

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Методические указания

по выполнению курсового проекта
по теме
**«Построение схем для логической функции и заданного типа
устройства»**

по дисциплине
ОП. 04 Вычислительная техника

для специальности

11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение

Новороссийск

2020 г

СОГЛАСОВАНО

На заседании Совета по методическим
вопросам от 29 08 2020 г.
протокол № 1

Председатель Совета по методическим
вопросам

Е.В. Заслонова

Одобрена на заседании

УМО общепрофессиональных
и специальных дисциплин специальностей
11.02.02, 11.02.06, 11.02.10

(коды специальностей)

Протокол от 29.08 2020г. № 1

Председатель УМО В.В. Горшков

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

Т.В. Трусова
29 08 2020г.

Организация – разработчик: государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Краснодарского края «Новороссийский колледж
радиоэлектронного приборостроения» (ГБПОУ КК НКРП)

Разработчик:

Преподаватель ГБПОУ КК О.В. Скорик
НКРП

Рецензенты:

Михаилова Т.Н.
Какихев Е.М.

Преподаватель высшей квалификационной
категории ГБПОУ КК НКРП
Филиал ОАО «Связьтранснефть», СК ПТУС,
инженер 2-категории отдела эксплуатации сетей
связи Какихев Е.М.

Данное методическое указание по выполнению курсового проекта
позволяет учащимся самостоятельно выполнять преобразование логических
выражений с использованием законов алгебры логики, выполнять схемы
комбинационных цифровых устройств.

РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания по выполнению курсового проекта по теме
«Построение схем для логической функции и заданного типа устройства»
по дисциплине ОП.04. Вычислительная техника

Направление подготовки (специальность) - 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и
телевидение

Методические указания разработаны преподавателем ГБПОУ КК НКРП - Скорик О.В.

Данное методическое указание по выполнению курсового проекта позволяет учащимся самостоятельно выполнять преобразование логических выражений с использованием законов алгебры логики, выполнять схемы комбинационных цифровых устройств.

В процессе обучения студент оказывается включенным в контекст самостоятельной деятельности. Одним из основных видов самостоятельной деятельности является выполнение курсового проекта. Курсовой проект, в процессе обучения студента, является одним из этапов овладения научно-исследовательской деятельности, выполняемой при активной помощи и консультации преподавателя - руководителя курсовым проектом.

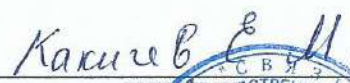
Выполнение и защита курсового проекта является завершением изучения курса по дисциплине ОП.04. Вычислительная техника. По степени трудности среди форм учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, курсовой проект, дипломное проектирование, экзамен и другие) исследователи ставят курсовой проект на второе место вслед за экзаменом. Задания на курсовое проектирование составлены по многовариантной системе. Вариант задания выбирается студентом согласно своему порядковому номеру в классном журнале и таблицы 1. Задание каждый год корректируется и утверждается согласно положениям колледжа.

Для более эффективной подготовки к защите курсового проекта в данных методических указаниях предлагаются вопросы для самопроверки, которые будут использованы при проведении защиты.

Исходя из вышесказанного, предлагаемый методический материал является полезным и необходимым при выполнении курсового проекта.

Рецензент:


подпись


расшифровка
28 08 2020 г.
ДЛЯ ПАКЕТОВ
СЕРБОВКАЗКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СВЯЗИ

РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания по выполнению курсового проекта по теме
«Построение схем для логической функции и заданного типа устройства»
по дисциплине ОП.04. Вычислительная техника

Направление подготовки (специальность) - 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и
телевидение

Методические указания разработаны преподавателем ГБПОУ КК НКРП - Скорик О.В.

Дисциплина ОП.04 Вычислительная техника является общепрофессиональной и относится к профессиональному учебному циклу основной профессиональной и образовательной программы базовой подготовки. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь применять полученные знания для построения схем и устройств при выполнении курсового проекта, замена базовых логических операций НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими операциями

Данное методическое указание по выполнению курсового проекта позволяет учащимся самостоятельно выполнять преобразование логических выражений с использованием законов алгебры логики, выполнять схемы комбинационных цифровых устройств.

В процессе обучения студент оказывается включенным в контекст самостоятельной деятельности. Одним из основных видов самостоятельной деятельности является выполнение курсового проекта. Курсовой проект, в процессе обучения студента, является одним из этапов овладения научно-исследовательской деятельностью, выполняемой при активной помощи и консультации преподавателя - руководителя курсовым проектом.

Выполнение и защита курсового проекта является завершением изучения курса по дисциплине ОП.04. Вычислительная техника. По степени трудности среди форм учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, курсовой проект, дипломное проектирование, экзамен и другие) исследователи ставят курсовой проект на второе место вслед за экзаменом. Задания на курсовое проектирование составлены по многовариантной системе. Вариант задания выбирается студентом согласно своему порядковому номеру в классном журнале и таблицы 1. Задание каждый год корректируется и утверждается согласно положениям колледжа.

Для более эффективной подготовки к защите курсового проекта в данных методических указаниях предлагаются вопросы для самопроверки, которые будут использованы при проведении защиты.

Исходя из вышесказанного, предлагаемый методический материал является полезным и необходимым при выполнении курсового проекта.

Рецензент:



подпись

Шникова Т.И.
расшифровка

28.08.2020г.

Содержание

Введение.....	4
1 Требования к оформлению курсового проекта.....	5
2 Методические указания по выполнению курсового проекта.....	10
Приложения.....	20
Список использованных источников.....	40

Введение

В процессе обучения студент оказывается включенным в контекст самостоятельной деятельности. Одним из основных видов самостоятельной деятельности является выполнение курсового проекта.

Курсовой проект, в процессе обучения студента, является одним из этапов овладения научно-исследовательской деятельности, выполняемой при активной помощи и консультации преподавателя - руководителя курсовым проектом.

Выполнение и защита курсового проекта является завершением изучения курса по дисциплине ОП.04 Вычислительная техника. По степени трудности среди форм учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, курсовой проект, дипломное проектирование, экзамен и другие) исследователи ставят курсовой проект на второе место вслед за экзаменом.

Для более эффективной подготовки к защите курсового проекта в данных методических указаниях предлагаются вопросы для самопроверки, которые будут использованы при проведении защиты.

Исходя из вышесказанного, предлагаемый методический материал является полезным и необходимым при выполнении курсового проекта.

1 Требования к оформлению курсового проекта

1.1 Общие требования к объему, содержанию и порядку построения курсового проекта

По структуре курсовой проект состоит из:

- содержания;
- введения, в котором раскрывается актуальность разрабатываемой темы, формулируются цели и задачи проекта;
- основной части;
- заключения;
- список использованных источников;
- приложения.

Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формируются проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению для раскрытия темы; указываются объект исследования, используемые методы анализа и литературные источники.

Основная часть, в которой раскрывается содержание курсового проекта, как правило, состоит из теоретического и практического разделов.

В основной части могут быть представлены схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и т.д.

В заключении содержатся итоги работы, выводы, к которым пришел автор, и рекомендации. Заключение должно быть кратким, обстоятельным и соответствовать поставленным задачам.

Список использованных источников представляет собой перечень использованных книг, статей, журналов и т.д.

Приложения к курсовому проекту оформляются на отдельных листах, причем каждое должно иметь свой тематический заголовок.

Наименования структурных элементов курсового проекта «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов курсового проекта. Заголовки структурных элементов следует располагать с красной строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом составляет два одинарных интервала.

Курсовой проект содержит пояснительную записку и графическую часть. Рекомендуемый объем пояснительной записки не менее 20 листов (печатного текста) формата А4, а для графической части от 3 до 5 листов формата А4.

Графическая часть проекта содержит:

- схемы в различных базисах на элементах и на микросхемах.

Пояснительную записку (ее текстовую часть) выполняют следующим способом:

- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004).

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускается.

Текстовые документы выполняют на формах, установленных соответствующими стандартами ЕСКД.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк — не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным (15—17 мм). Пример выполнения текстового документа приведен в Приложении 3.

