

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.07.2023 15:11:34

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffda443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **СХЕМОТЕХНИКА**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## **Введение**

**Цель** дисциплины: изучение основ электроники, элементов теории сигналов и схемотехники преобразовательных, усилительных и генераторных элементов в информационных системах, системах автоматизации.

**Задачами** дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основами преобразования электрических сигналов в линейных и нелинейных аналоговых и цифровых цепях;
- ознакомление с элементной базой электротехнических и электронных цепей;
- ознакомление с основными принципами преобразования электромагнитной энергии в устройствах усиления, выпрямления и генерации;
- ознакомление со схемотехникой аналоговых и цифровых устройств;
- получение практических навыков исследования радиоэлектронных устройств.

### **Лабораторная работа №1. Исследование диодов.**

Изучаются характеристики и параметры диодов – выпрямительного, Шоттки, стабилитрона и светодиода.

Для выпрямительного диода и стабилитрона строятся графики прямой и обратной ветви; фиксируются осциллограммы ВАХ; определяются максимальные напряжения между анодом и катодом в открытом состоянии, пороговые напряжения и дифференциальные сопротивления.

Для диода Шоттки и светодиода строятся графики прямой ветви. Определяется ток, при котором становится заметным свечение светодиода.

### **Лабораторная работа №2. Исследование биполярного транзистора.**

Изучаются характеристики и параметры биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.

Снимается передаточная характеристика прямой передачи по току, статическая характеристика прямой передачи по току при сопротивлении в цепи коллектора равно нулю, характеристика прямой передачи по току при заданном сопротивлении в цепи коллектора, измеряют выходные статические ВАХ с помощью осциллографа.

### **Лабораторная работа №3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.**

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе А, где определяется максимальная амплитуда неискаженного выходного напряжения, положение рабочей точки покоя транзистора, потери мощности в ней, определяется коэффициент усиления каскада по напряжению; Экспериментальное исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классах В и АВ, где определяется амплитуда выходного напряжения, рабочая точка покоя; Экспериментальное исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классах D, где исследуют работу транзистора в ключевом режиме, рассчитывают среднее значение потерь мощности, сравнивают потери в классе А и в ключевом режиме.

### **Лабораторная работа №4. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на операционном усилителе.**

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Экспериментальное исследование инвертирующего усилителя, где измеряют амплитудную характеристику (АХ) инвертирующего усилителя на постоянном токе, где определяют коэффициент усиления по напряжению, измеряют АХ инвертирующего усилителя при помощи осциллографа и измеряют амплитудно-частотную характеристику (АЧХ); Экспериментальное исследование неинвертирующего усилителя, где определяют коэффициент усиления по напряжению, измеряют АХ неинвертирующего усилителя при помощи осциллографа и измеряют амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) неинвертирующего усилителя.

### **Лабораторная работа №5. Исследование логических элементов цифровых интегральных микросхем.**

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Экспериментальное исследование базовых логических элементов цифровых интегральных микросхем, где составляется

таблица истинности логического элемента 2И-НЕ и исследуется его работа с помощью осциллографа; Исследование асинхронного RS-триггера, где исследуется поведение триггера при различных комбинациях логических сигналов на входах управления.

#### **Лабораторная работа №6. Исследование JK-триггера и счетчика.**

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Исследование JK-триггера; Исследование асинхронного четырехразрядного двоичного счетчика.

#### **Лабораторная работа №7. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.**

Лабораторная работа состоит из 4 упражнений: Расчет параметрического стабилизатора; Исследование параметрического стабилизатора без нагрузки при изменении напряжения питания; Исследование параметрического стабилизатора при изменении нагрузки; Исследование параметрического стабилизатора при изменении питающего напряжения при наличии нагрузки.

Все лабораторные работы по дисциплине проводятся в «Лаборатории радиоэлектроники и электротехники» ФТИ.

К каждой лабораторной работе имеются подробные методические рекомендации с необходимыми теоретическими сведениями, описанием установки, описанием последовательности выполнения заданий и обработки полученных результатов, а также список литературы.

В течение семестра каждому студенту необходимо обязательно выполнить и защитить 7 лабораторных работ.

На вводном лабораторном занятии в начале каждого семестра проводится инструктаж по технике безопасности.

Преподавателем объясняется формат проведения лабораторных занятий, требования к допуску к выполнению лабораторной работы, содержание отчета по лабораторной работе, формат защиты лабораторной работы.

К каждой лабораторной работе имеются подробные методические рекомендации с необходимыми теоретическими сведениями, описанием установки, описанием последовательности выполнения заданий и обработки полученных результатов, а также список литературы.

## Список литературы

1. Водовозов, А.М. Основы электроники : учеб. пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394> (дата обращения: 25.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника : учеб. пособие для студ., обуч. по спец. "Компьют. безопасность" и "Комплексное обеспечение информац. безопасности автоматизир. систем" / А. И. Кучумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Гелиос АРВ, 2004. - 336 с.
3. Здыренкова, Т. В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Т. В. Здыренкова, В. А. Михеев, В. А. Стариков ; А. Н. Животова [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2013. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110075> (дата обращения: 25.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100742.html> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.