

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Добрянский гуманитарно-технологический техникум им. П.И.Сюзева»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по учебной дисциплине
ОП.02 «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»
для профессии
**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))**

г. Добрянка, 2024 г.

Рассмотрено
на заседании П(Ц)К Дисциплин профессионального
цикла
Протокол № 1 от «14» сентября 2024 г.

Председатель П(Ц)К Дисциплин профессионального
цикла



Катаева Е.И.

ОДОБРЕНО
методическим советом ГБПОУ ДГТТ им.
П.И. Сюзева
Протокол № 5 от «4» сентября 2024 г.

Методист



О.Ю. Харламова

Заведующий структурного подразделения



М.К. Рябкова

Составители: Демин Егор Дмитриевич,
технологический техникум им. П.И. Сюзева»

ГБПОУ «Добрянский гуманитарно-

Рецензенты:

Внешние:

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
Практическая работа №1.....	5
Практическая работа №2.....	6
Практическая работа №3.....	7
Практическая работа №4.....	8
Практическая работа №5.....	9
Практическая работа №6.....	9
Практическая работа №7.....	11
Практическая работа №8.....	12
Практическая работа №9.....	13
Практическая работа №10.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ, обучающихся по дисциплине «Основы электротехники» предназначены для обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Рекомендации составлены с учетом практики преподавания в средних профессиональных учебных заведениях и базируется на требования федерального государственного образовательного стандарта СПО и рабочей программы по дисциплине.

В результате изучения обязательной части дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;
- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- использовать в работе электроизмерительные приборы;

знать:

- единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников;
- методы расчета и измерения основных параметров простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- свойства постоянного и переменного электрического тока;
- принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока;
- электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство, принцип действия и правила включения в электрическую цепь;
- свойства магнитного поля;
- двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия;
- правила пуска, остановки электродвигателей, установленных на эксплуатируемом оборудовании;
- аппаратуру защиты электродвигателей;
- методы защиты от короткого замыкания; заземление, зануление.

Наименование темы согласно плану	Тема практического занятия	Кол-во часов.
Тема №1. Электрические цепи постоянного тока	Практическая работа №1. Последовательное соединение приемников электроэнергии	2
	Практическая работа №2. Исследование параметров цепи с параллельным соединением приемников электроэнергии	2
Тема № 4 Электрические цепи переменного тока	Практическая работа №3. Исследование электрической цепи переменного тока с активным и емкостным элементами.	2
	Практическая работа №4. Исследование электрической цепи переменного тока с активным и индуктивным элементами.	2
Тема № 6 Трансформаторы	Практическая работа №5. Принцип действия трансформаторов	2
	Практическая работа №6. Расчёт обмоток трансформаторов	2
Тема №7 Электрические машины	Практическая работа №7. Исследование фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузок трехфазной сети «Треугольником».	2
	Практическая работа №8. Исследование фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузок трехфазной сети	2

	«Звездой».	
Тема № №8 Электронные приборы и устройства	Практическая работа №9. Полупроводниковые диоды и их применение в выпрямительных устройствах	2
Тема № 9 Электрические и электронные аппараты	Практическая работа №10. Устройство коммутирующих аппаратов	2

Практическая работа №1

ТЕМА: Аккумуляторы. Способы соединения элементов в батарею.

Цель: приобрести практические навыки по сборке элементов в батарею.

Обучающийся!

- 1) в результате выполнения этой работы вы научитесь производить сборку гальванических элементов последовательно, параллельно и смешано для получения различных напряжений и токов.
- 2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

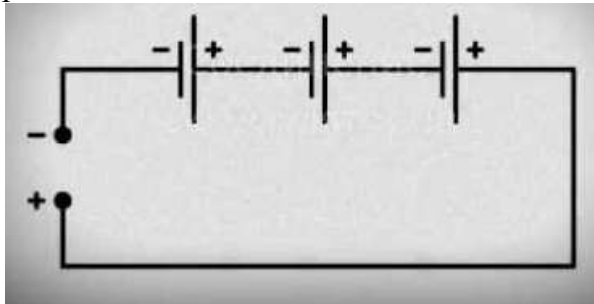
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- тестер, гальванические элементы, инструменты.

Справочная литература:

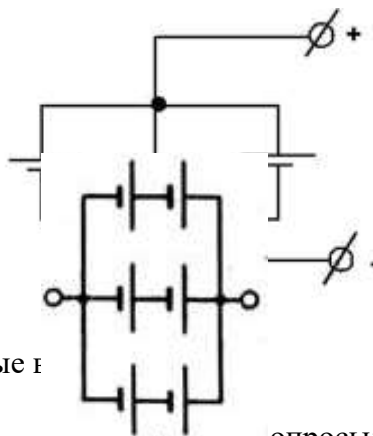
Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы

1. Произвести сборку батарей последовательно согласно схеме. Данные напряжения и тока занести в тетрадь.



2. Произвести сборку батарей параллельно согласно схеме. Данные напряжения и тока занести в тетрадь.
3. Произвести сборку батарей смешанно согласно схеме. Данные напряжения и тока занести в тетрадь.



4. Ответить на контрольные вопросы:

контрольные вопросы:

1. Чем аккумулятор отличается от гальванического элемента?

2. Объясните принцип работы простейшего аккумулятора?
3. Объясните принцип работы простейшего гальванического элемента?
4. Что произойдет с емкостью элементов, если их соединить последовательно?
5. Что произойдет с емкостью элементов, если их соединить параллельно?

Практическая работа №2

ТЕМА: Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов в батарею.

Цель: приобрести практические навыки по расчету и сборке конденсаторов в батарею.
Обучающийся!

1) в результате выполнения этой работы вы научитесь соединять конденсаторы в батарею последовательно, параллельно и смешанно для получения различных емкостей и напряжений.

2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

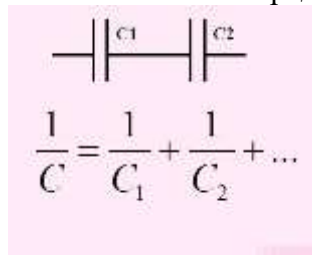
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- тестер, конденсаторы, инструменты.

Справочная литература:

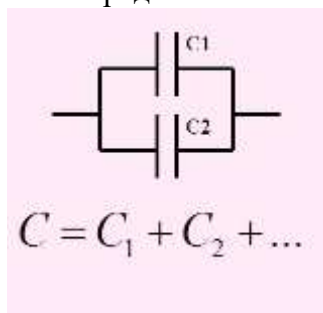
Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы

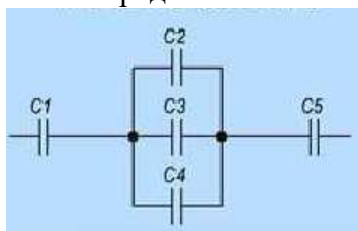
1. Произвести последовательное соединение конденсаторов согласно схеме. Суммарную емкость и напряжение записать в тетрадь.



2. Произвести параллельное соединение конденсаторов согласно схеме. Суммарную емкость и напряжение записать в тетрадь.



3. Произвести смешанное соединение конденсаторов согласно схеме. Суммарную емкость и напряжение записать в тетрадь.



4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и принцип работы конденсатора?
2. Какие вы знаете конденсаторы?

3. Система защиты в конденсаторах?

Практическая работа №3

ТЕМА: Электрическое сопротивление. Закон Ома. Способы соединения сопротивлений.

Цель: приобрести практические навыки по сборке сопротивлений.

Обучающийся!

1) в результате выполнения этой работы вы научитесь производить сборку сопротивлений последовательно, параллельно и смешанно для получения различных мощностей и сопротивлений.

