

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации
по дисциплине

ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Специальность:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника:

техник

Форма обучения: очная

Ростов-на-Дону
2023

СОГЛАСОВАНО

Начальник методического отдела

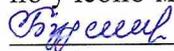
 Н.В. Вострякова
(подпись)

« 28 » апреля 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебно-методической работе

 С.А. Будасова
(подпись)

« 28 » апреля 2023г.

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией
технического обслуживания
радиоэлектронной техники

Протокол № 8 от « 01 » апреля 2023г.

Председатель ЦК

 В.Ю.Махно

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.03 Основы электротехники разработан на основе ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, рабочей программы учебной дисциплины, Порядка разработки, утверждения и обновления образовательных программ среднего профессионального образования, Положения о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	6
3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	33
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ	43

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Назначение, цель и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) по учебной дисциплине представляет собой комплект методических и контрольных измерительных материалов, оценочных средств, предназначенных для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

Фонд оценочных средств по дисциплине ОП.03 Основы электротехники разработан согласно требованиям ФГОС СПО и является неотъемлемой частью реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Задачи ФОС:

контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определенных ФГОС СПО;

контроль и управление достижением целей программы, определенных как набор общих и профессиональных компетенций;

оценка достижений обучающихся в процессе обучения с выделением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;

обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;

достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, который обеспечил бы признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

Фонд оценочных средств включает в себя контрольно-оценочные средства (задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (определения качества освоения обучающимися результатов освоения учебной дисциплины (умений, знаний, практического опыта, ПК и ОК).

ФОС обеспечивает поэтапную (текущий контроль) и интегральную (промежуточная аттестация) оценку умений и знаний обучающихся, приобретаемых при обучении по учебной дисциплине, направленных на формирование компетенций.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины ОП.03 Основы электротехники, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3	- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и	- основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;

ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	рассчитывать электрические цепи	- цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле
--	---------------------------------	--

1.3. Кодификатор оценочных средств

Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный (письменный) опрос по теме, разделу	О	Перечень вопросов по теме, разделу*
Контрольная работа	КР	Комплект контрольных заданий по вариантам*
Тестирование	Т	Комплект тестовых заданий по вариантам*
Практическая работа	ПР	Номер и наименование практической работы, ссылка на методические указания по выполнению ПР
Лабораторная работа	ЛР	Номер и наименование лабораторной работы, ссылка на методические указания по выполнению ЛР
Задания типовые	ЗТ	Комплект типовых заданий*
Разноуровневые задачи и задания	РЗ	Комплект разноуровневых задач и заданий
Самостоятельная работа обучающихся	СР	Наименование задания для самостоятельной работы, ссылка на методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
Экзаменационное задание (теоретический вопрос)	ЭТВ	Перечень теоретических вопросов, экзаменационные билеты

1.4. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Форма контроля
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока					
Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	ПК 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3 ОК 01 ОК 02	О, СР	З 1,	ЭТВ 1-3	экзамен

Тема 1.2. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09				
Тема 1.3. Расчет электрических цепей постоянного тока					
Раздел 2. Магнитное поле					
Тема 2.1. Магнитные цепи	ПК 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3	О, СР	3 1,	ЭВТ 1-3	
Тема 2.2. Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09				
Раздел 3. Электрические цепи постоянного тока					
Тема 3.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе			3 2	ЭПЗ 1-5 ЭВТ 1-6	
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока					
Тема 3.3. Резонанс в электрических цепях. Фильтры	ПК 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3				
Тема 3.4. Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	О, РЗ, ПР1, СР, ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3			
Тема 3.5. Трёхфазные цепи					
Тема 3.6. Переходные процессы в электрических цепях					

2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.03 Основы электротехники осуществляется преподавателем в процессе:

- проведения устного или письменного опроса по теме, разделу; круглого стола, деловой игры, семинара и др.
- выполнения обучающимися контрольной работы по теме, разделу;
- выполнения и защиты лабораторных и практических работ;
- оценки качества выполнения самостоятельной работы студентов (доклад, сообщение, реферат, конспект, решение задач и др.);
- выполнения исследовательских, проектных и творческих работ;
- тестирования по отдельным темам и разделам;
- анализа конкретных производственных ситуаций и т.д.

Устный или письменный опрос позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме.

Типовое задание - стандартные задания, позволяющие проверить умение решать как учебные, так и профессиональные задачи. Содержание заданий должно максимально соответствовать видам профессиональной деятельности.

Различают разноуровневые задачи и задания:

а) ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением при-чинно-следственных связей;

в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.

Доклад, сообщение является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Продуктом самостоятельной работы студента, является и реферат, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Тестирование представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося, направлено на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями по дисциплине. Тестирование по теме, разделу занимает часть учебного занятия (10-30 минут), правильность решения разбирается на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Тестирование по темам, разделам проводится в письменном виде или в компьютерном с помощью тестовой оболочки.

Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Практические занятия проводятся в часы, выделенные учебным планом для отработки практических навыков освоения компетенциями, и предполагают аттестацию всех обучающихся за каждое занятие.

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

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

Содержание, этапы проведения конкретного практического занятия или лабораторной работы, критерии оценки представлены в методических указаниях по выполнению лабораторных, практических работ.

Отчет по практической и лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической, лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае невыполнения практических заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» экзамена. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле

Практическая работа № 1 Время на подготовку и

выполнение – 2 часа;

Количество вариантов – 12;

Критерии оценки:

Правильно и в полном объеме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗАКОНА КУЛОНА

1. Цель работы

Приобретение практических навыков расчета параметров электрических полей.

2. Обеспечивающие средства

2.1. Методические указания по выполнению практической работы;

2.2. Калькуляторы.

3. Задание

Решить две задачи по заданию своего варианта (Номера задач в Таблице 1).

Параметры диэлектрических материалов см. в Таблице 2.

1. Два заряда находятся в керосине на расстоянии $r = 20$ см. Найти силу вза-

имодействия F между зарядами $Q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл, $Q_2 = 4 \cdot 10^{-5}$ Кл. Как изменится сила взаимодействия зарядов при увеличении расстояния между зарядами в три раза? Как изменится сила взаимодействия зарядов, если заряды поместить в воду?

2. Определить напряжение между двумя точками электрического поля точечного заряда $Q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, если эти точки удалены на расстояние $r_1 = 20$ см и $r_2 = 20$ см. Заряд находится в воздухе.

3. Определить величину точечного заряда Q , создающего электрическое поле напряженностью $E = 15 \cdot 10^5$ В/м на расстоянии $r = 8$ см.

4. Определить, на каком расстоянии r от точечного заряда $Q = 9,2 \cdot 10^{-9}$ Кл потенциал электрического поля $\varphi = 100$ В. Заряд находится в трансформаторном масле.

5. Два точечных заряда $Q_1 = 3 \cdot 10^{-11}$ Кл и $Q_2 = 2,5 \cdot 10^{-11}$ Кл взаимодействуют с силой $F = 7,5 \cdot 10^{-11}$ Н. Определить расстояние r между ними. Заряды находятся в воздухе. Как изменится сила взаимодействия зарядов, если расстояние между зарядами уменьшить в два раза?

6. Точечный заряд $Q = 3,6 \cdot 10^{-8}$ Кл находится в воде. Определить напряженность электрического поля E и потенциал φ в точке, находящейся на расстоянии $r = 10$ см.

7. Напряженность электрического поля у поверхности земли составляет в данной точке величину $E = 130$ В/м. Определить напряжение U между головой человека и его ногами, если рост человека $h = 1,7$ м.

8. Между двумя параллельными пластинами, находящимися на расстоянии $r = 0,1$ м друг от друга, напряжение $U = 100$ В. Какая сила F действует на заряд $Q = 4 \cdot 10^{-8}$ Кл, помещенный между пластинами?

9. Определить работу A , совершаемую при перемещении заряда $Q = 1 \cdot 10^{-7}$ Кл в однородном электрическом поле напряженностью $E = 300$ В/м на расстояние $r = 20$ см.

10. Определить напряженность электрического поля E плоского воздушного конденсатора, заряженного до напряжения $U = 600$ В. Расстояние между пластинами $r = 12$ мм. Определить, каким должно быть напряжение на конденсаторе, если расстояние между пластинами уменьшить вдвое, чтобы напряженность осталась неизменной.

11. Толщина электрокартона между пластинами плоского конденсатора $h = 4$ мм. Определить напряжение U , при котором может быть пробит диэлектрик.

Расчётное задание (СР 2) Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Количество вариантов – 2;

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОГО И ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТОРА

Вариант 1

Задача № 1. Ёмкость плоского конденсатора 1450 пФ, рабочее напряжение 600 В и площадь каждой пластины 4 см². Вычислить расстояние между пластинами и запас прочности конденсатора, если в качестве диэлектрика применяется слюда ($\epsilon = 6$; $E_{пр.} = 88$ МВ/м).

Задача № 2. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью $C = 1$ мкФ заряжен от источника постоянного напряжения 27 В. Определить заряд и напряжённость электрического поля заряженного конденсатора при расстоянии между его пластинами $d = 1,5$ мм. Определить также энергию электрического поля.

Задача № 3. Конденсатор заряжен от источника питания напряжением $U = 100$ В. Энергия электрического поля конденсатора $W = 6 \cdot 10^{-3}$ Дж. Определить его ёмкость.

Расчетное задание (СР 3) Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: 3 2; 3 3; 3 7; 3 13; У 3; У 6

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объеме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Качество изображения схемы – 1 балл; Выпол-

нение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

3. Задание

Данные для расчетов (по вариантам) взять из таблицы 1.1 (Приложение 1).

Для схемы, показанной на рисунке 1.4., выполнить следующее:

1. По условию задания вычертить расчетную схему;
2. Определить напряжение каждого конденсатора;
3. Определить заряд каждого конденсатора;
4. Определить энергию электрического поля каждого конденсатора и конденсаторной батареи.

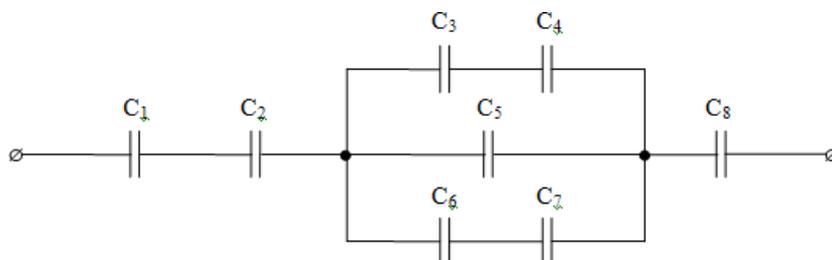


Рис. 1.1. Схема соединения конденсаторов

Таблица 1.1

Вариант	U	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
	В	мкФ							
1.	100	10	-----	30	40	-----	20	-----	50
2.	50	5	15	20	40	25	-----	-----	-----
3.	120	-----	10	15	8	8	8	-----	-----
4.	140	-----	-----	10	12	14	20	20	-----
5.	220	-----	-----	-----	5	4	9	9	10
6.	240	-----	30	-----	40	-----	35	35	50
7.	80	-----	25	15	20	-----	10	5	-----
8.	300	10	-----	20	40	40	-----	-----	35
9.	600	12	-----	15	20	-----	-----	30	40

10.	500	8	10	5	15	-----	-----	25	-----
11.	550	-----	25	40	-----	-----	50	35	60
12.	450	14	15	30	-----	-----	45	40	-----
13.	400	10	20	-----	-----	30	40	50	-----
14.	350	20	-----	-----	22	24	-----	15	10
15.	150	-----	-----	17	17	-----	17	17	12

Контрольная работа № 1

по теме «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»

Время на выполнение – 1 час;

Количество вариантов – 2;

Перечень объектов контроля и оценки: 3 2; 3 3; 3 7; 3 13; У 3;

Критерии оценки:

Правильность и полнота решения задачи – 6 баллов;

Правильность определений 1,2 – 6 баллов; Приведение формул в общем виде – 1 балл; Качество изображения схем – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 17

1

вариант

1. Проводники первого рода

2. Определение электрического диполя

3. Определить какими должны быть полярность и расстояние между двумя зарядами

$Q_1 = 1,6 \cdot 10^{-6}$ Кл и $Q_2 = 8 \cdot 10^{-5}$ Кл, чтобы они отталкивались с силой $F = 3,2$ Н, будучи помещёнными в воду, керосин.

2

вариант

1. Проводники второго рода

2. Определение электропроводности

3. Два заряда $Q_1 = 5 \cdot 10^{-8}$ Кл и $Q_2 = 12 \cdot 10^{-8}$ Кл, находящиеся на расстоянии $r = 20$ см друг от друга, разделены диэлектриком, в качестве которого использована парафинированная бумага. Определить силу взаимодействия этих зарядов. Как она изменится, если убрать диэлектрик ?

Тема 1.2.

Простые и сложные электрические цепи постоянного тока

Устный ответ. Перечень объектов контроля и оценки. Критерии оценки:

Правильный и полный ответ на четыре произвольно выбранных вопроса – 5 баллов; правильный и полный ответ на три вопроса или ответ на четыре вопроса с неточностями – 4 балла; правильный и полный ответ на два вопроса или ответ на три вопроса с неточностями – 3 балла.

1. Природа электрического тока в проводниках.

2. Характеристики электрических свойств проводников.
3. Классификация материалов по электрическим свойствам.
4. Количественная характеристика тока.
5. Положительное направление тока.
6. Как изменится ток, если заряд, проходящий через поперечное сечение проводника: а) уменьшится вдвое; б) увеличится втрое?
7. Как изменится ток в цепи, если при постоянном заряде Q время его прохождения через поперечное сечение проводника: а) увеличить втрое; б) уменьшить в пять раз?
8. Как изменится плотность тока в проводнике, если площадь его поперечного сечения увеличить в k раз?
9. Во сколько раз изменится сопротивление медного провода, если его длину увеличить в два раза, а сечение уменьшить в три раза?
10. Потеря напряжения в линии ΔU . Провод медный. Как изменится это значение, если медный провод заменить: а) стальным; б) алюминиевым при неизменных l и S ?
11. Во сколько раз увеличится мощность рассеяния на резисторе, если ток в нём увеличится в три раза?
12. При повышении температуры сопротивление терморезистора увеличилось на 50%. Как изменится его проводимость?

Технический диктант №1. Основные понятия постоянного тока
 Формулировать и продолжить определения, записать формулы:

1. Электрический ток- это
2. Сопротивление проводника - это ...
3. Электрическая цепь – это ...
4. Электрическая схема – это ...
5. Мощность эл. тока – это ...
6. Формула сопротивления проводника. Укажите: От чего зависит сопротивление проводника?
7. Формулировка и математическая запись закона Ома для участка цепи
8. Перечислите режимы работы эл.цепи
9. Короткое замыкание – это ...
10. Номинальный режим работы - это ...

Правильные ответы:

1. Электрический ток- это направленное движение заряженных частиц
2. Сопротивление проводника – это противодействие атомов и молекул проводника прохождению Эл.тока
3. Электрическая цепь – совокупность устройств по выработке, передаче и потреблению электроэнергии
4. Электрическая схема– это графическое отображение элементов электрической цепи спомощью условных обозначений, показывающее соединения между ними
5. Мощность Эл. тока – это величина, характеризующая скорость передачи или преобразования электрической энергии
6. $R=(\rho \cdot l)/S$ [Ом] Сопротивление проводника зависит от длины проводника, его площади поперечного сечения и от рода материала
7. $I=U/R$ Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению этого проводника
8. Номинальный, рабочий, режим короткого замыкания, режим холостого

- хода, режим согласованной нагрузки
9. Короткое замыкание – это режим Эл.цепи, возникающий при соединении выводов источника
 10. Номинальный режим работы – это режим, на который рассчитано устройство заводом-изготовителем

Условия выполнения заданий.

1. Место выполнения заданий: учебное занятие, кабинет 3.
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла. Сумма – оценка за технический диктант.

Практическая работа № 1. Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Критерии оценки:

- Правильность сборки схемы – 6 баллов;
- Правильность и полнота выполнения расчетного задания – 5 баллов;
- Приведение формул в общем виде – 1 балл;
- Качество оформления отчёта – 1 балл;
- Выполнение расчетов в системе СИ – 1 балл;
- Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;
- Правильность математических расчетов – 1 балл;
- Максимальное количество баллов – 16

Тема 1.3. Расчет электрических цепей постоянного тока

Тестовый опрос.

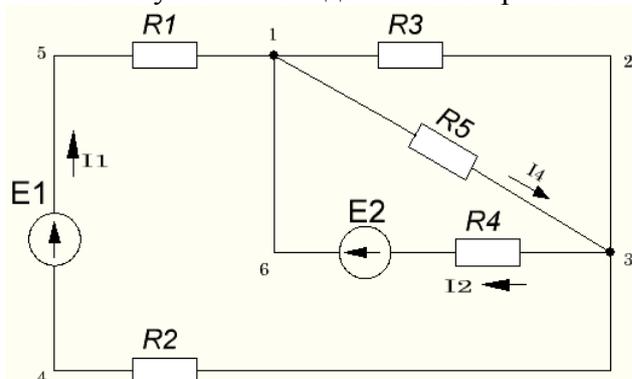
Сформировано 4 варианта по темам расчет цепей постоянного тока.

Отводится время 25 минут.

При оценке ответа используется пятибалльная система.

**Вариант
1**

1. Сколько узлов имеет данная электрическая схема?



1 узел; 2 узла; 3 узла; 4 узла; 5 узлов; 6 узлов

Вопрос 2

Сколько различных токов проходит в данной схеме?

1 ток; 2 тока; 3 тока; 4 тока; 5 токов; 6 токов

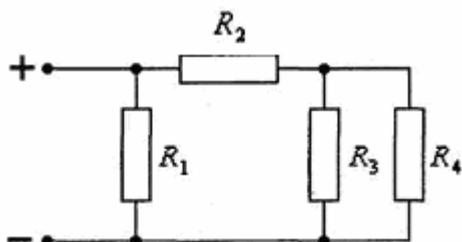
3. Определите уравнение, составленное по 1-му закону Кирхгофа для узла 1

$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0; \quad I_1 + I_3 - I_2 + I_4 = 0; \quad I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0; \quad I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0; \quad I_1 + I_2 - I_3 + I_4 = 0; \quad I_4 + I_2 - I_3 - I_1 = 0$$

4. Определите уравнение, составленное по 2-му закону Кирхгофа для контура 12361

$$E_1 + E_2 = I R_1 + I_3 R_3 + I_2 R_2 \quad E_2 = I_3 R_3 + I_2 R_2 - I_4 R_5 \quad E_2 = I_3 R_3 + I_2 R_4 \quad E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2$$

5. Найдите для данной схемы общее сопротивление ($R_{общ}$).



$$\frac{(R_2 + R_3)R_4}{R_2 + R_3 + R_4} + R_1 \quad \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} + R_2 + R_4 \quad R_1 + R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

$$\frac{\left(\frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} + R_2 \right) R_1}{\frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} + R_2 + R_1}$$

Вариант

2

1. Сколько узлов имеет данная электрическая схема?

– 2 узла 3 узла 5 узлов

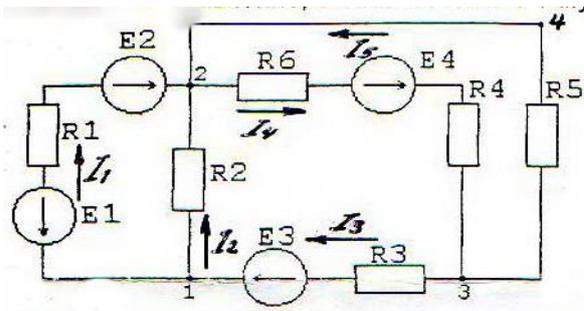
– 4 узла 6 узлов

2. Сколько различных токов проходит в данной схеме?

1 ток 2 тока 3 тока

4 тока 5 токов 6 токов

3. Определите уравнение, составленное по 1-му закону Кирхгофа для узла 2.

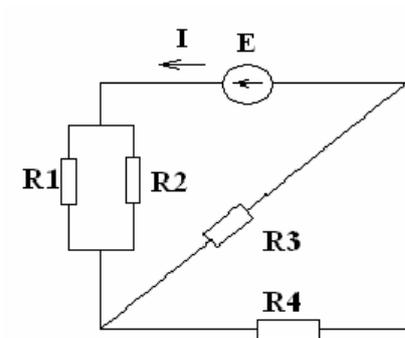


$$\begin{aligned} I_1 + I_2 - I_4 + I_5 &= 0 & I_1 + I_2 + I_4 + I_5 &= 0 & -I_1 + I_2 - I_4 + I_5 &= 0 & - \\ I_1 + I_4 + I_3 &= 0 \end{aligned}$$

4. Определите уравнение, составленное по 2-му закону Кирхгофа для контура 12431.

$$\begin{aligned} E_4 - E_3 &= I_4 R_4 + I_5 R_5 - I_2 R_2 - I_3 R_3 & E_3 &= I_2 R_2 + I_5 R_5 + I_3 R_3 & E_3 + E_4 &= I_2 R_2 + I_4 R_6 + I_4 R_4 - I_5 R_5 + I_3 R_3 \\ E_3 &= I_3 R_3 + I_2 R_2 - I_5 R_5 \end{aligned}$$

5. Найдите для данной схемы общее сопротивление



$$\begin{aligned} 1. \quad R_{общ} &= \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4 \\ 2. \quad R_{общ} &= \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} \\ 3. \quad R_{общ} &= \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4 \\ 4. \quad R_{общ} &= R_1 + R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} \end{aligned}$$

Вариант 3

1. Сколько узлов имеет данная электрическая схема?

– узел 1 3 узла 5 узлов

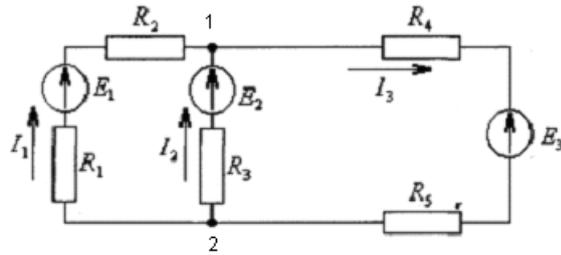
– узла 2 4 узла 6 узлов

2. Сколько различных токов проходит в данной схеме?

1 ток 2 тока 3 тока

4 тока 5 токов 6 токов

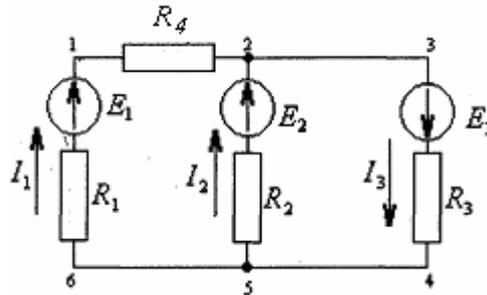
3. Составьте для узла 1 уравнение по первому закону Кирхгофа.



Ответ:

$$I_1 - I_2 = I_3 \quad I_1 - I_2 = 0 \quad I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad +I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

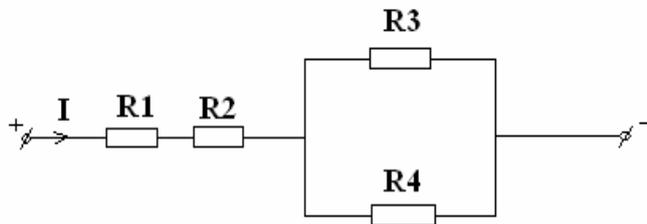
4. Составьте для контура 123456 уравнение по второму закону Кирхгофа.



$$E_1 + E_2 - E_3 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3 \quad E_1 + E_3 = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_3 + I_1 R_4$$

$$E_1 - E_3 = I_1 \cdot R_1 - I_3 \cdot R_3 \quad E_1 - E_2 - E_3 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3 + I_1 R_4$$

5. Определить эквивалентное сопротивление.



Ответ:

$$1. \quad R_{общ} = R_1 \cdot R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

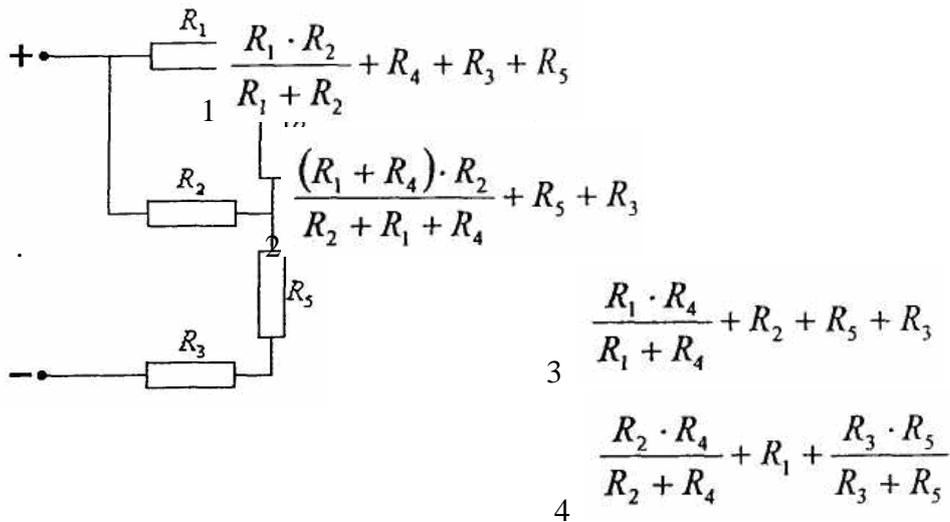
$$2. \quad R_{общ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

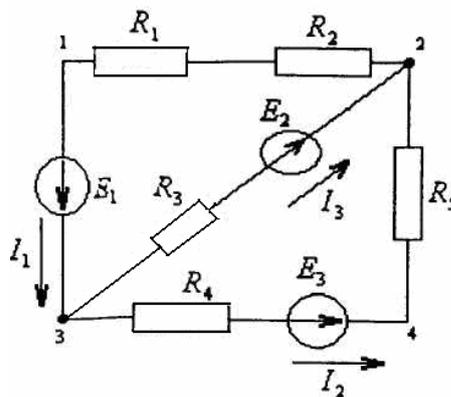
3.

Вариант 4

1. Определить эквивалентное сопротивление цепи.



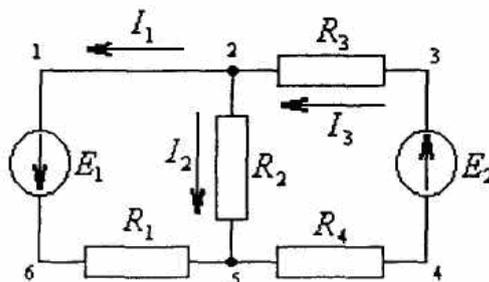
2. Найти уравнение по первому закону Кирхгофа для узла 3.



Ответ:

$$1 \quad I_1 - I_3 + I_2 = 0 \quad 2 \quad I_3 = I_2 = I_1 \quad 3 \quad I_1 = I_3 + I_2 \quad 4 \quad I_3 = I_2 - I_1$$

3. Найти уравнение по 2-му закону Кирхгофа для контура 1234561.



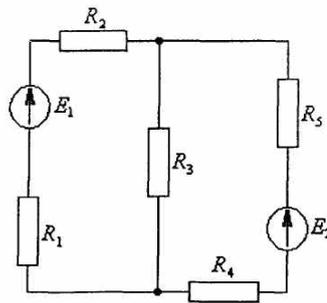
$$1 \quad E_1 + E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_4 + I_3 \cdot R_3$$

$$2 \quad E_1 - E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_4 + I_2 \cdot R_3$$

$$3 \quad E_1 - E_2 = I_3 \cdot R_2 + I_2 \cdot R_2 + I_1 \cdot R_3 + I_3 \cdot R_4$$

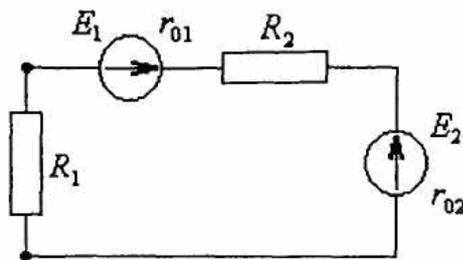
$$4 \quad E_1 + E_2 = I_3 \cdot (R_4 + R_3) + I_2 \cdot R_2 + I_1 \cdot R_1$$

4. Сколько различных токов имеет данная цепь?



Ответ 1 2 3 4 5

5. Как определить ток для данной цепи, если $E_1 > E_2$?



Ответ:

$$1. \quad I = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2 + r_{01} + r_{02}}$$

$$2. \quad I = \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_2 + r_{01} - r_{02}}$$

$$3. \quad I = \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_2 + r_{01} + r_{02}}$$

$$4. \quad I = \frac{E_2 - E_1}{R_1 + R_2 + r_{02} - r_{01}}$$

Ключ

B1	2	4	3	3	2
B2	3	5	1	4	2
B3	2	3	3	2	3
B4	2	3	1	3	3

Практические по теме:

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1. Цель работы

Получение навыков измерения электрических величин в цепях постоянного тока

2. Обеспечивающие средства

2.1. Стенд;

2.2. Методические указания по выполнению практической работы;

3. Литература

3.1. Руководство по выполнению базовых экспериментов ЭЦОЭ.002 РБЭ

4. Технология работы

4.1. Изучить описание лабораторной установки и её основных блоков (Раздел 1.1).

4.2. Ответить на контрольные вопросы.

4.3. Выполнить экспериментальную часть работы по измерению силы тока, напряжения, сопротивления, мощности электрической цепи

4.3.1. Собрать цепь согласно схеме, включив в неё резистор $R = 100$ Ом и источник нерегулируемого постоянного напряжения $+15$ В. Установить предел измерения вольтметра 20 В, предел измерения амперметра $- 200$ мА.

4.3.2. **В присутствии преподавателя** подать питание на схему, снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Отключить питание. Определить сопротивление резистора по показаниям приборов, сравнить с номинальным значением.

4.3.3. Переключить предел измерения мультиметра для измерения тока на 2 А. Заменить резистор 100 Ом на 47 Ом.

4.3.4. **В присутствии преподавателя** снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Убедиться, что через некоторое время срабатывает защита и включается сигнализация перегрузки.

5. Содержание отчёта

Номер работы, тема, цель.

Схема

Таблица 1.

№	R, Ом	U, В	I, мА	P, Вт	R, Ом (по результатам вычисления)
1	100				
2	47				

Расчётные формулы.

Контрольные вопросы:

Показать на лабораторном стенде источник постоянного нерегулируемого напряжения $+ 15$ В, мультиметры.

Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного напряжения. Указать переключатель пределов измерения постоянного напряжения.
Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного тока. Указать переключатель пределов измерения постоянного тока.
Закон Ома для участка электрической цепи.

Практическая работа № 2

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Критерии оценки:

- Правильность сборки схемы – 6 баллов;
- Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;
- Приведение формул в общем виде – 1 балл;
- Качество оформления отчёта – 1 балл;
- Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;
- Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;
- Правильность математических расчётов – 1 балл;
- Максимальное количество баллов – 16

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Практическая работа № 3 Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Критерии оценки:

- Правильность сборки схемы – 6 баллов;
- Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;
- Приведение формул в общем виде – 1 балл;
- Качество оформления отчёта – 1 балл;
- Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;
- Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;
- Правильность математических расчётов – 1 балл;
- Максимальное количество баллов – 16

Раздел 2. Магнитное поле

Тема 2.1. Магнитные цепи

Письменная работа по разделу 3 «магнитное поля».

Проводится в 2-х вариантах, каждый включает 7 теоретических вопро-сов, на работу отводится 45 минут.

Вариант 1 - вопросы 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13.

Вариант 2 - вопросы 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14.

1. Чем образуется магнитное поле и его особенность.
2. Характеристики магнитного поля.
3. Закон Гаусса и область его применения.
4. Закон полного тока и область его применения.
5. Что такое конденсатор, его характеристика и свойства.

6. Что такое индуктивность, ее характеристика и свойства.
7. Два конденсатора включены последовательно, чему равна общая емкость. Нарисуйте схему.
8. Два конденсатора включены параллельно, чему равна общая емкость. Нарисуйте схему.
9. В чем заключается явление электромагнитной индукции.
10. Правило Ленца.
11. Причина появления эдс самоиндукции и от чего она зависит.
12. Причина появления эдс взаимной индукции

Тест по теме 2.1 «Магнитные цепи»

1. В каких единицах системы СИ измеряются:
 - магнитная индукция (В)
 - магнитный поток (Ф)
 - напряженность магнитного поля (Н)
 - индуктивность (L)
2. Запишите формулы в соответствующие квадраты: а) магнитной индукции
б) магнитного потока
3. Закончите следующие предложения:
 - *Важное свойство магнитных линий*
 - *Гистерезис — явление*
 - *Ферромагнетики — это*
4. По виду гистерезисных кривых определите тип магнитного материала (рис. 1 а, б и в)
и запишите в строках с соответствующими буквами:

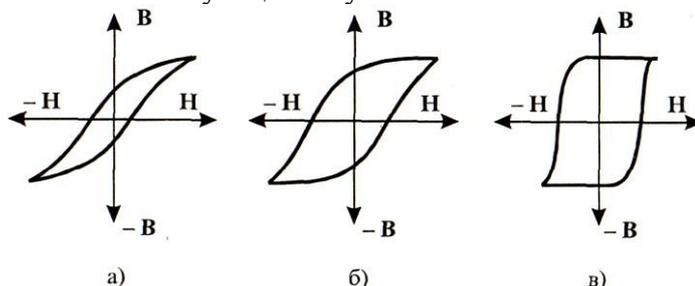


Рис. 1 Магнитный

материал:

5. Запишите формулу закона полного тока:
6. Что можно определить, применив правило левой руки?
7. Вычислите магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 Н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 60 см, а сила тока, протекающего в нем, 15 А.
8. Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной 0,3 м, состоит из 1600 витков и по ним протекает ток 0,1 А. Вычислите напряженность магнитного поля внутри этой катушки.
9. Как будут взаимодействовать два параллельных проводника, изображенные на

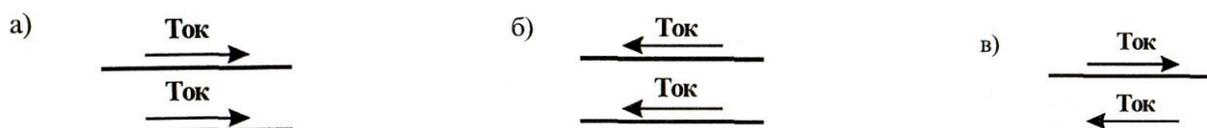


рис. 2?

Ответ: _____

Ответ: _____

Ответ: _____

Выберите правильный ответ:

10. От чего зависит подъемная сила электромагнита? а) от величины тока; б) от числа витков обмотки; в) от сечения сердечника.

11. Определите магнитную индукцию в сердечнике из альсифера с магнитной проницаемостью 10,5, если он помещен в магнитное поле с напряженностью 1000 А/м.

