

Электрическая цепь

Электрическая цепь - это совокупность устройств и объектов, образующих путь электрического тока.

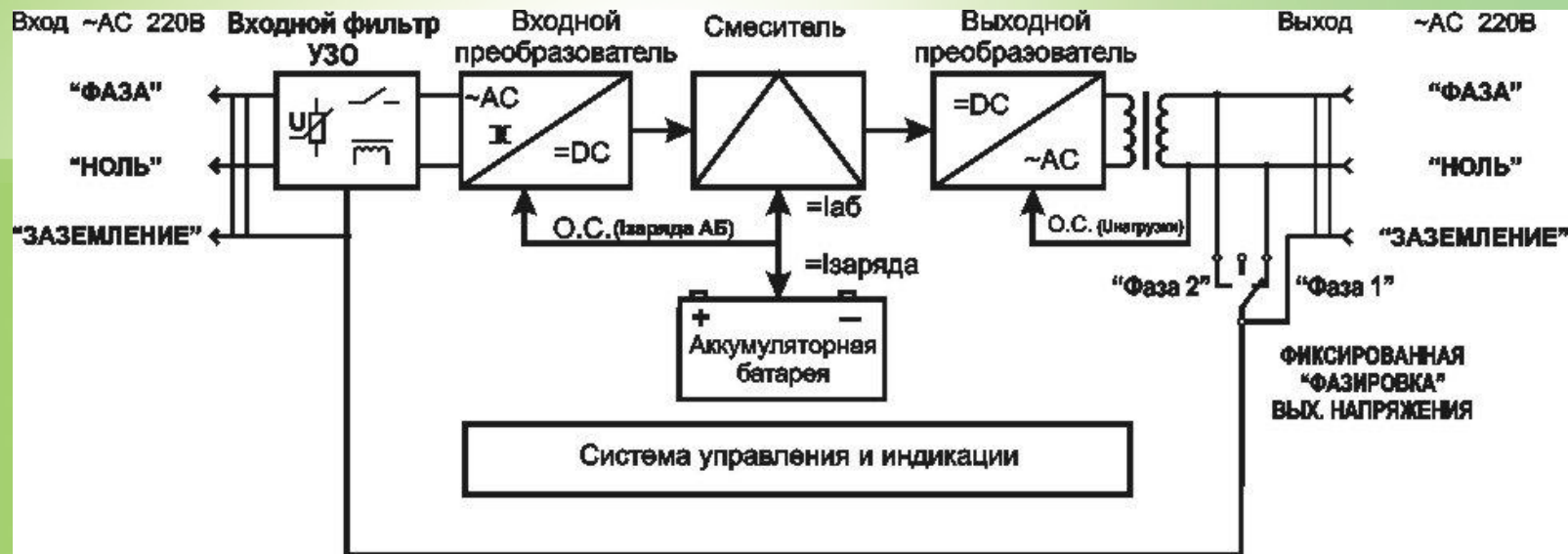
Отдельное устройство, входящее в состав электрической цепи и выполняющее в ней определенную функцию, называется **элементом электрической цепи**.

Электрическая цепь **состоит из** источника электрической энергии, потребителей и соединительных проводов, соединяющих источник электрической энергии с потребителем.

Типы схем

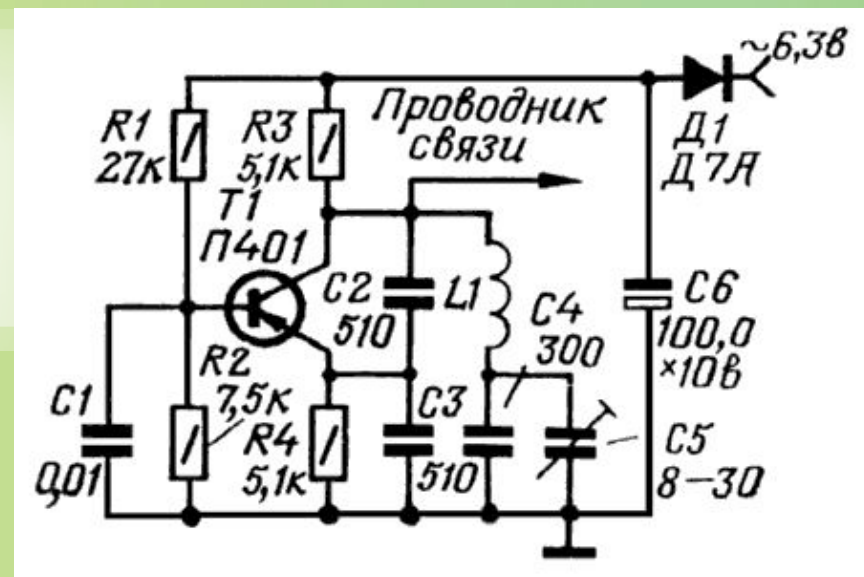
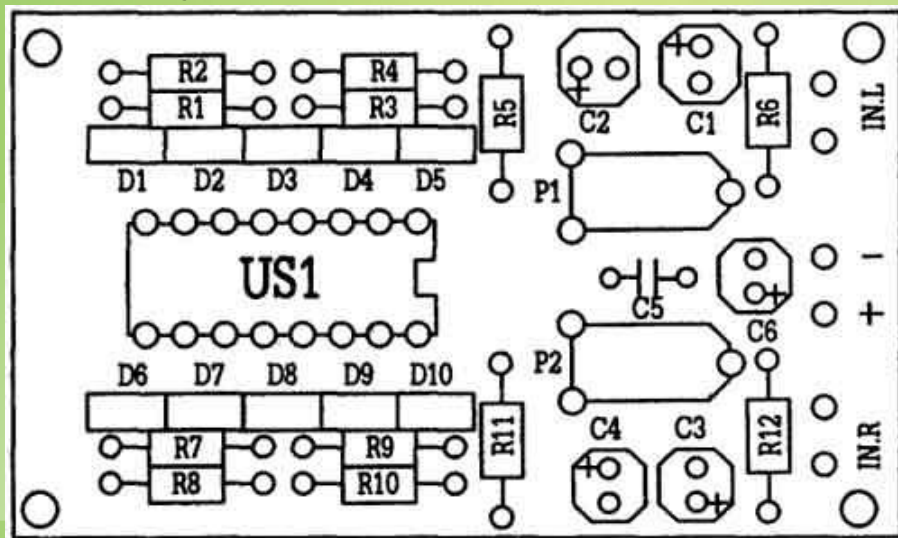
Схема электрической цепи - это графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов.

Типы схем: структурная (блок-схема); функциональная; принципиальная; монтажная и др.



Функциональная по сравнению со структурной более подробно раскрывает функции отдельных элементов и устройств.

Монтажные схемы — это чертежи, показывающие реальное расположение компонентов как внутри, так и снаружи объекта, изображённого на схеме.



На **принципиальной** схеме приводится полный состав элементов и указаны все связи между ними. Эта схема дает детальное представление о принципах работы изделия (установки)

Условные обозначения электроприборов



лампа



звонок



резистор



плавкий
предохранитель



реостат



гальванический элемент,
батарея элементов



вилка и
розетка



клеммы



кнопка,
выключатель



амперметр



вольтметр



электромагнит

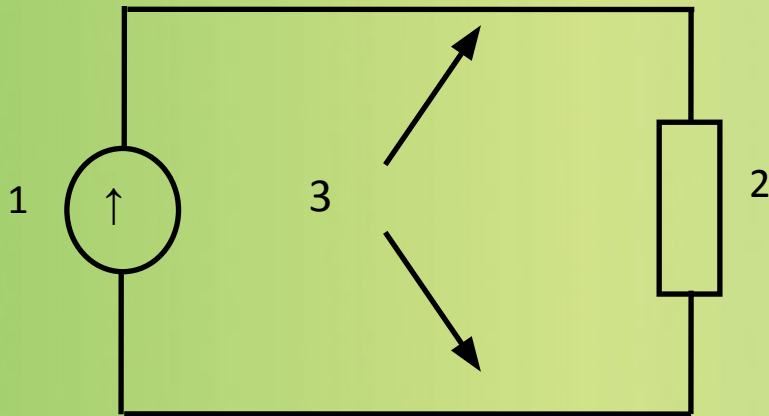


двигатель



генератор

Простейшая электрическая цепь



Основные элементы простейшей электрической цепи:

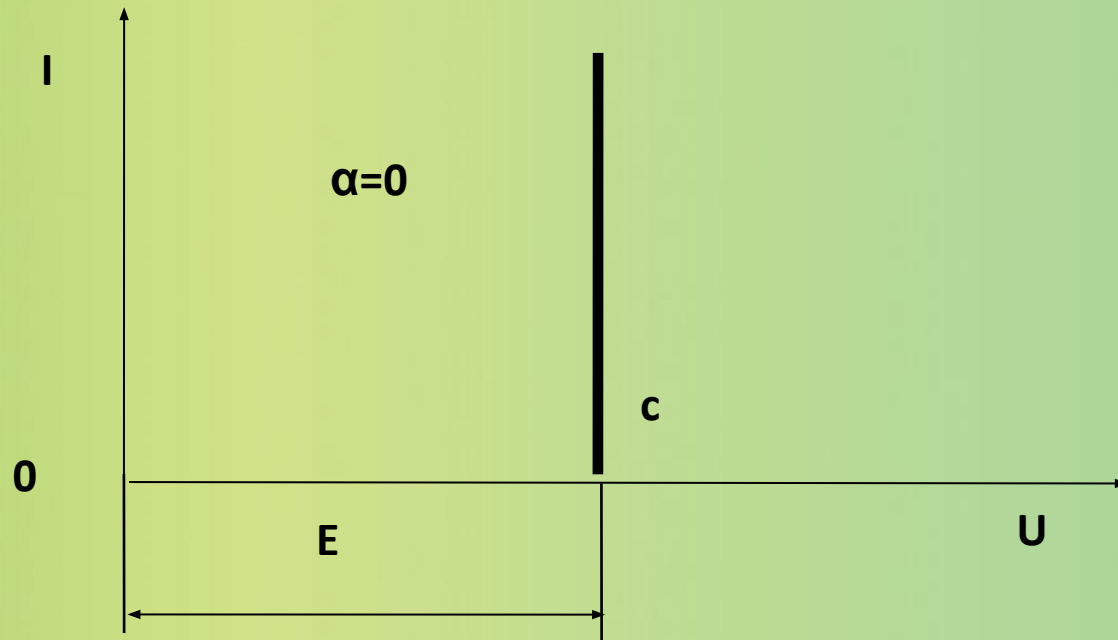
- 1 - источник электрической энергии;
- 2 - приемники электрической энергии;
- 3 - соединительные провода

- Основные элементы электрических цепей:
- Сопротивление
- Индуктивность
- Емкость
- Источник напряжения
- Источник тока.



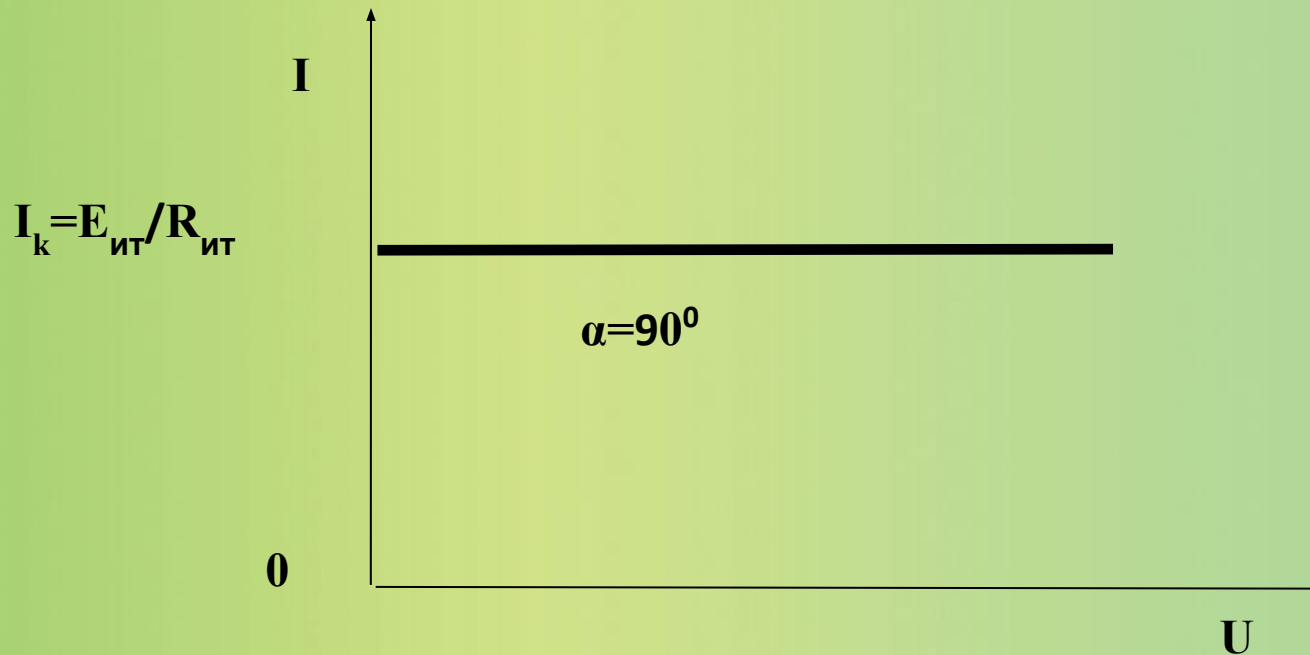
Источник Э.Д.С

- Представляет собой такой идеализированный источник питания напряжение, на зажимах которого постоянно (не зависит от величины тока I) и равно Э.Д.С. E , а внутреннее сопротивление равно нулю.



Источник тока

- Представляет собой идеализированный источник питания, который дает ток $I=I_k$, не зависящий от сопротивления нагрузки, к которой он присоединен, а Э. Д.С. его $E_{ит}$ и внутреннее сопротивление $R_{ит}$ равны бесконечности.



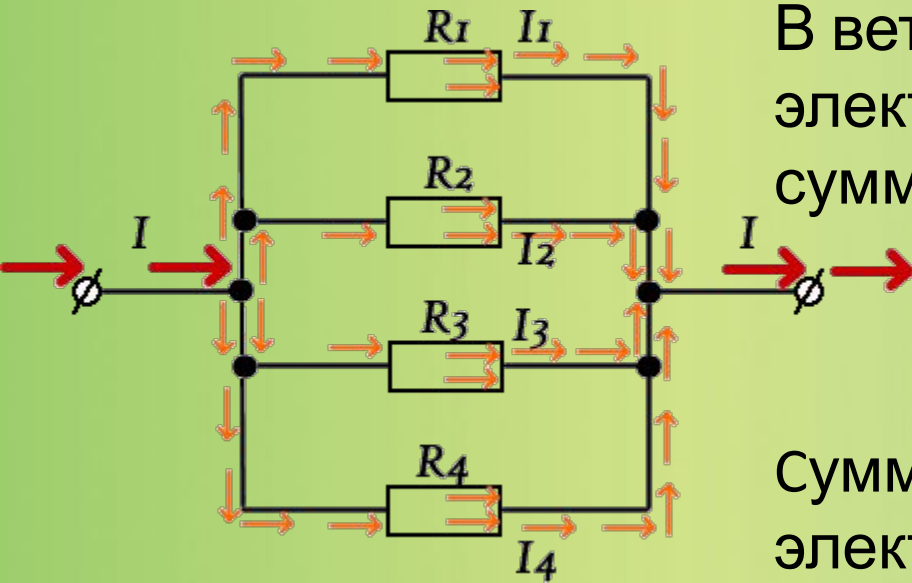
Вспомогательные элементы

Относятся:

- управления (рубильники, переключатели, контакторы);
- защиты (плавкие предохранители, реле и т.д.);
- регулирования (реостаты, стабилизаторы тока и напряжения, трансформаторы);
- контроля (амперметры, вольтметры и т.д.)



Первый закон Кирхгофа

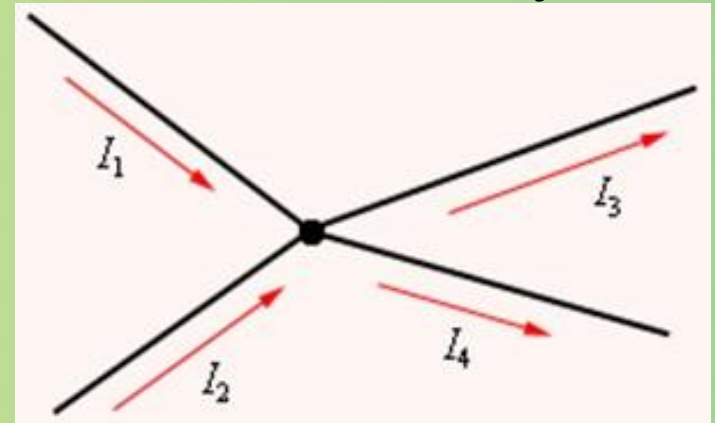


В ветвях, образующих узел электрической цепи, алгебраическая сумма токов равна нулю.

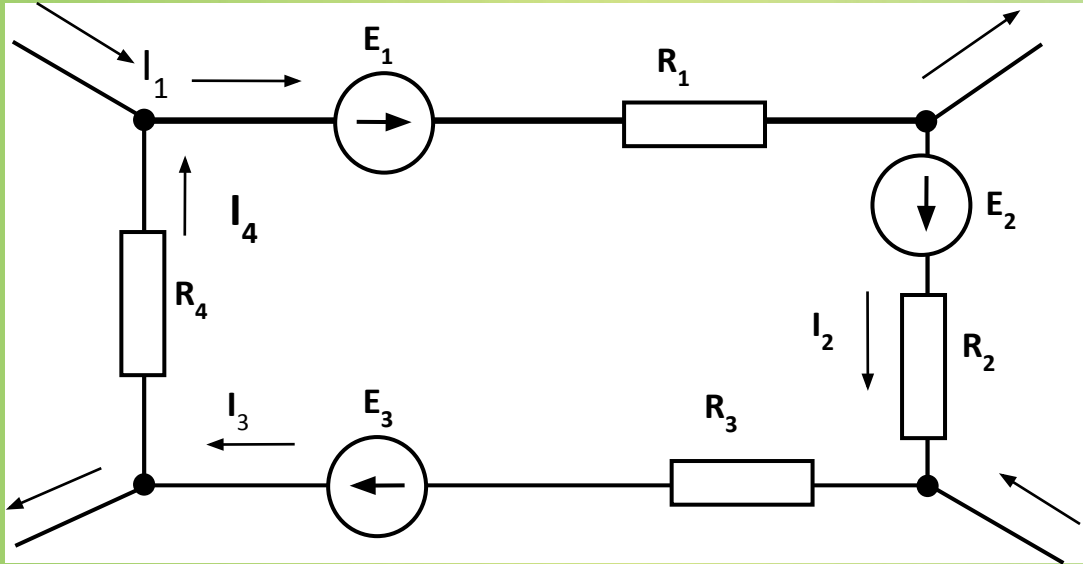
$$I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$$

Сумма токов, направленных к узлу электрической цепи, равна сумме токов, направленных от этого узла.

Этот закон следует из принципа непрерывности тока. Если допустить преобладание в узле токов одного направления, то заряд одного знака должен накапливаться, а потенциал узловой точки непрерывно изменяться, что в реальных цепях не наблюдается.



Второй закон Кирхгофа



Во всяком замкнутом контуре алгебраическая сумма электродвижущих сил равна алгебраической сумме падений

$$\sum E = \sum I \cdot R$$

Обходим контур в произвольном направлении, например по часовой стрелке. Если направления Э.Д.С. и токов совпадают с направлением обхода контура то Э.Д.С. (E) и падения напряжений ($U=I \cdot R$) берутся со знаком плюс, если не совпадают - со знаком минус: $E_1 - E_2 + E_3 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$

Под цепями постоянного тока подразумевают цепи, в которых ток не меняет своего направления, т.е. полярность источников Э.Д.С. в которых постоянна.

Области применения систем постоянного тока (стационарных аккумуляторных батарей)

- Энергетика (электростанции, подстанции, системы электроснабжения)
- Системы телекоммуникаций
- Мобильная связь
- Установки бесперебойного питания
- Резервное питание систем аварийного освещения
- Накопители энергии в солнечных батареях
- Системы питания, соответствующие повышенным требованиям безопасности (например общественные и медицинские учреждения)
- Вычислительные центры
- Системы автоматизации производственных и технологических процессов