

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

Рассмотрено на заседании ЦК  
«25» 05 2021 г.  
Протокол № 9  
Председатель  
Жук Н.А. Жук

УТВЕРЖДАЮ  
Зам.директора по УР  
Шаманова Н.А. Шаманова  
«16» 06 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения

практических работ студентов

по учебной дисциплине

**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработал преподаватель:  
Н.А. Жук

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	2
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	6
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	17
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	19

# 1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению лабораторных (практических) работ по учебной дисциплине «Электротехника» предназначены для студентов специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**, составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Электротехника» и направлены на достижение следующих целей:

Изучить на практике определенные явления или законы, краткие теоретические знания о которых получены на лекциях

- закрепить на практике теоретические сведения о работе различных электротехнических и электронных устройств;
- подробно ознакомиться с устройством и характеристиками наиболее важных электротехнических и электронных приборов, аппаратов и машин, составляющих предмет лабораторной практики:
- овладеть практическими способами управления и настройки электротехнических устройств на заданный режим;
- получить практические навыки в проведении измерений электрических величин, пользовании различными измерительными приборами и аппаратами, чтении электрических схем, построении графиков и характеристик,
- научиться технике проведения экспериментального исследования физических моделей или промышленных образцов электротехнических и электронных устройств;
- выработать умение рассуждать о рабочих свойствах и степени пригодности исследованных электротехнических устройств для решения тех или иных задач.

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Электротехника» и содержат задания, методики решения поставленных задач, перечень необходимых формул.

При проведении лабораторных (практических) работ применяются следующие технологии и методы обучения:

**Лабораторная работа** - это исследование, закрепление теоретических знаний, проверка на опыте положений теории.

**Практическая работа** - это работа по получению и закреплению умений и навыков, предполагающая более узкие цели. Основной целью практической работы является:

- Получение практических умений и навыков по электротехнике и электронике в соответствии с государственным стандартом

Выполнение лабораторной (практической) работы включает в себя: подготовку к лабораторному занятию, проведение эксперимента и обработку экспериментального материала с оформлением отчета.

Перед началом работы проводится коллоквиум, на котором каждый студент отвечает на ряд вопросов, касающихся ее выполнения, и получает разрешение руководителя занятий приступить к проведению эксперимента.

После окончания эксперимента каждый студент самостоятельно должен обработать данные опытов и подготовить отчет по проделанной работе.

**Отчет** должен содержать титульный лист и включает в себя следующие разделы:

- название и цель работы;
- перечень оборудования и измерительных приборов с указанием типа, системы, классов точности, цены деления;
- схемы соединения элементов исследования;
- таблицы результатов измерений с указанием единиц измерения и вычислений, расчетные формулы, необходимые расчеты;
- графики или диаграммы;
- краткие выводы о проделанной работе;
- контрольные вопросы

**Обработка результатов** включает в себя электрические схемы и результаты исследований, наблюдений. Каждый этап, опыт должны иметь свой подзаголовок.

Каждая схема должна быть сопровождается соответствующей таблицей записей результатов измерений и графиком, иллюстрирующим изучаемые зависимости.

В таблице обязательно следует указывать, в каких единицах измерены исследуемые величины. Все таблицы должны иметь заголовок.

Все производимые расчеты, обязательно отражаются в отчете. Как правило, они записываются под таблицей.

Составление отчета – индивидуальная домашняя работа каждого члена бригады.

**Отчет в целом** должен быть составлен таким образом, чтобы для понимания содержания и результатов проведенной работы не требовалось дополнительных устных пояснений.

Лабораторные (практические) работы могут выполняться как в рукописном, так и в машинописном формате.

Работа считается принятой если она оформлена согласно требований в выше указанном документе в полном объеме. Работа оценивается по пятибалльной шкале.

В результате выполнения полного объема лабораторных (практических) работ студент должен уметь:

- подбирать устройства электронной техники, 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 электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими

- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- пользоваться литературой и другими источниками.