12. Определите магнитный поток катушки, по виткам которой проходит ток 0,1 А, если известно, что число ее витков 1000, длина 12,5 см и средний диаметр катушки 8 см.

13. Определите величину магнитной индукции в середине между проводниками, расположенными в воздухе на расстоянии 5 мм друг от друга, при условии, что токи в проводниках противоположны и соответственно равны 25 и 40 А.

14. Определите напряженность магнитного поля, создаваемого током 25 А, проходящим по длинному прямолинейному проводнику в точке, удаленной от проводника на 20 см.

15. Определите магнитный поток, проходящий в куске никеля, помещенного в однородное магнитное поле напряженностью 1200 А/м. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см (относительная магнитная проницаемость никеля 300).

Тема 2.2. Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции

Тест по теме 2.2 : «Электромагнитная индукция»

1. Напишите формулу эдс самоиндукции:

2. Проводник длиной 0,3 м перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям поля ($B = 10$ Вб) со скоростью 1 м/с. Определите эдс индукции в проводнике.

3. Ответьте на вопросы:

- Скорость изменения тока, проходящего через катушку, возросла. Как изменится эдс самоиндукции?
- Внутри катушки вставлен стальной сердечник. Как изменится индуктивность этой катушки?
- Не меняя длину и диаметр длинной цилиндрической катушки, увеличили число витков ее в три раза. Как при этом изменится индуктивность катушки?

Выберите правильный ответ:

4. Назовите фактор, влияющий на коэффициент взаимной индукции двух связанных катушек без ферромагнитного сердечника?

- Геометрия катушек.
- Число витков.
- Взаимное расположение.
- Все перечисленные факторы.

5. Проводник длиной 0,5 м движется со скоростью 1 м/с под углом 60° к направлению магнитного поля. Магнитная индукция поля 5 Вб. Определите величину эдс самоиндукции.

6. Определите величину эдс, возникающей во вторичной обмотке трансформатора при изменении магнитного потока, создаваемого первичной обмоткой, с равномерной скоростью 1,4 Вб/с при условии, что обмотка имеет 296 витков.

7. Определите индуктивность катушки, если при скорости изменения тока на 2 А за 1 сек. в ней индуцируется эдс самоиндукции 1,5 В.
8. Ответьте на вопросы:
- Ток в первичной катушке меняется линейно: 1) от 2 до 0 А, 2) от 2 до 4 А, 3) от 10 до 12 А за один и тот же интервал времени. В каком случае эдс взаимной индукции во вторичной катушке максимальна?
 - В каком случае при перемещении проводника в магнитном поле с очень большой скоростью, величина индуцированной в проводнике эдс будет равна нулю?
 - Всегда ли в проводнике появляется индуцированный ток, если проводник движется перпендикулярно магнитному потоку?

9. Заполните таблицу:

10. На цилиндр из каркаса без сердечника намотано в один слой 510 витков прово-

0,5 Гн	2,6 мГн	37 мкГн	521 мГн	1210 мкГн	17 Гн
мГн	мкГн	мГн	мкГн	Гн	мГн

локи. Длина каркаса катушки $l = 0,25$ м, а ее диаметр $d = 0,02$ м. Определите индуктивность этой катушки, если магнитная проницаемость воздуха, окружающего катушку, $\mu_a = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

11. На зажимах катушки с $L = 180$ мГн при равномерном изменении тока в ней от 0,1 до 1,1 А возникла эдс 310 мВ. Определите скорость и время изменения тока в катушке.
12. Определите энергию магнитного поля катушки с индуктивностью 0,6 мГн и величиной тока в ней 12 А.
13. Определите, во сколько раз увеличится энергия магнитного поля катушки с индуктивностью 0,6 Гн, если увеличить в ней величину тока от 5 до 10 А.

Раздел 3. Электрические цепи переменного тока

Тема 3.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе

Тест по теме 3.1 : «Характеристики переменного синусоидального тока»

- В каких единицах системы СИ измеряются:
 - период переменного тока
 - частота переменного тока
- Сколько периодов тока изображено на графике *рис. 1*?
- Электродвижущая сила, развиваемая генератором в каждый момент времени, выражается формулой: $e = 29 \sin (314 t + \pi/8)$ [В]. Определите начальную фазу эдс и значение ее при $t = 0,15$ сек.
- Электродвижущая сила на зажимах генератора, измеренная осциллографом, имеет максимальное значение 217 В, синусоидальную форму, частоту 200 Гц и начальную фазу $2\pi/3$. Напишите выражение для мгновенного значения эдс.
- Определите мгновенное значение тока через 0,001 сек. после начала периода, если амплитуда тока 5 А, частота 50 Гц, а начальная фаза равна нулю.
- Определите напряжение на входе цепи, если падения напряжений на по-

следовательных участках ее составляют: $u_1 = 217 \sin(314t + \pi/4)$ [В]; $u_2 = 217 \sin(314t - \pi/4)$ [В]. Постройте векторную диаграмму в указанном прямоугольнике.

7. Ток и напряжение в цепи определяются уравнениями: $u = 32 \sin(314t - 90)$ [В]; $i = 24 \sin(314t - 90)$ [А]. Определите действующее значение тока, напряжения, мощность и частоту.

8. Два напряжения U_{M1} и U_{M2} , имеющие место в электрической цепи, представлены на рис. 2 векторами. Определите действующие значения этих напряжений и фазовый сдвиг между ними.

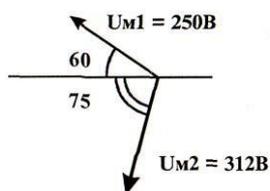


Рис. 2

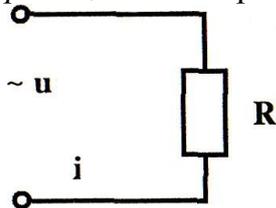
9. Электрическая плитка мощностью 600 Вт включена в сеть с напряжением $u = 240 \sin 314 t$ [В]. Определите действующее значение тока и напряжения, которые совпадают по фазе.

10. Ответьте на вопросы:

- Чем объясняется увеличение сопротивления проводников переменному току?
- Как изменяется активное сопротивление проводников при увеличении частоты тока?
 - В цепи, содержащей R, L, C, приложено напряжение: $u = U_M \sin \omega t$. Какие величины влияют на амплитуду тока в цепи?
 - Цепь переменного тока содержит электрические лампочки. Как изменяются по фазе ток и напряжение в этой цепи?

Ответ: *ток и напряжение*

11. Напишите выражение тока i для электрической цепи, изображенной на рис. 3, если напряжение $u = 100 \sin \omega t$ [В], $R = 25$ Ом.



Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока

Тема 3.3. Резонанс в электрических цепях. Фильтры

Тестовый опрос.

Сформировано 5 вариантов по темам 3.3 и 3.4. Электрические цепи переменного тока.

Отводится время 25 минут.

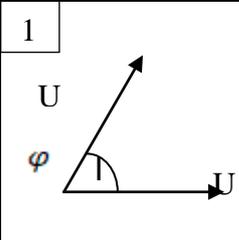
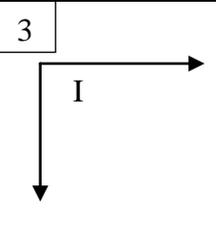
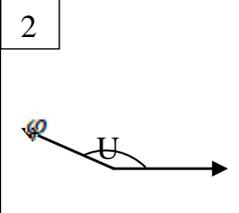
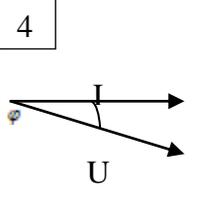
При оценке ответа используется пятибалльная система

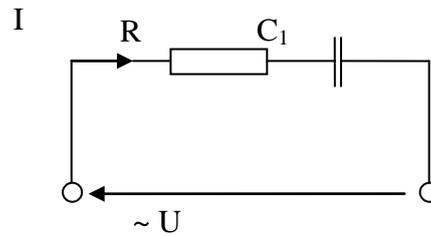
Вариант № 1

1. Укажите уравнение входного напряжения при соотношении $X_L > X_C$, если $i = I_m \sin \omega t$

1	$U = U_m \sin \omega t$	2	$U = U_m \sin(\omega t - 90^\circ)$
3	$U = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$	4	$U = U_m \sin(\omega t + \varphi)$
5	$U = U_m \sin(\omega t - \varphi)$		

2. Какая векторная диаграмма соответствует цепи.

1		3	
2		4	

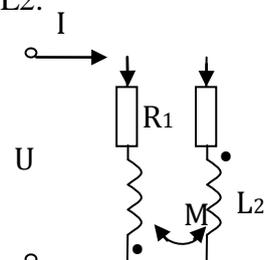


3. Укажите формулу полного напряжения для цепи RL.

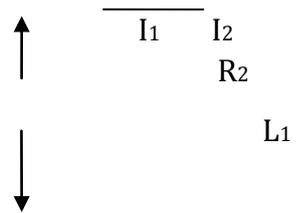
1	$U = U_a + U_L$
2	$U = I \cdot R$
3	$U = I \cdot X_L$
4	$U = \sqrt{U_a^2 + U_L^2}$
5	$U = \sqrt{U_a^2 - U_L^2}$

4. Какое уравнение напряжения соответствует для второй ветви R2 L2.

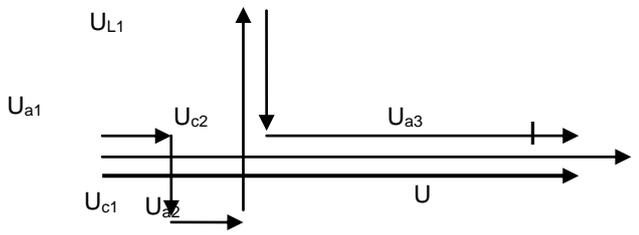
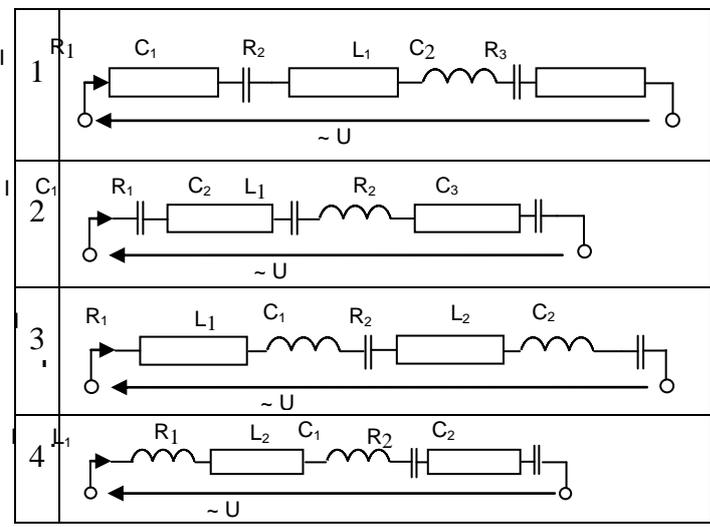
1	$U = I_2 R_2 + I_2 L_2 + I_1 M$
---	---------------------------------



2	$U = I_2 R_2 + j I_2 \omega L_2 + j I_2 \omega M$
3	$U = I_2 R_2 + j I_2 \omega L_2 - j I_1 \omega M$
4	$U = I_2 R_2 - j I_1 \omega L_2 + j I_1 \omega M$



5. Какой цепи соответствует данная векторная диаграмма



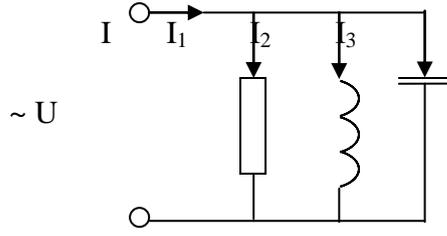
Вариант № 2

1. Укажите, чему равна добротность последовательного контура RLC.

1	$Q = \frac{\sqrt{L/C}}{R}$	2	$Q = \frac{R}{Z_{\text{волн.}}}$	3	$Q = \frac{X_L}{R}$	4	$Q = \frac{X_L X_C}{Z_B}$
---	----------------------------	---	----------------------------------	---	---------------------	---	---------------------------

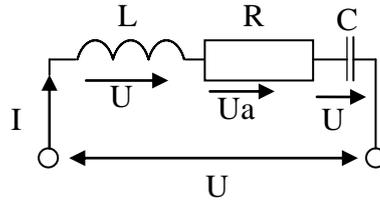
2. Определите общий ток I, если U=10В, R=10Ом, XL=5 Ом, XC=10 Ом

1	4 А
2	2 А
3	$\sqrt{2}$

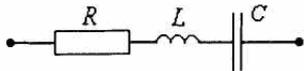


3. При резонансе напряжений в неразветвленной цепи RLC (Q – добротность контура)

1	$U_a = U_L = U_C = U_{вх.}$
2	$U_L = U_C = QU_{вх.}$
3	$U_L = 0, U_C = 0$
4	$U_L = U_C = U_{вх.}/Q$



4. Запишите формулу модуля полного сопротивления последовательной цепи RLC



1. $Z = R + X_L + X_C$

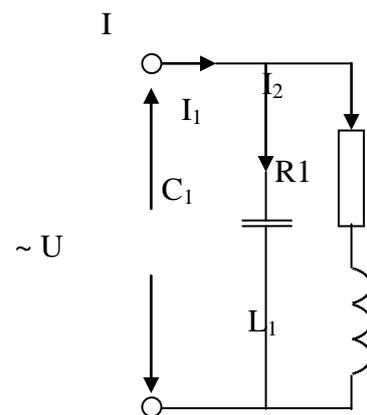
2. $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$

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

4. $\sqrt{R^2 + X_L^2 - X_C^2}$

5. Какая векторная диаграмма относится к данной схеме?

1		1	
2		4	



Вариант 3

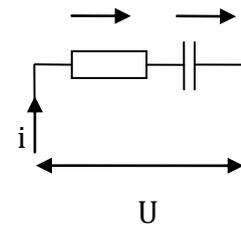
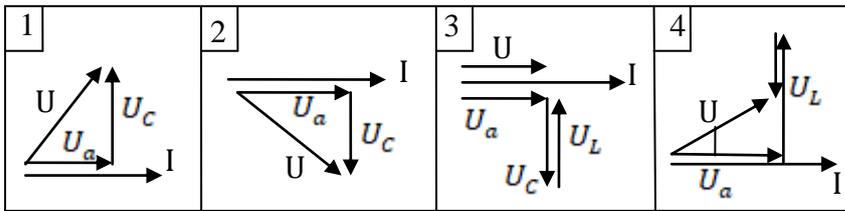
1. Как в цепи RLC изменяется индуктивное напряжение при токе $i = I_m \sin \omega t$.

1	$U = U_m \sin \omega t$
2	$U = U_m \sin (\omega t + 90)$
3	$U = U_m \sin (\omega t - 90)$
4	$U = U_m \sin (\omega t + \varphi)$
5	$U = U_m \sin (\omega t - \varphi)$

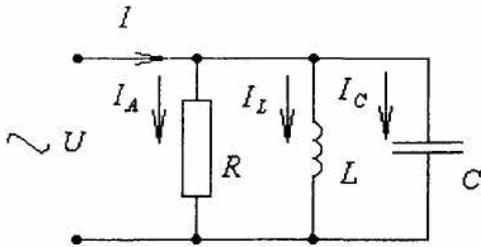
i

U

2. Какая векторная диаграмма соответствует цепи RC



3. В параллельном контуре возникает резонанс токов, который приводит:



1. $I_K = I_C = I_A$

2. общий ток I-max

3. $I_L > I_C$ в Q раз

4. $I_L = I_C > I$ в Q раз

где Q - добротность контура

4. Комплекс напряжения на участке цепи $U = 15e^{j45}$ В.

Комплекс тока в этом участке $I = 5e^{j-30}$ А.

Определить комплекс полного сопротивления участка цепи.

1	$Z = 3e^{j45}$
2	$Z = 75 e^{j75}$
3	$Z = 3 e^{-j75}$
4	$Z = 0,33 e^{j15}$
5	$Z = 3 e^{j75}$

5. С увеличением частоты "w" Xс:

1	Увеличивается	2	Уменьшается	3	Не изменяется
---	---------------	---	-------------	---	---------------

Вариант 4

1. Как меняется реактивно-индуктивное сопротивление при увеличении частоты.

1. не меняется 2. Увеличивается 3.. уменьшается

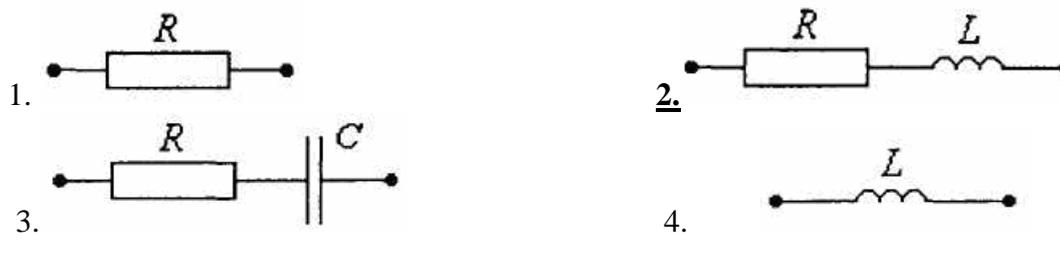
2. В последовательной цепи RLC при $i = I_m \sin \omega \cdot t$ емкостное напряжение будет изменяться по закону:

Ответ:

1. $U = U_m \sin(\omega \cdot t + \varphi)$
2. $U = U_m \sin(\omega \cdot t - \varphi)$
3. $U = U_m \sin(\omega \cdot t + 90^\circ)$
4. $U = U_m \sin(\omega \cdot t - 90^\circ)$

3. Какая схема соответствует $\underline{Z} = 2 + j3$

Ответ:



4. В цепи RL при несинусоидальном напряжении $U = U_0 + U_{1m} \sin \omega \cdot t + U_{3m} \sin 3\omega \cdot t$ пройдет ток:

Ответ:

1. $i = I_0 + I_{1m} \sin \omega \cdot t + I_{3m} \sin 3\omega \cdot t$
2. $i = I_{1m} \sin \omega \cdot t + I_{3m} \sin 3\omega \cdot t$
3. $i = I_0 + I_{1m} \sin(\omega \cdot t + \psi_1) + I_{3m} \sin(3\omega \cdot t + \psi_2)$
4. $i = I_0 + I_{1m} \sin(\omega \cdot t - \psi_1) + I_{3m} \sin(3\omega \cdot t - \psi_3)$

5. В последовательном контуре RLC резонанс напряжений. В каком соотношении будут индуктивное и емкостное напряжения.

1. $U_L \rangle U_C$
2. $U_{BX} \rangle U_L = U_C$
3. $U_L \langle U_C$

4. $U_L = U_C > U_{BX}$ в Q раз, где Q - добротность контура

Вариант 5

1. В цепи переменного тока катушка обладает индуктивным сопротивлением.

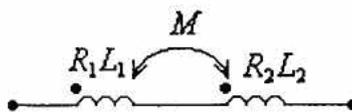
$$X_L = \frac{1}{\omega \cdot L} \quad X_L = \frac{L}{\omega} \quad X_L = \omega \cdot L \quad X_L = f \cdot L$$

2. В последовательном контуре RLC резонанс напряжений. Известно $R = 4$ Ом, $U_{вх} = 44$ В, $X_C = 20$ Ом. Определить ток цепи.

Ответ:

1. 1 А
2. 0,05 А
3. 11 А
4. Ток определить нельзя, т.к. известно X_L

3. При индуктивной связи двух катушек чему будет равно полное сопротивление?



Ответ:

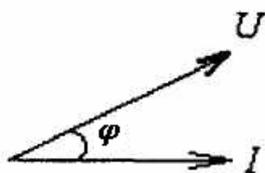
1. $\underline{Z} = R_1 + R_2 + jX_{L1} + jX_{L2} + j2X_M$
2. $\underline{Z} = R_1 + R_2 + jL_1 + jL_2 + j2M$
3. $\underline{Z} = R_1 + R_2 + jX_{L1} + jX_{L2} - j2X_M$
4. $\underline{Z} = R_1 + R_2 + jX_{L1} + jX_{L2}$

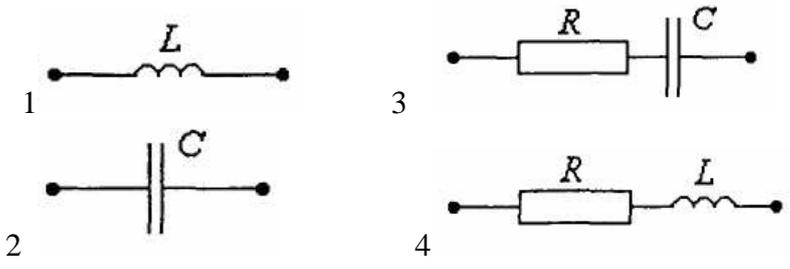
4. В цепи RC при несинусоидальном напряжении $U = U_0 + U_{1m} \sin \omega \cdot t + U_{2m} \sin 2\omega \cdot t$ пройдет ток:

Ответ:

1. $i = I_0 + I_{1m} \sin \omega \cdot t + I_{2m} \sin 2\omega \cdot t$
2. $i = I_{1m} \sin(\omega \cdot t - \psi_1) + I_{2m} \sin(2\omega \cdot t - \psi_2)$
3. $i = I_{1m} \sin(\omega \cdot t + \psi_1) + I_{2m} \sin(2\omega \cdot t + \psi_2)$
4. $i = I_0 + I_{1m} \sin(\omega \cdot t + \psi_1) + I_{2m} \sin(2\omega \cdot t + \psi_2)$

5. Какой вид цепи соответствует данной векторной диаграмме?





Ключ

B1	5	4	4	3	1
B2	1	3	2	3	4
B3	2	2	4	5	2
B4	2	4	2	4	4
B5	3	3	1	4	4

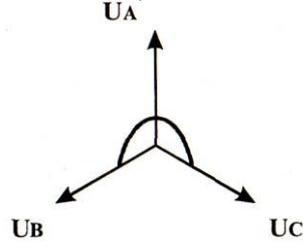
Тема 3.4. Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока

Тема 3.5. Трёхфазные цепи

Тест по теме 3.3 «Трёхфазные цепи»

1. Ответьте на вопросы:
 - Сколько соединительных проводов подходит к трёхфазному генератору, обмотки которого соединены звездой?
 - Обмотки трёхфазного генератора соединены звездой. С чем соединен конец первой обмотки?
 - Обмотки трёхфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало второй обмотки?
 - Обмотки трёхфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало третьей обмотки?

2. На рис. 1 изображена векторная диаграмма напряжений, образующих симметричную трёхфазную систему: $U_A = U_B = U_C$. Напряжение фазы В изменяется по закону:



элите выражения для мгновенных значений U_A и U_C .

Рис. 1

3. На рис. 2 изображена векторная диаграмма фазных и линейных напряжений трёхфазной системы при соединении фаз звездой. Фазные напряжения изме-



няются по следующим законам: $U_B = 81\sin\omega t$; $U_C = 81\sin(\omega t + 2\pi/3)$; $U_A = 81\sin(\omega t - 2\pi/3)$. Определите выражение для мгновенного значения линейного напряжения U_{AB} .

Рис. 2

4. Активная симметричная трехфазная нагрузка соединена по схеме "треугольник". Линейное напряжение 100 В, фазный ток 5 А. Найдите потребляемую мощность.

5. Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение?

6. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение?

7. На *рис. 3* изображена симметричная четырехпроводная трехфазная цепь. Полная мощность, потребляемая цепью, составляет 10 кВт, а потребляемая реак-

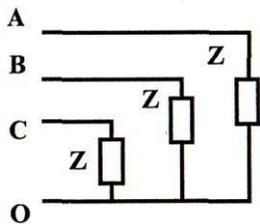


Рис. 3

8. Напряжения U_A, U_B, U_C образуют трехфазную систему. Мгновенное значение напряжения U_A выражается формулой $U_A = 314\sin\omega t$. Напишите выражение для мгновенных значений U_B и U_C и постройте векторную диаграмму.

9. Как изменится напряжение в симметричной трехфазной системе, изображенной на *рис. 4*, при обрыве фазы А, если до обрыва этой фазы $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220$ В. Сопротивлением проводов пренебречь.

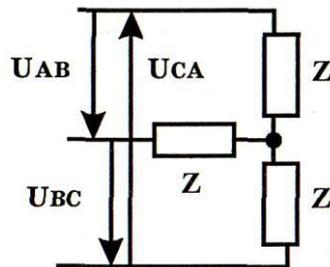


Рис. 4

10. К зажимам четырехпроводной трехфазной цепи (*рис. 5*) приложено напряжение $U_L = 380$ В. Сопротивления фаз соответственно равны: $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 20$ Ом. Определите действующее значение тока I_0 в нулевом проводе.

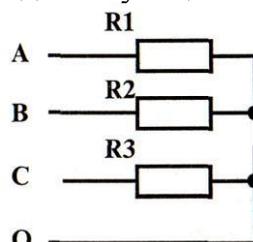


Рис.5

11. Трехфазный генератор работает на симметричную нагрузку. Коэффици-

ент мощности 0,8. Полное сопротивление фазы 10 Ом. Фазный ток 10 А. Определите активную мощность, потребляемую нагрузкой.

12. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой, $S = 1000$ Вт. Реактивная мощность $Q = 600$ Вт. Определите коэффициент мощности.

13. Электромагнит включен в сеть с напряжением 220 В и частотой 50 Гц, но при его работе сгорел предохранитель в одной из фаз. Как изменится мощность электромагнита и напряжение на его обмотках, если они соединены треугольником, имеют активное сопротивление 25 Ом и реактивное 42 Ом каждая.

Тема 3.6. Переходные процессы в электрических цепях

3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Назначение

Контрольно-оценочное средство предназначено для промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Электротехника» оценки знаний и умений аттестуемых, а также элементов ПК и ОК.

3.2. Форма и условия аттестации

Аттестация проводится в форме устного экзамена по завершению освоения всех тем учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля. К экзамену по дисциплине допускаются студенты, полностью выполнившие все лабораторные работы и практические задания по данной дисциплине.

Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до окончания изучения дисциплины. На основе разработанного и объявленного обучающимся перечня теоретических вопросов и практических задач, рекомендуемых для подготовки к экзамену, составляются экзаменационные билеты, содержание которых до обучающихся не доводится. Комплект билетов по своему содержанию охватывает все основные вопросы пройденного материала по предмету. Число экзаменационных билетов разрабатывается больше числа студентов в экзаменуемой группе.

Экзамен проводится в специально подготовленных помещениях. На выполнение задания по билету студенту отводится не более 1 академического часа. В случае неточных и неполных ответов обучающего на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать дополнительные вопросы из перечня включенных в оценочное средство в форме блиц-опроса (без предварительной подготовки). Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 6 обучающихся.

3.3. Необходимые ресурсы

На экзамене разрешается использовать раздаточный материал по темам, плакаты.

3.4. Время проведения экзамена

На подготовку к устному ответу на экзамене студенту отводится не более 45 минут. Время устного ответа студента на экзамене составляет 15 минут.

3.5. Структура оценочного средства

Каждый экзаменационный билет включают в себя 2 теоретического во-проса из разных разделов и 1 практическое задание

3.5.1 . Перечень теоретических и практических вопросов по разделам и темам.

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.

Вопросы:

1. Что такое электрическая цепь, ее основные элементы, их назначение и параметры. Сила тока. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи.

2. Источник ЭДС - основное уравнение и схема замещения. Мощности в электрической цепи. Баланс мощности, КПД.

3. Работа источника ЭДС на изменяющуюся нагрузку (неразветвлённая электрическая цепь с переменным сопротивлением) - Режимы работы электрической цепи.

Вопросы:

1. Неразветвлённая электрическая цепь с несколькими источниками. Виды соединений. Режимы работы источников

2. Неразветвленная электрическая цепь- расчёт потенциалов точек электрической цепи и построение потенциальной диаграммы.

2. Электрическая цепь с последовательным, параллельным соединением резисторов. Свойства соединений.

3. Анализ цепи постоянного тока со смешанным соединением сопротивлений

4. Неразветвленная электрическая цепь- расчёт потенциалов точек электрической цепи и построение потенциальной диаграммы.

5. Электрическая цепь с последовательным, параллельным соединением резисторов. Свойства соединений.

6. Анализ цепи постоянного тока со смешанным соединением сопротивлений. Метод «свертывания» электрической цепи..

Вопросы:

1. Сформулируйте понятия: узел, ветвь, контур, первый и второй закон Кирхгофа, используемые в электрической цепи.

2. Расчёт электрической цепи по методу узловых и контурных уравнений и методу контурных токов.

4. Расчёт электрической цепи по методу наложения.

5. Метод эквивалентного генератора. Определение его параметров опытным и расчетным способами.

Раздел 2. Магнитное поле

Тема 2.1. Магнитные цепи

1. Магнитное поле. Основные характеристики.

2. Закон Ампера, закон полного тока.

3. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, кольцевой и цилиндрической катушек.

4. Дайте определение понятиям: магнитный поток, потокоцепление,

5. Магнитная цепь – назначение, классификация и ее законы расчета.

6. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление.

Тема 2.3. Электромагнитная индукция

- 1 Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
2. Индуктивность. Причины появления ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции
3. Взаимное преобразование механической и электрической энергии.
4. Принцип работы трансформатора

Раздел 3 Электрические цепи переменного тока

Тема 3.1. Начальные сведения о переменном токе

- 1 Переменный синусоидальный ток, его получение и его основные характеристики.
2. Графическое изображение синусоидальной величины (I,U). Векторная диаграмма. Действующее и среднее значение синусоидальных величин.

Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.

Расчет цепей.

1. Цепь с активным сопротивлением. Уравнение I, U, векторная диаграмма. Мгновенная и активная мощности цепи.
2. Цепь с индуктивностью, её характеристики, векторная диаграмма. Мгновенная и реактивная мощности цепи.
3. Цепь с ёмкостью, её характеристики, векторная диаграмма. Мгновенная и реактивная мощности цепи.
4. Неразветвлённая цепь с R и L, её характеристики и векторная диаграмма.
5. Неразветвлённая цепь с R и C, её характеристики и векторная диаграмма.
6. Неразветвлённая цепь RLC. Расчёт цепи. Векторная диаграмма. при $X_L > X_C$.
7. Неразветвлённая цепь RLC. Расчёт цепи. Векторная диаграмма при $X_L < X_C$.
8. Неразветвлённая цепь RLC. Расчёт цепи. Векторная диаграмма при $X_L = X_C$.
9. Общий случай неразветвлённой электрической цепи RLC, её расчет, анализ и топографическая диаграмма
10. Параллельное соединение катушки конденсатора. Определение токов по составляющим – активной и реактивной. Векторная диаграмма при $B_L > B_C$.
11. Параллельное соединение катушки и конденсатора – проводимости ветвей. Определение общего тока цепи при $B_L < B_C$.
12. Ток, напряжение, полное сопротивление цепи в комплексной форме.
13. Закон Ома и Кирхгофа в комплексной форме

Тема 3.3 Электрические цепи переменного тока с взаимной индуктивностью.

- 1 Цепь переменного тока с взаимной индуктивностью. Взаимоиндуктивное сопротивление и его влияние на полное сопротивление цепи при наличии двух последовательно включенных катушек.
2. Линейный (воздушный) трансформатор. Входное сопротивление.
3. Определить ток в цепи с двумя последовательно включенными катушками с учетом взаимной индуктивности. Согласное включение
4. Определить полное сопротивление двух катушек параллельно соединенных с учетом взаимной индуктивности. Встречное включение .

Тема 3.4 Резонансные явления в электрических цепях.

1. Колебательный контур и его основные параметры. Незатухающие и затухающие свободные колебания.

2. Последовательный контур RLC, резонанс напряжения: Условия его получения и особенности резонанса.
3. Резонанс напряжения - частотные характеристики, резонансная кривая тока. Добротность контура, векторная диаграмма.
4. Схема цепи резонанса токов. Условия его получения и особенности резонанса.
5. Резонанс токов - резонансные кривые токов. Добротность контура, векторная диаграмма.

Тема 3.5 Четырехполюсники

1. Четырехполюсник – его характеристики и уравнения.
2. Четырехполюсник – схемы замещения, связь параметров схемы замещения и коэффициентов четырехполюсника

Тема 3.6 Трехфазные цепи переменного тока.

1. Трехфазная цепь – общие понятия. Образование вращающегося магнитного поля.
2. Трехфазная симметричная цепь при соединении «звездой». Основные понятия.
3. Трехфазная симметричная цепь при соединении «треугольник». Основные понятия.

Тема 3.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами

1. Несинусоидальная форма напряжения (тока) – причины появления и форма записи.
2. Виды несинусоидальных форм напряжения и их запись. Коэффициенты, характеризующие степень несинусоидальности.
3. Расчет цепи RLC при несинусоидальном напряжении.

Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи

1. Нелинейная электрическая цепь – расчет при последовательном и параллельном соединении элементов.
2. Катушка индуктивности на ферромагнитном сердечнике в цепях переменного тока.

Раздел 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Тема 4.1. Переходные процессы в линейных электрических цепях.1. Переходные процессы – законы коммутации.

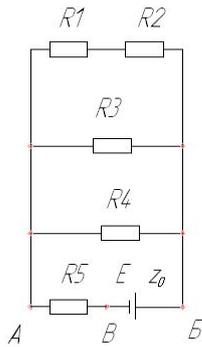
2. Процесс заряда конденсатора – уравнения и графики изменения напряжения и тока в цепи
3. Процесс разряда конденсатора– уравнения и графики изменения напряжения и тока в цепи.
4. Включение и отключение катушки от источника постоянного напряжения.

3.5.2. Перечень практических заданий, направленных на оценку и определение сформированности умений, профессиональных и общих компетенций

Раздел 1.

Тема 1.2 Расчет простых электрических цепей постоянного тока.

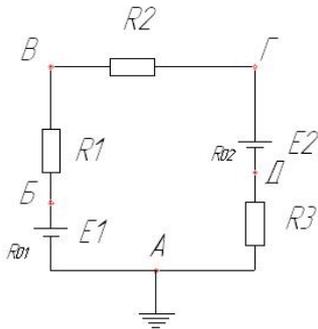
1. В заданной цепи определить напряжение U_{AB} ; U_{BB} и токи во всех ветвях, если $R_1 = 15 \text{ Ом}$; $R_2 = 25 \text{ Ом}$; $R_3 = 40 \text{ Ом}$; $R_4 = 20 \text{ Ом}$; $R_5 = 24,8 \text{ Ом}$; $r_0 = 0,2 \text{ Ом}$, $E = 42 \text{ В}$.



2. Определить ток в цепи и потенциалы точек электрической цепи.

Построить потенциальную диаграмму, если:

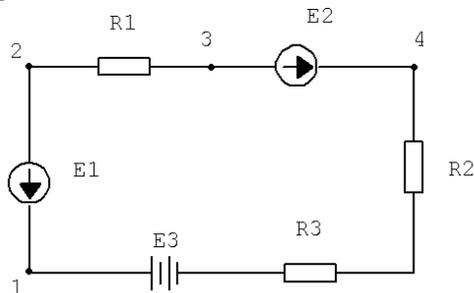
$E_1 = 12\text{В}$ $E_2 = 7\text{В}$ $R_{01} = R_{02} = 0,5\text{ Ом}$ $R_1 = 2\text{ Ом}$ $R_2 = 3\text{ Ом}$ $R_3 = 4\text{ Ом}$



3. Определить ток в цепи, режимы работы источников и найти напряжение на участках

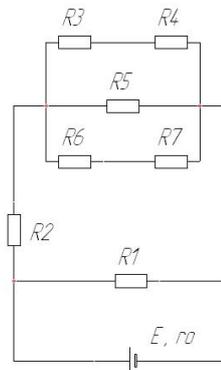
12,23,34. если $E_1 = E_2 = 40\text{В}$, $E_3 = 120\text{В}$, $R_1 = 20\text{ Ом}$, $R_2 = 30\text{ Ом}$, $R_3 = 44\text{ Ом}$,

$r_{01} = r_{02} = r_{03} = 2\text{ Ом}$

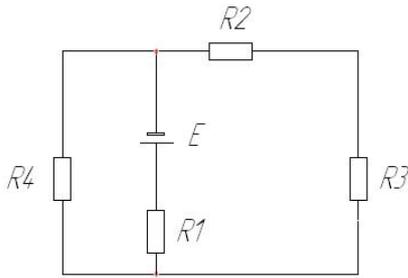


1. Определить общее сопротивление и найти все токи .

Если $E = 26\text{ В}$, $r_0 = 1\text{ Ом}$. $R_1 = 30\text{ Ом}$. $R_2 = 10\text{ Ом}$. $R_3 = 5\text{ Ом}$. $R_4 = 25\text{ Ом}$. $R_5 = 30\text{ Ом}$. $R_6 = 10\text{ Ом}$. $R_7 = 150\text{ Ом}$.



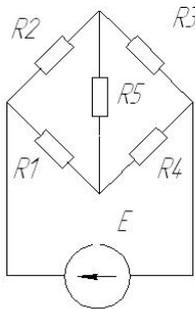
5. Определить величину ЭДС источника и тока в резисторе R_2 , если $R_{вн} = 0,5 \text{ Ом}$ $R_2 = 4 \text{ Ом}$ $R_1 = 3,5 \text{ Ом}$ $R_3 = 2 \text{ Ом}$ $R_4 = 6 \text{ Ом}$ $U_1 = 7 \text{ В}$.



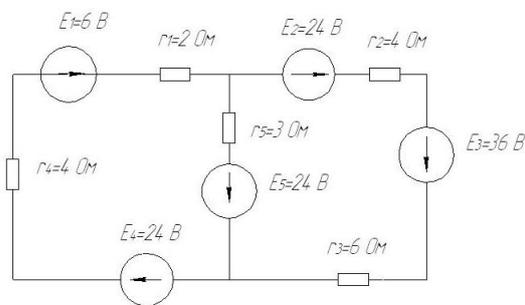
Тема 1.3 Некоторые методы анализа сложных электрических цепей постоянного тока

1. К двум узлам электрической цепи присоединены три ветви. В средней ветви последовательно соединены источник энергии с ЭДС $E=60$ и внутренним сопротивлением $R_0=0,1 \text{ Ом}$ и два сопротивления $R_1=0,4 \text{ Ом}$ и $R_6=0,5 \text{ Ом}$. Одна крайняя ветвь имеет три последовательно соединенных сопротивления: $R_3=2 \text{ Ом}$; $R_4=10 \text{ Ом}$; $R_5=8 \text{ Ом}$. Другая крайняя ветвь состоит из одного сопротивления $R_2=5 \text{ Ом}$. Составить схему. Определить все токи, а также напряжения на выводах источника и между узловыми точками.

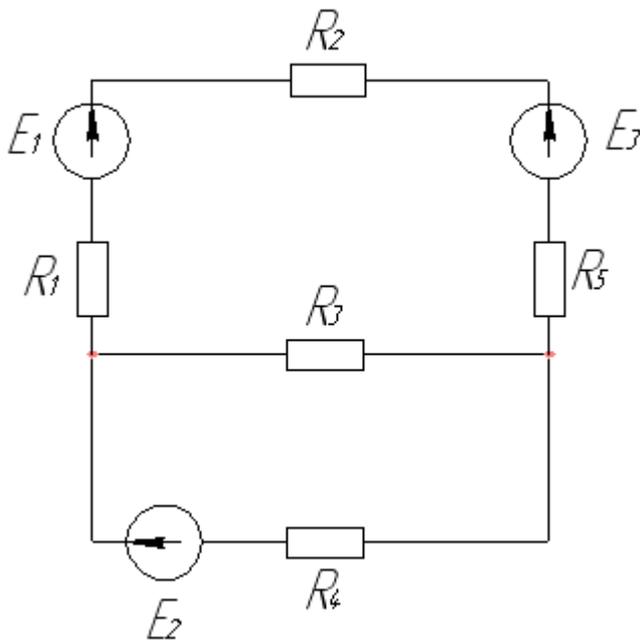
2. Определить I в R_5 , используя метод эквивалентного генератора, если $E = 45 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3=R_4=2 \text{ Ом}$, $R_5 = 5 \text{ Ом}$.



3. Применяя законы Кирхгофа, рассчитать сложную цепь по данным, указанным на схеме.



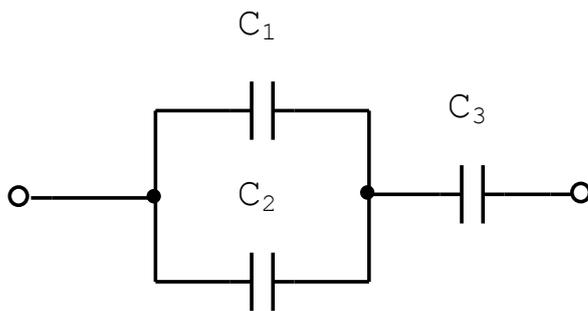
4. Применяя законы Кирхгофа, найти токи в сложной цепи, если $E_1 = 20 \text{ В}$, $E_2 = 80 \text{ В}$, $E_3 = 120 \text{ В}$, $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$, $R_3 = 80 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$, $R_5 = 20 \text{ Ом}$.



Тема 2.1. Электрическое поле

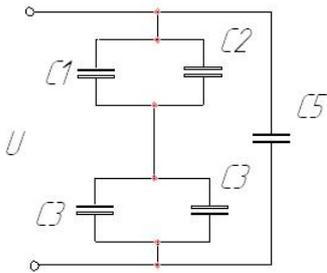
1. Определить общую емкость и напряжение на каждом конденсаторе для соединения, приведенного на рисунке, если $C_1 = 45$ мкФ; $C_2 = 20$ мкФ; $C_3 = 5$ мкФ; $C_4 = 30$ мкФ; $C_5 = 40$ мкФ.

Напряжение, приложенное ко всей батарее конденсаторов $U = 300$ В.



2. Определить общую емкость и напряжение на каждом конденсаторе для соединения, приведенного на рисунке, если $C_1 = 45$ мкФ; $C_2 = 20$ мкФ; $C_3 = 5$ мкФ; $C_4 = 30$ мкФ; $C_5 = 40$ мкФ.

Напряжение, приложенное ко всей батарее конденсаторов $U = 300$ В.



Тема 3.1 Начальные сведения о переменном токе

1. Заданы мгновенные значения трех токов: $i_1 = 12 \sin(\omega t - 60^\circ)$ А; $i_2 = 8 \sin(\omega t - 150^\circ)$ А; $i_3 = 10 \sin(\omega t + 30^\circ)$ А. Построить векторную диаграмму.

Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.

Расчет цепей.

1. Конденсатор подключен к источнику переменного тока с частотой $f = 50$ Гц и амплитудным значением напряжения $U_m = 150$ В. Действующее значение тока в конденсаторе $I = 2,5$ А. Определить емкость конденсатора.

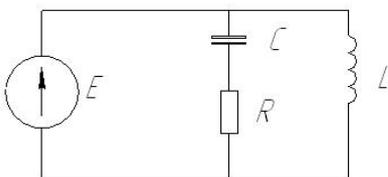
2. К цепи RC подано $U = 141 \sin(314t - 30^\circ)$ определить ток и записать его уравнение, если $R = 50$ Ом, $C = 31,8$ мкФ. Построить векторную диаграмму.

3. К цепи переменного тока приложено напряжение $U = 220$ В, ток в цепи 10 А. Определить полное, активное и реактивное сопротивления. Написать уравнение для мгновенных значений напряжений и тока i , если известно, что ток отстает от напряжения на угол 45° и начальная $\Psi_i = 0$

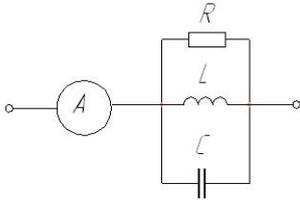
4. В неразветвленной цепи RL дано: $R = 4,8$ Ом, $L = 35$ мГн. подводится напряжение $U = 60 \sin(314t + 30^\circ)$. Определить ток в цепи – I и записать уравнение мгновенного значения тока. Построить векторную диаграмму цепи.

Записать для данной цепи $\underline{z}, \dot{I}, \dot{U}$

5. В заданной цепи показать и определить все токи. $E = 220$ В $f = 50$ Гц $R = 8$ Ом, $C = 1600$ мкФ, $L = 95$ мГн. Построить векторную диаграмму.



6. Определить показания амперметра, если к цепи подведено $u = 24 \sin(\omega t + 90^\circ)$, $R = 12$ Ом, $L = 127$ мГн, $C = 31,8$ мкФ, $f = 50$ Гц.



7. Напряжение на входе цепи имеет активную составляющую 63 В и реактивную -110 В. Записать комплекс заданного напряжения и составить выражение для комплекса тока, если он отстает по фазе от напряжения на 40 гр. а $I_m = 10$ А.

8. Составте схему цепи, если ее сопротивление $= 5 \cdot e^{j60^\circ}$.

Определите величину включенных сопротивлений.

Приняв начальную фазу тока $\Psi_i = 20^\circ$ нарисуйте векторную диаграмму цепи.

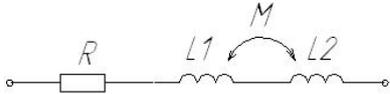
9. К катушке, индуктивность которой $L = 0,01$ Гн и сопротивление $R = 15$ Ом, приложено синусоидальное напряжение частотой $\omega = 300$ Гц и действующим значением $U = 82$ В. Определить действующие значения тока в цепи и записать закон его изменения во времени, если начальная фаза напряжения $\Psi_u = 0$.

Тема 3.3 Электрические цепи переменного тока с взаимной индуктивностью

1. В цепи RL при индуктивной связи между катушками надо найти $U_{вх}$, если $i = 3 \sin 628t$, $P = 20$ Вт, $L_1 = 10$ мГн, $L_2 = 20$ мГн, $K = 0,8$. Соединение катушек встречное.

2. Определить ток в цепи при согласном соединении катушек.

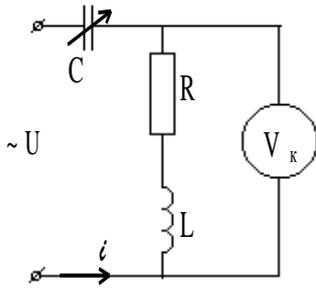
$R = 30$ Ом, $L_1 = 0,1$ Гн, $L_2 = 0,03$ Гн, $M = 0,053$ Гн, $U = 220$ В, $f = 50$ Гц.



Тема 3.4 Резонансные явления в электрических цепях

1. В последовательной цепи RLC определить индуктивность катушки, которую надо включить с конденсатором $C = 24$ мкФ, чтобы в цепи с частотой $f = 50$ Гц получить резонанс

2. В последовательной цепи RLC меняется ёмкость конденсатора. При максимальном токе в цепи $I = 1$ А, $U_{вх} = 10$ В, $U_C = 30$ В, $f = 50$ Гц. Определить параметры цепи - C , R , L , $U_{кат}$.



Тема 3.6 Трёхфазные цепи переменного тока.

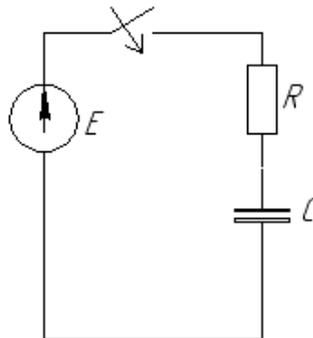
1. Составить схему трёхфазной цепи, собранную по схеме «звезда». Определить линейный ток, если известно: $U_{л}=220$ В; сопротивление фаз $R_{ф}=6$ Ом; $X_{ф}=8$ Ом.

2. Составить схему трёхфазной цепи, собранную по схеме «треугольник». Определить линейный ток, если известно $U_{л}=220$ В; сопротивление фаз $R_{ф} = 3$ Ом; $X_{ф} = 4$ Ом

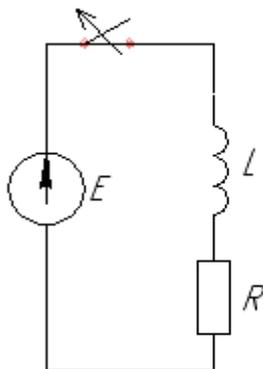
Раздел 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Тема 4.1. Переходные процессы в линейных электрических цепях

1. Определить значение напряжения на конденсаторе и значение тока в цепи в момент коммутации при замыкании ключа ($t = 0$) и при $t = 0,16$ с после замыкания ключа, если $E = 50$ В, $C = 100$ мкФ, $R = 2$ Ком.



2. Определить значение тока в цепи в момент коммутации при размыкании ключа ($t = 0$) и при $t = 0,10$ с после размыкания ключа, если $E = 20$ В, $R=100$ Ом, $L = 500$ мГн.



3.6. Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценка «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены качественно.

Оценка «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с незначительными ошибками.

Оценка «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задан

4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

4.1 Назначение

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) - максимально однородные по содержанию и сложности материалы, обеспечивающие стандартизированную оценку учебных достижений, позволяющие установить соответствие уровня подготовки обучающихся требованиям к уровню подготовки, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

4.2 Форма и условия контроля

Контроль остаточных знаний по учебной дисциплине проводится в форме тестирования с использованием контрольно-измерительных материалов.

Тестирование по учебной дисциплине проводится в прикладной компьютерной программе, что обеспечивает возможность генерировать для каждого обучающегося уникальную последовательность заданий и ответов.

Содержание КИМ целостно отражает объем проверяемых знаний, умений, компетенций, освоенных обучающимися при изучении дисциплины.

На проведение тестирования отводится не более 20 минут.

Тест состоит из 20 заданий закрытой и открытой формы, составленных по содержанию дисциплины.

Для проверки соответствующих объектов оценивания определены задания разной сложности: к каждому с 1 по 8 вопрос даны варианты ответов, из которых один или несколько правильных; в заданиях 9-12 необходимо установить правильную последовательность; в заданиях 13-16 необходимо установить соответствие; в 17-20 заданиях - вставить пропущенное слово.

4.3 Необходимые ресурсы

Для выполнения задания обучающимся обеспечиваются следующими условиями:

- наличие компьютерного класса, в котором размещаются персональные компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть;
- наличие программного обеспечения Visual Testing Studio

4.4 Время проведения контроля остаточных знаний

На проведение тестирования отводится не более 20 минут.

4.5 Инструкция по выполнению работы

Тест состоит из 20 заданий.

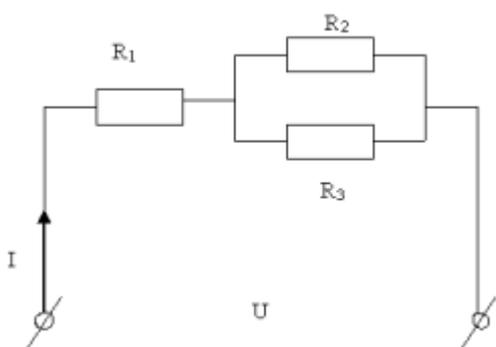
Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, вы можете вернуться к пропущенным заданиям.

4.6 Оценочные средства

Тестирование

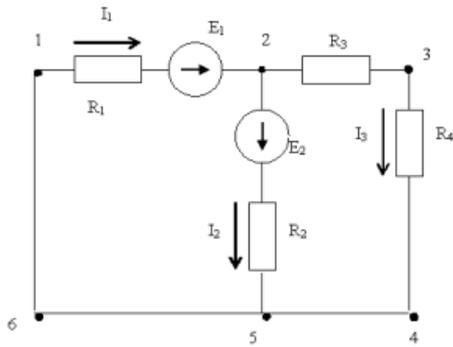
В заданиях 1-8 выберите один правильный ответ

1. Определить ток источника:



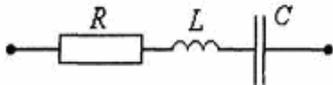
1. $I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$
2. $I = \frac{U}{R_1 + \frac{R_3 \cdot R_2}{R_2 + R_3}}$
3. $I = U \cdot R_{\text{общ}}$
4. $I = \frac{U}{\frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}}$

--- Составить уравнение по 2 закону



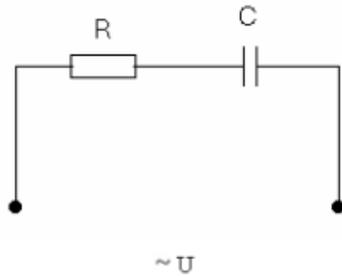
1. $E_2 = I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3$
2. $E_1 + E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2$
3. $E_2 - E_1 = I_2 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_1$
4. $E_1 = I_1 \cdot R_1 - I_3 \cdot R_3 - I_3 \cdot R_4$

3. Запишите формулу полного сопротивления последс



- 1.
2. $Z = R + X_L + X_C$
- 3.
4. $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$

4. В цепи RC переменного тока определить вх



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

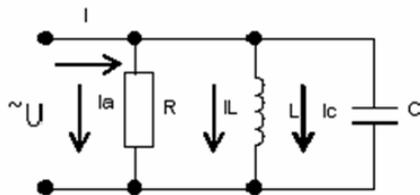
$$z = \sqrt{\dots}$$

1. $U = I(R + X_C)$
2. $U = I\sqrt{R^2 + X_C^2}$
3. $U = I\sqrt{R^2 - X_C^2}$
4. $U = I(R - X_C)$

5. Какая схема соответствует $Z=2+j3$:

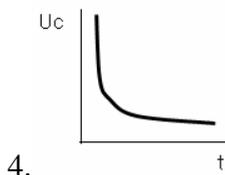
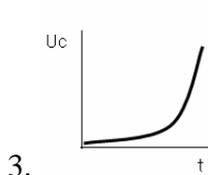
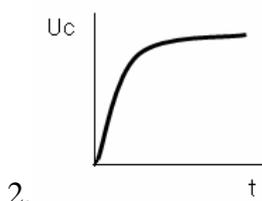
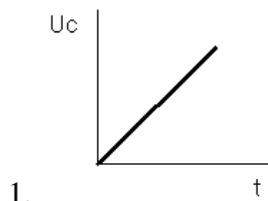
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. В параллельном контуре RLC возникает резонанс токов, который приводит:



1. $I_L = I_C = I_A$;
 2. общий ток I - max
 3. $I_L > I_C$, в Q раз
 4. $I_L = I_C \gg I_B$, Q раз
- где Q - добротность контура

7. Переходный процесс - включение конденсатора к источнику постоянного напряжения. Как при этом изменяется U_C ?



8. В чем заключается явление электромагнитной индукции?

- 1) в контуре образуется ЭДС при наличии магнитного поля в контуре;
- 2) в контуре образуется магнитное поле, если в контуре проходит ток;
- 3) в контуре образуется ЭДС при изменяющемся магнитном поле, сцепленном с контуром;
- 4) ЭДС создает в контуре всегда противоположно вызвавшей ее причине.

В заданиях 9-12 вставьте пропущенное слово (число):

9. При последовательном соединении сопротивлений общее сопротивление _____.

10. В электрической цепи $I = 2\text{А}$, $R = 10\text{ Ом}$, определить U _____ В.

11. В последовательном контуре RLC, настроенном в резонанс ток имеет _____ значение .

12. При несинусоидальной функции амплитуда гармоник _____ с увеличением номера гармоники

В заданиях 13-16 установите соответствие:

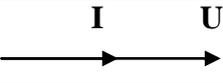
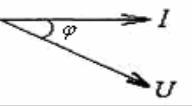
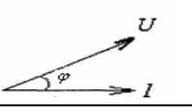
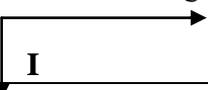
13. Установите соответствие между параметрами последовательного контура, настроенного в резонанс и формулами

1	Z	А	$\frac{U_L}{U_{BX}}$
2	U_L	Б	U_C
3	U_C	В	min
4	Q	Г	$U_{BX} \cdot Q$

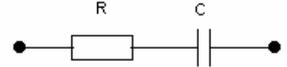
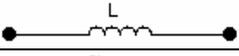
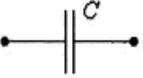
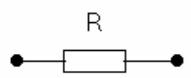
14. Установите соответствие между электрическими величинами и единицами измерения:

1	G	А	Гц
2	U	Б	Вт
3	P	В	В
4	f	Г	См

15. Установите соответствие между видом электрической цепи и векторной диаграммой

1	R	А	
2	RL	Б	
3	L	В	
4	RC	Г	

16. Установите соответствие: между видом электрической цепи и комплексной записью полного сопротивления

1		А	$\underline{Z} = jX$
2		Б	$\underline{Z} = R - jX$
3		В	$\underline{Z} = R$
4		Г	$\underline{Z} = -jX$

В заданиях 17-20 установите правильную последовательность

17. Укажите правильную последовательность характеристик синусоидального тока:

$$i = I_m \sin(\omega t + \psi).$$

1. частота
2. начальная фаза
3. амплитуда
4. фаза

18. Укажите правильную последовательность расчета цепи с одним источником и смешанным соединением сопротивлений

1. по закону Ома определить ток источника
2. используя свойства сопротивлений, включенных последовательно и параллельно для свертывания схемы и определения общего сопротивления
3. найти напряжение на участках цепи для определения токов на других участках схемы
4. показать направление токов

19. Укажите правильную последовательность расчета цепи методом наложения

1. определить направление частичных и действительных токов
2. составить частичных схем
3. нахождение частичных токов
4. определение действительных токов

20. Укажите правильную последовательность расчета несинусоидальной цепи RL при подаче несинусоидального напряжения

1. определить полное сопротивление цепи каждой гармоники

2. определить ток каждой гармоники
3. определить величину несинусоидального тока
4. определить реактивное сопротивление каждой гармоники

Ключ к варианту 1:

Вопрос	Ответ
1	2
2	2
3	3
4	2
5	2
6	4
7	2
8	3
9	увеличивается
10	20
11	максимальное
12	уменьшается
13	1 – В, 2 – Б, 3 – Г, 4 – А
14	1 - Г, 2 - В, 3 – Б, 4 - А
15	1 – А, 2 – В, 3 – Г, 4 - Б
16	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В
17	3 – 1 – 2 – 4
18	4 – 2 – 1 - 3
19	2 – 1 – 3 - 4
20	4 – 1 – 2 – 3

Список литературы

1. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2020. – 288 с.
2. Фуфаева Л.И. Электротехника: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2020. – 386 с.
3. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 374 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04339-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472681>
4. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472745>.
5. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470002>

6. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472794>