

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Коротков Сергей Леонидович
Должность: Директор ИТЖТ - филиал ПривГУПС
Дата подписания: 06.12.2024 13:55:56
Уникальный программный ключ:
705b520be7c208010fd7fb4dfc76dbd29d240bbe

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП. 08 Цифровая схемотехника

для специальности

27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

**Базовая подготовка среднего профессионального образования
(квалификация - техник)**

Введение

Дисциплина «Цифровой схемотехники» предназначена для изучения основных типов схем цифровых блоков систем и аппаратуры сигнализации, централизации, блокировки (СЦБ). Одной из форм закрепления знаний, полученных студентами, является выполнение лабораторных работ.

Рабочая тетрадь по выполнению лабораторных занятий поможет студентам приобрести и закрепить практические навыки по темам дисциплины «Цифровая схемотехника».

Применение рабочей тетради позволяет экономить время при оформлении бланков работ, увеличивает активный период проведения занятий, когда проходит обсуждение возникающих вопросов, содействует самостоятельному изучению студентами учебных тем. Проведение лабораторных занятий позволяет повысить интерес студентов к освоению дисциплины, активизировать их исследовательскую работу, а также закрепить полученные на уроках знания.

Общие требования к проведению и оформлению лабораторных занятий

Перед началом лабораторного занятия необходимо изучить и проанализировать теоретический материал по теме выполняемой лабораторной работы.

Лабораторное занятие необходимо начинать только после проведения инструктажа по технике безопасности.

Лабораторное занятие проводится по методическим рекомендациям, приведенным к каждому занятию.

Записи делаются в отведенном месте рабочей тетради чертежным шрифтом и синей пастой. Рисунки, схемы и графики выполняются простым карандашом. Графики выполняются на миллиметровке.

После завершения каждого лабораторного занятия необходимо проанализировать проделанную работу и сделать выводы.

Лабораторная работа №1

Тема: Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.

Цель: изучить работу RS – триггера и D - триггера. Снять осциллограммы их работы.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровые модули и соединительные проводники.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами;
2. Записать паспортные данные применяемых микросхем. Следует иметь в виду. Что нельзя на микросхеме превышать максимальные напряжения и токи;
3. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и построить полученные графики на миллиметровой бумаге.

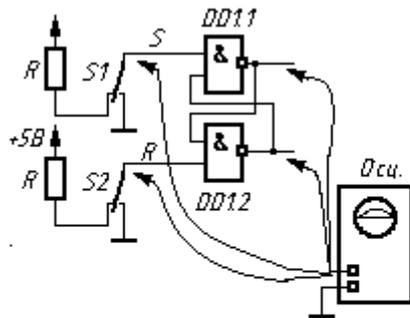


Рис.1 Схема исследования работы RS - триггера на логических элементах "И-НЕ"

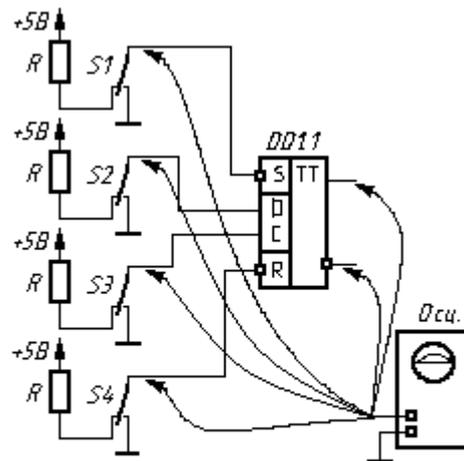


Рис.2.Схема исследования работы D - триггера

6. Дать заключение.

Заключение

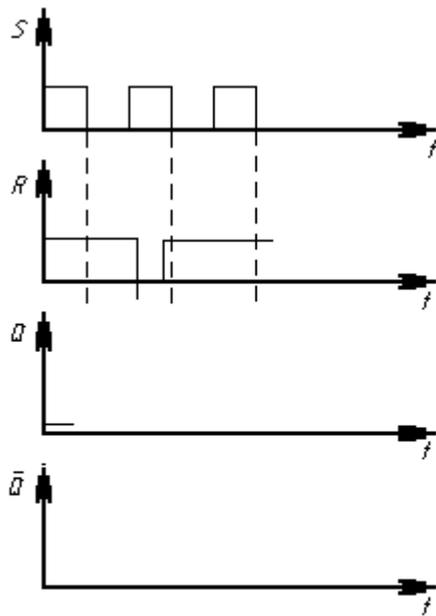


Рис.3 Осциллограммы RS - триггера на логических элементах "И-НЕ"

