

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА»
(ЧГТК ИМ. М.И. ЩАДОВА)**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
«Горных дисциплин»
Протокол №6
«04» февраля 2025 г.
Председатель: Н.А. Жук

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
_____ О.В. Папанова
«26» мая 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения
лабораторных (практических) работ студентов 2 курса
по учебной дисциплине
ОП.02. Электротехника и электроника
программы подготовки специалистов среднего звена

***13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)***

Разработал
преподаватель:
Жук Н.А.

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	6
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	16
 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	 17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины «**Электротехника и электроника**» составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**.

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

В результате выполнения полного объема заданий практических занятий студент должен **знать**:

БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов;
- свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- порядок пуска в работу и остановки электродвигателей
- основные электрические нормы настройки и методы проверки электрооборудования

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- правильно подбирать пусковые сопротивления для электродвигателей
- подключать и отключать электрооборудование

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения:

ТЕХНОЛОГИИ	МЕТОДЫ
Обучение в сотрудничестве	Словесные
Проблемно-развивающее обучение	Наглядные
Развивающее обучение	Практические
Технология учебно-поисковой деятельности	

Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«Электротехника и электроника»** на практические занятия отводится **50 часов.**

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

(выписка из рабочей программы)

Название практического занятия (указать раздел программы, если это необходимо)	Количество часов
1. Практическое занятие №1. Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.	2
2. Практическое занятие №2 Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником Э.Д.С.	2
3. Практическое занятие №3 Расчет электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками Э.Д.С	2
4. Практическое занятие №4 Расчет магнитных цепей (прямая и обратная задачи)	2
5. Практическое занятие №5 Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	2
6. Практическое занятие №6 Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	2
7. Практическое занятие №7 Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока методом проводимостей.	2
8. Практическое занятие №8 Расчет цепей переменного тока символическим методом.	2
9. Практическое занятие №9 Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении звездой и треугольником	2
10. Практическое занятие №10 Расчет погрешностей при косвенных методах измерений	2
11. Практическое занятие №11 Исследование работы однофазного трансформатора	2
Название лабораторной работы	
1. Лабораторная работа №1 Исследование режимов работы в электрических цепях.	2
2. Лабораторная работа №2 Неразветвленная цепь постоянного тока, построение потенциальной диаграммы.	2
3. Лабораторная работа №3 Последовательное соединения сопротивлений. Построение ВАХ	2
4. Лабораторная работа №4 Параллельное соединения сопротивлений. Построение ВАХ	2
5. Лабораторная работа №5 Смешанное соединение сопротивлений. Построение ВАХ.	2
6. Лабораторная работа №6 Исследование цепи с емкостью.	2

7. Лабораторная работа №7 Исследование последовательной и параллельной RC-цепи	2
8. Лабораторная работа №8 . Исследование последовательной и параллельной RL -цепи.	2
9. Лабораторная работа №9 Исследование режимов работы неразветвленных цепей переменного тока. Резонанс напряжений	2
10. Лабораторная работа №10 Исследование режимов работы разветвленных цепей переменного тока. Резонанс токов	2
11. Лабораторная работа №11 Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников "звездой".	2
12. Лабораторная работа №12 Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников "треугольником".	2
13. Лабораторная работа №13 Использование цифрового мультиметра в качестве амперметра, вольтметра, омметра.	2
14. Лабораторная работа №14 Поверка амперметра и вольтметра	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Практическая занятие №1.

«Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов».

Цель: ознакомиться на практике со способами соединения конденсаторов.

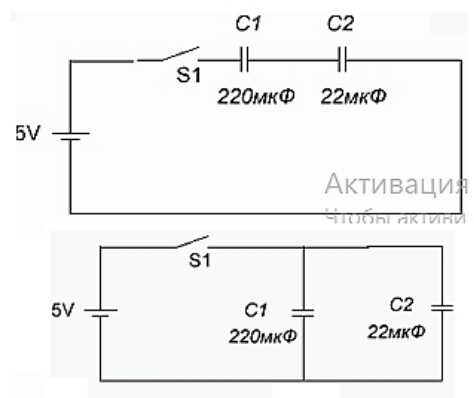
Задание 1. Собрать цепи.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Практическая занятие №2

«Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником Э.Д.С.»

Цель: Сформировать навыки расчета простых электрических цепей постоянного тока.

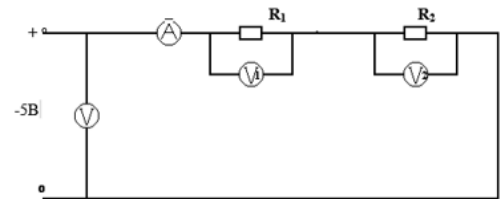
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Практическая занятие №3

Расчет электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками Э.Д.С

Цель: Научиться собирать и рассчитывать сложные электрические цепи

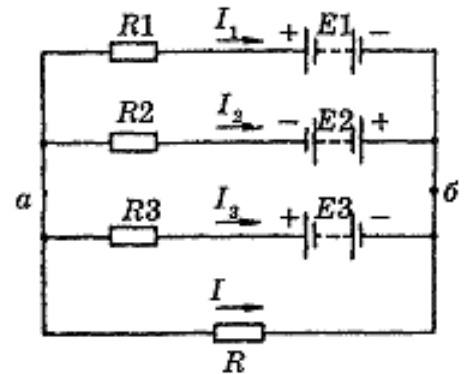
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Практическая занятие №4

Расчет магнитных цепей (прямая и обратная задачи)

Цель: Научиться рассчитывать магнитные цепи, определять потери в магнитных цепях.

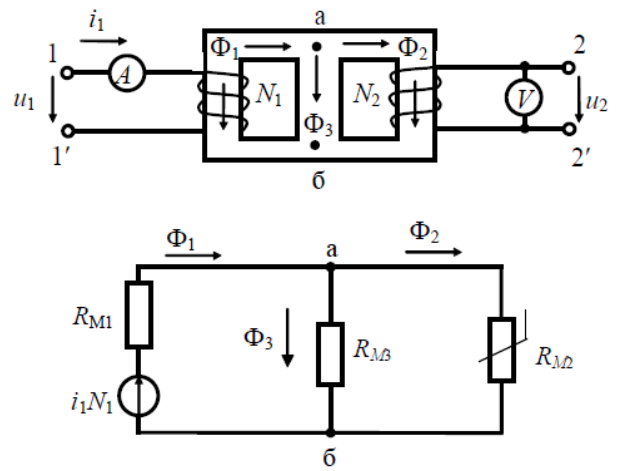
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Практическая работа №5

«Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм».

Цель: Получить навыки расчета электрических цепей при помощи измерений физических величин, с дальнейшими расчетами цепей при помощи векторных диаграмм.

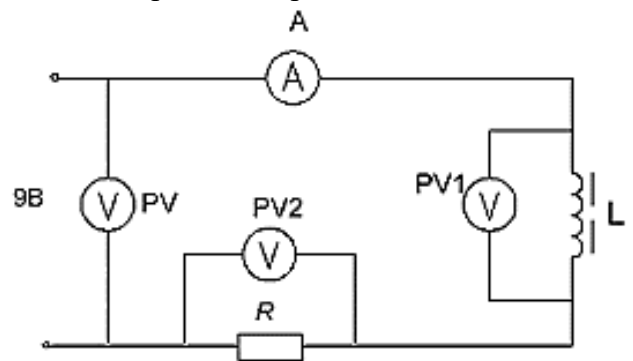
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания



Практическая работа №6

«Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока методом проводимостей».

Цель: Получить навыки расчета электрических цепей при помощи измерений физических величин, с дальнейшими аналитическими расчетами используя физическую величину – проводимость.

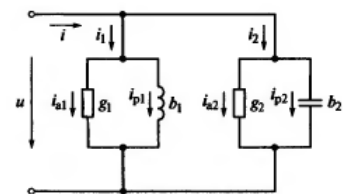
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания



Практическая работа №7

«Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока без определения проводимостей».