При выполнении текстовых документов автоматизированным способом допускается применять расстояния, близкие к указанным интервалам.

Для электронных документов при выводе на бумажный носитель или устройство отображения с использованием программных средств допускается отклонения по формам исполнения таблиц (размеры рамок, граф и т.п.) и размещению текста (размеры полей, интервалы и т.д.) с соблюдением при этом требований к оформлению текстовых документов.

Рекомендуемым типом шрифта является шрифт Times New Roman. Размер шрифта основного текста должен составлять 14 кегль (через полтора межстрочных интервала).

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте отчета независимо от деления отчета на разделы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Формы, размеры, номенклатуру реквизитов и порядок заполнения основной надписи и дополнительных граф к ней в конструкторских документах оформляется в соответствии с ГОСТ 2.104 .

Список использованных источников курсового проекта (список нормативных актов и использованной литературы) оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1.

В списке перечисляются не только те нормативно-правовые акты и литература, на которые автор ссылается в текстовой части работы, но и те, которые автор изучил в ходе исследования и подготовки к написанию работы.

Список использованных источников состоит из трех частей: списка нормативно-правовых актов, списка использованной литературы и списка сайтов в Интернете.

Нормативно-правовые акты располагаются в соответствии с убыванием их юридической силы в следующем порядке:

- Конституция Российской Федерации;
- кодексы по алфавиту;
- Законы Российской Федерации – по хронологии;
- Указы Президента Российской Федерации – по хронологии;
- акты Правительства Российской Федерации – по хронологии вне зависимости от вида нормативного акта;
- акты министерств и ведомств – по хронологии вне зависимости от ведомственной принадлежности и видов актов;
- решения иных государственных органов и органов местного самоуправления – по алфавиту, а затем – по хронологии;
- нормативные акты иностранных государств, не действующих на территории Российской Федерации.

В списке должно быть указано полное название акта, дата его принятия, номер, а также официальный источник публикации.

Материалы юридической практики располагаются после вышеперечисленных актов в хронологической последовательности (т. е. по годам) в следующем порядке:

- постановления Конституционного суда РФ;

- постановления пленумов Верховного Суда Российской Федерации и Высшего Арбитражного суда Российской Федерации.

Научная литература — монографии, учебники, учебные пособия, научные статьи и пр. располагаются в алфавитном порядке по фамилиям авторов (если автор на титульном листе не указан, то по названию книги).

Библиографическое описание составляют: фамилия и инициалы автора, полное название источника (с подзаголовками, которые могут идти после запятой, через точки, после двоеточия, в скобках и т.п.); после косой черты (/) - данные о переводчике (если это перевод) или о редакторе (если источник написан группой авторов), данные о числе томов (отдельно опубликованных частей, если таковые имеются). Названные части описания разделяются точкой; после тире — название города, в котором издан источник (для Москвы и Санкт-Петербурга установлены сокращения — М., СПб. Остальные города записываются полностью, например, Ростов-на-Дону); после двоеточия — название издательства, которое его выпустило (обязательна запись издательства в сносках, если указываются страницы приведенных цитат); и, наконец, после запятой — год издания.

Студент разрабатывает и оформляет курсовой проект в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД.

Выполнение курсового проекта состоит из следующих этапов:

Введение

1 Основная часть

1.1 Построение логических схем в базисах И, ИЛИ, НЕ и И-НЕ, ИЛИ-НЕ

1.2 Выполнение преобразований логических выражений с использованием законов алгебры логики

1.3 Типовые комбинационные цифровые устройства

1.3.1 Принцип работы устройства

1.3.2 Логическая схема устройства

1.3.3 Условно-графическая схема устройства и ее описание

Заключение

Список используемой литературы

Задания на курсовое проектирование составлены по многовариантной системе. Вариант задания выбирается студентом согласно своему порядковому номеру в классном журнале и табл.1. Задание каждый год корректируется и утверждается согласно положениям колледж

2 Методические указания по выполнению курсового проекта

Задание 1

Задана логическая функция $f(x_1, x_2, x_3)$, согласно № варианта (Приложение А)

- 1 Построить схему в базисе И, ИЛИ, НЕ
- 2 Построить эту схему в базисе И, ИЛИ, НЕ на микросхемах серии К155 (КР1533)
- 3 Выполнить преобразование заданной логической функции так, чтобы она была представлена через операцию И-НЕ
- 4 Построить логическую схему в базисе И-НЕ на микросхемах серии КР1533 (К155)
- 5 На всех построенных схемах указать логические сигналы на выходах каждого элемента для кодовой комбинации, заданной в задании (согласно № варианта)
- 6 Определить количество микросхем, используемых для построения схем в п.2 и п.4. Сделать вывод о том, какой способ реализации более экономичен

В ходе решения этой задачи предполагается, что студент, изучив предварительно соответствующий теоретический материал, приобретает навыки построения логических схем в базисах И, ИЛИ, НЕ и И-НЕ, а также в выполнении преобразований логических выражений с использованием законов алгебры логики (правило де Моргана).

Порядок решения:

- выписать их таблицы 1 (Приложение 1) функцию, соответствующую вашему варианту;
- в результате анализа определить, какие логические элементы и в каком количестве потребуются для построения схемы.

При построении логической схемы следует учитывать приоритет выполнения операций:

- операция НЕ (инверсия);
- операция И (конъюнкция);
- операция ИЛИ (дизъюнкция).

При построении логических схем с учетом конкретной серии необходимо иметь ввиду, что в их состав входят микросхемы с определенным числом входов. Элементы И и ИЛИ обычно на два входа (2И, 2ИЛИ), элементы И-НЕ на 2, 3, 4, 8 входов (соответственно: 2И-НЕ, 3И-НЕ, 4И-НЕ, 8И-НЕ), элементы ИЛИ-НЕ – на два входа (2ИЛИ-НЕ).

Рассмотрим пример. Задана логическая функция (1)

$$f = \bar{x}_1x_3 \vee \overline{x_1x_2} \vee \bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \quad (1)$$

Для построения схемы по приведенному выражению потребуется:

- три инвертора (все три аргумента входят в запись в инверсном и прямом значении);
- три элемента 2И (для реализации выражений $\bar{x}_1x_3$, $\overline{x_1x_2}$, $\bar{x}_2x_3$);
- один элемент 3И (для реализации выражения $x_1x_2\bar{x}_3$);
- один элемент 4ИЛИ для объединения предварительных результатов преобразования на одну общую шину.

Схема имеет вид – рисунок 1.

