

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕН И ПРИНЯТ
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 5 от 10.12. 2025 г.

УТВЕРЖДЕН
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 17.12.2025 г. № 1056

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.02 Электротехника**

образовательной программы среднего профессионального образования

по профессии 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры

Квалификация	электромонтер
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППКРС	основное общее образование
Срок получения СПО по ППКРС	2 года 10 месяцев

Санкт-Петербург
2025

КОС учебной дисциплины «Электротехника» разработан на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры.

Укрупненная группа специальностей и направлений подготовки– 23.00.00 – Техника и технологии наземного транспорта.

Профессия– 23.01.23 Электромонтер объектов транспортной инфраструктуры

СОСТАВИТЕЛЬ:

Хабалашвили О.Е., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии Электроснабжения, протокол № 4 от 03.12.2025.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электротехника»

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний, ОК, ПК:

Таблица 1

<i>Код ОК, ПК</i>	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в	-

	смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК.02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-

	профессиональных задач		
ОК.05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе	– правила оформления документов – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста	-
ОК.09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности – особенности произношения – правила чтения текстов профессиональной направленности	-

	темы		
<i>Направленность 1 Электромонтёр устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)</i>			
ПК 1.1	– выполнять настройку и регулировку электрических элементов устройств СЦБ	– основ электротехники и механики	выполнения электромонтажных работ по монтажу оборудования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики
<i>Направленность 2 Электромонтер тяговых и трансформаторных подстанций</i>			
ПК 2.3.	– ремонтировать и регулировать оборудование электроустановок (высоковольтные выключатели; измерительные трансформаторы тока и напряжения; разъединители, отделители и короткозамыкатели; устройства защиты от перенапряжений; низковольтную коммутационную аппаратуру)	– требований охраны труда, электробезопасности, пожарной и промышленной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций	устранения повреждений в оборудовании электроустановок

4. Комплект оценочных средств

4.1. Задания текущего контроля

4.2. Задания текущего контроля

4.2.1 Контрольная работа №1,2

Условия выполнения задания

- тесты выполняются в аудитории во время лекционного занятия;
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами

Инструкция по выполнению заданий

Прочитайте схему (решите задачу) , номер задания и букву, соответствующую правильному ответу запишите:

1 вариант

1.Что такое электрический ток в металлах?:

- а) хаотичное движение электронов
- б) упорядоченное движение атомов
- в) направленное движение электронов

2.Такой способ соединения источников электрической энергии (рис.№1) применяют:

- а) для повышения мощности источника
- б) для повышения напряжения питания
- в) для соединения разных по типу источников

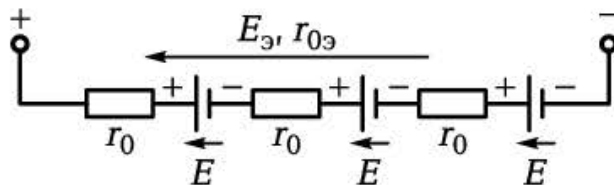


Рис.№1

3. Кратные единицы измерения напряжения:

- а) кВ, МВ
- б) кА, МА
- в) кОм, Мом

4. Номинальные значения мощности и напряжения лампы накаливания соответственно равны: 6,0 Вт; 12,0 В. Определить силу тока, проходящего через лампу:

- а) 7,2 А
- б) 2,0 А

в) 0,5 А

5. На цоколе лампы накаливания имеются гравировки: 24 В; 0,24А. Определить сопротивление лампы накаливания:

а) 5,76 Ом

б) 0,01 Ом

в) 100 Ом

6. Внутреннее сопротивление батареи аккумуляторов $r_0 = 0,4$ Ом, ЭДС = 4,0 В, сопротивление нагрузки $R_n = 1,6$ Ом. Ток I в цепи (рис.№2) составит:

а) 0,5 А

б) 2,0 А

в) 8,0 А

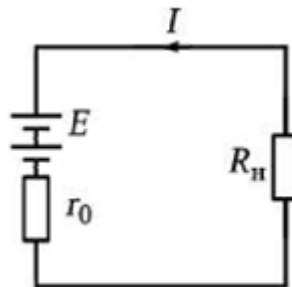


Рис.№2

7. По проводнику сопротивлением R течет ток I . Если сопротивление проводника R увеличить в два раза, а силу тока I уменьшить в два раза, количество теплоты Q :

а) уменьшится в два раза

б) увеличится в два раза

в) уменьшится в восемь раз

8. Втекающий в узел «А» ток I_0 (рис.№3) составляет 1,4А. Вытекающий из узла «А» через HL1 ток I_1 равен 0,8А. Ток I_2 через HL2 равен:

- а) 2,2А
- б) 0,8А
- в) 0,6А

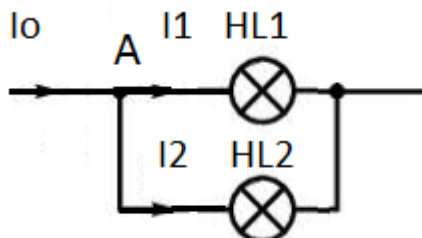


Рис.№3

9. Входное напряжение постоянного тока $U = 24,0$ В. На лампе накаливания HL2 (Рис.№4) падение напряжения $U_2 = 6,0$ В. Падение напряжения на HL1 равно:

- а) 18,0 В
- б) 30,0 В
- в) 6,0 В

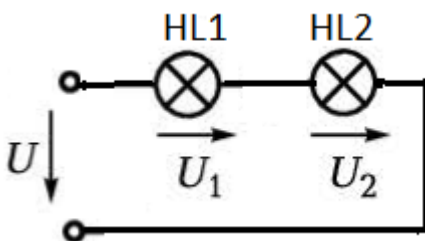


Рис.№4

10. Дано (рис.№5): $R_1 = 4$ Ом; $R_2 = 2$ Ом; $R_3 = 4$ Ом; $R_4 = 4$ Ом. Общее сопротивление цепи равно:

- а) 6 Ом
- б) 5 Ом
- в) 2 Ом

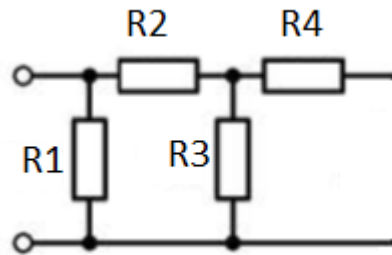


Рис.№5

Варианты ответов:

Вар 1:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	а	в	в	б	а	в	а	в

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – по 1 баллу.

оценка «отлично» 10 баллов

оценка «хорошо» 9 баллов

оценка «удовлетворительно» 7-8 баллов

оценка «неудовлетворительно» 0-6 баллов

2 вариант

1.Что такое напряжение?:

- а) отношение потенциалов двух точек
- б) разность потенциалов между двумя точками
- в) сумма потенциалов двух точек

2.Такой способ соединения источников электрической энергии (рис.№1) применяют:

- а) для соединения источников с разными величинами ЭДС
- б) для повышения напряжения питания
- в) для повышения мощности источника

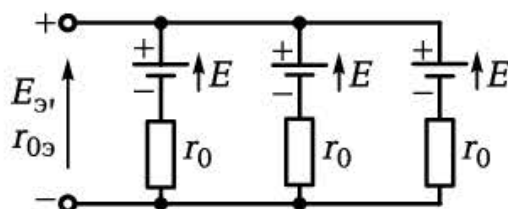


Рис.№1

3. Кратные единицы измерения силы тока:

- а) кВ, МВ
- б) кА, МА
- в) кОм, МОм

4. Номинальные значения мощности и напряжения лампы накаливания соответственно равны: 60,0 Вт; 12,0 В. Определить силу тока, проходящего через лампу:

- а) 5,0 А
- б) 2,0 А
- в) 0,2 А

5. На цоколе лампы накаливания имеются гравировки: 12 В; 0,2А. Определить сопротивление лампы накаливания:

- а) 2,4 Ом
- б) 60 Ом
- в) 0,016 Ом

6. Внутреннее сопротивление батареи аккумуляторов $r_0 = 1$ Ом, ЭДС $= 24,0$ В, сопротивление нагрузки $R_n = 11,0$ Ом. Ток I в цепи (рис.№2) составит:

- а) 2,0 А
- б) 0,5 А
- в) 0,92 А

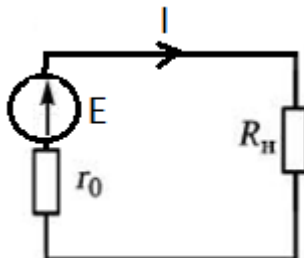


Рис.№2

7. По проводнику сопротивлением R течет ток I . Если сопротивление проводника R уменьшить в два раза, а силу тока I увеличить в два раза, количество теплоты Q :

- а) уменьшится в два раза
- б) увеличится в два раза
- в) уменьшится в восемь раз

8. Втекающий в узел «А» ток I_0 (рис.№3) составляет 3,0 А. Вытекающий из узла «А» через HL1 ток I_1 равен 0,5А. Ток I_2 через HL2 равен:

- а) 0,5 А
- б) 2,5 А
- в) 3,5А

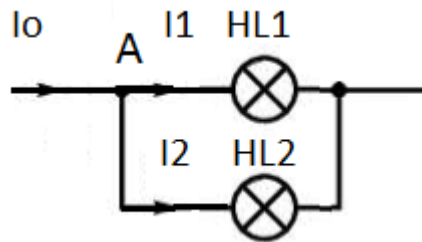


Рис.№3

9. Входное напряжение постоянного тока $U = 22,0$ В. На лампе накаливания HL2 (Рис.№4) падение напряжения $U_2 = 6,0$ В. Падение напряжения на HL1 равно:

- а) 28,0 В
- б) 6,0 В
- в) 16,0 В

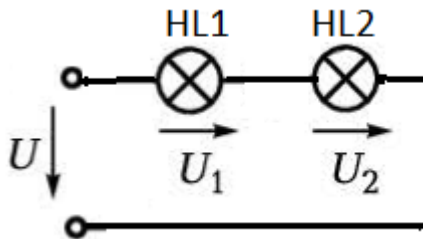


Рис.№4

10. Дано (рис.№5): $R_1 = 2$ Ом; $R_2 = 1$ Ом; $R_3 = 2$ Ом ; $R_4 = 1$ Ом; $R_5 = 1$ Ом. Общее сопротивление цепи равно:

- а) 1 Ом
- б) 5 Ом
- в) 2 Ом

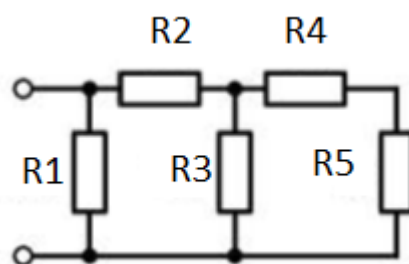


Рис.№5

Варианты ответов:

Вар2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	б	а	б	а	б	б	в	а

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – по 1 баллу.

оценка «отлично» 10 баллов

оценка «хорошо» 9 баллов

оценка «удовлетворительно» 7-8 баллов

оценка «неудовлетворительно» 0-6 баллов

4.2.2. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие № 1

Тема: «Сборка схем последовательного и параллельного соединения, измерение и вычисление электротехнических параметров»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Источник питания 45 В постоянный ток. 2. Лампы 25 Вт на 36 В – по 3 шт. одинаковых. 3. Вольтметр. 4. Амперметр 5 Лампы разной мощности 25 Вт, 40 Вт., 65 Вт. – по одной на каждое рабочее место.

Цели и задачи:

Цель:

научить сборке цепей последовательного и параллельного соединения, подключению и пользованию измерительными приборами, определению параметров последовательного и параллельного соединения, фиксации и анализу полученных данных.

