*РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПО ЗАКОНУ КИРХГОФА*

Согласно первому закону Кирхгофа алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в узле, равна нулю:

https://dprm.ru/wp-content/uploads/d-196.gif

Согласно второму закону Кирхгофа алгебраическая сумма напряжений на резистивных элементах замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС, входящих в этот контур.

https://dprm.ru/wp-content/uploads/d-197.gif

Расчет многоконтурной линейной электрической цепи, имеющей «b» ветвей с активными и пассивными элементами и «у» узлов, сводится к определению токов отдельных ветвей и напряжений на зажимах элементов, входящих в данную цепь.

Пассивной называется ветвь, не содержащая источника ЭДС. Ветвь, содержащая источник ЭДС, называется активной.

1-й закон Кирхгофа применяют к независимым узлам, т.е. таким, которые отличаются друг от друга хотя бы одной новой ветвью, что позволяет получить (y — I) уравнений.

Недостающие уравнения в количестве b — (у — I) составляют, исходя из второго закона Кирхгофа. Уравнение записывают для независимых контуров, которые отличаются один от другого, по крайней мере, одной ветвью.

Порядок выполнения расчета:

1. выделяют в электрической цепи ветви, независимые узлы и контуры;
2. с помощью стрелок указывают произвольно выбранные положительные направления токов в отдельных ветвях, а также указывают произвольно выбранное направление обхода контура;
3. составляют уравнения по законам Кирхгофа, применяя следующее правило знаков:
   1. токи, направленные к узлу цепи, записывают со знаком «плюс», а токи, направленные от узла - со знаком «минус» (для первого закона Кирхгофа);
   2. ЭДС и напряжение на резистивном элементе (RI) берутся со знаком «плюс», если направления ЭДС и тока в ветви совпадают с направлением обхода контура, а при встречном направлении — со знаком «минус»;
4. решая систему уравнений, находят токи в ветвях. При решении могут быть использованы ЭВМ, методы подстановки или определителей.

Отрицательные значения тока какой-либо ветви указывают на то, что выбранные ранее произвольные направления тока оказались ошибочными. Это следует учитывать, например, при построении потенциальной диаграммы, где следует знать истинное направление тока.

На рис. 4, а изображена исходная электрическая схема, для которой следует рассчитать токи в ветвях. Направления токов и обхода контуров приведены на рис. 4, б.

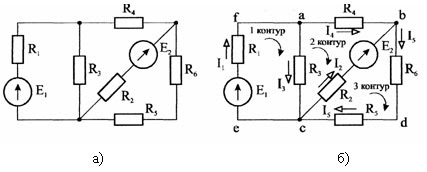


Рис.4

Система уравнений, составленных по первому и второму законам Кирхгофа, имеет вид