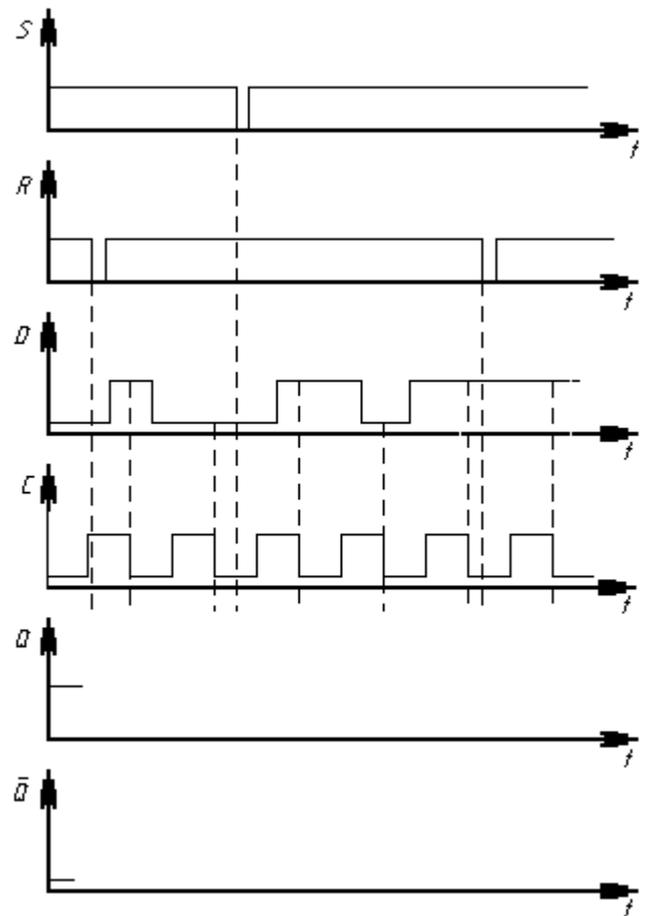


Рис.4. Осциллограммы D - триггера

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №1

Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1. Форму напряжения контролируется осциллографом.

Для включения триггера в определённый режим используются тумблеры: S1, S2, S3, S4.

Контроль формы импульса на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключении необходимо отметить причины влияющие на форму импульса на выходе триггеров .

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие виды триггеров Вы знаете?
2. Как работает RS – триггера собраны на логических элементах «ИЛИ-НЕ»и D - триггера?
3. Как работает D - триггер?
4. Почему D – триггер часто называют элементом задержки и ячейкой памяти?
5. Каковы особенности работы JK - триггера?
6. Расшифруйте маркировку применённых в лабораторной работе микросхем?

Лабораторная работа №2

Тема: Исследование функциональных схем счётчиков.

Цель: изучить работу двоичных и двоично-десятичных счётчиков.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровые модули и соединительные проводники.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами;
2. Записать паспортные данные исследуемых тиристоров. Следует иметь в виду. Что нельзя на микросхемах превышать максимальные напряжения и токи питания;
3. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и зарисовать полученные осциллограммы.

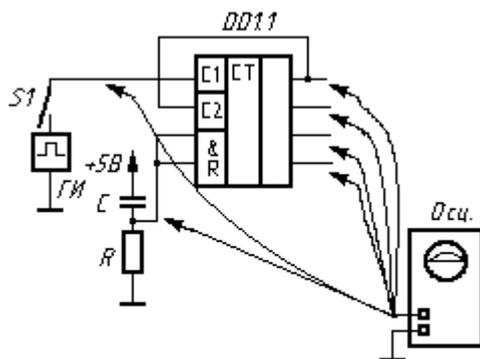


Рис.1 Схема исследования работы двоичного счётчика

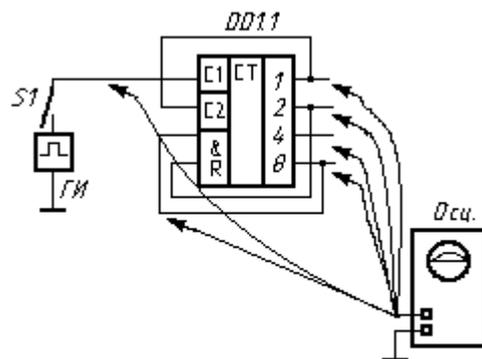


Рис.2.Схема исследования работы счётчика с $K=10$

6. Построить графики на листках миллиметровой бумаги и подклеить к отчёту.
7. Дать заключение.

Заключение

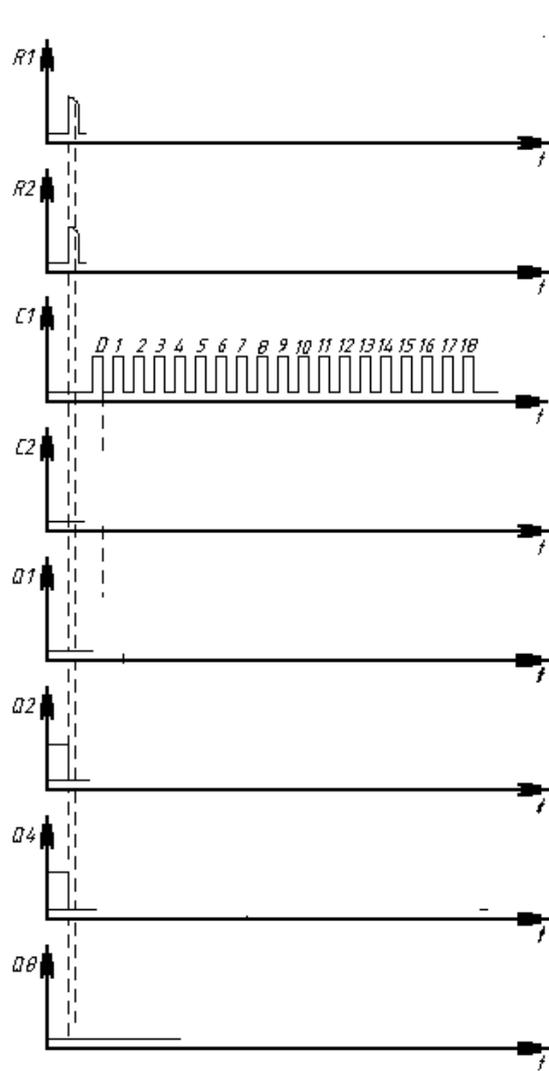


Рис.3. Осциллограммы двоичного счётчика

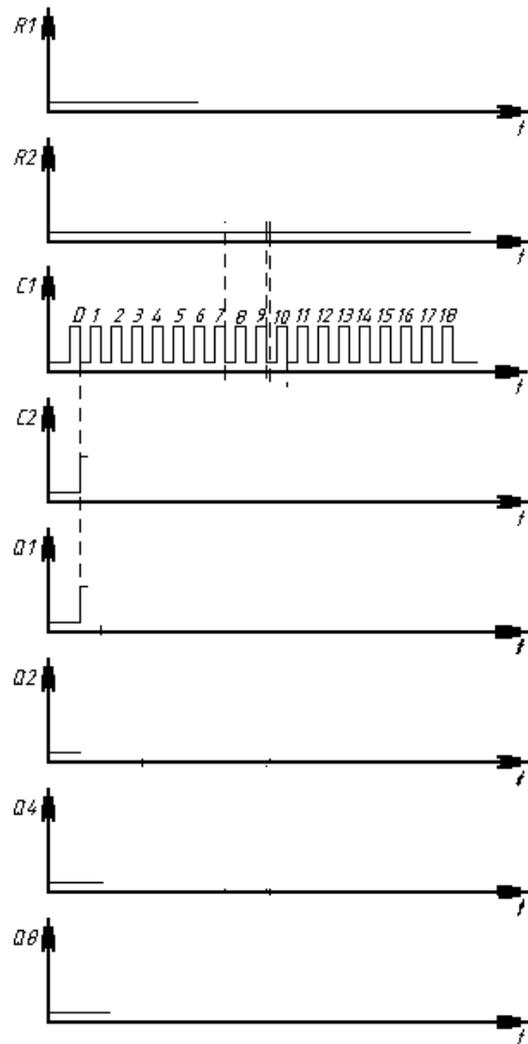


Рис.4. Осциллограммы счётчика с $K=10$

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №2

Исследование функциональных схем счётчиков.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1. Форму напряжения контролируется осциллографом.

Для включения триггера в определённый режим используются тумблеры: S1, S2, S3, S4.

Контроль формы импульса на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключении необходимо отметить особенности применения счётчиков с обратными связями и счётчиков с предустановкой.

Вопросы для самоконтроля.

1. Перечислите основные типы счётчиков ?
2. Назовите области применения счётчиков?
3. Назовите основные параметры счётчиков?
4. На основе микросхемы типа К555ИЕ5 выполните счётчик с К=12?
5. Как работает счётчик с предустановкой?
6. Как работает счётчик с обратными связями?
7. Как работает реверсируемый счётчик?

Лабораторная работа №3

Тема: Исследование функциональных схем регистров.

Цель: изучить работу регистра споследовательной и параллельной записью информации.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровые модули и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами,;
2. Цифровой модуль подключить к лабораторному макету;
3. Включить макет;
4. Произвести измерения и зарисовать полученные осциллограммы.

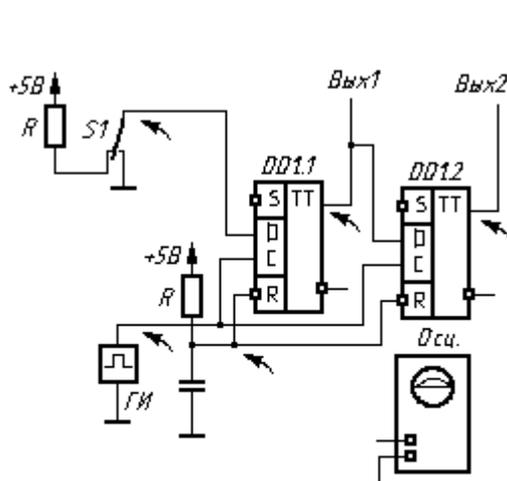


Рис.1. Схема исследования работы регистра с последовательной записью

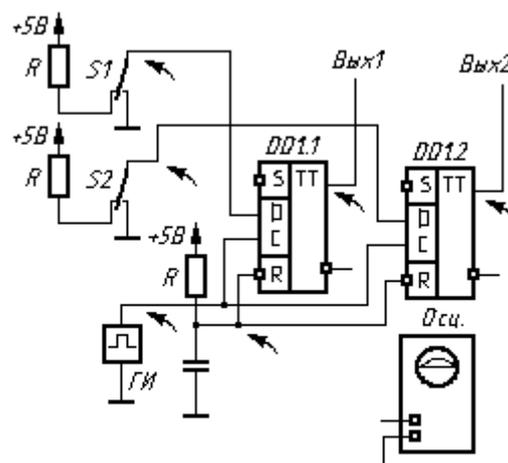


Рис.2. Схема исследования работы регистра с параллельной записью

5. Построить осциллограммы.
6. Дать заключение.

Заключение

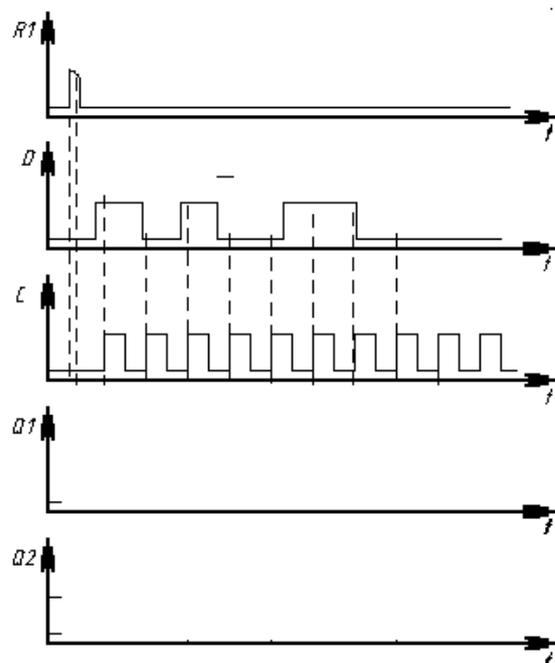


Рис.2. Осциллограммы работы регистра с последовательной записью

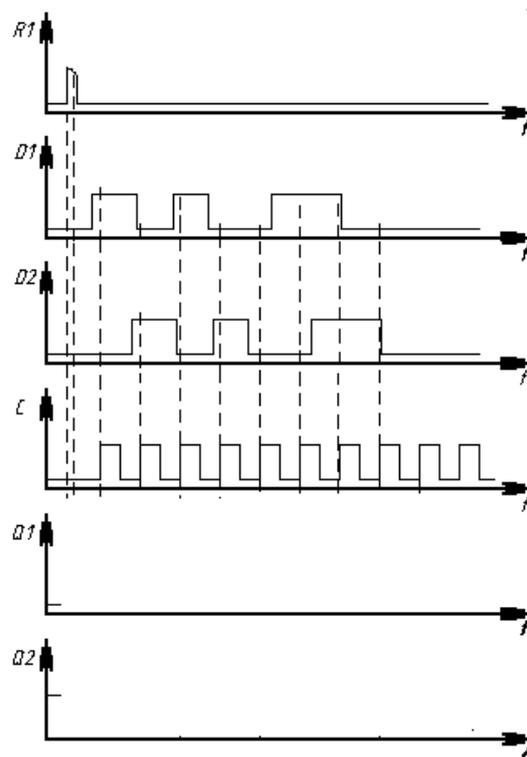


Рис.3. Осциллограммы работы регистра с параллельной записью

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №3

Исследование функциональных схем регистров.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1. Форму напряжения контролируется осциллографом.

Для включения триггера в определённый режим используются тумблеры: S1, S2.

Контроль формы импульса на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключение необходимо отметить области применения регистров.

Вопросы для самоконтроля.

1. Перечислите виды выпускаемых промышленностью регистров?
2. Как различается работа синхронных и асинхронных регистров?
3. Назовите области применения регистров с параллельной записью?
4. Назовите области применения регистров с последовательной записью?

Лабораторная работа №4

Тема: Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов.

Цель: изучить работу шифраторов и дешифраторов. Определить их области применения.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровые модули и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами, определить цену деления;
2. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
3. Включить макет;
4. Произвести измерения и зарисовать осциллограммы.

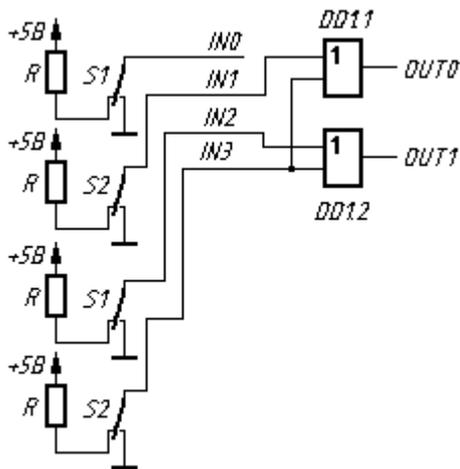


Рис.1 Схема шифратора

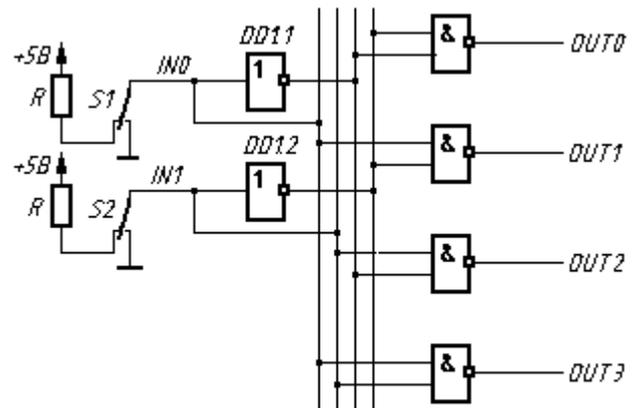


Рис.2 Схема дешифратора

5. Построить графики и подклеить к отчёту.
6. Дать заключение.

Заключение

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №4

Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1. Форму напряжения контролируется осциллографом.

Для включения триггера в определённый режим используются тумблеры: S1, S2.

Контроль формы импульса на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключении необходимо отметить области применения шифраторов и дешифраторов.

Вопросы для самоконтроля.

1. Дайте определение униполярному позиционному коду?
2. Дайте определение двоичному коду?
3. Назовите области применения шифраторов?
4. Назовите области применения дешифраторов?

Лабораторная работа №5

Тема: Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров.

Цель: изучить работу мультиплексоров и демультиплексоров

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровой модуль и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами, определить цену деления;
2. Записать паспортные данные используемых микросхем;
3. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и зарисовать осциллограммы.

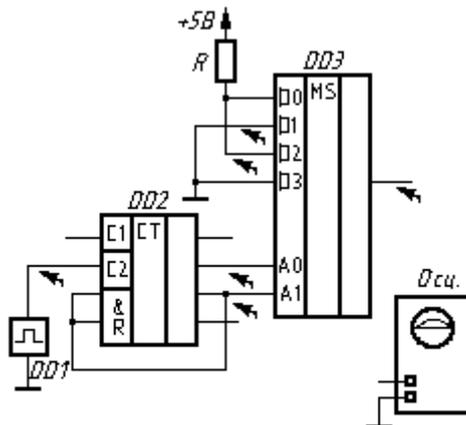


Рис. 1. Схема исследования работы мультиплексора

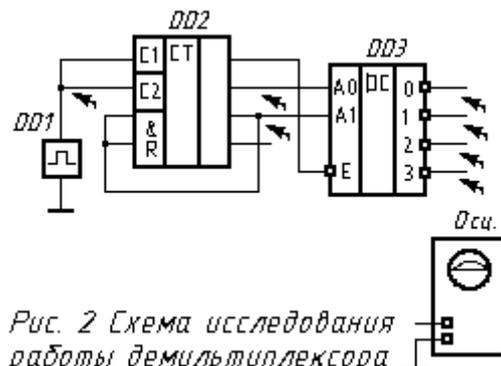


Рис. 2. Схема исследования работы демультиплексора

6. Построить графики осциллограмм и подклеить к отчёту.
7. Дать заключение.

Заключение

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №5

Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультимплексоров.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1

В качестве генератора импульсов используется генератор ГПИ макета.

Контроль формы импульсов на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключение необходимо отметить области применения мультиплексоров и демультимплексоров. Почему в качестве демультимплексора применяется дешифратор.

Вопросы для самоконтроля.

1. Как работает мультиплексор?
2. Назовите области применения мультиплексоров?
3. На каких логических элементах можно собрать мультиплексор?
4. Как работает демультимплексор?
5. Назовите области применения демультимплексоров?
6. На каких логических элементах можно собрать демультимплексор?
7. Почему в качестве демультимплексора применяется дешифратор?

Лабораторная работа №6

Тема: Исследование функциональных схем сумматоров.

Цель: изучить работу полных и полусумматоров

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровой модуль и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами;
2. Записать паспортные данные используемых микросхем.
3. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и зарисовать полученные осциллограммы.

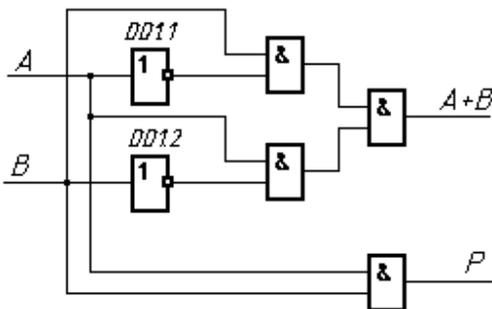


Рис.1. Схема полусумматора

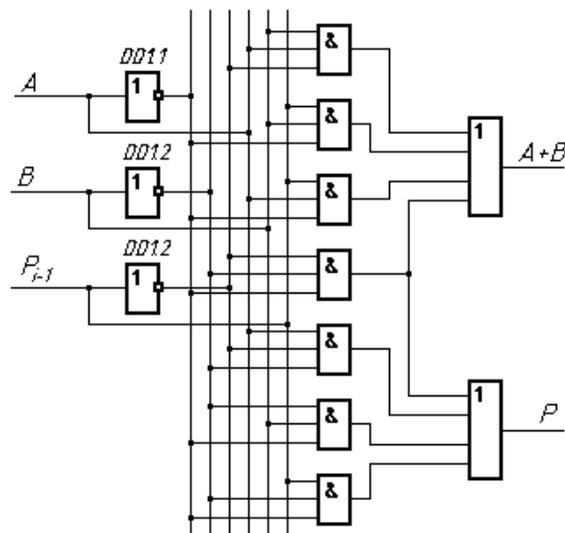


Рис.2. Схема полного сумматора

6. Снять осциллограммы. Построить графики на листе миллиметровой бумаги и подклеить к отчёту.
7. Дать заключение.

Заключение

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №6

Исследование функциональных схем сумматоров.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1

В качестве генератора импульсов используется генератор ГПИ макета.

Контроль формы импульсов на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключении необходимо отметить причины использования обеих схем сумматоров, назвать области применения сумматоров.

Вопросы для самоконтроля.

1. Расскажите как работает полусумматор?
2. Расскажите как работает полный сумматор ?
3. Можно ли использовать полусумматор для суммирования старших разрядов?

Лабораторная работа №7

Тема: Исследования работы цифро-аналогового преобразователя информации.

Цель: изучить работу цифро-аналоговых преобразователей.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровой модуль и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами;
2. Записать паспортные данные исследуемых микросхем. Следует иметь в виду, что нельзя на микросхемах превышать максимальные напряжения питания;
3. Подключить цифровой модуль к лабораторному макету;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и записать полученные данные в соответствующие таблицы.

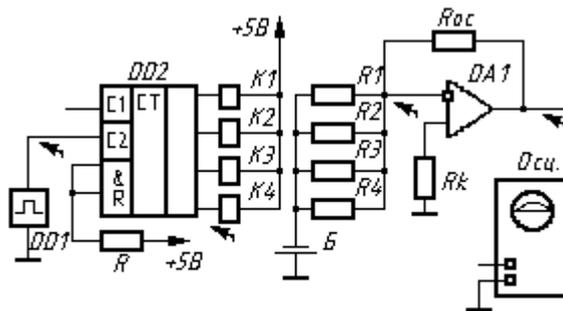


Рис.1. Схема исследования работы мультиплексора

6. Построить графики подклеить к отчёту.
7. Дать заключение.

Заключение

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №7

Исследования работы цифро-аналогового преобразователя информации.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1

В качестве генератора импульсов используется генератор ГПИ макета.

Контроль формы импульсов на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключение необходимо отметить области применения ЦАПов.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие виды ЦАП вы знаете?
2. Как работает ЦАП с весовыми коэффициентами?
3. Как работает ЦАП с матрице R/2R?
4. Какова область применения ЦАП?
5. Назовите примеры микросхем - ЦАПов?

Лабораторная работа №8

Тема: Исследование схем аналогово-цифровых преобразователей.

Цель: изучить работу анало-цифровых преобразователей.

Оборудование

1. Лабораторный макет 87Л-01.
2. Цифровой модуль и соединительные проводники.
3. Осциллограф С1-73.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться со схемой испытания и измерительными приборами, определить цену деления;
2. Записать паспортные данные исследуемых микросхем.
3. На лабораторном макете собрать схему измерения;
4. Включить макет;
5. Произвести измерения и записать полученные данные в соответствующие таблицы.

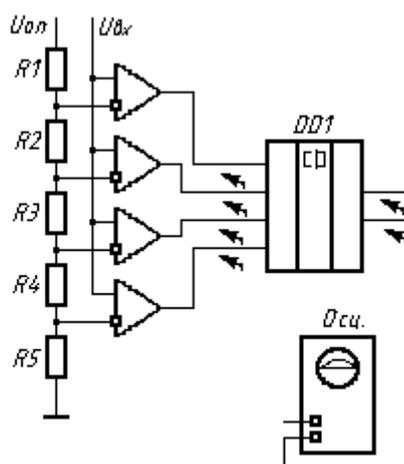


Рис. 2 Схема исследования работы параллельного АЦП

6. Построить графики на листках миллиметровой бумаги и подклеить к отчёту.
7. Дать заключение.

Заключение

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы №8

Исследование схем аналогово-цифровых преобразователей.

Цифровой модуль подключается к макету с помощью проводников с вилками. Подключать и отключать провода можно только при выключенном питании (тумблер «Сеть») и только держась за вилки. В качестве источника ГН используется регулируемый источник напряжения ГН1, обеспечивающий максимальную величину напряжения ≤ 10 В. Проконтролировать напряжение можно по прибору блока АВМ1

В качестве генератора импульсов используется генератор ГПИ макета.

Контроль формы импульсов на входе и выходе определяется с помощью осциллографа.

Заключение

В заключение необходимо отметить области применения АЦП.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие виды АЦП Вы знаете?
2. Какова область применения АЦП?
3. Опишите принцип работы АЦП параллельного типа?
4. Опишите принцип работы АЦП с двойным интегрированием?
5. Приведите примеры типов микросхем - АЦП?

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Электронные ресурсы

1. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 405 с. — ISBN 978-5-4497-0677-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97564.html>
2. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие для СПО / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-4488-0575-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91893.html>