

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА N1 (I)

Исследование линейной электрической цепи постоянного тока с последовательным соединением приемников электрической энергии.

1. Цель работы

1.1. Изучить методы измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока с *последовательным* соединением резисторов.

1.2. Проверить экспериментальным и расчетным путем закон Ома, 2-е правило Кирхгофа и дополнительно закон сохранения энергии (баланс мощностей).

2. Объект и средства испытаний

Объектом испытаний служит электрическая цепь (ЭЦ), содержащая последовательно включенные резисторы, смонтированные на плате № 1 (см. рис. П. 1 приложения) стендовой панели:

R_1, R_4, R_6 - подстроечные ПЭВР-10 с номинальным сопротивлением 100 Ом;

R_5 - переменный ППБ- 25Г с номинальным сопротивлением 100 Ом.

Сопротивление этого резистора изменяется в зависимости от положения его движка и определяет значения токов I , падений напряжения U , мощностей P на всех участках ЭЦ.

В качестве измерительных приборов используются щитовые (миллиамперметр и вольтметр постоянного тока) и переносные (ваттметр и омметр) приборы.

Питание ЭЦ осуществляется от регулируемого источника постоянного напряжения $U=0 \dots 20$ В (см. рис. П.3 приложения).

3. Задание к лабораторной работе

Выполняется при подготовке к работе

3.1. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы №1, краткими теоретическими сведениями по данной теме (см. разд. IV). Подготовить в рабочей тетради протокол испытаний.

3.2. Записать в протоколе испытаний применительно к ЭЦ, показанной на рис. 2.1, выражения для закона Ома, 2-го правила Кирхгофа и баланса мощностей.

Выполняется в лаборатории

3.3. В обесточенной ЭЦ установить промежуточное значение сопротивления резистора R_5 , повернув его движок на определенный угол. Измерить сопротивление каждого резистора ЭЦ с помощью омметра (мультиметр в режиме «Омметр» в

диапазоне 200 Ом). Данные измерений занести в табл. 2.1.

3.4. С помощью проводников со штекерами соединить точки d и $d1$. Измерить сопротивление ЭЦ между точками a и b , результат занести в табл. 2.1.

3.5. Собрать ЭЦ в соответствии с рис. 2.1, a , установив вместо перемычки $d - d1$ миллиамперметр постоянного тока. После проверки схемы преподавателем подать в ЭЦ постоянное напряжение U_{ab} . Установить любое значение U_{ab} в пределах 10 ... 20 В и занести это значение в табл. 2.1.

3.6. Не изменяя сопротивление резистора R_5 и напряжения питания U_{ab} , измерить падение напряжения на каждом элементе ЭЦ. Результаты занести в табл. 2.1.

3.7. Занести в табл. 2.1. значение тока в ЭЦ.

3.8. Дополнительное задание. Не изменяя сопротивления резистора R_5 и напряжения питания U_{ab} , измерить с помощью ваттметра мощность, потребляемую каждым элементом ЭЦ и всей цепью (P_{ab}). Для этого токовую катушку ваттметра включить последовательно с исследуемой ветвью, а катушку напряжения – параллельно ветви (смотреть рисунок 2.1, б). Результаты занести в табл. 2.1.

3.9. Заполнить табл. 2.2, занеся в нее основные характеристики измерительных приборов, используемых в процессе выполнения работы.

3.10. После согласования протокола испытаний с преподавателем обесточить и разобрать ЭЦ, проводники и приборы сдать лаборанту, рабочее место привести в порядок.

4. Протокол испытаний и отчет о работе №1

Линейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением приемников электрической энергии

4.1. Цель работы _____

4.2 Формулы и предварительные расчеты

- Закон Ома для участка цепи:.....
- 2-е правило Кирхгофа:.....
- Баланс мощностей:.....
- 4.3. Схемы электрических цепей и таблицы

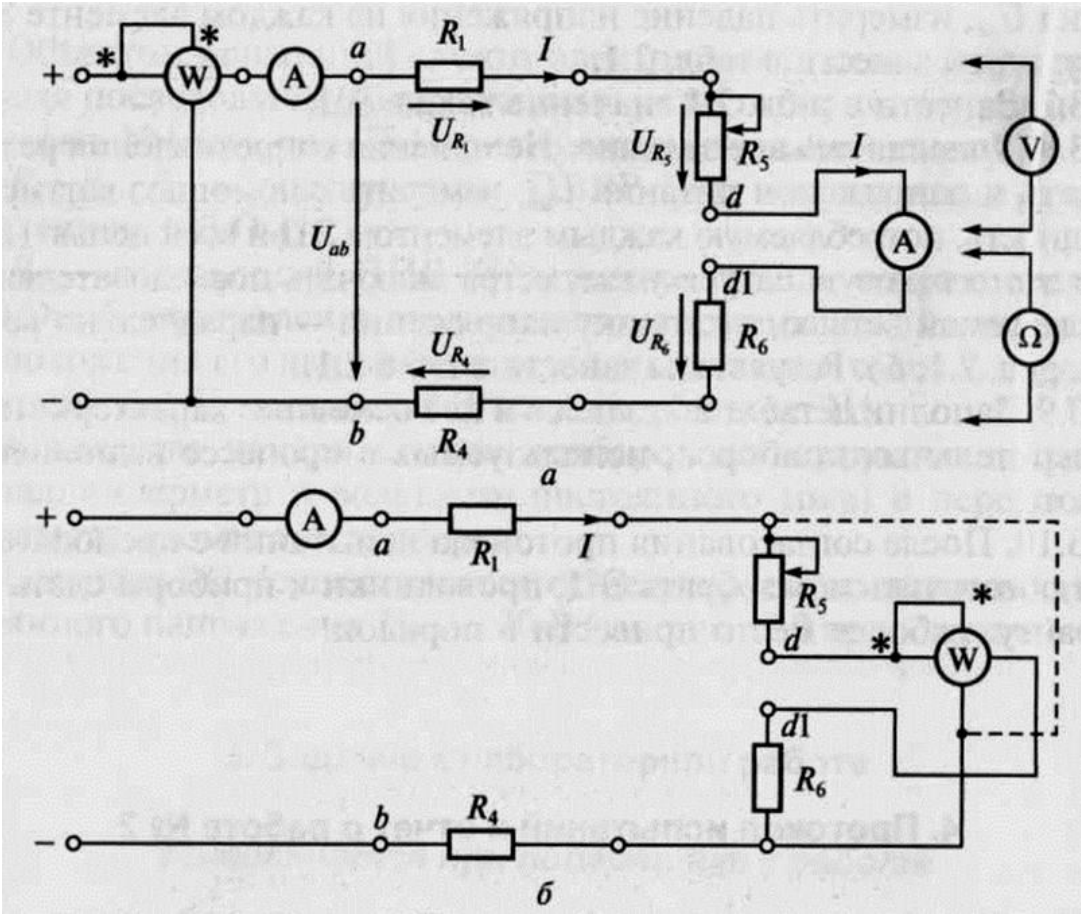


Рис. 2.1. Схемы ЭЦ постоянного тока для проверки: а – закона Ома и 2 – го правила Кирхгофа; б – баланс мощностей

Таблица 2.1

Параметр	Участок ЭЦ				
	R_1	R_4	R_5	R_6	$a-b$
$R, \text{ Ом}$					
$U, \text{ В}$					
$I, \text{ мА}$					
$P, \text{ Вт}$					

Таблица 2.2

Прибор	Тип	Система	Род тока	Класс точности	Цена деления

Группа _____ Учащийся _____ Дата _____ Преподаватель _____

4.4. Расчетно-графическая часть

Таблица 2.3

Параметр	Участок ЭЦ				
	R_1	R_4	R_5	R_6	$a-b$
$I, \text{мА}$					
$P, \text{Вт}$					

Краткие выводы _____

Учащийся _____ Преподаватель _____

5. Задание к практической работе

Выполняется при подготовке к работе

5.1. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы №2, краткими теоретическими сведениями по данной теме. Подготовить в рабочей тетради протокол испытаний.

5.2. Записать в протоколе испытаний применительно к ЭЦ, показанной на рис. 2.1, выражения для закона Ома, 2-го правила Кирхгофа и баланса мощностей.

Выполняется в классе

5.3. В табл. 2.4 даны значения сопротивлений ЭЦ, приведенной на рис. 2.1.

Напряжение питания U_{ab} , задается преподавателем.

Таблица 2.4

Параметр	Участок ЭЦ			
	R_1	R_4	R_5	R_6
$R, \text{ Ом}$	40	60	70	30

$$U_{ab} = \dots \text{В}$$

На основании этих данных, используется закон Ома и правила Кирхгофа, а также формулу для определения мощности, заполнить все графы табл. 2.1 (принять сопротивление амперметра $R_A=0$).

6. Требования к расчетно-графической части отчета

6.1. Пользуясь полученными в результате измерений значениями R и U (первая и вторая строки табл. 2.1), вычислить значения тока I и мощности P на каждом участке ЭЦ. Данные занести в табл. 2.3. Сравнить значения параметров ЭЦ, полученные экспериментальным (третья и четвертая строки табл. 2.1) и расчетным (см. табл. 2.3) путем.

6.2. При выполнении практической работы на основании заданных значений сопротивлений R (см. табл. 2.4) и напряжения питания U_{ab} вычислить сопротивление ЭЦ между точками a и b , значения тока I , падений напряжения на каждом участке цепи U , потребляемой каждым элементом цепи мощности P . Результаты вычислений занести в табл. 2.1.

6.3. Проверить закон сохранения энергии, вычислив мощность, отдаваемую источником питания (P_{ab}) и потребляемую всей ЭЦ.

6.4. Сделать краткие выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какой ток называется постоянным?
2. В каких единицах измеряются сила тока, напряжение, мощность, сопротивление? .
3. Какими параметрами определяется сопротивление проводника?
4. Почему розетки и вилки электрических приборов могут нагреваться во время работы?
5. Что называется электрической цепью?

6.Приведите пример последовательного включения, приемников электрической энергии.

7.Что произойдет с ёлочной гирляндой, если одна из ламп сгорит?

8. Что произойдет с елочной гирляндой, если одна из ламп окажется закороченной?