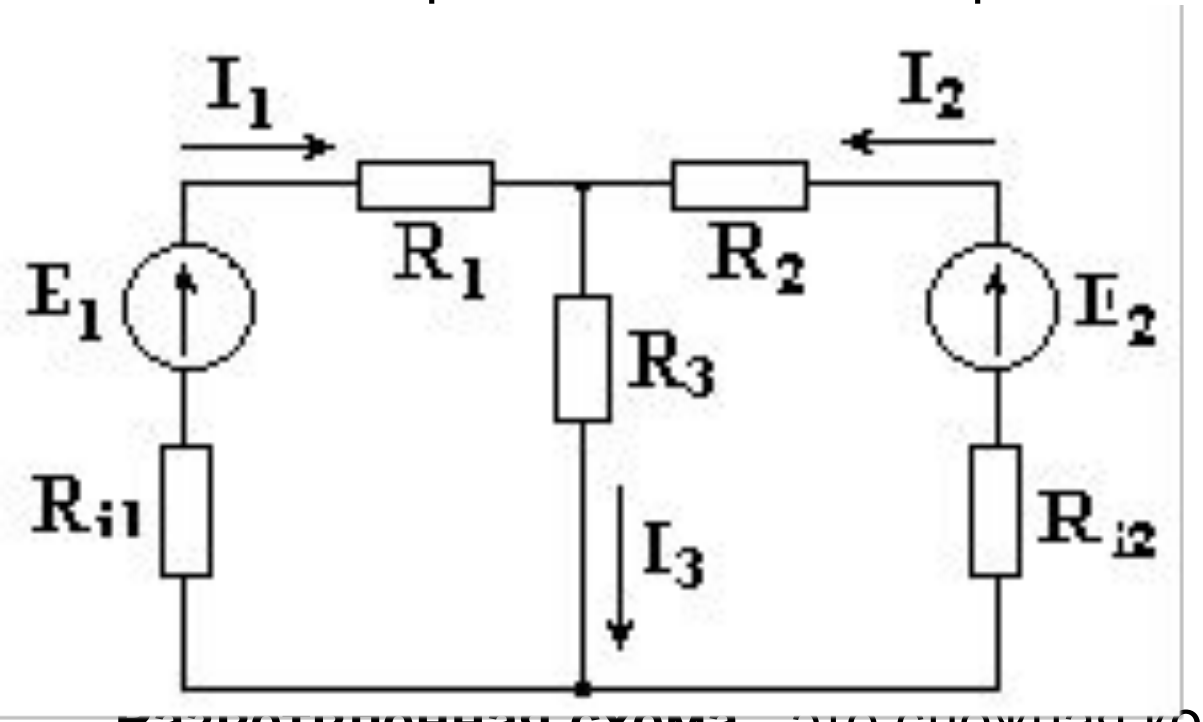
Источником тока называется источник энергии, характеризующийся величиной тока и внутренней проводимостью.

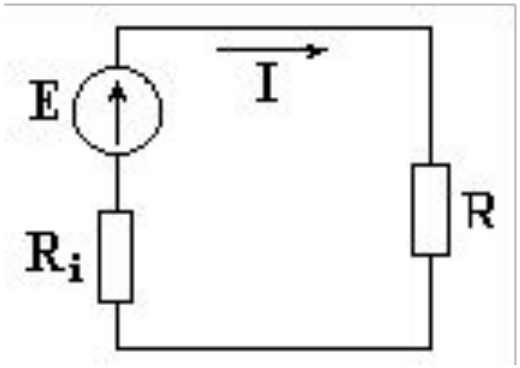
Идеальным называется источник тока, внутренняя проводимость которого равна нулю.



