**05.10.2021 Учебная группа: 2ТМ**

**Преподаватель Черномордик Анна Евгеньевна**

**ОП.03 Электротехника и электроника**

Тема 2.3 Схемы электрических цепей, их характерные участки.

.

**Лекция № 13**

**Цель занятия:** Усвоить основные понятия по изучаемой теме.

**Задачи занятия:** уметь применять полученные знания для решения ситуационные задач.

**Задание студентам:**

1.**Записать в тетрадь и выучить конспект лекции**.

2. **Ответить на контрольные вопросы.** Фотографию конспекта и ответы на контрольные вопросы прислать на электронный адрес **kabinet1218@gmail.com** в срок **до 08.00 06.10.2021г.**

План:

1. Схемы электрических цепей, их характерные участки.

Литература:

Основные источники:

1. И. А. Данилов, П.М. Иванов. Общая электротехника с основами электроники, Высшая школа, 1989.

2. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов В.А.. Гаврилюк, Б.С. Гершунский, А.В. Ковальчук, ЮА. Куницкий - Киев: Высшая школа. Главное издательство, 1980.

3. Т.Ф. Березкина Задачник по общей электротехнике с основами электроники - М.: Высшая школа, 1983.

Дополнительные источники:

1. И. Федотов, Основы электроники, Москва, «Высшая школа», 1990.

2. Общая электротехника с основами электроники, Усс Л.В., Красько А.С., Климович Г.С., 1990.

**Вопрос № 1 Схемы электрических цепей, их характерные участки**

Почти каждому из Вас приходилось пользоваться хоть раз в жизни географической картой. Во всяком случае, ещё со школы с тем, что такое глобус и географические карты, знаком каждый. Географический глобус или карта не являются Землёй или частью её поверхности. Точно в таком же соотношении находятся электрическая схема и электрическая цепь. Схема метрополитена указывает где какие пути и станции, где узловые развязки, где с одной линии (кольца) можно перейти на другую. Схема всегда является символическим изображением чего-либо, но она никак не может заменить собой оригинал.

Достаточно кратко можно определить так:

**Электрическая схема — это символическая запись электрической цепи**

Точно также, как был сделан логический разбор определения цепи, можно сделать разбор определения схемы. Самое важное всего в двух словах. Это символ и запись. Способы и виды соединений в электрической цепи, а также элементы цепи, все они имеют свою **символическую запись**. Из многих символов, точно также, как и из алфавита языка, собираются слоги, слова, фразы, простые и сложные предложения, и даже целые сочинения. Электрическая схема больше похожа на иероглифическую запись, потому как состоит из графических символов. Для того, чтобы уметь читать электрические схемы, нужно начинать с алфавита базовых символов, а затем надо научится правильно сочетать эти элементы, чтобы затем уметь составлять по ним реальные электрические цепи.

Электрические схемы бывают разными, в зависимости от своего функционального назначения. Есть схемы, где в первую очередь показаны функциональные узлы и их назначение. Это похоже на оглавление в книге, сразу виден план повествования, а в схеме ясно представляется, что именно каждая часть схемы делает. Есть схемы монтажные, где символически показано какие элементы цепи и где они расположены, как смонтированы на плате, в щите, в панели и т. д. Из монтажной схемы трудно сделать выводы о работе электрооборудования, но легко выполнять монтаж и демонтаж, замену и профилактику. Есть ещё принципиальные схемы, где символы элементов расположены такчто, читая схему можно понять и описать всю работу электрической цепи.

Для расчётов и анализа электрических цепей, используют в первую очередь принципиальные схемы, а при разработке и модернизации цепи нужны в том числе и функциональные схемы и монтажные (установочные). Когда приходится иметь дело со сложным электрооборудованием, например, конвейерная линия или автоматический комплекс, то все схемы собираются в альбомы, которые могут иметь более 100 листов различных форматов.

Освоив алфавит электрических схем, или как иначе говорят — язык схемотехники, вы сможете научится не только читать схемы, но и самостоятельно проектировать новые электрические цепи.

**Самая простая электрическая цепь и её схема**

Пользуясь определением электрической цепи и схемы, можно изобразить схему простейшей электрической цепи. Такая комбинация элементов была представлена ещё в самом начале статьи. Это цепь, состоящая минимум из одного источника тока (ЭДС) и одного нагрузочного элемента, которым для наглядности может служить электрическая лампа накаливания.

Основное назначение электрической цепи - распределение и взаимное преобразование электрической и других видов энергии.

Электрическая цепь состоит из трех основных элементов:

-источника электрической энергии;

-приемника электрической энергии;

- соединительных проводов.

Отдельное устройство, входящее в электрическую цепь и выполняющее определенную функцию, называют *элементом электрической цепи*.

Основными элементами электрической цепи являются:

- источники электрической энергии (далее - источники) - аккумуляторы, термоэлектрические элементы, электрические генераторы,

- фотоэлектрические элементы и т.д., в которых происходит преобразование энергии какого-либо вида (энергии химических реакций,

- механической энергии, световой энергии), теплоты либо работы вэлектрическую энергию;

- элементы передачи электрической энергии - соединительныепровода, воздушные линии электропередачи, электрические кабели;

- приемники энергии (далее - приемники) - электролампы, электропечи, электродвигатели и т.д., в которых электрическая энергияпреобразуется в энергию какого-либо другого вида (световую, механическую и т.д.), а также в теплоту либо в работу.

Цепи различают:

*1. По назначению*:

1) для передачи и преобразования электроэнергии (цепи в электроэнергетике);

2) для передачи и преобразования информации (цепи в радиотехнике

и телемеханике).

*2. По роду тока:*

1) цепи постоянного тока;

2) цепи переменного тока.

*3. По виду вольтамперных характеристик элементов:*

1) цепи линейные;

2) цепи нелинейные.

*4. По способу соединения элементов:*

1) неразветвленные цепи;

2) разветвленные цепи.

*5. По числу зажимов или полюсов:*

1) двухполюсные (в состав таких цепей входят источники, резисторы,конденсаторы, катушки индуктивности);

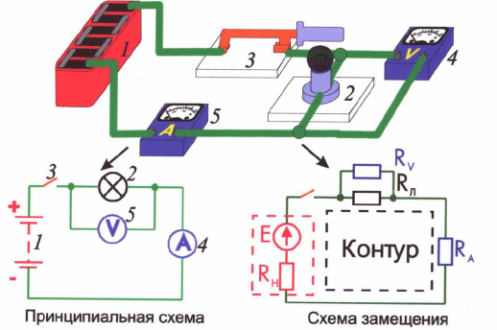
2) многополюсные (например, к трехполюсным относятсятранзисторы, к четырехполюсным — двухобмоточные трансформаторы,а к шестиполюсным — трехобмоточные трансформаторы).

Элементы электрической цепи делятся на активные и пассивные.

К **активным элементам электрической цепи** относятся те, в которых индуцируется ЭДС (источники ЭДС, электродвигатели, аккумуляторы в процессе зарядки и т. п.).

К **пассивным элементам** относятся электроприемники и соединительные провода.





Для условного изображения электрических цепей служат электрические схемы. На этих схемах источники, приемники, провода и все другие приборы и элементы электрической цепи обозначаются при помощи выполненных определенным образом условных знаков (графических обозначений).

Элементы электрической цепи, обладающие электрическим сопротивлением и называемые резисторами, характеризуются так называемой **вольт-амперной характеристикой** - **зависимостью напряжения на зажимах элемента от тока в нем или зависимостью тока в элементе от напряжения на его зажимах.**

Если сопротивление элемента постоянно при любом значении тока в нем и любом значении приложенного к нему напряжения, то вольт-амперная характеристика прямая линия и такой элемент называется **линейным элементом**.

В общем случае **сопротивление зависит как от тока, так и от напряжения**. Одна из причин этого состоит в изменении сопротивления проводника при протекании по нему тока из-за его нагрева. При повышении температуры сопротивление проводника увеличивается. Но так как во многих случаях эта зависимость незначительна, элемент считают линейным.

Электрическая цепь, электрическое сопротивление участков которой не зависит от значений и [направлений токов](http://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1883-napravlenie-jelektricheskogo-toka.html) и напряжений в цепи, называется **линейной электрической цепью**. Такая цепь состоит только из линейных элементов, а ее состояние описывается линейными алгебраическими уравнениями.

Если сопротивление элемента цепи существенно зависит от тока или напряжения, то вольт-амперная характеристика носит нелинейный характер, а такой элемент называется **нелинейным элементом**.

Электрическая цепь, электрическое сопротивление хотя бы одного из участков которой зависит от значений или от направлений токов и напряжений в этом участке цепи, называется [нелинейной электрической цепью](http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/497-nelinejjnye-jelektricheskie-cepi.html). Такая цепь содержит хотя бы один нелинейный элемент.

При описании свойств электрических цепей устанавливается связь между величинами электродвижущей силы (ЭДС), напряжений и токов в цепи с величинами сопротивлений, индуктивностей, емкостей и способом построения цепи.

Любая электрическая цепь состоит из ветвей и узлов.

***Ветвью*** называется участок цепи, в любой точке которого ток в данный момент времени имеет одно и то же значение. В ветвь может входить любое число последовательно включенных элементов.

***Узлом*** называется местное соединение трех или большего числа ветвей.

***Контуром*** электрической цепи называется любой путь, проходящий по нескольким ветвям.

***Графом*** электрический цепи называется изображение схемы электрической цепи, в которой ветвь изображается линией, источники напряжения закорочены, а источники тока разомкнуты.

Различают контуры *зависимые* и *независимые*. Для того, чтобы дать определение независимого контура, прежде сформулируем понятие дерева цепи.

***Дерево цепи*** (*дерево графа*) есть такая совокупность элементов цепи, когда при движении вдоль элементов цепи можно от любого узла исходной цепи пройти к любому другому узлу цепи, кроме рассматриваемого.

На рис. 1.13 изображена схема, а на рис.1.14,а и рис.1.14,б – ее возможные деревья.



Элементы, которые отбрасываются при образовании дерева цепи, называются *соединительными элементами*.

***Число независимых контуров электрической цепи равно числу соединительных элементов данной цепи.***

В рассмотренной выше цепи (рис 1.13) число соединительных элементов – три, следовательно, и число независимых контуров равно трем.

Число независимых контуров можно так же получить последовательным размыканием ветвей цепи до тех пор, пока не останется ни одного замкнутого контура, по которому может протекать ток. Общее число разомкнутых ветвей при этом и равно числу независимых контуров цепи.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электрическую цепь розетка, лампы накаливания, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?