

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



Методические рекомендации

**по выполнению лабораторных и практических работ
по учебной дисциплине**

ОП.01.04 Основы электротехники

профессии 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства

.

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ.....	6
3. Лабораторные и практические работы	6
3.1. Лабораторное занятие №1. Составление схем в программе «Начала электроники».. ...	6
3.2. Лабораторное занятие №2 Измерение параметров электрической цепи в программе «Начала электроники».....	8
3.3. Лабораторное занятие №3. Последовательное соединение элементов электрической цепи.	10
3.4 Лабораторное занятие №4 Параллельное соединение элементов электрической цепи	11
3.5. Практическое занятие №1. Расчет параметров электрической цепи по закону Ома	13
3.6. Лабораторное занятие № 5 Измерение сопротивлений резисторов и общего сопротивления цепи.	15
3.7 Лабораторное занятие № 6 Исследование однофазного трансформатора	16
4. Критерии оценивания выполнения практических и лабораторных работ	18
5. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных и практических работ	18
6. Список источников для обучающихся	20

1. Пояснительная записка.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине **ОП.01.04 Основы электротехники** составлены на основе рабочей программы дисциплины, федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства (приказ Министерства образования и науки РФ от 24мая 2022г. № 355).

Цель методических указаний - оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных и практических работ по учебной дисциплине ОП.01.04 Основы электротехники. Настоящие методические указания позволят обучающимся самостоятельно овладеть знаниями и профессиональными умениями, и направлены на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять работы по разборке (сборке), монтажу (демонтажу) сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК 1.2. Производить ремонт узлов и механизмов сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК 1.3. Производить восстановление деталей сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК 1.4. Выполнять стендовую обкатку, испытание, регулирование отремонтированных сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК 1.5. Выполнять наладку сельскохозяйственных машин и оборудования.

ПК 2.8. Выполнять техническое обслуживание при использовании и при хранении тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин и оборудования, заправлять тракторы и самоходных сельскохозяйственные машины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 -1.5 ПК.2.8 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	У1.Использовать контрольно-измерительный инструмент для выявления неисправных узлов и механизмов. У2. Осуществлять выбор оборудования, оснастки для ремонта узлов и механизмов сельскохозяйственных машин и оборудования; У3. Использовать оснастку, пневматическое, электрическое, слесарно-механическое оборудование и инструмент при ремонте узлов и механизмов сельскохозяйственных машин и оборудования; У4. Использовать нормативно - техническую документацию по ремонту узлов и механизмов сельскохозяйственных машин и оборудования; У5. Измерять параметры электрических цепей автомобилей; У6. Пользоваться измерительными приборами; У7. Выявлять по внешним признакам отклонения от нормального технического состояния приборов электрооборудования автомобилей и делать прогноз возможных неисправностей; У8. Безопасно и качественно выполнять регламентные работы по разным видам технического обслуживания: проверке состояния элементов электрических систем автомобилей, выявлению и замена неисправных.	31.Основные положения электротехники. 32.Устройство и принцип действия электрических машин и электрического оборудования автомобилей; 33.Устройство и конструктивные особенности элементов электрических и электронных систем автомобилей; 34.Технические параметры исправного состояния приборов электрооборудования автомобилей, неисправности приборов и систем электрооборудования, их признаки и причины. 35. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами.

2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ.

По каждой работе представлены краткие методические указания к ее выполнению. Перед выполнением каждого задания обучающийся должен ознакомиться с изучаемым материалом по учебному пособию, практикуму и другой литературе. Лабораторные работы выполняются в лаборатории электротехники в соответствии с графиком учебного процесса. По каждой работе обучающийся в отдельной тетради чертит схемы, таблицы, отвечает на вопросы, помещенные в методических указаниях для отчета по выполняемой работе. При проведении лабораторной работы преподаватель показывает оборудование, на котором проводится лабораторная работа, поясняет тему, разъясняет последовательность сборки схем, а затем обучающиеся работают самостоятельно и в конце занятий защищают отчет по лабораторной или практической работе. О степени своей подготовленности студент может судить по знанию вопросов для самопроверки, которые приведены в каждой работе.

Описание каждой лабораторной и практической работы содержит: тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, оснащение рабочего места, формы контроля, требования к выполнению.

