

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине ОП02.Электротехника и электроника

для специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО

13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Разработчик:

Войсковая Елена Юрьевна преподаватель специальных дисциплин

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	1
Комплект заданий для выполнения практических работ	1
Комплект заданий для выполнения лабораторной работы	6
Комплект заданий для выполнения контрольных работ	9
Комплект заданий для выполнения презентаций и докладов	11
Комплект экзаменационных вопросов и заданий	14

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

У1 - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками;

У2 - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

У3 - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

У4 - снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;

У5 - собирать электрические схемы;

У6 - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

З1 - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

З2 - методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

З3 - основные законы электротехники;

З4 - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;

З5 - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;

З6 - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

З7 - параметры электрических схем и единицы их измерения;

З8 - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

З9 - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

З10 - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

З11 - способы получения, передачи и использования электрической энергии;

З12 - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;

З13 - характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1 Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2 Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3 Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В таблице используются следующие сокращения:

ПР –практическая работа,

КР – контрольная работа,

ЛР –лабораторная работа,

ТК – тестовый контроль,

ЗД – защита докладов и презентаций

СТ – составление тезисов по теме

Таблица1 – Показатели оценки результата освоения ОК и ПК

Код контролируемой компетенции	Показатель оценки результата	Вид оценочных средств
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> - анализ работы электрооборудования на основании заданных условий и в соответствии с требованиями технологического процесса; - обоснованный выбор инструментов и измерительных приборов для определения технического состояния оборудования 	ЛР1 – ЛР20
ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> - определение неисправностей оборудования и их устранение в соответствии с техническими условиями; - оформление отчётной документации необходимой для обслуживания и ремонта электрооборудования, в соответствии с требованиями технологического процесса; 	
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> - диагностика электрического оборудования в соответствии с требованиями технической документации; - грамотное заключение по результатам диагностирования 	
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> - разборка и сборка бытовой техники в соответствии с технологической последовательностью; - правильно подобрать оборудования в соответствии с технологическим процессом 	ЛР1 – ЛР20
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> - проведение диагностирования бытовой техники. в соответствии с алгоритмом работы; - соответствие подбора и использования инструмента и оборудования 	
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> - точность проведения технических измерений соответствующим инструментом и приборами; - соблюдение последовательности приемов и технологических операций в соответствии с нормативно- технологической документацией 	
ОК 1	<ul style="list-style-type: none"> - анализ ситуации на рынке труда; - быстрая адаптация к внутриорганизационным условиям работы; - участие в профессиональных олимпиадах; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности. 	ЗД

ОК 2	<ul style="list-style-type: none"> - определение цели и порядка работы; - обобщение результата; - использование в работе полученных ранее знаний и умений; - рациональное распределение времени при выполнении работ. 	ЛР1 – ЛР20, ПР1 – ПР20, КР1 – КР3
ОК 3	<ul style="list-style-type: none"> - самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности; - способность принимать решения в стандартных и нестандартных производственных ситуациях; - ответственность за свой труд. 	ЛР1 – ЛР20, ТК, КР1 – КР3
ОК 4	<ul style="list-style-type: none"> - обработка и структурирование информации; - нахождение и использование источников информации. 	ЗД ПР1 – ПР20
ОК 5	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение, обработка, хранение и передача информации с помощью мультимедийных средств информационно-коммуникативных технологий. - работа с различными прикладными программами. 	ТК, ЗД, ЛР3, ЛР 6 -10, ЛР 12 -20
ОК 7	<ul style="list-style-type: none"> - терпимость к другим мнениям и позициям. - оказание помощи участникам команды. - нахождение продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях. - выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности. 	ЛР1 – ЛР20
ОК 8	<ul style="list-style-type: none"> - организация самостоятельной работы при освоении лекционного и практического материала 	ЗД, ТК, КР1 – КР3
ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> - целесообразность применения технологий в области профессиональной деятельности с учётом инноваций. 	ЗД, ТК, ЛР1 – ЛР20

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам) приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Элемент УД		Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
		форма контроля	проверяемые ОК, У, З	форма контроля	проверяемые ОК, У, З	форма контроля	проверяемые ОК, У, З
Раздел 1 Электрические измерения		ТК, ЛР1 – ЛР4, ПР1, ПР2	ОК1 – ОК4, ОК7, ОК9, У1, У2, У4, У5, 31, 34, 38, 39	ТК, ЗД	ОК1 – ОК4, ОК7 – ОК9, 31, 34, 38, 39	Экзамен	ПК1.1 – ПК1.3, ПК2.1 – ПК2.3, ОК1 – ОК5, ОК7 – ОК9, У1 – У5, 31 – 34, 36 – 39, 311
Раздел 2 Электротехника	Тема 2.1	ТК, ПР3, ПР4	ОК1 – ОК4, ОК7, ОК9, У3, 32, 36, 37, 311	ТК, ЗД	ОК1 – ОК4, ОК7 – ОК9, 32, 36, 37, 311		
	Тема 2.2	ЛР5, ПР5, СТ	ОК7, ОК9, У3, У4, У5, 32, 33, 38	ТК, КР1	ОК1 – ОК5, ОК7 – ОК9, У3, 32, 33, 37, 38		
	Тема 2.3	ТК, ЛР6, ЛР7, ПР6 – ПР10, СТ	ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, У3, У4, У5, 32, 33, 37, 38				
	Тема 2.4	ТК, ЛР8 – ЛР11, ПР11 – ПР13, СТ	ОК1 – ОК5, ОК7, ОК9, У3, У5, 32, 33, 37	ТК, КР2, КР3	ОК1 – ОК5, ОК7 – ОК9, У3, 32, 33, 37		
	Тема 2.5	ПР14, СТ	ОК4, ОК8, ОК9, У3				
Раздел 3 Основы электроснабжения		ТК, ПР15, ПР16	ОК8, ОК9, У3, 31, 35, 310	ТК	ОК8, ОК9, 31, 35, 310	Экзамен	ПК1.1 – ПК1.3, ПК2.1 – ПК2.3, ОК1 – ОК5, ОК7 – ОК9, У1 – У5, 31 – 33, 35, 37 – 310
Раздел 4 Электронная техника	Тема 4.1	ТК, СТ	ОК4, ОК8, 38, 39	ТК, ЗД	ОК2 – ОК5, ОК7 – ОК9, 38, 39		
	Тема 4.2	ЛР12 – ЛР14, ПР17, ПР18	ОК2 – ОК5, ОК7 – ОК9, У1, У5, 38, 39				
	Тема 4.3	ЛР15	ОК7 – ОК9, У1, У5, 38, 39				
	Тема 4.4	ТК	ОК2 – ОК5, 31, 39	ТК, ЗД	ОК2 – ОК5, ОК8, 31, 38, 39		
	Тема 4.5	ЛР16 – ЛР20, ПР19, ПР20	ОК2 – ОК5, У1, У5, 31, 38, 39				

3. Оценка освоения учебной дисциплины

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

Комплект заданий для выполнения практических работ

Цель

Систематизировать полученные теоретические знания и приобрести навыки по применению основных методов расчёта параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, электронных и полупроводниковых аппаратов.