Цель: Получить навыки расчета электрических цепей при помощи измерений физических величин, с дальнейшими аналитическими расчетами.

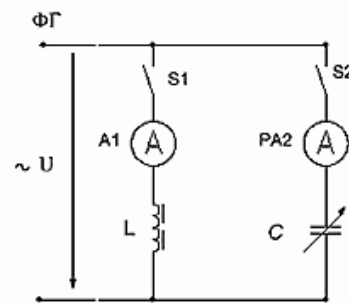
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания



Практическая работа №8

«Расчет цепей переменного тока символическим методом».

Цель: Получить навыки расчета электрических цепей при помощи комплексных чисел.

Задание 1. Собрать цепь.

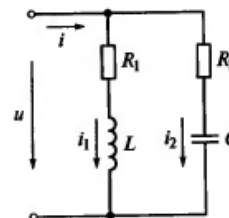
Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. Представить комплексными числами токи электрической цепи при заданном напряжении на ее зажимах.

Задание 4. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания



Практическая работа №9

«Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении звездой и треугольником».

Цель: ознакомиться с трёхфазными системами, измерением фазных и линейных токов и напряжений при соединении потребителей звездой.

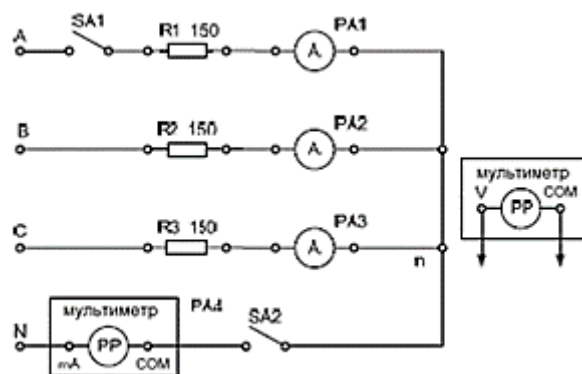
Задание 1. Собрать цепь.

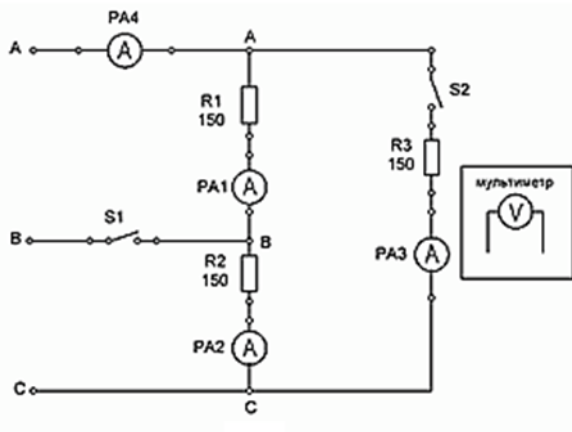
Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.





Практическая работа №10

«Расчет погрешностей при прямых и косвенных методах измерений.»

Цель: Изучение электроизмерительных приборов, используемых в лабораторных работах.

Получение представлений о характеристиках стрелочных измерительных приборов.

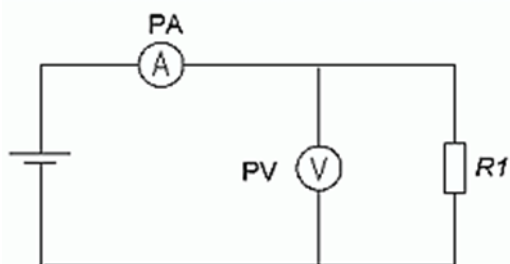
Получение навыков работы с цифровыми измерительными приборами.

Задание 1. Изучение паспортных характеристик стрелочных электроизмерительных приборов.

Для этого внимательно рассмотрите лицевые панели стрелочных амперметров и заполните таблицу 1:

Таблица №1

Наименование прибора			
Система измерительного механизма			
Предел измерения			
Цена деления			
Класс точности			
Максимальная абсолютная погрешность			
Род тока			
Нормальное положение шкалы			



Задание 2. Собрать цепь.

Задание 3. Вычислить силу тока (напряжение)

Задание 4. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 5. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы: 1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

Практическая работа №11

Исследование работы однофазного трансформатора

Цель: ознакомиться с назначением и основными характеристиками однофазного трансформатора, работой трансформатора при различных режимах.

Задание 1. Собрать цепь.

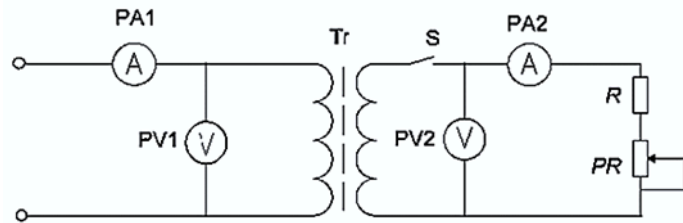


Рис.1

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы: 1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.

Лабораторная работа №1

«Исследование режимов работы в электрических цепях».

Цель: исследовать режимы работы электрической цепи трансформатора

Задание 1. Собрать цепь.

- Исследовать рабочий режим
- Исследовать режим холостого хода
- Исследовать режим короткого замыкания

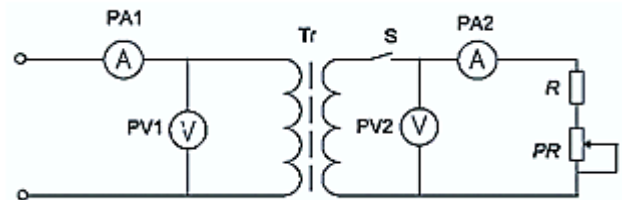
Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №2

«Неразветвленная цепь постоянного тока, построение потенциальной диаграммы.».

Цель: получить навыки построения потенциальной диаграммы электрической цепи

Задание 1. Собрать цепь.

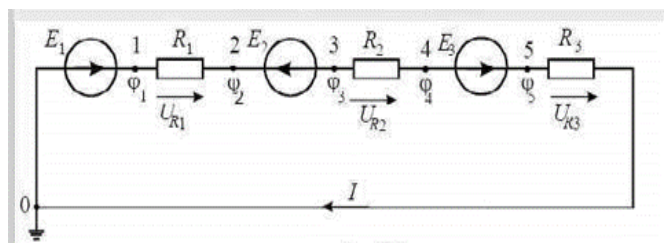
Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить потенциальную диаграмму, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №3

«Последовательное соединения сопротивлений. Построение ВАХ».

Цель: получить навыки исследования принципов работы последовательной цепи постоянного тока.

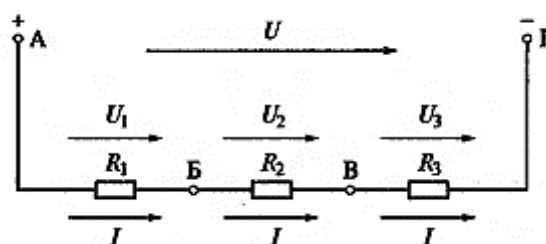
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №4

«Параллельное соединения сопротивлений. Построение ВАХ».

Цель: получить навыки построения вольт – амперной характеристики электрической цепи.

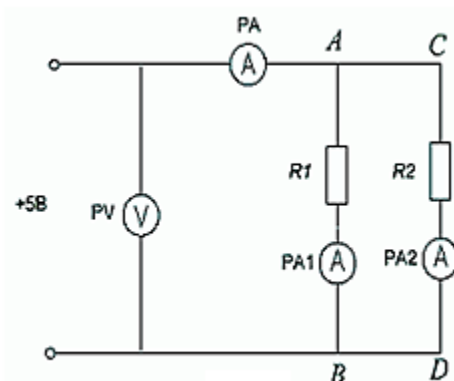
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №5

«Смешанное соединение сопротивлений. Построение ВАХ».

Цель: получить навыки построения вольт – амперной характеристики электрической цепи.

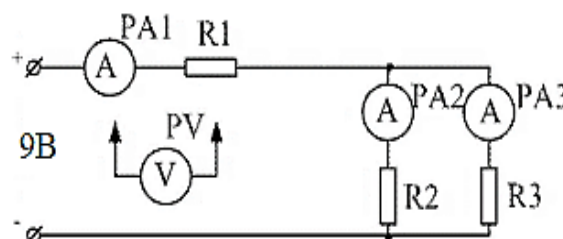
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №6 «Исследование цепи с емкостью».

Цель: получить навыки исследования соотношения тока и напряжения в данной цепи.

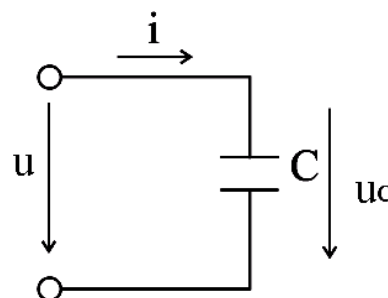
Задание 1. Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №7

«Исследование последовательной и параллельной RC-цепи».

Цель: получить навыки исследования соотношения тока и напряжения в данной цепи.

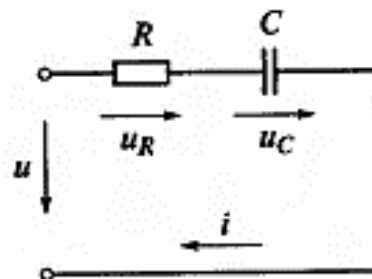
Задание 1. Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №8

«Исследование последовательной и параллельной RL -цепи.».

Цель: получить навыки исследования соотношения тока и напряжения в данной цепи.

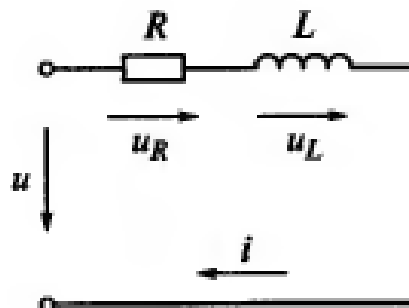
Задание 1. Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов построить вольт – амперную характеристику, сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

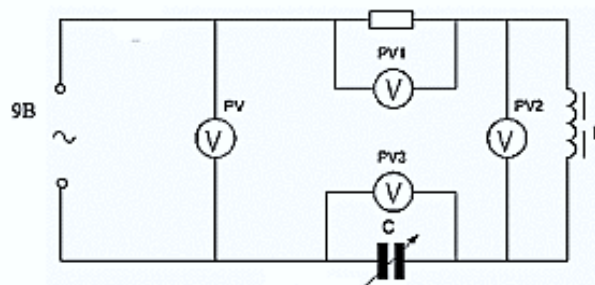
1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №9

«Исследование режимов работы неразветвленных цепей переменного тока. Резонанс напряжений».

Цель: Изучение свойств цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов, знакомство с явлением резонанса напряжений, построение векторных диаграмм.



Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы: 1. Оформить на листах формата A4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.

Лабораторная работа №10

«Исследование режимов работы разветвленных цепей переменного тока. Резонанс токов».

Цель: Изучение свойств цепей при параллельном соединении активных и реактивных элементов, знакомство с явлением резонанса токов, построение векторных диаграмм.

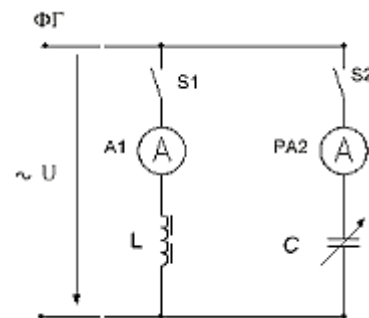
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы: 1. Оформить на листах формата A4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №11

«Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников звездой».

Цель: Получить навыки исследования режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.

Задание 1. Собрать цепь.

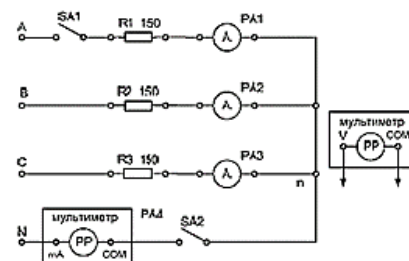
Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата A4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №12

«Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников треугольником».

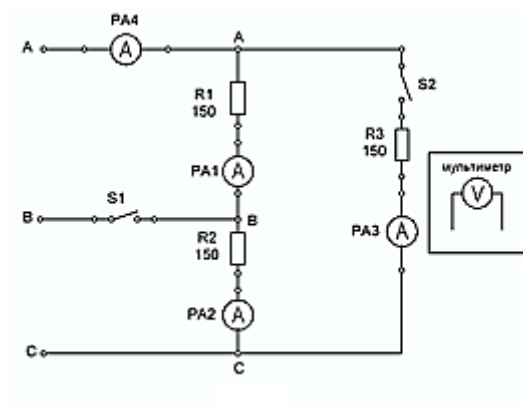
Цель: Получить навыки исследования режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником.

Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения и расчеты.

Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы: 1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.



Лабораторная работа №13

«Использование цифрового мультиметра в качестве амперметра, вольтметра, омметра».

Цель: Получить навыки измерения электрических величин силы тока, напряжения и сопротивления при помощи цифрового мультиметра)

Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения.

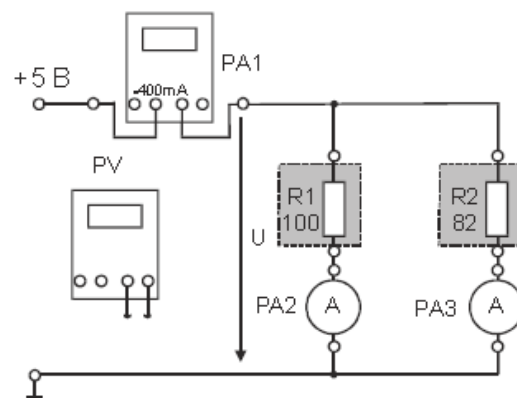
Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Примечание: измерения сопротивлений необходимо производить, не включая их цепь.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



Лабораторная работа №14

«Проверка амперметра и вольтметра».

Цель: Получить навыки проверки измерительных приборов

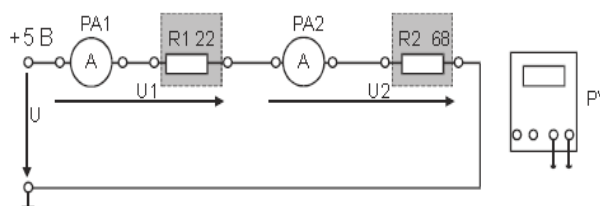
Задание 1. Собрать цепь.

Задание 2. Произвести необходимые измерения.

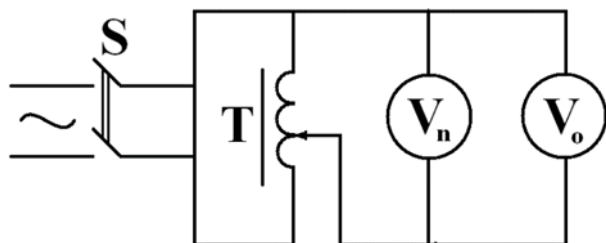
Задание 3. На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

Итог работы:

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.



2. После проверки преподавателем устранить замечания.



4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

4.1 Основные печатные и (или) электронные издания:

О-1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 736 с. — ISBN 978-5-507-52365-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448721> (дата обращения: 22.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2 Дополнительные печатные и (или) электронные издания (электронные ресурсы):

Д-1. Попов, В.С. Теоретическая электротехника: учебник / В.С. Попов. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 544 с.

Д-2. Лачин, В.И. Электроника: учебное пособие / В.И. Лачин. — М.: Феникс, 2002. — 576с.

Д-3. Берёзкина, Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники: учебное пособие/ Т.Ф. Берёзкина. — М.: Высшая школа, 1998. — 380с.

Д-4. Гальперин, М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — М.: Форум, ИНФРА-М, 2004. — 304 с.

**4. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было:	Стало:
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	