В соответствии с учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и рабочей программой на практические (лабораторные) работы по дисциплине «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» отводится 60 часов

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (выписка из рабочей программы)

Название практического занятия (указать раздел программы, если это необходимо)	Количество часов
1. <b>Практическое занятие №1.</b> Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.	2
2. <b>Практическое занятие №2</b> Расчет электрических цепей постоянного тока с одним источником Э.Д.С.	2
3. <b>Практическое занятие №3</b> Расчет электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками Э.Д.С	2
4. <b>Практическое занятие №4</b> Расчет магнитных цепей (прямая и обратная задачи)	2
5. <b>Практическое занятие №5</b> Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	2
6. <b>Практическое занятие №6</b> Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	2
7. <b>Практическое занятие №7</b> Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока методом проводимостей.	2
8. <b>Практическое занятие №8</b> Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока без определения проводимостей.	2
9. <b>Практическое занятие №9</b> Расчет цепей переменного тока символическим методом.	2
10. <b>Практическое занятие №10</b> Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении звездой	2
11. <b>Практическое занятие №11</b> Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении треугольником	2
12. <b>Практическое занятие №12</b> Расчет погрешностей при прямых методах измерений.	2
13. <b>Практическое занятие №13</b> Расчет погрешностей при косвенных методах измерений.	2

14. <b>Практическое занятие №14</b> Исследование проводимости диода	2
<b>Название лабораторной работы</b>	
1. <b>Лабораторная работа №1</b> Тренировочные упражнения в сборке электрических схем. Использование цветовой кодировки для определения значения сопротивлений. Выбор электроизмерительной аппаратуры для заданных условий работы.	2
2. <b>Лабораторная работа №2</b> Исследование режимов работы в электрических цепях.	2
3. <b>Лабораторная работа №3</b> Неразветвленная цепь постоянного тока, построение потенциальной диаграммы.	2
4. <b>Лабораторная работа №4</b> Последовательное соединения сопротивлений. Построение ВАХ	2
5. <b>Лабораторная работа №5</b> Параллельное соединения сопротивлений. Построение ВАХ	2
6. <b>Лабораторная работа №6</b> Смешанное соединение сопротивлений. Построение ВАХ.	2
7. <b>Лабораторная работа №7</b> Исследование цепи с емкостью.	2
8. <b>Лабораторная работа №8</b> Исследование последовательной и параллельной RC-цепи.	2
9. <b>Лабораторная работа №9</b> Исследование последовательной и параллельной RL -цепи.	2
10. <b>Лабораторная работа №10</b> Исследование режимов работы неразветвленных цепей переменного тока. Резонанс напряжений	2
11. <b>Лабораторная работа №11</b> Исследование режимов работы разветвленных цепей переменного тока. Резонанс токов	2
12. <b>Лабораторная работа №12</b> Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников "звездой".	2
13. <b>Лабораторная работа №13</b> Исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников "треугольником".	2
14. <b>Лабораторная работа №14</b> Использование цифрового мультиметра в качестве амперметра, вольтметра, омметра.	2
15. <b>Лабораторная работа №15</b> Поверка амперметра	2
16. <b>Лабораторная работа №16</b> Поверка 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.

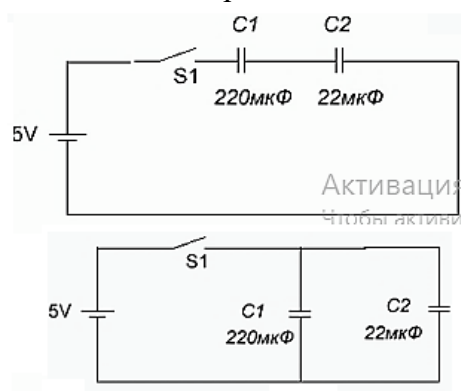
**Задание 1.** Собрать цепи.