В ходе выполнения практических работ осуществляется проверка знаний:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- методы электрических измерений;
- основные законы электротехники;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

и формирование

умений:

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей.

Перечень практических работ приведён в таблице 3

Комплект практических работ представлен в приложении «Методические указания по выполнению практических работ».

Таблица 3 - Перечень практических работ

№	Название практической работы	Перечень заданий
1.	Расчет погрешности для прямых и косвенных измерений	<p>Задание 1. Определение наибольшей абсолютной и относительной действительную погрешность и соответствует ли прибор заявленному классу точности.</p> <p>Задание 2 и 6. Определение абсолютной, относительной действительной и относительной приведенной погрешности измерения, класс точности прибора.</p> <p>Задание 3. Нахождение прибора с более точными измерениями.</p> <p>Задание 4 и 5. Определение абсолютной и относительной погрешности косвенных измерений</p>
2.	Способы расчёта электрических величин косвенным способом	<p>Задание 1 и 2. Определить параметры электрических приборов при расширении пределов измерения.</p> <p>Задание 3 и 4. Определить мощность и сопротивление электрической цепи косвенным способом.</p>
3.	Определение параметров электрических и магнитных полей	<p>Задание 1 Определить основные характеристики электрического поля</p> <p>Задание 2 Определить основные характеристики магнитного поля</p>
4.	Расчёт смешанного соединения конденсаторов	<p>Задание 1*. Рассчитать величину эквивалентной емкости цепи.</p> <p>Задание 2[☆]. Определить заряд и напряжения на отдельных участках цепи.</p> <p>Задание 3*. Рассчитать электрическую энергию, которую накапливает конденсаторная группа.</p> <p>Задание 4. Выполнить проверку.</p>
5.	Расчёт смешанного соединения резисторов	<p>Задание 1*. Рассчитать величину эквивалентного сопротивления цепи.</p> <p>Задание 2[☆]. Определить ток и напряжения на отдельных участках цепи.</p> <p>Задание 3. Выполнить проверку.</p> <p>Задание 4[☆]. Составить баланс мощности</p>
6.	Расчет сложных цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений	<p>Задание 1*. Определить количество ветвей и задать направление токов в ветвях.</p> <p>Задание 2*. Задать направление обхода в независимых контурах.</p> <p>Задание 3*. Составить уравнения по I и II закону Кирхгофа.</p> <p>Задание 4[☆]. Определить токи в ветвях.</p> <p>Задание 5. Составить баланс мощности системы.</p>

7.	Расчёт сложных цепей постоянного тока методом контурных токов	<p>Задание 1*. Определить количество ветвей и независимых контуров и задать направление основных и контурных токов.</p> <p>Задание 2*. Выразить основные токи в ветвях через контурные токи</p> <p>Задание 3*. Составить систему уравнений для независимых контуров по II закону Кирхгофа с учетом контурных токов.</p> <p>Задание 5[☆]. Определить контурные и основные токи в ветвях.</p> <p>Задание 6[☆]. Выполнить проверку по I и II закону Кирхгофа с учетом основных токов в ветвях.</p> <p>Задание 7. Составить баланс мощности системы.</p>
8.	Расчет сложных цепей методом эквивалентного генератора	<p>Задание 1*. Составить схему и преобразовать её в удобный для расчета вид.</p> <p>Задание 2*. Определить сопротивление цепи.</p> <p>Задание 3*. Составить уравнения для определения токов в преобразованной схеме.</p> <p>Задание 4[☆]. Определить ЭДС холостого хода и сопротивление короткого замыкания.</p> <p>Задание 5[☆]. Определить ток в ветви с сопротивлением R_5.</p>
9.	Расчет неразветвленной магнитной цепи	<p>Задание 1. Определить геометрические размеры участков магнитной цепи.</p> <p>Задание 2. Определить величину магнитной индукции и напряжённость на отдельных участках магнитной цепи.</p> <p>Задание 3. Определить намагничивающую силу в магнитной цепи и ток источника.</p>
10.	Расчет разветвлённой магнитной цепи	<p>Задание 1*. Начертить эквивалентную схему магнитной цепи, указав на ней направление магнитных потоков и магнитодвижущих сил;</p> <p>Задание 2*. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа для магнитной цепи;</p> <p>Задание 3[☆]. Определить магнитные потоки в стержнях, магнитное напряжение и значение магнитной индукции в воздушном зазоре</p>
11.	Расчёт параметров неразветвленной однофазной цепи	<p>Задание 1*. Рассчитать величину полного сопротивления цепи.</p> <p>Задание 2*. Определить действующее значение тока.</p> <p>Задание 3[☆]. Записать закон изменения напряжения и тока на входе цепи.</p> <p>Задание 4[☆]. Определить сдвиг фаз между током и напряжением в цепи.</p> <p>Задание 5*. Рассчитать величину составляющих напряжения</p> <p>Задание 6*. Построить векторную диаграмму.</p> <p>Задание 7. Определить показания приборов.</p>

12.	Расчёт параметров разветвлённой однофазной цепи	<p>Задание 1*. Рассчитать величину проводимостей отдельных ветвей и всей цепи.</p> <p>Задание 2*. Рассчитать величину составляющих тока ветвей.</p> <p>Задание 3[☆]. Рассчитать величину тока неразветвленной ветви.</p> <p>Задание 4. Определить сдвиг фаз между током и напряжением в цепи.</p> <p>Задание 5*. Построить векторную диаграмму.</p>
13.	Расчёт трёхфазной цепи символическим методом	<p>Задание 1*. Составить схему для расчёта с учётом потребителей каждой фазы.</p> <p>Задание 2*. Рассчитать линейные и фазные токи и напряжения.</p> <p>Задание 3. Рассчитать мощность каждой фазы и всей цепи.</p> <p>Задание 4*. Построить векторную диаграмму токов и топографическую напряжений.</p> <p>Задание 5[☆]. Определить угол сдвига фаз между фазными токами и напряжениями</p>
14.	Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью	<p>Задание 1*. Определить способ включения катушек</p> <p>Задание 2*. Составить уравнения по I и II закону Кирхгофа с учётом индуктивной связи, используя символический метод</p> <p>Задание 3[☆]. Рассчитать токи в ветвях</p> <p>Задание 4. Выполнить проверку по II закону Кирхгофа для внешнего контура.</p>
15.	Расчёт и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву	<p>Задание 1 Рассчитать сечение проводов и кабелей По известным параметрам электрической цепи</p> <p>Задание 2 Определить потери напряжения при передачи электрической энергии</p> <p>Задание 3 Выполнить проверку выбранного кабеля по допустимому нагреву</p>
16.	Выполнение простейшего расчета заземлителей	Задание 1 Выполнить расчёт заземление для данного электрооборудования
17.	Расчет маломощных выпрямителей	<p>Задание 1. Определить токи и напряжения обмоток трансформатора.</p> <p>Задание 2. Определить мощность трансформатора.</p> <p>Задание 3. Выбрать тип диодов и ёмкость конденсатора фильтра</p>
18.	Расчет усилительных каскадов	<p>Задание 1. Определить рабочую точку на входных и выходных характеристиках транзистора.</p> <p>Задание 2. Определить h – параметры транзистора в районе рабочей точки.</p> <p>Задание 3. Определить входное и выходное сопротивление усилительного каскада, коэффициент усиления каскада по напряжению и величину выходного напряжения усилительного каскада.</p>

19.	Арифметические действия над двоичными числами	<p>Задание 1. Выполнить арифметические действия с двоичными числами, используя законы алгебры логики.</p> <p>Задание 2. Представить двоичные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.</p> <p>Задание 3. Выполнить сложение и вычитание двоичных чисел используя метод кодирования двоичных чисел.</p>
20.	Построение принципиальных схем логических устройств по логическим выражениям	<p>Задание 1. Записать по таблице истинности или временной диаграмме функцию в СКНФ и СДНФ.</p> <p>Задание 2. Построить по логическому выражению логическую схему, используя основные логические элементы</p>

Критерии оценки практических работ

Практические работы с 1 по 3, 13, 17 и 18

- оценка «отлично» - решены задачи, отмеченные символом ✨ сложности с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «хорошо» - решены задачи, отмеченные символом ☀ с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «удовлетворительно» - решены задачи, отмеченные символом * с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена

Практические работы с 4 по 8, 11, 12, 14, 15

- оценка «отлично» - выполнены все пункты работы с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «хорошо» - выполнены пункты работы, отмеченные «*» и «☀», с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «удовлетворительно» - выполнены пункты работы, отмеченные «*», с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена

Практические работы 9, 10, 16, 19, 20

- оценка «отлично» - выполнены все пункты работы с соблюдением всех требований к оформлению;
- оценка «хорошо» - выполнены все пункты работы, допущены ошибки при оформлении работы;
- оценка «удовлетворительно» - выполнены все пункты работы допущены математические ошибки и неточности при построение графических зависимостей;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнено

Комплект заданий для выполнения лабораторной работы

Цель:

Лабораторные работы предназначены для углубления и закрепления теоретических знаний, а также приобретения навыков по сборке и наладке электрических схем, измерений в электрических цепях, проведения испытаний электротехнических установок, расчёта и анализа электрических цепей, оформления результатов испытаний и расчётов.

В ходе выполнения лабораторных работ осуществляется проверка *знаний:*

- основные правила эксплуатации простейшего электрооборудования
 - принцип выбора электрических и электронных устройств и приборов
- формирование

умений:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками
- правильно эксплуатировать простейшее электрооборудование
- рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей
- снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими
- собирать и читать простейшие электрические принципиальные и монтажные схемы

Оснащение лабораторных работ:

Оборудование:

- лабораторные работы 1 – 4 выполняются с использованием измерительных приборов;
- лабораторные работы (5, 7 – 9, 11) выполняются на учебных лабораторных стендах «Теоретические основы электротехники»;
- лабораторные работы (3, 6, 10, 12 -20) выполняются в компьютерном классе в виде виртуальных лабораторно-исследовательских работ с помощью системы компьютерного имитационного моделирования электротехнических и электронных устройств на основе программы Electronics Work Bench.

Перечень лабораторных работ приведен в таблице 4.

Комплект лабораторных работ представлен в приложении «Методические указания по выполнению лабораторных работ»

Таблица 4 – Перечень лабораторных работ

Номер и название лабораторной работы	Цель работы
1, 2. Исследование схем включения измерительных приборов для измерения тока и напряжения в электрических цепях	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать схемы включения амперметров и вольтметров в различные электрические цепи; -исследовать способы расширения пределов измерения приборов
3, 4 Исследование схем включения измерительных приборов для измерения мощности и энергии.	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать схемы включения ваттметров и электрических счетчиков в различные электрические цепи; -исследовать способы расширения пределов измерения приборов
5. Исследование последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать закономерности при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.
6. Применение законов Кирхгофа к многоконтурной цепи	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать закономерности в линейных цепях постоянного тока; - экспериментально подтвердить законы Кирхгофа, принципа наложения и свойства взаимности.
7. Исследование режимов работы электрической цепи	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать режимы работы электрической цепи, представленной активным двухполюсником; - определить параметры схемы замещения активного двухполюсника эквивалентным генератором.
8 –10 Исследование неразветвленной и разветвлённой однофазной цепи	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать зависимости индуктивного, емкостного и полного сопротивления цепи от частоты переменного тока. - определить сдвиг фаз между током и напряжением с использованием элементной базы программы Electronics Workbench - определить экспериментальным и графическим способом резонансную частоту, сравнить полученные результаты.
11. Исследование трёхфазной цепи соединённой по схеме «треугольник» и «звезда»	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать закономерности при соединении трёхфазной цепи по схеме «треугольник» и «звезда», используя элементную базу лабораторного стенда; - проанализировать аварийные режимы работы трёхфазной цепи с использованием элементной базы программы Electronics Workbench
12. Исследование работы диода. Построение вольтамперной характеристики	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать работы схемы для снятия характеристик полупроводникового диода с использованием элементной базы программы Electronics Workbench - снять и проанализировать вольтамперные характеристики германиевого и кремниевого диодов; - определить их параметры по характеристикам.

13, 14. Исследование основных схем включения транзистора и тиристора	<ul style="list-style-type: none"> -исследовать работы схемы для снятия характеристик полупроводникового тиристора с использованием элементной базы программы Electronics Workbench - экспериментальное определить характеристики транзистора с использованием элементной базы программы Electronics Workbench
15. Исследование однофазных и трёхфазных схем выпрямителей	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать свойства усилителя синусоидальных сигналов.. -исследовать свойства дифференциального усилительного каскада. -исследовать свойства генератора гармонических колебаний - исследовать свойства однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров
16. Исследование работы основных логических элементов	-исследовать свойства логических элементов «И» и «ИЛИ» на диодах и экспериментально подтвердить их таблиц истинности.
17. Исследование работы основных типов триггеров	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать свойства RS-триггера. - исследовать JK-триггера
18. Исследование работы регистров	- исследовать свойства последовательного и параллельного регистров на D-триггерах
19. Исследование работы счётчиков и сумматоров	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать свойства комбинационных логических схем на примере полусумматора и сумматора - экспериментально подтвердить таблицы истинности полусумматора
20. Исследование работы шифраторов и дешифраторов	-исследовать схемы включения шифраторов и дешифраторов

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - практические навыки, необходимые для выполнения данной работы, сформированы
- оценка «не зачтено» - практические навыки, необходимые для выполнения данной работы, не сформированы

Комплект заданий для выполнения контрольных работ

Цель:

Систематизация и обобщение ранее изученного материала, применение теоретических знаний для расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока любой сложности.

При выполнении контрольной работы осуществляется проверка *знаний:*

- методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
 - основные законы электротехники;
 - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
 - параметры электрических схем и единицы их измерения;
 - характеристики и параметры электрических и магнитных полей.
- и формирование*

умений:

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей.

Перечень контрольных работ

Контрольная работа 1 Расчет сложных цепей постоянного тока

- 1*. Составить систему уравнений по методу узловых и контурных уравнений.
- 2*. Составить систему уравнений по методу контурных токов
- 3[☆]. Рассчитать токи в ветвях одним из известных методов.
- 4*. Составить баланс мощности.
- 5[☆]. Выполнить проверку: записать уравнение по II закону Кирхгофа и подставить в него, полученные значения токов.
- 6[☆]. Определить показания вольтметров, используя метод узлового напряжения.
7. Построить потенциальную диаграмму для любого контура, содержащего два источника ЭДС.

Контрольная работа 2 Расчёт смешанного соединения элементов в однофазных цепях переменного тока

- 1*. Определить индуктивное, ёмкостное и полное сопротивление ветвей.
- 2*. Определить активную, реактивную и полную проводимость параллельных ветвей.

3*. Определить активное, реактивное и полное сопротивление параллельных ветвей и всей цепи.

4☼. Определить составляющие токов параллельных ветвей и всей цепи.

5☼. Построить векторную диаграмму токов и напряжений цепи.

6. Определить сдвиг фаз между током и напряжением на входе цепи и между напряжением на параллельном участке цепи и токами в ветвях.

7. Рассчитать активную, реактивную и полную мощность цепи и отдельных ветвей.

Контрольная работа 3

Расчёт аварийных режимов работы в трёхфазных цепях

1*. Составить схему для расчёта с учётом потребителей каждой фазы

2*. Рассчитать линейные, фазные токи и напряжения, ток в нулевом проводе при соединении нагрузки звездой для нормального режима работы;

3☼. Построить векторную диаграмму токов и топографическую напряжений для нормального режима работы.

4. Рассчитать мощность каждой фазы и всей цепи для нормального режима работы

5*. Составить схему для расчёта с учётом аварийного режима

6*. Рассчитать линейные, фазные токи и напряжения, ток в нулевом проводе при соединении нагрузки звездой для заданного аварийного режима работы.

7☼. Построить векторную диаграмму токов и топографическую напряжений для аварийного режима работы.

8. Рассчитать мощность каждой фазы и всей цепи для аварийного режима работы.

Комплект контрольных работ представлен в приложении «Методические указания по выполнению контрольных работ»

Критерии оценки:

- оценка «отлично» - выполнены все пункты работы с соблюдением всех требований к оформлению;

- оценка «хорошо» - выполнены пункты работы, отмеченные «*» и «☼», с соблюдением всех требований к оформлению;

- оценка «удовлетворительно» - выполнены пункты работы, отмеченные «*», с соблюдением всех требований к оформлению;

- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена

Комплект заданий для выполнения презентаций и докладов

Познавательная и мыслительная активность формируется при выполнении определённых заданий, ориентированных на разный уровень, над которыми работают студенты. Для развития познавательного интереса необходимо учитывать индивидуальные возможности студента.

Познавательный интерес формируется в процессе работы студентов над докладами и презентациями. Данный вид работы предполагает неременное соединение собственной мысли студента с самостоятельным выполнением им умственных действий.

Задание по составлению докладов или презентаций на выбранную тему проводится с целью:

- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативности, самостоятельности и организованности;
- развития исследовательских умений.

Правильная организация самостоятельной работы позволяет получить планируемый результат.

При создании презентаций или докладов осуществляется проверка *знаний*:

- классификацию, устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- основы физических процессов и свойства проводниковых, электроизоляционных и магнитных материалов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов

Перечень тем для выполнения презентаций

1. Современные измерительные приборы
2. Методы и средства электрических измерений магнитных величин
3. Методы и средства электрических измерений неэлектрических величин
4. Свойства и применение проводниковых, полупроводниковых, изоляционных и магнитных материалов
5. Области применения электронных ламп и газоразрядных приборов»
6. Области применения газоразрядных приборов
7. Области применения полупроводниковых приборов

8. Области применения интегральных микросхем

9. Области применения регистров, счётчиков, дешифраторов и мультиплексоров

Критерии оценки презентаций приведён в таблице 4

Таблица 4 – Критерии

	Критерии оценки	Количество баллов
Структура (15 баллов)	Титульный лист название, фамилия, имя группа автора	1 - 5
	Понятная навигация	1 - 5
	Указаны информационные ресурсы	1 - 5
Оформление презентации (40 баллов)	Единый стиль оформления	1 - 5
	Оформление не отвлекает от содержания	1 - 5
	Выполнено акцентирование наиболее значимой информации	1 - 5
	Использование для вставки статических объектов	1 - 4
	Использование для вставки динамических объектов	1 - 5
	Рациональное использование анимационных эффектов	1 - 10
	Вставка объектов Excel (таблиц, диаграмм, графиков)	1 - 3
	Отсутствие грамматических ошибок	1 - 3
Содержание (30 баллов)	Содержание разделов выдержано в логической последовательности	1 - 5
	Полнота раскрытия темы	1 - 10
	Количество материала	1 - 10
	Наглядность подачи материала	1 - 5
	Общее впечатление от просмотра презентации	1 - 10

- оценка «отлично» 90 – 80 баллов

- оценка «хорошо» 79 – 70 баллов

- оценка «удовлетворительно» 69 – 65 баллов

Перечень тем для написания докладов

1. Основные процессы в проводниках, полупроводниках и диэлектриках.

2. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схемы замещения источников ЭДС и тока, приёмников электрической энергии. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей»

3. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей

4. Нелинейные цепи переменного тока

5. Переходные процессы в электрических цепях

Критерии оценки:

- оценка «отлично» - в докладе освещены все вопросы темы и составлено не менее 10 тестовых вопросов на соответствие, «вставить пропущенное слово»;

- оценка «хорошо» - в докладе освещены все вопросы темы и составлено не менее 10 тестовых вопросов на выбор правильного ответа;

- оценка «удовлетворительно» в докладе освещены все вопросы темы;

- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена

Комплект экзаменационных вопросов и заданий

По дисциплине предусмотрено 2 экзамена:

- первый экзамен включает вопросы раздела 1, раздела 2 (темы 2.1 – 2.3);
- второй экзамен включает вопросы раздела 2 (темы 2.4 – 2.5), раздела 3, раздела 4

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей

уметь:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;
- собирать электрические схемы;

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Экзамен сдается письменно (задача) и устно (два вопроса по части 3 и 4).

Задача представляет собой типовую задачу, аналогом которой являются отдельные фрагменты практических заданий и контрольных работ

Критерии оценки:

- оценка «отлично» - даны точные и полные ответы на теоретические вопросы и верно решена задача.
- оценка «хорошо» - дан точный ответ на один теоретический вопрос и верно решена задача
- оценка «удовлетворительно» - даны не полные либо не точные ответы на теоретические вопросы и при решении задачи допущены ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» - даны не полные ответы на теоретические вопросы и не решена задача.

Теоретические вопросы к экзамену по разделу 1, разделу 2 (темы 2.1 – 2.3)

1. Сравнить характеристики приборов электромагнитной и магнитоэлектрической системы.
2. Сравнить характеристики приборов электродинамической и ферродинамической системы.
3. Сравнить характеристики приборов электромагнитной и электростатической системы.
4. Рассказать о способах измерения малых напряжений и токов в цепях постоянного и переменного тока.
5. Рассказать о способах измерения больших напряжений и токов в цепях постоянного и переменного тока.
6. Рассказать о способах измерения средних напряжений и токов в цепях постоянного и переменного тока.
7. Сравнить характеристики, назначение и схемы включения шунта и добавочного резистора.
8. Сравнить характеристики, назначение и схемы включения трансформатора тока и напряжения.
9. Рассказать о способах измерения сопротивления.
10. Рассказать о способах измерения активной мощности в цепях постоянного тока.

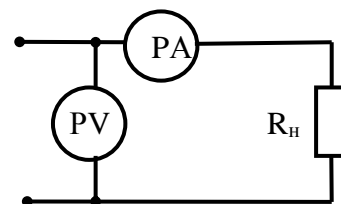
11. Рассказать о способах измерения активной мощности в цепях переменного тока.
12. Рассказать о способах измерения реактивной мощности в цепях переменного тока.
13. Рассказать о способах измерения электрической энергии.
14. Рассказать о способах расширения пределов измерения ваттметров и электрических счетчиков.
15. Рассказать о способах измерения фазового сдвига и частоты питающей сети.
16. Рассказать о назначении и характеристиках мультиметров.
17. Определение и основные характеристики электрического поля. Закон Кулона.
18. Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.
19. Электрическая цепь. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость.
20. Схемы включения и особенности последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов.
21. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Режимы работы электрической цепи. Электрическая работа и мощность.
22. Законы Кирхгофа.
23. Метод узловых и контурных уравнений.
24. Метод контурных токов
25. Метод узлового напряжения.
26. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Закон полного тока.
27. Магнитная цепь Элементы магнитной цепи. Виды магнитных цепей.
28. Законы Кирхгофа и Ома для расчета магнитных цепей.
29. Потокосцепление. Самоиндукция и взаимоиנדукция
30. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в контуре. ЭДС самоиндукции. ЭДС взаимоиנדукции.
31. Преобразование механической энергии в электрическую.
32. Преобразование электрической энергии в механическую.

Практические задания к экзамену по разделу 1, разделу 2 (темы 2.1 – 2.3)

1. Электрические измерения

1.1. Мощность, потребляемая нагрузочным сопротивлением $R_H = 9,9 \text{ Ом}$, измеряется с помощью вольтметра и амперметра. Вольтметр показывает $U = 120 \text{ В}$, амперметр $I = 12 \text{ А}$.

Определить мощность, выделяющуюся в сопротивле-



нии. Найти погрешность измерения мощности.

1.2. Для измерения мощности с повышенным напряжением ваттметр включен через трансформаторы тока 150/5А и напряжения 1000/100В. Допустимая относительная погрешность ваттметра 1,5%. Показания ваттметра равны $P_W = 170\text{Вт}$. Найти мощность сети.

Определить возможную абсолютную погрешность измерения мощности сети.

1.3. При определении мощности, потребляемой сопротивлением в 100 Ом с абсолютной погрешностью 1Ом, был использован амперметр, который показал ток 80мА. Амперметр имеет следующие параметры $I_{\text{ном}} = 100\text{мА}$ и $\delta_{\text{пр}} = 0,5\%$.

Определить мощность косвенным способом, абсолютную и относительную погрешность её измерения

1.4. В цепи постоянного тока 3,5 А с напряжением 127 В включенный ваттметр, имеющий $P_{\text{ном}} = 750\text{Вт}$, показал значение 456 Вт.

Определить истинное значение мощности в цепи, абсолютную и относительную погрешности ее измерения.

1.5. Последовательно с вольтметром, имеющим предел измерения $U_{\text{max}} = 300\text{В}$ и внутреннее сопротивление $R_V = 30\text{кОм}$, включено добавочное сопротивление $R_{\text{доб}} = 120\text{кОм}$.

Определить расширенный предел измерения вольтметра, относительную погрешность при измерении максимально допустимого значения, если с добавочным сопротивлением абсолютная погрешность не превышает $\pm 30\text{В}$.

1.6. Для измерения тока 15 мА использовали два прибора: первый с $I_{\text{ном1}} = 20\text{мА}$ и $\delta_{\text{пр1}} = 1,5\%$, а второй с $I_{\text{ном2}} = 100\text{мА}$ и $\delta_{\text{пр2}} = 0,5\%$.

Определить, какой прибор имеет меньшую абсолютную погрешность измерения.

1.7. Для определения сопротивления резистора использовали амперметр с $I_{\text{ном}} = 100\text{мА}$ и $\delta_{\text{прА}} = 1,0\%$ и ваттметр с $P_{\text{ном}} = 1\text{Вт}$ и $\delta_{\text{прР}} = 2,5\%$. Величина тока, проходящего через резистор равна 80 мА, а мощность потерь 0,64 Вт.

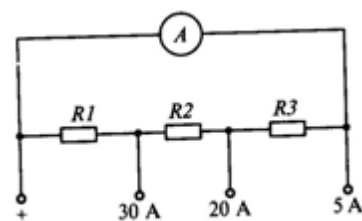
Определить сопротивление резистора и абсолютную и относительную погрешность его измерения.

1.8. Номинальный ток амперметра $I_A = 10\text{А}$, сопротивление шунта $R_{\text{ш}} = 1\text{Ом}$. Определить сопротивление амперметра, если общий ток цепи 15А.

1.9. Номинальный ток амперметра $I_A = 10\text{А}$, его внутреннее сопротивление $R_A = 0,8\text{Ом}$.

Определить ток, проходящий по электрической цепи, если амперметр с шунтом сопротивлением $R_{\text{ш}} = 0,3\text{Ом}$ показывает ток $I_{\text{ц}} = 7\text{А}$.

1.10. Внутреннее сопротивление амперметра $R_A = 2\text{Ом}$, падение напряжения на



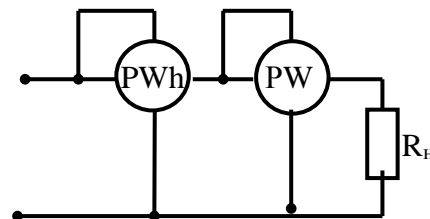
шунте в каждом пределе измерения не должно превышать $U = 100 \text{ мВ}$.

Определить параметры многопредельного шунта к амперметру для трех пределов измерения.

1.11. Шунт для увеличения пределов измерения амперметра с 1 до 100А выполнен из четырех включаемых параллельно манганиновых пластин сечением 1 x 3 мм.

Рассчитать необходимую длину пластин, если внутреннее сопротивление амперметра в номинальных условиях равно $R_A = 0,1 \text{ Ом}$.

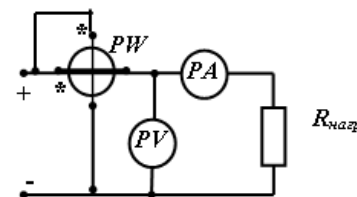
1.12. Известно, что 1280 оборотов диска увеличивают показания счётчика электрической энергии на $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$. Счетчик и ваттметр включены, как показано на схеме.



Образцовый ваттметр, включенный в электрическую сеть, показывает $P = 240 \text{ Вт}$. Диск счётчика, включенного в ту же сеть, делает 50 оборотов за $t = 10 \text{ мин}$.

Найти абсолютную и относительную погрешности измерения энергии.

1.13. Ваттметр, амперметр и вольтметр включены в сеть так, как показано на рисунке. Показания счётчика изменяются на $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$, когда диск делает 1280 оборотов. Показания амперметра $I_A = 3,8 \text{ А}$, вольтметра $U_V = 220 \text{ В}$.



Определить абсолютную и относительную погрешность измерения энергии, потребляемую активным сопротивлением за 10 мин.

1.14. Коэффициент шунтирования равен 2000, шкала прибора имеет 100 дел, стрелка отклонилась на 35 делений, номинальный ток прибора $I_A = 1 \text{ А}$.

Определить ток в измеряемой цепи

1.15. Определить действующее значение напряжения в сети, если вольтметр вторичной цепи показал $U_V = 30 \text{ В}$ $K_{тн} = 1000/100$.

1.16. Для определения значения сопротивления собрана схема (рис.1). Получены следующие показания приборов амперметр $I_A = 0,1 \text{ А}$, вольтметр $U_V = 12 \text{ В}$, внутреннее сопротивление амперметра $R_A = 0,2 \text{ Ом}$.

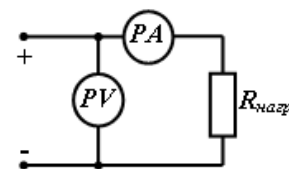


Рисунок 1

Определить значение потребляемой мощности, абсолютную и относительную погрешность измерения.

2. Определить параметры цепей постоянного тока различными методами

2.1. Определить эквивалентное сопротивление и ток в электрической цепи постоянного тока, подключенной к зажимам источника напряжением $U = 100 \text{ В}$, если

$R_1 = R_2 = R_3 = 5 \text{ Ом}$; $R_6 = R_8 = R_9 = 2 \text{ Ом}$; $R_{10} = R_{11} = 8 \text{ Ом}$; $R_{13} = 6 \text{ Ом}$.

2.2. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя метод контурных токов. Выполнить проверку. $R_1=R_2=R_3=30\text{ Ом}$; $R_4=R_5=R_6=20\text{ Ом}$; $E_1=12\text{ В}$; $E_2=40\text{ В}$; $E_3=100\text{ В}$

2.3. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя законы Кирхгофа. Выполнить проверку. $R_1=R_2=8\text{ Ом}$; $R_3=R_4=38\text{ Ом}$; $R_5=R_6=12\text{ Ом}$; $R_7=R_8=42\text{ Ом}$; $R_9=28\text{ Ом}$; $E_1=E_3=45\text{ В}$; $E_2=60\text{ В}$

2.4. Определить эквивалентное сопротивление и ток в электрической цепи постоянного тока, содержащей: $R_1=R_2=R_3=1\text{ Ом}$; $R_4 = R_7 = R_9 = 2\text{ Ом}$; $R_{10}=R_{11}=R_{12}=R_{13}=18\text{ Ом}$; и подключенной к зажимам источника напряжением $U=220\text{ В}$

2.5. Определить эквивалентное сопротивление и напряжения на зажимах цепи постоянного тока, содержащей: $R_1=R_2=R_3=R_4=12\text{ Ом}$; $R_8=R_9=15\text{ Ом}$; $R_{11}=R_{12}=R_{13}=R_{14}=R_{15}=R_{16}=3\text{ Ом}$, электрический ток, поступающий от источника равен 7 А

2.6. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя метод контурных токов. Выполнить проверку. $R_1=R_2=17\text{ Ом}$; $R_3=R_4=12\text{ Ом}$; $R_5=R_6=8\text{ Ом}$; $E_1=35\text{ В}$; $E_2=E_3=70\text{ В}$;

2.7. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя законы Кирхгофа. Выполнить проверку. $R_1=R_2=R_3=23\text{ Ом}$; $R_4=R_5=R_6=7\text{ Ом}$; $E_1=E_2=14\text{ В}$; $E_3=E_4=10\text{ В}$; $E_5=50\text{ В}$

2.8. Последовательно с резистором $R_2=30\text{ Ом}$ включен реостат R_1 . В среднем положении подвижного контакта ток в цепи 2 А . Определить ток и напряжение на резисторе при крайних положениях контакта, если цепь подключена к источнику с ЭДС $E=100\text{ В}$ и внутренним сопротивлением 5 Ом .

2.9. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя метод контурных токов. Выполнить проверку. $R_1=R_2=8\text{ Ом}$; $R_3=R_4=18\text{ Ом}$; $R_5=R_6=28\text{ Ом}$; $E_1=55\text{ В}$; $E_2=73\text{ В}$; $E_3=86\text{ В}$

2.10. Цепь состоит из параллельного соединения двух резисторов сопротивлением 10 Ом каждый, по одному из резисторов проходит ток 1 А . Чему будет равен этот ток при обрыве цепи другого резистора, если внутреннее сопротивление источника 1 Ом .

2.11. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока, используя законы Кирхгофа. Выполнить проверку: $R_1=R_2=5\text{ Ом}$; $R_3=R_4=7\text{ Ом}$; $R_5=R_6=R_7=8\text{ Ом}$; $E_1=30\text{ В}$; $E_2=40\text{ В}$; $E_3=50\text{ В}$.

2.12. Определить токи в ветвях электрической цепи постоянного тока используя законы Кирхгофа. Выполнить проверку. $R_1=R_2=18\text{ Ом}$; $R_3=R_4=11\text{ Ом}$; $R_5=R_6=32\text{ Ом}$; $E_1=E_2=86\text{ В}$; $E_4=39\text{ В}$; $E_4=E_5=16\text{ В}$

Номер задачи	Схема включения	Номер задачи	Схема включения
2.1		2.2	
2.3		2.4	
2.5		2.6	
2.7		2.8	
2.9		2.11	
2.13			

Теоретические вопросы к экзамену по разделу 2 (темы 2.4 – 2.5), разделу 3, разделу 4

1. Элементы и параметры однофазной цепи переменного тока
2. Основные характеристики и векторные диаграммы цепей с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью
3. Колебательный контур. Резонансные явления
4. Параметры трёхфазных цепей переменного тока.
5. Схемы соединения трёхфазных цепей
6. Аварийные режимы работы. Вращающееся магнитное поле
7. Электрические цепи переменного тока с магнитосвязанными элементами.
8. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
9. Воздушные и кабельные линии, внутренние электрические сети и распределительные пункты, электропроводки.
10. Графики электрических нагрузок Эксплуатация электрических установок.
11. Защитное заземление. Защитное зануление
12. Общие сведения об электронных лампах. Основные типы электронных ламп
13. Общие сведения о газоразрядных приборах. Основные типы газоразрядных приборов
14. Полупроводниковые диоды, стабилитроны. Принцип действия. Вольтамперные характеристики. Основные параметры. Условное обозначение и маркировка.
15. Биполярные и полевые транзисторы. Принцип действия. Схемы включения. Режимы работы. Основные параметры. Условное обозначение и маркировка.
16. Тиристоры. Устройство, принцип действия, область применения. Вольтамперные характеристики.
17. Фотодиоды, фототранзисторы и оптроны: принцип действия, назначение, обозначение
18. Основные сведения о выпрямителях: назначение, классификации, обобщенная структурная схема
19. Однофазные и трехфазные выпрямители. Стабилизаторы напряжения и тока
20. Электронные измерительные приборы: классификация, устройство и область применения
21. Электронные генераторы
22. Общие сведения. Способы изготовления интегральных микросхем.
23. Полупроводниковые интегральные микросхемы Элементы полупроводниковых микросхем и их соединение

24. Основные сведения о микропроцессорах и микро ЭВМ. Структурная схема микро ЭВМ.

25. Основные логические элементы

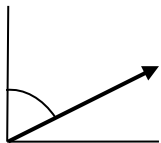
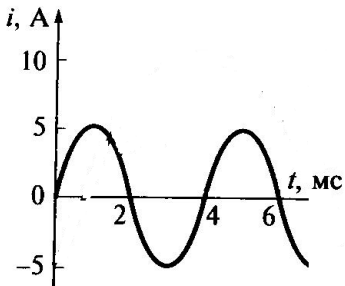
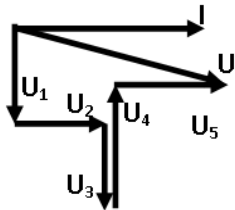
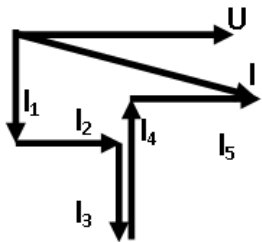
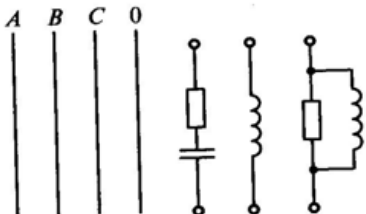
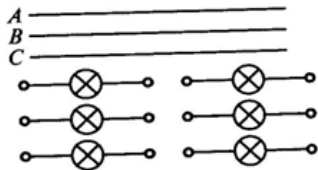
26. Назначение, условное обозначение триггеров. Принцип работы и схемы RS – триггера. D – триггера. JK – триггера. T – триггера

27. Назначение, условное обозначение регистров. Регистры приема и передачи информации. Последовательные и параллельные регистры.

28. Назначение и условное обозначение счетчиков и сумматоров. Виды счетчиков и сумматоров.

29. Назначение, условное обозначение дешифраторов и шифраторов. Виды дешифраторов и шифраторов. Мультиплексоры

Практические задания к экзамену по разделу 2 (темы 2.4 – 2.5), разделу 3, разделу 4

Номер задачи	Схема включения	Номер задачи	Схема включения
1.1		1.3	
1.5	 Рисунок 1	1.6	 Рисунок 2
2.6	 Рисунок 3	2.7	 Рисунок 4

1. Методы расчёта однофазных цепей переменного тока

1.1 По векторной диаграмме записать аналитическое выражение для токов, если действующее значение тока $I_1 = 4\text{А}$, частота тока $f = 150\text{Гц}$.

1.2 Определить период, частоту, максимальное значение, начальную фазу и сдвиг фаз между напряжения и тока, если напряжение и ток заданы аналитическим выражением $u(t) = 250\sin(512t - \frac{\pi}{3})\text{В}$ $i(t) = 7\sin(512t - \frac{\pi}{4})\text{А}$

1.3 По временной диаграмме записать аналитическое выражение

1.4 Определить общий ток цепи и напряжение на отдельных элементах, если резистор, катушка и конденсатор соединены последовательно и имеют следующие параметры $R = 20\text{Ом}$, $L = 200\text{мГн}$; $C = 22\text{мкФ}$. Входное напряжение цепи изменяется по закону $u(t) = 100\sqrt{2}\sin(628t - 90^\circ)$. Построить векторную диаграмму напряжений.

1.5 Для векторной диаграммы, представленной на рисунке 1, нарисовать электрическую схему соединения резистора, катушки и конденсатора.

1.6 Определить общее напряжение цепи и ток на отдельных элементах, если резистор, катушка и конденсатор соединены параллельно и имеют следующие параметры $R = 20\text{Ом}$, $L = 200\text{мГн}$; $C = 22\text{мкФ}$. Входной ток цепи изменяется по закону $i(t) = 10\sqrt{2}\sin(314t + 90^\circ)$. Построить векторную диаграмму токов.

1.7 Для векторной диаграммы, представленной на рисунке 2, нарисовать электрическую схему соединения резистора, катушки и конденсатора.

2. Методы расчёта трёхфазных цепей переменного тока

2.1 Активная симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена по схеме «треугольник». Линейное напряжение $U_L = 100\text{В}$, фазный ток $I_\phi = 5\text{А}$, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,75$. Определить активную, реактивную и полную мощность, потребляемую нагрузкой, линейный ток и фазное напряжение.

2.2 Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой, соединенной по схеме «звезда», равна $S = 1000\text{ВА}$, реактивная мощность $Q = 600\text{ВАр}$. Определить коэффициент мощности цепи, линейное и фазное напряжение, если линейный ток равен $I_L = 10\text{А}$.

2.3 Трёхфазный двигатель потребляет от сети с линейным напряжением 220В активную мощность 11кВт , коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,82$. Определить полную мощность, потребляемую двигателем, линейный и фазный ток, если его обмотки соединены по схеме «треугольник».

2.4 В симметричной трехфазной цепи, соединенной по схеме «звезда» фазное напряжение 220В , фазный ток 5А , коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,8$. Определить активную и реактивную мощность, потребляемую данной цепью, линейный ток и линейное напряжение.

2.5 Из элементов, приведённых на рисунке 3, составить принципиальную схему подключения элементов к четырёхпроводной цепи по схеме «звезда».

2.6 Из элементов, приведённых на рисунке 3, составить принципиальную схему подключения элементов к четырёхпроводной цепи по схеме «треугольник».

2.7 Из элементов, приведённых на рисунке 4, составить принципиальную схему подключения элементов к трёхпроводной цепи по схеме «звезда».

2.8 Из элементов, приведённых на рисунке 4, составить принципиальную схему подключения элементов к трёхпроводной цепи по схеме «треугольник».

3. Методы расчета цепей со взаимноиндуктивными элементами

3.1 Воздушный трансформатор с параметрами обмоток $R_1 = R_2 = 3 \text{ Ом}$ и $L_1 = L_2 = 50 \text{ мГн}$ подключен к сети переменного напряжения 220В и частотой 50 Гц. В режиме холостого хода ток $I_1 = 2 \text{ А}$, а напряжение $U_{2\text{хх}} = 30\text{В}$. Определить взаимную индуктивность обмоток и напряжение на нагрузке $Z_H = 50 \text{ Ом}$.

3.2 Воздушный трансформатор с параметрами обмоток $R_1 = 5 \text{ Ом}$; $L_1 = 33 \text{ мГн}$; $R_2 = 6 \text{ Ом}$; $L_2 = 60\text{мГн}$ подключен к сети переменного напряжения 220В с частотой 50 Гц. Взаимная индуктивность обмоток $M = 20 \text{ мГн}$. Определить напряжение U_2 при холостом ходе и подключении нагрузки $Z_H = 5 + j20\text{Ом}$.

3.3 Определить коэффициент связи между двумя катушками, если их индуктивности $Z_1 = 40 \text{ мГн}$ и $L_2 = 10 \text{ мГн}$, а взаимная индуктивность $M = 5 \text{ мГн}$.

3.4 Найти взаимную индуктивность двух катушек по 100 витков каждая, если при равномерном изменении тока в одной обмотке на 2 А в течение 0,1 с в каждом витке второй обмотки индуцируется ЭДС 0,03 В.

3.5 Две индуктивно связанные катушки, имеющие индуктивность 5 и 20 мГн, подключены последовательно к сети переменного напряжения частотой 400 Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи при встречном и согласном включениях катушек, если коэффициент связи 0,6.

4. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения

4.1 Выбрать сечение алюминиевого провода линии передачи с напряжением в ее начале 1кВ, если потери напряжения в линии не должны превышать 8 % при подключении потребителя мощностью 150 кВт. Длина двухпроводной линии 2 км.

4.2 Выбрать сечение четырехжильного кабеля с алюминиевыми жилами, питающего трехфазную нагрузку напряжением 380В, по допустимому току. Расчетные значения активной и реактивной мощности нагрузки $P = 40 \text{ кВт}$; $Q = 30 \text{ кВАр}$. Кабель уложен в канале пола.

4.3 Определить сечения алюминиевых проводов четырехпроводной линии трехфазного тока напряжением 380/220 В длиной 100 м, по которой питается освеще-

тительная нагрузка 10 кВт. Нагрузка подключена в конце линии. Допускаемая потеря напряжения $\Delta U = 2,5 \%$.

4.4 Ток короткого замыкания в проводах линии передачи промышленного предприятия может достигать 15000А. Определить устойчивое к этому току сечение алюминиевого провода, если время срабатывания защиты составляет 0,5с

4.5 Группа ламп накаливания суммарной мощностью $P = 800\text{Вт}$ и напряжением 127 В питается по двухпроводной линии длиной 30 м, выполненной из алюминиевого провода сечением $2,5\text{мм}^2$. Как изменится потеря напряжения, если питание нагрузкой перевести на напряжение 220В.

4.6 Трехфазная воздушная линия напряжением 660 В предназначена для передачи мощности $S = 10 \text{ кВА}$ при $\cos\varphi = 0,8$. Длина линии 2,5 км. Алюминиевый кабель линии имеет $R_0 = 0,92 \text{ Ом/км}$; $X_0 = 0,4\text{Ом/км}$. Проверить линию на потерю напряжения, если допускаемая потеря напряжения 40В.

5. Определение параметров полупроводниковых приборов по вольт-амперным характеристикам

5.1 Определить коэффициент передачи β транзистора в схеме с общим эмиттером при токе базы $I_b = 50\text{мкА}$, обратном токе $I_{к0} = 10 \text{ мкА}$, если ток коллектора 3,6 мА.

5.2 Определить коэффициент передачи α при включении транзистора по схеме с общей базой, если при токе $I_b = 5\text{мА}$ и токе $I_{к0} = 20\text{мкА}$ ток коллектора равен 4,9 мА. Определить коэффициент передачи этого транзистора в схеме с общим эмиттером.

5.3 Определить управляющий ток транзистора в схеме с общим эмиттером, если в цепь базы включен резистор сопротивлением 8кОм, а напряжение входного источника составляет 2В. Рассчитать ток коллектора при коэффициенте передачи $\beta = 75$ и напряжении $U_{э-б} = 0,4\text{В}$.

5.4 Определить напряжение на диоде в обратном включении (рисунок 5,а), последовательно подключенном с резистором $R_H = 10\text{МОм}$, если ток в цепи 1мкА, а напряжение питания 110В.

5.5 Рассчитать сопротивление нагрузки в цепи с диодом в прямом включении (рисунок 5,б), чтобы ток его не превышал 110 мА, если падение напряжения на диоде 0,6 В, а напряжение питания 5 В.

5.6 Полупроводниковый диод, вольт-амперные характеристики которого соответствуют представленным

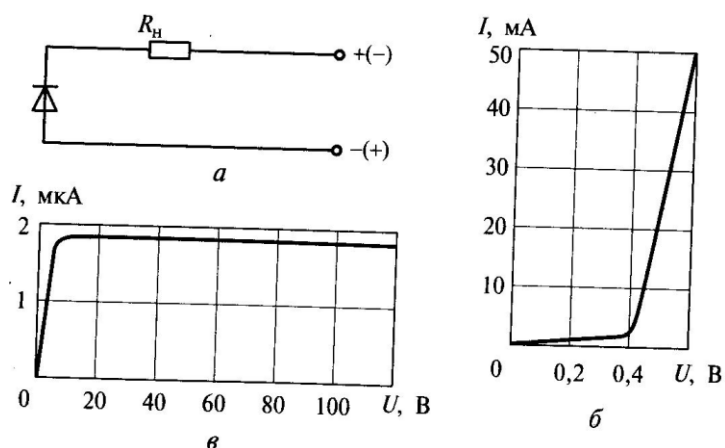


Рисунок 5

на рисунке 5б,в, подключен к источнику синусоидального переменного напряжения 3,5В через нагрузочный резистор $R_H = 100 \text{ Ом}$. Определить соотношение между амплитудами напряжения в нагрузке при прямом и обратном направлениях тока в цепи.

6. Алгебра логики. Арифметические действия с двоичными числами.

6.1 Воспользовавшись равенством позиционной системы счисления разложить: 85_{10} ; 415_{16} ; 0111_2 ; 315_8

6.2 Произвести преобразование: $S_{10} \rightarrow S_2$; S_8 ; S_{16} для чисел 85_{10} ; 148_{10} ; $S_2 \rightarrow S_8$: 10011101_2 ; 111_2 . $S_{16} \rightarrow S_2$: $1B_{16}$; $56,1_{16}$

6.3 Вычислить: $11011+111011$; $11110-1001$; $1101 \cdot 11$; $11011+110010$; $11010-1001$; $1001 \cdot 11$.

6.5 Определить прямой, обратный и дополнительный коды для чисел: 5; -5.

6.7 Представить функцию в СКНФ: $f = (a+b+c)(b+c+d)(a+b+d)$ и в СДНФ. $f = (\bar{a}b) + \bar{a}c$

6.8 Построить принципиальную схему: $y = ab + (\overline{a+b}) + \bar{a}(c+d)$;
 $y = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + a\bar{b}c + abc$