

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Расчет цепи при смешанном соединении резисторов

Цель: Научиться выполнять расчеты цепей постоянного тока методом преобразования схем.

Студент должен

знать:

- основные законы электротехники;
- последовательное и параллельное соединение резисторов;

уметь:

- производить расчет методом преобразования схем.

Теоретическое обоснование

Смешанное соединение резисторов - это последовательно-параллельное соединение резисторов или участков цепи.

Схема смешанного соединения обладает свойствами схем последовательного и параллельного соединения резисторов. В этом случае элементы частично подключаются последовательно, а другая часть соединяется параллельно.

На рисунке 5.1 показан простейший пример смешанного соединения резисторов.

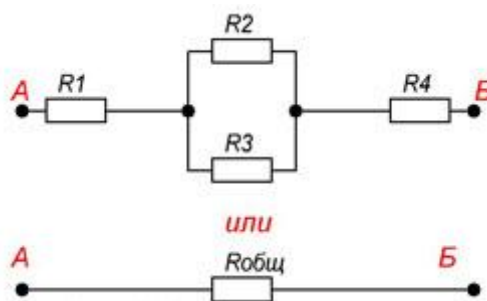


Рисунок 5.1- Смешанное соединение резисторов.

На этом рисунке видно, что резисторы R_2 R_3 соединены параллельно, а R_1 , комбинация R_2 R_3 и R_4 последовательно.

Для расчета сопротивления таких соединений, всю цепь разбивают на простейшие участки, из параллельно или последовательно соединенных резисторов. Далее следуют следующему алгоритму:

1. Определяют эквивалентное сопротивление участков с параллельным соединением резисторов.
2. Если эти участки содержат последовательно соединенные резисторы, то сначала вычисляют их сопротивление.
3. После расчета эквивалентных сопротивлений резисторов перерисовывают схему. Обычно получается цепь из последовательно соединенных эквивалентных сопротивлений.
4. Рассчитывают сопротивления полученной схемы.

Пример расчета участка цепи со смешанным соединением резисторов приведен на рисунке 5.2.

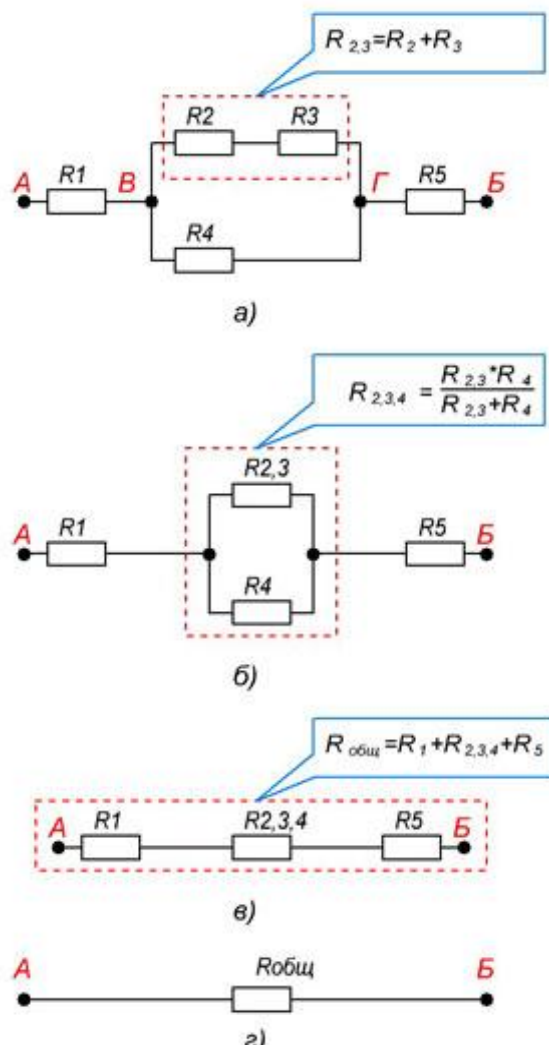


Рисунок 5.2. Расчет сопротивления участка цепи при смешанном соединении резисторов.

Ход работы

- 1) Прочитать теоретическое обоснование.
- 2) Выписать данные для своего варианта.
- 3) Решить задачу, при решении задачи пояснить все действия
- 4) Ответить на контрольные вопросы.