**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.

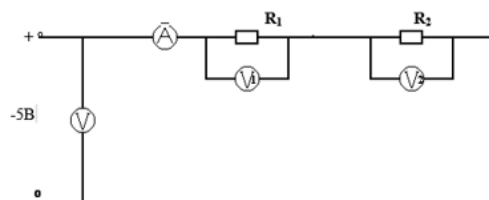
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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

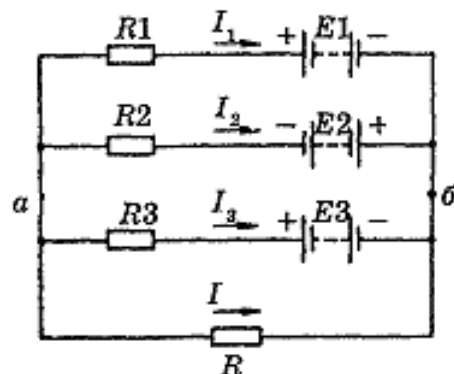
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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.

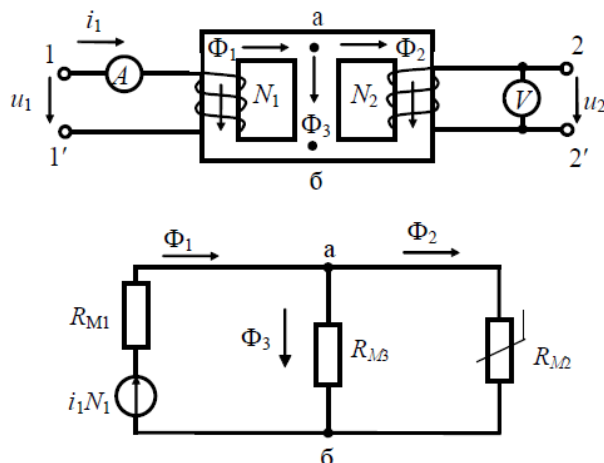
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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.

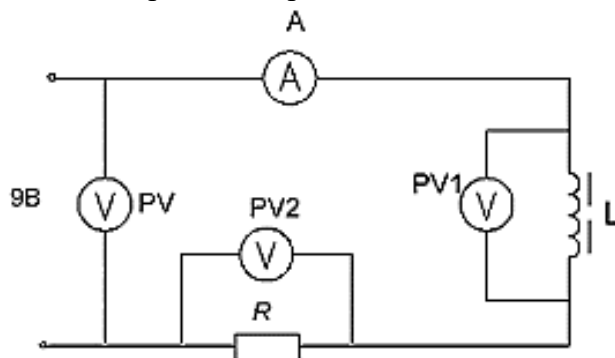
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 с помощью векторных диаграмм».

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

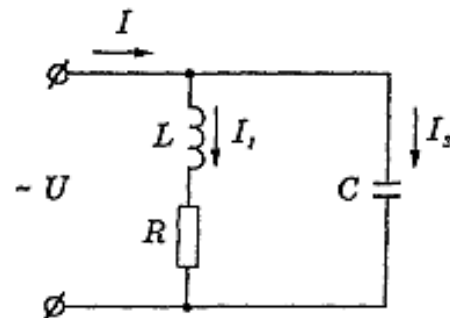
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №7

### «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.

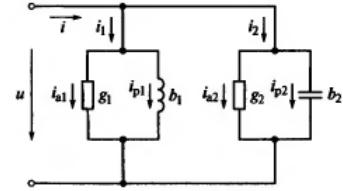
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №8

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

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

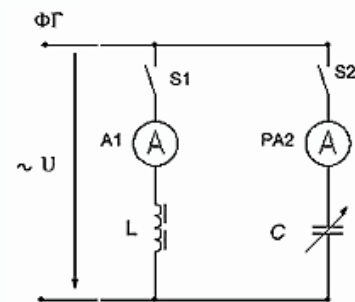
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №9

### «Расчет цепей переменного тока символическим методом».

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

**Задание 1.** Собрать цепь.

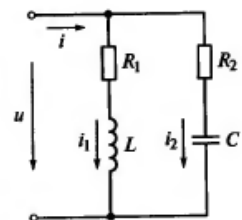
**Задание 2.** Произвести необходимые измерения и расчеты.

**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 №10

### «Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении звездой».

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

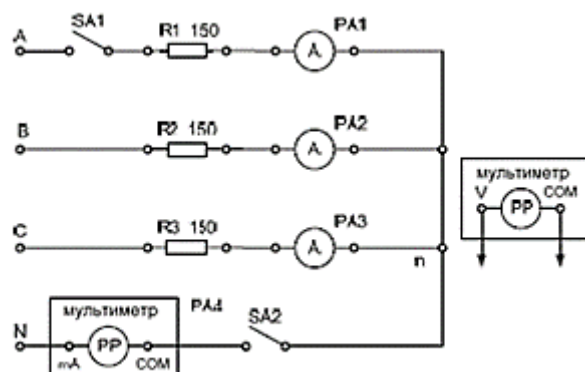
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №11

### «Расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении треугольником».

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

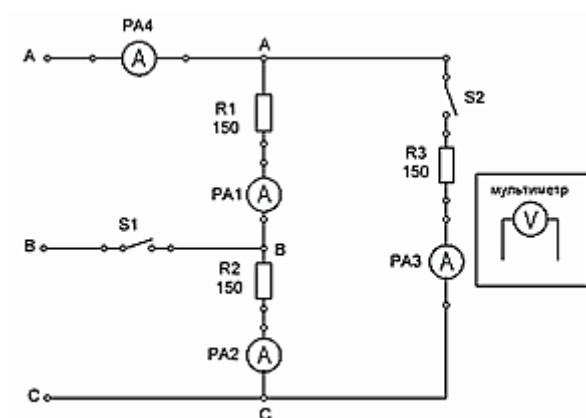
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



## Практическая работа №12

### «Расчет погрешностей при прямых 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			

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

### Практическая работа №13

«Расчет погрешностей при косвенных методах измерений.»

**Цель:** получить навыки расчета погрешностей косвенным методом

**Задание 1.** Собрать цепь.

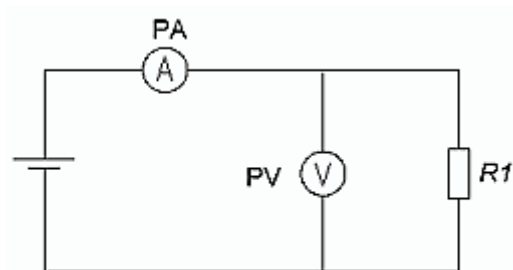
**Задание 2.** Вычислить силу тока (напряжение)

**Задание 3.** Произвести необходимые измерения и расчеты.

**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 №14

«Исследование проводимости диода.»

**Цель:** Изучить проводимость выпрямительного диода в прямом и обратном направлениях.

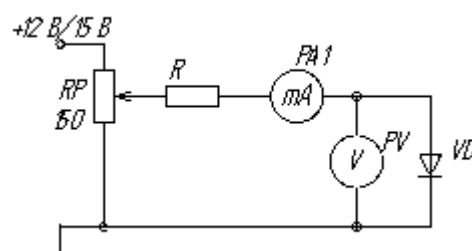
**Задание 1.** Собрать цепь для исследования выпрямительного диода.

**Задание 2.** Снять вольтамперную характеристику выпрямительного диода

**Задание 3.** На основании измерений построить прямую и обратную ветви ВАХ. Сделать выводы

**Итог работы:**

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



## Лабораторная работа №1

«Тренировочные упражнения в сборке электрических схем. Использование цветовой кодировки для определения значения сопротивлений. Выбор электроизмерительной аппаратуры для заданных условий работы»

**Цель:** Получение навыков включения в цепь резисторов согласно цветовой маркировке.

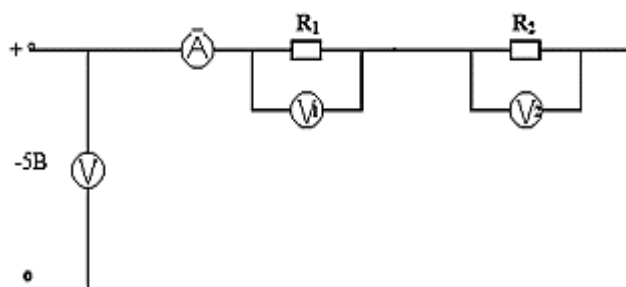
**Задание 1.** Собрать цепь.