Требования к знаниям и умениям:

Знать:

- основные положения электротехники, методы расчета простых электрических цепей;

Уметь:

- читать электрические схемы и чертежи;
- собирать простейшие электрические цепи;
- измерять параметры электрических цепей;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

1. Последовательное соединение ламп одинаковой мощности: 25 Вт – 3 шт.
2. Последовательное соединение ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт; 60 Вт.
3. Параллельное соединение ламп одинаковой мощности: 25 Вт. 3 шт.
4. Параллельное соединение ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт ; 60 Вт.

Лабораторное занятие № 2

Тема: «Сборка схем смешанного соединения, измерение и вычисление параметров»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Напряжение питания 36 В переменный ток.
 2. Лампы 25 Вт на 36 В – по 4 шт. одинаковых.
 3. . Вольтметр.
 4. Амперметр
 5. Лампы разной мощности 25 Вт, 40 Вт., 65 Вт.
- + 1 лампа - на каждое рабочее место.

Цели и задачи:

Цель:

научить сборке цепей смешанного соединения, подключению и пользованию измерительными приборами, определению параметров смешанного соединения, фиксации и анализу полученных данных.

Требования к знаниям и умениям:

Знать:

- основные положения электротехники, методы расчета простых электрических цепей;

Уметь:

- читать электрические схемы и чертежи;
- собирать простейшие электрические цепи;
- измерять параметры электрических цепей;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

1. Смешанное соединение ламп одинаковой мощности: 25 Вт – 3 шт. $P_1 = P_2 = P_3$.
2. Смешанное соединение ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт ; 60 Вт. $P_1 \neq P_2 \neq P_3$

Лабораторное занятие № 3

Тема: «Определение угла сдвига фаз при ёмкостной и индуктивной нагрузках»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Фазометр.
2. Лампа накаливания на 36 В.
3. Вольтметр на 60 В.
4. Амперметр от 0,25 – 1 А.
5. Конденсатор 30-40 мкФ.
6. Напряжение питания 36 В переменного тока
7. Дроссель люм. Ламп.
8. Вольтметр на 220 В.

Цели и задачи:

Цель:

научить пользоваться фазометром, показать величины сдвига фаз при активной, ёмкостной и индуктивной нагрузках

Требования к знаниям и умениям:

Знать:

- принципы работы типовых электронных устройств;

Уметь:

Вариативная часть

- рассчитывать и измерять параметры переменного тока, емкостную и индуктивную нагрузки, потребляемую мощность;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

- 1) Измерение угла сдвига фаз между током активного сопротивления (лампы) и напряжением питания.
- 2) Измерение угла сдвига фаз между током ёмкостного сопротивления (конденсатора) и напряжением питания.
- 3) Измерение угла сдвига фаз между током индуктивного сопротивления (катушки) и напряжением питания.

Лабораторное занятие № 4

Тема: «Определение потребляемой мощности и косинуса Φ »

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

регулятор напряжения РНШ, проволочный реостат, магазин емкостей, катушка переменной индуктивности, амперметр, вольтметр, ваттметр.

Цели и задачи:

Цель:

измерение мощности и $\cos\Phi$ в цепях переменного тока с различной нагрузкой.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- рассчитывать и измерять параметры переменного тока, емкостную и индуктивную нагрузки, потребляемую мощность;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Вычислите полную мощность P , коэффициент мощности $\cos\Phi$ и реактивную мощность P_R

Лабораторное занятие № 5

Тема: «Сборка схемы соединения "треугольник". Определение параметров схемы»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Напряжение питания 36 В постоянный ток, амперметр, вольтметр
2. Лампы 25 Вт на 36 В – по 3 шт. одинаковых.
3. Лампы разной мощности 25 Вт, 40 Вт., 65 Вт. – по одной на каждое рабочее место.

Цели и задачи:

Цель:

научиться соединять элементы электрической цепи «треугольником», подключению и пользованию измерительными приборами, определению параметров соединения «треугольник», фиксации и анализу полученных данных; опытным путём найти соотношения линейных и фазных величин ().

Требования к знаниям и умениям:

Вариативная часть

- собирать схемы соединения "треугольник", схемы включения асинхронного и синхронного двигателя,

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

1. Соединение «треугольник» ламп одинаковой мощности: 25 Вт – 3 шт.
2. Соединение «треугольник» ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт; 60 Вт.

Лабораторное занятие № 6

Тема: «Сборка схемы соединения "звезда" без нулевого и с нулевым проводом.

Определение параметров схемы»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Напряжение питания 36 В постоянный ток, амперметр, вольтметр
2. Лампы 25 Вт на 36 В – по 3 шт. одинаковых.
3. Лампы разной мощности 25 Вт, 40 Вт, 65 Вт – по одной на каждое рабочее место.

Цели и задачи:

Цель:

научиться соединять элементы электрической цепи звездой (Y); подключению и пользованию измерительными приборами, определению параметров соединения «звезда», фиксации и анализу полученных данных; опытным путём найти соотношения линейных и фазных величин ().

Требования к знаниям и умениям:

Вариативная часть

- собирать схемы соединения "звезда", схемы включения асинхронного и синхронного двигателя,

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Соединение «звезда» ламп одинаковой мощности: 25 Вт – 3 шт.

Соединение «звездой» ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт; 60 Вт.

Рекомендации по выполнению задания:

Порядок выполнения работы:

1. При вычерчивании схемы самостоятельно обозначить направление тока, точки падения напряжения и точки измерения величин напряжения, сопротивления.
2. Собрать схему соединения звездой (Y) из трех ламп одинаковой мощности 25 Вт.
3. Записать данные измерительных приборов в таблицу:

Лабораторное занятие № 7

Тема: «Измерение мощности переменного и постоянного тока. Методом вольтметра и амперметра. Измерение ваттметром»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий:

амперметр, вольтметр, ваттметр, источник питания, набор сопротивлений, набор лампочек.

Цели и задачи:

Цель:

Проверить рассмотренные в теории методы измерения активной мощности. Получить практические навыки измерения активной мощности в трехфазных цепях переменного тока.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

- измерять параметры электрических цепей;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Собрать схему для измерения мощности трехфазного лампового резистора методом одного ваттметра. Привести электрические схемы выполненных измерений. Произвести расчет мощности и погрешностей при измерении.

Лабораторное занятие № 8

Тема: «Измерение индуктивного сопротивления переменному току»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

источник переменного напряжения; катушка школьного разборного трансформатора; вольтметр и миллиамперметр переменного тока; соединительные провода.

Цели и задачи:

Цель:

вычисление индуктивного сопротивления катушки и ее индуктивности по результатам измерений напряжений на катушке и силы тока в цепи.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- рассчитывать и измерять параметры переменного тока, емкостную и индуктивную нагрузки.

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

С помощью регулятора напряжения подать на схему напряжение 1,5 В и установить частоту переменного тока 80 Гц. Записать показания миллиамперметра. Увеличивая частоту в 2, 3, 4 и 5 раз каждый раз записывать показания миллиамперметра. Вычислить в каждом опыте индуктивность катушки L

Лабораторное занятие № 9

Тема: «Измерение ёмкостного сопротивления переменному току»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

набор неполярных конденсаторов известной ёмкости, регулируемый источник переменного тока ЛАТР, миллиамперметр с пределом измерения до 100 мА переменного тока, вольтметр с пределом измерения до 75 В переменного напряжения, соединительные провода.

Цели и задачи:

Цель:

изучить влияние электроёмкости на силу переменного тока.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- рассчитывать и измерять параметры переменного тока, емкостную и индуктивную нагрузки

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

В каждом опыте вычислите ёмкостное сопротивление по заданным значениям частоты переменного тока $\nu=50\text{Гц}$ и ёмкости конденсатора

Лабораторное занятие № 10

Тема: «Исследование параметров трансформатора в режиме нагрузки и холостого хода»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

Трансформатор, амперметр, вольтметр, ваттметр, источник питания, набор сопротивлений, набор лампочек.

Цели и задачи:

Цель:

ознакомление с принципом действия и устройством трансформатора; проведение опытов холостого хода и короткого замыкания; исследование трансформатора в рабочем режиме

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- исследовать параметры трансформатора;

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Произвести опыт холостого хода. Для этого отключить все лампы, подать питание на схему 220 В. Показания всех приборов записать в табл. Исследовать работу трансформатора при различных значениях активной нагрузки. Для этого установить напряжение на первичной обмотке трансформатора 220 В. Включением ламп довести нагрузку до номинальной и выполнить 5...6 измерений.

Лабораторное занятие № 11

Тема: «Сборка схемы включения асинхронного двигателя в трехфазную сеть по схемам "звезда" и "треугольник". Исследование электротехнических параметров схем»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Асинхронный двигатель на напряжение питания 220/380 В или 127/220 В
2. Вольтметр
3. Амперметр 2шт. (сх. Звезда 1А; сх. треугольник 5А)

Цели и задачи:

Цель:

научить подключению асинхронного эл. двигателя по схемам «звезда» и «треугольник»; измерению токов и напряжений при работе двигателя

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- собирать схемы соединения "треугольник", "звезда", схемы включения асинхронного двигателя,

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

В момент включения схемы зафиксировать величину пускового тока. Затем, в процессе холостого хода двигателя зафиксировать ток холостого хода. Измерить напряжение питания на всех фазах. Произвести переключение фаз двигателя с целью изменения направления вращения ротора.

Лабораторное занятие № 12

Тема: «Сборка схемы включения асинхронного двигателя в однофазную сеть с конденсаторами. Исследование электротехнических параметров схемы»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

Переносной универсальный блок для запуска трехфазных электродвигателей, набор конденсаторов, вольтметр, амперметр.

Цели и задачи:

Цель:

Изучить и научиться рассчитывать схемы включения асинхронного двигателя в однофазную сеть с конденсаторами

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

- собирать схемы соединения, включения асинхронного двигателя

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Расчет характеристик и частей электродвигателя. Включение трехфазного мотора в однофазовую сеть с внедрением электролитических конденсаторов.

Лабораторное занятие № 13

Тема: «Сборка схемы включения коллекторного двигателя постоянного тока. Исследование электротехнических параметров схем»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий: стандартный двигатель постоянного тока, амперметр, вольтметр, набор резисторов, источник питания.

Цели и задачи:

Цель:

Изучить принцип действия и устройство двигателя постоянного тока с параллельным (независимым) возбуждением. Ознакомиться с особенностями и порядком пуска двигателя. Снять и построить рабочие и механическую характеристики. Освоить способы регулирования частоты вращения двигателя.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- собирать схемы диодного моста, включения коллекторного двигателя,

Задание:

Изучить схему включения коллекторного двигателя. Основной задачей при испытании двигателя является получение характеристик, по которым можно судить об эксплуатационных и регулировочных свойствах двигателя. Снять и построить рабочие и механическую характеристики. Регулирование частоты вращения двигателя

Лабораторное занятие № 14

Тема: «Сборка схемы диодного моста с подключением к нему коллекторного двигателя. Исследование электротехнических параметров мостовой схемы»

Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий

1. Напряжение питания – переменный ток 36 В.

2. Диоды с радиаторами - 4 шт

3. Автотрансформатор – 1 шт.

4. Реле постоянного тока на 12 В.

5. Две лампы на 36 В

6. Вольтметр постоянного тока до 60 В.

7. Амперметр постоянного тока.

Цели и задачи:

Цель:

сформировать умения - сборки диодного моста; правильность подключения вольтметра постоянного тока; подключения выпрямителя через автотрансформатор к источнику переменного тока и к потребителю постоянного тока; установки автотрансформатором заданного напряжения; регулирования автотрансформатором напряжения на реле.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- собирать схемы диодного моста, включения коллекторного двигателя, включения реле постоянного тока.

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Собрать диодный мост правильность подключения выпрямителя через автотрансформатор к источнику переменного тока и к потребителю постоянного тока; установить автотрансформатором заданного напряжения; регулирование автотрансформатором напряжения на реле

Лабораторное занятие № 15

Тема: «Сборка схемы включения реле постоянного тока. Исследование электротехнических параметров реле: определение тока срабатывания и тока отпускания»
Количество часов 2

Необходимые средства обучения для проведения занятий набор измерительных приборов, различные типы реле.