2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

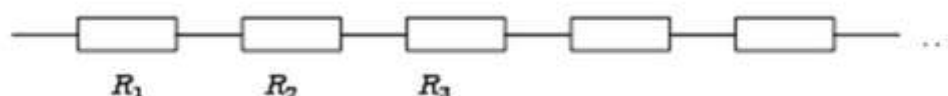
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- тестер, резисторы, инструменты.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

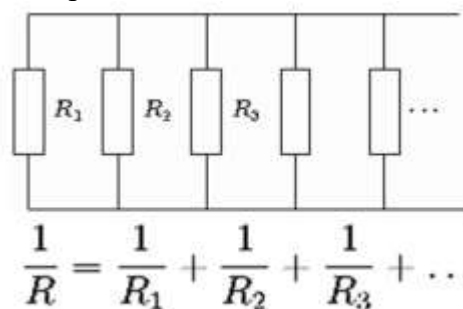
Порядок выполнения работы

1. Произвести последовательное соединение резисторов согласно схеме. Суммарное сопротивление записать в тетрадь.



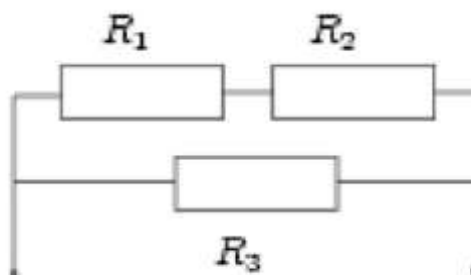
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

2. Произвести параллельное соединение резисторов согласно схеме. Суммарное сопротивление записать в тетрадь.



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

3. Произвести смешанное соединение резисторов согласно схеме. Суммарное сопротивление записать в тетрадь.



4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Назначение сопротивлений в схеме?
2. Закон Ома?
3. Каким образом можно включить потребитель в сеть с большим напряжением, чем рассчитан сам потребитель?
4. Что происходит с сопротивлением при последовательном соединении?
5. Что происходит с сопротивлением при параллельном соединении?

Практическая работа №4

ТЕМА: Измерение напряжения, силы тока и мощности потребителя.

Цель: приобрести навыки по использованию электроизмерительных приборов.

Обучающийся!

1) в результате выполнения этой работы вы научитесь пользоваться электроизмерительными приборами (включать амперметр и вольтметр электрическую цепь, а также снимать с них показания).

2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

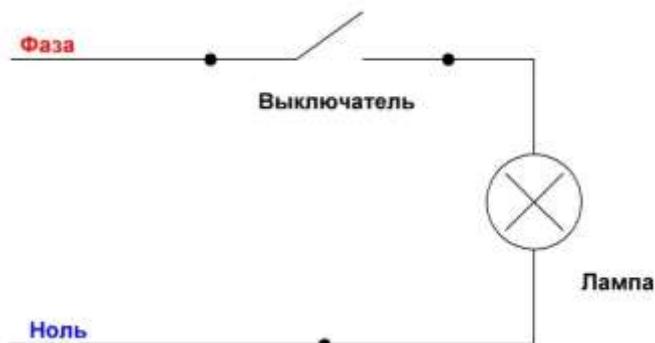
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- тестер, инструменты.

Справочная литература:

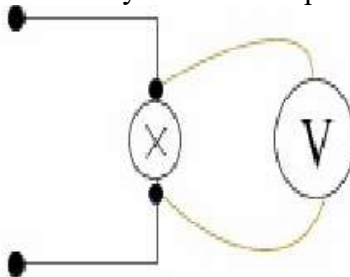
Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы

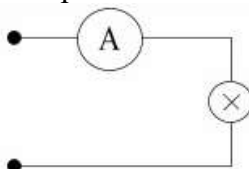
1. Собрать простейшую электрическую цепь согласно схеме.



2. При помощи вольтметра произвести замер падения напряжения на участке цепи как показано на схеме. Результаты измерения записать в тетрадь.



3. При помощи амперметра произвести замер тока в цепи как показано на схеме. Результаты измерения записать в тетрадь.



4. При помощи формулы произведите расчет мощности потребителя.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом включается в цепь вольтметр? Нарисуйте схему.
2. Каким образом включается в цепь амперметр? Нарисуйте схему.
3. Формула расчета мощности?

Практическая работа №5

ТЕМА: Магнитная проницаемость.

Цель: познакомиться с видами материалов по магнитной проницаемости, а также с магнитным сопротивлением.

Обучающийся!

1) в результате выполнения этой работы вы научитесь выявлять диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные материалы. Узнаете их магнитное сопротивление.

2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- железный и медный брусок, постоянные или электромагниты, железные опилки.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы

1. Расположить на небольшом расстоянии два магнита разными полюсами. Положить с верху лист бумаги, посыпать железными опилками. Полученные магнитные силовые линии зарисовать в тетрадь. Дать название этого магнитного поля.
2. Расположить между полюсами магнитов железный брусок. Также на лист бумаги посыпать железные опилки. Получившееся магнитное поле зарисовать. Дать разъяснение почему магнитное поле изменилось.
3. После заменить железный брусок на медный. Получившееся магнитное поле зарисовать. Дать разъяснение почему магнитное поле вновь изменилось.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры диамагнитных материалов, где они применяются.
2. Приведите примеры парамагнитных материалов, где они применяются.
3. Приведите примеры ферромагнитных материалов, где они применяются.
4. Что такое магнитный поток?
5. Что такое магнитная проницаемость?

Практическая работа №6

ТЕМА: Возникновение в проводнике ЭДС индукции. Величина и направление ЭДС индукции.

Цель: познакомиться с понятием электромагнитной индукцией. Научиться определять величину и направление индукционного тока в проводнике.

Обучающийся!

1) в результате выполнения этой работы вы научитесь выполнять простейший генератор электрической энергии, а также познакомитесь с правилом правой руки для определения направления индукционного тока в проводнике.

2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

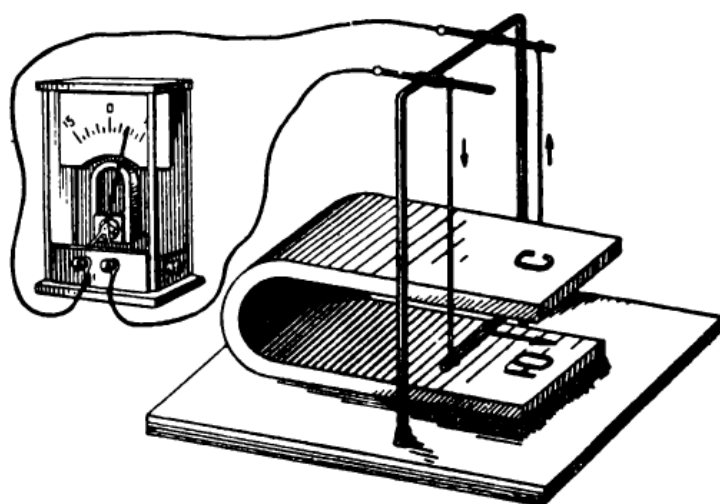
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- подковообразный магнит, тестер, медный провод, катушка с медной проволокой, полосовой магнит.

Справочная литература:

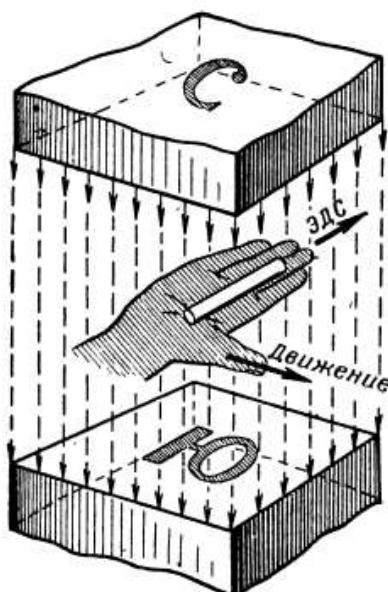
Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы

1. Подключить гальванометр или стрелочный тестер к медному проводнику. Проводник внести в магнитное поле подковообразного или полосового магнита как показано на рисунке. Перемещая проводник в магнитном поле, стрелка электроизмерительного прибора начнет отклоняться то в одну сторону, то в другую. Объясните это явление.

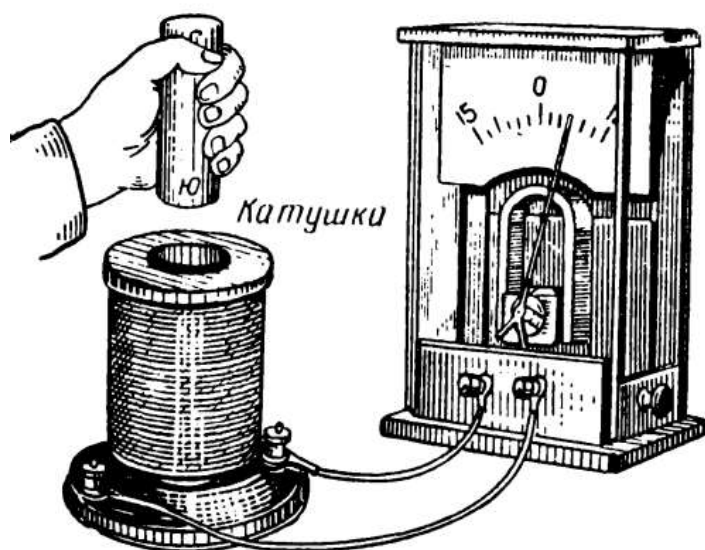


2. При помощи правила правой руки определите направление протекания тока в обоих случаях.



3. Проведите такой же эксперимент при помощи полосового магнита и катушки. Катушку необходимо подключить к гальванометру или стрелочному вольтметру.

Полосовой магнит нужно опускать и поднимать из катушки, при этом наблюдать за показаниями прибора.



4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое электромагнитная индукция?
2. Объясните принцип возникновения тока и напряжения при помощи электромагнитной индукции?
3. От чего зависит величина индукционного тока?

Практическая работа №7

ТЕМА: Индукционные токи в массивных проводниках.

Цель: познакомиться с токами Фуко.

Обучающийся!

- 1) в результате выполнения этой работы вы научитесь выполнять макет индукционного счетчика электрической энергии.
- 2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

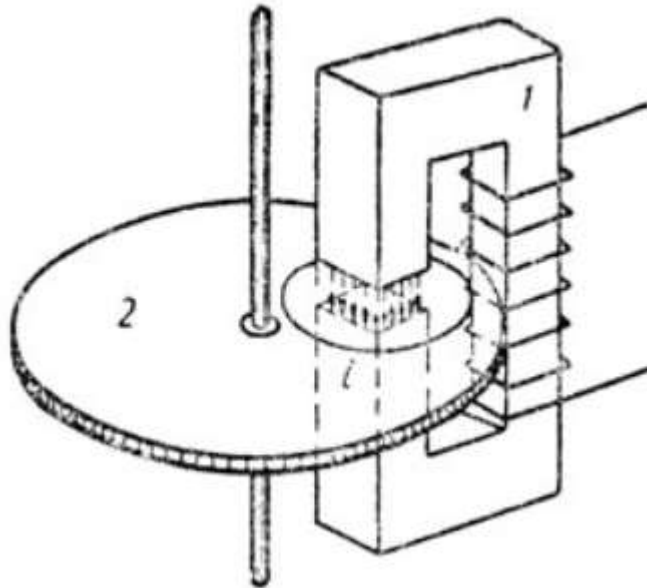
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- алюминиевый диск, электромагнит.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы.

1. Поместите алюминиевый диск в подковообразный электромагнит как показано на рисунке. Подведите переменное напряжение от блока питания на электромагнит.



2. Диск в следствии электромагнитной индукции начнет вращаться. тетради опишите принцип действия данного макета.
3. Ответить на контрольные вопросы.

В

Контрольные вопросы:

1. Полезное применение вихревых токов?
2. Негативное воздействие вихревых токов в электрических машинах?
3. Как борются с токами Фуко?

Практическая работа №8

ТЕМА: Электромагниты.

Цель: познакомится с конструкцией и принципом работы электромагнитов.

Обучающийся!