**Задание 2.** Согласно цветовой кодировке включить резисторы в цепь.

**Задание 3.** На основании измерений рассчитать их номиналы. Сделать выводы

**Итог работы:**

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



## Лабораторная работа №2

«Исследование режимов работы в электрических цепях».

**Цель:** Исследовать режимы работы электрической цепи трансформатора

**Задание 1.** Собрать цепь.

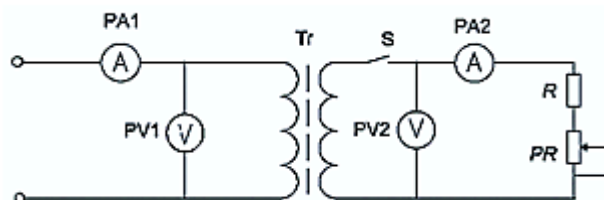
- Исследовать рабочий режим
- Исследовать режим холостого хода
- Исследовать режим короткого замыкания

**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 №3

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

**Цель:** Получить навыки построения потенциальной диаграммы электрической цепи

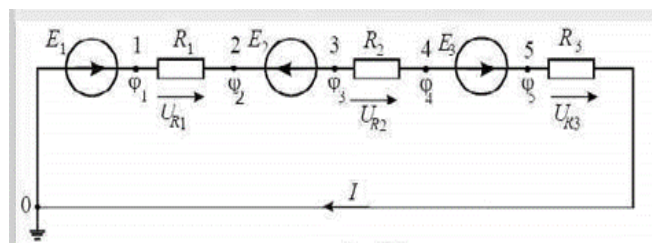
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №4

#### «Последовательное соединения сопротивлений. Построение ВАХ».

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

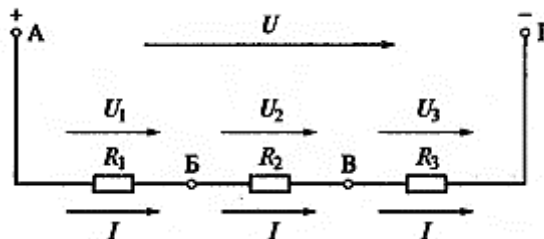
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №5

#### «Параллельное соединения сопротивлений. Построение ВАХ».

**Цель:** Получить навыки построения вольт – амперной характеристики электрической цепи.

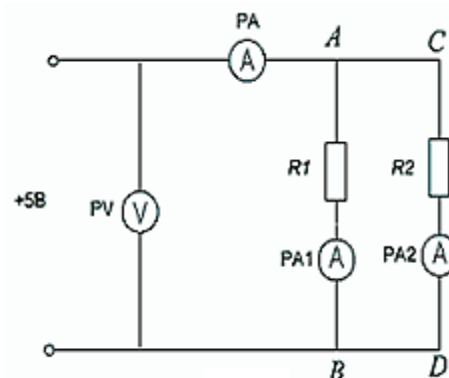
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №6

#### «Смешанное соединение сопротивлений. Построение ВАХ».

**Цель:** Получить навыки построения вольт – амперной характеристики электрической цепи.

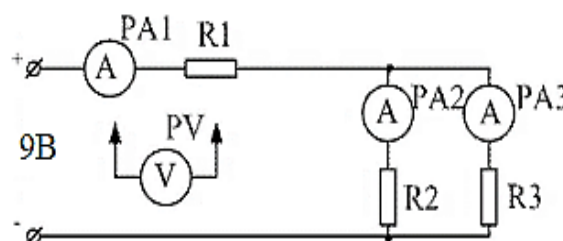
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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 №7 «Исследование цепи с емкостью».

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

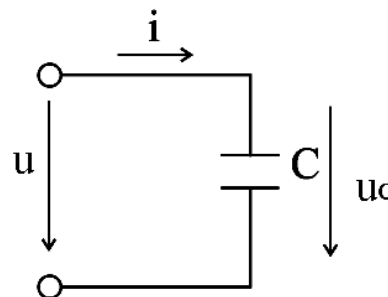
**Задание 1.** Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

**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 №8

#### «Исследование последовательной и параллельной RC-цепи».

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

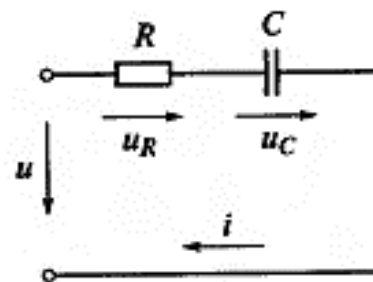
**Задание 1.** Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

**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 №9

#### «Исследование последовательной и параллельной RL -цепи.».

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

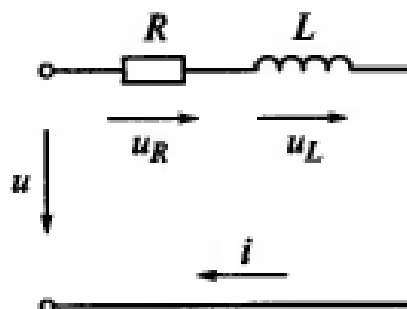
**Задание 1.** Собрать цепь. Включить в нее необходимые измерительные приборы.

**Задание 2.** Произвести необходимые измерения и расчеты.

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

**Итог работы:**

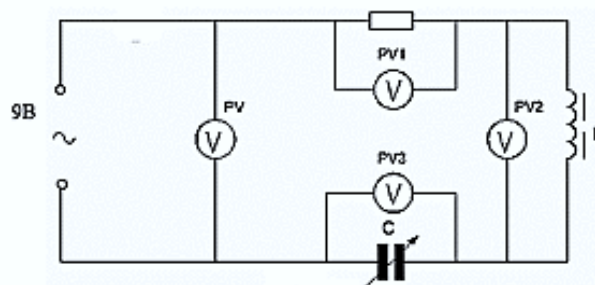
1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.
2. После проверки преподавателем устранить замечания.



### Лабораторная работа №10

#### «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 А4 и сдать преподавателю.  
2. После проверки преподавателем устранить замечания.

### Лабораторная работа №11

#### «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.

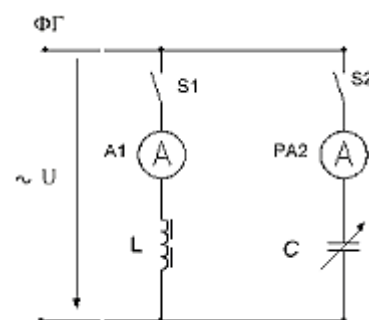
**Задание 1.** Собрать цепь.

**Задание 2.** Произвести необходимые измерения и расчеты.

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

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

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



### Лабораторная работа №12

#### «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.

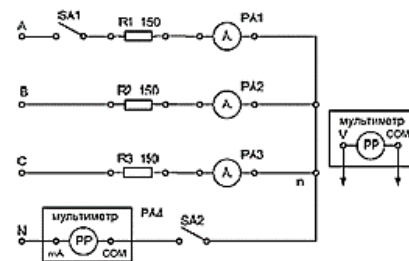
**Задание 2.** Произвести необходимые измерения и расчеты.

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

**Итог работы:**

1. Оформить на листах формата А4 и сдать преподавателю.

2. После проверки преподавателем устранить замечания.



