

16.11.2020.32 группа .Основы электроники
Работаем в программе Начало электроники.

Исследование сложных цепей постоянного электрического тока

Цель: изучить приемы расчета сложных электрических цепей постоянного тока.

1. Краткое теоретическое описание.

Сложные цепи не всегда удастся представить в виде блоков последовательно и параллельно соединенных сопротивлений. Как же находить сопротивление таких цепей? Иногда эту задачу можно существенно упростить, если схема обладает симметрией.

Рассмотрим в качестве примера такой цепи участок металлической сетки с одинаковыми сопротивлениями r :

Рис.1.

Каково сопротивление между точками А и В?

Представить эту цепь в виде блоков последовательно и параллельно соединенных сопротивлений не удастся. Как же быть?

Пусть к точкам А и В подключен источник тока.

Рис.2.

Посмотрим на токи, которые будут течь через элементы металлической сетки.

Из симметрии ясно, что токи через элементы СО и ДО должны быть одинаковы и равны токам, текущим через элементы OF и OE. А раз так, то в точке О цепь можно разорвать, при этом токи через элементы сетки не изменятся:

Рис.3 Последнюю схему уже можно представить в виде блоков последовательно и параллельно соединенных сопротивлений:

Рис.4.

и определить полное сопротивление R_{AB} цепи:

2. Порядок выполнения работы.

- 2.1. Соберите на монтажном столе схему, показанную на рис. 3. Предусмотрите выключатель, соединяющий точки O и O' . Выберите значения сопротивлений одинаковыми и равными 1 кОм .
- 2.2. Измерьте с помощью омметра сопротивление между точками A и B при замкнутом и разомкнутом положении выключателя. Объясните результаты измерений.
- 2.3. Подключите батарейку с ЭДС 1.5 вольта и последовательно с ней амперметр между точками A и B собранной Вами схемы. Измерьте силу тока при разомкнутом и замкнутом ключе. Измерьте напряжение между точками O и O' при разомкнутом ключе и подключенной батарейке к точкам A и B .

Точки схемы, напряжение между которыми равно нулю, можно соединять и такое соединение не изменит токов, текущих по элементам схемы. Иногда такое соединение может существенно упростить схему.

3. Контрольные вопросы.

- 3.1. Какие свойства схемы могут оказаться полезными при расчете сложных схем?
- 3.2. Между какими точками схемы, изображенной на рис.3, напряжение равно нулю?
- 3.3. Исследуйте аналогичным способом сопротивление между противоположными вершинами проволочного куба? Чему равно сопротивление между этими точками?