Основные определения, относящиеся к схемам

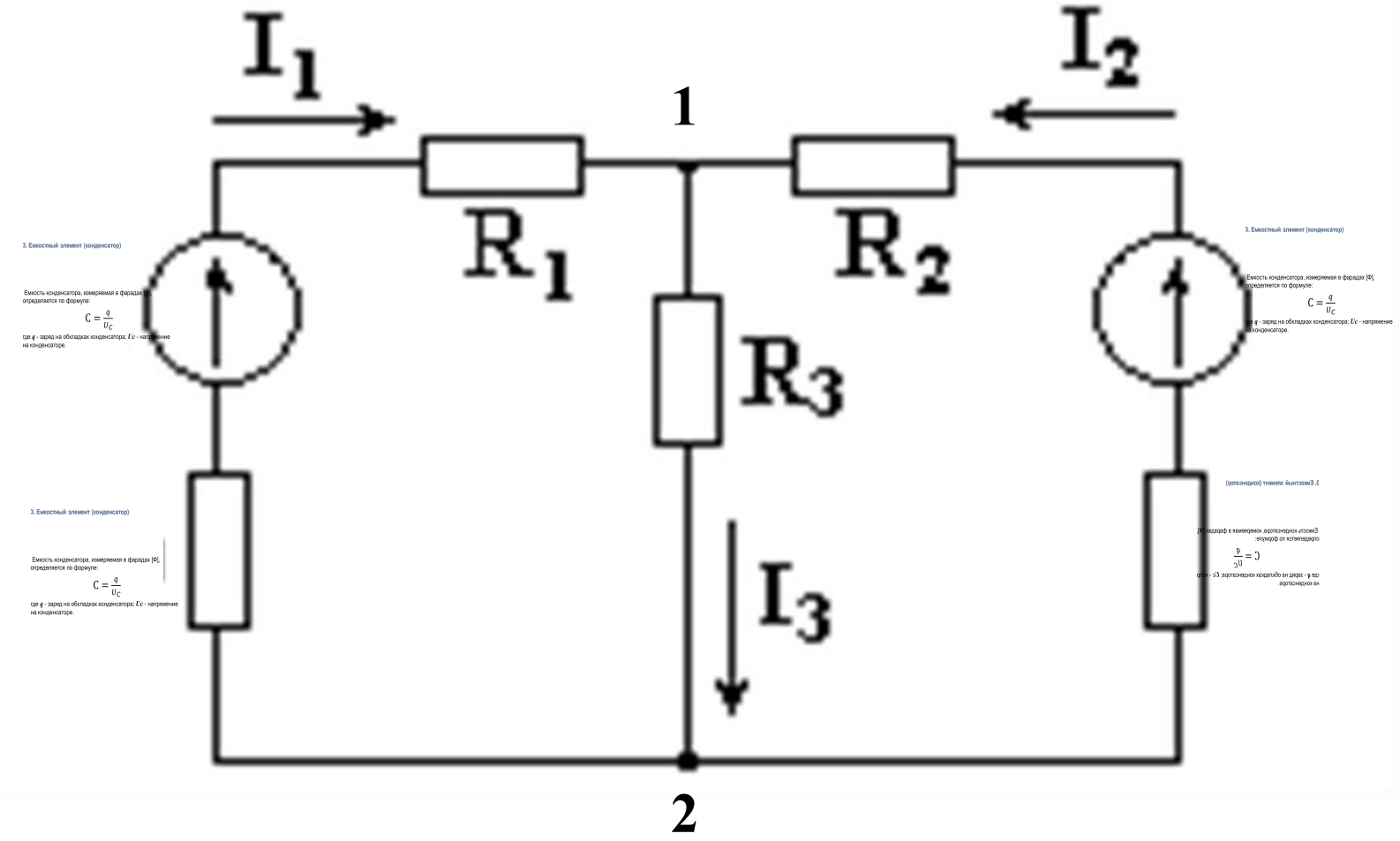
Различают разветвленные и неразветвленные схемы:





Разветвленная схема - это сложная комбинация соединений пассивных и активных элементов.

Сопротивления соединительных проводов принимают равными нулю.


I1
I2
1
R1
R2
R3
I3
2

Режимы работы электрических цепей

В зависимости от нагрузки различают следующие режимы работы: ***номинальный, режим холостого хода, короткого замыкания, согласованный режим.***

При ***номинальном режиме*** электротехнические устройства работают в условиях, указанных в паспортных данных завода-изготовителя. В нормальных условиях величины тока, напряжения, мощности не превышают указанных значений.

Режим холостого хода возникает при обрыве цепи или отключении сопротивления нагрузки.

Режимы работы электрических цепей

Режим короткого замыкания получается при сопротивлении нагрузки, равном нулю. Ток короткого замыкания в несколько раз превышает номинальный ток. Режим короткого замыкания является аварийным.

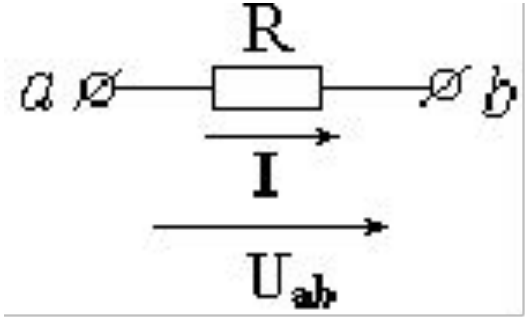
Согласованный режим - это режим передачи от источника к сопротивлению нагрузки наибольшей мощности. Согласованный режим наступает тогда, когда сопротивление нагрузки становится равным внутреннему сопротивлению источника. При этом в нагрузке выделяется максимальная мощность.

Основные законы электрических цепей

Закон Ома:

$$I = \frac{U_{ab}}{R}$$

Ток, протекающий через сопротивление R, пропорционален падению напряжения на сопротивлении и обратно пропорционален величине этого сопротивления.



Основные законы электрических цепей

1-й закон Кирхгофа: $$\sum I = 0$$

Алгебраическая сумма токов в любом узле цепи равна нулю.

2-й закон Кирхгофа: $$\sum E = \sum U$$

Алгебраическая сумма ЭДС вдоль любого замкнутого контура равна алгебраической сумме падений напряжений в этом контуре.

Спасибо
за внимание!