- 1) в результате выполнения этой работы вы научитесь выполнять макет электромагнита с переменной мощностью.
- 2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

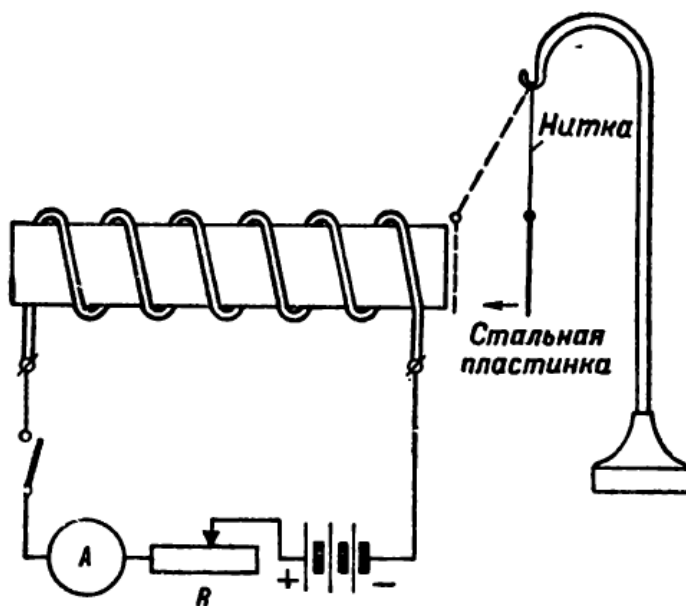
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.
- электромагнит, амперметр, реостат, железная пластина на подвесе.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы.

1. Соберите электрическую цепь из электромагнита, реостата, ключа и источника питания как показано на рисунке.



2. Реостат из крайне правого положения постепенно переносите в крайне левое положение, при этом наблюдайте за показаниями амперметра и поведением пластины на подвесе.
3. В тетради объясните этот эксперимент.
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит мощность электромагнита.
2. Можно ли использовать в качестве сердечника медь, поясните свой ответ.
3. Будет ли работать электромагнит на переменном токе?

Практическая работа №9

ТЕМА: Устройство, принцип работы двигателя переменного тока.

Цель: научиться изготавливать простейший двигатель переменного тока.

Обучающийся!

- 1) в результате выполнения этой работы вы научитесь выполнять простейший макет двигателя переменного тока.
- 2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

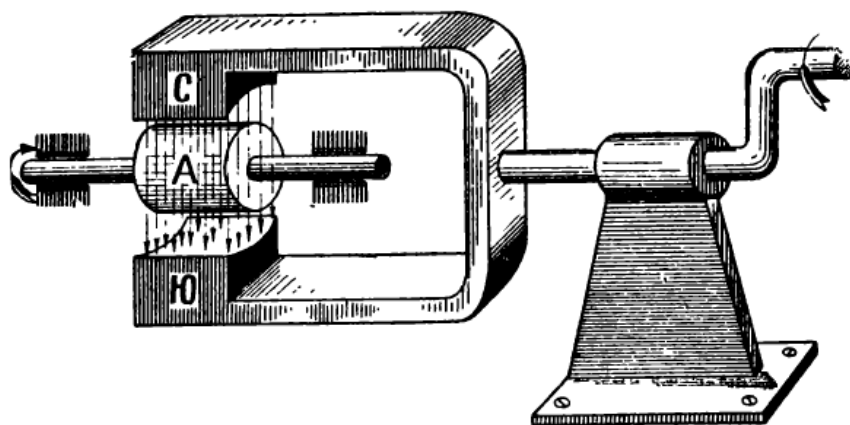
- Подковообразный магнит, медный цилиндр.
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы.

1. Поместить медный цилиндр в магнитное поле подковообразного магнита как показано на рисунке.



2. Вращая ручку на которой закреплен магнит, медный цилиндр начнет потихоньку вращаться, при этом разгоняясь.
3. Объясните этот эксперимент.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что значит асинхронный двигатель?
2. Почему в эксперименте медный цилиндр начинает не сразу вращаться?
3. Медный цилиндр парамагнитный материал, почему он начинает взаимодействовать с постоянным магнитным полем подковообразного магнита?

Практическая работа №10

ТЕМА: Устройство, принцип работы двигателя постоянного тока.

Цель: научиться изготавливать простейший двигатель постоянного тока.

Обучающийся!

- 1) в результате выполнения этой работы вы научитесь изготавливать простейший двигатель постоянного тока.
- 2) выполнение этой работы обязательно для допуска к зачёту.

Оборудование:

- батарейка типа АА, катушка, магнит.
- тетрадь, линейка, карандаш, ручка.

Справочная литература:

Бутырин П.А., Электротехника: учеб.- М.: Академия, 2003.

Порядок выполнения работы.

1. Катушку поместить на скользящие контакты выведенные с батарейки.
2. Постепенно к катушке подносить магнит.
3. Объяснить почему начинает вращаться катушка.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Для чего на машинах постоянного тока устанавливают коллектор?
2. Можно ли машину постоянного тока использовать в качестве генератора постоянного тока?
3. Какие вы знаете виды соединения обмоток у двигателя постоянного тока?

3.Критерии оценивания

Оценка	Критерии			
	Полнота выполненного задания	Самостоятельность при выполнении задания	Вычисления	Оформление
5	Обучающийся полностью справился с заданием: правильно и доказательно ответил на все контрольные вопросы.	Задание выполнено обучающимся полностью самостоятельно	Правильно произведены расчеты.	Использована профессиональная терминология при заполнении таблиц и ответов на контрольные вопросы.
4	Обучающийся справился с заданием, хотя имеются отдельные незначительные неточности в выполнении практических работ.	Задание выполнено обучающимся самостоятельно. В затруднительных моментах воспользовался устной консультацией с преподавателем для уточнения правильности своих действий.	Имеются ошибки в расчетах практических заданий.	Наблюдаются некоторые затруднения при подборе слов, терминов и использовании профессиональной терминологии при заполнении результатов измерений.
3	Задание выполнено не полностью, имеются недостатки и неточности при выполнении заданий и ответах на контрольные вопросы.	Задание выполнено обучающимся с помощью дополнительного источника информации.	Допущены грубые ошибки в расчетах.	Допущено множество ошибок в оформлении таблиц. Наблюдается затруднения при подборе слов, терминов и использовании профессиональной терминологии при заполнении результатов.
2	Задание не выполнено	Задание с помощью дополнительного источника информации не выполнено.	Отсутствуют вычисления	Ошибки в оформлении отчетов. Профессиональная терминология при заполнении результатов измерений отсутствует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Аппаратная надежность устройств релейной защиты, Захаров О.Г., 2019 г.
2. Введение в теоретическую электротехнику, курс подготовки бакалавров, Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Соловьева Е.Б., Чернышев Э.П., 2019 г.
3. Большая книга электрика, самое полное иллюстрированное руководство, Жабцев В.М., 2020 г.
4. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только..., Ванюшин М., 2021 г.

Дополнительные источники:

- Проектирование электрических сетей, Ананичева С.С., Котова Е.Н., 2017.;
- Современные радиоэлектронные средства и технологии информационной безопасности, монография, Майстренко В.А., 2017.;
- Электротехника и электроника, Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8, Алехин В.А., 2017.;
- Энергоэффективные режимы двигателей переменного тока в системах частотного управления, Поляков В.Н., Шрейнер Р.Т., 2017.
- Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и БД:
<http://www.knigafund.ru> - ЭБС «КнигаФонд».- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система (ЭБС) Znanium.com.- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Профессиональные ресурсы Интернет:
<http://nfkgtu.narod.ru/electroteh.htm> - Курс лекций по электронике и электротехнике - Режим доступа: свободный;
- <http://digital.ni.com/worldwide/russia.nsf/web/all/F6C4909516D94067C325755B003E8675> - Лабораторный практикум по электротехнике и основам теории электрических цепей на основе технологии виртуальных приборов - Режим доступа: свободный;
- <http://www.electrik.org/elbook> - Кузнецов Олег. Электрик – Режим доступа: свободный; <http://www.electrolibrary.info> - Электронная электротехническая библиотека – Режим доступа: свободный.