

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Григорьев Сергей Сергеевич

Должность: Заместитель директора по информатизации и цифровизации

Дата подписания: 27.03.2025 08:59:25

Уникальный программный ключ:

33b52346aed603d1e29801db513455d4dfc35e27

НПОУ «ЯКУТСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДЕНО

педагогическим советом

(протокол № 06-24 от «26» июня 2024)

Председатель педагогического совета

Директор  Л.Н. Цой

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по учебной дисциплине ОПЦ.01 Основы электротехники и
электроники**

**программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
среднего профессионального образования**

09.01.05 Оператор технической поддержки

Якутск 2024

Комплект ФОС включен в учебно-методическую документацию для аттестации обучающихся на соответствие требованиям образовательной программы по профессии 09.01.05 Оператор технической поддержки.

Рассмотрено и одобрено на заседании отделения информационных технологий и туризма.

Протокол заседания №9/1 от 21 мая 2024 г. Председатель: Пронин И.В.

Разработчик: Захаров Н.Т.

СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора по МР – Зайцева Д.А. в 2024-2025 учебном году. Протокол №06-24 от «24» июня 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта фондов оценочных средств	4
1.1. Область применения.....	4
1.2. Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплине.....	4
1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплине.....	4
1.4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации.....	8
2. Текущий контроль и оценка результатов обучения учебной дисциплины.....	9
3. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине.....	24

1. Паспорт комплекта фонда оценочных средств

1.1 Область применения

Комплект фонда оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники профессиональной образовательной программы по профессии 09.01.05 Оператор технической поддержки.

1.2. Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники.

Комплекс ФОС позволяет оценивать следующие результаты освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники. В соответствии с ФГОС по профессии 09.01.05 Оператор технической поддержки.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.1. Вводить в эксплуатацию отдельные устройства инфокоммуникационных систем.

ПК 2.3. Проверять правильность установки и функционирования устройств после настройки программного обеспечения и базовой конфигурации сетевых устройств и программного обеспечения, в том числе – виртуальной сетевой инфраструктуры.

1.3 Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники.

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих компетенций в рамках освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники.

В соответствии с учебным планом профессии 09.01.05 Оператор технической поддержки, рабочей программой дисциплины учебной

дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники предусматривает текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

1.3.1. Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов.
- проверка лабораторных работ студентов.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

Выполнение и защита лабораторных работ. Лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе лабораторной работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники, учатся самостоятельно работать с оборудованием лаборатории, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Список лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 Организация рабочего места для выполнения заданного вида работ.

Лабораторная работа № 2. Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение сопротивления участка цепи.

Лабораторная работа № 3. Измерение переменных токов и напряжений. Измерение потребляемой мощности.

Лабораторная работа № 4. Изучение органов управления и пределов измерений осциллографов.

Лабораторная работа № 5. Измерение параметров цифровых сигналов с помощью осциллографа.

Лабораторная работа № 6. Получение характеристик полупроводниковых диодов. Измерение параметров выпрямителей.

Лабораторная работа № 7. Измерение параметров усилителей.

Лабораторная работа № 8. Исследование работы комбинированных цифровых устройств.

Лабораторная работа № 9. Измерение заданных параметров стабилизатора напряжения.

Лабораторная работа № 10. Поиск неисправностей источников питания.

Лабораторная работа № 11. Сравнение погрешности измерений заданных измерительных приборов.

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по учебной дисциплине ОПЦ.01 Основы электротехники и электроники предполагает следующие виды и формы работы:

1. Основы электробезопасности.
2. Основные параметры электрических цепей.
1. Цифровые сигналы.
2. Элементная база электронных устройств.
3. Цифровые устройства.
4. Структурные схемы вторичных источников электропитания.
5. Типовые блоки питания устройств информационных систем.
6. Оптоэлектронные приборы и оптические линии связи.
7. Устройства отображения информации.
8. Характеристики электроизмерительных приборов.
9. Специализированные устройства для диагностики устройств информационно-коммуникационных.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	

– использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений устройств инфокоммуникационных систем; – идентифицировать основные узлы устройств инфокоммуникационных систем и определять их параметры; – измерять основные параметры электронных устройств и электрических сигналов; – распознавать типовые неисправности устройств инфокоммуникационных систем; – применять безопасные методы измерений с учетом сохранения окружающей среды.	Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.
Знания:	
– устройство и назначение применяемых испытательных и измерительных приборов; – правила эксплуатации электроизмерительных приборов; – основные параметры типовых устройств инфокоммуникационных систем; – виды и параметры электрических сигналов; – основные термины, понятия и единицы измерения в области электротехники; – основные понятия и принцип действия полупроводниковых приборов и устройств; – основы электробезопасности.	Тестирование Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.

Контролируемые разделы / темы	Код и этапы формирования компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1. Основные электрические величины и их измерение	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой
Раздел 2. Дискретно-аналоговые и цифровые цепи	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой
Раздел 3. Полупроводниковые аналоговые и цифровые устройства	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Кейс-задача Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой

Раздел 4. Вторичные источники электропитания	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой
Раздел 5. Оптоэлектронные системы	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой
Раздел 6. Электроизмерите льные приборы и системы	ОК 01, ОК 04, ОК 07; ПК 2.1; ПК 2.3.	Собеседование Тест Дискуссия Практическое задание	Зачет с оценкой

1.3.2. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине – зачет с оценкой, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

1.4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

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

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

Оценка	Кол-во баллов	Критерии оценки
отлично	91 - 100	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу

хорошо	71 - 90	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
удовлетворительно	51 - 70	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины.
неудовлетворительно	менее 51	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Лабораторная работа №1. Организация рабочего места для выполнения заданного вида работ

Цель работы: Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе с электрооборудованием и научиться правильно организовывать рабочее место для проведения электротехнических экспериментов.

Материалы и оборудование:

Рабочий стол или лабораторный верстак.

Набор инструментов: отвертки (крестовые и плоские), пассатижи, кусачки, стриппер (обжимка), ножницы.

Измерительные приборы (в зависимости от последующих работ): мультиметр, осциллограф (возможно, в последующих работах).

Электронные компоненты (резисторы, конденсаторы, диоды, микросхемы – в зависимости от последующих работ).

Схемотехника (бумага, карандаш или компьютерная программа для рисования схем).

Инструкция по технике безопасности.

Методика проведения:

Изучение техники безопасности: Тщательно изучите инструкцию по технике безопасности при работе с электрооборудованием. Обратите внимание на правила обращения с электрическими цепями, измерительными приборами и инструментами.

Организация рабочего места: Подготовьте рабочее место, убрав все лишние предметы. Расположите инструменты и материалы в удобном и доступном порядке. Обеспечьте достаточное освещение. Убедитесь в наличии свободного пространства вокруг рабочего места.

Проверка инструментов: Проверьте исправность всех инструментов.

Подготовка оборудования: Подготовьте необходимое электронное оборудование, убедившись в его исправности.

Документирование: Задokumentируйте организацию рабочего места, сделав фотографии или зарисовки.

Лабораторная работа № 2. Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение сопротивления участка цепи.

Цель работы: Научиться измерять постоянные токи и напряжения, а также сопротивление участка электрической цепи с использованием мультиметра.

Материалы и оборудование:

Источник постоянного напряжения (например, регулируемый блок питания).

Мультиметр (цифровой или аналоговый).

Резисторы различного номинала.

Соединительные провода.

Макетная плата (для удобства сборки цепи).

Методика проведения:

Измерение напряжения: Подключите источник постоянного напряжения к резистору. Измерьте напряжение на резисторе, используя мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения (DCV).

Измерение тока: Подключите мультиметр в режиме измерения постоянного тока (DCA) последовательно с резистором. Измерьте ток, протекающий через резистор.

Измерение сопротивления: Отключите источник напряжения. Измерьте сопротивление резистора, используя мультиметр в режиме измерения сопротивления (Ω). Сравните измеренное значение с номинальным значением резистора.

Построение графика (опционально): Измените напряжение и запишите соответствующие значения тока. Постройте график зависимости тока от напряжения (закон Ома).

Лабораторная работа № 3. Измерение переменных токов и напряжений. Измерение потребляемой мощности.

Цель работы: Научиться измерять переменные токи и напряжения, а также потребляемую мощность с использованием мультиметра и (возможно) ваттметра.

Материалы и оборудование:

Источник переменного напряжения (например, лабораторный автотрансформатор).

Мультиметр (с возможностью измерения переменного тока и напряжения).

Ваттметр (опционально, для более точного измерения мощности).

Нагрузка (например, резистор с достаточной мощностью).

Соединительные провода.

Методика проведения:

Измерение напряжения: Подключите источник переменного напряжения к нагрузке. Измерьте напряжение на нагрузке, используя мультиметр в режиме измерения переменного напряжения (ACV).

Измерение тока: Подключите мультиметр в режиме измерения переменного тока (ACA) последовательно с нагрузкой. Измерьте ток, протекающий через нагрузку.

Измерение мощности: Используйте ваттметр (если доступен) для прямого измерения потребляемой мощности. В качестве альтернативы, рассчитайте мощность по измеренным значениям напряжения и тока ($P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$, где $\cos\varphi$ – коэффициент мощности, который можно принять равным 1 для резистивной нагрузки).

Изменение нагрузки (опционально): Измените нагрузку и повторите измерения.

Общие замечания:

Перед началом работы обязательно изучите инструкцию по технике безопасности.

При работе с электрическими цепями соблюдайте осторожность.

Записывайте все результаты измерений и делайте соответствующие выводы.

При необходимости используйте графики и таблицы для наглядного представления результатов.

Лабораторная работа № 4. Изучение органов управления и пределов измерений осциллографов.

Цель работы: Ознакомиться с устройством и принципом работы осциллографа, научиться управлять его основными органами управления и определять пределы измерений.

Оборудование:

Осциллограф (аналоговый или цифровой).

Пробники (щупы) для осциллографа.

Источник сигналов (генератор сигналов, блок питания с возможностью выдачи прямоугольных импульсов).

Соединительные провода.

Методика проведения:

Внешний осмотр: Изучите внешнее устройство осциллографа, найдите и определите назначение основных элементов управления:

Кнопки включения/выключения.

Кнопки управления развёрткой (временной базой): регулировка скорости развертки, синхронизация.

Регуляторы амплитуды (вертикальное отклонение луча): регулировка амплитуды сигнала, масштабирование по вертикали.

Кнопки и регуляторы синхронизации: выбор источника синхронизации, управление режимами синхронизации.

Кнопки и регуляторы калибровки.

Входы для подключения пробников.

Экран (для отображения сигнала).

Изучение пределов измерений: Определите пределы измерений осциллографа по напряжению и времени. Обратите внимание на указания на передней панели прибора и в инструкции. Запишите эти пределы в отчёт.

Проверка работы органов управления: Подключите источник сигналов (генератор) к входу осциллографа. Изменяйте параметры сигнала (частоту, амплитуду) и управляйте органами управления осциллографа. Наблюдайте за изменениями изображения сигнала на экране. Поэкспериментируйте с различными режимами синхронизации.

Измерение параметров тестового сигнала: С помощью осциллографа измерьте параметры (амплитуду, частоту, длительность импульса, период) простого сигнала (например, синусоидального или прямоугольного), генерируемого источником сигналов. Сравните измеренные параметры с заданными.

Лабораторная работа № 5. Измерение параметров цифровых сигналов с помощью осциллографа.

Цель работы: Научиться измерять параметры цифровых сигналов (длительность импульсов, уровни логических единиц и нулей, частоту следования импульсов) с помощью осциллографа.

Оборудование:

Осциллограф (цифровой предпочтительнее, но можно и аналоговый).

Пробники (щупы) для осциллографа.

Источник цифровых сигналов (микроконтроллер, логический анализатор, генератор сигналов с возможностью генерации цифровых сигналов).

Соединительные провода.

(Желательно) логический анализатор (для сравнения результатов).

Методика проведения:

Подготовка источника сигналов: Настройте источник цифровых сигналов для генерации сигналов различной формы и частоты (например, прямоугольные импульсы, последовательности импульсов).

Подключение: Подключите выход источника цифровых сигналов ко входу осциллографа через соответствующие пробники.

Настройка осциллографа: Настройте осциллограф для отображения цифровых сигналов. Важно правильно установить масштаб по времени и амплитуде, чтобы чётко видеть фронты импульсов. Возможно, понадобится использовать режим автоматической установки масштаба.

Измерение параметров: Измерьте следующие параметры цифровых сигналов:

Длительность импульса (ширина импульса): Измерьте время, в течение которого уровень сигнала находится в высоком состоянии (логическая единица).

Период сигнала: Измерьте время между двумя соседними передними фронтами импульсов.

Частота сигнала: Рассчитайте частоту сигнала, используя формулу $f = 1/T$, где T – период сигнала.

Уровни логических единиц и нулей: Измерьте амплитуду сигнала в высоком и низком состояниях. Определите пороговые значения, разделяющие логическую единицу и логический ноль.

Сравнение с эталоном (опционально): Если используется логический анализатор, сравните измеренные осциллографом параметры с данными, полученными с помощью анализатора.

Отчет:

В отчётах к обеим лабораторным работам необходимо:

Описать использованное оборудование.

Сделать зарисовки или фотографии экрана осциллографа с отображаемыми сигналами.

Записать полученные результаты измерений с указанием единиц измерения.

Сделать выводы о проделанной работе. Указать, какие трудности возникли и как они были преодолены.

Лабораторная работа № 6. Получение характеристик полупроводниковых диодов. Измерение параметров выпрямителей.

Цель работы: Изучить вольт-амперную характеристику (ВАХ) полупроводникового диода и оценить параметры выпрямительного моста.

Оборудование:

Полупроводниковые диоды различных типов (кремниевые, германиевые, светодиоды).

Резисторы с различным сопротивлением.

Источник постоянного напряжения (регулируемый блок питания).

Мультиметр (для измерения напряжения и тока).

Макетная плата.

Выпрямительный мост (готовый или собранный из отдельных диодов).

Осциллограф (желательно, для визуализации выпрямленного сигнала).

Методика проведения:

Часть 1: ВАХ диода.

Сборка схемы: Соберите схему для измерения ВАХ диода: источник питания, резистор (для ограничения тока), диод и мультиметр для измерения напряжения и тока. Резистор выбирается таким образом, чтобы ограничить ток через диод в безопасных пределах.

Измерение: Изменяя напряжение источника питания, измерьте ток через диод и напряжение на нём. Запишите полученные значения в таблицу.

Построение графика: Постройте график ВАХ диода (зависимость тока от напряжения). Обратите внимание на прямую и обратную ветви характеристики.

Часть 2: Параметры выпрямителя.

Сборка схемы: Соберите схему выпрямителя на основе выпрямительного моста (или собранного из отдельных диодов) с резистивной нагрузкой. Подключите источник переменного напряжения.

Измерение: Измерьте:

Выходное напряжение выпрямителя (постоянная составляющая).

Выходной ток выпрямителя.

(Опционально) с помощью осциллографа визуализируйте выпрямленное напряжение и оцените пульсации.

Расчёт коэффициента пульсаций: (Если используется осциллограф) рассчитайте коэффициент пульсаций выходного напряжения.

Лабораторная работа № 7. Измерение параметров усилителей

Цель работы: Измерить основные параметры усилителя (коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, полоса пропускания).

Оборудование:

Усилитель (транзисторный, операционный усилитель).

Генератор сигналов (для подачи входного сигнала).

Осциллограф (для измерения входного и выходного сигналов).

Мультиметр (для измерения напряжений и токов).

Резисторы.

Методика проведения:

Сборка схемы: Соберите схему усилителя согласно указаниям.

Измерение коэффициента усиления: Подайте на вход усилителя синусоидальный сигнал известной амплитуды. Измерьте амплитуду выходного сигнала с помощью осциллографа. Коэффициент усиления – отношение амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного.

Измерение входного сопротивления: Измерьте входное сопротивление усилителя, подавая на вход небольшой сигнал и измеряя ток и напряжение на входе. $R_{вх} = U_{вх}/I_{вх}$.

Измерение выходного сопротивления: Измерьте выходное сопротивление усилителя, используя метод нагрузочной характеристики или другие подходящие методы.

Измерение полосы пропускания: Изменяя частоту входного сигнала, определите частоты, на которых амплитуда выходного сигнала уменьшается в $\sqrt{2}$ раз по сравнению с амплитудой на средней частоте. Разность между этими частотами – полоса пропускания.

Лабораторная работа № 8. Исследование работы комбинированных цифровых устройств

Цель работы: Изучить работу логических вентилях и простых цифровых схем, собранных из них.

Оборудование:

Набор логических элементов (вентили И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ).
Это могут быть как отдельные микросхемы, так и макетная плата с уже установленными элементами.

Источники питания (для логических элементов).

Светодиоды (для индикации состояний).

Соединительные провода.

Генераторы сигналов (для подачи входных сигналов).

(Желательно) логический анализатор для контроля сигналов.

Методика проведения:

Сборка схем: Соберите схемы различных цифровых устройств (например, сумматор, компаратор, регистр) согласно заданию. Обратите внимание на правильность подключения логических элементов и соблюдение правил работы с ними.

Проверка работы: Подайте различные комбинации входных сигналов и проверьте правильность работы собранных схем. Сравните результаты с ожидаемыми значениями. Используйте светодиоды для визуализации состояний выходов.

Анализ: Проанализируйте работу схемы и сделайте выводы о функционировании отдельных логических элементов в составе комбинированного устройства.

Общие замечания для всех работ:

Перед началом работы внимательно изучите инструкцию по технике безопасности.

Все результаты измерений и наблюдений аккуратно записывайте в лабораторный журнал.

Делайте выводы по каждой выполненной части работы.

Используйте таблицы и графики для наглядного представления результатов измерений.

Лабораторная работа № 9. Измерение заданных параметров стабилизатора напряжения

Цель работы: Научиться измерять основные параметры стабилизатора напряжения и анализировать его работу.

Оборудование:

Стабилизатор напряжения (готовый модуль или собранная схема).

Регулируемый источник напряжения (для питания стабилизатора и изменения входного напряжения).

Нагрузка (резистор или регулируемый резистор для изменения тока нагрузки).

Мультиметр (для измерения входного и выходного напряжения, тока нагрузки).

Осциллограф (желательно, для оценки пульсаций выходного напряжения).

Методика проведения:

Сборка схемы: Подключите стабилизатор напряжения к регулируемому источнику питания и нагрузке.

Измерение параметров при различных нагрузках: Изменяя нагрузку (изменяя сопротивление нагрузки или ток нагрузки), измерьте:

Входное напряжение ($U_{вх}$).

Выходное напряжение ($U_{вых}$).

Ток нагрузки (I_n).

(Опционально) пульсации выходного напряжения с помощью осциллографа.

Измерение при изменении входного напряжения: Изменяя входное напряжение ($U_{вх}$), измерьте выходное напряжение ($U_{вых}$) при постоянной нагрузке. Обратите внимание на стабильность выходного напряжения.

Определение коэффициента стабилизации: Рассчитайте коэффициент стабилизации по формуле: $K_{ст} = (\Delta U_{вх} / \Delta U_{вых})$, где $\Delta U_{вх}$ – изменение

входного напряжения, а $\Delta U_{\text{вых}}$ – соответствующее изменение выходного напряжения.

Определение выходного сопротивления: Определите выходное сопротивление стабилизатора (опционально, более сложный метод, возможно, потребуются дополнительные измерения).

Лабораторная работа № 10. Поиск неисправностей источников питания

Цель работы: Отработка навыков поиска и устранения неисправностей в простых источниках питания.

Оборудование:

Неисправный источник питания (с искусственно созданными неисправностями).

Мультиметр.

Тестер диодов (желательно).

Осциллограф (желательно).

Инструменты для работы с электроникой (паяльник, отвертки).

Методика проведения:

Внешний осмотр: Осмотрите источник питания на наличие видимых повреждений (обгоревшие детали, вздутые конденсаторы).

Проверка входного напряжения: Проверьте наличие входного напряжения на источнике питания.

Проверка предохранителя: Проверьте предохранитель на целостность.

Проверка выпрямителя: Проверьте диоды выпрямителя на исправность с помощью тестера диодов или мультиметра.

Проверка фильтрующих конденсаторов: Проверьте электролитические конденсаторы на наличие утечки или вздутия.

Проверка стабилизатора: Проверьте элементы стабилизации (транзисторы, стабилитроны) на исправность.

Проверка выходного напряжения: Проверьте наличие и значение выходного напряжения.

Анализ осциллограммы: (Если используется осциллограф) проанализируйте осциллограмму выходного напряжения для оценки наличия пульсаций и других аномалий.

Устранение неисправностей: После выявления неисправности, устраните её (в рамках допустимого, в зависимости от задания).

Лабораторная работа № 11. Сравнение погрешности измерений заданных измерительных приборов

Цель работы: Определить и сравнить погрешности измерений различных измерительных приборов (мультиметров, осциллографов) при измерении одних и тех же параметров.

Оборудование:

Несколько измерительных приборов разных классов точности (мультиметры, осциллографы).

Источник постоянного напряжения (с известным значением напряжения).

Источник переменного напряжения (с известным значением напряжения).

Источник сигналов (генератор сигналов с возможностью выдачи сигналов с известной частотой и амплитудой).

Высокоточный эталонный измерительный прибор (желательно).

Методика проведения:

Измерение напряжения: Измерьте постоянное и переменное напряжение с помощью каждого измерительного прибора. Запишите полученные значения.

Измерение частоты и амплитуды: Измерьте частоту и амплитуду сигнала с помощью осциллографов (если используются).

Расчет погрешности: Рассчитайте погрешность каждого измерения, сравнив полученные значения с эталонным значением (или средним значением, если эталон отсутствует). Погрешность рассчитывается как абсолютное или относительное отклонение.

Сравнение погрешностей: Сравните погрешности измерений разных приборов. Проанализируйте влияние класса точности прибора на погрешность измерений.

Анализ: Сделайте выводы о точности различных измерительных приборов и о влиянии класса точности на результаты измерений.

Общие замечания:

Перед выполнением каждой работы обязательно изучите инструкцию по технике безопасности.

Все результаты измерений записывайте в таблицы.

При расчетах указывайте единицы измерения.

Делайте подробные выводы по каждому эксперименту.

Шкала оценок:

Оценка	Кол-во баллов	Критерии оценки
отлично	91 - 100	Умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы; ответ полный, правильный
хорошо	71 - 90	Умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; В ответе присутствуют собственные выводы и оценки.
удовлетворительно	51 - 70	Слабое умение использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;

неудовлетворительно	менее 51	Выводы присутствуют без должного обоснования и пояснений; В ответе присутствуют ошибки; ответ дан с помощью преподавателя неумение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; полное отсутствие собственных выводов и заключений; отсутствие ответа
---------------------	----------	--

3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОПЦ.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Практические работы

№ 1

По вольт-амперной характеристике кремниевого выпрямительного диода КД103А при $t = 20$

$^{\circ}\text{C}$ (рис. 1.1) определить сопротивление постоянному току при прямом включении для напряжений $U_{\text{пр}} = 0,4; 0,6; 0,8$ В. Построить график зависимости $R_0 = f(U_{\text{пр}})$.

№ 2

Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при $t = 20$ $^{\circ}\text{C}$ (рис. 1.), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений $U_{\text{обр}} = -50; -100; -200$ В.

Построить график зависимости $R_0 = f(U_{\text{обр}})$.

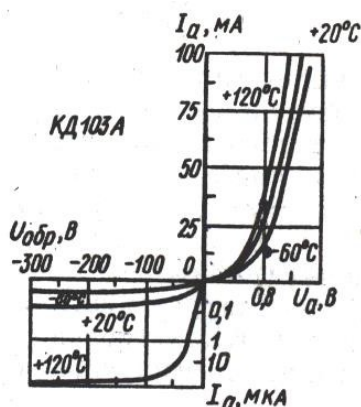


Рис. 1. Вольт-амперная характеристика диода

№ 3

Построить зависимость сопротивления постоянному току диода КД103А при прямом включении от температуры окружающей среды, используя характеристики, представленные на рис. 1.1, для прямого напряжения $U_{\text{пр}} = 0,4; 0,6; 0,8$ В.

№ 4

Построить график зависимости сопротивления постоянному току диода КД103А при обратном включении от температуры окружающей среды, используя вольт-амперные характеристики рис. 1.1, для обратного напряжения $U_{\text{обр}} = -50; -100$ В.

№ 5

По вольт-амперным характеристикам диода КД103А (рис. 1.1) определить изменения прямого тока при изменении температуры от -60 до $+120$ $^{\circ}\text{C}$ для значений прямого напряжения $U_{\text{пр}} = 0,4; 0,6; 0,8; 1$ В.

№ 6

Студентам будет предложено собрать проект с помощью определенного набора деталей. Установленным стандартом является IPC-A-610D (Международные критерии приемки электронных сборок).

№ 7

Студентам требуется выявить, проверить и заменить дефектные электронные компоненты на печатной плате, плате поверхностного монтажа или плате смешанной технологии монтажа. Студент должен зафиксировать результаты процедуры, а также способа диагностики неисправностей в письменном виде.

Студентам предстоит работать с обычным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, установки, сборки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования, основанных на принципах постоянного и переменного тока, а также цифровой и аналоговой электроники. По окончании работы требуется записать и проанализировать результаты измерений. Платы должны быть предварительно подготовлены до начала чемпионата.

№ 8

Каждому студенту нужно разработать печатную плату.

Детали проекта могут выполняться во время практических занятий. В случае если студент на втором этапе (разработка печатной платы) не может разработать печатную плату самостоятельно, он может продолжить работать с платой, сконструированной экспертом, который разработал данный проект.

№ 9

Проект по разработке программного обеспечения основывается на процессорном блоке управления с заданной периферией. Студентам предоставляется шаблонный код, адаптированный под указанный процессорный блок и периферию, который необходимо доработать до заданного функционала. При этом все специальные вычислительные (такие как сложные математические

вычисления, расчеты коэффициентов и т.п.) функции должны присутствовать в исходном шаблонном коде.

№ 10

Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию И. Составьте таблицу истинности.

№ 11

Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию ИЛИ. Составьте таблицу истинности.

№ 12

В схеме однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) на нагрузке $R_H = 510$ Ом постоянное напряжение $U_0 = 100$ В. Правильно ли выбран диод Д205, для которого максимальное обратное напряжение $U_{обр} = 400$ В, а наибольший выпрямленный ток $I_0 = 400$ мА?

№ 13

Для схемы однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) определить выпрямленное напряжение U_0 , если амплитуда напряжения первичной обмотки трансформатора $U_{1m} = 220$ В, коэффициент трансформации $n = 1,43$.

№ 14

Для схемы однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) определить постоянное напряжение на нагрузке, если на вторичной обмотке трансформатора $U_{2m} = 250$ В.

№ 15

В схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2) обратное напряжение, действующее на каждый диод, $U_{обр} = 471,2$ В. Определить выпрямленное напряжение на нагрузке U_0 .

№ 16

Определить амплитуду переменного напряжения на нагрузке в схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2), если выпрямленный ток, проходящий через каждый диод, $I_0 = 70$ мА, а сопротивление нагрузки $R_H = 39$ Ом.

№ 17

Частота колебаний пульсации выпрямленного напряжения в схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2) $f_c = 2$ кГц. Какова частота питающей сети?

№ 18

Для двухполупериодной мостовой схемы выпрямителя (рис. 4.3) определить обратное напряжение на диодах, если через каждый диод идет ток $I = 250$ мА, а сопротивление нагрузки $R = 680$ Ом.

Вопросы:

1. Дайте определение параллельного соединения участков электрической цепи.
2. Напишите соотношения, связывающие фазные и линейные токи в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.
3. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя.
4. Какое количество полюсов должно быть у синхронного

генератора, имеющего частоту тока $f = 50$ Гц, если ротор вращается с частотой $n = 125$ об/мин?

5. Изобразите выходную характеристику биполярного транзистора при включении с общим эмиттером. Поясните ее.
6. Назовите основные виды сглаживающих фильтров.
7. Напишите формулу для определения тока в нулевом проводе несимметричного трехфазного приемника электрической энергии при соединении нагрузки четырехпроводной звездой?
8. Дайте определение интегральной микросхемы.
9. Изобразите входные и выходные характеристики биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.
10. Объяснить, почему в нейтральном проводе трехфазного потребителя электрической энергии не устанавливают предохранитель.
11. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора? Перечислите способы возбуждения машин постоянного тока.
12. Приведите схемы однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя синусоидального тока.
13. Изобразите выходные стоковые характеристики полевого транзистора в схеме с общим истоком.
14. Изобразите внешнюю характеристику однофазного трансформатора.
15. Объясните физический смысл интегральной чувствительности фотоэлемента.
16. Перечислите способы пуска трехфазного синхронного двигателя.
17. Изобразите вольт – амперную характеристику выпрямительного диода и охарактеризуйте ее.
18. Дайте определение трехфазного симметричного приемника электрической энергии.
19. Перечислите способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.
20. Приведите схему сглаживающего RC – фильтра на выходе выпрямителя и объясните смысл его работы.
21. Изобразите внешнюю характеристику однофазного трансформатора.
22. Дайте определение трехфазной симметричной системы синусоидального тока.
23. Объясните назначение нейтрального провода в трехфазной электрической цепи синусоидального тока.

24. Изобразите механическую характеристику асинхронного двигателя с фазным ротором.
25. Дайте определение избирательного усилителя.
26. Изобразите вольт – амперную характеристику стабилитрона. Укажите на ней область стабилизации напряжения.
27. Назовите возможные области применения полевых транзисторов.
28. Изобразите эквивалентные схемы замещения катушки без ферромагнитного сердечника.
29. Напишите формулу для определения тока в нулевом проводе несимметричного трехфазного приемника.