

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.02.2024 21:55:14

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электроника и схемотехника»

Направление подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль)

«Организация и технологии защиты информации»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки – 2024

Грозный – 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение студентами основных теоретических и практических положений электроники, применение современной базы электронных устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются: формирование у студентов необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей, принципов действия, свойств, областей применения и возможностей основных электронных устройств, умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электронных устройств, использование современных вычислительных средств для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами, знание параметров и характеристик полупроводниковых устройств, базовых элементов, их свойств и сравнительных характеристик, параметров, свойств и характеристик интегральных схем элементов, ознакомление студентов с методами и средствами схемотехнического проектирования электронных схем, основ электробезопасности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Для изучения курса требуется знание: Информатики, Физики, Математики, Электротехники.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: Сети и системы передачи информации, Аппаратные средства вычислительной техники.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные		
ОПК-4.	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знать основы физики. ОПК-4.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением физических законов и моделей. ОПК-4.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального физического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-11.	Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ОПК-11.1. Знать методику проведения экспериментов. ОПК-11.2. Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера, проводить эксперименты. ОПК-11.3. Владеть методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов
---------	---	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.	Семестр
	ОФО	4
Аудиторные занятия (всего)	64/1,78	64/1,78
В том числе:		
Лекции	32/0,89	32/0,89
Лабораторные работы	32/0,89	32/0,89
Практические занятия		
Самостоятельная работа (всего)	80/2,22	80/2,22
В том числе:		
Подготовка к лабораторным работам	40/1,11	40/1,11
Темы для самостоятельного изучения (доклад+презентация)	40/1,11	40/1,11
Вид отчетности	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4
		144
		4

5.Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Лаб. зан. часы	Всего часов
1.	Физические основы полупроводниковых приборов	4	4	8
2.	Полупроводниковые диоды	4	4	8
3.	Полевые транзисторы	4	4	8
4.	Биполярные транзисторы	4	4	8
5.	Шумы электронных приборов	4	4	8
6.	Базовые элементы линейных интегральных схем	4	4	8
7.	Базовые элементы цифровых интегральных схем. Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ. НЕ	4	4	8

8.	Принципы построения аналоговых электронных устройств	4	4	8
	Всего в часах	32	32	64

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физические основы полупроводниковых приборов	Носители заряда в полупроводниках. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток. Подвижность, ее зависимость от температуры и напряженности электрического поля. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей. Диффузионное движение носителей, диффузионный ток, диффузионная длина. Применение однородных полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, области применения).
2	Полевые транзисторы	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики.
3	Полупроводниковые диоды	Классификация диодов. Выпрямительные диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки. Работа диода с активной нагрузкой. Нагрузочная прямая и методы ее построения. Особенности работы диодов в импульсном режиме. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии

4	Биполярные транзисторы	<p>Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов.</p> <p>Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Коэффициент передачи тока базы в схеме с ОЭ, сквозной ток транзистора. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.</p>
5	Шумы электронных приборов	<p>Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления. Фликкер-шум. Спектральная характеристика шумов.</p>
6	Базовые элементы линейных интегральных схем.	<p>Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная характеристики.</p>
7	<p>Базовые элементы цифровых интегральных схем.</p> <p>Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ. НЕ.</p>	<p>Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная характеристика, статическая помехоустойчивость, коэффициент разветвления по выходу, потребляемая мощность; динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.</p>
8	Принципы построения аналоговых электронных устройств.	<p>Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ). Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ. Идеальное линейное аналоговое устройство. Комплексный коэффициент передачи и формы его представления - амплитудночастотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), логарифмические амплитудночастотная (ЛАЧХ) и фазочастотная (ЛФЧХ) характеристики, годограф комплексного коэффициента передачи. Переходная (ПХ) и импульсная переходная характеристики (ИПХ). Связь между частотными и переходными характеристиками. Линейные искажения и их оценка. Линейное ЭУ как четырехполюсник. Входные и выходные параметры. Схемные функции. Коэффициенты передачи по напряжению и току. Входное и выходное сопротивление. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.</p>

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Полупроводниковые диоды	Исследование ПП диода
2	Биполярные транзисторы	Исследование биполярного транзистора
3	Шумы электронных приборов	Исследование диф. усилителя
4	Биполярные транзисторы	Исследование усилительного каскада на БПТ
5	Базовые элементы цифровых интегральных схем.	Исследование работы транзистора в схеме усилителя
6	Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ НЕ	Исследование усилителя на одном транзисторе
7	Принципы построения аналоговых электронных устройств	Анализ зависимости схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки

5.4. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в:

- анализе теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе сценариев работы технологического оборудования и производства;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- выполнении заданий по лабораторным работам;
- подготовке к зачету или экзамену.

6.1. Темы для самостоятельного изучения (подготовка рефератов + презентации)

1. Полупроводниковые диоды. Обозначение, типы и классификация.
2. Принцип работы.
3. Тиристоры. Обозначение, типы и классификация.
4. Транзисторы.
5. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Классификация.
6. Тиристорные одно- и трехфазные контакторы, схемы, принцип работы,
7. характеристики.
8. Преобразователи пониженной частоты, схемное решение, принцип работы.
9. Тиристорные и транзисторные преобразователи частоты на базе схемы.
10. параллельного инвертора тока, генераторы типа ТПЧ.
11. Тиристорные и транзисторные преобразователи частоты на базе резонансного инвертора

напряжения.

12. Ламповые генераторы частоты, принцип работы, разрешенные частоты для применения.
13. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
14. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.
15. Работа диода с активной нагрузкой.
16. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
17. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
18. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
19. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
20. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
21. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
22. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
23. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
24. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35441.html>
2. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / Осколков В.Н.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-398-01812-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110283.html>.
3. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / К.О. Петросянц [и др.]. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 556 с. — ISBN 978-5-91359-213-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65723.html>.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://www.iprbookshop.ru/51731.html>.
3. <http://www.iprbookshop.ru/61571.html>

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Физические процессы - носители информации.
2. Физические эффекты, используемые в электронике.
3. Электронновакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы.
4. Электронные приборы с статическим электростатическим и магнитным управлением электронным пучком.
5. Носители заряда в полупроводниках.
6. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования.
7. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток.
8. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей.
9. Классификация диодов.
10. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры.
11. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.

12. Работа диода с активной нагрузкой.
13. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
14. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
15. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления.
16. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки.
17. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии

(Образец задания к аттестации) 4 семестр

4 семестр

**1-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электроника и схемотехника»**

Ф.И.О.

Вопросы:

- 1. Электронные приборы.**
- 2. Особенности работы диодов.**
- 3. Нагрузочная прямая и методы ее построения.**

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
2. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
3. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
4. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
5. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение.
6. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.
7. Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей.
8. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов.
9. Работа транзистора в схеме усилителя.
10. Входная и выходная динамические характеристики.
11. Выбор рабочего режима.
12. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.
13. Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления.
14. Недостатки усилителей на одном транзисторе.
15. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС.
16. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ)
17. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память
18. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.
19. Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ).
20. Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ.
21. Линейное ЭУ как четырехполюсник.
22. Входные и выходные параметры. Схемные функции.
23. Коэффициенты передачи по напряжению и току.
24. Входное и выходное сопротивление.

25. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.

(Образец задания к аттестации) 4 семестр

4 семестр
2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электроника и схемотехника»

Ф.И.О.

Вопросы:

- 1. Стоковые и сток-затворные характеристики.**
- 2. Недостатки усилителей на одном транзисторе.**
- 3. Элементарные ячейки памяти.**

7.3. Вопросы к экзамену

1. Физические процессы - носители информации.
2. Физические эффекты, используемы в электронике.
3. Электронновакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы.
4. Электронные приборы с статическим электростатическим и магнитным управлением электронным пучком.
5. Носители заряда в полупроводниках.
6. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования.
7. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток.
8. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей.
9. Классификация диодов.
10. Выпрямительные диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры.
11. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.
12. Работа диода с активной нагрузкой.
13. Нагрузочная прямая и методы ее построения.
14. Особенности работы диодов в импульсном режиме.
15. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления.
16. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки.
17. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии
18. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
19. Структура, назначение основных областей. Принцип действия.
20. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.
21. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя.
22. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение.
23. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.
24. Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей.
25. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов.
26. Работа транзистора в схеме усилителя.
27. Входная и выходная динамические характеристики.
28. Выбор рабочего режима.
29. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы.

30. Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления.
31. Недостатки усилителей на одном транзисторе.
32. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС.
33. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ)
34. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память
35. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.
36. Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ).
37. Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ.
38. Линейное ЭУ как четырехполюсник.
39. Входные и выходные параметры. Схемные функции.
40. Коэффициенты передачи по напряжению и току.
41. Входное и выходное сопротивление.
42. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.

(Образец билета к экзамену)

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Билет №1

Дисциплина _____

Институт _____ **направление подготовки** _____ **семестр** _____

1. Входная и выходная динамические характеристики
2. Особенности работы диодов в импульсном режиме

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г. Зав. кафедрой _____

Образец варианта к текущему контролю

**Лабораторная работа № 1
ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ФУНКЦИИ**

Цель работы:

- исследование логических схем.
- реализация логических функций при помощи логических элементов.
- синтез логических схем, выполняющих заданные логические функции.

Приборы и элементы:

Логический преобразователь Генератор слов

Вольтметр Логические пробники

Источник напряжения + 5 В

Источник сигнала «логическая единица»

Двухпозиционные переключатели

Двухвходовые элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ Микросхемы серии 74.

Порядок выполнения работы

Эксперимент 1. Исследование логической функции И.

а) Задание уровней логических сигналов. Откройте файл 12 01 со схемой, изображенной на рис. 1.1. В этой схеме два двухпозиционных переключателя А и В подают на входы логической схемы И уровни 0 (контакт переключателя в нижнем положении) или 1 (контакт переключателя в верхнем положении). Включите схему. Установите переключатель В в нижнее положение. Измерьте вольтметром напряжение на входе В и определите с помощью логического пробника уровень логического сигнала. Установите переключатель В в верхнее положение. Определите уровень логического сигнала и запишите показания вольтметра; укажите, какой логический сигнал формируется на выходе Y.

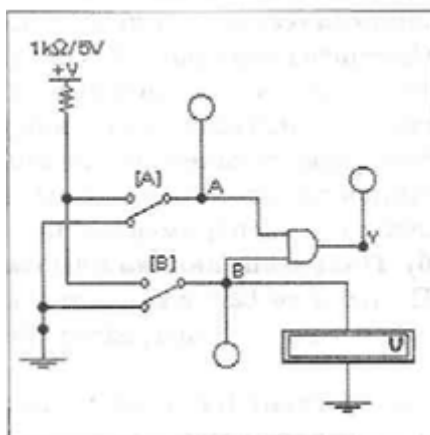


Рис. 1.1. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности в) Получение аналитического выражения для функции.

Эксперимент 2. Исследование логической функции И-НЕ

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ, составленного из элементов 2И-НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис. 1.2. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников.

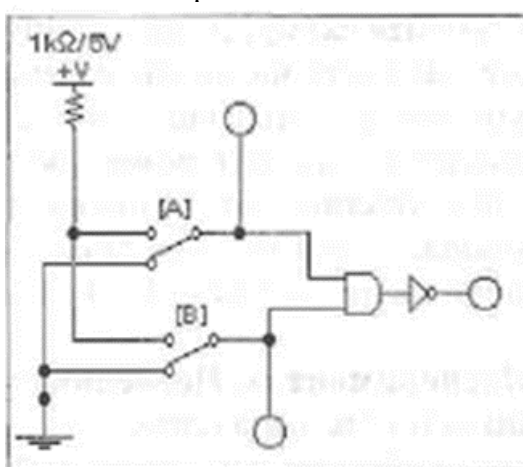


Рис.1.2. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ. Соберите схему, изображенную на рис. 1.3. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников.

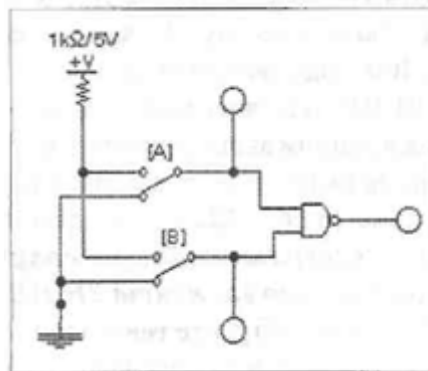


Рис. 1.3. Схема для исследования

Эксперимент 3. Исследование логической функции

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента ИЛИ.

Соберите схему рис. 1.4. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы ИЛИ.

б) Получение аналитического выражения для функции.

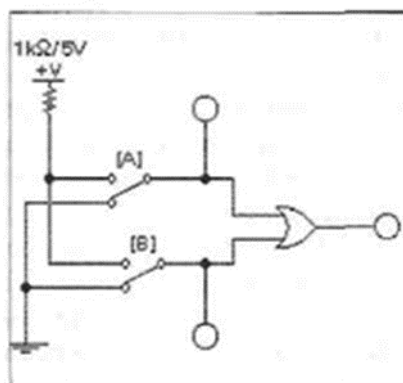


Рис. 1.4. Схема для исследования

Эксперимент 4. Исследование логической функции ИЛИ-НЕ.

а) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ, составленного из элементов 2ИЛИ и НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис. 1.5. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы 2ИЛИ-НЕ.

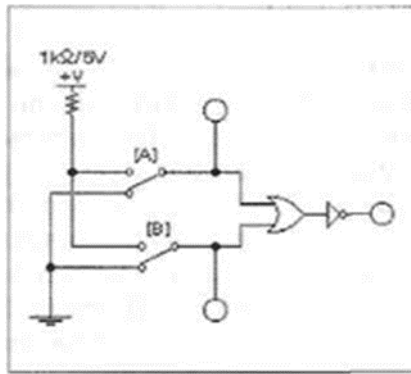


Рис. 1.5. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ.

Соберите схему, изображенную на рис.1.6. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности логической схемы 2ИЛИ-НЕ, сравните таблицы истинности из пункта а) и б).

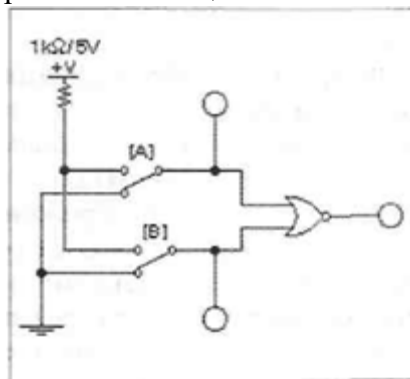


Рис. 1.6. Схема для исследования

Эксперимент 5. Исследование логических схем с помощью генератора слов.

а) Сведения об исследуемой микросхеме.

Откройте файл 12_02 со схемой, изображенной на рис.1.7. Включите схему. Укажите, к каким выводам микросхемы 7400 подключается источник питания, сколько элементов 2И-НЕ содержит микросхема, сколько элементов используется в данном эксперименте и как обозначены на схеме используемые входы и выходы. Заполните таблицу сведений о микросхеме.

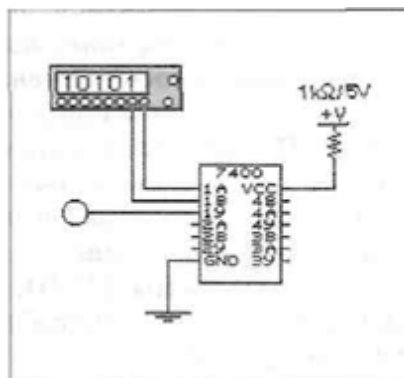


Рис. 1.7. Схема для исследования

б) Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ.

Запрограммируйте генератор слов так, чтобы на выходе генератора получать последовательно следующие комбинации: 00, 01, 10, 11. Переведите генератор в режим пошаговой работы нажатием кнопки "Step" на увеличенном изображении генератора. Каждое нажатие кнопки "Step" вызывает переход к очередному слову заданной последовательности, которое подается на выход генератора. Последовательно добавая на микросхему слова из заданной последовательности, заполните таблицу истинности элемента 2И-НЕ.

Указание: значения разрядов текущего слова на выходе генератора отображаются в круглых окнах в нижней части на панели генератора.

Эксперимент 6. Реализация логической функции 3-х переменных.

а) Синтез схемы, реализующей функцию, заданную логическим выражением.

Реализуйте функцию $f = abvbc$ на элементах 2И-НЕ. Указание. Представьте выражение функции через операции логического умножения и инверсии.

Соберите в Electronics Workbench схему на элементах 2И-НЕ, соответствующую полученному выражению. Подключите к входам схемы генератор слов, к выходу - логический

пробник. Генератор слов запрограммируйте на формирование последовательности из восьми слов, соответствующих числам от 0 до 7: 0=000; 1=001; 2=010; 3=011; 4=100; 5=101; 6=110; 7=111.

В пошаговом режиме, последовательно подавая на вход полученной схемы все слова последовательности, определите при помощи логического пробника уровень сигнала на выходе схемы. Полученные результаты занесите в таблицу.

б) Синтез схемы, реализующей заданную функцию при помощи логического преобразователя.

Для получения схемы, реализующей функцию, описываемую логическим выражением $f = abvbc$ можно воспользоваться логическим преобразователем. Для этого сделайте следующее:

- вызовите логический преобразователь;
- введите в нижнее окно панели преобразователя логическое выражение $abvbc$ клавиатуры (операции ИЛИ соответствует знак +, инверсия обозначается апострофом);
- для реализации схемы на элементах И-НЕ нажмите клавишу $A|B \rightarrow \text{NAND}$ на панели логического преобразователя.

Логический преобразователь выводит на рабочее поле схему, реализующую функцию, описываемую введенным логическим выражением. Полученная схема приведена на рис. 1.8.

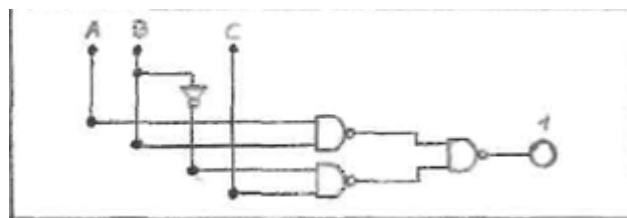


Рис. 1.8. Схема для исследования

К схеме подключите генератор слов, запрограммированный на формирование восьми слов, соответствующих числам от 0 до 7: 0=000; 1=001; 2=010; 3=011; 4=100; 5=101; 6=110; 7=111.

Переведите генератор слов в пошаговый режим. Включите схему. Последовательно подавая на входы схемы указанные слова, и определяя уровень сигнала на выходе схемы логическим пробником, заполните таблицу истинности. Они определяют логические сигналы на входе третьего элемента 2И-НЕ в схеме.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю.В. Бладыко [и др.].. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 478 с. — ISBN 978-985-06-2287-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20262.html>.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника и электроника» / Шпиганович А.Н., Чуркина Е.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22961.html>.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://www.iprbookshop.ru/51731.html>.
3. <http://www.iprbookshop.ru/61571.html>.
4. <http://www.iprbookshop.ru/71712.html>.
5. <http://www.iprbookshop.ru/64899.html>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный практикум выполняется на универсальных стендах, оснащенных измерительными приборами электромеханической группы, выносными мультиметрами, осциллографом, электрическими машинами. Для выполнения виртуальных лабораторных работ, лаборатория оснащена компьютером и проектором.

Имеются классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ст. преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»



/ Садаева З.С. /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/ Магомадов Р.А-М. /

Зав. кафедрой
«Информатика и вычислительная техника»



/ Алисултанова Э.Д. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /