

# Электрическая цепь

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

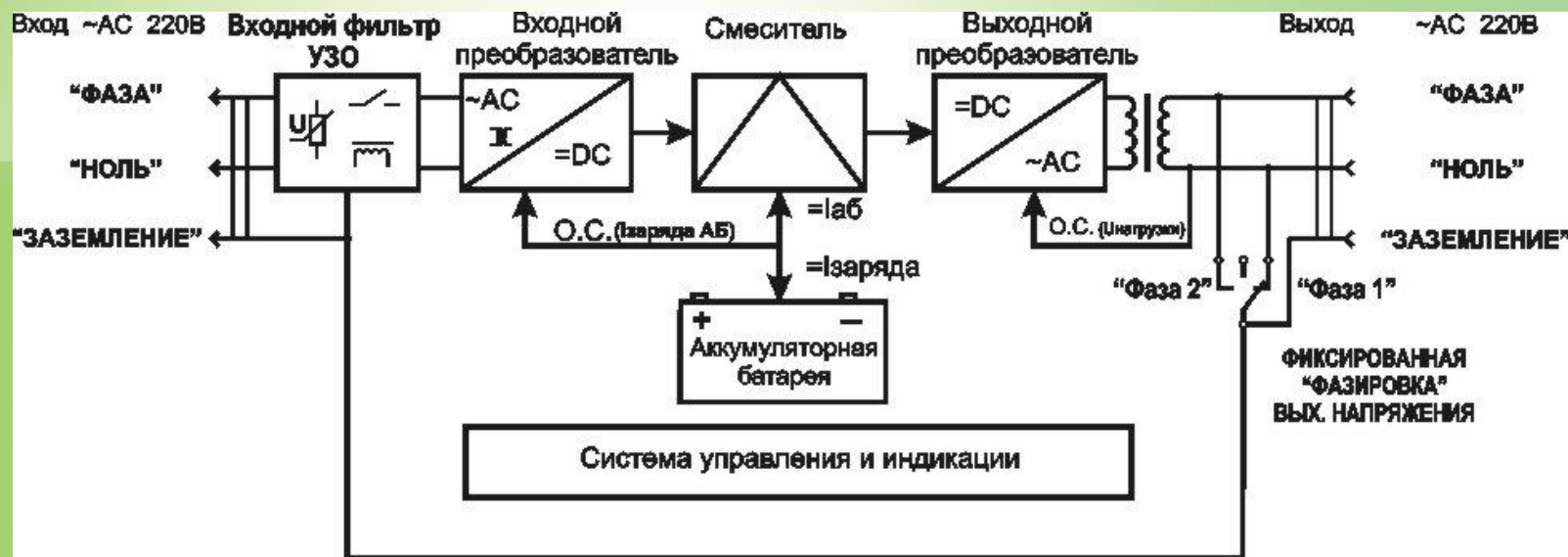
Отдельное устройство, входящее в состав электрической цепи и выполняющее в ней определенную функцию, называется **элементом электрической цепи**.

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

# Типы схем

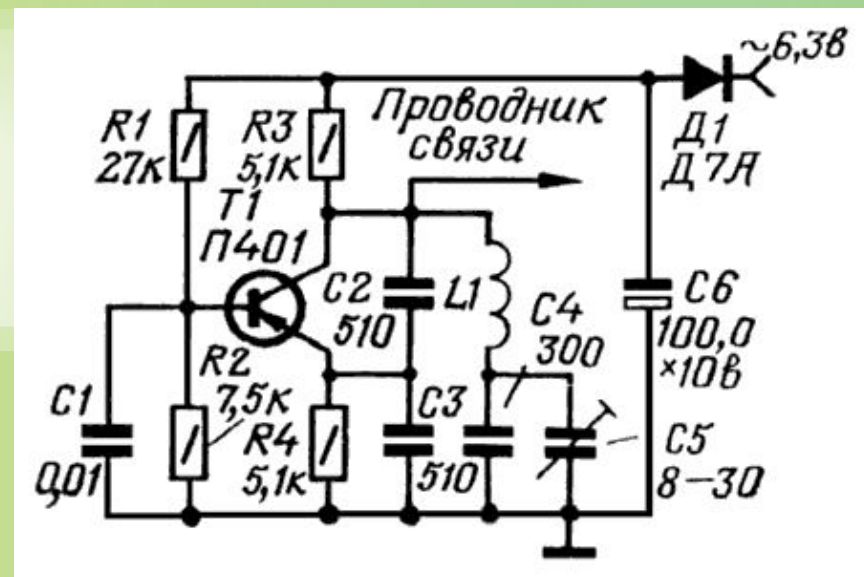
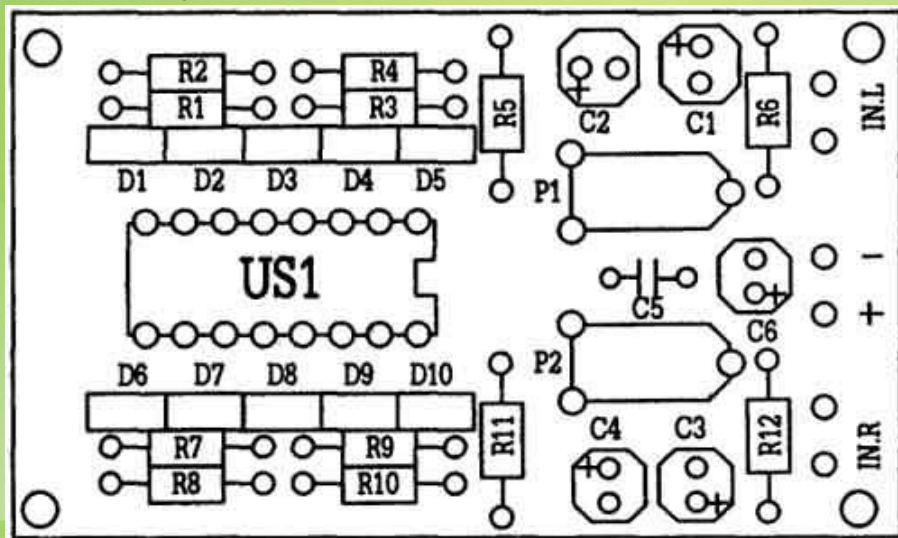
**Схема электрической цепи** - это графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов.

**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

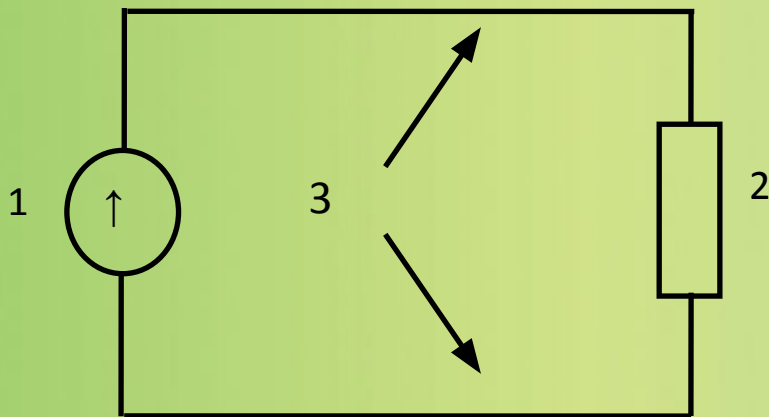


двигатель



генератор

# Простейшая электрическая цепь



Основные элементы простейшей электрической цепи:

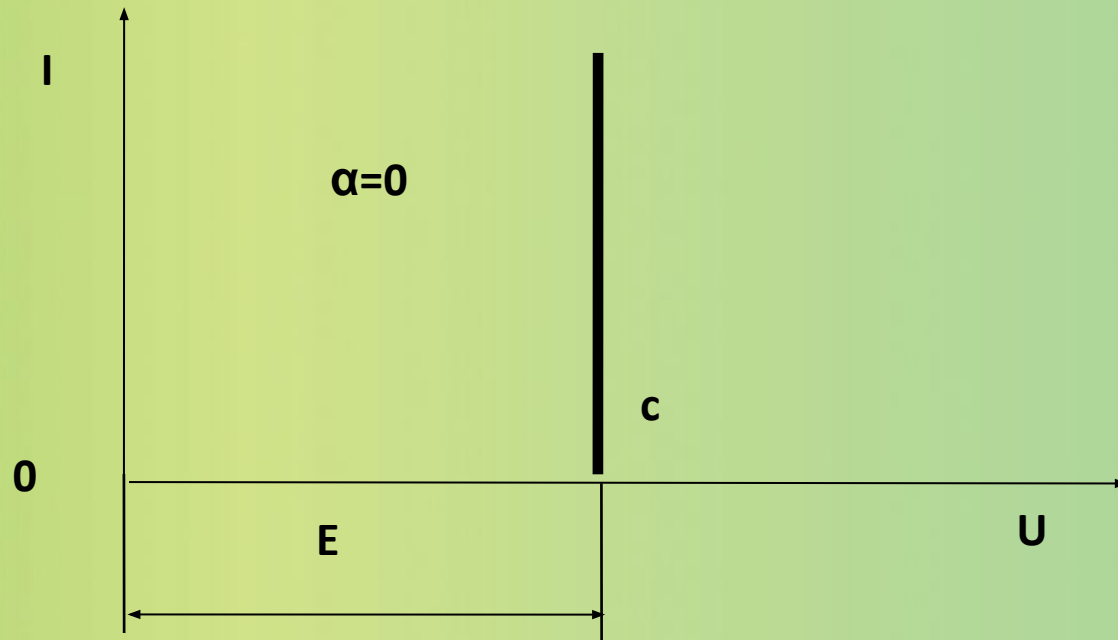
- 1 - источник электрической энергии;
- 2 - приемники электрической энергии;
- 3 - соединительные провода

