

МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

Велико-Устюгский филиал

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(Велико-Устюгский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

по специальности

**23.02.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ
(ПО ВИДАМ)**

Квалификация

ТЕХНИК

г. Великий Устюг

2026

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 Электротехника и электроника разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утверждённым приказом Минпросвещения России от 20 марта 2024 г. N 176 по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (зарегистрировано в Минюсте России 26 апреля 2024 г. № 78019), рабочей программой учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	8
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приёмы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	описывать значимость своей специальности; осуществлять взаимодействие с учётом особенностей межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных российских духовно-нравственных ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; особенности межнациональных и межрелигиозных отношений, стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, учитывать изменения климата в различных жизненных и профессиональных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; причины и признаки изменения климата, пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства
ОК 08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приёмы двигательных функций в профессиональной деятельности;	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профи-

	пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	лактики перенапряжения
ОК 09	понимать общий смысл чётко произнесённых 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 темы	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

В рамках программы учебной дисциплины обучающиеся должны иметь профессиональные навыки, знать и уметь в соответствии с МК ПДНВ

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачёт, экзамен
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания										
	У1	У2	У3	З1	З2	З3					
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока											
Тема 1.1. Электрическое поле.				ФО							
Тема 1.2. Основные элементы электрической цепи постоянного тока.		ТК			ОК						
Раздел 2. Электромагнетизм											
Тема 2.1. Основные свойства магнитного поля.											
Тема 2.2. Электромагнитная индукция.			ТК		ФО						
Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока											
Тема 3.1. Синусоидальные						ОК					

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания										
	У1	У2	У3	З1	З2	З3					
ЭДС и токи.											
Тема 3.2. Электрические цепи с активным и реактивным сопротивлением.											
Тема 3.3. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов.			ФО			ФО					
Раздел 4. Трёхфазные цепи переменного тока											
Тема 4.1. Соединение «звездой».				ОК							
Тема 4.2. Соединение «треугольником».			ТК								
Раздел 5. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин.											
Тема 5.1. Электроизмерительные приборы.	ОК				ФО						
Тема 5.2. Измерение электрических величин.											
Раздел 6. Электрические машины.											
Тема 6.1. Электрические машины постоянного тока.											
Тема 6.2. Электрические машины переменного тока.	ОК		ТК			ФО					
Тема 6.3. Трансформаторы.											
Раздел 7. Основы электропривода.											
Тема 7.1. Структура электропривода.				ТК							
Тема 7.2. Аппаратура защиты.						ФО					
Раздел 8. Основы электроники.											
Тема 8.1. Полупроводники.											
Тема 8.2. Выпрямители, сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения.			ОК								
Тема 8.3. Электронные усилители.						ФО					
Тема 8.4. Электронные генераторы.	ОК			ТК							
Тема 8.5. Интегральные микросхемы (И.М.С) и микропроцессорная.											
Промежуточная аттестация	экзамен										

Условные обозначения:

ФО – фронтальный (устный) опрос;

ТК – тестовый контроль;
 ОК – проверка опорных конспектов;
 ИЗ – выполнение индивидуальных заданий;
 ПР – выполнение практической работы;
 ДЗ – дифференцированный зачёт

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	
У 1	Производить измерения электрических величин;
У 2	Включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;
У 3	Устранять отказы и повреждения электрооборудования;
З 1	Основные разделы электротехники и электроники;
З 2	Электрические измерения и приборы;
З 3	Микропроцессорные средства измерения .

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основными умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

4.1.1 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Комплект оценочных заданий №1. Входной контроль.

1. От чего зависит сопротивление проводника.

- А. От длины проводника.
- Б. От площади поперечного сечения проводника.
- В. От удельного сопротивления
- Г. От всех перечисленных параметров.

2. Какое из приведённых выражений представляет собой закон Ома для полной цепи.

- А. $I = E/R$
- Б. $I = E/(R+r)$
- В. $I = E/(R-r)$
- Г. $I = ER/(R+r)$

3. Два провода из одного материала имеют одинаковую длину, но разные диаметры. Какой из проводов сильнее нагреется при протекании одного и того же тока.

- А. Провод большего диаметра.
- Б. Провод меньшего диаметра.
- В. Оба провода нагреваются одинаково.

4. Как называется режим, при котором сопротивление внешней цепи практически равно нулю.

- А. Холостой.
- Б. Короткое замыкание.
- В. Рабочий режим.

5. Зависит ли сопротивление медной катушки от величины приложенного к ней напряжения.

- А. Не зависит.
- Б. Зависит.
- В. Зависит, но незначительно.

6. Вещества, которые намагничиваются во внешнем магнитном поле, т.е. приобретают магнитный момент, называются....
7. Токи, которые индуцируются в массивных металлических телах при пересечении их силовыми линиями, называются...
8. Вставить пропущенные слова.
Электромагнитная _____ это явление возникновения _____ в контуре при изменении пронизывающего контур магнитного поля.
9. Какое из приведённых выражений позволяет определить напряжение на зажимах источника электрической энергии при разомкнутой цепи.
А. $U = E - IR$
Б. $U = E - Ir$
В. $U = Ir$
Г. $U = E$
10. Чему равно эквивалентное сопротивление шести последовательно соединённых проводников, если сопротивление каждого 30 Ом.
А. 5 Ом
Б. 180 Ом
В. 50 Ом
Г. 18 Ом
11. Чему равно эквивалентное сопротивление четырёх последовательно соединённых ёмкостей, если $C_1 = 1 \text{ мкФ}$, $C_2 = 2 \text{ мкФ}$, $C_3 = 3 \text{ мкФ}$, $C_4 = 4 \text{ мкФ}$
12. Определите проводимость проводника, если его сопротивление 5 Ом
А. $0,2 \text{ Ом}^{-1}$
Б. $0,5 \text{ Ом}^{-1}$
В. 50 Ом^{-1}
Г. 2 Ом^{-1}
13. КПД двигателя равен 84%, потребляемая им мощность 8,5 кВт. Какова мощность, отдаваемая двигателем.
14. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?
А. Амперметром
Б. Вольтметром
В. Психрометром
Г. Ваттметром
15. Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.
А. Электронно-динамическая система
Б. Электрическая движущая система
В. Электродвижущая сила
Г. Электронно-действующая сила.
16. Амплитуда значения тока $i_{\text{max}} = 5 \text{ А}$, а начальная фаза = 30. Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.
а) $i = 5 \cos 30 t$
б) $i = 5 \sin 30$
в) $i = 5 \sin (t+30)$
г) $i = 5 \cos (t+30)$
17. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.
А. 400 с
Б. 1,4 с
В. 0.0025 с
Г. 40 с
18. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и XL) одновременно увеличатся в два раза?
А. Уменьшится в два раза
Б. Увеличится в два раза
В. Не изменится

Г. Уменьшится в четыре раза

19. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

А. Магнитного поля

Б. Электрического поля

В. Тепловую

Г. Магнитного и электрического полей

20. В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, на табличке электродвигателя написано 220/380. Как следует соединить обмотки двигателя?

А Треугольником

Б. Звездой

В. Двигатель нельзя включать в эту сеть

Г. Можно треугольником, можно звездой

21. Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?

А. Медный

Б. Стальной

В. Оба провода нагреваются одинаково

Г. Никакой из проводов не нагреется

22. Электродвигатель, подключенный к сети напряжением 120 В, потребляет ток 7А. Определите мощность электродвигателя.

А. 84 Вт

Б. 840 Вт

В. 8,4 Вт

Г. 8400 Вт

23. От чего зависит емкость конденсатора.

А. От толщины диэлектрика.

Б. От площади обкладок конденсатора.

В. От диэлектрической проницаемости вещества.

Г. От всех перечисленных параметров

24. Укажите единицу сопротивления

А. Ом

Б. В

В. Вт

Г. А

25. Что такое мощность электрического тока

А. Сопротивление провода длиной 1м и сечением 1мм²

Б. Способность материала препятствовать протеканию тока

В. Работа электрического тока в единицу времени

2. Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 1. Электрические цепи постоянного тока
Тема 1.2. Основные элементы электрической цепи постоянного тока.

1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В

а) 484 Ом

б) 486 Ом

в) 684 Ом

г) 864 Ом

2. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?

а) Медный

б) Стальной

в) Оба провода нагреваются
одинаково

г) Никакой из проводов
не нагревается

3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?

а). Не изменится

б) Уменьшится

в) Увеличится

г). Для ответа недостаточно данных

4. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.

а) 1 %

б) 2 %

в) 3 %

г) 4 %

5. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?

а) 19 мА

б) 13 мА

в) 20 мА

г) 50 мА

6. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?

а) Оба провода нагреваются одинаково;

б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;

в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;

г) Проводники не нагреваются;

7. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

а) В стальных

б) В алюминиевых

в) В стальалюминиевых

г) В медных

8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?

а) 20 Ом

б) 5 Ом

в) 10 Ом

г) 0,2 Ом

9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?

а) КПД источников равны.

б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.

в) Источник с большим внутренним сопротивлением.

г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

10. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?

а) 10 В

б) 300 В

в) 3 В

г) 30 В

11. Какое из приведённых свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?

а) Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.

б) Ток во всех ветвях одинаков.

в) Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы

г) Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.

12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

а) Амперметры

б) Ваттметры

в) Вольтметры

г) Омметры

13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

а) Последовательное соединение

б) Параллельное соединение

в) Смешанное соединение

г) Никакой

14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?

а) 50 А

б) 5 А

в) 0,02 А

г) 0,2 А

15. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.

а) 40 А

б) 20 А

в) 12 А

г) 6 А

16. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.

а) 0,8

б) 0,75

в) 0,7

г) 0,85

17. Какое из приведённых средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?

а) Ток во всех элементах цепи одинаков.

б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.

в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.

18. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

а) Амперметром

б) Вольтметром

в) Психрометром

г) Ваттметром

19. Что называется электрическим током?

а) Движение разряженных частиц.

б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.

в) Равноускоренное движение заряженных частиц.

г) Порядочное движение заряженных частиц.

20. Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.

а) Электронно-динамическая система

б) Электрическая движущая система

в) Электродвижущая сила

г) Электронно действующая сила.

3. Комплект оценочных заданий №2 по разделу 3 «Однофазные цепи переменного тока». Тема 3.1. «Синусоидальные ЭДС и токи».

1. Заданы ток и напряжение: $i = I_{\max} \cdot \sin(t)$ и $u = U_{\max} \cdot \sin(t + 30^\circ)$. Определите угол сдвига фаз.

