

Электрическая цепь

1. Списать лекцию

Электрическая цепь состоит из источников и приемников электрической энергии. В источниках электрической энергии различные виды энергии преобразуются в электромагнитную или в электрическую.

Например, в гальванических элементах химическая энергия преобразуется в электрическую, в электрических генераторах механическая энергия преобразуется в электромагнитную. Электрические цепи бывают постоянного или переменного (однофазного или трехфазного) тока.

К линейным цепям относятся цепи, у которых электрическое сопротивление R каждого участка не зависит от значений и направлений тока и напряжения.

В приемниках электрической энергии происходит обратное преобразование. Например, электромагнитная энергия преобразуется в электродвигателе в механическую энергию, в нагревательном элементе в тепловую энергию.

Электрическая цепь содержит, кроме того, вспомогательные элементы, — например, плавкие предохранители, выключатели, разъемы и др.

Электрические цепи принято изображать в виде различного рода схем, которые бывают трех видов: монтажные, принципиальные, схемы замещения.

Принципиальная схема

Принципиальными схемами пользуются при изучении, монтаже и ремонте электрических цепей и устройств. Элементы принципиальных схем имеют условные обозначения. Ниже приведены примеры обозначений некоторых элементов.

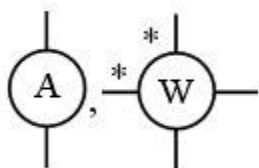
- резистор

- выключатель

- плавкий предохранитель

- штепсельный разъем

- измерительные приборы (амперметр и ваттметр)



- полупроводниковый диод

- биполярный транзистор p-n-p



Монтажными схемами пользуются при изготовлении, монтаже и ремонте электротехнических устройств.

Схема замещения это расчетная модель электрической цепи. На ней реальные элементы замещаются идеализированными. Из схемы исключаются все вспомогательные элементы, не влияющие на результаты расчета, например, предохранители, выключатели и др.

Электрические цепи бывают простые и сложные (цепи с разветвлениями).

Участки электрической цепи делятся на активные, содержащие источник электрической энергии и пассивные, не содержащие источника энергии.

Ветвь это участок цепи, элементы которого соединены последовательно. Узел электрической цепи это место соединения трех и более ветвей. Контур это любой путь вдоль ветвей электрической цепи, начинающийся и заканчивающийся в одной и той же точке.

Четырехполюсник – часть электрической цепи с двумя парами выделенных выводов.

Режимы работы электрических цепей:

- номинальный (расчетный) режим ($U_{ном}$; $I_{ном}$; $P_{ном}$);
- режим холостого хода обеспечивается при разомкнутой внешней цепи ($I=0$; $U=E$);
- режим короткого замыкания обеспечивается при замкнутых накоротко выводах источника. Ток короткого замыкания определяется по формуле:

$$I_k = \frac{E}{r_0}$$

Для защиты цепи от тока короткого замыкания применяют плавкие предохранители, автоматические выключатели и другие аппараты.

Согласованный режим имеет место, когда сопротивление нагрузки (R_n) равно внутреннему сопротивлению источника $R_n=r_0$. При этом мощность приемника имеет максимальное значение. Этот режим экономически невыгоден из-за низкого коэффициента полезного действия.