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



# Источник Э.Д.С

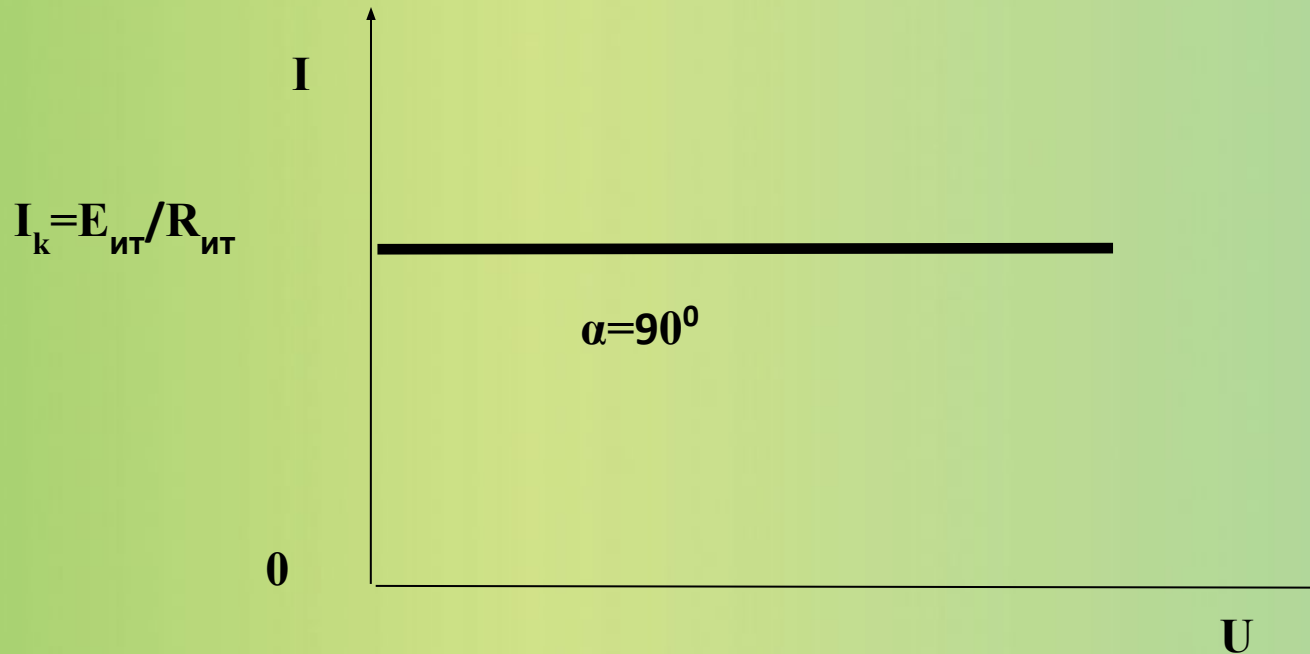
- Представляет собой такой идеализированный источник питания напряжение, на зажимах которого постоянно (не зависит от величины тока  $I$ ) и равно Э.Д.С.  $E$ , а внутреннее сопротивление равно нулю.





# 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***

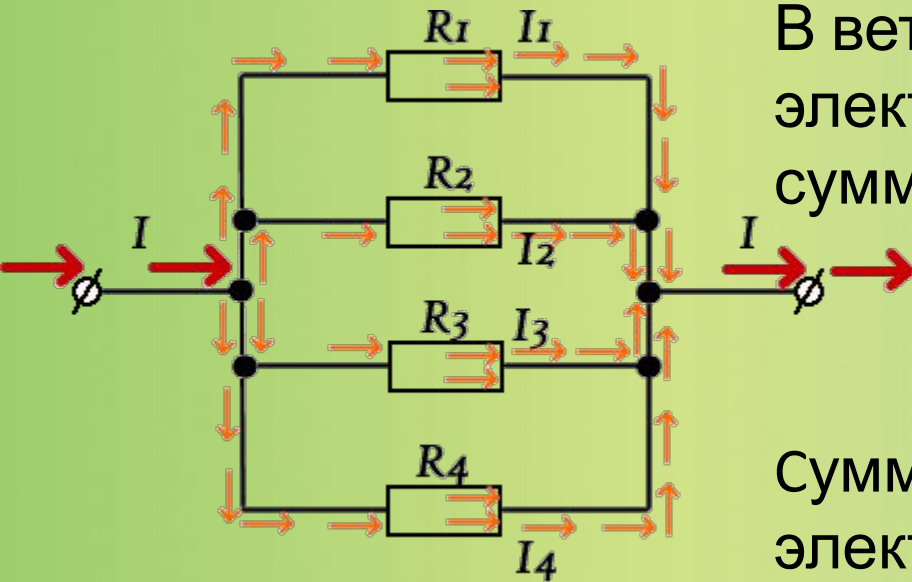
Относятся:

- 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

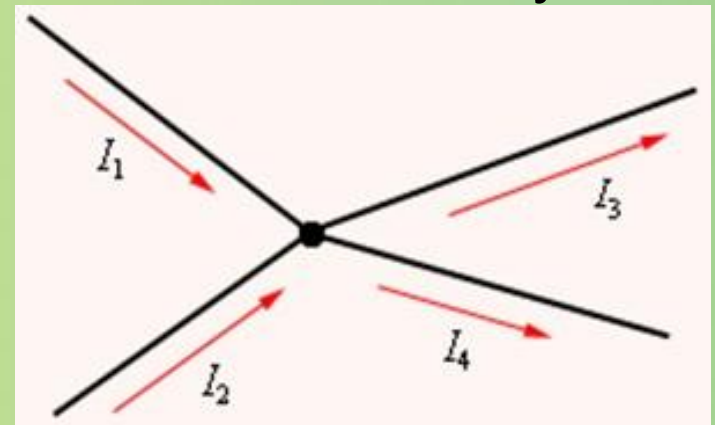


В ветвях, образующих узел электрической цепи, алгебраическая сумма токов равна нулю.

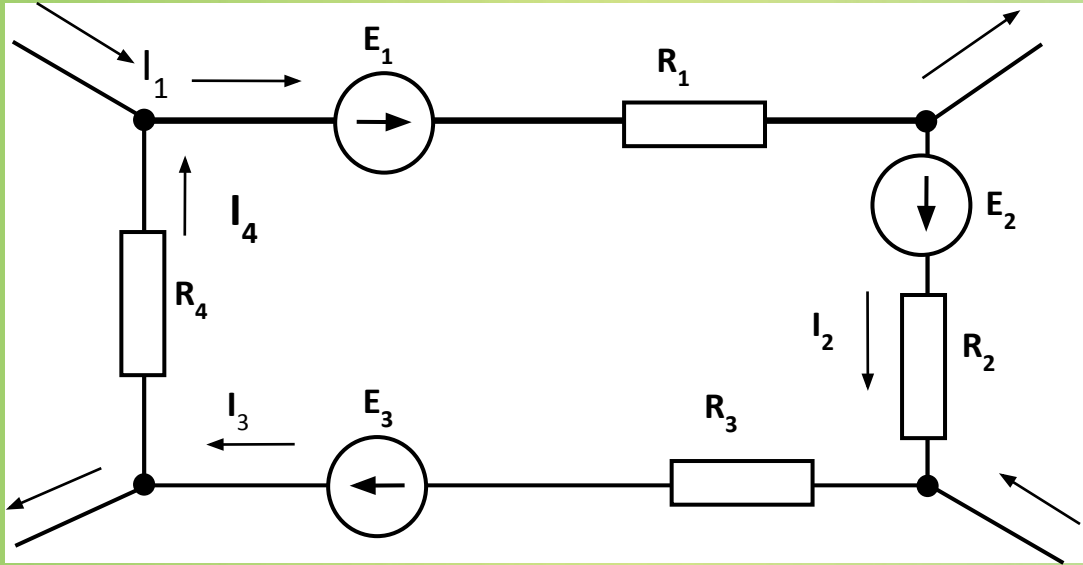
$$I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$$

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