

Письменно в тетради отчет по лабораторной работе 2, **прикрепить в ВВ** файл с фотографиями отчета в позицию (ЛР-2).

В своей тетради по дисциплине обязательно написать **Фамилию, группу и дату выполнения задания.**

Например,

Иванов СТ-211(3)
1.03.23

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Исследование электрического состояния цепей постоянного тока

Опыт 1. Исследование цепи с последовательным соединением резисторов

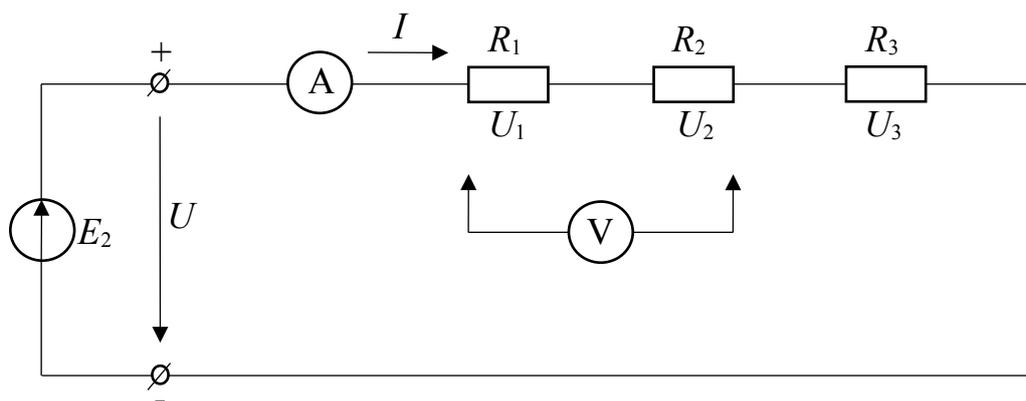


Рис. 2.1. Схема электрической цепи для опыта 1

1. Подать напряжение $U = 10$ В.

Таблица 2.1

Результаты измерений и вычислений в опыте 1

Измерено					Вычислено							
$I,$ мА	$U,$ В	$U_1,$ В	$U_2,$ В	$U_3,$ В	$R_1,$ Ом	$R_2,$ Ом	$R_3,$ Ом	$R_{\Sigma},$ Ом	$P_1,$ Вт	$P_2,$ Вт	$P_3,$ Вт	$P,$ Вт
40	10	1,5	4	4,5	37,5	100	112,5	250	0,06	0,16	0,18	0,4

2. Выполнить проверку измерений по второму закону Кирхгофа

$$U = U_1 + U_2 + U_3,$$

$$10 = 1,5 + 4 + 4,5$$

3. Вычислить общее (эквивалентное) сопротивление цепи

$$R_3 = R_1 + R_2 + R_3 = \frac{U}{I}.$$

Сила тока на участках последовательной цепи остается неизменной, отсюда следует $I_3 = I_1 = I_2 = I_3$.

$$R_1 = U_1 / I_1 = 1,5 / 0,04 = 37,5 \text{ Ом}$$

$$R_2 = U_2 / I_2 = 4 / 0,04 = 100 \text{ Ом}$$

$$R_3 = U_3 / I_3 = 4,5 / 0,04 = 112,5 \text{ Ом}$$

$$R_3 = R_1 + R_2 + R_3 = 37,5 + 100 + 112,5 = 250 \text{ Ом}$$

$$U / I = 10 / 0,04 = 250 = R_3$$

4. Вычислить мощности на каждом из резисторов и проверить баланс мощностей цепи по формулам

$$P_k = I_k^2 \cdot R_k,$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = U \cdot I.$$

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 1,5 \cdot 0,04 = 0,06 \text{ Вт}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 4 \cdot 0,04 = 0,16 \text{ Вт}$$

$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = 4,5 \cdot 0,04 = 0,18 \text{ Вт}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 0,06 + 0,16 + 0,18 = 0,4 \text{ Вт}$$

$$P = U \cdot I = 10 \cdot 0,04 = 0,4 \text{ Вт}$$

Опыт 2. Исследование цепи со смешанным соединением резисторов

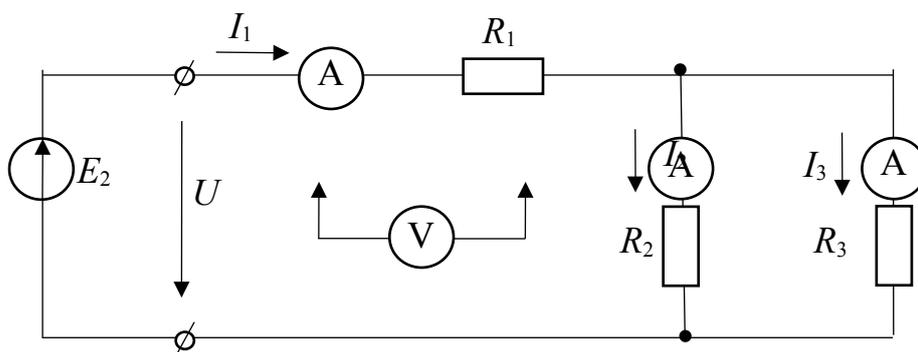


Рис. 2.2. Схема электрической цепи для опыта 2

1. Подать напряжение $U = 10 \text{ В}$.

Таблица 2.2

Результаты измерений и вычислений в опыте 2

Измерено						Вычислено							
I_1 , мА	I_2 , мА	I_3 , мА	U , В	U_1 , В	$U_{2,3}$, В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_{Σ} , Ом	P_1 , Вт	P_2 , Вт	P_3 , Вт	P , Вт
108	62	46	10	4,5	5,5	41,6 7	88,7 1	119, 57	92,6	0,48 6	0,34 1	0,25 3	1,08

2. Выполнить проверки результатов измерений по первому и второму законам Кирхгофа

$$I_1 = I_2 + I_3;$$

$$108 = 62 + 46$$

$$U = U_1 + U_{2,3}.$$

$$10 = 4,5 + 5,5$$

3. Вычислить эквивалентное сопротивление цепи

$$R_{\Sigma} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = .$$

$$R_1 = U_1 / I_1 = 4,5 / 0,108 = 41,67 \text{ Ом}$$

$$R_2 = U_2 / I_2 = 5,5 / 0,062 = 88,71 \text{ Ом}$$

$$R_3 = U_3 / I_3 = 5,5 / 0,046 = 119,57$$

$$R_{\Sigma} = R_1 + ((R_2 \cdot R_3) / (R_2 + R_3)) = 41,6 + ((88,71 \cdot 119,57) / (88,71 + 119,57)) = 92,6 \text{ Ом}$$

4. Рассчитать мощности на каждом из сопротивлений и проверить баланс мощностей.

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 4,5 \cdot 0,108 = 0,486 \text{ Вт}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 5,5 \cdot 0,062 = 0,341 \text{ Вт}$$

$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = 5,5 \cdot 0,046 = 0,253 \text{ Вт}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 0,486 + 0,341 + 0,253 = 1,08 \text{ Вт}$$

$$P = U \cdot I = 10 \cdot 0,108 = 1,08 \text{ Вт}$$

Вывод: