

Документ подписан в соответствии с требованиями
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
ФИО: Лунёв Ю.Н.
Должность: директор Брянского филиала ПГУПС
Дата подписания: 16.07.2026 07:49:48
Уникальный программный ключ:
d3e08ee96258354846d39cf7e3c5ccdc0486d0bb

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Брянский филиал ПГУПС



УВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УПР

И.Е.Мариненков

2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПЦ.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

базовая подготовка среднего профессионального образования

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОПЦ.02. Электротехника и электроника по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Разработчик ФОС:

Шапошникова В.Н., преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Одобрено на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных, естественно-научных и математических дисциплин

Протокол № 7 от « 12 » 05 2026

Председатель цикловой комиссии

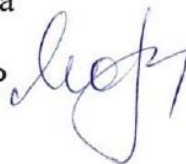


Шапошникова В.Н.

Рекомендовано Методическим советом филиала

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Председатель – зам. директора филиала по УПР



Мариненков И.Е.

Утверждено Педагогическим советом ПГУПС

Протокол № 6 от « 14 » 05 2026

Содержание

	Стр.
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	4
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Описание системы оценивания.....	5
3.2 Перечень оценочных средств.....	6
3.3 Формы и методы оценивания.....	9
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 Типовые задания для текущего контроля.....	11
4.2 Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации	32

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОПЦ.02. Электротехника и электроника.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), программы учебной дисциплины ОПЦ.02. Электротехника и электроника.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ПК 2.1	Организовать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Описание системы оценивания

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные ППСЗ по дисциплине «Электротехника и электроника», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестации студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система.

При текущей аттестации обучаемому могут быть предложены разнообразные формы проверки знаний (таблица 1).

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета, путем выставления оценки после сдачи всех заданий текущей и промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета. При желании студента повысить оценку может быть проведен дополнительный опрос. Преподаватель в течение семестра заполняет сводную ведомость успеваемости (журнал), в которую выставляются все полученные студентом оценки. К дифференцированному зачету допускаются студенты, не имеющие задолженности по изучаемым темам. При явке на экзамен студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок дифференцированного зачета: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам всех видов аттестации студенту выставляется итоговая отметка по учебной дисциплине, которая записывается в зачетной книжке студента и сводной ведомости успеваемости. Отметка «неудовлетворительно» в зачетку не ставится.

Студенты, не сдавшие дифференцированный зачет в установленное время по уважительной причине, подтвержденной документально соответствующим документом, сдают зачеты по лабораторным занятиям и дифференцированный зачет индивидуально, в сроки, установленные учебной частью филиала.

3.2 Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	2	3	4
1	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать способность студента интегрировать знания и умения из различных областей, аргументировать собственную точку зрения, оценивать качество работы своей и других.	Комплект разноуровневых задач и заданий. Критерии и шкалы оценивания.
2	Устный опрос	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
3	Собеседование	Специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., которые изучались как на занятиях, так и в процессе самостоятельной работы.	Тема собеседования, вопросы собеседования. Критерии оценки результатов собеседования.
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской, научной или профессиональной задачи.	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки. Шкала оценивания.

5	Зачёт	Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с ОПОП. Оценка, выставляемая за зачёт, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/«не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).	Тема зачета. Тип оценки за зачёт. Критерии оценки. Образец зачетной ведомости.
6	Письменный опрос	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.	Варианты заданий
7	Диктант	Диктант (терминологический, понятийный, технический и пр.) – это перечень вопросов, на которые необходимо дать краткие письменные ответы. Время на ответы ограничено, поэтому вопросы заданий должны быть однозначно понимаемыми, просто и четко сформулированными.	Перечень вопросов и эталоны ответов. Критерии и шкала оценивания.
8	Контрольная работа	Письменные контрольные работы – одно из средств опроса, которое осуществляется с целью проверки знаний всех студентов по данной теме; стимулирования непрерывной систематической работы студентов; формирования умений в письменном виде сжато излагать материал. Различают несколько видов контрольных работ: обязательные, домашние, текущие, экзаменационные, практические, фронтальные и индивидуальные. Контрольные работы проводятся, как правило, после завершения изучения темы или раздела (модуля) и содержат задания различных типов и уровней сложности. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.	Темы контрольных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.
9	Самостоятельная работа	Небольшая по времени (15-20 минут) письменная проверка знаний и умений обучающихся по небольшой (ещё не пройденной до конца) теме курса. Основная цель самостоятельной работы – проверка усвоения способов решения учебных задач; осознания понятий; ориентировки в конкретных закономерностях, принципах, правилах. Если самостоятельная работа проводится на начальном этапе становления умения и навыка, то она не оценивается отметкой. Вместо неё даётся аргументированный анализ работы студентов, который проводится совместно с ними. Если умение находится на стадии закрепления, автоматизации, то самостоятельная работа может оцениваться отметкой.	Темы самостоятельных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.

10	Тест	Педагогический тест определяется как система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся. По степени однородности задач тесты делятся на: <i>гомогенные</i> , предназначенные для контроля знаний и умений по одной дисциплине; <i>гетерогенный</i> , предназначенный для измерения уровня подготовленности по нескольким учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Шкала оценивания. Формы оценочных листов.
11	Конспекты	Конспекты статей , параграфов и глав или полного текста брошюр, книг оцениваются с учетом труда, вложенного в их подготовку. Они не подменяются планами работ или полностью переписанным текстом: студент должен научиться отбирать основное. Конспект пишется в тетради с обозначением фамилии владельца. Обязательно указывается автор книги (статьи), место и год издания, а на полях помечаются страницы, где расположен конспектируемый текст. Качество конспекта повышается, когда студент сопровождает его своими комментариями, схемами или таблицами. Конспект доклада (реферата), лекции , прочитанного при подготовке к семинару. Должен отражать основные идеи заслушанного сообщения, Оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, символов.	Темы, разделы, главы. Подлежащие конспектированию. Требования к форме составления конспекта. Шкала оценивания.
12	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать широкий спектр общих и профессиональных умений, способность студента интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, творчески подходить к решению поставленных задач. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий. Требования и макеты оформления результатов работы. Критерии оценки. Шкала оценивания.
13	Практические задания	Практическое задание - это задание, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия, четкое и ясное задание по конкретной предметной области, требующее однозначно определяемого ответа или выполнения определенного алгоритма действий.	Инструкционные карты для проведения практического занятия.

3.3 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения, знания, предусмотренные ФГОГС СПО по дисциплине дисциплины ОПЦ.02 Электротехника и электроника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ПК,ОК	Форма контроля	Проверяемые ПК,ОК
Раздел 1. Электротехника				
Тема 1.1. Электрическое поле	Устный опрос Тест Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.3. Электромагнетизм	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Устный опрос Практическое задание Самостоятельная работа	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.5. Трехфазные цепи	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.6. Трансформаторы	Устный опрос Практическое задание Конспект Самостоятельная работа	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.7. Электрические измерения	Устный опрос Практическое задание Тест Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		

Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Устный опрос Практическое задание Конспект Тест Самостоятельная работа	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.10. Основы электропривода	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Раздел 2. Электроника				
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.2. Интегральные схемы микроэлектроники	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.3. Приборы и устройства индикации	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.5. Электронные усилители	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.6. Электронные генераторы	Устный опрос Практическое задание Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Устный опрос Конспект	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2		
			Дифференцированный зачет	ОК1, ОК4 ПК2.1, ПК2.2

4.ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Типовые задания для текущего контроля

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 15 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: основную и дополнительную литературу (согласно рабочей программе).

2.Вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Введение	1. Назовите цели и задачи учебной дисциплины «Электротехника и электроника». 2. Какова связь дисциплины «Электротехника и электроника» с другими дисциплинами?
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле	1. Дайте определение электрического поля и приведите основные его характеристики. 2. Что называется конденсатором? 3. Перечислите способы соединения конденсаторов.
Тема 1.3. Электромагнетизм	1. Дайте определение магнитного поля и приведите основные его характеристики. 2. В чем состоит сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях? 3. Назовите Магнитные свойства материалов. 3. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	1. Расскажите о назначении, классификации и устройстве электрических сетей, проводов. 2. Перечислите способы учета и экономии электроэнергии. 3. Расскажите о защитном заземлении.
Раздел 2. Электроника Тема 2.2. Интегральные схемы микроэлектроники	1. Расскажите о назначении, конструкции интегральных микросхем 2. Расскажите о применении интегральных микросхем

3. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или

противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Внеаудиторная самостоятельная работа по данной учебной дисциплине включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторным занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимы следующие источники: основная и дополнительная литература (согласно рабочей программе).

2. Вопросы для самостоятельного изучения

Раздел/Тема	Вопросы для самостоятельного изучения
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле	Что такое электрический заряд? Единицы измерения основных характеристик электрического поля. Что такое диэлектрическая проводимость?
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток, направление и сила тока, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа.
Тема 1.3. Электромагнетизм	Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правого винта, правой руки. Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило левой руки. Ферромагнитные материалы. Гистерезис. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило правой руки. Самоиндукция, взаимоиנדукция. Индуктивность, единицы измерения.

Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.
Тема 1.5. Трехфазные цепи	Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» Соотношение между фазными и линейными токами. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами.
Тема 1.6. Трансформаторы	Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов.
Тема 1.7. Электрические измерения	Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока
Раздел 2. Электроника	
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Собственная и примесная проводимости полупроводников. Принцип действия р–п-перехода. Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения. Устройство, принцип действия биполярного транзистора. Классификация транзисторов, условные обозначения. Понятие о тиристорах, условные обозначения. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения

Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы	Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Сглаживающие фильтры. Простейшая схема стабилизатора напряжения.
--	--

3. Задания для самостоятельной работы

Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.

Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально (темы 1.10, 2.6, 2.7).

4. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Проверка расчетного задания; реферат.

5. Критерии оценки самостоятельной работы

«5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПО ТЕМЕ 1.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 30 вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной

проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: основную и дополнительную литературу (согласно рабочей программе).

2. Варианты заданий

Вариант – 1

Задание 1. Рассчитать цепь с последовательным соединением активного и реактивного сопротивлений.

Исходные данные:

$$U = 50 \text{ В}$$

$$\Psi = 40$$

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 7 \text{ Ом}$$

$$L_1 = 14 \text{ мГн}$$

$$L_2 = 36 \text{ мГн}$$

$$L_3 = 25 \text{ мГн}$$

$$C_1 = 653 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 368 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 704 \text{ мкФ}$$

Задание 2. Построить векторную диаграмму.

Вариант – 2

Задание 1. Рассчитать цепь с последовательным соединением активного и реактивного сопротивлений.

Исходные данные:

$$U = 120 \text{ В}$$

$$\Psi = 40$$

$$R_1 = 7 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 8 \text{ Ом}$$

$$L_1 = 14 \text{ мГн}$$

$$L_2 = 27 \text{ мГн}$$

$$L_3 = 35 \text{ мГн}$$

$$C_1 = 783 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 458 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 904 \text{ мкФ}$$

Задание 2. Построить векторную диаграмму.

3. Критерии оценки контрольной работы

«5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение

ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения лабораторного занятия представлены в *Методических указаниях по организации и проведению лабораторных занятий по учебной дисциплине ОПЦ.02. Электротехника и электроника*.

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №1 «Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.»: убедиться в справедливости закона Ома.

На проведение лабораторного занятия №1 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №2 «Проверка свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов»: убедиться в справедливости закона Ома и первого закона Кирхгофа; проанализировать основные соотношения в цепи постоянного тока.

На проведение лабораторного занятия №2 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №3 «Исследование параметров синусоидального напряжения (тока).»: опытным путём проверить основные параметры напряжения.

На проведение лабораторного занятия №3 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №4 «Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности»: опытным путём убедиться в справедливости закона Ома. Установить зависимость индуктивного сопротивления от частоты. Установить зависимость полного сопротивления от частоты.

На проведение лабораторного занятия №4 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №5 «Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости»: опытным путём убедиться в справедливости закона Ома. Установить зависимость ёмкостного сопротивления от частоты. Установить зависимость полного сопротивления от частоты.

На проведение лабораторного занятия №5 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №6 «Исследование работы 3-х фазной цепи при соединении потребителей энергии в «звезду»: ознакомиться с работой 3-х фазной системы переменного тока, с методами измерения фазных и линейных токов и напряжений. Проверить соотношения между током и напряжением при соединении потребителей энергии в «звезду». Выяснить роль нулевого провода в 4-х проводной системе 3-х фазного тока.

На проведение лабораторного занятия №6 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №7 «Исследование работы однофазного трансформатора»: практически ознакомиться с работой однофазного трансформатора.

На проведение лабораторного занятия №7 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №8 «Измерение мощности и сопротивления прямыми и косвенными методами»: изучить основные способы измерения мощности.

На проведение лабораторного занятия №8 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №9 «Снятие рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»: изучить основные свойства асинхронного двигателя.

На проведение лабораторного занятия №9 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №10 «Испытание однофазного трансформатора»: определить коэффициент трансформации и потери мощности в трансформаторе при хх и к.з; проверить зависимость напряжения на вторичной обмотке трансформатора от нагрузки.

На проведение лабораторного занятия №10 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №11 «Исследование работы схем выпрямления переменного тока»: сравнить форму входного и выходного напряжений для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей, определить среднее значение выходного напряжения в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.

На проведение лабораторного занятия №11 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №12 «Исследование работы усилителя низкой частоты»: изучение работы схемы и определение показателей работы усилителя низкой частоты.

На проведение лабораторного занятия №12 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №13 «Исследование работы мультивибратора»: изучение работы мультивибратора.

На проведение лабораторного занятия №13 отводится 2 академических часа.

Основная цель практического занятия №1 «Расчет разветвленных цепей постоянного тока»: расчет цепей постоянного тока.

На проведение практического занятия №1 отводится 2 академических часа.

Основная цель практического занятия №2 «Расчет однофазной цепи переменного тока» : расчет цепи переменного тока.

На проведение практического занятия №2 отводится 2 академических часа.

Пример лабораторного занятия.

Лабораторное занятие № 1

Тема: Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.

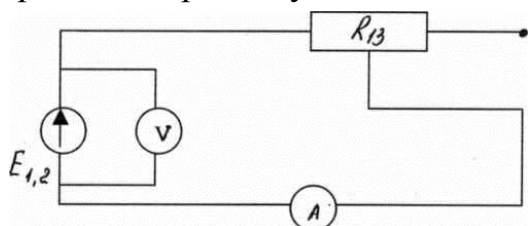
Цель: Опытным путем убедиться в справедливости закона Ома для участка цепи.

Приборы:

- 1) Переменное сопротивление $R_{13} = 1000 \text{ Ом}$.
- 2) Вольтметр постоянного тока $U_H = 150 \text{ В}$.
- 3) Миллиамперметр постоянного тока $I_H = 50 \text{ мА}$.

Ход работы:

1. Собрать электрическую цепь по схеме:



2. После проверки схемы преподавателем, включить стенд установить $R_{13} = 220 \text{ Ом}$ и изменяя напряжение от 10 до 90 В. Через каждые 20 В снимать показания приборов и записывать их в таблицу.

Таблица №1:

№ п/п	Измерено		Вычислено		Примечания
	U(В)	I(A)	$R_1(\text{Ом})$	$\gamma (\%)$	
1					$R_{13} = 1000 \text{ Ом}$
2					
3					
4					
5					

Вычислить:
$$R_1 = \frac{U}{I} \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{R_{13} - R_1}{R_{13}} \cdot 100\% \quad (2)$$

3. По данным таблицы №1 построить график зависимости $U = \varphi(I)$

4. Установить напряжение $U = 20 \text{ В}$ и не изменяя его, изменить сопротивление от 200 до 700 Ом. Снимать показания амперметра, а показания заносить в таблицу №2

Таблица №2

№ п/п	Измерено		Вычислено	Примечания
	U(В)	I(A)	R (Ом)	
1				$U = 20 \text{ В} = \text{const}$ $R = \frac{U}{I}$
2				
3				
4				

5. По данным таблицы №2 построить графики зависимости $I = \varphi(R)$ и $I = \varphi(U)$

6. Ответить на вопросы-задания, которые индивидуально даны по карточкам.

7. Сделать вывод по работе.

3. Критерии оценки лабораторного и практического занятия

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

ТЕСТЫ

1. Описание

Тестовое задание является формой *текущего контроля* образовательных достижений обучающегося с целью оценки знаний и умений.

В данный ФОС включены контрольные материалы для проведения текущего контроля, используемые для проверки знаний и оценки уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения по отдельным темам дисциплины.

Преподаватель вправе самостоятельно изменить количество заданий в тесте, количество вариантов и время на проведение такого вида текущего контроля.

2. Условия выполнения тестовых заданий:

Обучающимся раздаются заранее подготовленные тестовые задания и бланки для ответов (при возможности тестирование проводится на компьютерах). Тестирование позволяет на одном уроке оценивать знания всех обучающихся.

Инструкция к выполнению тестового задания:

1. Подпишите бланк ответов, указав фамилию, имя, номер группы и специальность.
2. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответов.
3. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны.
4. Из предложенных вариантов ответов на вопрос тестового задания выберите один правильный.
5. Запишите букву, которой обозначен правильный ответ, в бланк ответов.
6. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его.
7. Если вы изменили свое решение, зачеркните неправильный ответ одной чертой и рядом поставьте правильный. Более двух исправлений приравниваются к ошибке.
8. К пропущенным заданиям вернитесь, если у вас останется время.

3. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий

«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

Тестовые задания

Тест по теме «Электрический ток. Электрические цепи постоянного тока».

1 вариант.

1. Выберите из представленных правильную формулировку закона Ома для участка электрической цепи.

- 1) Сила тока на участке электрической цепи равна отношению напряжения к сопротивлению.
- 2) Сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению участка.
- 3) Сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна сопротивлению участка.

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

- 1) $I = \frac{E}{R}$;
- 2) $I = \frac{E}{R+r}$;
- 3) $I = \frac{E}{R-r}$;
- 4) $I = \frac{ER}{R+r}$.

3. Какое из выражений правильно отражает зависимость между ЭДС источника электрической энергии E и напряжением на его зажимах U .

- 1) $U = E + Ir$;
- 2) $U = Ir - E$;
- 3) $E = U + Ur$;
- 4) $U = E - Ir$.

4. Определить ЭДС элемента питания, если его внутреннее сопротивление $r = 0,5$ Ом, сопротивление внешней цепи $R = 7,5$ Ом и ток в цепи $I = 0,25$ А

- 1) $E = 0,2$ В;
- 2) $E = 2,0$ В;
- 3) $E = 2,2$ В;
- 4) $E = 20$ В.

5. Сопротивление проводника равно $R = 0,2$ кОм. Определите силу тока I в этом проводнике, если напряжение на его концах составляет $U = 110$ В.

- 1) $I = 1,8$ А;
- 2) $I = 22$ А;
- 3) $I = 550$ А;
- 4) $I = 0,55$ А.

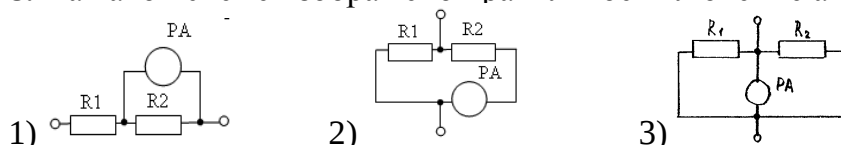
6. Источник тока с $E = 2$ В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Чему равен КПД источника?

- 1) 50% ;
- 2) $66,7\%$;
- 3) $33,3\%$;
- 4) $8,3\%$.

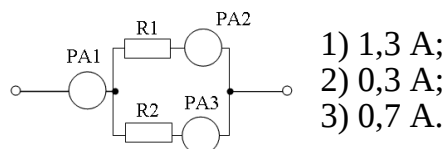
7. Дополните формулировку второго закона Кирхгофа: Алгебраическая сумма ЭДС в контуре электрической цепи равна:

- 1) произведению падений напряжений на всех участках этого контура.
- 2) нулю;
- 3) алгебраической сумме падений напряжений на всех участках этого контура.

8. На какой схеме изображено правильное включение амперметра:



9. Определить показания амперметра $PA3$, если показания амперметров $PA1 = 1$ А, $PA2 = 0,3$ А.

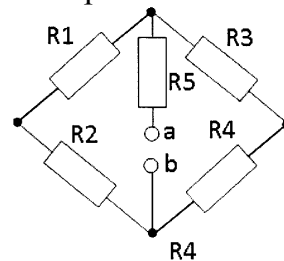


10. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если один из двух последовательно соединенных резисторов шунтировать (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)

- 1) Уменьшится;
- 2) Увеличится;
- 3) Это будет зависеть от того, каким будет сопротивление шунтируемого резистора.

11. Определите эквивалентное сопротивление электрической цепи относительно зажимов a и b , если $R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = 50$ Ом.

- 1) 200 Ом;

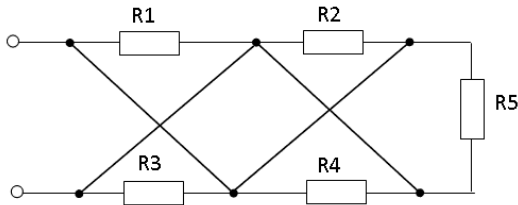


- 2) 25 Ом;
3) 100 Ом.

12. Источник тока имеет ЭДС $E = 6\text{ В}$, внутреннее сопротивление $r = 1\text{ Ом}$, $R_1 = 1\text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 2\text{ Ом}$. Какой силы ток течёт через источник?

- 1) 1 А; 2) 2 А; 3) 4 А; 4) 1,63 А.

13. Рассчитайте эквивалентное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 30\text{ Ом}$.



- 1) $R_{\text{экв}} = 6\text{ Ом}$;
2) $R_{\text{экв}} = 30\text{ Ом}$;
3) $R_{\text{экв}} = 150\text{ Ом}$.

14. Сложная электрическая цепь...

- 1) цепь, содержащая только последовательное соединение элементов;
2) цепь с одним источником энергии, которая может содержать разветвления;
3) цепь с несколькими контурами, состоящими из разных ветвей с произвольным размещением потребителей и источников энергии.

15. Ветвью электрической цепи называется участок цепи состоящий из...

- 1) последовательно включённых сопротивлений;
2) источников ЭДС и сопротивлений, соединённых между собой;
3) последовательно включённых источников ЭДС и сопротивлений, вдоль которых проходит один и тот же ток.

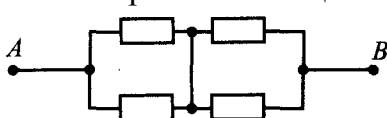
16. Узлом электрической цепи называется...

- 1) отрезок цепи, состоящий из сопротивлений;
2) точка соединения сопротивлений;
3) точка, в которой сходится не менее трёх ветвей;
4) точка, в которой сходится не менее двух ветвей;

17. Контуром электрической цепи называется...

- 1) путь, проходящий по нескольким ветвям;
2) путь, проходящий по сопротивлениям и источникам ЭДС;
3) путь последовательно включённых источников ЭДС и сопротивлений, вдоль которых проходит один и тот же ток.
4) любой замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

18. Четыре одинаковых резистора по 12 Ом каждый соединены, как указано на рисунке. Чему равно сопротивление цепи между точками А и В?

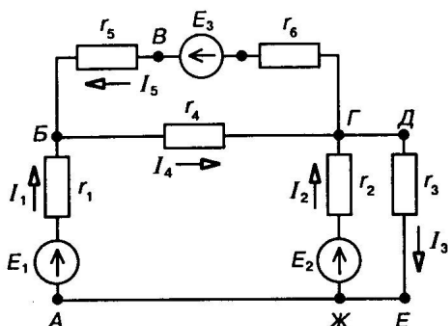


- 1) 48 Ом;
2) 30 Ом;
3) 12 Ом;
4) 3 Ом.

19. Дополните формулировку первого закона Кирхгофа: Алгебраическая сумма токов в ветвях, сходящихся в узле равна...

- 1) произведению падений напряжений на всех участках этого контура.
2) нулю;
3) алгебраической сумме падений напряжений на всех участках этого контура.

20. Укажите правильную запись второго закона Кирхгофа для контура АБГЖА (рис. 6.4).



- 1) $E_1 + E_2 = I_1 \cdot r_1 + I_2 \cdot r_2 + I_4 \cdot r_4$;
2) $E_1 - E_2 = I_1 \cdot r_1 - I_2 \cdot r_2 + I_4 \cdot r_4$;
3) $E_1 + E_2 = I_1 \cdot r_1 + I_2 \cdot r_2 - I_4 \cdot r_4$;

Рис. 6.4.

$$4) -E_1 + E_2 = I_1 \cdot r_1 - I_2 \cdot r_2 + I_4 \cdot r_4$$

2 вариант.

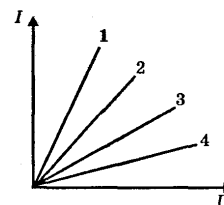
1. Выберите вариант правильного прочтения формулы: $R = \frac{U}{I}$

- 1) Сопротивление равно произведению напряжения и силы тока;
- 2) Сопротивление равно отношению напряжения к силе тока;
- 3) Сопротивление проводника прямо пропорционально напряжению и обратно пропорционально силе тока.

2. К аккумуляторной батарее, имеющей ЭДС $E = 10$ В и внутреннее сопротивление $0,02$ Ом, присоединён приёмник энергии. Определите сопротивление приёмника энергии, если через него протекает ток 5 А.

- 1) $R = 1,98$ Ом; 2) $R = 19,8$ Ом; 3) $R = 198,0$ Ом; 4) $R = 1980$ Ом.

3. На рисунке даны графики зависимости силы тока от напряжения для четырёх проводников. Какой из данных проводников обладает большим сопротивлением?



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

4. Если напряжение на концах проводника уменьшить в 2 раза, а длину проводника увеличить в 3 раза, то сила тока, протекающего через проводник:

- 1) увеличится в $1,5$ раза; 2) уменьшится в $1,5$ раза;
- 3) увеличится в 6 раз; 4) уменьшится в 6 раз.

5. Силу тока на участке цепи можно определить выражением:

- 1) $\frac{E}{U}$; 2) $\frac{U}{I}$; 3) $\frac{R}{U}$; 4) $\frac{U}{R}$.

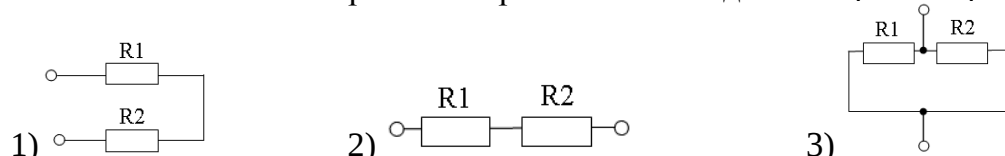
6. Единица измерения электродвижущей силы:

- 1) Н; 2) Вб; 3) В; 4) Вт.

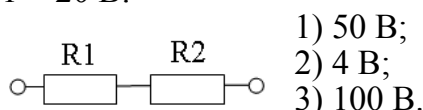
7. Дополните формулировку второго закона Кирхгофа: Алгебраическая сумма ЭДС в контуре электрической цепи равна:

- 1) произведению падений напряжений на всех участках этого контура.
- 2) нулю;
- 3) алгебраической сумме падений напряжений на всех участках этого контура.

8. На какой схеме изображено параллельное соединение резисторов:



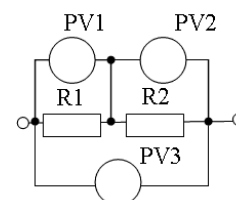
9. Чему равно падение напряжения на резисторе R_2 , если его сопротивление равно $R_2 = 500$ Ом, сопротивление резистора $R_1 = 100$ Ом, падение напряжения на резисторе R_1 составляет $U_1 = 20$ В.



- 1) 50 В;
- 2) 4 В;
- 3) 100 В.

10. Определить показания вольтметра PV_2 , если показания вольтметров $PV_1 = 50$ В, $PV_3 = 80$ В.

- 1) 80 В; 2) 30 В; 3) 130 В.



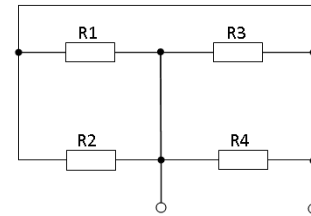
11. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если к двум последовательно соединенным резисторам параллельно подключить третий резистор (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)

- 1) Это будет зависеть от того, каким будет сопротивление подключаемого резистора;
- 2) Увеличится
- 3) Уменьшится.

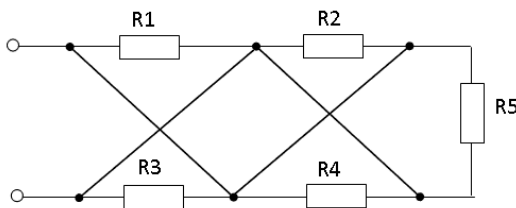
12. Определите, чему будет равно эквивалентное сопротивление, если

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 60 \text{ Ом}$$

- 1) $R_{\text{экв}} = 15 \text{ Ом};$
- 2) $R_{\text{экв}} = 120 \text{ Ом};$
- 3) $R_{\text{экв}} = 30 \text{ Ом}.$



13. Рассчитайте эквивалентное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 30 \text{ Ом}.$



- 1) $R_{\text{экв}} = 6 \text{ Ом};$
- 2) $R_{\text{экв}} = 30 \text{ Ом};$
- 3) $R_{\text{экв}} = 150 \text{ Ом}.$

14. Сложная электрическая цепь...

- 1) цепь, содержащая только последовательное соединение элементов;
- 2) цепь с одним источником энергии, которая может содержать разветвления;
- 3) цепь с несколькими контурами, состоящими из разных ветвей с произвольным размещением потребителей и источников энергии.

15. Ветвью электрической цепи называется участок цепи состоящий из...

- 1) последовательно включённых сопротивлений;
- 2) источников ЭДС и сопротивлений, соединённых между собой;
- 3) последовательно включённых источников ЭДС и сопротивлений, вдоль которых проходит один и тот же ток.

16. Узлом электрической цепи называется...

- 1) отрезок цепи, состоящий из сопротивлений;
- 2) точка соединения сопротивлений;
- 3) точка, в которой сходится не менее трёх ветвей;
- 4) точка, в которой сходится не менее двух ветвей;

17. Контуром электрической цепи называется...

- 1) путь, проходящий по нескольким ветвям;
- 2) путь, проходящий по сопротивлениям и источникам ЭДС;
- 3) путь последовательно включённых источников ЭДС и сопротивлений, вдоль которых проходит один и тот же ток.
- 4) любой замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

18. Источник тока с $E = 2 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом . Чему равен КПД источника?

- 1) 50 %;
- 2) 66,7 %;
- 3) 33,3 %;
- 4) 8,3 %.

19. Дополните формулировку первого закона Кирхгофа: Алгебраическая сумма токов в ветвях, сходящихся в узле равна...

- 1) произведению падений напряжений на всех участках этого контура.

2) нулю;

3) алгебраической сумме падений напряжений на всех участках этого контура.

20. Укажите правильную запись первого закона Кирхгофа для узла Г (рис. 6.4).

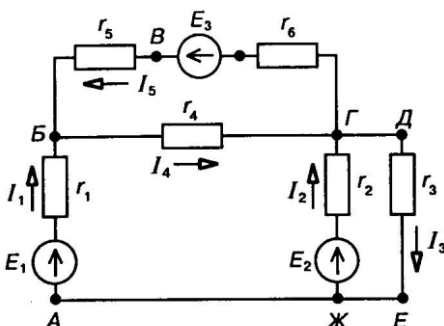


Рис. 6.4.

- 1) $I_1 + I_2 - I_3 - I_5 = 0$
- 2) $I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0$
- 3) $I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$
- 4) $-I_2 + I_3 + I_4 - I_5 = 0$

**Эталоны ответов на тестировании
по теме «Электрический ток. Электрические цепи постоянного тока».**

Вопрос		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	1 В	2	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	3	1	3	3	3	4	3	2	2
	2 В	2	1	4	4	4	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	4	2	2	2

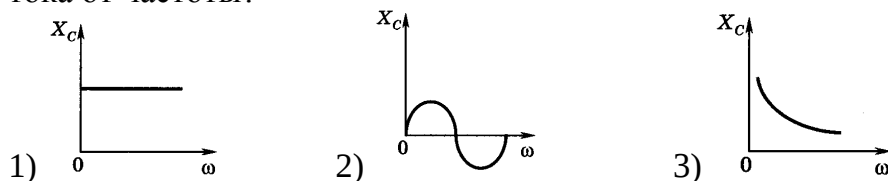
Тест по теме «Переменный однофазный ток».

1 вариант.

1. Чему равны показания амперметра в цепи переменного тока, если амплитуда силы тока $I_m = 0,141$ А:

- 1) 0,2 А;
- 2) 0,1 А;
- 3) 0,141 А.

2. Какой из графиков выражает зависимость ёмкостного сопротивления в цепи переменного тока от частоты?



3. Может ли напряжение на элементе с сопротивлением R изменяться по уравнению

$$u = U_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)?$$

- 1) Не может;
- 2) Может, если ток в этом сопротивлении $i = I_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$;
- 3) Может, если ток в этом сопротивлении $i = I_m \sin \omega t$.

4. Действующие значения синусоидальных токов $I_1=4$ А, $I_2=5$ А, $I_3=6$ А.

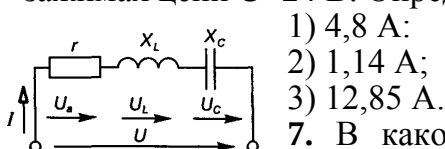
В каком случае действующее значение суммарного тока $I=15$ А?

- 1) Если все токи имеют одинаковую частоту.
- 2) Если все токи имеют одинаковые начальные фазы.
- 3) Если все токи имеют одинаковые начальные фазы и частоту.

5. По какому уравнению изменяется напряжение на идеальной катушке индуктивности (активное сопротивление равно нулю), если ток изменяется по закону: $i = I_m \sin \omega t$?

- 1) $u = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$;
- 2) $u = U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$;
- 3) $u = U_m \sin(\omega t + 45^\circ)$;
- 4) $u = U_m \sin(\omega t - 45^\circ)$.

6. Неразветвлённая цепь имеет сопротивления: $r=4$ Ом; $X_L=10$ Ом; $X_C=7$ Ом. Напряжение на зажимах цепи $U=24$ В. Определить ток цепи.



- 1) 4,8 А;
- 2) 1,14 А;
- 3) 12,85 А.

7. В каком случае реактивная мощность и сдвиг фаз между током и напряжением имеют отрицательный знак? Укажите неправильный ответ.

1) $X_L = X_C$; 2) $X_C > X_L$; 3) Если цепь содержит только емкостное сопротивление.

8. Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями:

$$i = 26,87 \sin(1256,6t + 36^\circ) \text{ А}$$

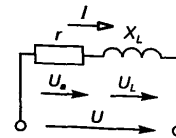
$$u = 547,4 \sin(1256,6t + 90^\circ) \text{ В}$$

Определить тип нагрузки. Выбрать правильный ответ:

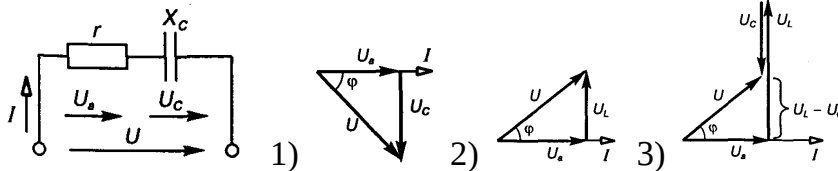
- 1) Активная. 2) Активно- индуктивная.
3) Активно- емкостная. 4) Индуктивная.

9. Какому току цепь оказывает большее сопротивление?

- 1) постоянному току;
2) переменному току;
3) сопротивление переменному и постоянному токам одинаково.



10. Какая векторная диаграмма соответствует предложенной схеме электрической цепи?

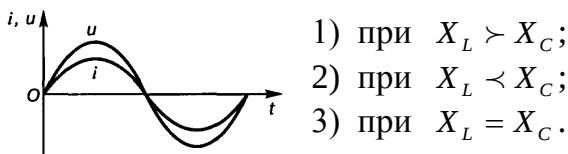


11. В электрической цепи $R = 16 \text{ Ом}$, $X_C = 16 \text{ Ом}$,

$U = 220 \text{ В}$. Напишите уравнение переменного напряжения u , если начальная фаза тока $\psi_i = 0$.

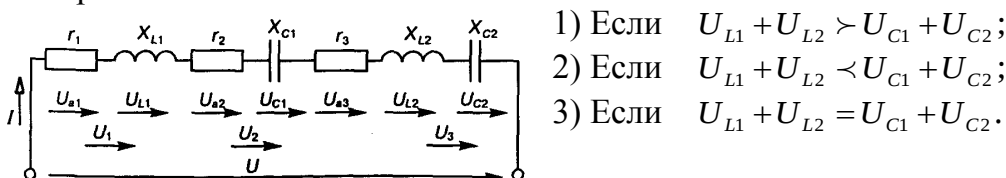
- 1) $u = 220 \sin(\omega \cdot t + 45^\circ)$; 2) $u = 310 \sin(\omega \cdot t - 45^\circ)$;
3) $u = 220 \sin(\omega \cdot t - 45^\circ)$; 4) $u = 310 \sin(\omega \cdot t + 45^\circ)$.

12. На рисунке показаны графики тока и напряжения. При каких условиях эти графики справедливы для цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и ёмкости?



- 1) при $X_L > X_C$;
2) при $X_L < X_C$;
3) при $X_L = X_C$.

13. В каком случае в электрической цепи изображённая на схеме будет наблюдаться резонанс напряжений?



- 1) Если $U_{L1} + U_{L2} > U_{C1} + U_{C2}$;
2) Если $U_{L1} + U_{L2} < U_{C1} + U_{C2}$;
3) Если $U_{L1} + U_{L2} = U_{C1} + U_{C2}$.

14. В какой электрической цепи можно получить резонанс напряжений?

- 1) с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности;
2) с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости;
3) с последовательным соединением активного сопротивления, ёмкости и индуктивности;
4) с параллельным соединением активного сопротивления, ёмкости и индуктивности.

15. Каким образом можно добиться резонанс напряжений в электрической цепи?

- 1) При неизменной частоте тока и индуктивности катушки подбирать ёмкость;
2) При неизменной частоте тока и ёмкости подбирать индуктивность катушки;
3) При неизменных ёмкости и индуктивности катушки подбирать частоту тока;
4) Возможны все три способа предложенные выше.

16. Почему это явление называется резонансом напряжений?

- 1) При этом достигается максимальное напряжение на всей цепи.
2) При этом достигается минимальное напряжение на всей цепи.
3) При этом напряжения на катушке индуктивности и ёмкости значительно превосходят напряжение всей цепи.

17. По какой формуле можно рассчитать резонансную частоту контура?

1) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; 2) $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; 3) $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$; 4) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCR}}$.

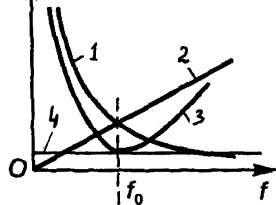
18. В каком соотношении будут индуктивное и ёмкостное сопротивления в контуре при резонансе напряжений?

1) $X_L > X_C$; 2) $X_L < X_C$; 3) $X_L = X_C$; 4) $X_L \neq X_C$.

19. Какой из графиков соответствует, какому сопротивлению, где f_0 – резонансная частота?

1) 1 – ёмкостное, 2 – индуктивное,

X_L, X_C, Z 3 – полное, 4 – активное;

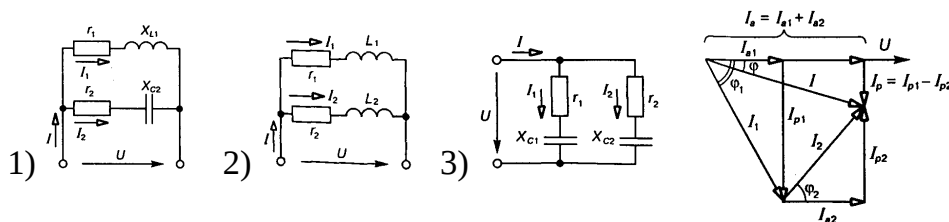


2) 1 – индуктивное, 2 – ёмкостное,
3 – полное, 4 – активное;

3) 1 – ёмкостное, 2 – индуктивное,
3 – активное, 4 – полное;

4) 1 – полное, 2 – индуктивное,
3 – ёмкостное, 4 – активное.

20. Какая из предложенных цепей может соответствовать предложенной диаграмме?



2 вариант.

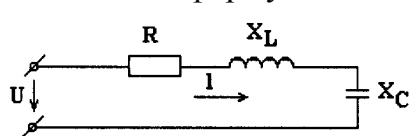
1. Выберите формулу, по которым можно рассчитать циклическую частоту:

1) $\omega = \frac{2\pi}{f}$ 2) $\omega = 2\pi T$ 3) $\omega = 2\pi f$

2. К цепи сопротивлением $R = 10$ Ом подведено синусоидальное напряжение с амплитудой $U_M = 141$ В. Определить активную мощность цепи.

1) 1988,1 Вт; 2) 1410 Вт; 3) 198810 Вт; 4) 1000 Вт.

3. По какой формуле можно определите полное сопротивление цепи?



1) $Z = R + X_L + X_C$

2) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$

3) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

4. Известны уравнения синусоидальных тока и напряжения: $u = 310\sin(\omega \cdot t - 20^\circ)$, $i = 10\sin(\omega \cdot t + 30^\circ)$. Какое из приведённых утверждений верно?

1) напряжение опережает ток на 50° ; 2) ток опережает напряжение на 50° ;
3) ток опережает напряжение на 30° ; 4) напряжение опережает ток на 20° .

5. По какому уравнению изменяется напряжение на конденсаторе, если ток изменяется по закону: $i = I_m \sin \omega t$?

1) $u = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$; 2) $u = U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$;

3) $u = U_m \sin(\omega t + 45^\circ)$; 4) $u = U_m \sin(\omega t - 45^\circ)$.

6. На электрической лампочке написано: $P=60$ Вт $U=127$ В. Написать зависимость мгновенного значения силы тока в лампочке от времени. Частота переменного напряжения в цепи $f=50$ Гц.

1) $i=0.67\sin 314t$.

2) $i=0.8 \sin 157t$.

3) $i=0.47 \sin 314t$.

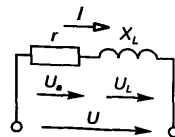
7. В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C определить реактивное сопротивление X_C , если вольтметр показывает входное напряжение $U=200$ В, ваттметр $P = 640$ Вт, амперметр $I=4$ А.

Выбрать правильный ответ.

- 1) 20 Ом. 2) 50 Ом. 3) 40 Ом. 4) 30 Ом.

8. Какому току цепь оказывает большее сопротивление?

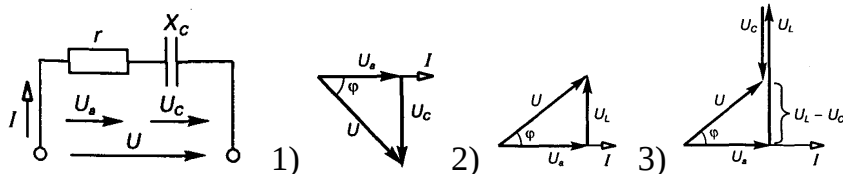
- 1) постоянному току;
2) переменному току;
3) сопротивление переменному и постоянному токам одинаково.



9. К катушке с активным сопротивлением $R = 40$ Ом и индуктивным $X_L = 30$ Ом подведено переменное напряжение $U = 75$ В частотой 50 Гц. Определить активную мощность катушки.

- 1) 141 Вт; 2) 105 Вт 3) 60 Вт; 4) 90 Вт.

10. Какая векторная диаграмма соответствует предложенной схеме электрической цепи?

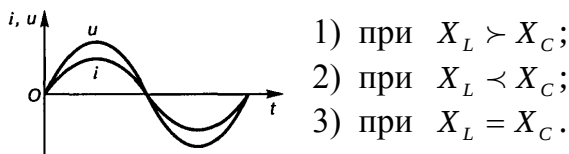


11. В электрической цепи $R = 16$ Ом, $X_C = 16$ Ом,

$U = 220$ В. Напишите уравнение переменного напряжения u , если начальная фаза тока $\psi_i = 0$.

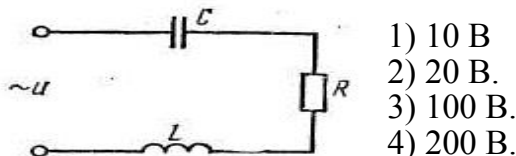
- 1) $u = 220 \sin(\omega \cdot t + 45^\circ)$; 2) $u = 310 \sin(\omega \cdot t - 45^\circ)$;
3) $u = 220 \sin(\omega \cdot t - 45^\circ)$; 4) $u = 310 \sin(\omega \cdot t + 45^\circ)$.

12. На рисунке показаны графики тока и напряжения. При каких условиях эти графики справедливы для цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и ёмкости?



- 1) при $X_L > X_C$;
2) при $X_L < X_C$;
3) при $X_L = X_C$.

13. $U = 10$ В; $R = 10$ Ом; $X_L = 20$ Ом. Найдите напряжение на конденсаторе при резонансе.



- 1) 10 В
2) 20 В.
3) 100 В.
4) 200 В.

14. В какой электрической цепи можно получить резонанс напряжений?

- 1) с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности;
2) с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости;
3) с последовательным соединением активного сопротивления, ёмкости и индуктивности;
4) с параллельным соединением активного сопротивления, ёмкости и индуктивности.

15. Каким образом можно добиться резонанс напряжений в электрической цепи?

- 1) При неизменной частоте тока и индуктивности катушки подбирать ёмкость;
2) При неизменной частоте тока и ёмкости подбирать индуктивность катушки;
3) При неизменных ёмкости и индуктивности катушки подбирать частоту тока;
4) Возможны все три способа предложенные выше.

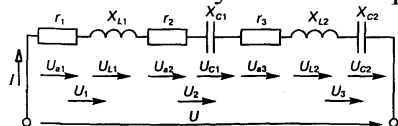
16. Почему это явление называется резонансом напряжений?

- 1) При этом достигается максимальное напряжение на всей цепи.
2) При этом достигается минимальное напряжение на всей цепи.
3) При этом напряжения на катушке индуктивности и ёмкости значительно превосходят напряжение всей цепи.

17. По какой формуле можно рассчитать резонансную частоту контура?

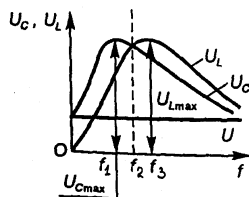
- 1) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; 2) $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; 3) $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$; 4) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCR}}$.

18. В каком случае в электрическая цепь изображённая на схеме имеет ёмкостный характер?



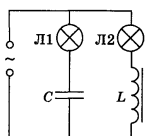
- 1) Если $U_{L1} + U_{L2} > U_{C1} + U_{C2}$;
- 2) Если $U_{L1} + U_{L2} < U_{C1} + U_{C2}$;
- 3) Если $U_{L1} + U_{L2} = U_{C1} + U_{C2}$.

19. На рисунке изображены графики зависимости напряжений на индуктивности и ёмкости от частоты. Какая из частот является резонансной?



- 1) f_1 ;
- 2) f_2 ;
- 3) f_3 .

20. При некоторой частоте накал ламп одинаков. Как изменится накал ламп, если при неизменной амплитуде напряжения частоту тока уменьшить?



- 1) У лампы Л1 увеличится, у лампы Л2 уменьшится;
- 2) У лампы Л1 уменьшится, у лампы Л2 увеличится;
- 3) У лампы Л1 увеличится, у лампы Л2 не изменится.

Эталонные ответы на тестировании по теме «Переменный однофазный ток».

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 В	2	3	2	3	1	1	1	2	2	1	2	3	3	3	4	3	1	3	1	1
2 В	3	4	3	2	2	1	4	2	4	1	2	3	2	3	4	3	1	2	2	2

Типовые задания для работы у доски

Задача № 1

Три конденсатора емкостями $C_1 = 47 \text{ пФ}$, $C_2 = 18 \text{ пФ}$, $C_3 = 75 \text{ пФ}$ соединены параллельно, и к ним последовательно подключен конденсатор $C_4 = 75 \text{ пФ}$. Определить общую емкость цепи и эквивалентную емкость конденсаторов, если конденсатор C_4 подсоединить параллельно

Задача № 2

Общая емкость трех последовательно соединенных конденсаторов $C = 0,08 \text{ мкФ}$. Определить емкость одного из конденсаторов, если емкости $C_1 = 0,2 \text{ мкФ}$, $C_2 = 0,4 \text{ мкФ}$. Определить их эквивалентную емкость при параллельном соединении конденсаторов.

Задача №3

Двухпроводная линия питается от источника мощностью $P = 2,5 \text{ кВт}$ при токе потребления $I = 12 \text{ А}$. Определить мощность нагрузки, потерю напряжения и КПД линии, если ее длина составляет $l = 1200 \text{ м}$, а диаметр медных проводов $d = 4,5 \text{ мм}$.

Задача №4

Нагревательный элемент сопротивлением $R = 15 \text{ Ом}$ подключен к источнику напряжением $U = 120 \text{ В}$. Определить время, на которое необходимо его включить, чтобы выделилось 1200 кДж теплоты. Определить также потребляемый им ток.

Задача №5

К источнику постоянного тока с ЭДС $1,5 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 2,5 \text{ Ом}$ подключен резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$. Определить ток в цепи и падение напряжения на источнике.

Задача №6

К источнику постоянного тока с ЭДС 125 В подключены последовательно три резистора сопротивлениями $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 120 \text{ Ом}$. Определить ток в цепи, падение

напряжения и мощность на каждом резисторе. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

Задача № 7

К источнику с напряжением $U=300$ В подключены параллельно четыре лампы накаливания с сопротивлениями $R_1 = R_2 = 1200$ Ом, $R_3 = 500$ Ом; $R_4 = 50$ Ом. Определить общее сопротивление и проводимость цепи, токи в лампах и общую потребляемую мощность.

Задача № 8

Проводник длиной $l=20$ см находится в магнитном поле с индукцией $B=1,5$ Тл и присоединен к зажимам сети напряжением $U=5$ В. Сопротивление проводника $R_0=0,2$ Ом. Вследствие взаимодействия тока с магнитным полем проводник движется со скоростью $V=10$ м/с перпендикулярно направлению вектора магнитной индукции. Определить ток в проводнике и действующую на него электромагнитную силу.

Задача № 9

Определить напряженность и магнитную индукцию на средней линии кольцевой катушки с радиусом $R_{CP}=10$ см, если число витков $\omega=3000$; по катушке протекает ток $I=2,5$ А. Сердечник выполнен из неферромагнитного материала.

Задача № 10

Цилиндрическая катушка с немагнитным сердечником (относительная магнитная проницаемость $\mu=1$), у которой длина $l = 0,3$ м намного больше диаметра $d=0,04$ м, имеет обмотку с числом витков 400, распределенную равномерно по длине сердечника. В обмотке катушки протекает ток $I=2$ А, создавая вокруг нее магнитный поток Φ . Определить значение магнитного потока Φ и индуктивность катушки L .

Типовой вариант контрольной работы КР

Вариант 1

1. Перечислите основные методы измерений.
2. Какие погрешности существуют для оценки точности измерений? магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
3. Каким образом можно расширить пределы измерения тока и напряжения?
4. Как в электрическую цепь включается амперметр?
5. Поясните принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.

Вариант 2

1. На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы?
2. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
3. Как в электрическую цепь включается вольтметр?
4. Как в электрическую цепь включается прибор ваттметр?
5. Поясните принцип действия электромагнитного измерительного механизма.

Вариант 1

1. Каково назначение трансформатора в энергосистеме при передаче и распределении электрической энергии?
2. Поясните назначение и устройство отдельных элементов трансформатора: магнитопровода, обмоток, изоляторов.
3. Поясните какой трансформатор называется многообмоточным?
4. Поясните как опытным путем определить коэффициент трансформации?
5. Поясните назначение ЛАТРа?

Вариант 2

1. Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?
2. Число витков первичной обмотки 100, вторичной 500. Определить напряжение холостого

хода вторичной обмотки, если к первичной подведено напряжение 220 В.

3. Каково отличие трехфазных трансформаторов от однофазных?
4. Запишите формулу выражающую зависимость между числом витков и напряжениями в обмотках трансформатора.
5. Поясните какие трансформаторы являются повышающими, а какие понижающими.

Вариант 1

1. Каково назначение выпрямителей переменного тока.
2. Начертить схему двухполупериодного выпрямителя и пояснить принцип его действия.
3. Каково назначение сглаживающих фильтров.
4. Назначение стабилизаторов напряжения и тока.

Вариант 2

1. Начертить схему однофазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
2. Начертить схему трехфазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
3. Пояснить принцип работы емкостного сглаживающего фильтра.
4. Как повлияет увеличение частоты питающего напряжения на работу емкостного сглаживающего фильтра?

Вариант 1

1. Определить ток, который будет поступать в электрическую лампочку, включенную под напряжение $U=220\text{В}$, если сопротивление лампочки равно $R=440\text{ Ом}$.
2. Электрический двигатель подключен к сети $U = 220\text{В}$, в нем протекает ток $I=4\text{А}$. Определить величину сопротивления R и мощность P , потребляемую электродвигателем.
3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R=4400\text{м}$ протекает ток $I=0,25\text{А}$. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.

Вариант 2

1. Определить, к какому напряжению нужно подключить электрическую лампочку, имеющую сопротивление $R=60\text{ Ом}$, чтобы через нее протекал ток $I=2\text{А}$.
2. Через спираль электроплитки с сопротивлением $R=240\text{м}$ проходит ток $I=5\text{А}$. Определить напряжение U и мощность P , потребляемую электроплиткой.
3. Электродвигатель мощностью $P=10\text{кВт}$ подключен к сети с напряжением $U=225\text{В}$. Определить силу тока I электродвигателя.

Вариант 3

1. По спирали электрической плитки, включенной под напряжение $U=220\text{В}$ протекает ток $I=5\text{А}$. Определить сопротивление спирали электроплитки.
 2. Какой ток пройдет через человека, если он коснется напряжения $U=600\text{В}$, при условии, что сопротивление тела человека $R=5000\text{ Ом}$.
 3. Через лампу накаливания с сопротивлением $R=5600\text{м}$ протекает ток $I=0,2\text{А}$. Определить напряжение U , к которому подключена лампа накаливания.
- Время на подготовку и выполнение: 40 мин.

Контрольная работа №1 «Расчет электрических цепей постоянного тока»

Вариант 1

1. Электрическая емкость. Соединение конденсаторов.
2. Закон Ома для участка и полной цепи.
3. Задача .

Вариант 2

1. Электрическое сопротивление. Соединение резисторов.
2. Закон Кирхгофа
3. Задача .

Контрольная работа №2 «Получение переменной ЭДС, основные параметры переменного тока»

Вариант 1

1. Преимущества переменного тока.
2. Параметры переменного тока.
3. Задача.

Вариант 2

1. Получение переменного тока.
2. Амплитудное, мгновенное и действующее значения переменных электрических величин.
3. Задача .

Контрольная работа №3 «Способы соединения обмоток генератора и потребителя трехфазного тока «звездой» и «треугольником».

Вариант 1

1. Получение переменной трехфазной э.д.с.
2. Соединение обмоток генератора «треугольником»
3. Задача .

Вариант 2

1. Назначение нейтрального провода
2. Соединение обмоток генератора «звездой»
3. Задача .

Контрольная работа №4 «Классификация электроизмерительных приборов, принцип действия магнитоэлектрического и электромагнитного измерительного механизмов».

Вариант 1

1. Измерение электрического тока и напряжения.
2. Принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.
3. Задача.

Вариант 2

1. Измерение электрического сопротивления и мощности.
2. Принцип действия электромагнитного измерительного механизма.
3. Задача .

Контрольная работа №5 «Устройство, принцип действия и режимы работы однофазного трансформатора»

Вариант 1

1. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора
2. Режим холостого хода трансформатора

Вариант 2

1. Устройство и принцип работы трехфазного трансформатора
2. Режим короткого замыкания трансформатора.

Контрольная работа №6 «Получение трехфазной ЭДС. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя»

Вариант 1

1. Получение трехфазной э.д.с.
2. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного электродвигателя.

Вариант 2

1. Скольжение ротора.
2. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя.

Контрольная работа №7 «Применение генераторов постоянного тока в зависимости от схемы включения обмоток возбуждения. Внешние характеристики генераторов»

Вариант 1

1. Принцип действия электрического генератора постоянного тока.
2. Принцип обратимости электрических машин.

Вариант 2

1. Изобразить электрические схемы генераторов с последовательным, параллельным, смешанным и независимым возбуждением.

2. Внешние характеристики генераторов.

Контрольная работа №8 «Принцип действия выпрямительных диодов и биполярных транзисторов»

Вариант 1

1. Принцип действия выпрямительного диода.

2. Работа транзистора в ключевом режиме.

3. По заданным характеристикам выпрямительного диода выбрать его аналог.

Вариант 2

1. Принцип действия биполярного транзистора.

2. Основные параметры полупроводникового диода.

3. По заданным характеристикам выпрямительного диода выбрать его аналог.

Контрольная работа №9 «Принцип действия электрических схем полупроводниковых выпрямителей переменного тока, изображение графиков выпрямленных напряжений и токов

Вариант 1

1. Составить схему и пояснить принцип действия однополупериодного выпрямителя.

2. Составить схему и пояснить принцип действия мостовой схемы выпрямителя.

Вариант 2

1. Составить схему и пояснить принцип действия двухполупериодного выпрямителя.

2. Сглаживающие фильтры, их назначение и виды.

Время на подготовку и выполнение: 45 мин.

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

За неправильный ответ на вопросы или не верное решение задачи выставляется отрицательная оценка - 0 баллов

4.2 Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

Пакет студента

Инструкция:

Выполнение заданий направлено на проверку знаний и умений студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» в 4-ом семестре.

Место (время) выполнения задания: **кабинет «Электротехники и электроники»**

Максимальное время выполнения задания – 30 мин.

При выполнении задания вы можете воспользоваться: **материалами стендов, плакатов.**

Внимательно прочитайте и выполните задание.

Из предложенных вариантов билетов выбрать один. Отвечать на вопросы в соответствии с рекомендациями. На заданные вопросы можно ответить письменно при подготовке к ответу или устно, задачу решить на листе и предъявить на проверку.

1. ЗАДАНИЕ ДЛЯ студента

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	Задание для проведения дифференцированного зачёта по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.01 Очная форма обучения <u>2</u> курс <u>4</u> семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н. Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026 учебный год		

Вариант -1

1. Понятие об электрическом поле. Электрические заряды. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость.
2. Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов
3. К источнику постоянного тока с ЭДС 1,5В и внутренним сопротивлением $r = 2,5 \text{ Ом}$ подключен резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$. Определить ток в цепи и падение напряжения на источнике.

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	Задание для проведения дифференцированного зачёта по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.01 Очная форма обучения <u>2</u> курс <u>4</u> семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н. Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 20 25/2026 учебный год		

Вариант -2

1. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.
2. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами
3. К источнику постоянного тока с ЭДС 125 В подключены последовательно три резистора сопротивлениями $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 120 \text{ Ом}$. Определить ток в цепи, падение напряжения и мощность на каждом резисторе. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	Задание для проведения дифференцированного зачёта по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.01 Очная форма обучения _2_ курс _4_ семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026учебный год		

Вариант -3

1. Соединение конденсаторов в батарее
2. Устройство однофазного трансформатора.
3. К источнику с напряжением $U=300$ В подключены параллельно четыре лампы накаливания с сопротивлениями $R_1 = R_2 = 1200$ Ом, $R_3 = 500$ Ом; $R_4 = 50$ Ом. Определить общее сопротивление и проводимость цепи, токи в лампах и общую потребляемую мощность.

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	Задание для проведения дифференцированного зачёта по дисциплине <u>ОПЦ.02 Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.01 Очная форма обучения _2_ курс _4_ семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026учебный год		

Вариант -41

1. Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС.
2. Принцип действия однофазного трансформатора.
3. Конденсатор емкостью $C=80$ мкФ включен в сеть с напряжением $U=380$ В и частотой $f=50$ Гц. Определить емкостное сопротивление в цепи X_c и силу тока I .

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»	Задание для проведения дифференцированного зачёта по дисциплине <u>Электротехника и электроника</u> Специальность 23.02.01 Очная форма обучения _2_ курс _4_ семестр	Утверждаю: Заместитель директора по УПР _____ И.Е. Мариненков Председатель цикловой комиссии _____ В.Н.Шапошникова
Брянский филиал ПГУПС 2025/2026учебный год		

Вариант -5

1. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи.
2. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов
3. Определить общее сопротивление цепи, если $R_1=80$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=40$ Ом, $R_5=6$ Ом, причем R_1 , R_3 , R_5 соединены последовательно.

Преподаватель _____

Пакет преподавателя:

Условия:

а) Форма и вид дифференцированного зачета: ответ по вопросам и письменно решенная задача по дисциплине «Электротехника и электроника»

Коды проверяемых результатов обучения: ОК 1, ОК 04, ПК2.1, ПК 2.2

б) Количество вариантов каждого задания для студентов:

вариантов заданий – 33

в) Время выполнения каждого задания:

1 – 7 (мин.)

2 – 8 (мин.)

3 – 15 (мин.)

г) Раздаточный материал - вариант билета

Критерии оценки результатов дифференцированного зачета:

Количество правильных ответов	Оценка
2 вопроса и задача	5 «отлично»
1 вопрос и задача	4 «хорошо»
1 вопрос или задача	3 «удовлетворительно»
	2 «неудовлетворительно»

Вопросы для дифференцированного зачета по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Понятие об электрическом поле. Электрические заряды.
2. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.
3. Диэлектрическая проводимость.
4. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.
5. Соединение конденсаторов в батареи
6. Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС.
7. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи.
8. Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.
9. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи.
10. Коэффициент полезного действия (КПД). Закон Джоуля-Ленца. Падение напряжения в линиях электропередачи.
11. Электрический ток, направление и сила тока, плотность тока, единицы измерения.
12. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения.
13. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах.
14. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи.
15. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца.
16. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений
17. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома. эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа
18. Свойства и характеристики магнитного поля. Магнитные свойства материалов.
19. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения.
20. Ферромагнитные материалы. Гистерезис.

21. Электромагнитная индукция. Закон Ленца.
22. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции.
23. Самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность, единицы измерения
24. Основные понятия о переменном токе. Процессы, происходящие в цепях переменного тока: с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Использование закона Ома для расчета.
25. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
26. Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока; векторные диаграммы
27. Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.
28. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.
29. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.
30. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома. индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.
31. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.
32. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения
33. Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.
34. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.
35. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные
36. диаграммы напряжений.
37. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.
38. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» Соотношение между фазными и линейными токами.
39. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».
40. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами
41. Устройство однофазного трансформатора.
42. Принцип действия однофазного трансформатора.
43. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов
44. Общие сведения об электроизмерительных приборах. Классификация. Измерения тока, напряжения, мощности в цепях постоянного и переменного тока низкой частоты.
45. Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение.
46. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение.
47. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение.
48. Погрешность измерительных приборов.
49. условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов
50. Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и
51. фазным ротором.
52. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
53. Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя.
54. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование.
55. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей
56. Устройство машин постоянного тока.
57. Принцип действия машин постоянного тока.
58. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока
59. Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы.

60. Назначение, классификация и устройство электрических сетей, проводов по допустимой потере напряжения, и по допустимому нагреву. Способы учета и экономии электроэнергии. Защитное заземление
61. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Принцип действия $p-n$ -перехода.
62. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения.
63. Устройство, принцип действия биполярного транзистора.
64. Классификация транзисторов, условные обозначения.
65. Понятие о тиристорах, условные обозначения.
66. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы).
67. Назначение и классификация выпрямителей.
68. Структурная схема выпрямителя.
69. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
70. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
71. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение.
72. Сглаживающие фильтры.
73. Простейшая схема стабилизатора напряжения
74. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи. Усилители низкой частоты, постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители
75. Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов
76. Назначение, функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров.

Варианты задач

№1

Определить эквивалентную емкость $C_{\text{экв}}$ трех конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении если : $C_1=2$ мкФ; $C_2=4$ мкФ, $C_3=6$ мкФ.

№2

Лампа накаливания $R=440$ Ом включена в сеть с напряжением $U=110$ В. Определит силу тока в лампе.

№3

Определить напряжение на зажимах нагревательного прибора с сопротивлением $R=44$ Ом, если сила тока в нем $I=5$ А.

№4

Электродвигатель мощностью $P=10$ кВт подключен к сети $U=225$ В. Определить силу тока электродвигателя.

№5

К сети напряжением $U=220$ В подключены: электродвигатель мощностью $P=5,5$ кВт и 11 ламп накаливания мощностью по $P=100$ Вт. Определить силу тока в подводящих проводах.

№6

Генератор, имеющий две пары полюсов ($p=2$), вращается с частотой $n=1500$ об/мин. Определить частоту f переменного тока генератора.

№7

Гидрогенератор имеет номинальную частоту вращения $n=250$ об/мин и частоту $f=50$ Гц. Сколько пар полюсов p имеет генератор.

№8

Напряжение, измеренное вольтметром, $U=220$ В. Определить амплитуду напряжения.

№9

Цепь с индуктивностью $L=0,02$ Гн включена под напряжение $U=127$ В и частотой $f=50$ Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи X_L и силу тока I .

№10

Конденсатор емкостью $C=80$ мкФ включен в сеть с напряжением $U=380$ В и частотой $f=50$ Гц. Определить емкостное сопротивление в цепи X_c и силу тока I .

№11

Определить линейное напряжение генератора U для соединений «звезда» и «треугольник»,

если его фазное напряжение 380В и 220В.

№12

Определить переменное напряжение, которое надо подвести к цепи однополупериодного выпрямителя для того, чтобы получить выпрямленное напряжение $U_{\text{вып}}=225$ В.

№13

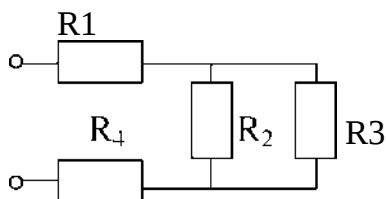
Выпрямитель собран по мостовой схеме из диодов с обратным напряжением $U_{\text{обр}\cdot\text{макс}}=350$ В. Определить допустимое действующее значение напряжения U питания цепи выпрямителя и значение выпрямленного напряжения $U_{\text{вып}}$.

№ 14

Определить общее сопротивление цепи, если $R_1=80\text{ Ом}$, $R_2=4\text{ Ом}$, $R_3=4\text{ Ом}$, $R_4=40\text{ Ом}$, $R_5=6\text{ Ом}$, причем R_1 , R_3 , R_5 соединены последовательно.

№ 15

Электрическая цепь с источником, имеющим $U=50$ В, нагруженным на потребитель, состоящий из резисторов $R_1=80\text{ Ом}$, $R_2=300\text{ Ом}$, $R_3=700\text{ Ом}$, $R_4=110\text{ Ом}$. Определить силу тока в цепи.



№ 16

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов $C_{\text{экв}}=1,2$ мкФ. Емкость одного конденсатора $C_1=3$ мкФ. Определите емкость второго конденсатора C_2 .

№ 17

Генератор переменного тока имеет частоту вращения $n=2800$ об/мин. Определить частоту f , период T электрического тока, если число пар полюсов генератора равно $p=6$.

№ 18

К четырехпроводной трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U=220$ В подключена неравномерная активная нагрузка с потребляемой мощностью в фазах $P_a=3$ кВт, $P_b=1,8$ кВт, $P_c=0,6$ кВт. Определить действующее значение силы тока в каждой фазе I_a, I_b, I_c .

№ 19

Чему равна мощность электрической цепи P , если напряжение в цепи равно $U=220$ В, а сопротивление $R=500\text{ Ом}$.

№ 20

Переменный синусоидный сигнал имеет период $T=0,2$ сек; $T=1$ сек. Определить для этих значений период и частоту f .

№ 21

В цепь переменного тока включен резистор. Действующее значение тока и напряжения на нем $I=350\text{ мА}$ и $U=42\text{ В}$. Определить сопротивление резистора и выделившуюся на нем мощность.

№ 22

На резисторе сопротивлением $R=3,2\text{ Ом}$, включенным в цепь переменного тока, выделяется мощность $P=20\text{ Вт}$. Определить действующее значение тока и напряжения.

№ 23

Определить полезную мощность генератора с нагрузочным током $I=60\text{ А}$, если напряжение на его зажимах $U=230\text{ В}$.

№ 24

Фазное напряжение генератора, соединенного «звездой» $U=220\text{ В}$. Трехфазный приемник, соединенный «звездой», имеет неравномерную нагрузку, активное сопротивление $R_a=4\text{ Ом}$, $R_b=80\text{ Ом}$, $R_c=5\text{ Ом}$. Определить I_f и I_n в каждой фазе.

№ 25

Генератор переменного тока имеет частоту вращения $n=6000$ об/мин. Определить частоту f и период T электрического тока, если число полюсов генератора равно $p=12$.

№ 26

В электродвигателе мощностью $P=3,6$ кВт, сила тока равна $I=30$ А. Вычислить значение напряжения, подающегося на электродвигатель.

№ 27

Определить эквивалентное сопротивление R трех резисторов при их последовательном и параллельном соединении если : $R_1=2$ Ом; $R_2=4$ Ом, $R_3=6$ Ом.

№ 28

В каком из четырех резисторов выделится наибольшая мощность , если $R_1=2$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4= 8$ Ом, а напряжения в цепи $U=24$ В, причем R_2, R_4 соединены последовательно?

№ 29

Определить значение переменного напряжения, которое надо подвести к цепи двухполупериодного выпрямителя, для того чтобы получить выпрямленное напряжение $U_{\text{вып}}=27$ В.

№30

Фазное напряжение $U_{\phi}=140$ В. Определить линейное напряжение $U_{\text{л}}$, если симметричная нагрузка соединена звездой и если нагрузка соединена треугольником.

№31

К источнику постоянного тока с ЭДС 125 В подключены последовательно три резистора сопротивлениями $R_1=100$ Ом, $R_2= 30$ Ом, $R_3=120$ Ом. Определить ток в цепи, падение напряжения и мощность на каждом резисторе. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

№ 32

К источнику с напряжением $U=300$ В подключены параллельно четыре лампы накаливания с сопротивлениями $R_1 = R_2= 1200$ Ом, $R_3 = 500$ Ом; $R_4 = 50$ Ом. Определить общее сопротивление и проводимость цепи, токи в лампах и общую потребляемую мощность.

№33

Три группы ламп, имеющие сопротивления $Z_A=4$ Ом, $Z_B= 1$ Ом и $Z_C=2$ Ом, соединены в звезду и включены в четырехпроводную трехфазную сеть с симметричными линейными напряжениями 208 В. Определить токи в фазах потребителя и мощность, расходуемую в трехфазной цепи.

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537125> (дата обращения: 02.04.2024).— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Издательский центр "Академия", 2021. - 480 с. - ISBN 978-5-0054-0006-2.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
4. Конспекты по электротехнике и электронике <https://pandia.ru/text/80/494/3079.php>