

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



Методические рекомендации

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

ОП.01.06 Электротехника и электроника

Специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной
техники и оборудования

Базовой подготовки

.

2024 г.

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ.....	5
3. Лабораторные и практические работы	6
3.1. Практическое занятие № 1 Перевод в систему СИ основных электрических величин	6
3.1. Лабораторное занятие №1. Составление схем в программе «Начала электроники»..	8
3.2. Лабораторное занятие №2 Измерение параметров электрической цепи в программе «Начала электроники».....	9
3.3. Практическое занятие № 2 Расчет параметров электрической цепи по закону Ома.....	11
3.4. Лабораторное занятие №3. Последовательное соединение элементов электрической цепи.	13
3.5. Лабораторное занятие №4 Параллельное соединение элементов электрической цепи	15
3.6. Практическое занятие № 3 Определение эквивалентного сопротивления разветвленной цепи.....	17
3.7. Практическое занятие № 4. Расчет неразветвленной цепи постоянного тока.....	20
3.8. Лабораторное занятие № 5 Измерение сопротивлений резисторов и общего сопротивления цепи.	21
3.9. Практическое занятие № 5. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.....	23
3.10. Лабораторное занятие № 6. Исследование трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой.....	24
3.11. Лабораторное занятие № 7 Исследование однофазного трансформатора	25
3.12. Лабораторное занятие №8. Исследование полупроводникового диода.....	26
4. Критерии оценивания выполнения практических и лабораторных работ	28
5. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных и практических работ	28
6. Список источников для обучающихся	30

1. Пояснительная записка.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине **ОП.01.06 Электротехника и электроника** составлены на основе рабочей программы дисциплины, федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования (приказ Министерства образования и науки РФ от 14 апреля 2022г. № 235).

Цель методических указаний - оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных и практических работ по учебной дисциплине ОП.01.06 Электротехника и электроника. 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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

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

ПК 1.1. Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы.

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 1.3. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами.

ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.

ПК2.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования.

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 - 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	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.

	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.	
--	--	--

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. Практическое занятие № 1

Тема: Перевод в систему СИ основных электрических величин

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

31.Основные положения электротехники.

Ход работы: Выполнить задания

Задание 1

Перевести в систему СИ следующие величины токов и напряжений:

№ вар	Электрические величины										
1	481 мВ	5,7 кВ	440 В	0,4 кВ	23 мВ	45 мкА	480 А	6,4 кА	40 мА	0,3 кА	0,8 мА
2	57 кВ	4400 В	54 кВ	681 мВ	0,9 кВ	400 мкА	32 кА	3,8 мА	4,5 мА	51 А	3,4 кА
3	4,8 мВ	6,75 кВ	4 В	1,4 кВ	230 мВ	5 мкА	11,8А	35 кА	400мА	1,3 кА	25 мА
4	5,7 кВ	4,4 мВ	54 В	6,1 мВ	12,9 кВ	78 мкА	151кА	0,8 мА	45 мА	5,1 кА	0,4 кА
5	481 мВ	5,7 кВ	440 В	0,4 кВ	23 мВ	45 мкА	480 А	6,4 кА	40 мА	0,3 кА	0,8 мА
6	518 мВ	0,75 кВ	4 кВ	1,45 кВ	2,3 мВ	125 мкА	1,8 кА	35 А	79 мА	135кА	2,5 мА
7	481 В	5,7мВ	1,4кВ	0,5 кВ	105 мВ	4,5 мкА	48 мА	0,1 кА	40 кА	0,3 мА	80мкА
8	481 мВ	5,7 В	40кВ	0,4 кВ	23 мВ	45 мкА	480 А	6,4 кА	40 мА	0,3 кА	0,8 мА
9	5.8 мВ	75 кВ	50кВ	1,5 кВ	789 мВ	725 мкА	0,04 А	35 кА	790мА	935кА	1,5 мА
10	1,8 мВ	254 кВ	0,15В	1,05 кВ	23 мВ	1,5 мкА	18 кА	35мкА	179мА	13 кА	2,5 кА
11	18 мВ	75 кВ	0,2 В	1 кВ	200 мВ	100 мкА	1 кА	3,5 А	790мА	535кА	2,5 мА
12	48 мВ	57 кВ	4 В	0,1 кВ	830 мВ	450 мкА	4,8 кА	2,2 кА	10 мА	3 кА	0,1 мА
13	81 мВ	56,7 кВ	0,1кВ	0,01 кВ	1 мВ	7,1 мкА	48 мА	6,0 кА	100мА	0,9 кА	100мА
14	41 мВ	100 В	40кВ	0,41 кВ	2,3 мВ	4,5 мкА	4,8 А	6,6кА	400мА	0,3 кА	8 мА
15	58 мВ	7,5 кВ	50 В	1,52 кВ	125 мВ	72 мкА	0,01 А	33 кА	190мА	985кА	15 мА
16	18 мВ	25,4 кВ	0,5В	1,05 кВ	74 мВ	15 мкА	1,8 кА	87мкА	17мА	12 кА	25 кА
17	180 мВ	0,75 кВ	2м В	10 кВ	250 мВ	180 мкА	4 кА	3,5 А	590мА	565кА	87 мА
18	0,4 мВ	5,7 кВ	40мВ	0,12 кВ	800 мВ	45 мкА	5,8 кА	22 кА	18 мА	9 кА	1,1 мА
19	8,1 мВ	9,7 кВ	0,3В	0,25 кВ	100 мВ	520 мкА	95 мА	1,5 кА	150мА	0,4 кА	190мА
20	50 мВ	0,8 кВ	20 В	0,3В	20 мВ	250 мкА	2,5 кА	45мкА	14 мА	5А	38мА
21	0,68мВ	30В	12кВ	0,02кВ	750мВ	20А	18 кА	35мкА	590мА	565кА	1,5 мА
22	485 В	5,07мВ	2,4кВ	1,5 кВ	155 мВ	25 мкА	1,04 А	25 кА	90мА	965кА	2,5 мА
23	181 мВ	66,7 кВ	0,1кВ	2,01 кВ	1 В	2,1 мкА	1,8 А	0,6кА	40мА	2,3 кА	59 мА
24	81 мВ	5,7 В	44 кВ	0,4 кВ	3 мВ	0,5 мкА	48 А	2,4 кА	4 мА	2,3 кА	8 мА
25	4 мВ	10 В	0,4кВ	1,41 кВ	0,3 мВ	45 мкА	48 А	2,6кА	40мА	1,3 кА	12 мА

Задание 2

Перевести в систему СИ следующие величины мощностей и сопротивлений:

№ вар	Электрические величины									
1	48 кВт	4,4 Вт	0,4 кВт	23 МОм	45 КОм	48 Ом	6,4 КОм	4 МОм	0,3 КОм	2МОм
2	57 кВт	0.5кВт	0,3 Вт	0,9 Ом	400МОм	3 МОм	0,3КОм	4,5 Ом	51 КОм	4 КОм
3	3,2КОм	6,4 Ом	40МОм	0,3 МОм	2КОм	0,8КОм	4,8 кВт	0,4 Вт	0,4 кВт	0,2МВт
4	30КОм	0,4 Ом	4МОм	0,3 КОм	2КОм	1МОм	48 кВт	0,4 кВт	320 кВт	0,1МВт
5	48 КОм	4,8кВт	0,4 Вт	23 МОм	45 Ом	48 КОм	6,9 КОм	1 МОм	300МОм	1КОм

6	98 кВТ	0,4 ВТ	9,4 кВТ	230 мОм	450 кОм	480 Ом	6,43 кОм	9МОм	0,83 кОм	2МОм
7	32кОм	64 Ом	4МОм	0,1 МОм	200кОм	0,5кОм	4,82 кВТ	0,44 ВТ	0,45 кВТ	0,1МВТ
8	45 Ом	48 кОм	6,9кОм	1 МОм	300МОм	1кОм	48 кВТ	4,4 ВТ	0,4 кВТ	23МОм
9	4МОм	0,3кОм	2кОм	0,3 МОм	2кОм	0,8кОм	4,8 кВТ	5,4 кВТ	3280 кВТ	0,1МВТ
10	0,4 ВТ	20кОм	45 Ом	32кОм	64 Ом	4МОм	98 кВТ	4,45 ВТ	0,32 кВТ	03МВТ
11	1 МОм	30МОм	1кОм	48 кВТ	450 кОм	480 Ом	6,43 кОм	9МОм	0,83 кОм	2МОм
12	0,3 ВТ	0,9 Ом	4МОм	3 МОм	0,3кОм	4,5 Ом	51 кОм	4 кОм	400МОм	30кВТ
13	45 Ом	48 кОм	6,9кОм	1 МОм	300МОм	1кОм	4,8кВТ	0,4 ВТ	3 МВТ	10 кВТ
14	48 кОм	4,4к ВТ	0,4 Ом	23 ВТ	45 кВТ	48 Ом	6,4 кОм	4 МОм	0,3 кОм	2МОм
15	0,3 ВТ	0,9 Ом	40МОм	3 МОм	0,3кОм	48 кВТ	4,4 ВТ	0,4 кВТ	0,3 кОм	2МОм
16	40МОм	0,3кОм	2кОм	0,8кОм	2кОм	1МОм	48 кВТ	0,4 кВТ	320 кВТ	0,1МВТ
17	0,8кОм	4,8 кВТ	0,4 ВТ	0,4 кВТ	0,2МВТ	3,2кОм	6,4 Ом	40МОм	0,3 МОм	2кОм
18	0,3 ВТ	2кОм	0,8кОм	4,8 кВТ	30кОм	0,4 Ом	4МОм	50МОм	2кОм	32 кВТ
19	45 кОм	48 Ом	6,4кОм	4 МОм	0,3кОм	2МОм	48 кВТ	4,4 ВТ	0,4 кВТ	23 Ом
20	1МОм	1,3кОм	5Ом	1,3 МОм	5кОм	1,8кОм	4 кВТ	1,4 кВТ	328 кВТ	1,1МВТ
21	0,2 кВТ	0,4 ВТ	2,4 кВТ	2 мОм	4 кОм	4 Ом	2,4 кОм	9 МОм	0,2 кОм	1МОм
22	3 ВТ	0,1 Ом	5МОм	1 МОм	5,3кОм	2,5 Ом	20 кОм	9 кОм	457МОм	26кВТ
23	8 кОм	2,8кВТ	1,4 ВТ	93 МОм	5 Ом	33 кОм	6 кОм	3 МОм	320МОм	4кОм
24	4МОм	0,1кОм	4кОм	1,8кОм	5кОм	7МОм	22 кВТ	0,7 кВТ	120 кВТ	0,6МВТ
25	12кОм	54 Ом	7МОм	0,5 МОм	250кОм	1,5кОм	4,8 кВТ	0,22 ВТ	1,45 кВТ	0,2МВТ

Задание 3

Записать сопротивление в кОм и МОм (округление до десятых долей)

№ 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

3.1. Лабораторное занятие №1

Тема: Составление схем в программе «Начала электроники»

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

31.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.

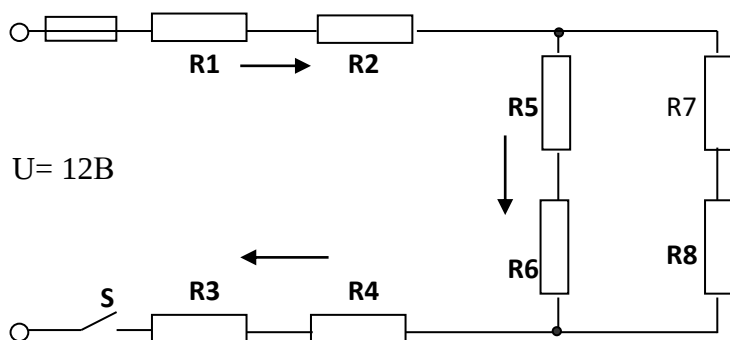


Рисунок 1

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 .

31.Основные положения электротехники.

Оборудование: Компьютер. Программа «Начала электроники»

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

31.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 I1, I2 , I3, I4.
5. Измерить мультиметром напряжение на всех резисторах.

6. Измерить мультиметром сопротивление резисторов R3 и R4 и R8, сравнить с номиналом.

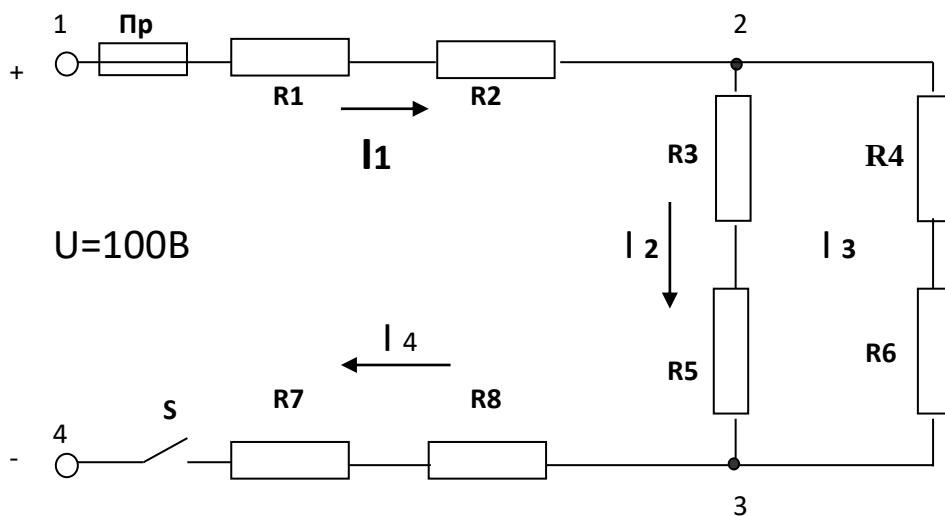


Рисунок 1

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. Практическое занятие №2

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

3.4. Лабораторное занятие №3

Тема: Последовательное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

31.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

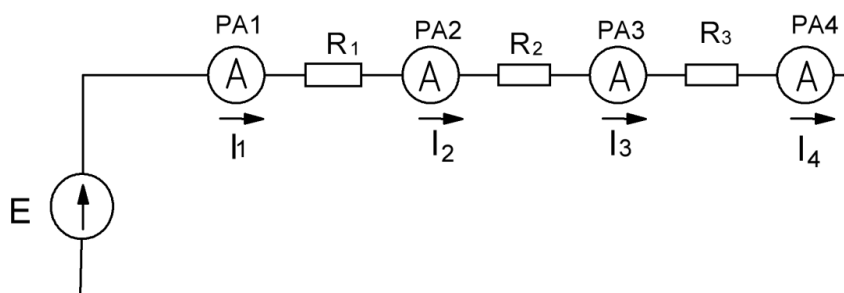


Рис.1

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:

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

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

3.5. Лабораторное занятие № 4

Тема: Параллельное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

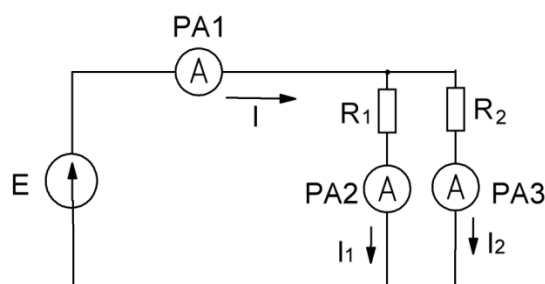
- У1. Читать, собирать и определять параметры электрических цепей
- 35. Принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов.
- 37. Основные законы электротехники

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 А	I ₁ А	I ₂ , А	U В	U ₁ В	U ₂ В	R ₁ Ом	R ₂ Ом	R _{общ} Ом

Расчетные данные

Таблица 2.

I В	R _{общ} Ом	R _э Ом	R ₁ Ом	R ₂ Ом	P ₁ Вт	P ₂ Вт	P _{потр} Вт	P _{ист} Вт

Формулы для расчета:

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

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,

3.6. Практическое занятие № 3

Тема: Определение эквивалентного сопротивления разветвленной 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

Задание 1

1. Найти эквивалентное сопротивление трех последовательно соединенных резисторов.
Составить схему.

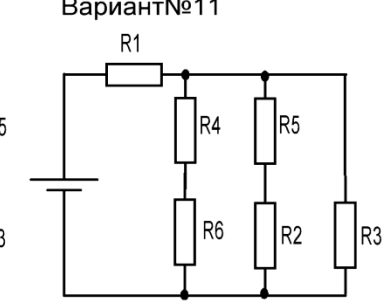
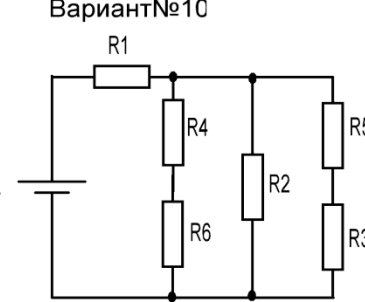
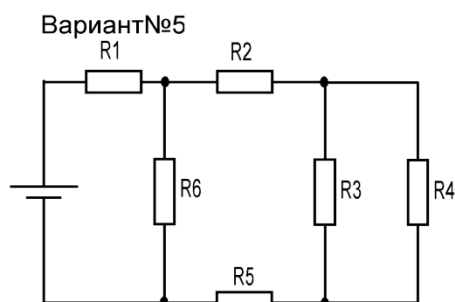
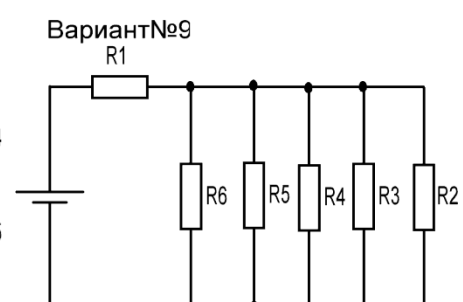
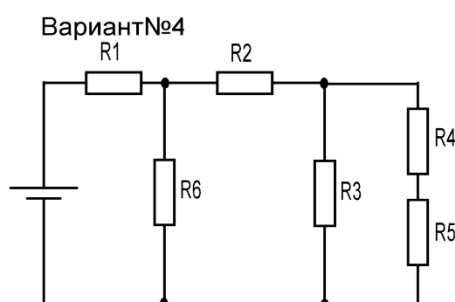
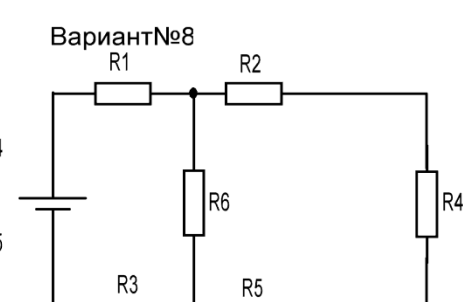
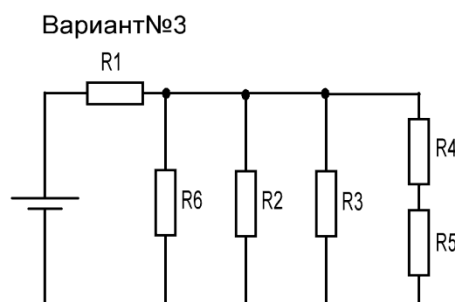
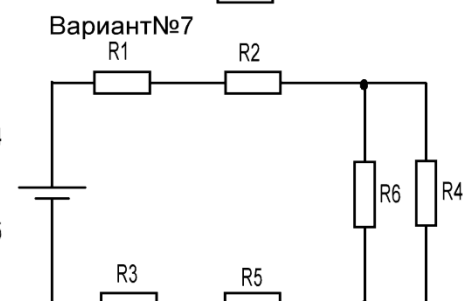
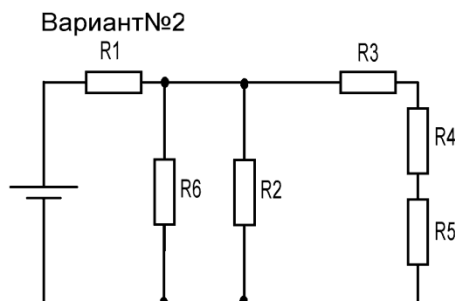
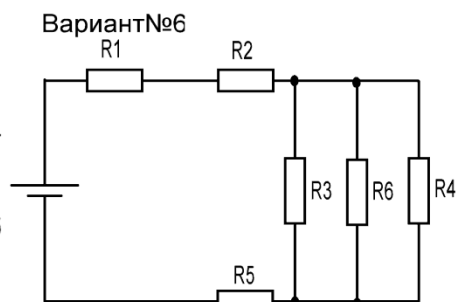
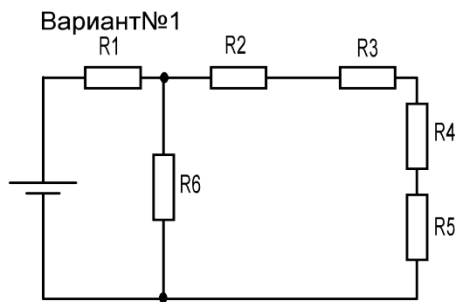
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R1 Ом	200	250	420	60	320	120	350	900	60	55	72	80	70
R2 кОм	0,5	1,2	1,8	1,3	8,2	4,5	1,2	1,1	8	4,8	3,8	1,7	1,9
R3 Ом	150	180	40	86	10	75	30	20	720	25	44	25	330
№ вар.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
R1 Ом	44	80	60	20	320	560	260	910	820	90	80	35	25
R2 кОм	2	3,3	4,2	5,6	8,2	1,8	3,8	7,4	4,6	1,2	1	1,3	1,5
R3 Ом	15	320	230	90	400	170	600	450	540	800	490	35	25