а) 0°

б) 30°

в) 60°

г) 150°

2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением $R=220$ Ом. Напряжение на её зажимах $u = 220 \cdot \sin 628t$. Определите показания амперметра и вольтметра.

а) $I = 1$ А $U = 220$ В

б) $I = 0,7$ А $U = 156$ В

в) $I = 0,7$ А $U = 220$ В

г) $I = 1$ А $U = 156$ В

3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза = -60° , частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.

а) $u = 100 \cdot \cos(-60t)$

б) $u = 100 \cdot \sin(50t - 60)$

в) $u = 100 \cdot \sin(314t - 60)$

г) $u = 100 \cdot \cos(314t + 60)$

4. Полная потребляемая мощность нагрузки $S = 140$ кВт, а реактивная мощность $Q = 95$ кВАр. Определите коэффициент нагрузки.

- а) $\cos = 0,6$ б) $\cos = 0,3$
в) $\cos = 0,1$ г) $\cos = 0,9$

5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

- а) При пониженном б) При повышенном
в) Безразлично г) Значение напряжения утверждено ГОСТом

6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R = 20$ Ом.

- а) $I = 5 \sin 314 t$ б) $I = 5 \sin(314t + 30^\circ)$
в) $I = 3,55 \sin(314t + 30^\circ)$ г) $I = 3,55 \sin 314t$

7. Амплитуда значения тока $I_{\max} = 5$ А, а начальная фаза $= 30^\circ$. Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.

- а) $I = 5 \cos 30 t$ б) $I = 5 \sin 30^\circ$
в) $I = 5 \sin(t + 30^\circ)$ г) $I = 5 \sin(t + 30^\circ)$

8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.

- а) 400 с б) 1,4 с
в) 0.0025 с г) 40 с

9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление R , электрический ток.

- а) Отстаёт по фазе от напряжения на 90°
б) Опережает по фазе напряжение на 90°
в) Совпадает по фазе с напряжением
г) Независим от напряжения.

10. Обычно векторные диаграммы строят для:

- а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов
б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов.
в) Действующих и амплитудных значений
г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

11. Амплитудное значение напряжения $U_{\max} = 120$ В, начальная фаза $= 45^\circ$. Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.

- а) $u = 120 \cos(45t)$ б) $u = 120 \sin(45t)$
в) $u = 120 \cos(t + 45^\circ)$ г) $u = 120 \cos(t + 45^\circ)$

12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?

- а) Уменьшится в два раза б) Увеличится в два раза
в) Не изменится г) Уменьшится в четыре раза

13. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока.

- а) 16 А; 157 А б) 157 А; 16 А
в) 11,3 А; 16 А г) 16 А; 11,3

14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока.

- а) $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$ б) $I = I_{\max} \cdot \sqrt{2}$

- в) $I = I_{\max}$ г) $I = \frac{\sqrt{2}}{I_{\max}}$

15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

- а) магнитного поля
- б) электрического поля
- в) тепловую
- г) магнитного и электрического полей

16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

- а) Действующее значение тока
- б) Начальная фаза тока
- в) Период переменного тока
- г) Максимальное значение тока

17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку?

- а) $\omega = 2\pi\nu$
- б) $u = \frac{u_{\max}}{\sqrt{2}}$
- в) $\nu = \frac{1}{t}$
- г) $u = \frac{u_{\max}}{2}$

18. Конденсатор ёмкостью C подключён к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.

- а) Уменьшится в 3 раза
- б) Увеличится в 3 раза
- в) Останется неизменной
- г) Ток в конденсаторе не зависит от

частоты синусоидального тока.

19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?

- а) Период не изменится
- б) Период увеличится в 3 раза
- в) Период уменьшится в 3 раза
- г) Период изменится в $\sqrt{3}$ раз

20. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?

- а) Уменьшится в 2 раза
- б) Увеличится в 32 раза
- в). Не изменится
- г) Изменится в $\sqrt{2}$ раз

4. Комплект оценочных заданий №2 по разделу Раздел 3 «Трёхфазный ток». Тема 4.2. «Включение нагрузки в цепь трёхфазного тока».

1. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?

- а) Номинальному току одной фазы
- б) Нулю
- в) Сумме номинальных токов двух фаз
- г) Сумме номинальных токов трёх фаз

2. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

- а) 10 А
- б) 17,3 А
- в) 14,14 А
- г) 20 А

3. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?

- а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает.
- б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.
- в) Возникает короткое замыкание
- г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

4. Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.

а) $I_n = I_\phi$

б) $I_n = \sqrt{3} I_\phi$

в) $I_\phi = \sqrt{3} I_n$

г) $I_\phi = \sqrt{2} I_n$

5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.

- а) Трёхпроводной звездой.
- б) Четырёхпроводной звездой
- в) Треугольником
- г) Шестипроводной звездой.

6. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.

- а) $I_n = I_\phi$
- б) $I_n = \sqrt{3} * I_\phi$
- в) $I_\phi = \sqrt{3} * I_n$
- г) $I_n = \sqrt{2} * I_\phi$

7. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.

- а) $\cos = 0.8$
- б) $\cos = 0.6$
- в) $\cos = 0.5$
- г) $\cos = 0.4$

8. В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

- а) Треугольником
- б) Звездой
- в) Двигатель нельзя включать в эту сеть
- г). Можно треугольником, можно звездой

9. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.

- а) 2,2 А
- б) 1,27 А
- в) 3,8 А
- г) 2,5 А

10. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.

- а) 2,2 А
- б) 1,27 А
- в) 3,8 А
- г) 2,5 А

11. Угол сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трёхфазную симметричную систему составляет:

- а) 150°
- б) 120°
- в) 240°
- г) 90°

12. Может ли ток в нулевом проводе четырёхпроводной цепи, соединённой звездой быть равным нулю?

- а) Может
- б). Не может
- в) Всегда равен нулю
- г). Никогда не равен нулю.

13. Нагрузка соединена по схеме четырёхпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода: 1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?

- а) 1) да 2) нет
- б) 1) да 2) да
- в) 1) нет 2) нет
- г) 1) нет 2) да

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

- а) измерительные
- б) сварочные
- в) силовые
- г) автотрансформаторы

2. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.

- а) 50
- б) 0,02
- в) 98
- г) 102

3. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?

- а) Амперметр
- б) Вольтметр
- в) Омметр
- г) Токовые обмотки ваттметра

4. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.

- а) 60
- б) 0,016
- в) 6
- г) 600

5. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы

- а) $k > 1$
- б) $k > 2$
- в) $k \leq 2$
- г) не имеет значения

6. почему сварочный трансформатор изготавливают на сравнительно небольшое вторичное напряжение? Укажите неправильный ответ.

- а) Для повышения величины сварочного тока при заданной мощности.
- б) Для улучшения условий безопасности сварщика

- в) Для получения крутопадающей внешней характеристики
- г) Сварка происходит при низком напряжении.

7. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

- а) Закон Ома
- б) Закон Кирхгофа
- в) Закон самоиндукции
- г) Закон электромагнитной индукции

8. На какие режимы работы рассчитаны трансформаторы 1) напряжения, 2) тока?

- а) 1) Холостой ход 2) Короткое замыкание
- б) 1) Короткое замыкание 2) Холостой ход
- в) оба на режим короткого замыкания
- г) Оба на режим холостого хода

9. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?

- а) Сила тока увеличится
- б) Сила тока уменьшится
- в) Сила тока не изменится
- г) Произойдёт короткое замыкание

10. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют $I = 100 \text{ А}$; $I = 5 \text{ А}$?

- а) $k = 20$
- б) $k = 5$
- в) $k = 0,05$
- г). Для решения недостаточно данных

11. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:

- а) ТТ в режиме короткого замыкания
- б) ТН в режиме холостого хода
- в) ТТ в режиме холостого хода
- г) ТН в режиме короткого замыкания

12. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?

- а) К короткому замыканию
- б) к режиму холостого хода

- в) К повышению напряжения
13. В каких режимах может работать силовой трансформатор?
 а) В режиме холостого хода
 в). В режиме короткого замыкания
 г). К поломке трансформатора
 б) В нагрузочном режиме
 г). Во всех перечисленных режимах
- 14. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?**
 а) Силовые трансформаторы
 в) Автотрансформаторы
 б) Измерительные трансформаторы
 г) Сварочные трансформаторы
- 15. Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?**
 а) Режим нагрузки
 в) Режим короткого замыкания
 б) Режим холостого хода
 г). Ни один из перечисленных
- 16. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?**
 а) Силовые трансформаторы
 в) Автотрансформаторы
 б) Измерительные трансформаторы
 г) Сварочные трансформаторы
- 17. Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора?**
 а) Малым коэффициентом трансформации
 б) Возможностью изменения коэффициента трансформации
 в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей
 г) Мощностью
- 18. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?**
 а) вольтметр
 в) обмотку напряжения ваттметра
 б) амперметр
 г) омметр

6. Комплект оценочных заданий №2 к разделу 6 «Электрические машины». Тема 6.2. «Электрические машины переменного тока».

- 1. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.**
 а) 50
 в) 5
 б) 0,5
 г) 0,05
- 2. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?**
 а) Частотное регулирование
 в) Реостатное регулирование
 б) Регулирование измерением числа пар полюсов
 г). Ни один из вышеперечисленных
- 3. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?**
 а) Для получения максимального начального пускового момента.
 б) Для получения минимального начального пускового момента.
 в) Для уменьшения механических потерь и износа колец и щёток
 г). Для увеличения КПД двигателя
- 4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равна 1, а частота тока 50 Гц.**
 а) 3000 об/мин
 в) 1500 об/мин
 б) 1000 об/мин
 г) 500 об/мин

5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трёхфазного двигателя?

- а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз
 б). Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх
 в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы
 г). Это сделать невозможно

6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?

- а) 1000 об/мин
 б) 5000 об/мин
 в) 3000 об/мин
 г) 100 об/мин

7. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:

- а) Отношение пускового момента к номинальному
 б) Отношение максимального момента к номинальному
 в) Отношение пускового тока к номинальному току
 г) Отношение номинального тока к пусковому

8. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? ($S=1$)

- а) $P=0$
 б) $P>0$
 в) $P<0$
 г) Мощность на валу двигателя

9. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?

- а) Для уменьшения потерь на перемагничивание
 б) Для уменьшения потерь на вихревые токи
 в) Для увеличения сопротивления
 г) Из конструктивных соображений

10. При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?

- а) Частотное регулирование.
 б) Полюсное регулирование.
 в) Реостатное регулирование
 г). Ни одним из вышеперечисленного

11. Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?

- а) Статор
 б) Ротор
 в) Якорь
 г) Станина

12. Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трёхфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?

- а) 0,56
 б) 0,44
 в) 1,3
 г) 0,96

13. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щётками?

- а) Для соединения ротора с регулировочным реостатом
 б). Для соединения статора с регулировочным реостатом
 в) Для подключения двигателя к электрической сети
 г) Для соединения ротора со статором

14. Уберите несуществующий способ регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.

- а) Частотное регулирование
 б) Регулирование изменением числа пар полюсов

в) Регулирование скольжением

г) Реостатное регулирование

15.Трёхфазный асинхронный двигатель мощностью 1кВт включён в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?

а). Не более 200 Вт

б). Не более 700 Вт

в). Не менее 1 кВт

г). Не менее 3 кВт

16.Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?

а) Электрической энергии в механическую

б) Механической энергии в электрическую

в) Электрической энергии в тепловую

г) Механической энергии во внутреннюю

17. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя

а) Режимы двигателя

б) Режим генератора

в) Режим электромагнитного тормоза

г). Все перечисленные

18.Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?

а) Внешняя характеристика

б) Механическая характеристика

в) Регулировочная характеристика

г) Скольжение

19. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трёхфазного двигателя?

а) Увеличится

б) Уменьшится

в) Останется прежней

г) Число пар полюсов не влияет на частоту

вращения

20. определить скольжение трёхфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора отстаёт от частоты магнитного поля на 50 об/мин. Частота магнитного поля 1000 об/мин.

а) $S=0,05$

б) $S=0,02$

в) $S=0,03$

г) $S=0,01$

21. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя.

а) Сложность конструкции

б) Зависимость частоты вращения от момента на валу

в) Низкий КПД

г) Отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.

22.С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

а) Для уменьшения тока в обмотках

б). Для увеличения вращающего момента

в) Для увеличения скольжения

г). Для регулирования частоты вращения

23.Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если:

а) Вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента.

б) Вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента.

в) Эти моменты равны

г) Вопрос задан некорректно

г) Вопрос задан некорректно

24.Каким образом, возможно, изменять в широких пределах коэффициент мощности синхронного двигателя?

а) Воздействуя на ток в обмотке статора двигателя

б) Воздействуя на ток возбуждения двигателя

в). В обоих этих случаях

г). Это сделать невозможно

25. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту тока 50 Гц, если ротор вращается с частотой 125 об/мин?

- а) 24 пары
- б) 12 пар
- в) 48 пар
- г) 6 пар

26. С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?

- а) С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора
- б) Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора
- в) Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора
- г) Скорость вращения ротора определяется заводом - изготовителем

27. С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?

- а) Для увеличения вращающего момента
- б) Для уменьшения вращающего момента
- в) Для раскручивания ротора при запуске
- г) Для регулирования скорости вращения

28. У синхронного трёхфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?

- а) Частота вращения ротора увеличилась в 3 раза
- б) Частота вращения ротора уменьшилась в 3 раза
- в) Частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу
- г) Частота вращения ротора увеличилась

29. Синхронные компенсаторы, используемые для улучшения коэффициента мощности промышленных сетей, потребляют из сети

- а) индуктивный ток
- б) реактивный ток
- в) активный ток
- г) ёмкостный ток

30. Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?

- а) Увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника
- б) Уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника
- в) Строго одинаковым по всей окружности ротора
- г) Зазор должен быть 1- 1,5 мм

31. С какой частотой вращается магнитное поле обмоток статора синхронного генератора, если в его обмотках индуцируется ЭДС частотой 50 Гц, а индуктор имеет четыре пары полюсов?

- а) 3000 об/мин
- б) 750 об/мин
- в) 1500 об/мин
- г) 200 об/мин

32. Синхронные двигатели относятся к двигателям:

- а) с регулируемой частотой вращения
- б) с нерегулируемой частотой вращения
- в) со ступенчатым регулированием частоты вращения
- г) с плавным регулированием частоты вращения

33. К какому источнику электрической энергии подключается обмотка статора синхронного двигателя?

- а) К источнику трёхфазного тока
- б) К источнику однофазного тока
- в) К источнику переменного тока
- г) К источнику постоянного тока

34. При работе синхронной машины в режиме генератора электромагнитный момент является:

- а) вращающим
- б) тормозящими

- в) нулевыми
 35. В качестве, каких устройств используются синхронные машины?
 а) Генераторы
 в) Синхронные компенсаторы
 36. Турбогенератор с числом пар полюсов $p=1$ и частотой вращения магнитного поля 3000 об/мин. Определить частоту тока.
 а) 50 Гц
 в) 25 Гц
 37. Включения синхронного генератора в энергосистему производится:
 а) В режиме холостого хода
 в) В рабочем режиме
- г) основной характеристикой
 б) Двигатели
 г) Всех перечисленных
 б) 500 Гц
 г) 5 Гц
 б) В режиме нагрузки
 г) В режиме короткого замыкания

6. Комплект оценочных заданий №2 к разделу 7 «Основы электроники» Тема 7.1. Полупроводники

1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
 а) Плоскостные
 в) Те и другие
 2. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?
 а) При отсутствии конденсатора
 в) При отсутствии резисторов
 3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?
 а) Из резисторов
 в) Из катушек индуктивности приборов
 4. Для выпрямления переменного напряжения применяют:
 а) Однофазные выпрямители
 в) Мостовые выпрямители
 5. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?
 а) Повышение надёжности
 в) Миниатюризация
 6. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.
 а) плюс, плюс
 в) плюс, минус
 7. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
 а) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
 в) Термокомпрессией
 г) Всеми перечисленными способами
 8. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем (БИС)?
 а) Миниатюрность
 в) Комплексная технология
 9. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
 а) Сток
 в) База
- б) Точечные
 г) Никакие
 б). При отсутствии катушки
 г). При отсутствии трёхфазного трансформатора
 б). Из конденсаторов
 г). Из всех вышеперечисленных
 б) Многофазные выпрямители
 г). Все перечисленные
 б) Снижение потребления мощности
 г). Все перечисленные
 б) минус, плюс
 г) минус, минус
 б) Пайкой лазерным лучом
 г). Все перечисленные
 б) Сокращение внутренних соединительных линий
 г). Все перечисленные
 б) Исток
 г) Коллектор

10. Сколько р-п переходов содержит полупроводниковый диод?

- | | |
|---------|-----------|
| а) Один | б) Два |
| в) Три | г) Четыре |

11. Как называют центральную область в полевом транзисторе?

- | | |
|----------|----------|
| а) Сток | б) Канал |
| в) Исток | г) Ручей |

12. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?

- | | |
|---------|-----------|
| а) Один | б) Два |
| в) Три | г) Четыре |

13. Управляемые выпрямители выполняются на базе:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| а) Диодов | б) Полевых транзисторов |
| в) Биполярных транзисторов | г) Тириستоров |

14. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?

- | | |
|--------------|-------------------|
| а) К малой | б) К средней |
| в) К высокой | г) К сверхвысокой |

15. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:

- | | |
|-------------------|----------------|
| а) Выпрямителями | б) Инверторами |
| в) Стабилитронами | г) Фильтрами |

16. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?

- | | |
|--------------|----------------|
| а) Дырками | б) Электронами |
| в) Протонами | г) Нейтронами |

4.1.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №3 (Аудиторная работа обучающихся).

Практическое занятие № 1

Определение эквивалентного сопротивления цепи.

Задача 1.

$R_1 = 6 \text{ Ом}; R_2 = 3 \text{ Ом}; R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 3 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Задача 2.

$R_1 = 6 \text{ Ом}; R_2 = 8 \text{ Ом}; R_3 = 4 \text{ Ом}; R_4 = 2 \text{ Ом}; R_5 = 2 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Задача 3.

$R_1 = 6 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 3 \text{ Ом}; R_5 = 1 \text{ Ом}; R_6 = 3 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Задача 4.

$R_1 = 4 \text{ Ом}; R_2 = 12 \text{ Ом}; R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 2 \text{ Ом}; R_5 = 2 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Задача 5.

$R_1 = 2 \text{ Ом}; R_2 = 3 \text{ Ом}; R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 4 \text{ Ом}; R_5 = 10 \text{ Ом}; R_6 = 2 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Задача 6.

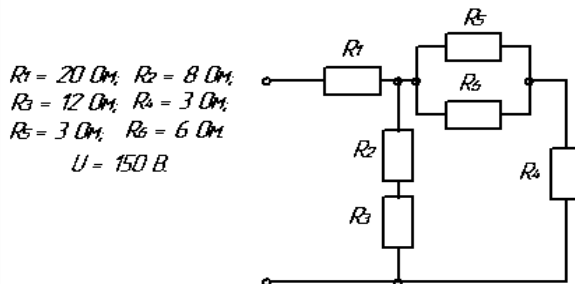
$R_1 = 8 \text{ Ом}; R_2 = 14 \text{ Ом}; R_3 = 6 \text{ Ом}; R_4 = 4 \text{ Ом}; R_5 = 10 \text{ Ом}; R_6 = 2 \text{ Ом}.$

Найти R_0 при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Практическое занятие № 2,3

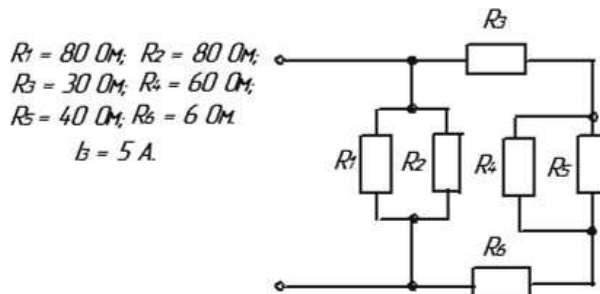
Смешанное соединение потребителей

Задача 1.



Определить R_0 , все токи и все напряжения, все мощности и проверить баланс мощностей.

Задача 2.



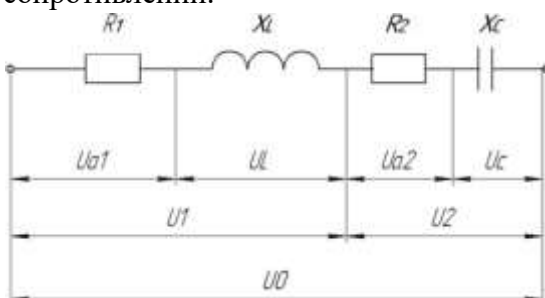
Определить R_0 , все токи и все напряжения, все мощности и проверить баланс мощностей.

Практическое занятие № 4,5

Расчёт неразветвлённых цепей переменного тока.

Решение задач.

Алгоритм расчёта последовательного соединения активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.



1. Расчет активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений.
 $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$; $X_L = X_{L1} + \dots + X_{Ln}$; $X_C = X_{C1} + \dots + X_{Cn}$.
2. Расчет полного сопротивления цепи.
 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
3. Расчет $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$.
 $\cos \varphi = R/Z$; $\sin \varphi = (X_L - X_C)/Z$.
4. Расчет тока в цепи.

$$I = U_{a1}/R_1; I = U_{a2}/R_2; I = U_L/X_L; I = U_C/X_C; I = U/Z;$$

$$I = \sqrt{P/R}; I = \sqrt{Q_L/X_L}; I = \sqrt{Q_C/X_C}; I = \sqrt{S/Z}.$$

5. Расчет напряжения источника.
 $U = I * Z$
6. Расчет полной мощности цепи.
 $S = U * I$
7. Расчет активной мощности цепи.
 $P = S * \cos \varphi$
8. Расчет реактивной мощности цепи
 $Q = S * \sin \varphi$
9. Построение векторной диаграммы напряжений
 $U_{a1} = I * R_1; U_L = I * X_L; U_{a2} = I * R_2; U_C = I * X_C$
10. Построение векторной диаграммы сопротивлений
11. Построение векторной диаграммы мощностей
 $P_1 = U_{a1} * I; Q_L = U_L * I; P_2 = U_{a2} * I; Q_C = U_C * I$

Дано: $R_1 = 6 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; X_L = 3 \text{ Ом}; X_C = 9 \text{ Ом}; U_C = 45 \text{ В}.$

Задача 1.

1. Задание: найти значения U, I, P .
Дано: $R_1 = 2 \text{ Ом}; X_{C1} = 2 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; X_{L1} = 3 \text{ Ом}; X_{C2} = 1 \text{ Ом};$
 $X_{L2} = 3 \text{ Ом}; Q_L = 150 \text{ вар}.$
2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник сопротивлений.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Задача 2.

1. Задание: найти значения U, I, Q .
Дано: $R_1 = 6 \text{ Ом}; X_{L1} = 3 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; X_{L2} = 3 \text{ Ом}; P_{R1} = 150 \text{ Вт}.$
2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник напряжений.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Задача 3.

1. Задание: найти значения U, I, S .
Дано: $R_1 = 4 \text{ Ом}; X_{L1} = 12 \text{ Ом}; X_{C1} = 2 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; X_{C2} = 2 \text{ Ом};$
 $Q_{L1} = 60 \text{ В}.$
2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник мощностей.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Задача 4.

1. Задание: найти значения I , P , $\cos \varphi$.

Дано: $R_1 = 2 \text{ Ом}$; $XL_1 = 3 \text{ Ом}$; $XC_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 4 \text{ Ом}$; $XL_2 = 10 \text{ Ом}$; $XC_2 = 2 \text{ Ом}$; $UC_2 = 60 \text{ В}$.

2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник мощностей.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Задача 5.

1. Задание: найти значения I , S , U .

Дано: $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $XL_1 = 14 \text{ Ом}$; $XC_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 4 \text{ Ом}$; $XL_2 = 10 \text{ Ом}$; $XC_2 = 2 \text{ Ом}$; $UR_1 = 60 \text{ В}$.

2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник сопротивлений.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Задача 6.

1. Задание: найти значения P , Q , U .

Дано: $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $XL_1 = 8 \text{ Ом}$; $XC_1 = 4 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $XL_2 = 2 \text{ Ом}$; $I = 4 \text{ А}$.

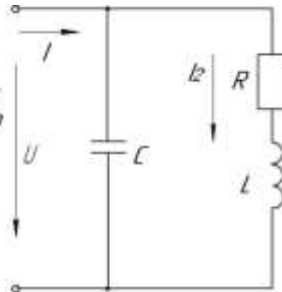
2. Построить векторную диаграмму.
3. Построить треугольник напряжений.
4. Привести схему цепи при последовательном соединении всех сопротивлений.

Практическое занятие № 6,7

Расчёт разветвлённых цепей переменного тока

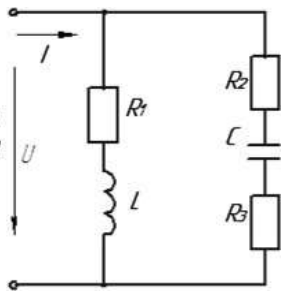
Задача 1.

$R = 6 \text{ Ом}; L = 25 \text{ мГн};$
 $C = 180 \text{ мкФ}; I_2 = 12,7 \text{ А};$
 $f = 50 \text{ Гц}.$
 Рассчитать все параметры
 цепи, построить векторную
 диаграмму.



Задача 2.

$R_1 = 8 \text{ Ом}; R_2 = 6 \text{ Ом};$
 $R_3 = 4 \text{ Ом}; L = 50 \text{ мГн};$
 $C = 200 \text{ мкФ}; I_1 = 3,6 \text{ А};$
 $f = 100 \text{ Гц}.$
 Рассчитать все параметры
 цепи, построить векторную
 диаграмму.



Практическое занятие № 8,9

Расчёт цепей трёхфазного тока при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Задача 1.

В трёхфазную сеть с $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ и $f = 50 \text{ Гц}$ включён потребитель по схеме звезда и имеющий равномерную нагрузку, состоящую из катушки индуктивности $L = 180 \text{ мГн}$ с общим сопротивлением $Z = 90 \text{ Ом}$ в каждой фазе.

Определить $P, Q, S, \cos \varphi, I_{\text{л}}$. Построить векторные диаграммы токов и напряжений.

Задача 2.

В трёхфазную сеть с $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$ и $f = 50 \text{ Гц}$ включён потребитель по схеме треугольник и имеющий равномерную нагрузку, состоящую из катушки индуктивности $L = 0,3 \text{ Гн}$

и последовательно включённого с ней резистора $R = 20 \text{ Ом}$ в каждой фазе. Определить действующие значения I_L , I_f , U_f , потребляемую P , Q , S .

Задача 3.

К четырёхпроводной трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения 220В подключена неравномерная активная нагрузка с потребляемой мощностью в фазах $P_a = 3 \text{ кВт}$, $P_b = 1,8 \text{ кВт}$, $P_c = 0,6 \text{ кВт}$.

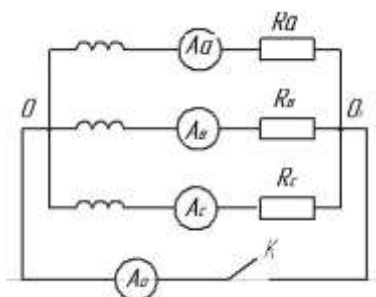
Определить действующее значение тока в нейтральном проводе.

Задача 4.

К трехфазной четырёхпроводной сети с действующим значением $U_L = 380\text{В}$ и $f = 50 \text{ Гц}$ подключён приёмник энергии, соединённый по схеме «звезда». В фазу А включена катушка с индуктивностью $L = 0,18\text{Гн}$ и $R_a = 80 \text{ Ом}$, в фазу В включён $R_b = 69 \text{ Ом}$, в фазу С включён конденсатор $C = 30 \text{ мкФ}$ с последовательно включённым резистором $R_c = 40 \text{ Ом}$.

Определить действующие значения линейных и фазных токов, полную потребляемую нагрузкой мощность. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

Задача 5.



Рассчитать схему электроснабжения трёхфазного потребителя, состоящую из симметричного источника питания с линейным напряжением U_L и трех однофазных потребителей с сопротивлениями R_a , R_b и R_c .

Определить линейные токи, напряжения на фазах потребителя, напряжение смещения нейтрали, показания всех приборов, а также активные мощности отдельных фаз и всей системы для двух режимов:

- нулевой провод отключён (ключ K разомкнут);
- нулевой провод включён (ключ K замкнут).

Решать с применением комплексных чисел.

Дано: $U_L = 380\text{В}$; $R_a = 10 \text{ Ом}$; $R_b = 2 \text{ Ом}$; $R_c = 2,5 \text{ Ом}$;

Практическое занятие № 10

Изучение правил эксплуатации амперметра, вольтметра и ваттметра.

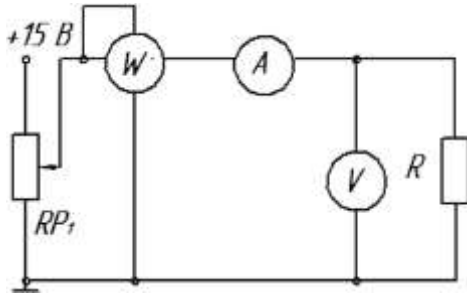
1. Цель работы

Изучение правил эксплуатации основных измерительных приборов.

2. Порядок выполнения работы

2.1. Исходные данные: $+15\text{В}$, 0 – клеммы источника постоянного напряжения; потенциометр ППБ-3А-15 Резистор $2 \text{ Вт } 150 \text{ Ом}$; W – ваттметр Д539; A – миллиамперметр постоянного тока RUICHI с пределом измерений 100 мА ; V – мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения.

2.2. Изобразить электрическую цепь. В качестве регулируемого источника постоянного напряжения изобразить минимодуль потенциометра ППБ-3А-150 Ом, $R = 150$ Ом. Предъявить схему для проверки преподавателю.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сопротивление измерительного механизма не должно оказывать влияния на измеряемую величину, поэтому:

амперметр должен иметь а) малое сопротивление б) среднее сопротивление в) большое сопротивление

вольтметр должен иметь а) малое сопротивление б) среднее сопротивление в) большое сопротивление

2. Как включается в цепь амперметр и почему?

3. Как включается в цепь вольтметр и почему?

4. Каким способом можно измерить активную мощность в цепи?

А) ваттметром б) двумя ваттметрами в) амперметром и вольтметром

Практическое занятие № 11

Измерение электрических сопротивлений

Измерение электрических сопротивлений косвенным методом.

Применяют следующие способы измерения сопротивлений:

1. Измерение сопротивлений омметрами.
2. Измерение сопротивлений приборами сравнения.
3. Измерение сопротивления изоляции.

1. Измерение сопротивлений омметрами.

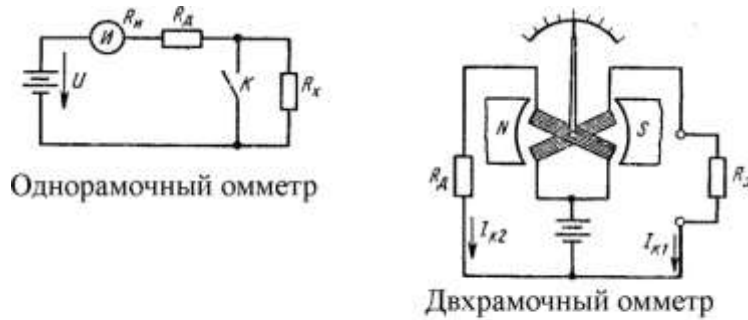


Рис. 5.6. Омметры

Условные обозначения на рис. 5.6.

$И$ – измерительный механизм; R_x – измеряемое сопротивление; R_d – сопротивление добавочного резистора; K – контакт кнопки; U – напряжение источника питания (гальванического элемента).

Омметр – прибор непосредственной оценки, предназначенный для измерения сопротивления. Имеет источник питания – гальванический элемент и измеритель $И$.

У однорамочного омметра устройство измерителя подобно устройству магнитоэлектрического амперметра. При постоянном значении напряжения источника питания U ток, протекающий через измеритель, пропорционален измеряемому сопротивлению R_x , поэтому шкала измерителя проградуирована в единицах сопротивления – в омах.

В течении эксплуатации прибора напряжение источника питания уменьшается и показания омметра не будут соответствовать действительному значению измеряемого сопротивления. Для исключения ошибок измерения, связанных с уменьшением напряжения, предназначена кнопка с контактом K . Перед началом каждого измерения нужно замкнуть контакт кнопки K и с помощью резистора R_d , установить стрелку омметра на нулевое деление шкалы.

Двухрамочный измерительный механизм называют *логометрическим*.

Логометрический измерительный механизм имеет две катушки, укрепленные на одной оси со стрелкой. Взаимодействие магнитного поля постоянного магнита с токами I_{k1} и I_{k2} приводит к возникновению двух моментов, действующих в противоположные стороны. Поворот подвижной части логометра происходит в сторону действия большего из моментов. При этом больший момент уменьшается, а меньший – увеличивается. При достижении равенства моментов поворот подвижной части прекращается и стрелка прибора устанавливается на соответствующем делении шкалы.

В логометрических омметрах значение напряжения источника не влияет на точность измерения, поэтому при измерении сопротивления логометрическим омметром нет надобности перед началом измерения устанавливать указательную стрелку на нулевое деление шкалы.

2. Измерение сопротивлений приборами сравнения.

Наиболее точные результаты при измерении сопротивлений дают мостовые схемы приборов сравнения (рис. 5.7).

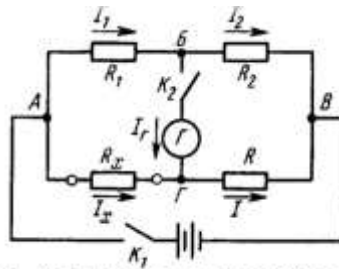


Рис. 5.7. Измерительный мост.

АБ; БВ; ВГ; ГА – плечи моста; БГ – измерительная диагональ моста; АВ – питающая диагональ моста.

В измерительную диагональ моста включён гальванометр (магнитоэлектрический измерительный механизм высокой чувствительности).

В питающую диагональ моста включён источник постоянного тока (гальванический элемент).

Ток, протекающий через гальванометр $I_g = 0$, если $\varphi_B = \varphi_G$. В этом случае

$$I_1 = I_2; I_x = I; \quad 5.1;$$

$$I_1 R_1 = I_x R_x; I_2 R_2 = I R \quad 5.2;$$

из 5.2 следует

$$I_1/I_x = R_x/R_1; I_2/I = R/R_2;$$

с учётом 5.1

$$R_x/R_1 = R/R_2.$$

Отсюда следует:

$$R_x = R \frac{R_1}{R_2} \text{ и если } R_1 = R_2, \text{ то } R_x = R$$

R – это набор резисторов (магазин сопротивлений), составленный по декадному принципу. На верхней крышке расположены переключатели, с помощью которых можно набрать такое значение сопротивления R , при котором ток через гальванометр $I_g = 0$

В этом случае, как было показано выше $R_x = R$

Задача измеряющего заключается в том, чтобы уравновесить мост, то есть сделать потенциалы точек φ_B и φ_D одинаковыми, другими словами, уменьшить ток гальванометра до нуля.

Для этого начинают изменять сопротивления резисторов R_1 , R_2 и R_3 до тех пор, пока ток гальванометра не станет равным нулю.

1. Измерение сопротивления изоляции.

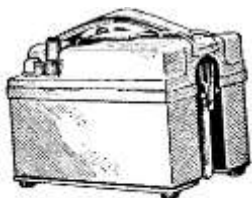


Рис. 5.8. Внешний вид мегаомметра.

Для измерения сопротивления изоляции электрооборудования предназначены мегомметры. Они бывают индукторные и безиндукторные. В индукторных мегомметрах источником тока является индуктор (небольшой генератор, у которого вместо обмотки возбуждения имеется

постоянный магнит). Индуктор приводится в действие путём вращения ручки, находящейся на корпусе прибора. У безиндукторных мегаомметров источником тока является аккумуляторная батарея.

Мегаомметр имеет две шкалы и переключатель. Одна из шкал градуирована в килоомах, а другая – в мегаомах. Мегаомметры изготавливают на разные значения напряжений (от 100 до 2000 В). Чем больше номинальное значение напряжения электрооборудования, сопротивление изоляции которого нужно измерить, тем большее напряжение должен иметь мегаомметр.

Для исключения поражения электрическим током нужно перед измерением сопротивления изоляции снять питание с электрооборудования, сопротивление изоляции которого измеряют.

Практическое занятие № 12

ПРИНЦИП РАБОТЫ ОСЦИЛЛОГРАФА

Осциллографом называется прибор, предназначенный для изучения электрических сигналов и измерения их параметров. С помощью осциллографа можно наблюдать на экране и изучить форму электрических сигналов, измерить напряжение и ток, определить частоту, измерить промежуток времени и т.д. Существует большое количество различных типов осциллографов. Все осциллографы содержат следующие основные блоки и узлы (рис.1):

1. электронно-лучевую трубку;
2. усилитель вертикального отклонения;
3. усилитель горизонтального отклонения;
4. блок развёртки;
5. блок синхронизации;
6. блок питания.

Электронно-лучевая трубка предназначена для визуализации исследуемых сигналов с помощью электронного луча на люминесцирующем экране. Она представляет собой большую стеклянную колбу цилиндрической формы с расширением на одном конце (рис.2). Внутри электронно-лучевой трубки создаётся высокий вакуум для того, чтобы электроны, движущиеся внутри неё, не рассеивались на молекулах воздуха.

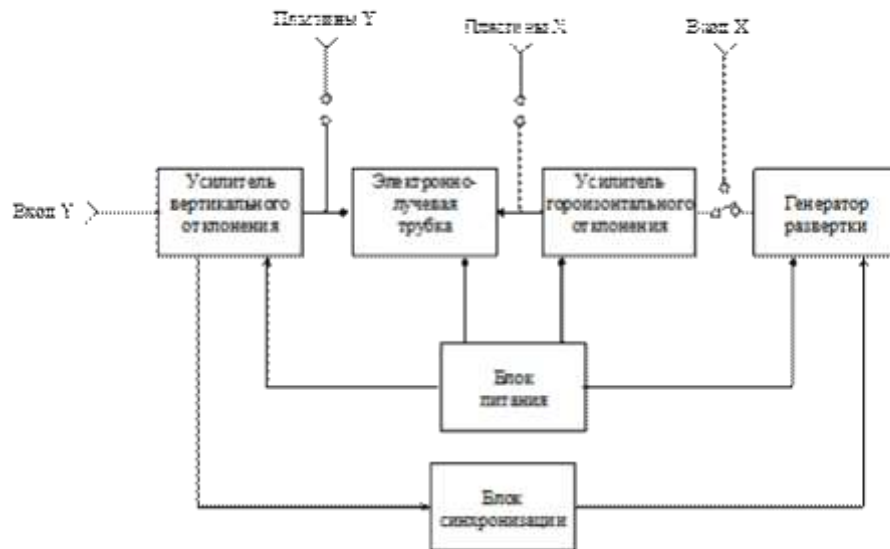


Рис. 1 Блок-схема электронного осциллографа

Электронно-лучевая трубка имеет экран Э, покрытый изнутри слоем люминофором. На хвостовой части имеется катод К, который нагревается с помощью нити накала путём пропускания через неё электрического тока. В результате нагрева электроны материала катода приобретают большую тепловую энергию и могут легко его покинуть. Это явление называется **термоэлектронной эмиссией**. Для того, что направить электронный пучок в сторону экрана в трубке имеются два анода А1 и А2. К анодам прикладывается положительное напряжение от источника питания относительно катода. Для получения узкого пучка электронов служить модулятор М. Модулятор имеет отрицательный потенциал относительно катода.

Поэтому электроны, вылетевшие из катода под разными углами к его активной поверхности, сжимаются полем и направляются в отверстие модулятора. Так формируется электронный пучок. Интенсивность пучка, а следовательно, и яркость светящегося пятна на экране электронно-лучевой трубки можно регулировать изменением потенциала модулятора с помощью потенциометра R1, так как поле модулятора помимо сжимающего действия на поток оказывает ещё и тормозящее действие на электроны.

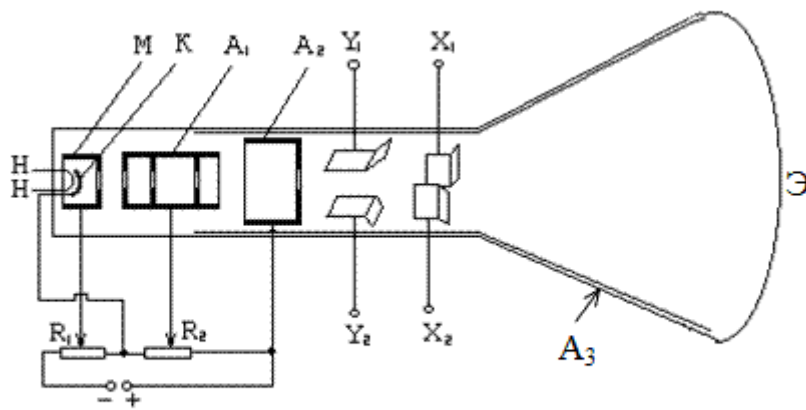


Рис.2 Устройство электронно-лучевой трубки

После модулятора электронный поток попадает в электрическое поле первого анода A_1 . Первый анод выполнен в виде цилиндра, ось которого совпадает с осью трубки. Внутри цилиндра имеются несколько перегородок-диафрагм с отверстиями в центре, которые служат для ограничения поперечного сечения электронного пучка. На первый анод подаётся положительное относительно катода напряжение порядка нескольких сот вольт. Это поле ускоряет электроны и благодаря своей конфигурации сжимает электронный пучок. Второй анод A_2 располагается непосредственно за первым анодом и представляет собой короткий цилиндр, закрытый на конце, обращённом к экрану, диафрагмой с отверстием в центре. На второй анод подаются более высокое положительное напряжение, чем на первый анод (1—5 кВ). Основная фокусировка пучка производится изменением потенциала первого анода с помощью потенциометра R_2 .

Внутреннюю поверхность стеклянного баллона трубки почти вплоть до экрана покрывают проводящим слоем и называют ее третьим анодом (A_3). Третий анод соединяют со вторым. При помощи электрических полей анодов электроны фокусируются на экране трубки и им сообщается необходимая скорость. Система электродов катод-модулятор-первый анод-второй анод образует так называемую **электронную пушку**.

Для отклонения электронного луча в горизонтальном и вертикальном направлениях служат пластины X и Y . При отсутствии отклоняющих напряжений на пластинах X и Y электронный луч попадает в центр экрана трубки. Если к пластинам Y или X приложить разность потенциалов, то электронный луч будет отклоняться в вертикальном или горизонтальном направлении. Величина этого отклонения пропорциональна напряжению между пластинами. Если на пару горизонтально расположенных пластин Y_1Y_2 подать периодически меняющееся напряжение, то электронный луч будет периодически перемещаться на экране в вертикальном направлении и описывать вертикальную линию. Напряжение, поданное между вертикально расположенными пластинами X_1X_2 , заставляет двигаться электронный луч в горизонтальном направлении. При одновременной подаче напряжения между горизонтально и вертикально отклоняющими пластинами электронный луч претерпевает отклонение под действием обоих полей и описывает на экране сложную фигуру. **Усилители горизонтального и вертикального отклонения** служат для предварительного усиления напряжений, подаваемых на пластины X и Y . Это связано с тем, что для заметного отклонения электронного луча на экране на пластины X и Y нужно подавать напряжение порядка нескольких сот вольт. Поэтому слабые сигналы необходимо усиливать до нужного уровня. В случае исследований сигналов с высоким напряжением для

предотвращения выхода осциллографа из строя предусматривают схемы ослабления в кратное число раз- **аттенюаторы**. Часто эти схемы входят в единый блок с усилителем вертикального и горизонтального отклонения.

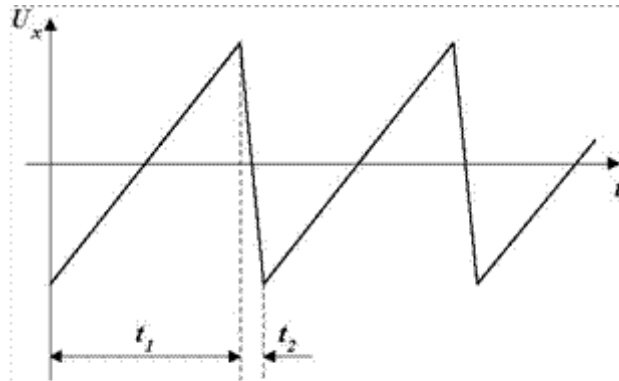


Рис.3 График пилообразного напряжения

Блок развёртки. Часто осциллограф используется для изучения временной зависимости различных сигналов. В этом случае необходимо, чтобы электронный луч равномерно перемещался вдоль оси X от левого края экрана до правого, а затем быстро возвращался в исходное положение. Для этого напряжение, подаваемое на пластины X, должно линейно нарастать в течение некоторого времени t_1 , а затем достаточно быстро (за время t_2) должно падать до первоначального значения. Такое напряжение называется **пилообразным**, и оно вырабатывается **генератором пилообразного напряжения** (рис.3). Движение электронного луча во времени по оси X называется **развёрткой**. Схема, которая вырабатывает напряжение развёртки, называется **блоком развёртки**. Если напряжение развёртки линейно растёт со временем, то развёртка называется **линейной**. Развёртка бывает также циклической и более сложной.

Подадим на вертикально отклоняющие пластины переменное напряжение U_y с периодом T_c :

$$U_y = B \sin \omega t$$

а на горизонтально отклоняющие пластины - напряжение развёртки с периодом T_p . В этом случае луч будет одновременно участвовать в двух движениях. В зависимости от соотношения частот исследуемого сигнала и развёртки на экране осциллографа можно получить различное число периодов изучаемого напряжения. При равенстве периодов $T_p = T_c$ за время равномерного движения луча от левого края экрана до правого луч успевает совершить одно полное колебание также в вертикальном направлении и на экране получится один период исследуемого напряжения. Через время T_p луч вернётся в крайнее левое положение и снова начнёт вычерчивать синусоиду, которая точно ляжет на первую, и на экране возникнет неподвижная осциллограмма. При $T_p = nT_c$ (где n – целое число) осциллограмма будет представлять собой кривую из n периодов исследуемого напряжения.

При незначительном нарушении указанного выше условия осциллограмма начнёт двигаться либо вправо, либо влево. Для достижения неподвижности осциллограммы на экране необходимо синхронизировать напряжение развёртки с исследуемым сигналом. Для этих целей служит **блок синхронизации**. Синхронизация заключается в том, что

начало каждого периода пилообразного напряжения принудительно совмещается с одной и той же фазой исследуемого сигнала. Тогда развёртка начинается всегда в одной и той же точке на кривой временной зависимости исследуемого сигнала. Если в качестве напряжения синхронизации в осциллографе используется сам исследуемый сигнал, то говорят о **внутренней синхронизации**. Если для синхронизации используется какое-либо внешнее напряжение, не связанное с исследуемым сигналом, то говорят о **внешней синхронизации**. В осциллографах также предусматривается синхронизация от напряжения сети. В современных осциллографах генератор развёртки может работать в двух режимах – в режиме **непрерывной развёртки** и в режиме **ждущей развёртки**. В режиме непрерывной развёртки генератор развёртки работает независимо от наличия сигнала на входе Y. В режиме ждущей развёртки генератор развёртки приводится в действие только при подаче исследуемого напряжения.

Блок питания предназначен для обеспечения необходимыми напряжениями электроды электронно-лучевой трубки, усилители, генераторы и другие схемы осциллографа.

Чувствительность трубки. Электронно-лучевая трубка характеризуется **чувствительностью**. Чувствительностью трубки к напряжению называется отклонение луча на экране, вызванное разностью потенциалов в 1 В на отклоняющих пластинах:

$$k = \frac{Z}{U},$$

где k — чувствительность трубки; Z — отклонение луча на экране трубки; U — разность потенциалов между отклоняющими пластинами.

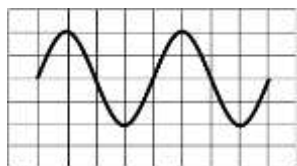


Рис.224.10

Практическое занятие № 13

Исследование однофазной мостовой схемы выпрямителя.

Цель занятия

Исследование характеристик выпрямителя, выполненного по однофазной мостовой схеме.

Порядок выполнения работы

Изобразить схему выпрямителя по рис.1. Ответить на контрольные вопросы (записать в конспект). Предъявит преподавателю.

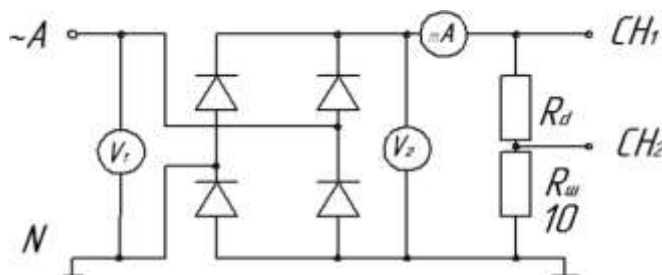


Рис.1

Контрольные вопросы:

1. Покажите путь тока в однофазной мостовой схеме.
2. Как и почему влияет дроссель на напряжение на нагрузке?
3. Как и почему влияет конденсатор фильтра на форму напряжения на нагрузке?
4. Как влияет конденсатор на величину напряжения на нагрузке?
5. Что такое внешняя характеристика?
6. От чего зависит вид внешней характеристики?

4.1.3. Устные опросы.

Устный опрос №1 по Разделу 1. Электрические цепи постоянного тока. Тема 1.2. Основные элементы электрической цепи постоянного тока.

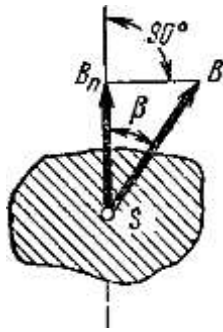
1. Чему равно сопротивление участка цепи, если протекающий по нему ток 3 А вызывает падение напряжения на участке 12 В?
2. Чему будет равно напряжение на выводах источника, имеющего внутреннее сопротивление 0,02 Ом и ЭДС 12 В, если ток, протекающий через источник, равен 100 А?
3. К узлу электрической цепи присоединены три ветви. По одной из ветвей ток 5 А течёт к узлу, а по другой – ток 2 А течёт от уза. Чему равен ток в третьей ветви и в каком направлении он течёт?
4. Три резистора с сопротивлениями 1, 2 и 3 Ом соединены последовательно. Ток, протекающий через резисторы равен 3 А. Определить напряжение на резисторе 2 Ом, если напряжение между концами соединения резисторов равно 24 В.
5. Два резистора с сопротивлениями 2 и 3 Ом соединены между собой параллельно. По резистору с сопротивлением 3 Ом течёт ток 1 А. Определить ток, протекающий через резистор с сопротивлением 2 Ом и ток, подходящий к узлу.
6. Ток, приходящий к узлу, равен 12 А. Определить токи в резисторах, присоединённых к этому узлу, если сопротивление одного из резисторов в два раза больше сопротивления другого.

Устный опрос №2. Раздел 2. Электромагнетизм. Тема 2.1. Основные свойства магнитного поля.

Основные свойства магнитного поля

1. Как называется величина, характеризующая интенсивность магнитного поля с учётом магнитных свойств среды, в которой это поле существует? Как называется единица этой величины в СИ?
2. В каком случае магнитное поле будет однородным?
3. Определить МДС катушки, имеющей 100 витков, если по ней протекает ток 5 А.
4. Определите направление МДС катушки с током

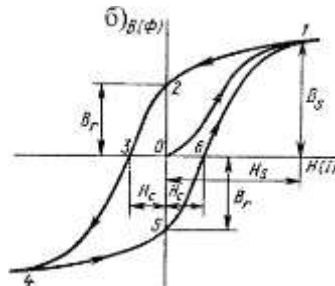




5. Определите магнитный поток однородного магнитного поля, проходящий через поверхность, площадь которой $S = 10 \text{ см}^2$, если магнитная индукция поля $B = 1,2 \text{ Т}$, а угол между вектором индукции и нормалью к поверхности $\beta = 30^\circ$.

Ферромагнетизм

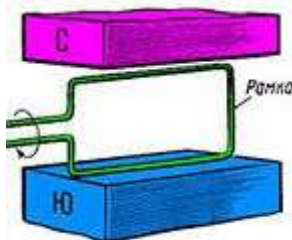
Назовите известные вам ферромагнитные материалы.



1. Как называется кривая, изображённая на рисунке? В результате чего получают эту кривую?
2. Поясните термины: коэрцитивная сила; остаточная магнитная индукция. Какими буквами они обозначены на рисунке?
3. Чему пропорциональна площадь, ограниченная кривой, изображённой на рисунке?
4. Перечислите основные свойства, отличающие ферромагнетики от неферромагнетиков.
5. Что изготавливают из ферромагнетиков?

Устный опрос №3. Раздел 2. Электромагнетизм. Тема 2.2. Электромагнитная индукция

1. В чём заключается явление электромагнитной индукции?
2. В прямолинейном проводнике, движущемся со скоростью 1 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции, значение которой равно $1,5 \text{ Т}$, наводится ЭДС, равная $0,75 \text{ В}$. Определите длину проводника.



3. При указанном на рисунке направлении вращения рамки определите направление ЭДС в её верхней и нижней сторонах.

4. В чём состоит явление самоиндукции?
5. Изменению какой величины препятствует ЭДС самоиндукции, наведённой в контуре?
6. В чём состоит явление взаимной индукции?

Устный опрос №4. Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока. Тема 3.1. Синусоидальные ЭДС и токи.

1. Определите действующее значение тока, изменяющегося по закону

$$I = 14,1 \sin(314t + \pi/6) \text{ А.}$$
2. При вращении ротора генератора со скоростью 1500 об/мин в его якорной обмотке наводится ЭДС, имеющая частоту 50 Гц. Сколько полюсов у этого генератора?
3. Напряжение на выводах электрической цепи изменяется по закону:

$$u = 310 \sin(314t - \pi/3) \text{ В.}$$

Определите:

- амплитудное значение напряжения;
- угловую частоту и частоту напряжения;
- период изменения напряжения;
- начальную фазу напряжения.
- мгновенное значение напряжения через $t = 0,01 \text{ с.}$

Устный опрос №5. Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока. Тема 3.2. Электрические цепи с активным и реактивным сопротивлением.

1. В цепи, активное сопротивление которой $R = 5 \text{ Ом}$, ток изменяется по закону:

$$i = 14,1 \sin(314t + \pi/3) \text{ А.}$$

По какому закону изменяется напряжение в этой цепи?

2. В цепи с ёмкостью 50 мкФ напряжение изменяется по закону: $u = 310 \sin(157t - \pi/2) \text{ В.}$

По какому закону изменяется ток в этой цепи?

3. В цепи с индуктивностью 5 мГн ток изменяется по закону: $I = 14,1 \sin(628t + \pi/4) \text{ А.}$

По какому закону изменяется напряжение в этой цепи?

Устный опрос №6. Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока. Тема 3.3. Неразветвлённая цепь переменного тока.

1. Активное и реактивное сопротивления цепи равны $3 \text{ и } 4 \text{ Ом}$ соответственно. Определить коэффициент мощности цепи.

2. В неразветвлённой цепи переменного тока активное, индуктивное и ёмкостное сопротивления равны 6,4 и 12 Ом соответственно. Действующее значение напряжения на зажимах цепи равно 24 В.

Определить:

- действующее значение тока в цепи;
- действующие значения падения напряжений на активном, индуктивном и ёмкостном сопротивлениях;
- активную, реактивную и полную мощность цепи.

3. При каком условии в неразветвлённой цепи переменного тока возникает резонанс напряжений?

Устный опрос №7. Раздел 3. Однофазные цепи переменного тока. Тема 3.4. Разветвлённая цепь переменного тока.

1. Ток в ветви $I = 10\text{ А}$, а угол сдвига фаз между напряжением и током $\varphi = 30^\circ$

Определить активную и реактивную составляющие тока в ветви.

2. Две ветви соединены между собой параллельно. Активная составляющая тока в первой ветви $I_{1a} = 3\text{ А}$, во второй ветви $I_{2a} = 5\text{ А}$. Индуктивная составляющая тока в первой ветви $I_{1L} = 10\text{ А}$, а ёмкостная составляющая тока во второй ветви $I_{2C} = 4\text{ А}$.

Определить действующее значение тока в неразветвлённой части цепи.

3. В какой цепи и при каком условии возникает резонанс токов?

Устный опрос №8. Раздел 4. Трёхфазные цепи переменного тока. Тема 4.1. Соединение обмоток трёхфазных генераторов.

Соединение обмоток трёхфазных источников

1. Нарисуйте схемы соединения фаз трёхфазного источника звездой (четырёхпроводную) и треугольником. Укажите на схемах названия проводов.

2. Между какими точками действуют линейные и фазные напряжения?

3. Какими будут линейные напряжения в схемах звезда и треугольник, если фазные напряжения в обеих схемах равны 220 В?

Соединение потребителей энергии в треугольник

1. Фазный ток симметричного потребителя равен 10 А. Чему равен ток в линейном проводе?

2. Линейное напряжение, подведённое к симметричному потребителю, фазы которого соединены звездой, равно 220 В. Активное и реактивное сопротивления фаз соответственно равны 6 и 8 Ом. определить активную мощность потребителя

Соединение потребителей энергии в звезду

1. В каких случаях для питания приёмников электрической энергии применяется четырёх проводная цепь?
2. Какова роль нейтрального провода в четырёх проводной цепи?
3. Токи в фазах симметричного потребителя равны 10 А. Чему будут равны токи в линейных проводах, присоединённых к этому потребителю?

Устный опрос №9. Раздел 5. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 5.2. Измерение электрических величин.

Измерение тока и напряжения

Измерение тока и напряжения

1. Как должен быть включён амперметр относительно тому участку цепи, в котором производят измерение тока?
2. Каким сопротивлением должен обладать амперметр, чтобы его включение существенно не изменяло силу тока в участке цепи, в котором производят измерение?
3. Как расширить предел измерения амперметров постоянного и переменного токов?
4. Как должен быть включён вольтметр относительно участка цепи, напряжения на котором измеряют?
5. Каким сопротивлением должен обладать вольтметр, чтобы его включение не приводило к существенному изменению режима цепи?

Измерительные приборы



1. Определите названия приборов.
2. Расшифруйте условные обозначения на шкалах.
3. Какие приборы имеют равномерную шкалу?
4. Определите цену деления на шкалах.
5. Какой из приборов (1 или 2) имеет большую чувствительность?
6. Какой из приборов (1 или 2) имеет меньшую погрешность?



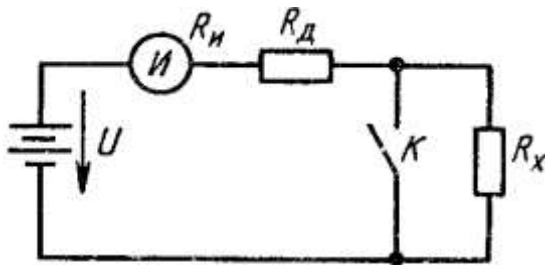
Прибор 3



Прибор 4

1. Определите названия приборов. 2. Расшифруйте условные обозначения на шкалах.
3. Какие приборы имеют равномерную шкалу?
4. Определите цену деления на шкалах. 5. Какой из приборов (1 или 2) имеет большую чувствительность?

Измерение сопротивления



Однорамочный омметр

1. Как устроен однорамочный омметр?
2. Каков принцип работы однорамочного омметра?
3. Для чего предназначен контакт К?

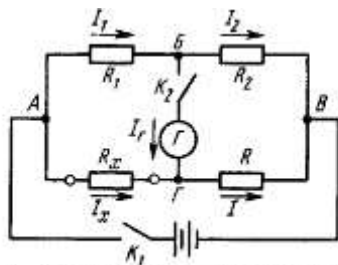


Рис. 5.7. Измерительный мост.

сопротивления.

4. Как называются ветви, в которые включены сопротивления?
5. Как называется ветвь, в которую включён гальванометр?
6. По приведённой схеме описать последовательность действий при измерении

Измерение мощности

1. Какими приборами измеряют мощность в цепях постоянного и переменного тока?
2. Какой из видов мощностей цепи переменного тока измеряет ваттметр?
3. Как изменится скорость вращения диска в электрическом счётчике индукционной системы при увеличении мощности в измеряемой цепи?
4. Чему пропорционально число оборотов диска счётчика электрической энергии?

Устный опрос №10. Раздел 6. Электрические машины. Тема 6.3. Трансформаторы.



Рис. 6.1. Однофазный двух-обмоточный трансформатор.

1. По приведённому рисунку описать устройство трансформатора.

2.

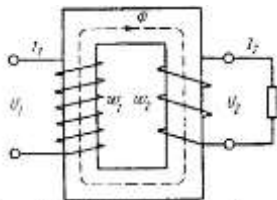


Рис. 6.2. Схема устройства трансформатора.

3. Описать принцип действия трансформатора, используя рисунок.

Короткое замыкание, трехфазный трансформатор

1. В чём заключается режим работы трансформатора при коротком замыкании?

2. На что тратится мощность, потребляемая трансформатором из сети, в режиме короткого замыкания?

3. Для чего проводят опыт короткого замыкания?

4. Расшифруйте обозначение на щитке трёхфазного трансформатора: Y/Y₀

Холостой ход и работа под нагрузкой

5. В чём заключается режим работы трансформатора на холостом ходу?

6. Из каких потерь складываются потери мощности в трансформаторе в режиме холостого хода?
7. 3. В чём заключается режим работы трансформатора под нагрузкой?
8. На что расходуется мощность, потребляемая трансформатором из сети при его работе под нагрузкой?

Трансформаторы.

1. На использовании какого явления основан принцип действия трансформатора?
2. В какой из обмоток трансформатора наводиться ЭДС самоиндукции, а в какой – ЭДС взаимной индукции?
3. Почему магнитопровод трансформатора изготавливают из стали и делают его шихтованным?
4. Какое число витков должна иметь вторичная обмотка понижающего трансформатора, чтобы её ЭДС была в 20 раз меньше ЭДС первичной обмотки? Число витков первичной обмотки у данного трансформатора равно 600.
5. Какая из обмоток понижающего трансформатора намотана более толстым проводом?
6. На что идут потери энергии в трансформаторе?
7. Какая часть энергии, потребляемой из сети, передаётся через трансформатор потребителю?
8. Коэффициент трансформации понижающего трансформатора равен 20. Какое напряжение будет на разомкнутой вторичной обмотке, если первичную обмотку присоединить к источнику постоянного тока с напряжением 600 В?
9. Как изменится коэффициент трансформации, если частота тока в его первичной обмотке увеличится в 2 раза?

Устный опрос №11.Тема 6.3. Трансформаторы. Тема 7.1. Полупроводники

р-п переход

1. Какие два вида носителей электрических зарядов существуют у полупроводников?
2. Внесение каких примесей приводит к появлению у полупроводника примесной электропроводности?
3. Какие носители зарядов являются в полупроводнике основными и какие - не основными?
4. Какими свойствами обладает р-п переход?
5. Какой должна быть полярность напряжения, приложенного к р-п переходу, чтобы через переход проходил прямой ток?

Полупроводниковые диоды

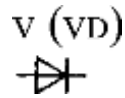
1. Как называются электроды у полупроводниковых диодов?
2. Какие существуют виды полупроводниковых диодов?
3. Как называются приборы, условное обозначение которых показано на рисунках?
Каковы области их применения?



1)

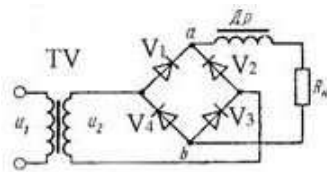


2)

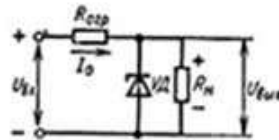


3)

4. Назовите устройства, схемы которых приведены на рисунке. Для чего предназначены эти устройства?



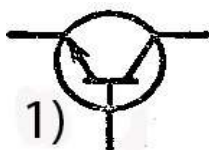
1)



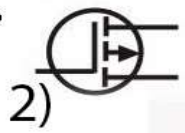
2)

Транзисторы и тиристоры

1. Как называются электроды у биполярных транзисторов?
2. Какие существуют виды биполярных транзисторов?
3. Как называются электроды у полевых транзисторов?
4. Какие существуют виды полевых транзисторов?
5. Определите виды транзисторов, условные обозначения которых изображены на рисунке.



1)



2)

4.2. Задания для промежуточной аттестации**П Е Р Е Ч Е Н Ь**

вопросов и практических заданий для подготовки к экзамену по учебной дисциплине
ОП.03 Электротехника и электроника

1. Электрическое поле, формулировка, изображение.
2. Электрический ток. Физическая сущность.
3. Параметры постоянного тока. Единицы измерения.
4. Закон Ома для участка электрической цепи.
5. Закон Ома для полной электрической цепи.
6. Электрическая цепь, её элементы.
7. Последовательное соединение нагрузочных сопротивлений.
8. Параллельное соединение нагрузочных сопротивлений.
9. Комбинированное соединение нагрузочных сопротивлений.
10. Эквивалентное сопротивление электрической цепи.
11. Топологические элементы электрической цепи.
12. Законы Кирхгофа.
13. Закон Джоуля-Ленца.
14. Методы расчёта электрических цепей постоянного тока.
15. Магнитное поле постоянного тока, основные свойства.
16. Характеристики магнитного поля. Правило буравчика.
17. Действие магнитного поля на проводник с током. Правило левой руки.
18. Явление магнитного гистерезиса. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.
19. Электромагнитная индукция.
20. Индуктивность. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.
21. Переменный ток, его получение.
22. Амплитудное, мгновенное и действующее значение переменных величин цепи синусоидального тока.
23. Период, частота, сдвиг фаз синусоидальных переменных величин.
24. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением. Векторная диаграмма.

25. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью. Векторная диаграмма.
26. Электрическая цепь переменного тока с конденсатором. Векторная диаграмма.
27. Электрическая цепь с последовательным соединением активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений.
28. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений.
29. Резонанс в электрических цепях. Резонанс токов.
30. Треугольник напряжений в электрических цепях с активными и реактивными сопротивлениями.
31. Треугольник сопротивлений в электрических цепях с активными и реактивными сопротивлениями.
32. Треугольник мощностей в электрических цепях с активными и реактивными сопротивлениями.
33. Получение трёхфазного переменного тока.
34. Трёхфазная электрическая цепь переменного тока.
35. Трёхфазные электрические цепи с нагрузочными сопротивлениями, соединённые «звездой». Соотношение токов и напряжений.
36. Трёхфазные электрические цепи с нагрузочными сопротивлениями, соединённые «треугольником». Соотношение токов и напряжений.
37. Назначение нулевого провода в трёхфазных электрических цепях с нагрузочными сопротивлениями, соединённые «звездой».
38. Устройство и принцип действия трансформаторов.
39. Измерение тока, напряжения и мощности.
40. Измерение электрических сопротивлений косвенным методом.
41. Проводимость полупроводников.
42. Электронно-дырочный (p-n) переход.
43. Полупроводниковые диоды. Их классификация.
44. Полупроводниковые диоды. Принцип действия.
45. Принцип действия стабилитронов.
46. Выпрямительные диоды.
47. Биполярные транзисторы. Классификация.
48. Биполярные транзисторы. Принцип действия.

49. Светодиоды. Принцип работы. Применение.
50. Сглаживающие фильтры.
51. Фотоэлектронные приборы. Принцип работы. Применение.
52. Однофазная мостовая схема выпрямления.
53. Трёхфазная мостовая схема выпрямления (схема Ларионова)
54. Электронный осциллограф.

Перечень практических заданий

1. Задача по определению сил взаимодействия двух зарядов.
2. Задача по определению эквивалентной ёмкости.
3. Задача по определению температурного коэффициента материала провода.
4. Задача по определению эквивалентного сопротивления нагрузки.
5. Задача по определению потребляемой мощности нагрузочного сопротивления.
6. Задача по определению плотности тока в проводнике.
7. Задача по определению материала провода.
8. Задача по определению сопротивления резистора и напряжения, подведённого к нему.
9. Задача по определению общей проводимости электрической цепи.
10. Задача по определению токов в ветвях электрической цепи.
11. Задача по определению падения напряжения на зажимах источников методом наложения.
12. Задача по определению токов в ветвях электрической цепи методом уравнений Кирхгофа.
13. Задача по определению магнитного потока, пронизывающего рамку.
14. Задача по определению диаметра рамки, помещённой в магнитное поле.
15. Задача по определению индукции магнитного поля.
16. Задача по определению угла между проводником и вектором индукции магнитного поля.

17. Задача по определению наведённой ЭДС в прямолинейном проводнике, перемещающемся в магнитном поле.
18. Задача по определению амплитудного значения переменного тока, его периода и угловой частоты.
19. Задача по определению действующего значения переменного тока, его угловой частоты и периода.
20. Задача по определению действующего значения напряжения, приложенного к цепи, и записи мгновенного значения этого напряжения.
21. Задача по определению амплитудного и действующего значения ЭДС генератора.
22. Задача по определению начальной фазы напряжения, приложенного к электрической цепи переменного тока.
23. Задача по определению сопротивления резистора, мощности и амплитудного значения тока в электрической цепи переменного тока.
24. Задача по определению индуктивности катушки в электрической цепи переменного тока.
25. Задача по определению полной, активной и реактивной мощности в электрической цепи переменного тока.
26. Задача по определению ёмкости конденсатора в электрической цепи переменного тока.
27. Задача по определению действующих значений фазного и линейного напряжений, линейного тока трёхфазной электрической цепи.

Приложение 1
к комплекту контрольных оценочных средств
по учебной дисциплине

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оценочного средства в ФОС
1	2	3	4
1	Деловая и/или ро- левая игра	Совместная деятельность группы обучаю- щихся и преподавателя под управлением пре- подавателя с целью решения учебных и про- фессионально-ориентированных задач путём игрового моделирования реальной проблем- ной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные професси- ональные задачи.	Описание темы (проблемы), концепции, роли и ожидаемого результата игры
2	Задания для само- стоятельной рабо- ты	Планируемая работа обучающихся для реше- ния задач или заданий по модулю или дисци- плине в целом, выполняемая под руковод- ством преподавателя, но без его непосред- ственного участия.	Комплект зада- ний
3	Зачёт	Средство контроля усвоения учебного мате- риала темы, раздела или разделов дисципли- ны, организованное как учебное занятие в ви- де собеседования преподавателя с обучающи- мися.	Вопросы по те- мам/разделам дисциплины
4	Кейс-задания	Проблемное задание, в котором обучающему- ся предлагают осмыслить реальную профес- сионально-ориентированную ситуацию, необ- ходимую для решения данной проблемы.	Комплект кейс- заданий
5	Контрольная рабо- та	Средство проверки умений применять полу- ченные знания для решения задач определён- ного типа по теме или разделу.	Комплект кон- трольных зада- ний по вариан- там
6	Круглый стол, дискуссия, поле- мика, диспут, де- баты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргу- ментировать собственную точку зрения.	Перечень дис- куссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, по- лемики, диспута, дебатов
7	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, рас- крывающая его индивидуальные образова- тельные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура порт- фолио
8	Программы компь- ютерного тести- рования	Средства, позволяющие оперативно получить объективную информацию об усвоении обуча- ющимися контролируемого материала, возмож-	Перечень компь- ютерных тестов, электронных

	Электронный практикум Виртуальные лабораторные работы	ность детально и персонафицировано представить эту информацию.	практикумов, виртуальных лабораторных работ
9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
10	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
11	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.	Комплект разноуровневых задач и заданий
12	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определённой научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.	Темы рефератов
13	Сообщение/Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-	Темы докладов, сообщений

		практической, учебно-исследовательской или научной темы.	
14	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам УД, ПМ
15	Типовое задание	Стандартные задания, позволяющие проверить умение решать как учебные, так и профессиональные задачи. Содержание заданий должно максимально соответствовать видам профессиональной деятельности.	Комплект типовых заданий
16	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться индивидуально или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
17	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий
18	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажёре
19	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе