

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение для детей и подростков с девиантным
(общественно опасным) поведением закрытого типа
(Раифское СУВУ)



«Утверждаю»

Директор ФГБПОУ

«Раифское СУВУ»

Н.П. Кисиль

«25» августа 2017 г.

Комплект

контрольно-измерительных материалов

учебной дисциплины

ОП.03. Основы электротехники

основной образовательной программы (ОПОП)

по специальности СПО

15.01.30 СЛЕСАРЬ

Комплект КИМ рассмотрен и одобрен на заседании МО УПМ

Протокол № 1 от «24» августа 2017 г.

Руководитель МО УПМ

Е.Г.Мангушева

1. Общие положения

Контрольно-измерительный материал (КИМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета. КИМ разработаны на основании положений: основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки СПО 15.01.30 Слесарь программы учебной дисциплины ОП.03. Основы электротехники.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;- использовать в работе электроизмерительные приборы;- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников;- методы расчета и измерения основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;- свойства постоянного и переменного 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, установленные на эксплуатируемом оборудовании;- аппаратура защиты электродвигателей;- методы защиты от короткого замыкания;- заземление, зануление

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 - читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;	ПР	ДЗ
У2 - рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;	ПР	ДЗ
У3 - использовать в работе электроизмерительные приборы;	ПР	
У4 - пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;	ПР	
31 - единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников;	У	ДЗ
32 - методы расчета и измерения основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;	ТЗ, У	ДЗ
33 - свойства постоянного и переменного тока;	ТЗ, У	ДЗ
34 - принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока;	ТЗ, У	
35 - электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство, принцип действия и правила включения в электрическую цепь;	ТЗ	
36 - свойства магнитного поля;	ТЗ, У	ДЗ
37 - двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия;	ТЗ, У	ДЗ
38 - правила пуска, остановки электродвигателей, установленные на эксплуатируемом оборудовании;	У	
39 - аппаратура защиты электродвигателей;		
310 - методы защиты от короткого замыкания;		
311 - заземление, зануление	У	

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания	
	З1	У1
Раздел 1. Тема 1.1. Электрические и магнитные цепи	ТЗ, У	ПР

Раздел 1. Тема 1.2. Постоянный ток	ТЗ	ПР
Раздел 1. Тема 1.3 Электромагнетизм.	ТЗ, У	ПР
Тема 1.4. Переменный ток	ТЗ, У	ПР
Тема .1. 5 Трехфазный переменный ток	ТЗ, У	ПР
Раздел 1.6 Трансформаторы	ТЗ, У	ПР
Раздел 2. Тема 2.1. Электрические измерения.	ТЗ	ПР
Раздел 2. Тема 2.2 Электрические машины	У	ПР

ТЗ – тестовое задание; У – устный опрос; ПР – практическая работа; .

Тема 1.1. Электрические и магнитные цепи

- Что называется электрическим током?
- Что называется электродвижущей силой?
- Что называется электрическим сопротивлением?
- Что называется напряжением?
- Обозначение силы тока
- Обозначение электродвижущей силы
- Обозначение сопротивления
- Обозначение напряжения
- Единицы измерения силы ток
- Единицы измерения сопротивления
- Единицы измерения электродвижущей силы

Ответы:

- Электрический ток - это направленное движение свободно заряженных частиц
- Электродвижущая сила - сила, под действием которой в замкнутой цепи протекает ток
- Сопротивление - это противодействие проводника направленному движению заряженных частиц электрическому току
- Напряжение - это основная величина, характеризующая электроустановку, численно равная работе, выполняемой при перемещении единицы положительного электричества между двумя точками
- I - условное обозначение силы тока
- E - условное обозначение ЭДС
- R- сопротивление
- U - напряжение
- Сила тока измеряется в амперах (А)
- Напряжение измеряется в вольтах (В)
- Сопротивление - в омах (Ом)
- Электродвижущая сила - в вольтах (В)

Закон Ома

- Сформулировать закон Ома для участка цепи
- Сформулировать закон Ома для полной цепи
- Записать формулу закона Ома для участка цепи
- Записать формулу закона Ома для полной цепи

- Как измениться сила тока, если сопротивление увеличить в 4 раза?
- Как измениться сила тока, если напряжение увеличить в 4 раза?
- Как измениться сила тока в цепи, если напряжение уменьшить в 12 раз, а сопротивление увеличить в 4 раза?
- Как измениться сила тока в плитке, если отрезать часть спирали?
- Как изменится сопротивление незащищенного проводника, если его сложить вдвое?

Ответы:

- Ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению данного участка
- Ток в замкнутой цепи прямо пропорционален электродвижущей силе и обратно пропорционален сопротивлению всей цепи
- $I=U/R$
- $I=E/(R+R_0)$
- Если сопротивление увеличить в 4 раза, то сила тока уменьшается в 4 раза
- Если напряжение увеличить в 4 раза, то сила тока увеличится в 4 раза
- Если напряжение уменьшить в 12 раз, а сопротивление увеличить в 4 раза, то сила тока уменьшится
- Если отрезать часть спирали сила тока уменьшится
- Сопротивление незащищенного проводника, если его сложить вдвое, увеличится в 2 раза

Соединение резисторов

- Какое соединение называется параллельным?
- Какое соединение называется последовательным?
- Какое соединение называется смешанным?
- Главное удобство при параллельном соединении?
- Схема последовательного соединения
- Схема параллельного соединения
- Как распределяется сила тока между потребителями при параллельном соединении?
- Как распределяется сила тока между потребителями при последовательном соединении?
- Зависит ли напряжение на потребителях при параллельном соединении от сопротивления потребителей?
- Зависит ли напряжение на потребителях при последовательном соединении от сопротивления потребителей?

Ответы:

- Параллельным соединением называется такое соединение, при котором элементы электрической цепи находятся под одним и тем же напряжением.
- Последовательным соединением называют такое соединение, при котором каждый из резисторов включен в одну замкнутую электрическую цепь.
- Смешанное соединение - это такое соединение, при котором в электрической цепи резисторы, соединенные между собой параллельно, включаются последовательно с другим резисторами.
- Главное удобство состоит в следующем: если в схеме перегорит один резистор, то данная схема продолжает работать, благодаря второму

резистору, соединенному параллельно первому

- Сила тока между потребителями при параллельном соединении распределяется неравномерно, неодинаково.
- Сила тока между потребителями при последовательном соединении распределяется одинаково, равномерно, последовательно.
- Да, зависит
- Нет

Закон Кирхгофа

- Как читается первый закон Кирхгофа?
- Как читается второй закон Кирхгофа?
- Чем алгебраическая сумма отличается от арифметической?
- Какое включение называется согласным?
- Какое включение называется встречным?
- Что такое узел электрической цепи?
- Что называется ветвью электрической цепи?

Ответы:

- Сумма токов, приходящих к узлу цепи, равна сумме токов, уходящих от этого узла или алгебраическая сумма токов равна нулю.
- Во всякой замкнутой эл.цепи алгебраическая сумма всех ЭДС равна алгебраической сумме падений напряжений в сопротивлениях, включенных последовательно в эту цепь.
- Алгебраическая сумма токов равна нулю независимо от их величины, числа, полученного при сложении токов. А арифметическая сумма токов может быть равна нулю, но не всегда.
- Согласное включение - включение, при котором направление ЭДС двух источников энергии совпадают по направлению.
- Встречное включение - включение, при котором направление ЭДС двух источников не совпадают по направлению.
- Узел - это точка, где сходятся три и более проводников.
- Ветвь - это участок цепи, соединяющий два соседних узла.

Работа и мощность постоянного тока

- От чего и как зависит величина электрической работы? Поясните словами и приведите формулы
- Что называется мощностью?
- Формулы для определения мощности
- Единицы измерения работы
- Единицы измерения мощности
- Как изменится мощность лампочки, если напряжение уменьшить в 2 раза?
- Как изменится мощность плитки, если в сети не хватает напряжения?
- Почему быстро перегорают потребители, если к ним подвести повышенное напряжение?

Ответы:

- Работа (ее величина) зависит от напряжения, силы тока и времени, мощности. $A=U \cdot I \cdot t$ (Дж) $A=Pt$
- Мощностью называется работа, производимая (или потребляемая) в одну секунду

- $P = A/t, P=I \times U, P=I^2 \cdot R$
- Работа измеряется в Джоулях (Дж)
- Мощность измеряется в ваттах (Вт)
- Если напряжение уменьшить в два раза, то и мощность лампочки уменьшится в два раза.
- Если в сети не хватает напряжения, то мощность плитки уменьшится
- Потому что по потребителям в данном случае проходит повышенный ток

Тема 1.2. Постоянный ток

Основные параметры переменного тока

- Какой ток называется переменным?
- Достоинства переменного тока
- Графическое изображение
- Что называется периодом?
- Обозначение, единицы измерения периода, формула
- Что называется частотой колебаний?
- Обозначение единицы измерения, формула частоты
- Обозначение, единицы измерения, формула угловой частоты

Ответы:

- Переменный ток - это периодически изменяющий свое направление и величину ток, причем среднее значение может быть равно нулю.
- Переменный ток обладает способностью трансформироваться, что обеспечивает экономичную передачу электрической энергии на большие расстояния. Кроме того, двигатели переменного тока отличаются простотой устройства и малыми габаритами. Поэтому переменный ток применяется очень широко.
- i - мгновенное значение переменного тока, T - период, f - промышленная частота λ - длина волны, I_m - максимальное значение переменного тока
- Период - это промежуток времени, через который изменения тока повторяются.
- $(T)=\text{сек. } T= 1/f$
- Промышленная частота - число периодов в 1 сек (величина обратная периоду).
- $(f) = \text{Гц, } f=1/T$
- ω - угловая частота переменного тока, $(\omega)=\text{рад/сек, } \omega=2\pi/T=2\pi f$

Мощность в цепях переменного тока

- Что такое активная мощность?
- Формула, обозначение единицы измерения активной мощности
- Формула, обозначение единицы измерения реактивной мощности
- Что называется реактивной мощностью?
- Что такое полная мощность?
- Обозначение, формула, единица измерения полной мощности

Ответы:

- Активная мощность представляет собой произведение действующих значений напряжения и тока
- $(P)=\text{Вт} \quad P= u i \cos \phi$
- $(Q)= \text{вар} \quad Q= u i \sin \phi$

- Произведение действующих значений u , i и $\sin \phi$ называется реактивной мощностью
- Произведение действующих значений напряжения и тока называют полной мощностью
- $(S) = VA \quad S = UI$

Трехфазная система переменного тока.

- Что называется трехфазной системой?
- Схема соединения обмоток звездой
- Какое соединение называется соединением звездой?
- Схема соединения обмоток треугольником
- Какое соединение называется соединением треугольником?
- Соотношения между линейными и фазными значениями напряжений и токов при соединении в треугольник
- Соотношение между линейными и фазными значениями напряжений и токов при соединении в звезду

Ответы:

- Это цепь или сеть переменного тока, в которой действует три ЭДС одинаковой частоты, но взаимно смещенные по фазе на одну треть периода.
- Условное обозначение звезды
- Соединение звездой - это такое соединение, при котором концы всех трех фаз соединяются в одну общую точку.
- Условное обозначение треугольника
- Соединение треугольником - это такое соединение, при котором начало каждой фазы обмоток генератора соединяются с концом другой фазы.
- Соотношение между линейными и фазными токами при соединении обмоток в треугольник: $I_{\Delta} = 3 I_{\phi} = 1,73 I_{\phi}$ т.е. при соединении обмоток в треугольник, линейный ток в $\sqrt{3}$ раз больше фазного. Соединения между линейными и фазными значениями напряжений при соединении в треугольник: $U_{\Delta} = U_{\phi}$,
- При соединении обмоток в звезду линейное напряжение в $\sqrt{3} = 1,73$ раза больше фазного: $U_{\Delta} = 3 U_{\phi}$, или $I_{\Delta} = I_{\phi} / \sqrt{3}$ $I_{\Delta} = I_{\phi}$ - при соединении обмоток в звезду ток в линейном проводе равен току в фазах

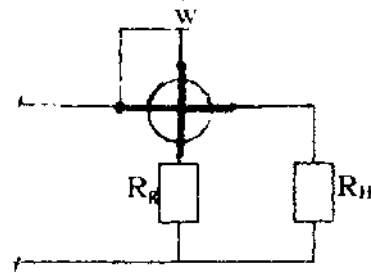
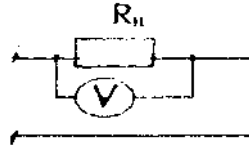
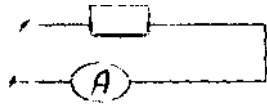
Тема 1.3 Электромагнетизм. Назначение электроизмерительных приборов

- Условное обозначение приборов электромагнитной системы
- Условное обозначение приборов магнитоэлектрической системы
- Назначение приборов электромагнитной системы
- Назначение приборов магнитоэлектрической системы
- Схема включения амперметра
- Схема включения вольтметра
- Схема включения ваттметра

Ответы:

- Назначение: вольтметр - для измерения напряжения; амперметр - для измерения силы тока
- Условное обозначение приборов электромагнитной системы
- Условное обозначение приборов магнитоэлектрической системы

- Предназначены для измерения силы тока или напряжения в переменного или постоянного тока.
- Для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока
- Амперметр включается последовательно:
- Вольтметр подключается параллельно:
- Схема подключения ваттметра:



Тема 1. 6. Трансформаторы

Устройство и работа однофазного трансформатора

- Трансформатор - это ...
- Повышающие трансформаторы применяются...
- Понижающие трансформаторы применяются ...
- Обмотка высшего напряжения - это обмотка ...
- Обмотка низшего напряжения - это обмотка ...
- Сердечник магнитопровода набивается...
- Ярмо - это ...
- Стержни - это ...
- Первичную обмотку подключают ...
- Так в первичной обмотке возбуждает ...
- Магнитный поток вызывает ...
- Что вызывает ЭДС во вторичной обмотке ...
- Вторичную обмотку подключают ...

Ответы:

- Статический электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток той же частоты, но другого напряжения
- Для увеличения напряжения
- Для понижения напряжения
- Обмотка трансформатора, имеющая наибольшее номинальное напряжение
- Обмотка, имеющая наименьшее напряжение
- Из отдельных листов электротехнической стали, покрытых изоляцией
- Часть магнитопровода, соединяющая стержни
- Часть магнитопровода, на которую помещаются катушки с обмотками
- К источнику питания
- Переменный магнитный поток
- Появление ЭДС
- Ток во вторичной обмотке
- К потребителю

Измерительные трансформаторы

- Измерительные трансформаторы применяют ...
- Трансформаторы тока применяются ...

- Трансформаторы напряжения применяют ...
- Способ включения трансформатора тока
- Способ включения трансформатора напряжения

Ответы:

- Измерительные трансформаторы применяют для расширения пределов измерительных приборов и для изоляции этих приборов от токопроводящих частей, находящихся под высоким напряжением .
- Трансформатор тока применяют для преобразования больших токов в токи, которые удобно измерить амперметром.
- Трансформатор напряжения применяют для понижения напряжения до величины, удобной для измерения обычным вольтметром.
- Способ подключения трансформатора тока: первичную обмотку подключают последовательно, поэтому для уменьшения потерь энергии и напряжения выбирают большее сечение проводов первичной обмотки. Вторичную обмотку соединяют с корпусом трансформатора и заземляют для безопасности персонала.
- Способ подключения трансформатора напряжения: первичная обмотка такого трансформатора включается в два линейных провода сети, напряжение которой измеряется или контролируется; во вторичную обмотку включают вольтметр или параллельную обмотку ваттметра, счетчика или другого измерительного прибора

Тема 2.2. Электрические машины

Асинхронный двигатель

- Статор - это ...
- Ротор - это ...
- Сердечник набирается ...
- В пазы сердечника статора укладывается ...
- Соединение звездой - это ...
- Соединение треугольником - это ...
- В пазы сердечника ротора укладывается ...
- Короткозамкнутая обмотка ротора выполняется ...
- Фазная обмотка ротора выполняется ...
- Материал, из которого выполнена обмотка короткозамкнутого ротора ...
- Материал, из которого выполнена обмотка фазного ротора ...

Ответы:

- Неподвижная часть асинхронного двигателя
- Вращающаяся часть асинхронного двигателя
- Сердечник набирают из отдельных листов электротехнической стали, изолированных друг от друга лаком или бумагой - для уменьшения потерь на вихревые токи.
- В пазы сердечника статора укладывается трехфазная обмотка, концы и начало которой выводятся на коробку выводов.
- Соединение звездой - это такое соединение, при котором концы всех трех фаз соединяются в общую точку.
- Соединение треугольником - это такое соединение, при котором начало каждой фазы обмоток генератора соединяются с концом другой фазы.

- В пазах сердечника ротора заливают горячий алюминий (обмотка накоротко замкнута), а в пазы сердечника фазного ротора укладываются трехфазная обмотка.
- Короткозамкнутая обмотка ротора выполняется по типу беличьего колеса. В пазах ротора укладывают массивные стержни, соединенные на торцевых сторонах медными кольцами. Часто эту обмотку изготавливают из алюминия.
- Фазная обмотка ротора выполнена подобна статорной, т.е. проводники соответствующим образом соединены между собой, образуя трехфазную систему.
- Из алюминия
- Из меди
- При пуске, когда частота тока обмотки ротора равна частоте тока обмотки статора, индуктивное сопротивление (X_k) элементарных проводников в глубине паза отказывается значительным и токи в них практически не возникают. При этом ток вытесняется в верхние слои стержней. Площадь активного сечения стержней будет меньше их геометрической площади, что эквивалентно увеличению активного сопротивления фазы обмотки ротора. Т.О., начальный пусковой момент оказывается увеличенным. По мере возрастания частоты вращения ротора частота токов в его стержнях уменьшается, одновременно с этим снижается и индуктивное сопротивление.

Машина постоянного тока

- Из чего состоит статор ?
- Из чего состоят полюса машины ?
- Для чего служат главные полюса ?
- Обмотка возбуждения - это ...
- Для чего служат дополнительные полюса ?
- Из чего состоит ротор (якорь) машины постоянного тока?
- Что представляет собой сердечник якоря?
- Что представляет собой обмотка якоря?
- Назначение коллектора
- Из чего набирают коллектор?
- Назначение щеток
- Из чего изготавливают щетки?
- Назначение щеткодержателя

Ответы:

- Из станины и сердечника
- Из сердечника полюсного наконечника, катушки
- Для возбуждения магнитного поля
- Это обмотка катушек главных полюсов
- Для устранения искрения под летками
- Из сердечника и обмотки
- Представляет собой цилиндр, собранный из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга лаком или бумагой для уменьшения потерь на вихревые токи.
- Представляет собой секции, обмотки включаются между собой последовательно, образуя замкнутую цепь, присоединяются к коллекторным

пластинам.

- Коллектор - устройство, конструктивно объединенное с якорем электрической машины и являющееся механическим преобразователем частоты.
- Его набирают из медных пластин, изолированных друг от друга миканитовыми прокладками.
- Щетки предназначены для подключения обмотки якоря через коллектор к внешней электроцепи.
- Щетки могут быть графитными, угольно-графитными, бронзографитными
- Он предназначен для крепления щеток.

Заземление и зануление

- Почему нельзя подключать провод заземления на трубы отопления или водоснабжения?

Реально в городских условиях блуждающие токи и пр. мешающие факторы столь велики, что на батарее отопления может оказаться что угодно. Однако основная проблема, в том, что ток срабатывания автоматов защиты достаточно велик. Соответственно один из вариантов возможной аварии - пробой накоротко фазы на корпус с током утечки как раз где-то на границе срабатывания автомата, то есть, в лучшем случае 16 ампер. Итого, делим 220В на 16А – получаем 15 ом. Всего каких-то тридцать метров труб, и получите 15 ом. И потек ток куда-то, в сторону не пиленого леса. Но это уже не важно. Важно то, что в соседней квартире (до которой 3 метра, а не 30, напряжение на кране почти те же 220.), а вот на, скажем, канализационной трубе – реальный ноль, или около того.

- Почему нельзя делать имитацию схемы заземления?

Соединяя в евrorозетке "нулевой рабочий" и "нулевой защитный" проводники, как иногда практикуют некоторые "умельцы". Такая замена крайне опасна. Не редки случаи отгорания "рабочего нуля" в щите. После этого на корпусе Вашего потребителя очень прочно размещается 220В. Последствия будут примерно такими же, как и с соседом, с той разницей, что за это ни кто ответственности нести не будет, кроме того, кто сделал такое соединение. А как показывает практика, это делают сами же хозяева, т.к. считают себя достаточными специалистами, чтобы не вызывать электриков.

- Что такое зануление и как реализуется?

Одним из вариантов "заземления" является "зануление". На корпусе распределительного щита, на этаже имеется нулевой потенциал, а если точнее, нулевой провод, проходящий через этот самый щиток, имеет контакт с корпусом щита посредством болтового соединения. Нулевые проводники с расположенных на этом этаже квартир, тоже присоединяются к корпусу щита. Каждый из этих концов заведен под свой болт (на практике правда часто встречается по парное соединение этих концов). Вот как раз туда и надо подсоединять наш проводник, который в последствии будет называться "заземлением".

- Когда используется контур заземления и как его выполнить?

Контур заземления применяется в зданиях и сооружениях с изолированной схемой заземления?

Взять металлический уголок 40x40 или 50x50, длиной метра 3, забить его в землю, чтобы за него не запинались, а именно, копаем яму на два штыка лопаты в глубину и максимально забиваем туда наш уголок, а от него провести провод ПВ-3 (гибкий, многожильный), сечением не менее 6 мм. кв. до распределительного щита.

о в новостройках используется заземление или зануление?

- Какая схема заземления применяется в новостройках?

Новостройки по всем правилам, обеспечиваются трехпроводным кабелем (фаза, нуль, земля) в однофазной системе и пятипроводный кабель (три фазы, нуль, земля) в трехфазной системе, т.е. по системе заземления TN-C-S или TN-S, в таких системах зануления нет.

Материалы для практических работ

Лабораторно-практическая работа №1

Чтение условных обозначений электроизмерительных приборов. Подключение измерительных приборов»

ЦЕЛЬ: Познакомиться с магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системами ЭИП. Научиться по обозначениям, нанесенным на шкалу получать всю необходимую информацию о приборе. Ознакомиться с устройством лабораторного стенда, научиться собирать простейшие схемы и снимать показания приборов.

ОБОРУДОВАНИЕ: Лабораторный стенд, ЭИП электромагнитной, магнитоэлектрической и электродинамической системы, ваттметр

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

После выбора ЭИП преподавателем занести технические характеристики прибора в таблицу 1

Таблица 1 – Технические характеристики ЭИП

Наименование прибора			
Обозначение прибора			
Наименование системы			
Обозначение системы			
Измеряемая величина			
Характер			

измеряемой величины			
Тип прибора			
Пределы измерения			
Формула цены деления прибора			
Цена деления прибора			
Класс точности			
Группа эксплуатации			
Заводской номер			
ГОСТ			
Год выпуска			

Описание приборов занести в таблицу 2

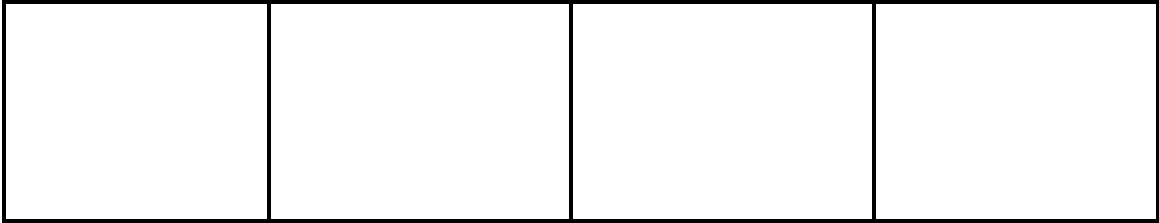
Таблица 2 – Описание ЭИП

Название системы	Электромагнитная	Магнитоэлектрическая	Электродинамическая
Тип стрелки			
Тип шкалы			
Положение прибора			
Устройство создающее противодействующий момент			
Система успокоения			
Наличие корректора			

Оформить достоинства и недостатки каждой системы в виде таблицы 3

Таблица 3 – Достоинства и недостатки измерительных систем

Название системы	Достоинства	Недостатки	Область применения



Выполнить монтажную схему (рисунок 2) в соответствии с заданной электрической принципиальной (рисунок 1)

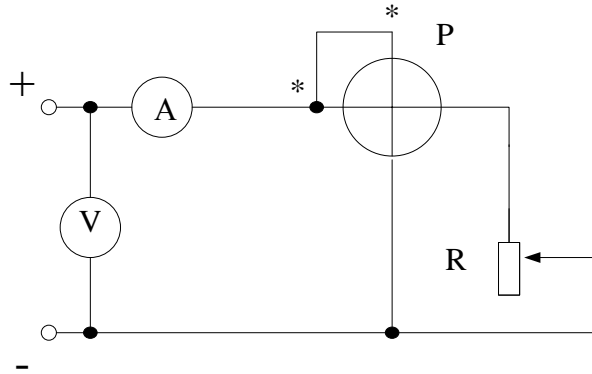


Рисунок 1 Схема исследования электрическая принципиальная

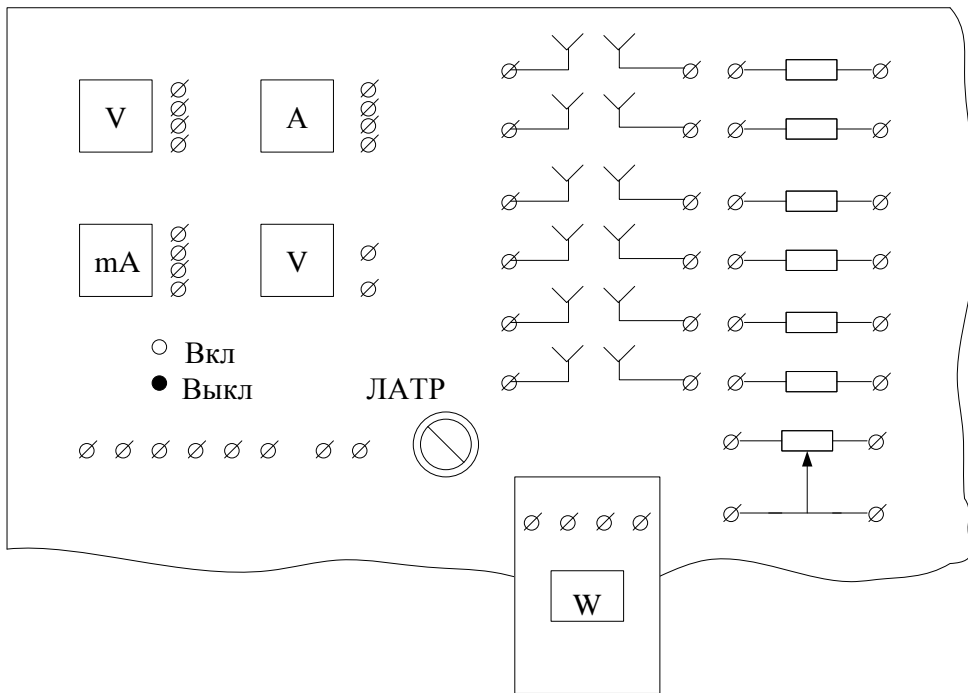


Рисунок 2 Монтажная схема

После проверки монтажной схемы преподавателем соберите электрическую цепь на панели стенда

Для заданных преподавателем предельных значений приборов вычислить цену деления приборов:

$$\text{Вольтметра } C_U = \frac{U_n}{\alpha_n} \left(\frac{B}{\text{дел}} \right) = \text{---} =$$

$$\text{Амперметра } C_I = \frac{I_n}{\alpha_n} \left(\frac{A}{\text{дел}} \right) = \text{---} =$$

$$\text{Ваттметра } C_p = \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_n} \left(\frac{\text{Вт}}{\text{дел}} \right) = \text{---} =$$

Где U_n, I_n – номинальные значения напряжения и тока приборов
 α_n – номинальное число делений на шкале прибора.

Если при измерении стрелка прибора отклонится на α делений, то значение измеряемой величины будет:

для вольтметра $U = C_U \cdot \alpha =$

для амперметра $I = C_I \cdot \alpha =$

для ваттметра $P = C_P \cdot \alpha =$

- 1) После проверки схемы преподавателем подать питание на стенд, измерить величины напряжения, тока и мощности (Опыт 1). Показания записать в таблицу 4
- 2) Увеличить напряжение с помощью «ЛАТР». Выявить влияние изменения напряжения на показания приборов (Опыт 2)
- 3) Перемещая движок реостата уменьшить сопротивление, чтобы стрелка амперметра не вышла за пределы шкалы. Выявить влияние изменения сопротивления реостата на показания приборов (Опыт 3)

Таблица 4 – Показания приборов

№ опыта	Показания приборов					
	Вольтметр		Амперметр		Ваттметр	
	α , дел	U, В	α , дел	I, А	α , дел	P, Вт
Опыт1						
Опыт2						
Опыт3						

Выводы:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие системы ЭИП вы знаете?
2. Какие условные обозначения наносят на шкалы приборов?
3. Что такое класс точности?
4. Как определить цену деления амперметра, вольтметра, ваттметра?
5. Что произойдет с ценой деления прибора, если изменить номинал (увеличить, уменьшить)?

Практическая работа № 6

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Рассмотреть работу схем управления на демонстрационных схемах.

Ответить на вопросы:

1. Как осуществить пуск двигателя?
2. По каким причинам двигатель может не запуститься?
3. Как можно остановить двигатель?
4. Зачем в схеме управления двигателем необходим пускатель?

5. Как осуществить реверсивный пуск двигателя?
6. Почему не срабатывает кнопка «Назад» в схеме реверсивного управления двигателем, если двигатель вращается «вперед»?

Практическая работа №7 «Исследование работы полупроводникового выпрямителя»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить принцип включения диода и принцип их работы. Измерить основные параметры выпрямителей: постоянную составляющую, коэффициент пульсаций и влияние на них емкостного фильтра. Дополнительно визуально исследовать осциллограммы на напряжения на входе и выходе диода.

ОБОРУДОВАНИЕ: осциллограф, лабораторный стенд, трансформатор

1. Формулы и предварительные расчеты
 $U_{осн} = \dots$ $U_{н.ср} = \dots$

2. Схема ЭЦ и таблицы
 Собрать схему на стенде, подключать после проверки преподавателем

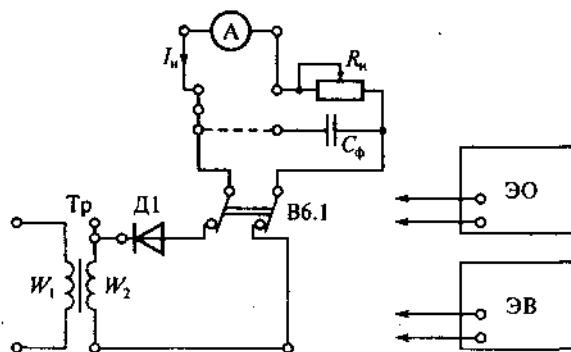


Рисунок 1 - Схема ЭЦ для испытаний однополупериодного выпрямителя: ЭО — электронный осциллограф; ЭВ — электронный вольтметр

2. На основании данных таблицы 1 вычислить амплитуду основной гармоники $U_{осн}$ и коэффициент пульсаций r выпрямленного напряжения при однополупериодной схеме выпрямления без фильтра и с фильтром. Результаты занести в соответствующие столбцы таблицы 1

Таблица 1

фильтром					

ВЫВОД: _____

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

3. Какие элементы входят в состав выпрямителя?
4. Изобразите схему однополупериодного выпрямителя и поясните принцип его работы.

5. Изобразите схему двухполупериодного выпрямителя и поясните принцип его работы.
6. Назовите и охарактеризуйте основные параметры диода.
7. Укажите назначение фильтра. Назовите основные типы фильтров и принцип их действия.
8. Назовите основные параметры, определяющие выбор диодов для выпрямителя.

Практическая работа № 8 «Выбор параметров устройств защиты электродвигателя»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить методику расчета и выбора автоматического выключателя для защиты двигателя

Пример:



Номинальный ток I_n - это сила тока, которую может пропустить через себя автомат. При превышении номинального тока, происходит размыкание контактов автоматического выключателя, вследствие чего обесточивается участок цепи. По стандартам, отключение автоматического выключателя должно происходить при силе тока в 145% от номинального. Самые распространенные автоматы с номинальным током в **6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 А**.

Существуют 3 класса автоматических выключателей:

- класс В (превышение пускового тока в 3-5 раз от номинального)
- класс С (превышение пускового тока в 5-10 раз от номинального)
- класс D (превышение пускового тока в 10-50 раз от номинального)

Самый оптимальный класс для жилых и коммерческих помещений - это С класс.

Пример расчет автоматического выключателя.

Автоматический выключатель можно рассчитывать двумя методами: по силе тока потребителей или по сечению используемой проводки.

Рассмотрим первый способ - расчет автомата по силе тока.

Первым шагом, нужно определить мощность

Вторым шагом рассчитываем силу тока по формуле $I=P/U$

P - общая мощность

U - напряжение в сети

Рассчитываем $I=4030/220=18,31 \text{ А}$

Выбираем автомат, округляя значение силы тока в большую сторону. В нашем расчете это автоматический выключатель на 20 А.

Рассмотрим второй метод - подбор автомата по сечению проводки.

Этот метод намного проще предыдущего, так как не нужно производить никаких расчетов, а значения силы тока брать из таблицы (ПУЭ табл.1.3.4 и 1.3.5.)

Допустим, у нас двухжильный медный провод с сечением 4 мм.кв. уложенный в стену, смотрим по первой таблице силу тока, она равна 32 А. Но при выборе автоматического выключателя эту силу тока нужно уменьшать до ближайшего нижнего значения, для того чтобы провод не работал на пределе. Получается, что нам нужен автомат на 25 А.

Так же нужно помнить, если нужен автомат на розеточную группу, то брать выше 16 А нет смысла, так как розетки больше 16 А выдержать не могут, они просто начинают гореть. На освещение самый оптимальный на 10 А.

1. Выбрать вариант работы

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_n, Вт$	4050	3900	2090	5030	1020	2500	5400	6300	12000

2. Выполнить расчет и определить:

Рабочее напряжение

Номинальный ток

Ток утечки

Текст задания

Тестовое задание для итоговой аттестации по дисциплине ОП.03. Основы электротехники
Вариант – 1

№ п/п	Задание (вопрос)	Ответ
1	Что такое ток?	
2	Единица измерения ЭДС	
3	Что такое электрическое сопротивление?	
4	Определите ток, который будет проходить по нити лампы накаливания, если нить имеет сопротивление 240 Ом, а лампа включена в сеть напряжением 120 В.	

5	Дайте определение закона Ома для полной цепи	
6	Определите энергию, расходуемую электрической плитой мощностью 400 Вт в течение 5 часов.	
7	Прочитайте второй закон Кирхгофа $\Sigma E = \Sigma I * R$	
8	Какими сопротивлениями обладает цепь переменного тока?	
9	Какими способами соединяют между собой фазы при применении трехфазной системы?	
10	Какой провод называют нулевым проводом?	
11	Для чего предназначен трансформатор?	
12	Что называется электромагнитной силой?	

**Тестовое задание для итоговой аттестации по дисциплине ОП.03. Основы электротехники
Вариант - 2**

№ п/п	Задание (вопрос)	Ответ
1	Дайте определение переменного тока	
2	Единица измерения электрического сопротивления	
3	Что называется плотностью тока	
4	Определите сопротивление, электрического утюга, если утюг включен в сеть напряжением 240 В, и током 4 А.	
5	Дайте определение закона Ома для участка электрической цепи	
6	Определите мощность лампы накаливания, если она включена в сеть напряжением 220 В, а ток проходящий по вольфрамовой спирали 0,5 А.	
7	Прочитайте первый закон Кирхгофа $\Sigma I = 0$	
8	Какие мощности цепи переменного тока различают?	
9	Запишите соотношение	

	линейных и фазных токов и напряжения в трехфазной цепи при соединении звездой?	
10	Для чего предназначен нулевой провод при соединении трех фазной системы звездой?	
11	Для чего предназначен генератор?	
12	Из каких видов энергии можно получить электрическую энергию?	

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

№ п/п	Ответы (1 варианта)	Ответ (2 варианта)
1	Направленное движение зарядов по проводнику	Ток, который с течением времени изменяется по величине и направлению
2	Вольт (В)	Ом
3	Препятствие на пути прохождения эл. тока	Отношение величины тока к площади поперечного сечения провода
4	$I = U / R = 120 / 240 = 0,5 \text{ A}$	$R = U / I = 240 / 4 = 60 \text{ Ом}$
5	Ток в эл. цепи прямо пропорционален ЭДС источника приложенного к цепи и обратно пропорционален сумме внешнего и внутреннего сопротивления источника.	Ток на участки цепи прямо пропорционален приложенному напряжению и обратно пропорционален сопротивлению данного участка. $I = U / R$
6	$A = Pt = 400 * 5 = 2000 \text{ Вт/ч} = 2 \text{ кВт/ч}$	$P = U * I = 220 * 0,5 = 110 \text{ Вт}$
7	Алгебраическая сумма ЭДС замкнутого контура = алгебраической сумме падения напряжения этого контура.	Алгебраическая сумма токов ветвей для любого узла эл. цепи равна нулю.
8	Активным, индуктивным, емкостным, полным	Активная, реактивная, полная.
9	Звездой, треугольником	$U_L = \sqrt{3}U_\Phi \quad I_L = I_\Phi$
10	Провод, соединенный с нейтральной (нулевой) точкой при соединении звездой.	Для выравнивания потенциалов.
11	Для преобразования величины напряжения переменного тока без изменения частоты.	Для получения электрической энергии
12	Сила, действующая на проводник, с током помещенный в магнитное поле, со стороны магнитного поля.	Механической, тепловой, оптической, химической, солнечной.

Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;
выполнение 30 мин.;
оформление и сдача 5 мин.;
всего 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 - читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы; У2 - рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей; У3 - использовать в работе электроизмерительные приборы; У4 - пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;	<p>- решение ситуационных профессиональных и электротехнических задач выполнено в соответствии с методическими указаниями;</p> <p>- выполнение практических работ в соответствии с методическими указаниями;</p>	
З1 - единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников; З2 - методы расчета и измерения основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей; З3 - свойства постоянного и переменного тока; З4 - принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока; З5 - электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство, принцип действия и правила включения в электрическую цепь; З6 - свойства магнитного поля; З7 - двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия; З8 - правила пуска, остановки электродвигателей, установленные на	<p>- выполнение тестовых заданий в соответствии с методическими указаниями;</p> <p>- формулирование развернутого ответа на устные вопросы согласно изучаемой теме;</p> <p>- выполнение самостоятельной работы в соответствии с методическими указаниями;</p>	

эксплуатируемом оборудовании; 39 - аппаратура защиты электродвигателей; 310 - методы защиты от короткого замыкания; 311 - заземление, зануление		
--	--	--

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно