**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

 **Свердловской области**

**«АРТИНСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**Методические указания**

**по выполнению лабораторных и практических работ**

**по ПРОГРАММе учебной дисциплины**

**ОП 04. Основы электротехники**

**(для программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих)**

**35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства**

**АРТИ, 2018 г**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка
2. Перечень лабораторных и практических работ
3. Характеристика и описание заданий для практической работы (рекомендуемая литература; критерии оценивания работ).
4. Приложение 1.

**Пояснительная записка**

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ОП.04 «Основы электротехники» и предназначены для обучающихся по специальности 35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства

**Цели и задачи практических занятий дисциплины ОП.04 «Основы электротехники»:**

формирование у обучающихся базовой системы знаний в области электротехники.

**Подготовка и правила выполнения практических работ.**
В результате выполнения практических работ подтверждаются теоретические положения, полнее осмысливаются физические явления и установленные теорией закономерности.Очередность и даты выполнения практических работ объясняются преподавателем на вводном занятии. Обучающийся должен заблаговременно подготовиться к предстоящему занятию в лаборатории. В подготовку входит: изучение соответствующих разделов теоретического курса; подробное изучение содержания работы; аккуратное вычерчивание электрических схем экспериментов и таблиц наблюдений в отчет по выполнению работы.
До начала лабораторных занятий надо познакомиться с правилами выполнения лабораторных работ, методикой оценки погрешностей, способами приближенных вычислений, приемами построения графиков и векторных диаграмм.
Каждый обучающийся обязан усвоить правила техники безопасности, уметь оказать первую помощь при поражении электрическим током и механических травмах.
Обучающиеся, явившиеся на занятие неподготовленными, не допускаются к работе, в течение времени, отведенном для выполнения практической работы, изучают в читальном зале или лаборатории не освоенный ими материал по учебной литературе.
Обучающиеся, работающие в лаборатории, разделяются на группы по три-четыре человека. В начале каждого занятия проверяется подготовленность студента к выполнению практической работы. При этом обучающемуся задаются вопросы:

* Какую лабораторно-практическую работу собираетесь выполнять?
* Что в данной работе должно быть установлено?
* Какие данные будут определены из опыта? Что должно быть рассчитано аналитически?
* Какие графики, кривые, векторные диаграммы необходимо получить из опыта?
* Какие схемы и таблицы для записи опытных данных заготовлены студентом?
* Какие электроизмерительные приборы, аппараты и проводники будут использованы при опыте?

Обучающийся, получивший допуск к выполнению практической работы, приступает к сборке электрической цепи опыта. Рекомендуется сначала выполнить сборку последовательной части цепи, а затем параллельной; сборку схемы следует начинать от одного зажима источника питания и, пройдя по схеме последовательную цепь, закончить ее на другом зажиме. Включать стенд под напряжение не разрешается до проверки преподавателем правильности соединения приборов, аппаратов и прочего оборудования. В случае каких-либо переключений в собранной цепи последняя перед включением должна быть еще раз проверена преподавателем.

Закончив испытание, каждый обучающийся обязан до разборки схемы предъявить преподавателю для подписи бланк с результатами наблюдений. Если результаты опыта будут признаны неудовлетворительными, то необходимо повторить опыт. По окончании работы все соединения должны быть разобраны, все проводники аккуратно возвращены на место.

**Отчет по проделанной практической работе**

Отчет выполняется в тетради, либо на стандартных листах формата А4 и должен содержать: титульный лист, схемы экспериментов, таблицы с данными измерений, графики, векторные диаграммы, результаты вычислений, расчетные формулы, перечень использованного оборудования и выводы.

Полученные данные наблюдений студент заносит в свою тетрадь. Электрические схемы, векторные диаграммы и графики следует вычерчивать аккуратно карандашом, применяя чертежные принадлежности. Векторные диаграммы строятся с соблюдением масштаба: выбранный масштаб указывается рядом с начерченной диаграммой. При вычерчивании электрических схем следует использовать условные обозначения в соответствии с ГОСТ. При построении графиков необходимо на осях координат написать обозначения откладываемых величин, единицы их измерений. Вдоль осей координат наносят деления и представляют в масштабе числовые значения.
При заполнении отчета по практическому занятию на стандартных листах формата А4 (размером 210х297 мм), выполнить следующие требования: Нумерация страниц отчета – сквозная (первой страницей является титульный лист). Отчет с проставленной датой выполнения работы и подписанный студентом представляется преподавателю на следующее лабораторное занятие. При защите работы студент обязан объяснить любой выполненный опыт или расчет и ответить на дополнительные вопросы преподавателя по данной теме. Обучающиеся, не представившие отчет и не получившие зачет по предыдущей работе, к выполнению последующих работ не допускаются.

Форма отчета о проделанной практической работе содержится в приложении 1.

**Правила техники безопасности в лаборатории «Основы электротехники»**

1. Нельзя касаться руками клемм, открытых токоведущих частей и находящихся под напряжением элементов цепей.
2. Прежде чем производить какие-либо изменения в схеме, ее нужно отключить от источника электрической энергии.
3. Все переключения в электрических схемах необходимо производить только при снятом напряжении, то есть при отключенном автоматическом предохранителе.
4. Прежде чем приступить к соединению элементов схемы, расположенных на стенде, необходимо убедиться, что контакты автоматов сети отключены.
5. Нельзя проверять пальцами наличие напряжения между выводами источника питания или линейных проводов сети.
6. Не прикасайтесь к зажимам отключенных от работающей цепи конденсаторов. Помните, что в нем может сохраняться опасный для здоровья остаточный заряд.
7. Сборка электрических схем должна производиться соединительными проводами с исправной изоляцией. Нельзя пользоваться проводами без наконечников или штырей.
8. Прежде чем разбирать цепь, убедитесь, что контакты автоматов сети разомкнуты, источники питания отключены.
9. Нельзя самостоятельно исправлять вышедшее из строя электрооборудование.
10. Во время выполнения лабораторной работы категорически запрещается хождение по лаборатории.
11. Производить какие-либо переключения на главном распределительном щите лаборатории и пульте управления лабораторными стендами студентам ЗАПРЕЩЕНО!

Критериями оценки результатов работы обучающегося являются:

* уровень освоения учебного материала;
* умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;
* четкость и структурированность изложения ответа при устном опросе;

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема практической работы**  | **кол-во часов** |
| 1 | Практическое занятие № 1: Решение задач по теме: «Постоянный ток и цепи постоянного тока» | 2 |
| 2 | Лабораторная работа № 1: «Проверка законов Ома для участка и для замкнутой цепи. Проверка первого Закона Кирхгофа» | 2 |
| 3 | Практическое занятие № 2: Решение задач по теме: «Электромагнетизм» | 2 |
| 4 | Практическое занятие № 3: «Изучение электроизмерительных приборов. Сборка электрических цепей» | 2 |
| 5 | Практическое занятие № 4: Решение задач по теме: «Трансформаторы» | 2 |
| 6 | Лабораторная работа № 2: «Снятие характеристик генератора постоянного тока» | 2 |
|  |  ИТОГО: | 12 |

**Практическая работа № 1**

**Тема:** **Решение задач по теме: «Постоянный ток и цепи постоянного тока»**

**Цель:** Повторить и систематизировать знания по теме: «Постоянный ток и цепи постоянного тока», проверка знаний. Научить применять формулы общего сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении проводников в процессе решения задач.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания*:* *задание выполняется на занятии в аудиторное время*

2. Максимальное время выполнения задания: 2часа.

**Решение задач**

1 Какой силы ток возникнет в реостате сопротивлением 650 Ом, если к нему приложили напряжение 12 В?

2 Определите сопротивление электрической лампы, сила тока в которой равна 0,5 А, напряжение 120 В.

3 Определите общее сопротивление цепи и показания амперметра, если R1= 5 Ом, R2 = 10 Ом; R3= 15 Ом. U= 60 В

4 Сопротивление двух параллельно соединенных резисторов равно 15 Ом. Каково сопротивление каждого из них, если сопротивление одного резистора в 5 раз больше сопротивления другого?

5. Общее сопротивление параллельно соединенных четырех одинаковых резисторов равно 5 Ом. Определите сопротивление одного резистора.

6. Определите мощность, потребляемую лампой Л2, если сопротивление резистора 30 Ом, а сопротивление нитей ламп соответственно 5 Ом и 6 Ом.

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- решены правильно все задачи.

