Таблица



 1. Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчета токов во всех ветвях схемы.

 2. Определить токи во всех ветвях системы методом контурных токов и узловых потенциалов.



 ***Дано:***

 R1 = 5 Ом

 R2 = 9 Ом

 R3 = 2,5 Ом

 R4 = 5 Ом

 R5 = 4 Ом

 R6 = 3 Ом

 E2 = 8,2 В

 E3 = 17,5 В

 J2 = 0,2 A

 J3 = 0 A

 ***Решение:***

 Заменим источники тока на источники ЭДС по схеме:



 Имеем:

 E2’ = J2·R2 = 0,2·9 = 1,8 В

 E3 = J3·R3 = 0·2,5 = 0

 Теперь у нас E2’ и Е2 – соединены последовательно. Заменим их на одну ЭДС, равную E:

 E = E2 + E2’ = 8,2 + 1,8 = 10 В.

 Тогда наша схема примет вид:



Запишем уравнения по I закону Кирхгофа.

Наша схема имеет k=4 узла: a, b, c, d. Задаемся произвольным направлением токов в ветвях. Считаем, токи, втекающие в узел, положительными, вытекающие – отрицательными.

Для узла а:

 

Для узла b:

 

Для узла c:

 

Для узла d:

 

Ток каждой ветви схемы входит в эти уравнения дважды с разными знаками. Суммируем три первых уравнения:





или



То есть получили уравнение, аналогичное для узла d.

Получили правило:

***Число независимых уравнений, которые можно составить по первому закону Кирхгофа, равно числу узлов схемы без одного (k – 1 = 4 – 1 = 3).***

Имеем:

 

 

 

Далее:

Число ветвей в нашей схеме равно 6. Значит, по II закону Кирхгофа нам потребуется еще

m – (k – 1) = 6 – (4 – 1) = 3 уравнения.

Пронумеруем контуры I, II, III.

Договоримся обходить эти контуры ***по направлению часовой стрелки***.

Для контура I:



Для контура II:



Для контура III:



Итак, мы получили систему из 6 уравнений по законам Кирхгофа.

 

 

 







Эту систему шести уравнений можно решить непосредственно:

I1 = -0,32 А;

I2 = - 1,76 А;

I3 = 1,12 А;

I4 = 6,24А;

I5 = - 2,08 А;

I6 = 1,43 А.

Знак “ – “ говорит о том, что направление токов I1, I2 и I5 – противоположно, указанным на схеме.