Задача

Цепь постоянного тока со смешанным соединением резисторов состоит из нескольких резисторов. В зависимости от варианта заданы: схема цепи (по номеру рисунка), сопротивления резисторов $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$; напряжение U , ток I всей цепи или одного из резисторов. Определить эквивалентное сопротивление цепи $R_{экв}$, ток и напряжение в каждом резисторе и всей цепи, если они не заданы. Для проверки правильности решения задачи составить баланс мощностей цепи. Данные для своего варианта взять в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные к задаче

№ вариант	№ рисунка	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	R_4 Ом	R_5 Ом	R_6 Ом	Дополнительный параметр
1	1	2	4	12	3	6	-	$U_{AB} = 100 \text{ В}$
2	1	2	4	12	3	6	-	$I_1 = 20 \text{ А}$
3	1	2	4	12	3	6	-	$U_2 = 30 \text{ В}$
4	1	2	4	12	3	6	-	$I_5 = 20 \text{ А}$
5	1	2	4	12	3	6	-	$I_2 = 3,75 \text{ А}$
6	1	2	4	12	3	6	-	$I_4 = 5 \text{ А}$
7	1	2	4	12	3	6	-	$U_5 = 30 \text{ В}$

8	1	2	4	12	3	6	-	$I_3 = 1,25 \text{ A}$
9	1	2	4	12	3	6	-	$U_1 = 20 \text{ B}$
10	1	2	4	12	3	6	-	$I_4 = 12 \text{ A}$
11	2	4	2	6	4	10	2	$U_{AB} = 50 \text{ B}$
12	2	4	2	6	4	10	2	$I_1 = 5 \text{ A}$
13	2	4	2	6	4	10	2	$I_2 = 2 \text{ A}$
14	2	4	2	6	4	10	2	$I_3 = 1,2 \text{ A}$
15	2	4	2	6	4	10	2	$I_4 = 2 \text{ A}$
16	2	4	2	6	4	10	2	$U_5 = 18 \text{ B}$
17	2	4	2	6	4	10	2	$U_4 = 10 \text{ B}$
18	2	4	2	6	4	10	2	$U_3 = 20 \text{ B}$
19	2	4	2	6	4	10	2	$U_2 = 30 \text{ B}$
20	2	4	2	6	4	10	2	$U_1 = 20 \text{ B}$
21	3	10	15	10	5	10	4	$U_{AB} = 120 \text{ B}$
22	3	4	15	10	5	10	4	$U_6 = 16 \text{ B}$
23	3	4	15	10	5	10	4	$U_5 = 120 \text{ B}$
24	3	4	15	10	5	10	4	$U_4 = 10 \text{ B}$
25	3	4	15	10	5	10	4	$U_3 = 30 \text{ B}$
26	3	4	15	10	5	10	4	$I_6 = 4 \text{ A}$
27	3	4	15	10	5	10	4	$I_4 = 4 \text{ A}$
28	3	4	15	10	5	10	4	$U_2 = 60 \text{ B}$
29	3	4	15	10	5	10	4	$U_1 = 40 \text{ B}$
30	3	4	15	10	5	10	4	$I_1 = 12 \text{ A}$

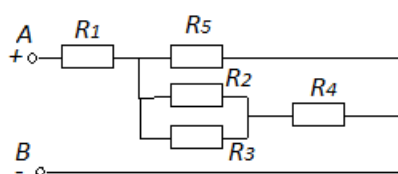


Рисунок 1

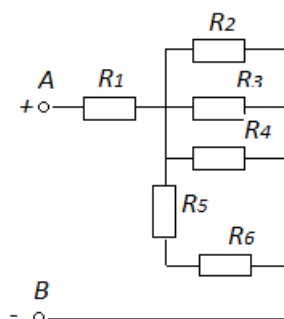


Рисунок 2

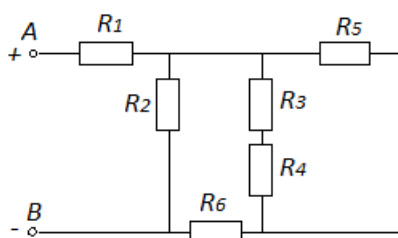


Рисунок 3

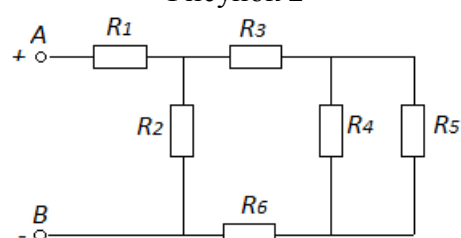


Рисунок 4

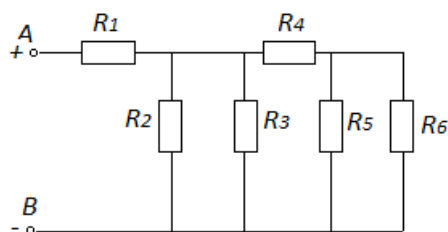


Рисунок 5

Контрольные вопросы

- 1) Что называют электрическим током? Напряжением?
- 2) Как формулируется закон Ома для участка цепи и для всей цепи?
- 3) Назовите основные свойства цепи при параллельном соединении резисторов.
- 4) Назовите основные свойства цепи при последовательном соединении резисторов.
- 5) В чем заключается метод «свертывания» для расчета разветвленных цепей постоянного тока?
- 6) При увеличении количества параллельно подключенных резисторов общее сопротивление и напряжение уменьшится или увеличиться? Почему?

Содержание отчета

- 1) Номер, тема и цель работы.
- 2) Схема соединения резисторов согласно варианту
- 3) Решение задачи с пояснениями.
- 4) Ответы к решению задачи.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.