3. Лабораторные и практические работы

3.1. Лабораторное занятие №1

Тема: Составление схем в программе «Начала электроники»

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

З1. Основные положения электротехники.

Оборудование: Компьютер. Программа «Начала электроники»

Ход работы:

1. Открыть программу «Начала электроники»
2. На монтажной плате составить схему Рисунок 1,
3. Установить параметры резисторов согласно своего варианта из табл. №1.
5. Измерить мультиметром напряжение на трех резисторах, заданных преподавателем.

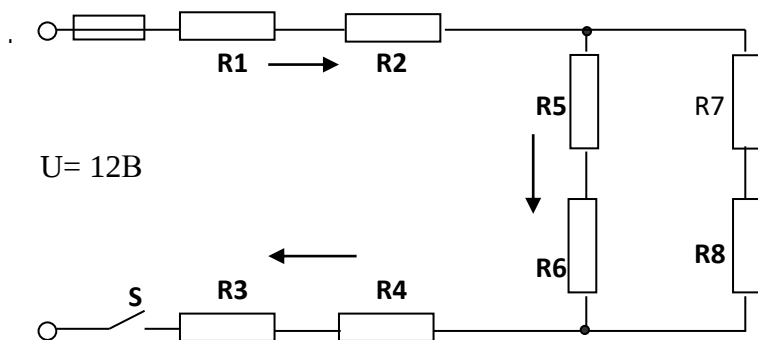


Рисунок 1

Таблица №1

№ варианта	R1, кОм	R2, кОм	R3, кОм	R4, кОм	R5, кОм	R6, кОм	R7 кОм	R8 кОм
1	1	2	4	3	20	3	0,1	3
2	2	2	3	3	10	3	0,15	3
3	3	2	5	3	15	3	0,2	3
4	4	1	2	3	14	3	0,25	3
5	1,5	2	4	3	13	3	0,18	1
6	2,5	1	6	4	18	4	0,13	2
7	5	2	3	5	17	5	0,23	4
8	4,5	3	7	2	19	2	0,05	3,5
9	2,5	1	5,5	2	15	2	0,25	3,5
10	2	2	4,5	4	17	4	0,18	3,5
11	1,5	3	2	1	15	3,5	0,15	1
12	3	1	2	2	12	4	0,22	2
13	4	4	3	1	19	2	0,30	8
14	4	1,5	1	6	15	3,5	0,55	4
15	1	2,5	3	5	13	2	0,34	3
16	2	2	4,5	2	12	4	0,11	2
17	6	1	2	4	16	1	0,27	3
18	3	6	9	6	19	3	0,01	4
19	5	3	5,5	2	15	3	0,21	1,5
20	2,5	1	4,5	4	17	2	0,31	5,5
21	1	3	2,5	2	11	3	0,25	6,5
22	3,5	2,5	1	6	9	1,5	0,1	1,5
23	2,5	5	2	5	8	6	0,66	5
24	4,5	6	5	1	7	3	0,77	4
25	4	3	8	3	6	2	0,3	2

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- В каких величинах измеряется сила тока, напряжение и сопротивление в системе СИ.
- Как измерить напряжение на резисторе.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторной работы позволяет оценить усвоенные умения и знания У6, 31.

3.1. Лабораторное занятие №2

Тема: Измерение параметров электрической цепи в программе «Начала электроники».

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

З1. Основные положения электротехники.

Оборудование: Компьютер. Программа «Начала электроники»

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

З1. Основные положения электротехники.

Оборудование: Компьютер. Программа «Начала электроники»

Ход работы:

1. Открыть программу «Начала электроники»
2. На монтажной плате составить схему Рисунок 1,
3. Установить параметры резисторов согласно своего варианта из табл. №1.
4. При помощи мультиметра замерить токи I_1 , I_2 , I_3 , I_4 .
5. Измерить мультиметром напряжение на всех резисторах.
6. Измерить мультиметром сопротивление резисторов R_3 и R_4 и R_8 , сравнить с номиналом.