### Лабораторная работа №13

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

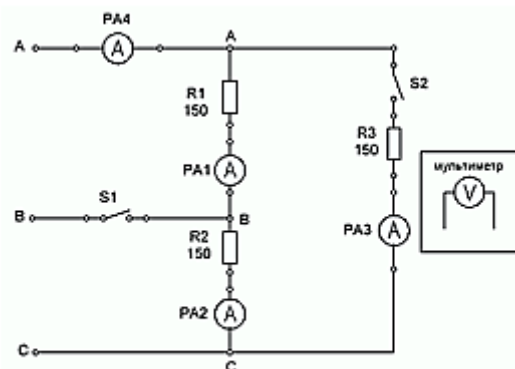
**Цель:** Получить навыки исследования режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником.

**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 №14

#### «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.

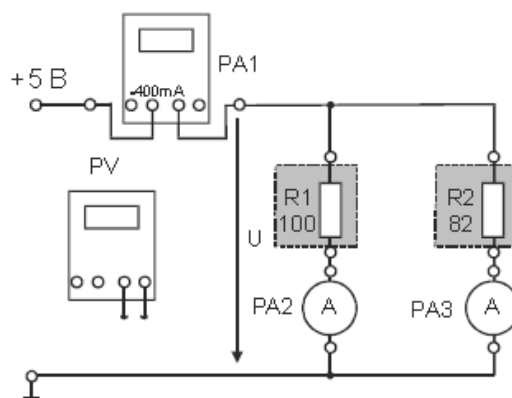
**Задание 3.** На основании измерений и расчетов сделать соответствующие выводы.

**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 №15

#### «Проверка амперметра».

**Цель:** Получить навыки проверки измерительных приборов

**Задание 1.** Собрать цепь.

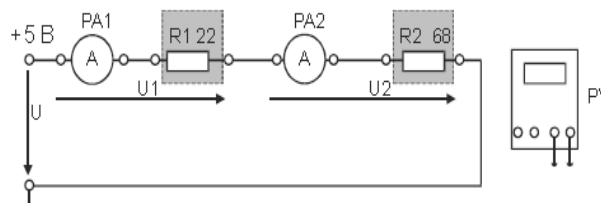
**Задание 2.** Произвести необходимые измерения.

**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.





## Лабораторная работа №16

### «Проверка амперметра».

**Цель:** Получить навыки проверки измерительных приборов

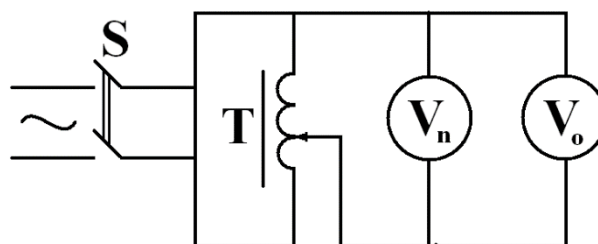
**Задание 1.** Собрать цепь.

**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. Печатные издания**

#### **Основные:**

**О-1.** Немцов, М.В. *Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов.-М.: ИЦ Академия, 2018-480с.*

**О-2** Галайдин, П. А. *Электротехника : учебное пособие / П. А. Галайдин, Ю. Н. Муштафаев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 85 с.*

**О-3.**Немировский, А.Е. *Электротехника: учебное пособие/ А.Е. Немировский, И.Ю. Сергеевская.-М.:ИНФРА-ИНЖЕНЕРИЯ ,2019-200с.*

#### **Дополнительные:**

**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, 2004-304с.*

### **4.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

**1.** Немцов, М.В. *Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов.-М.: ИЦ Академия, 2018-480с. (-ЭБС Академия)*

**2.** Галайдин, П.А. *Электротехника: учебное пособие/П.А. Галайдин, Ю.Н. Муштафаев.- СПб.:Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф.Устинова, 2018.-85с. (-ЭБС Лань)*

**3.** Немировский, А.Е. *Электротехника: учебное пособие А.Е. Немировский, И.Ю. Сергеевская.-М.:ИНФРА-ИНЖЕНЕРИЯ, 2019-200с. (-ЭБС Академия)*

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

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b> <b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	