Цели и задачи:

Цель:

1.Изучение конструкции и принципа действия электромагнитных реле, ознакомление с методикой измерения их параметров. 2.Произвести настройку поляризованного реле на ток срабатывания.

Требования к знаниям и умениям:

Уметь:

Вариативная часть

- собирать схемы диодного моста, включения коллекторного двигателя, включения реле постоянного тока.

ОК 1-7; ПК 1.1-3.4

Задание:

Определить основные параметры электромагнитных реле

Критерии оценки лабораторных занятий:

Требования к работе:

1. Строгое выполнение правил техники безопасности.
2. Аккуратное выполнение формы лабораторной работы, схем, таблиц.
3. Соблюдение последовательности порядка работы.
4. Правильное определение и запись параметров измерительных приборов.
5. Точность и грамотность выполнения измерений.
6. Аккуратность записей результатов в таблицы.
7. Правильность выполнения домашнего задания.
8. Правильность и своевременность сдачи отчета, и обоснованность выводов по результатам работы.

Оценка «5» (отлично) ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если выполнены требования к оценке отлично, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Отсутствие выводов в лабораторной работе.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

4.2. Промежуточная аттестация (экзамен)

5. Условия проведения промежуточной аттестации

Количество вариантов задания для экзаменуемого *по количеству экзаменуемых.*

Время выполнения задания – 45 минут

Вопросы для проведения экзамена

1. Что такое электротехника?
2. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления.
3. Закон Ома для полной цепи.
4. Закон Ома для участка цепи.
5. Измерения в электрических цепях - измерительные приборы.
6. Виды соединений в электрических схемах.
7. Первый закон Кирхгофа.
8. Второй закон Кирхгофа.
9. Закон Джоуля-Ленца. Расчет количества теплоты.
10. Ферромагнитные материалы, их намагничивание и размагничивание, области их применения.
11. Магнитное поле вокруг проводника с током, соленоид.
12. Проводник с током в магнитном поле.
13. Рамка с током в магнитном поле.
14. Возникновения индуцированной ЭДС. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
15. Принцип работы генератора.
16. Конструкции катушек индуктивности, виды соединений индуктивностей.
17. Конденсаторы. Пробой конденсатора.
18. Виды соединения конденсаторов и их параметры.
19. Параметры однофазного переменного тока.
20. Активное сопротивление в переменном токе.
21. Ёмкостное сопротивление в переменном токе.
22. Индуктивное сопротивление в переменном токе.
23. Цепь переменного тока. Резонанс токов и напряжений. Мощность переменного тока и коэффициент мощности.
24. Получение и параметры трёхфазного переменного тока.
25. Устройство и системы электроизмерительных приборов, их погрешность.
26. Принцип действия трансформаторов, режимы работы.
27. Устройство и конструктивные особенности трансформаторов: магнитные системы, обмотки охлаждения.
28. Однофазный трансформатор и режимы его работы.

29. Работа трансформатора под нагрузкой. КПД трансформатора. Данные холостого хода и короткого замыкания.
30. Трёхфазный трансформатор, схемы соединения обмоток, векторные диаграммы.
31. Асинхронные двигатели: принцип действия
32. Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором: режимы его работы, характеристики
33. Управление работой асинхронных двигателей: частотой вращения, изменение направления вращения.
34. Схемы включения трёхфазных двигателей в однофазную сеть
35. Устройство и конструктивные особенности машин постоянного тока: принцип действия коллектора; уменьшение пульсаций тока и напряжения.
36. Типы диодов. Обозначения, маркировка и характеристики. Фотодиоды. Светодиоды.
37. Принцип работы транзистора. Типы транзисторов. Обозначения, маркировка и характеристики.
38. Типы тиристоров. Обозначения, маркировка и характеристики.
39. Принцип действия выпрямителей: мостовая схема диодного выпрямителя.
40. Принцип действия стабилизаторов.
41. Коммутационные устройства: Разъединители. Выключатели высокого напряжения. Предохранители.
42. Устройства защиты: тепловые реле; реле максимального тока.