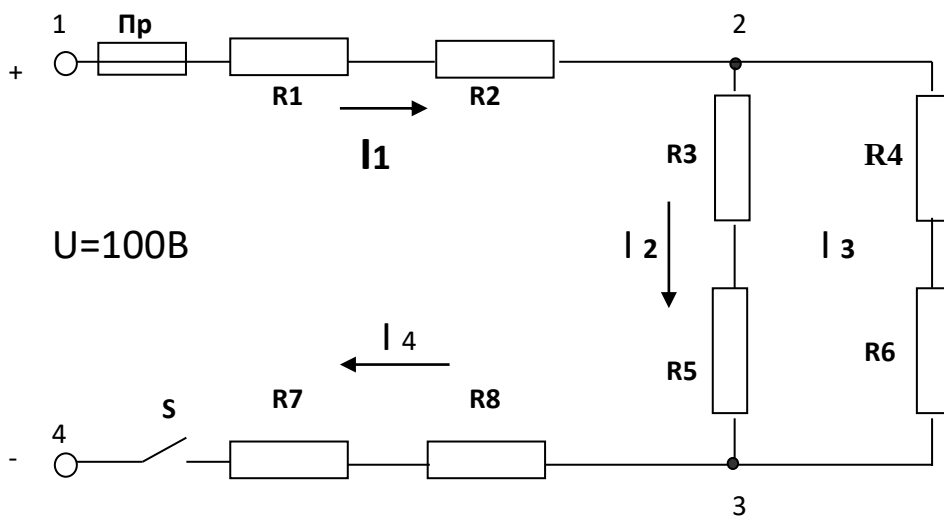


Рисунок 1

Таблица 1

№ варианта	R1, кОм	R2, кОм	R3, кОм	R4, кОм	R5, кОм	R6, кОм	R7 кОм	R8 кОм
1	1	2	4	3	20	3	0,1	3
2	2	2	3	3	10	3	0,15	3
3	3	2	5	3	15	3	0,2	3
4	4	1	2	3	14	3	0,25	3
5	1,5	2	4	3	13	3	0,18	1
6	2,5	1	6	4	18	4	0,13	2
7	5	2	3	5	17	5	0,23	4
8	4,5	3	7	2	19	2	0,05	3,5
9	2,5	1	5,5	2	15	2	0,25	3,5
10	2	2	4,5	4	17	4	0,18	3,5
11	1,5	3	2	1	15	3,5	0,15	1
12	3	1	2	2	12	4	0,22	2
13	4	4	3	1	19	2	0,30	8
14	4	1,5	1	6	15	3,5	0,55	4
15	1	2,5	3	5	13	2	0,34	3
16	2	2	4,5	2	12	4	0,11	2
17	6	1	2	4	16	1	0,27	3
18	3	6	9	6	19	3	0,01	4
19	5	3	5,5	2	15	3	0,21	1,5
20	2,5	1	4,5	4	17	2	0,31	5,5
21	1	3	2,5	2	11	3	0,25	6,5
22	3,5	2,5	1	6	9	1,5	0,1	1,5
23	2,5	5	2	5	8	6	0,66	5
24	4,5	6	5	1	7	3	0,77	4
25	4	3	8	3	6	2	0,3	2

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- В каких величинах измеряется сила тока, напряжение и сопротивление в системе СИ.
- Как измерить силу тока на участке цепи.
- Как измерить напряжение на резисторе;
- Назвать два условия измерения сопротивления на любом элементе электрической цепи.
- Схема подсоединения прибора для измерения сопротивления.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторной работы позволяет оценить усвоенные умения и знания У6, 31.

3.3. Лабораторное занятие №3

Тема: Последовательное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

З1.Основные положения электротехники.

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рис.1
2. Записать показания амперметров в таблицу 1.
3. Измерить напряжение на выходе источника питания и на каждом резисторе, данные занести в таблицу 1
4. При выключенном источнике питания измерить мультиметром сопротивление резисторов, данные занести в таблицу 1.

Рассчитать:

- общее напряжение ;
- общее сопротивление по закону Ома;
- эквивалентное сопротивление цепи;
- сопротивление и мощность каждого резистора по закону Ома;
- общую потребляемую мощность всех резисторов;
- мощность источника питания;
- составить баланс мощностей.
- Рассчитанные данные занести в таблицу 2

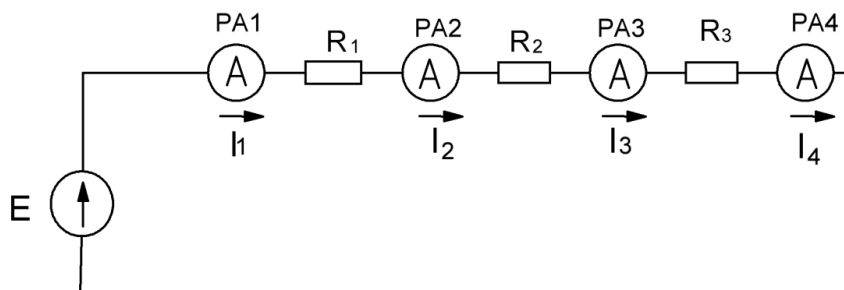


Рис.1

Измеренные данные

Таблица 1.

I_1 А	I_2 А	I_3 А	I_4 А	U В	U_1 В	U_2 В	U_3 В	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	$R_{общ}$ Ом

Расчетные данные

Таблица 2.

U В	$R_{общ}$ Ом	R_3 Ом	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	P_1 Вт	P_2 Вт	P_3 Вт	$P_{потр}$ Вт	$P_{ист}$ Вт

Формулы для расчета:

- $U = U_1 + U_2 + U_3$
- $R_{\text{общ}} = U / I$; $R_3 = R_1 + R_2 + R_2$
- $R_1 = U_1 / I_1$; $R_2 = U_2 / I_2$; $R_3 = U_3 / I_3$
- $P_1 = U_1 * I_1 = I_1^2 * R_1$; $P_2 = U_2 * I_2$; $P_3 = U_3 * I_3$
- $P_{\text{потр}} = P_1 + P_2 + P_3$; $P_{\text{ист}} = U * I$

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Определение эквивалентного сопротивления при последовательном соединении элементов электрической цепи.
- Определение мощности рассеивания на резисторе.
- Определение общей потребляемой мощности при последовательном соединении элементов цепи.
- Что такое баланс мощностей.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У6, 31

3.4. Лабораторное занятие № 4

Тема: Параллельное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

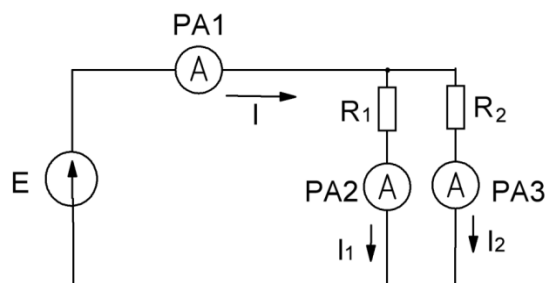
- У1. Читать, собирать и определять параметры электрических цепей
- 35. Принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов.
- 37. Основные законы электротехники

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рисунок 1

Рисунок 1



2. Записать показания амперметров в таблицу 1.
3. Измерить напряжение на выходе источника питания и на каждом резисторе, данные занести в таблицу 1
4. При выключенном источнике питания измерить мультиметром сопротивление резисторов, данные занести в таблицу 1.

Рассчитать:

- Общий ток I_1 ;
- общее сопротивление по закону Ома;
- эквивалентное сопротивление цепи;
- сопротивление каждого резистора по закону Ома;
- мощность каждого резистора ;
- общую потребляемую мощность всех резисторов;
- мощность источника питания;
- составить баланс мощностей.
- Рассчитанные данные занести в таблицу 2

Измеренные данные

Таблица 1.

I	I_1	I_2	U	U_1	U_2	R_1	R_2	$R_{общ}$
A	A	A	B	B	B	Ом	Ом	Ом

Расчетные данные

Таблица 2.

I	$R_{общ}$	R_3	R_1	R_2	P_1	P_2	$P_{потр}$	$P_{ист}$
B	Ом	Ом	Ом	Ом	Вт	Вт	Вт	Вт

Формулы для расчета:

- $I = I_1 + I_2$
- $R_{общ} = U / I$; $R_3 = (R_1 * R_2) / (R_1 + R_2)$
- $R_1 = U_1 / I_1$; $R_2 = U_2 / I_2$
- $P_1 = U_1 * I_1 = I_1^2 * R_1$; $P_2 = U_2 * I_2 = I_2^2 * R_2$
- $P_{потр} = P_1 + P_2$; $P_{ист} = U * I$

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Чему равен общий ток при параллельном соединении элементов.
- Какое напряжение на каждом элементе при параллельном их соединении.
- Определение мощности рассеивания на резисторе.
- Определение общей потребляемой мощности при параллельном соединении элементов цепи.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У1, 35,37,

3.5. Практическое занятие №1

Тема: Расчет параметров электрической цепи по закону Ома

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать, собирать и определять параметры электрических цепей
 35. Принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов.
 37. Основные законы электротехники

Ход работы:

1. Выполнить задания 1- 4. Варианты заданий выбрать из таблиц 1 - 4 исходя из порядкового номера списка обучающихся в журнале.
- 2 . Ответить на вопросы.

Задание 1. Записать сопротивление резистора R, в кОм и МОм (округление до десятых долей)

Параметры резистора

Таблица 1

№ вар	1	2	3	4	5	6	7
R, Ом	45621589	78459219	45621789	45621789	7854219154	124587912	1542682
№ вар	8	9	10	11	12	13	14
R, Ом	128579,6	78666232	456217,8	17856536	78542191,5	1245879,1	154268256
№ вар	15	16	17	18	19	20	21
R, Ом	5621589	1845921	6562579	1561789	585321914	12358752	6532682
№ вар	22	23	24	25	26	27	28
R, Ом	62859,6	8262232	25215,8	4734653	1832131,5	324579,1	35426256

Задание 2 . Рассчитать мощность рассеивания на резисторе.

Параметры электрической цепи

Таблица 2

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сопр.,	20 кОм	40 Ом	1,5кОм	2 МОм	40 кОм	35 Ом	5 МОм	500мОм	20 Ом
Ток	0,25 А	120 мА	300мкА	2 мкА	5 А	5 мА	3 мкА	4 А	0,8 кА
№ вар	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сопр.,	2 кОм	6 Ом	0,5кОм	1 МОм	40 Ом	0,5 Ом	3 МОм	200мОм	2 Ом
Ток	0,11 А	20 мА	300мА	2 мА	5 мА	7 мА	10 мА	4 мА	0,1 кА
№ вар	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Сопр.,	1 кОм	2 Ом	1,5кОм	2 МОм	10 Ом	1,5 Ом	1 МОм	20мОм	20 Ом
Ток	1,11 А	10 мА	30мА	20 мА	5 0мА	2 мА	25 мА	5 мА	0,4 кА

Задание 3 Найти сопротивление резистора.

Параметры электрической цепи

Таблица 3

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U	20 кВ	40 В	1,8 МВ	2 мВ	40 кВ	35 В	5 МВ	500мВ	24 В
I	0, 5 А	20 мА	900мкА	2 мкА	5 А	5 мА	2,5 мкА	4 А	0,8кА
№ вар	10	11	12	13	14	15	16	17	18
U	22 кВ	6 В	0,3 КВ	1 МВ	40 мВ	0,14 В	6 МВ	200мВ	160 В
I	0,11 А	18 мА	300мА	2 мА	5 мА	7 мА	10 мА	4 мА	0,8 кА
№ вар	19	20	21	22	23	24	25	26	27
U	10 кВ	4 В	2 МВ	2 0мВ	4 кВ	12 В	1 МВ	50мВ	48 В
I	2, 5 А	200мА	90мкА	20 мкА	1 А	50 мА	25 мкА	2 А	1,8кА

Задание 4

Определить общее сопротивление трех резисторов, соединенных последовательно и параллельно. Начертить схему соединения резисторов и схему подключения омметра для измерения общего сопротивления резисторов..

Параметры резисторов

Таблица 4

№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R1.	7 кОм	40 Ом	18 Ом	2,4 Ом	30 кОм	8 кОм	2,8 Ом	50 Ом	10 кОм
R2	3,5кОм	40 Ом	9 Ом	2,4 Ом	15 кОм	8 кОм	1,4 Ом	25 Ом	5 кОм
R3	7 кОм	20 Ом	18 Ом	1,2 Ом	30 кОм	4 кОм	2,8 Ом	50 Ом	10 кОм
№ вар	10	11	12	13	14	15	16	17	18
R1.	5 кОм	6 кОм	82 Ом	1 Ом	180 Ом	1,4 Ом	680 Ом	2 кОм	160 Ом
R2	2,5кОм	3 кОм	41 Ом	0,5 Ом	90 Ом	0,7 Ом	340 Ом	1 кОм	80 Ом
R3	5 кОм	6 кОм	82 Ом	1 Ом	180 Ом	1,4 Ом	680 Ом	2 кОм	160 Ом
№ вар	19	20	21	22	23	24	25	26	27
R1.	10 кОм	10 Ом	2 Ом	12 Ом	3 кОм	4 Ом	1,8 Ом	5 Ом	1Ом
R2	5 кОм	20 Ом	4 Ом	6 Ом	1,5 кОм	2 Ом	0,9 Ом	2,5 Ом	0,5 Ом
R3	10 кОм	20 Ом	4 Ом	12 Ом	3 кОм	4 Ом	1,8 Ом	5 Ом	1Ом

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Определение рациональным способом общего сопротивления при параллельном соединении резисторов.
- Правила перевода электрических величин в систему СИ (записать все приставки).
- Что нужно сделать в схеме параллельного соединения нескольких резисторов при измерении сопротивления одного из резисторов .

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения практического занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У2, 35,37,

3.6.Лабораторное занятие № 5

Тема: Измерение сопротивлений резисторов и общего сопротивления цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать, собирать и определять параметры электрических цепей
- 35. Принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов.
- 37. Основные законы электротехники

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на трёх стендах схемы по вариантам (Рисунок 1). Номер варианта соответствует номеру стенда.

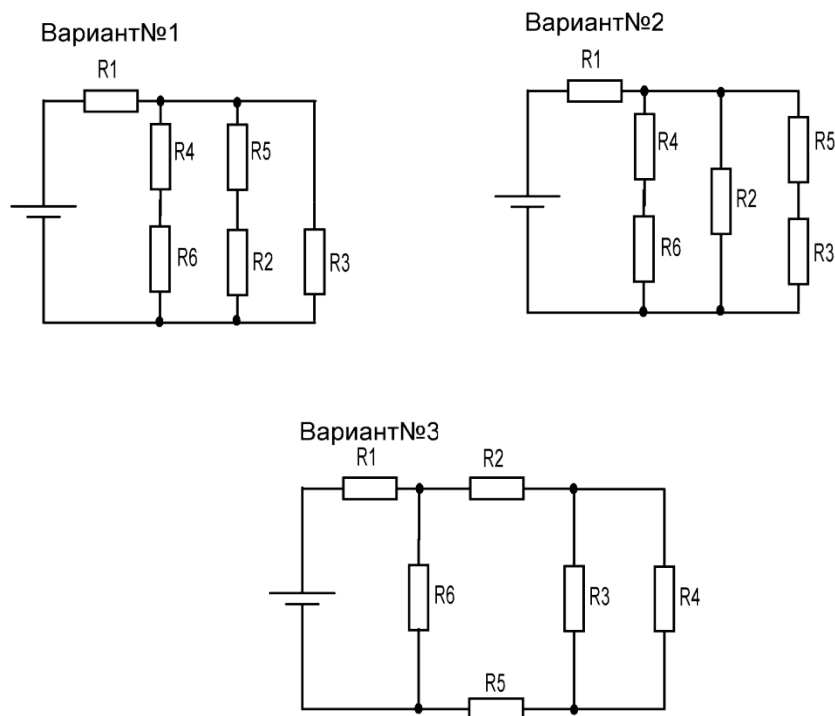


Рисунок 1

2. Измерить сопротивление каждого резистора.
3. Измерить общее сопротивление схемы включения резисторов.
4. Определить эквивалентное сопротивление схемы включения резисторов.
5. Сравнить измеренное и вычисленное значение общего сопротивления схемы включения резисторов.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения практического занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У2, 35,37,

3.7.Лабораторное занятие №6

Тема: «Исследование однофазного трансформатора»

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать, собирать и определять параметры электрических цепей
- 35. Принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов.
- 32. Устройство и принцип действия электрических машин
- 37. Основные законы электротехники

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

- . Собрать на стенде схему Рис.1
- 2. Исследование трансформатора в режиме холостого хода .
Изменяя напряжение на входе трансформатора, измерить токи и напряжения в первичной и во вторичной обмотках трансформатора, данные занести в таблицу 1
- 2. Исследование трансформатора в нагрузочном режиме .
Изменяя напряжение на входе трансформатора, измерить токи и напряжения в первичной и во вторичной обмотках трансформатора , данные занести в таблицу 2

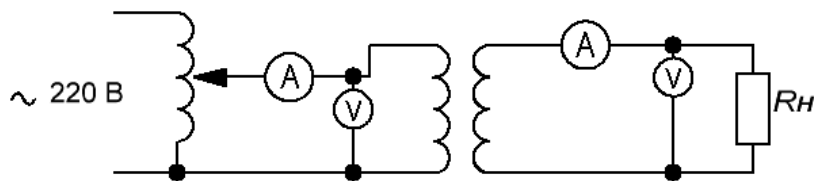


Рис. 1

Холостой ход трансформатора

Измеренные данные				Расчетные данные		Таблица 1
U_1, B	U_2, B	I_1, A	I_2, A	К тр	P1	P2
20						
40						
60						
80						
100						
120						

140						
160						
180						
200						

Трансформатор в нагрузочном режиме

Измеренные данные

Расчетные данные

Таблица 2

U ₁ , В	U ₂ , В	I ₁ , А	I ₂ , А	P ₁	P ₂	КПД (η)
20						
40						
60						
80						
100						
120						
140						
160						
180						
200						

Рассчитать:

- Мощности первичной и вторичной обмоток на холостом ходу и с нагрузкой.
- На холостом ходу коэффициент трансформации
- В нагрузочном режиме КПД трансформатора

Формулы для расчетов:

$$P_1 = U_1 \cdot I_1; \quad P_2 = U_2 \cdot I_2; \quad \eta = P_2 / P_1; \quad K_{тр} = U_1 / U_2$$

Вопросы для контроля

- Принцип действия трансформатора
- Устройство однофазного трансформатора
- Режимы работы трансформатора
- Устройство автотрансформатора

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У2, 35,37,

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знания. Правильно оформлена практическая часть работы, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ. Работа оформлена аккуратно.
«4»	- практическая работа выполняется обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимися основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части работы.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	- практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

5. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания преподавателя.
2. Не приступайте к выполнению задания без разрешения преподавателя.
3. Размещайте оборудование, приборы на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы необходимо внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.
5. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок электроизмерительных приборов.

6. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
7. Следите за исправностью всех креплений приборов и приспособлений. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь к вращающимся частям машины.
8. При сборке экспериментальных установок используйте провода с наконечниками, предохранительными чехлами с прочной изоляцией без видимых повреждений.
9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводниками с изношенной изоляцией и выключателями открытого типа.
10. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь.
11. Не допускайте попадания на электрооборудование сырости, грязи и посторонних предметов.
12. Собранный цепь включайте только после проверки и с разрешения преподавателя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами или указателями напряжения.
13. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенных изоляции.
14. Не производите пересоединений в электрических цепях машин до полной остановки ротора машины.
15. Не прикасайтесь к корпусам стационарного оборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.
16. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
17. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
18. Не оставляйте рабочее место без разрешения преподавателя.
19. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.
20. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.
21. При ремонте и работе электроприборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с невыступающими контактными поверхностями.

6. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Основы электротехники: учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Кольниченко Я. В. Тарлаков А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-8050-0.

2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6707-5

3. Потапов, Л. А. Основы электротехники: учебное пособие для среднего профессионального образования Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6716-7

4. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники учебник для среднего профессионального образования / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3

5. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7

Основные электронные издания

1. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-6827-0. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153638>

2. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Терехов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-6891-1. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153659>

3. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6836-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153639>

4. Блохин, А. В. Электротехника учебное пособие для СПО / А. В. Блохин; под редакцией Ф. Н. Сарапулова. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0410-6, 978-5-7996-2898-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87912>

Дополнительные источники:

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. «Электротехника и электроника»: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования по техническим специальностям. - М.: «Академия», 2012. - 480 с.
2. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: учебное пособие для средних специальных учебных заведений, 2-е изд. — Ростов н/Д: изд. центр «МарТ»; Феникс, 2010, – 340 с.
3. Полешук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: - Учебное пособие для СПО. – М: Издательский центр «Академия», 2012, - 256 с.
4. Журнал «Радиоэлектроника и электротехника»
5. Журнал «Электрик»
6. Электронный журнал «Я - электрик»