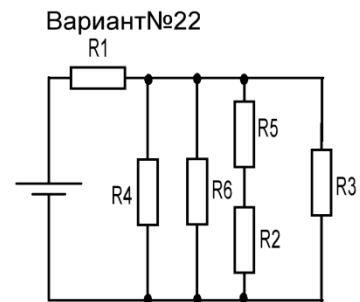
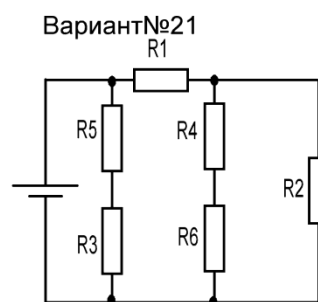
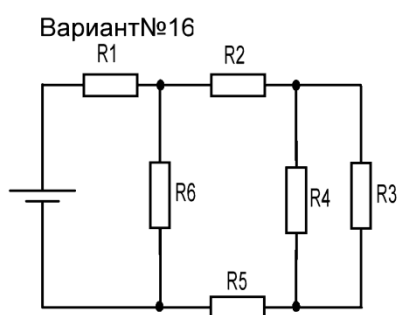
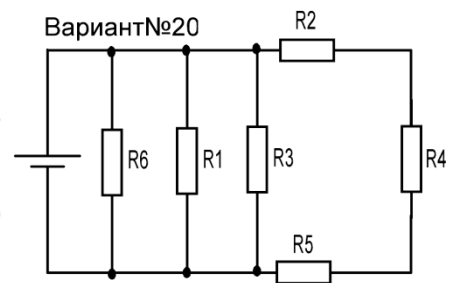
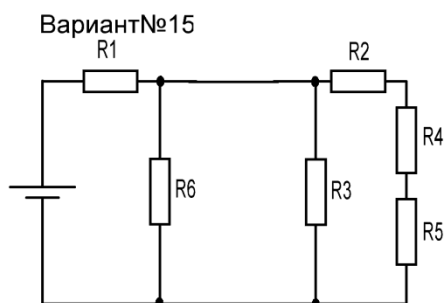
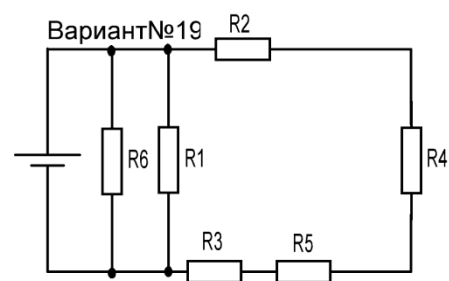
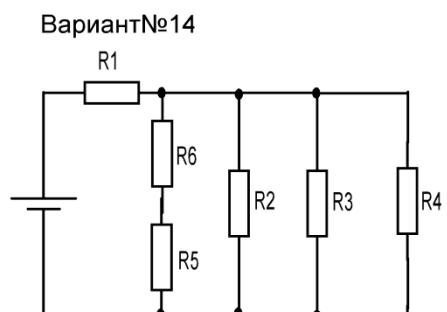
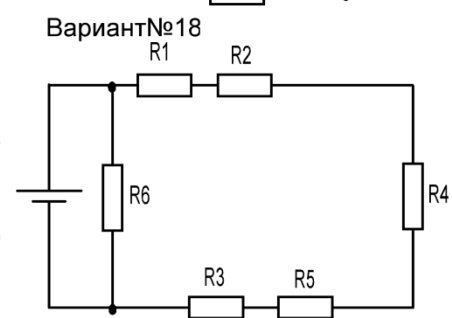
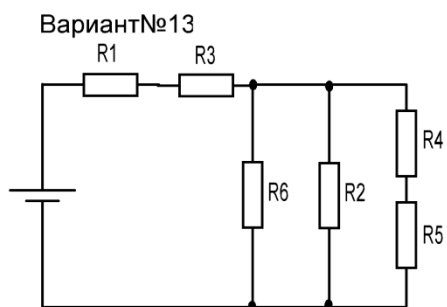
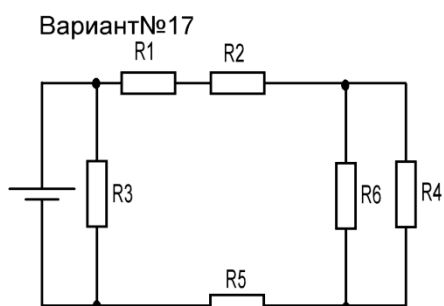
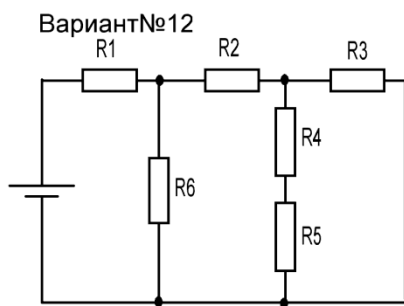
Задание 2

Найти эквивалентное сопротивление цепи. Найти ток, протекающий по источнику питания.

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E, В	20	30	40	50	60	200	80	90	100	120	130	100	200
r, Ом	10	50	60	80	90	100	120	200	20	30	230	10	50
R1, Ом	200	250	420	60	300	120	30	900	60	50	72	30	70
R2, кОм	0,5	1,5	0,5	0,3	0,42	0,45	0,5	0,6	0,08	0,1	100	0,3	0,25
R3, Ом	100	300	200	200	400	200	60	400	80	50	490	300	30
R4, Ом	500	300	100	50	100	400	600	200	160	36	200	150	250
R5, кОм	0,4	0,8	0,4	0,15	0,4	1,2	0,8	0,2	0,16	0,05	30	0,15	0,25
R6, Ом	100	150	200	400	900	400	600	1000	40	14	900	20	500

№ вар.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
E В	100	70	60	80	90	100	100	120	130	140	300	220	240
r, Ом	80	50	80	90	20	70	50	80	60	60	100	70	20
R1, Ом	200	40	100	300	70	400	900	200	110	60	150	130	180
R2, кОм	2	3,3	0,2	0,6	0,23	0,18	0,8	0,5	0,3	0,25	1	0,1	0,13
R3 Ом	500	300	100	1000	200	300	900	200	250	40	500	200	200
R4, Ом	250	500	500	180	600	100	80	120	40	200	400	200	300
R5, кОм	0,46	0,2	1,1	0,1	0,2	0,2	0,12	0,3	0,1	0,3	0,33	0,2	0,17
R6, Ом	40	200	600	180	500	400	450	80	80	500	170	80	400





3.7. Практическое занятие № 4.

Тема: Расчет неразветвленной цепи постоянного тока

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

Задание

1. Из уравнения по второму закону Кирхгофа найти ток в цепи.
2. Найти напряжение на выходе источников питания U_{1-2} .
3. Найти падение напряжения на каждом пассивном элементе, проверить второй закон Кирхгофа.
4. Составить баланс мощностей.

Схема для четных вариантов

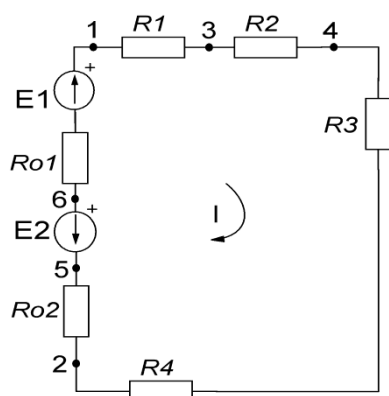
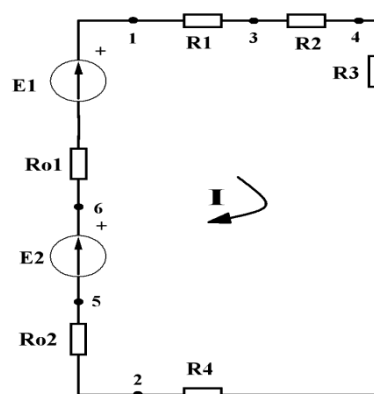


Схема для нечетных вариантов



№ вар	R01, Ом	R02, Ом	R1, кОм	R2, Ом	R3, кОм	R4, Ом	E1, В	E2, В
1	10	90	1	100	0,9	100	100	120
2	20	80	2	200	0,8	100	76	44
3	30	70	3	300	0,7	100	200	220
4	40	60	4	400	0,6	100	48	100
5	50	50	5	500	0,5	100	380	240
6	60	40	6	600	0,4	100	100	28
7	70	30	7	700	0,3	100	400	420
8	80	20	8	800	0,2	100	120	28
9	90	10	9	900	0,1	100	61	41
10	100	0	10	100	0,9	100	220	108

11	10	90	9	200	0,8	100	30	72
12	20	80	8	300	0,7	100	100	8
13	30	70	7	400	0,6	100	410	410
14	40	60	6	500	0,5	100	770	50
15	50	50	5	600	0,4	100	30	32
16	60	40	4	700	0,3	100	100	48
17	70	70	3	800	0,2	100	110	310
18	80	20	2	900	0,1	100	130	98
19	90	10	1	1000	0	100	100	120
20	100	0	0,5	500	1	100	320	100
21	10	90	0,6	400	2	100	150	170
22	20	80	0,7	300	3	100	520	100
23	30	70	0,8	200	4	100	15	37
24	40	60	0,9	100	5	100	72	10
25	50	50	0,4	600	6	100	310	410
26	60	40	0,3	700	7	100	220	138

3.8.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.

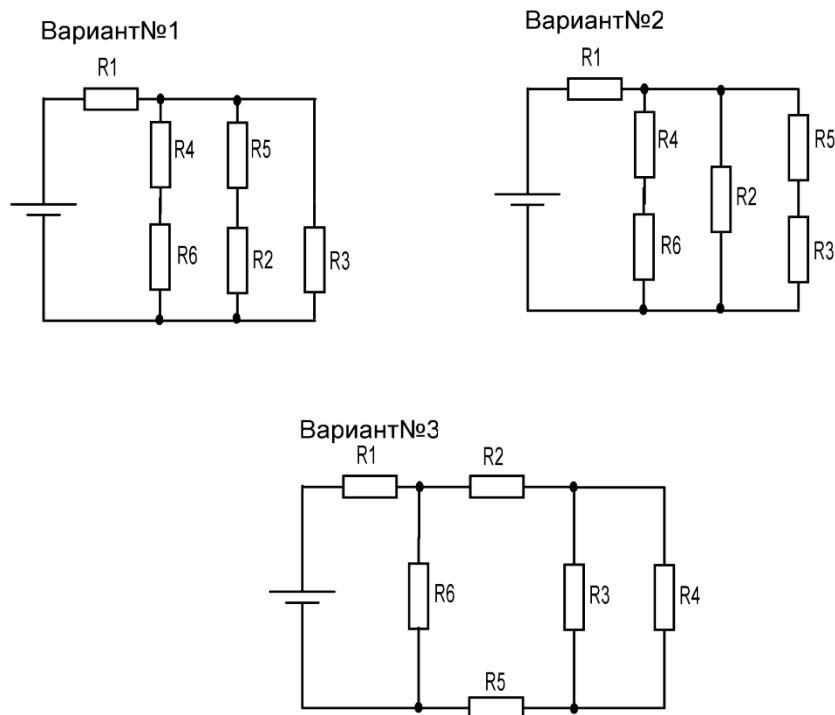


Рисунок 1

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,

3.9. Практическое занятие № 5

Тема: Последовательное и параллельное соединение конденсаторов

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

Задание1.

- а) Определить общую емкость трех последовательно, параллельно и смешанно соединенных конденсаторов, начертить схему.
- б) Определить общее емкостное сопротивление этих конденсаторов.

Частоту сети взять промышленную, которая применяется в России.

№ Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
С 1 мкФ	600	318	900	150	100	1000	400	250	159	190	1600	500
С2 мкФ	600	318	900	150	100	1000	400	250	159	190	1600	500
С3 мкФ	600	318	900	150	100	1000	400	250	159	190	1600	500

№ Вар.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
С 1 мкФ	1500	300	800	450	860	150	1400	820	460	530	860	1200
С2 мкФ	1500	300	800	450	860	150	1400	820	460	530	860	1200
С3 мкФ	1500	300	800	450	860	150	1400	820	460	530	860	1200

3.10. Лабораторное занятие №6

Тема: Исследование трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

У6. Пользоваться электроизмерительными приборами .

З1.Основные положения электротехники.

Собрать схему трехфазной цепи, соединить источники и потребители в «звезду».

Измерить токи в фазах, фазные и линейные напряжения и ток в нулевом проводе, данные занести в таблицу 1 :

1. Симметричная нагрузка, нормальный режим работы.
2. Обрыв нулевого провода при симметричной нагрузке..
3. Несимметричная нагрузка, нормальный режим работы.
4. Обрыв нулевого провода при несимметричной нагрузке.
5. Обрыв фазного провода при несимметричной нагрузке и нулевом проводе.

Сделать выводы.

1. Чему равен ток в нулевом проводе при симметричной нагрузке.

2. Как изменяются фазные и линейные напряжения при симметричной и несимметричной нагрузке при обрыве нулевого провода.

Таблица 1. Измеренные данные

№ опыта	U_A	U_B	U_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	I_A	I_B	I_C	I_N
1. Симметр. нагрузка.										
2. Обрыв нулевого провода.										
3. Несимметр. нагрузка										
Обрыв нулевого провода										
Обрыв фазного провода.										

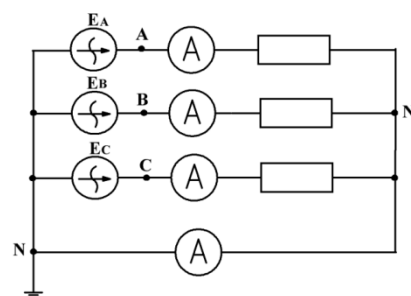
Таблица 2 Расчетные данные

	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	R_A	R_B	R_C	P_A	P_B	P_C	$P_{\text{цепи}}$
Симметричная. нагрузка.										
Несимметричная. нагрузка										

$$R_A = U_A / I_A; \quad R_B = U_B / I_B \quad R_C = U_C / I_C$$

$$P_A = U_A * I_A \quad P_B = U_B * I_B \quad P_C = U_C * I_C$$

$$P_{\text{цепи}} = P_A + P_B + P_C$$



3.11. Лабораторное занятие №7

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:

1. 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

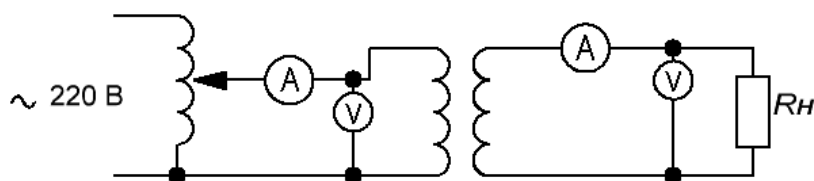


Рис. 1

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, B	U_2, B	I_1, A	I_2, A	P1	P2	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,

3.12. Лабораторное занятие №8.

Тема: Исследование полупроводникового диода

Цель работы: Снять вольтамперную характеристику диода.

Оборудование: Компьютер-программа «**Electronics Workbench** ».

Ход работы.

6. Открыть программу «**Electronics Workbench** ».
7. Собрать схему прямого включения диода,
8. Включить схему диода.
9. Установить сопротивление резистора согласно варианта (см. таб. №3).
10. Изменяя напряжение на батарее питания от **2В** до **12В**, записать показания вольтметра и миллиамперметра в таблицу №1.
11. Схему выключить.
12. Собрать схему обратного включения диода.
13. Включить схему диода .

14. Прodelать пункты 4,5 показания занести в таблицу № 2.

15. Построить вольтамперную характеристику диода по данным таблицы №1 и №2

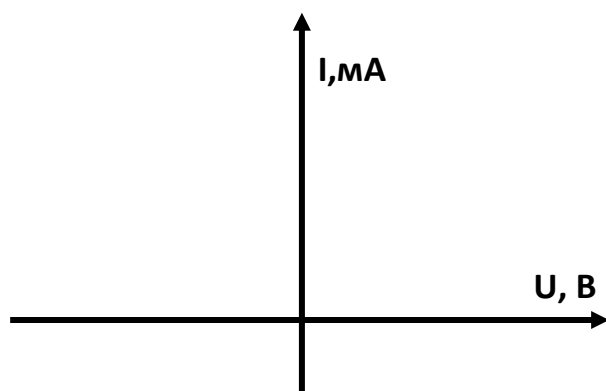


Таблица №1.

U _{бат.} В	2	4	6	8	12
U _{диод.} В					
I мА					

Таблица №2.

U _{бат.} В	2	4	6	8	12
U _{диод.} В					
I мА					

Таблица №3.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вар.												
R кОм	1	1,2	1,4	1,6	0,8	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3

№	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Вар.												
R кОм	1,1	1,5	0,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4

Вопросы для зачета.

1. Дать определению диоду.
2. Объяснить принцип работы диода и его устройство.
3. Назвать виды диодов.
4. Что произойдет, если подать очень большое обратное напряжения.

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. Собранную 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»