Оценка «4»- решено правильно 5 задач.

Оценка «3»- решено правильно 4 задачи.

Оценка «2»- решено правильно менее 4-х задач.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Ч.2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие для технических университетов. – Томск: Изд-во Том. ун-та. 2003. – 738 с.
2. Курс физики: Учебное пособие для студ. втузов/А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 720 с.
3. В.В. Ларионов, В.И. Веретельник, Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов. Физический практикум. Ч.2: Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 258 с.

**Лабораторная работа № 1**

# Тема: Проверка закона Ома для участка цепи и всей цепи. Проверка первого закона Кирхгофа.

**Цель:** Практически убедится в физических сущностях закона Ома для участка цепи. Проверить опытным путем законы Кирхгофа.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания*:* *задание выполняется на занятии в аудиторное время*

2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

**Оборудование:**

Приборный щит № 1. Стенд.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

Расчет и анализ эл.цепей может быть произведен с помощью основных законов эл.цепей закон Ома , первого и второго законов Кирхгофа.

Как показывают опыты, ток на участке цепи прямо пропорционально напряжении на этом участке цепи и обратно пропорционально сопротивлении того же участка -это закон Ома:

 

Рассмотрим полную цепь: ток в этой цепи определяется по формуле (закон Ома для полной цепи). Сила тока в эл.цепи с одной ЭДС прямо пропорционален этой ЭДС и обратно пропорционален сумме сопротивлении внешней и внутренней участков цепи.

Согласно первому закону Кирхгофа, алгебраическая сумма токов ветвей соединений в любой узловой точке эл.цепи равна нулю.

Согласно второго закона Кирхгофа в любой замкнутом контуре эл.цепи, алгебраическая сумма ЭДС равна алгебраической сумме напряжении на всех резисторных элементов контура.

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Ознакомится с приборами и стендом, для выполнение работы. Подключим шнур питания к источнику питания. 2.Источник подключить к стенду, меняя переменным резистором сопротивление цепи измеряем ток, напряжение. Результаты заносим в таблицу 1. Произвести необходимые расчеты. 3.На стенде «закон Кирхгофа». Меняем сопротивление цепи. Результаты опытов заносим в таблицу 2. Произвести необходимый расчет.

 Рис. 1. Закон Ома для участка цепи Рис.2. Первый закон Кирхгофа



Табл.1

|  |  |
| --- | --- |
| Данные наблюдений | Результаты вычислений |
| R | U | I | Uобщ | E |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3,3 |
| 1,5 | 3 | 2 | 3 | 3,2 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 3,1 |

Табл.2

|  |  |
| --- | --- |
| Данные наблюдений | Результаты вычислений |
| R1 | R2 | I1 | I2 | I3 | I4 | I2+I3 | U1 | U2 |
| 2 | 0,7 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2,1 |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 0,7 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2,1 | 2 |

 

Е1=3(1+0,1)=3,3; Е2=2(1,5+0,1)=3,2; Е3=1(3+0,1)=3,1



U1=2\*1=2; U2=2\*1=2; U1=3\*0,7=2,1; U2=1\*2=2

4.Оформите отчет, анализируя полученные результаты в соответствии с поставленной целью работы.

5.Сделайте выводы.

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- работа выполнена полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4»- работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более трёх ошибок или недочётов.

Оценка «3»- правильно выполнено не менее 1/2 всей работы или допущено четыре-пять ошибок и недочётов.

Оценка «2»- если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бутырин Н.П. Толчеев О.В. Шикарзянов Ф.Н. «Электротехника для начального профессионального образования»: Учебник - М.: Академия, 2013. - 240 с.
2. Новиков П.Н. «Задачник по электротехнике»: Учебник – М.: Академия, 2006. – 189 с.
3. Прошин В.М. «Лабораторно – практические работы по электротехнике»: М: Академия, 2011. – 245 с.
4. Пряшников В.А. «Электротехника в примерах и задачах» (+СД): Учебное пособие - С-Пб., Корона, 2006. – 383 с.
5. Рочкина Г.В., Володарская А.А. «Рабочая тетрадь по электротехнике для НПО»: Учебное пособие – М.: Академия, 2008. – 140 с.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

Электротехника [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://mexmat.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmexmat.ru%2F)

Электротехника [Электронный ресурс] - Режим доступа  [http://mak-arbat.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmak-arbat.ru%2F)

Электротехника (Электронный ресурс) - Режим доступа    [http://toroid.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Ftoroid.ru%2F)

**Практическая работа № 2**

**Тема: Решение задач по теме: «Электромагнетизм»**

**Цель:** Повторить и систематизировать знания по теме: «Электромагнетизм»

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания*:* *задание выполняется на занятии в аудиторное время*

2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

**ЗАДАЧИ**

№1 Сколько витков надо намотать на стальной сердечник сечением 25 см, чтобы в этой обмотке при равномерном изменении индукции от 0 до 1 Тл в течение 0, 005 с возникла ЭДС индукции 50 В?

№2 Металлическое кольцо радиусом 4,8 см расположено в магнитном поле с индукцией 0,012 Тл перпендикулярно к силовым линиям. на его удаление из поля затрачивается 0,025 с. какая средняя ЭДС индукции при этом возникает в кольце?

№3 Магнитное поле катушки с индуктивностью 95мГн обладает энергией 0,19 Дж. Чему равна сила тока в катушке?

№4 В катушке возникает магнитный поток 0,015 Вб, если по ее виткам проходит ток 5А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 60 мГн?

№5 Проволочный виток площадью 100 см равномерно вращается в однородном магнитном поле индукцией 0,1 Тл с частотой 100 об/с. Ось вращения рамки перпендикулярна линиям индукции. Найти среднюю ЭДС, возникающую в рамке при ее повороте на 90

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- решено без ошибок 5 задач.

Оценка «4»- решено без ошибок 3-4 задачи.

Оценка «3»- решено без ошибок 2 задача.

Оценка «2»- решено без ошибок менее 2-х задач.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Ч.2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие для технических университетов. – Томск: Изд-во Том. ун-та. 2003. – 738 с.
2. Курс физики: Учебное пособие для студ. втузов/А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 720 с.
3. В.В. Ларионов, В.И. Веретельник, Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов. Физический практикум. Ч.2: Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 258 с.

**Практическая работа № 3**

**Тема: Изучение электроизмерительных приборов. Сборка электрических цепей.**

**Цель:** ознакомиться с устройством и принципом действия электроизмерительных приборов различных систем и приобретение навыков работы с ними; приобретение навыков сборки электрической цепи и проведения простейших электрических измерений.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания*:* *задание выполняется на занятие в аудиторное время*

2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

**Приборы и принадлежности:**

Набор измерительных приборов различных систем и классов точности,

источник тока, реостат, соединительные провода.

**МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

**1. Применительно к стрелочным приборам, расположенным на лабораторном столе, ответить на вопросы:**

1.Является ли прибор прибором одно-или многоцелевого назначения?

2.Одно-или многопредельный прибор?

3.Каковы пределы измерения?

4.Какова цена деления? (Если прибор многопредельный, то указать цену деления для двух разных пределов)

5.Какова чувствительность(для одного предела)?

6.Какова система прибора?

7.В каких электрических цепях можно производить измерения этим прибором?

8.Каков класс точности?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | АМПЕРМЕТР | ВОЛЬТМЕТР |
| Одно- или многоцелевой |  |  |
| Одно- или многопредельный |  |  |
| Предел цена деления |  |  |
| Предел цена деления  |  |  |
| Чувствительность |  |  |
| Система прибора |  |  |
| Для каких цепей |  |  |
| Класс точноости |  |  |

**2. Определение ошибки измерений**

Для прибора, указанного преподавателем определите абсолютную и относительную ошибки измерений при расположении стрелки в начале и конце шкалы (положение стрелкизадает преподаватель).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| прибор | предел | положение стрелки | показания | абсолютная ошибка | относительная ошибка |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Сделайте выводы.

**3. Сборка электрической цепи и измерение тока и напряжения.**

**3.1. Первая схема**

1. Начертите в тетради схему электрической цепи, состоящей из источника, ключа,реостата, амперметра и вольтметра. Включите реостат в режиме

регулирования тока (режим переменного сопротивления). К клеммам реостата подключите вольтметр, последовательно реостату амперметр.

2. Покажите схему преподавателю.

3. Соберите цепь и предъявите ее на проверку преподавателю.

4. Измерьте силу тока и напряжение при положении ползуна реостата на

одной трети длины, посередине и почти на полной длине.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| положение | I, A | U, B | R, Ом |
| 1/3 длины |  |  |  |
| 1/2 длины |  |  |  |
| длина |  |  |  |

6.Рассчитайте для каждого случая сопротивление реостата.

**3.2. Вторая схема**

1. Начертите в тетради схему электрической цепи, состоящей из источника, ключа, реостата, амперметра и вольтметра. Включите реостат в режиме регулирования тока (режим переменного сопротивления). К клеммам источника подключите вольтметр, последовательно реостату амперметр.

2. Покажите схему преподавателю.

3. Соберите цепь и предъявите ее на проверку преподавателю.

4. Измерьте силу тока и напряжение при положении ползуна реостата на одной трети длины, посередине и почти на полной длине.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| положение | I, A | U, B | R, Ом |
| 1/3 длины |  |  |  |
| 1/2 длины |  |  |  |
| длина |  |  |  |

6.Рассчитайте для каждого случая сопротивление реостата.

Сделайте вывод о том, в каком случае производятся более точные измерения силы

тока и напряжения на реостате.

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- работа выполнена полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4»- работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более трёх ошибок или недочётов.

Оценка «3»- правильно выполнено не менее 1/2 всей работы или допущено четыре-пять ошибок и недочётов.

Оценка «2»- если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

**ЛИТЕРАТУРА**

1.Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. –6-е изд., стереот. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. -624 с.

2.Бобылев, Ю.В. Электричество и магнетизм: курс лекций. Ч.1. Электростатика /

Ю.В. Бобылев, В.А. Панин, Р.В.Романов. –Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н.Толстого, 2001. –124 с.

3.Бобылев, Ю.В. Курс общей физики. Электродинамика: краткий курс лекций / Ю.В. Бобылев, В.А. Панин, Р.В.Романов. –Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им.

Л.Н.Толстого, 2007. –107 с.

4.Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов/ Т.И.Трофимова.-18-е изд.,стер..-М: Академия, 2010.-560с

5.Сивухин,Д.В.Общий курс физики. В 5 т. ТомIII. Электричество. СивухинД.В. 5-е изд., стереот. —М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2009. -656 с.

6.Савельев, И.В. Курс общей физики.В 3-х т.: Учебное пособие для студ.вузов/

И.В.Савельев.-10-е изд.,стер..-СПб: Лань.-(Учебники для вузов. Специальная литература) Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.-2008.-496с.

7.Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике Александров

В.Н., Бирюков С.В., Васильева И.А. и др.под ред. Е.М.Гершензона, М:, Академия, 2004, 464 c.

8.Сена А.А. Единицы физических величин и их размерности / А.А. Сена. –М.: Наука, 1988. –432 с.

9.Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., испр. -М.: Высш. шк. , 2002. -718 с.

10.Лаврова И.В. Курс физики.учебное пособие для студентов биолого-химических факультетов педагогических институтов–М.,: Просвещение, 1981., 255 с

11.А.Е. АйзенцонКурс физики: Учебное пособие / А.Е. Айзенцон.—2-е издание,

переработанное и дополненное —М.: Высшая школа, 2009. —374 с

**Практическая работа № 4**

**Тема: Решение задач по теме: «Трансформаторы»**

**Цель:** Повторить и систематизировать знания по теме: «Трансформаторы»

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания*:* *задание выполняется на занятие в аудиторное время*

2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

**ЗАДАЧИ**

**№1.** Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации 10 включен в сеть с напряжением 127 В.Сопротивление вторичной обмотки 2 Ом, сила тока 3 А. Определить напряжение на клеммах вторичной обмотки. Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.

**№2.** Напряжение в первичной обмотке трансформатора 120 В. Какое напряжение во вторичной цепи, если первичная катушка содержит 100 витков, а вторичная 1000? Потерями энергии пренебречь.

**№3.** Трансформатор с коэффициентом трансформации 10, имеет в первичной цепи напряжение 220 В. Во вторичной цепи, сопротивление которой 2 Ом, течет ток 4 А. Рассчитайте напряжение на выходе трансформатора. Потерями в первичной обмотке пренебречь.

**№4.** Магнитный поток, изменяющийся со временем по закону Ф=0,01 QUOTE t, пронизывает вторичную обмотку трансформатора, состоящую из 99 витков. Найти действующее значение ЭДС и записать формулу зависимости ЭДС во вторичной обмотке от времени.

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- решено без ошибок 4 задачи.

Оценка «4»- решено без ошибок 2-3 задачи.

Оценка «3»- решена без ошибок 1 задача.

Оценка «2»- не решено правильно ни одной задачи.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Ч.2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие для технических университетов. – Томск: Изд-во Том. ун-та. 2003. – 738 с.
2. Курс физики: Учебное пособие для студ. втузов/А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 720 с.
3. В.В. Ларионов, В.И. Веретельник, Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов. Физический практикум. Ч.2: Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 258 с.

**Лабораторная работа № 2**

**Тема: Снятие характеристик генератора постоянного тока.**

**Цель:** научиться снимать характеристику работы генератора постоянного тока.

* характеристику холостого хода генератора и определять по ней коэффициент насыщения.
* внешнюю характеристику генератора и определять процентное уменьшение напряжения.

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

**Оборудование:**

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, нагрузка (генератор, в выходную цепь которого включен переменный резистор), датчик частоты вращения, измерительные приборы, устройства коммутации и управления.

**Порядок выполнения работы.**

8.1. Собрать электрическую цепь для испытания генератора постоянного тока на установке в соответствии с приведённой схемой



Рис 8.4 Установка для испытания.

8.2. После проверки схемы произвести пробный пуск. Измерить частоту вращения двигателя и потребляемый статорной обмоткой ток холостого хода. Если они соответствуют норме вывести генератор на номинальный режим работы, установив на якоре с помощью регулировочного резистора номинальное напряжение.

8.3. **Снятие характеристик холостого хода**: плавно изменять резистором RВ ток возбуждения от максимального значения, до нуля. Результаты занести в таблицу 8.1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № опыта | ЕО, В | IВ, мА |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

Построить на основании экспериментальных данных кривую зависимости E0=f(IB). Определить по ней коэффициент насыщения магнитной системы генератора при номинальном токе.

8.4. **Снятие внешней характеристики**: Установить ток возбуждения генератора таким, чтобы напряжение на зажимах генератора на холостом ходу было номинальным. Постепенно увеличивая нагрузку изменяя сопротивление резистора RН снять показания приборов. Результаты занести в таблицу 8.2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № опыта. | U, B. | IH, мА |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

На основании испытаний и расчётов сделать выводы по работе.

**Критерии оценки:**

Оценка «5»- работа выполнена полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4»- работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более трёх ошибок или недочётов.

Оценка «3»- правильно выполнено не менее 1/2 всей работы или допущено четыре-пять ошибок и недочётов.

Оценка «2»- если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 1/2 всей работы.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бутырин Н.П. Толчеев О.В. Шикарзянов Ф.Н. «Электротехника для начального профессионального образования»: Учебник - М.: Академия, 2013. - 240 с.
2. Новиков П.Н. «Задачник по электротехнике»: Учебник – М.: Академия, 2006. – 189 с.
3. Прошин В.М. «Лабораторно – практические работы по электротехнике»: М: Академия, 2011. – 245 с.
4. Пряшников В.А. «Электротехника в примерах и задачах» (+СД): Учебное пособие - С-Пб., Корона, 2006. – 383 с.
5. Рочкина Г.В., Володарская А.А. «Рабочая тетрадь по электротехнике для НПО»: Учебное пособие – М.: Академия, 2008. – 140 с.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

Электротехника [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://mexmat.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmexmat.ru%2F)

Электротехника [Электронный ресурс] - Режим доступа  [http://mak-arbat.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmak-arbat.ru%2F)

Электротехника (Электронный ресурс) - Режим доступа    [http://toroid.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Ftoroid.ru%2F)

Приложение 1

**Отчёт по практической работе №\_\_ .**

**Тема: « ».**

1. **Цель работы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
2. **Схемы электрических цепей.**

**Рис.\_\_\_\_\_**

1. **Таблицы экспериментальных данных.**

**Таблица №\_\_\_\_\_**

1. **Формулы и необходимые расчёты.**
2. **Графические построения.**

**Рис.\_\_\_\_\_\_\_**

**Выводы по работе: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**