

Анализ различных методов расчета цепей постоянного тока

Золотарева Л.Е., Жарихина Л.П.

Белорусский национальный технический университет

Законы Кирхгофа по расчету цепей постоянного тока в средней школе изучаются на факультативах. Сущность метода состоит в составлении системы уравнений цепи по первому и второму законам Кирхгофа и решении системы относительно неизвестных токов ветвей. При изучении этих законов школьники знакомятся с первым и вторым законами Кирхгофа.

Для первого закона Кирхгофа их внимание заостряется на таких понятиях как узел, входящие и исходящие из узла токи. Для второго закона Кирхгофа школьники учатся определять количество независимых контуров, правила обхода и знаков ЭДС, включенных в контур. Для нахождения всех токов решают полученную алгебраическую систему уравнений методом подстановки или методом сложения. В высшей школе для решения полученной системы уравнений используются другие методы. Самым простым является метод Гаусса, который можно считать для простых цепей аналогом метода сложения. Более сложные электрические цепи рассчитываются по правилам Крамера, когда для i -той искомой величины тока следует составить два определителя: определитель, полученный из определителя системы заменой i -го столбца столбцом из свободных членов, и определитель самой системы уравнений. Частное от деления этих определителей позволит найти величину искомого тока. Достоинство методов расчета цепей постоянного тока по правилам Кирхгофа: сразу рассчитываются физически существующие токи ветвей. Недостаток: громоздкость вычислений при большом числе уравнений.

Сложные электрические цепи постоянного тока в своем большинстве рассчитываются методом контурных токов, предложенным Максвеллом. Сущность метода заключается в определении токов в ветвях посредством предварительного определения контурных токов электрической цепи из системы уравнений для контурных токов. Система уравнений для расчета контурных токов является следствием уравнений Кирхгофа. Однако количество уравнений в этом методе значительно меньше. С учетом введенных понятий ее составление и решение гораздо проще и практически не допускает ошибок при вычислениях.

Таким образом, каждый из приведенных методов расчета цепей постоянного тока обладает достоинствами и недостатками, что позволяет учащимся выбирать метод расчета исходя из поставленной задачи.