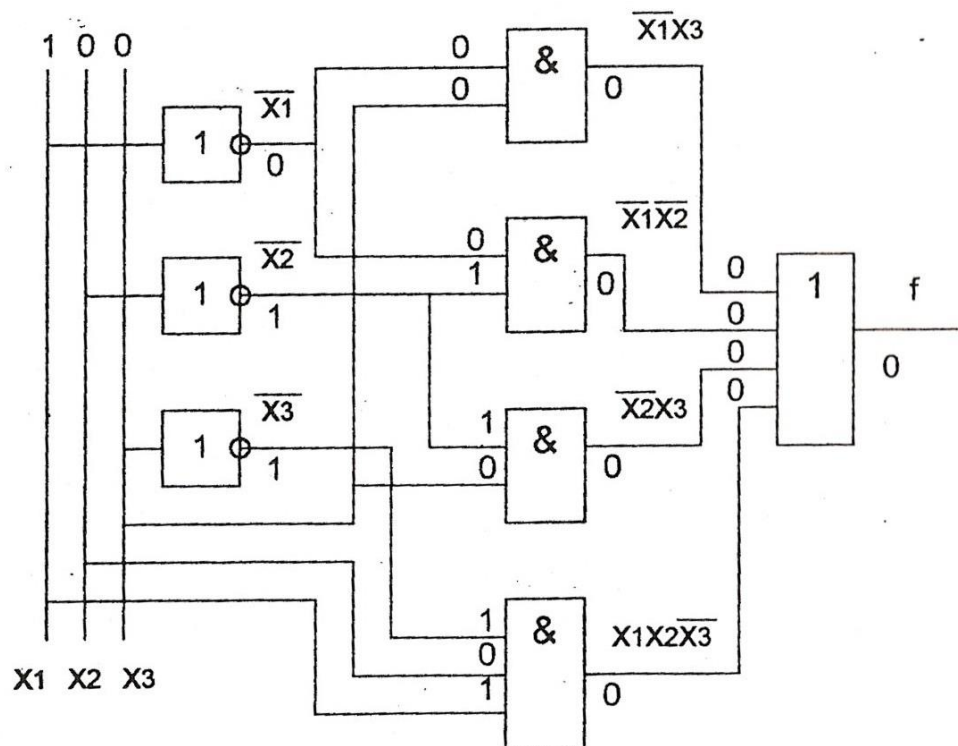


Рисунок 1 - Схема в базисе И, ИЛИ, НЕ

Следующую схему строим также в базисе И, ИЛИ, НЕ, но уже применительно к заданной серии микросхем. Перед этим необходимо внимательно изучить состав серии и правила применения микросхем по справочнику. В серии КР1533 есть микросхемы, которые содержат четыре элемента 2И-НЕ (КР1533ЛИ1), четыре логических элемента 2ИЛИ-НЕ (КР1533ЛЛ1), шесть логических элементов НЕ (КР1533ЛН1). С целью реализации схемы в базисе И, ИЛИ, НЕ на микросхемах серии К155 (КР1533) сделаем преобразование исходной функции (1).

$$f = \bar{x}_1x_3 \vee \overline{x_1x_2} \vee \bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 = (\bar{x}_1x_3 \vee \overline{x_1x_2}) \vee (\bar{x}_2x_3 \vee (x_1x_2)\bar{x}_3) \quad (2)$$

Из этой записи следует, что для построения схемы потребуется три инвертора, пять элементов 2И, три элемента 2ИЛИ. Схема приведена на рисунке 2.

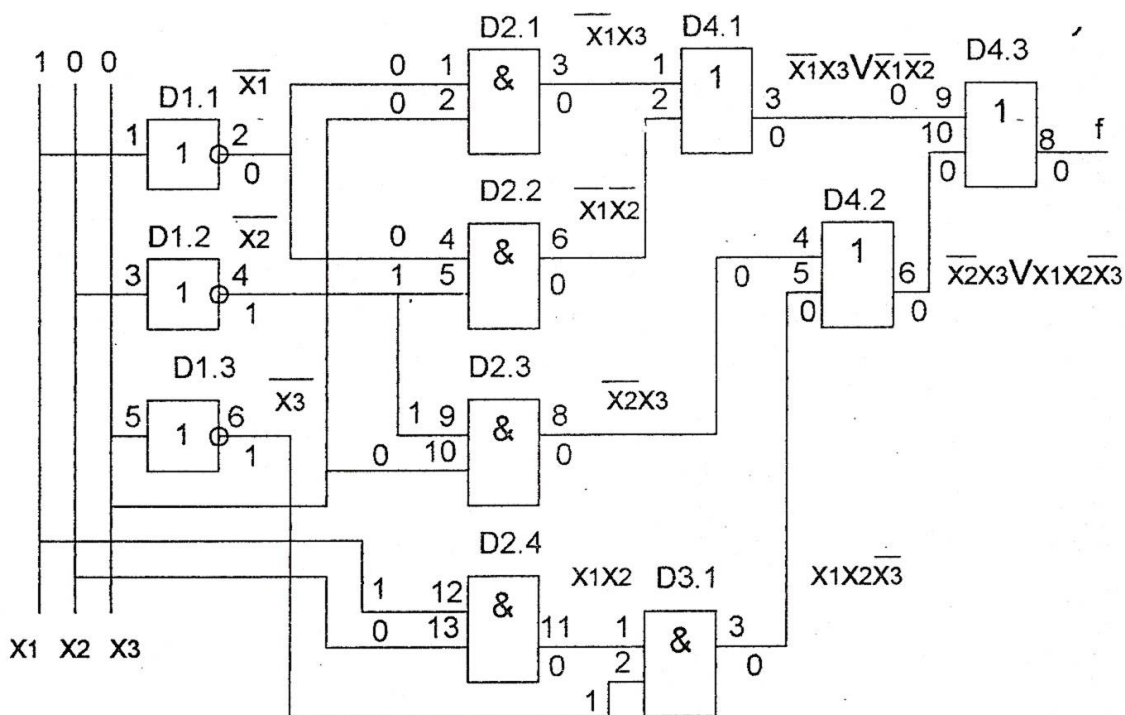


Рисунок 2 - Схема в базисе И, ИЛИ, НЕ на элементах серии КР1533

В этой схеме (рис.2) использованы следующие микросхемы:

- D1 – КР 1533ЛН1 (из шести элементов задействовано три);
- D2, D3 – КР1533ЛИ1 (один корпус используется полностью, а во втором только один);
- D4 – КР1533ЛЛ1 (один корпус, из четырех элементов используется три).

Для построения схемы в базисе И-НЕ необходимо выполнить преобразование исходного выражения так, чтобы оно было записано через операцию Штрих Шифера. Для этого к исходному выражению применяем закон двойного отрицания и правила де Моргана.

$$f = \bar{x}_1 x_3 \vee \overline{x_1 x_2} \vee \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 = \overline{\bar{x}_1 x_3 \vee x_1 x_2 \vee \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3} =$$

$$= (\overline{\bar{x}_1 x_3})(\overline{x_1 x_2})(\overline{\bar{x}_2 x_3})(\overline{x_1 x_2 \bar{x}_3}) \quad (3)$$

Для построения схемы допускается применение микросхем с любым числом входов, которые имеются в данной серии. Предполагается, что инверторы также должны быть выполнены на элементах базиса И-НЕ. Это легко реализуемо, т.к. для этого достаточно соединить все входы элемента И-НЕ вместе (в силу тождества конъюнкции). Схема приведена на рисунке 3.

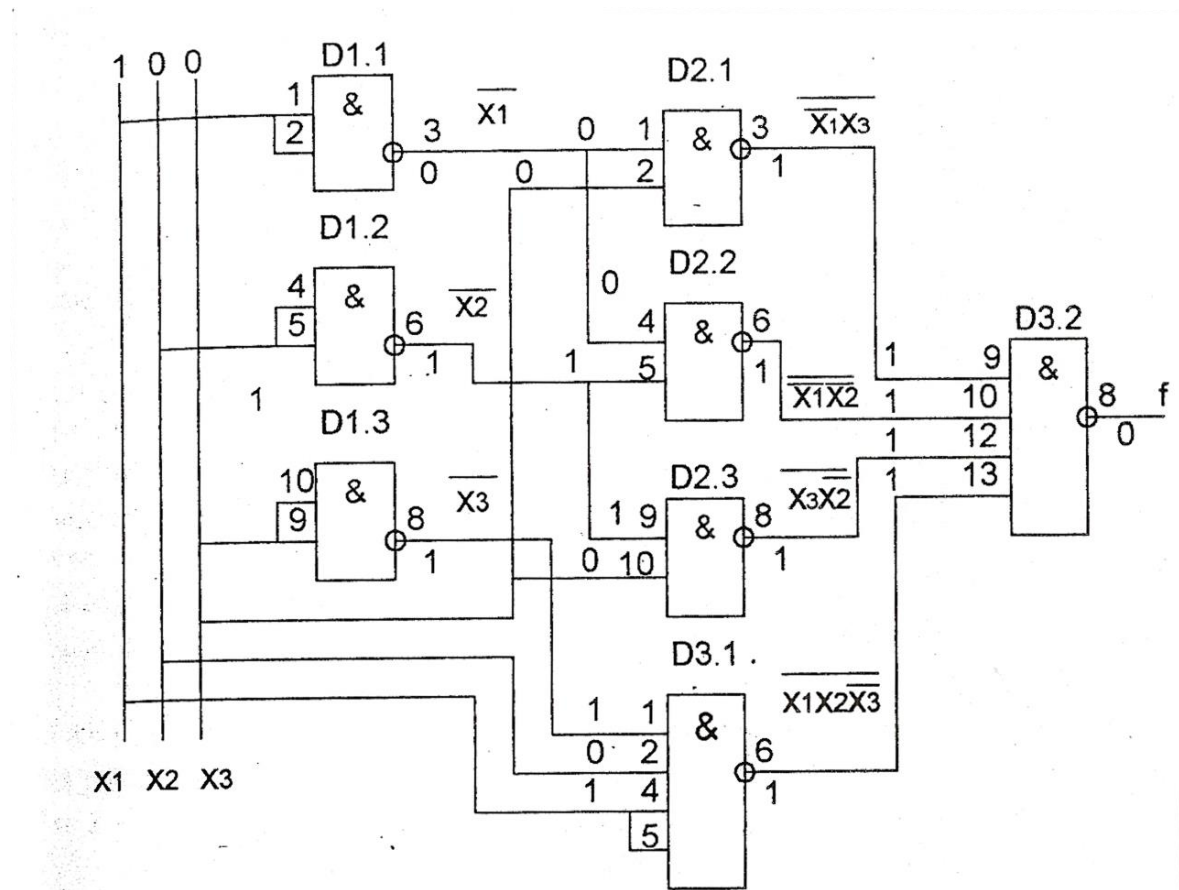


Рисунок 3 - Схема в базисе И-НЕ на микросхемах серии КР1533

Схема (рис. 3) построена на трех микросхемах:

- две микросхемы КР1533ЛА3 (в каждой из четырех элементов используется по три). Для реализации инверторов входы логического элемента соединены вместе и на них подается значение одного аргумента;

- одна микросхема КР1533ЛА1 (в одном корпусе используется два элемента).

Один элемент включен по схеме 3И-НЕ. Это позволило исключить применение еще одного корпуса, например, микросхему КР1533ЛА4.

Для проверки на входы всех трех построенных схем подана одна и та же кодовая комбинация сигналов «1», «0», «0». Результат на выходе всех схем получится одинаковый, что необходимо контролировать при выполнении курсового проекта.

Из приведенных схем можно сделать вывод, что построение схем в базисе И-НЕ более экономично. В этом случае применяется меньше микросхем и они более эффективно используются. Аналогично строятся схемы на ИМС серии К155.

Задание 2

1. Дать определение КЛУ, заданного заданием варианта (Приложение 1)
2. Привести условное графическое обозначение устройства с указанной структурой
3. Описать принцип работы устройства
4. Привести таблицу истинности устройства
5. Записать функции для выходов через операции И, ИЛИ, НЕ
6. Выполнить преобразование исходных функций под заданный базис
7. Построить логическую схему в заданном базисе
8. Подать на входы любую кодовую комбинацию сигналов и выполнить проверку. Необходимо поставить сигналы на входах и выходах всех элементов. Для мультиплексора и демультиплексора подавать кодовую комбинацию только адресных сигналов

9 Привести УГО получившегося устройства. На УГО на входах и выходах поставить сигналы, соответствующие той же кодовой комбинации

10 Из справочника выбрать микросхему, заданную по заданию соответствующего варианта. Привести ее УГО и описание. Указать назначение всех входов и выходов. Подать на входы ту же кодовую комбинацию, что и п.8 и указать значение сигналов на информационных выходах

В задании рассматриваются типовые комбинационные цифровые устройства. Прежде чем приступить к решению этой задачи изучите соответствующий теоретический материал.

Рассмотрим синтез демультиплексора со структурой $1 \rightarrow 4$.

Исходя из определения и задания на рисунке 4, приведено УГО демультиплексора, а таблица 1 является его таблицей истинности.

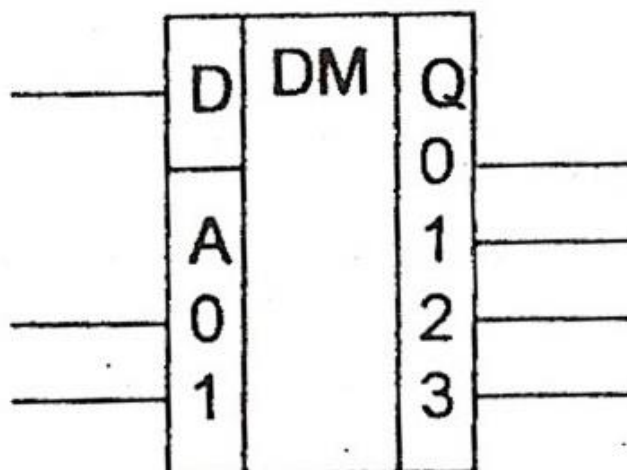


Рисунок 4 - УГО демультиплексора

Таблица 1 – Таблица истинности демультиплексора

Адрес		Выходы			
A_1	A_0	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	D	0	0	0
0	1	0	D	0	0
1	0	0	0	D	0
1	1	0	0	0	D

По данным таблицы 1 запишем функции для выходов демультиплексора:

$$Q_0 = D \overline{A_1 A_0} \quad (4)$$

$$Q_1 = D \overline{A_1} A_0 \quad (5)$$

$$Q_2 = D A_1 \overline{A_0} \quad (6)$$

$$Q_3 = D A_1 A_0 \quad (7)$$

По формулам (4) – (7) строим схему в базисе И, ИЛИ, НЕ представленную на рисунке 5.

Если требуется построить схему в базисе И-НЕ, то можно над левой и правой частью функций (4) – (7) поставить знак отрицания и в этом случае получится устройство с инверсными выходами. Можно поставить над правой частью двойное отрицание. В этом случае демультиплексор останется с прямыми выходами, но в схему будут включены дополнительные элементы И-НЕ, выполняющие функции инверторов.

При построении схемы в базисе ИЛИ-НЕ исходные функции (4) – (7) также необходимо предварительно преобразовать. В этом случае к правой части следует применить закон двойного отрицания и правило де Моргана.

Для определения сигналов на выходе подставим в формулы (4) – (7) значения переменных.

$$Q_0 = D \overline{A_1} \overline{A_0} = D * 0 * 1$$

$$Q_1 = D \overline{A_1} A_0 = D * 0 * 0$$

$$Q_2 = D A_1 \overline{A_0} = D * 1 * 1$$

$$Q_3 = D A_1 A_0 = D * 1 * 0$$

Таким образом информация с выхода D передается на выход Q_2 . Те же значения подставлены в схему рисунок 5.

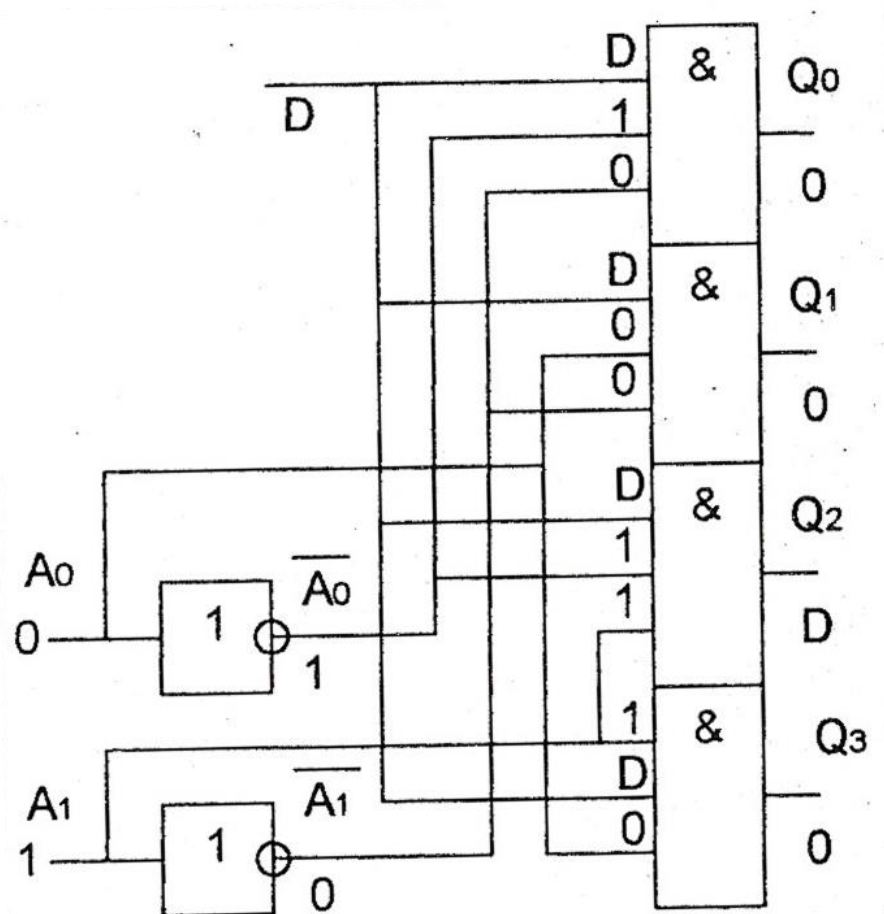


Рисунок 5 - Схема демультиплексора в базисе И, ИЛИ, НЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Варианты заданий для курсового проектирования

Задание 1

Таблица 1

№ варианта	Логическая функция	Номер аргументов для проверки		
		x_1	x_2	x_3
1	$x_1x_2 \vee \bar{x}_1x_3 \vee x_1\bar{x}_3$	1	1	0
2	$x_1x_2 \vee x_1x_3 \vee x_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3$	1	1	1
3	$x_1\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2 \vee \overline{x_2x_3} \vee \bar{x}_1x_2x_3$	0	0	1
4	$\bar{x}_2 \vee \bar{x}_1x_3 \vee x_1\bar{x}_3$	0	1	1
5	$x_3 \vee \overline{x_1x_2} \vee x_1x_2$	0	0	0
6	$\bar{x}_1 \vee x_2x_3 \vee \overline{x_2x_3}$	1	0	1
7	$x_1x_2 \vee x_1\bar{x}_3 \vee x_2\bar{x}_3 \vee \overline{x_1x_2x_3}$	1	0	0
8	$x_1 \vee \bar{x}_3x_2 \vee x_3 \bar{x}_2$	0	1	1
9	$x_2 \vee \bar{x}_1x_3 \vee x_1\bar{x}_3$	0	0	1
10	$x_1x_3 \vee x_1\bar{x}_2 \vee \bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3$	0	1	0
11	$x_1\bar{x}_2 \vee x_1\bar{x}_3 \vee \overline{x_2x_3} \vee \bar{x}_1x_2x_3$	1	0	0
12	$x_1 \vee \overline{x_1x_3} \vee x_1x_3$	0	0	1
13	$\bar{x}_1\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2 \vee \bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \overline{x_1x_2x_3}$	1	0	1
14	$x_1 \vee \overline{x_1x_3} \vee x_1\bar{x}_2$	0	1	1
15	$\bar{x}_1\bar{x}_2 \vee x_1\bar{x}_2 \vee x_1\bar{x}_3$	1	1	1
16	$\bar{x}_1x_2 \vee x_1x_2 \vee \bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3$	0	0	0
17	$x_1\bar{x}_2 \vee x_1x_2 \vee \overline{x_2x_3} \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	1	0	0
18	$\bar{x}_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2$	0	0	1
19	$x_3 \vee \overline{x_1x_2} \vee \bar{x}_1\bar{x}_3$	1	1	0
20	$x_1x_2 \vee x_1\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \overline{x_1x_2x_3}$	1	0	1
21	$x_2 \vee \bar{x}_1x_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2 \vee x_1\bar{x}_3$	0	0	1
22	$x_1\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_3 \vee \overline{x_1x_3} \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3$	1	1	1
23	$\bar{x}_1x_2 \vee x_1x_2 \vee x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	0	1	0
24	$x_1x_2 \vee \bar{x}_1\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_3$	0	1	1
25	$x_1x_2 \vee x_1\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_3 \vee \overline{x_2x_3}$	0	0	0
26	$x_1\bar{x}_2 \vee \overline{x_2x_3} \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	1	0	0
27	$\bar{x}_1x_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2 \vee \bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3$	1	0	1
28	$\bar{x}_1\bar{x}_2 \vee x_1x_2 \vee x_1\bar{x}_3 \vee x_2$	1	1	1

Задание 2

Таблица 2

№ варианта	Тип КЛУ	Структура КЛУ	Базис для реализации	Тип микросхемы
1	Шифратор	10 x 4	И-НЕ	K155ИВ1
2	Мультиплексор	8 → 1	ИЛИ-НЕ	K555КП15
3	Дешифратор	4 x 10	ИЛИ-НЕ	K155ИД10
4	Демультимплексор	1 → 8	И-НЕ	K155ИД3
5	Шифратор	16 x 4	И-НЕ	K555ИВ2
6	Мультиплексор	8 → 1	И-НЕ	K555КП7
7	Дешифратор	4 x 10	И, ИЛИ, НЕ	K555ИД7
8	Демультимплексор	1 → 8	ИЛИ-НЕ	K555ИД5
9	Шифратор	10 x 4	ИЛИ-НЕ	K555ИВ3
10	Дешифратор	3 x 8	И-НЕ	K155ИД4
11	Шифратор	8 x 3	ИЛИ-НЕ	K155ИВ1
12	Мультиплексор	8 → 1	И - НЕ	K155КП5
13	Дешифратор	3 x 8	И, ИЛИ, НЕ	K155ИД10
14	Демультимплексор	1 → 4	ИЛИ-НЕ	K155ИД4
15	Шифратор	8 x 3	ИЛИ-НЕ	K555ИВ2
16	Мультиплексор	8 → 1	ИЛИ-НЕ	K555КП7
17	Дешифратор	4 x 16	ИЛИ-НЕ	K555ИД6
18	Демультимплексор	1 → 8	И-НЕ	K155ИД4
19	Шифратор	8 x 3	И-НЕ	K555ИВ3
20	Дешифратор	3 x 8	ИЛИ-НЕ	K155ИД4
21	Демультимплексор	1 → 8	И-НЕ	K555ИД5
22	Шифратор	10 x 4	И-НЕ	K555ИВ3
23	Мультиплексор	8 → 1	И-НЕ	K555КП15
24	Дешифратор	2 x 4	И, ИЛИ, НЕ	K155ИД4
25	Демультимплексор (сдвоенный)	1 → 4	ИЛИ-НЕ	K155ИД4
26	Шифратор	16 x 4	ИЛИ-НЕ	K555ИВ2
27	Дешифратор	4 x 16	И, ИЛИ, НЕ	K155ИД3
28	Шифратор	8 x 3	ИЛИ-НЕ	K555ИВ1

Общие правила построения УГО

Государственный стандарт ГОСТ 2.743 – 91 устанавливает общие правила построения условных графических обозначений (УГО) элементов цифровой техники в схемах, выполняемых вручную или с помощью печатающих и графических устройств вывода ЭВМ.

УГО элемента имеет форму прямоугольника, к которому подводятся линии выводов. УГО может содержать три поля: основное и два дополнительных, которые располагаются справа и слева от основного (рисунок 6).

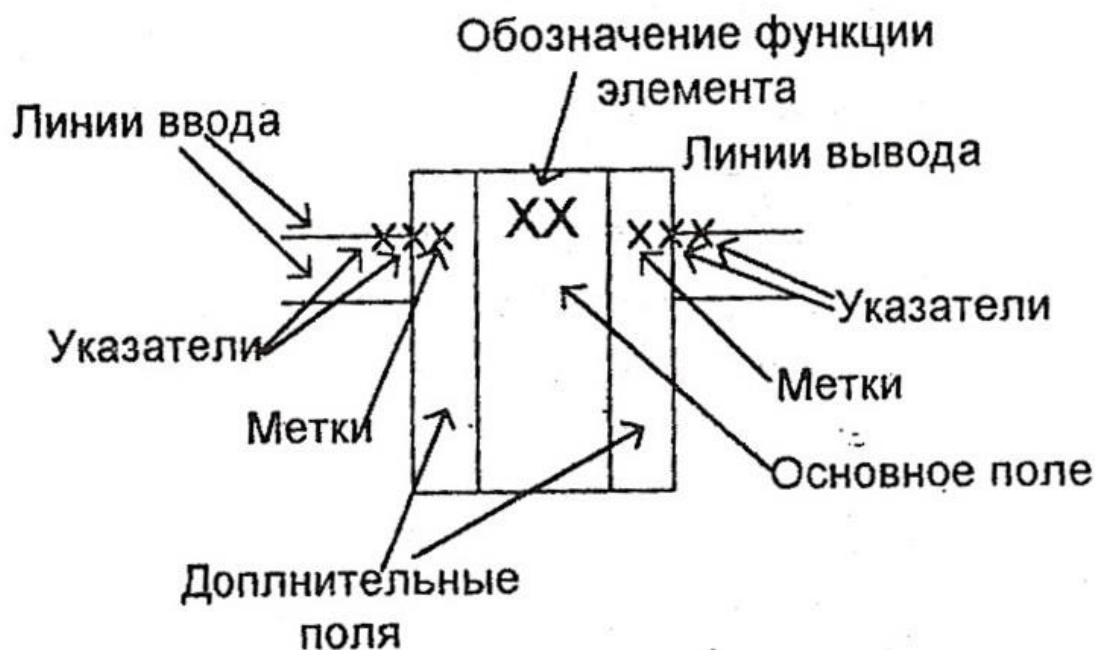


Рисунок 6 - Общий вид УГО

В первой строке основного поля проставляются символы, обозначающие функции или совокупность функций, выполняемых элементом. В дополнительных полях помещают информацию о назначении выводов (метки выводов, указатели). Допускается дополнительные поля разделять на зоны, которые отделяют горизонтальной чертой.

Входы элементов изображаются с левой стороны УГО, выходы – с правой стороны. Выводы, не несущие логической информации (выводы питания и др), изображают с правой или левой стороны УГО и обозначается – х.

При подведении линий выводов к УГО не допускается проводить их на уровне сторон прямоугольника.

Размеры УГО определяются:

По высоте:

- числом линий выводов;
- числом интервалов;
- количеством строк информации в основном и дополнительных полях;
- размером шрифта.

По ширине:

- наличием дополнительных полей;
- Числом знаков, помещаемых в одной строке внутри УГО.

Минимальный размер основного поля установлен 10x10 мм при условии, что шаг модульной сетки М равен 2,5 мм. Размеры основного поля допускается увеличивать до размера, кратного 2М. Расстояние между любыми горизонтальными линиями УГО рекомендуется выдерживать кратными 2М.

Надписи внутри УГО выполняются шрифтом по ГОСТ 2.304. При выполнении схем с помощью устройств выводов ЭВМ применяют шрифты, имеющиеся в них.

Для обозначения функции, выполняемых элементом, на уго представляется символическая запись, состоящая из набора латинских букв, цифр и специальных символов. Обозначение функций наиболее распространенных элементов приведено в таблице 3.

Таблица 3- Обозначение функций элементов

Наименование	Обозначение
Демультимплексор	DX
Дешифратор	DC
Микропроцессор	MPU (CPU до 1993 года)
Постоянное ЗУ (ПЗУ)	ROM
Программируемое ПЗУ (ППЗУ)	PROM
ПЗК с многократным программированием (РЭПЗУ)	RPPROM (EEPROM до 1993 года)
Репрограммируемое ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием (РФПЗУ)	UVPPROM (EPROM до 1993 года)
Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)	RAM
Преобразователь кодов	X/Y
Регистр	RG
Регистр со сдвигом влево	←
Регистр со сдвигом вправо	→
Регистр реверсивный	↔
Счетчик	CT
Триггер	T
Триггер двухступенчатый	TT
Шифратор	CD

Выводы питания элементов приводят либо в качестве текстовой информации на свободном поле схемы, либо способом, показанным на рисунке 7.

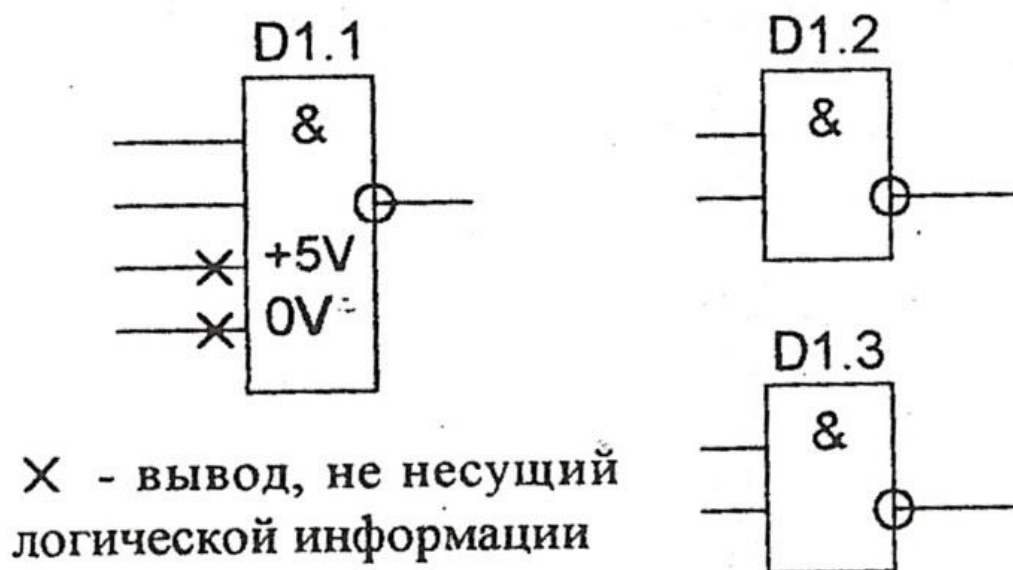


Рисунок 7 - Обозначение выводов питания

Нумерацию выводов элементов следует приводить над их линией выводов слева для входов или справа для линии выходов от контура УГО.

Информацию о назначении выводов размещают в дополнительном поле. Если выводы логически равнозначны или функции выводов однозначно определены функцией элемента, то дополнительное поле можно не приводить. Расстояния между выводами должны быть одинаковыми, а метки выводов не указываются.

Если выводы логически равнозначны, они могут объединяться в группу, которой присваивают метку, объединяющую их функцию. Данную метку проставляют на уровне первого вывода группы по середине поля. В качестве примера обозначения элементов смотрите Приложение Г.

Если в группе разрядов однозначно определены весовые коэффициенты, то вместо номера разряда может быть поставлен его весовой коэффициент. Например, для двоичного счисления ряд весов имеет значения: 1,2,4,8. Тогда

информационный вывод (вход или выход) будет иметь метку D1 или 1, второго – D2 или 2, третьего – D4 или 4, четвертого – D8 или 8.

Для проставления меток выводов используются дополнительные поля: справа – для обозначения меток выходов, слева – для обозначения меток входов. УГО допускается выполнять без дополнительных полей или с одним из них, правым или левым в следующих случаях:

- все выводы логически равнозначны;
- функции выводов однозначно определяются функцией элемента.

При этом расстояния между выводами должны быть одинаковы, а метки выводов не указываются.

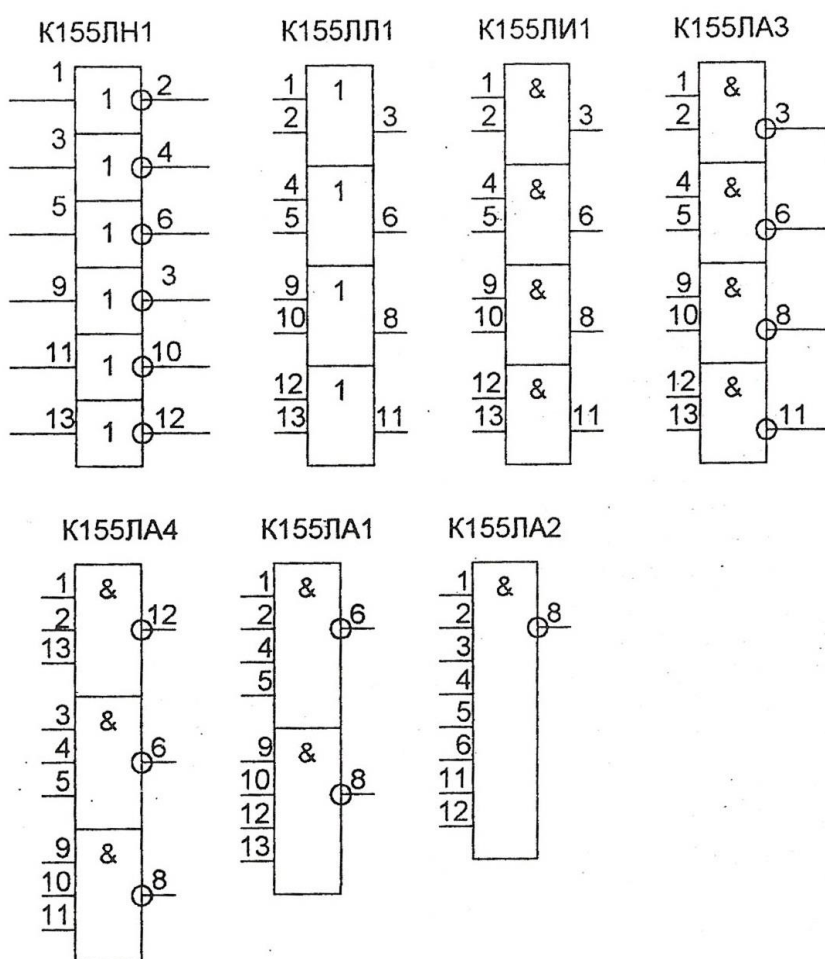
При наличии логически равнозначных выводов они могут быть графически объединены в группу выводов, которой присваивают метку, обозначающую их функцию. Метку проставляют на уровне первого вывода группы. Нумерацию выводов групп, с логически равнозначными выводами, допускается указывать в произвольном порядке.

Группы выводов разделяют интервалом в одну строку или помещают в отдельную для каждой группы зону.

Третий элемент маркировки ИМС

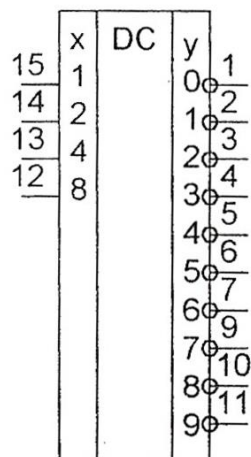
Подгруппа и вид микросхемы	Обозначение
Схемы вычислительных средств: управление вводом/выводом микро ЭВМ микропроцессоры однокристалльные	ВВ ВЕ ВМ
Схемы цифровых устройств: шифраторы дешифраторы счетчики комбинированные полусумматоры сумматоры регистры	ИВ ИД СТ ИК ИЛ ИМ ИР
Логические элементы: И-НЕ ИЛИ-НЕ И ИЛИ НЕ И-ИЛИ-НЕ прочие	ЛА ЛЕ ЛИ ЛЛ ЛН ЛР ЛП
Схемы запоминающих устройств: масочные ПЗУ ПЗУ с многократным электрическим программированием ПЗУ с однократным программированием оперативные запоминающие устройства ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью	РЕ РР РТ РУ РФ
Триггеры типа JK типа D типа RS	ТВ ТМ ТР

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

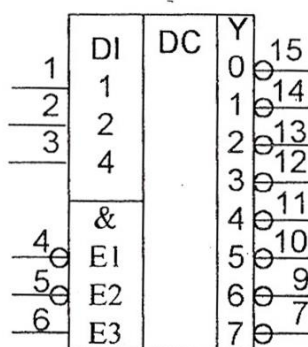


- K155ЛН1 – шесть логических элементов НЕ;
- K155ЛЛ1 – четыре логических элемента 2ИЛИ;
- K155ЛИ1 – четыре логических элемента 2И;
- K155ЛА3 – четыре логических элемента 2И-НЕ;
- K155ЛА4 – три логических элемента 3И-НЕ;
- K155ЛА1 – два логических элемента 4И-НЕ;
- K155ЛА2 – один логический элемент 8И-НЕ.

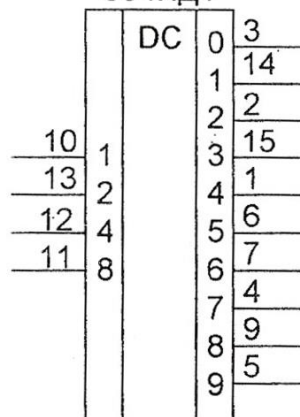
555ИД6
K155ИД6



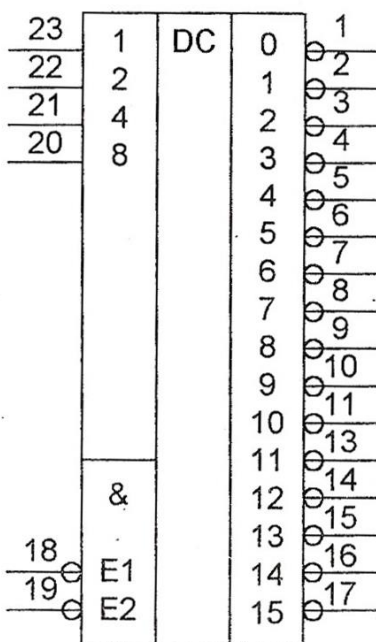
K555ИД7
KP1533ИД7
530ИД7
KP1531ИД7



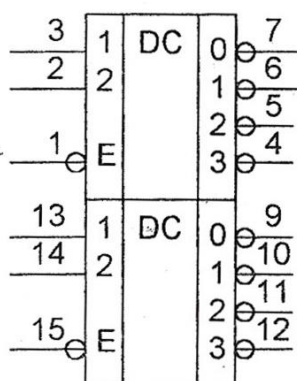
K561ИД1
564ИД1



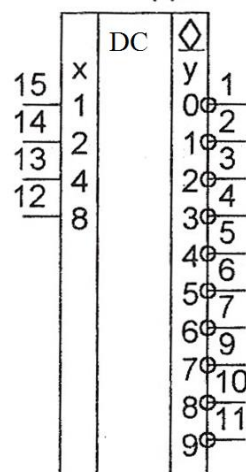
1533ИД3 K155ИД3
533ИД3



KP1531ИД14
530 ИД14



555ИД10
K155ИД10



K555ИД5
533ИД5

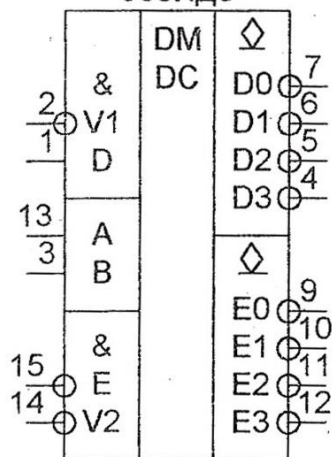
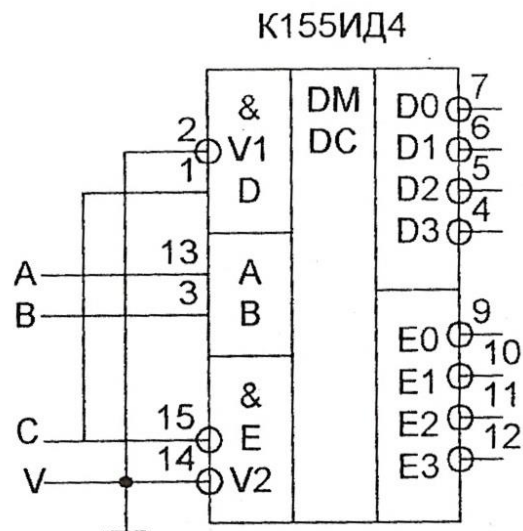
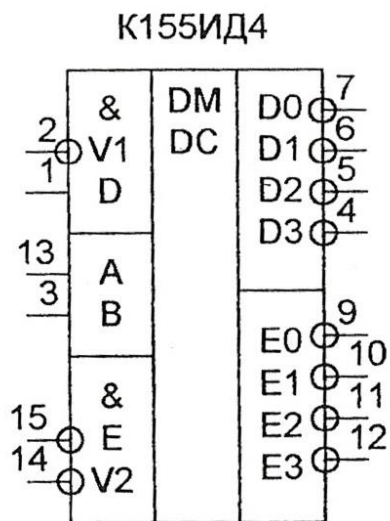


Таблица истинности K555ИД7

DI4	DI2	DI1	$\overline{E1}$	$\overline{E2}$	E3	Выходы
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	2
0	1	1	0	0	1	3
1	0	0	0	0	1	4
1	0	1	0	0	1	5
1	1	0	0	0	1	6
1	1	1	0	0	1	7
X	X	X	1	X	X	На всех выходах логическая 1
X	X	X	X	1	X	
X	X	X	X	X	0	

Отличается от ИД4 только
типом выходов - открытый
коллектор

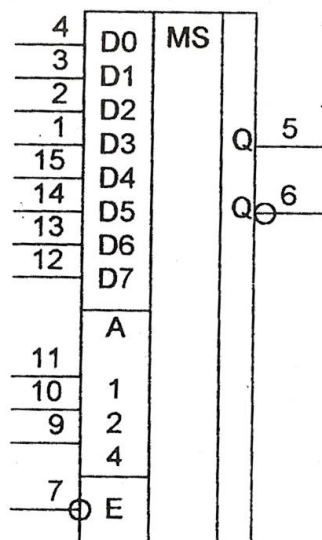


Микросхема К155ИД4 в
роли дешифратора 3×8

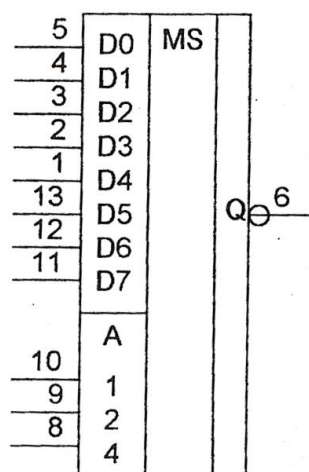
В зависимости от схемы включения микросхема может быть использована в следующих режимах: два демультиплексора $1 \rightarrow 4$, два дешифратора 2×4 , демультиплексор $1 \rightarrow 8$; дешифратор 3×8 .

В режиме сдвоенного демультиплексора $1 \rightarrow 4$ входы D и E используются как информационные для первого и второго демультиплексора соответственно, входы V1 и V2 - разрешающие, а общие входы A и B - адресные. Два дешифратора 2×4 получаются в том случае, когда входы A и B служат как информационные, а V1 и D (для одной секции) и V2 и E (для другой) играют роль разрешающих. Задавая разрешающие уровни потенциалов на пары входов V1 и D, следует учитывать, что в отличие от инверсного входа V1 вход D прямой. Если входы A, B, C использовать как адресные, а информацию подавать на вход V, данная схема работает как демультиплексор $1 \rightarrow 8$. При подаче на вход V логического 0 она действует как дешифратор состояний трех входов A, B, C на восемь выходов (дешифратор 3×8).

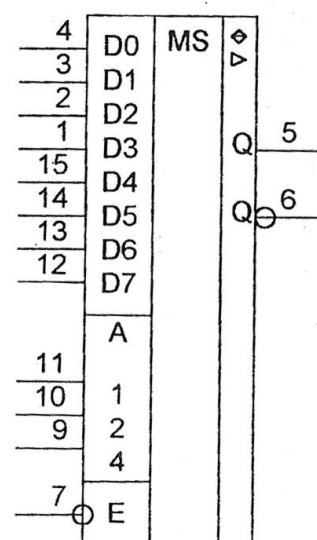
K555КП7

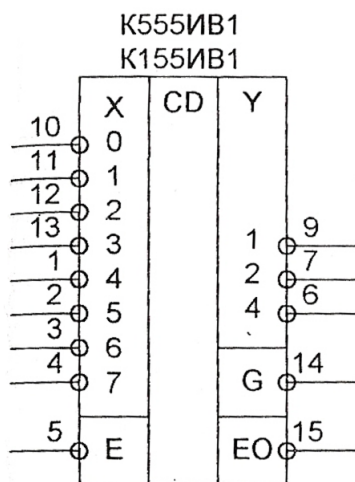


K155КП5



K555КП15

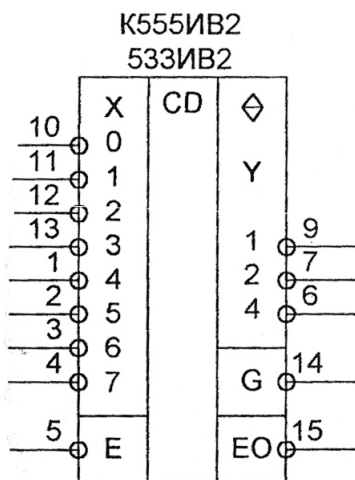




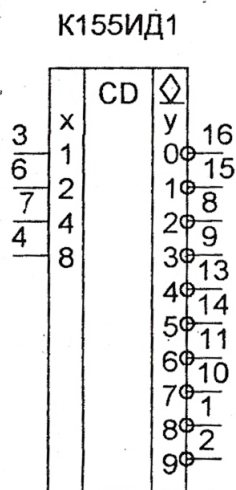
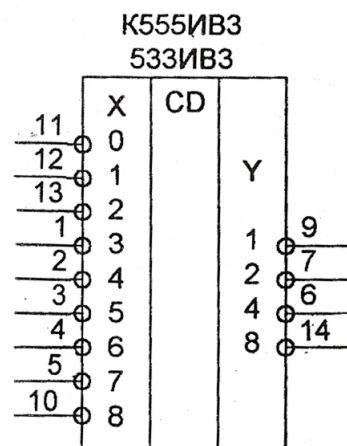
Приоритетный шифратор

X0 - X7 - входные сигналы. На одном из входов установлен "0", на остальных логическая "1". На выходах - соответствующий двоичный код. У шифратора инверсные входы и выходы. При E=1 на всех выходах устанавливается "1". Сигнал на выходе E0 указывает на отсутствие "0" хотя бы на одном входе.

Сигнал на выходе G указывает на наличие "0" хотя бы на одном входе.



Отличается от IB1 только тристабильными выходами. В третье состояние выходы переводятся при E=1, а также при E=0, но при отсутствии возбужденного информационного входа.



Дешифратор K155ИД1 предназначен для управления высоковольтными индикаторами.

На выходах установлены высоковольтные транзисторы с открытым коллектором.

Допускается подача напряжения на выходы до 60В.

Подключение к выходам логических элементов не допускается.

Обложка задания на курсовое проектирование

Министерство образования и науки РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

СОГЛАСОВАНО

УМО общепрофессиональных
и специальных дисциплин специальностей
11.02.02, 11.02.06, 11.02.10
(коды специальностей)

Протокол от _____ 2020г. № _____

Председатель УМО В.В.Горшков

УТВЕРЖДЕНО

Зам. директора по УР

_____ Т.В. Трусова
_____ 20__г.

Задание

на курсовое проектирование по дисциплине ОП.04
«Вычислительная техника» обучающемуся 2-го курса, группы 2-Р-1
Новороссийского колледжа радиоэлектронного приборостроения

Тема задания: Построение схем для логической функции и заданного типа устройства

Исходные данные: вариант № 1 (см. Приложение)

При выполнении курсового проекта на указанную тему должны быть представлены:

1 Пояснительная записка

Введение

1 Основная часть

1.1 Построение логических схем в базисах И, ИЛИ, НЕ и И-НЕ, ИЛИ-НЕ

1.2 Выполнение преобразований логических выражений с использованием законов алгебры логики

1.3 Типовые комбинационные цифровые устройства

1.3.1 Принцип работы устройства

1.3.2 Логическая схема устройства

1.3.3 Условно-графическая схема устройства и ее описание

Заключение

Список используемой литературы

2Графическая часть проекта

Схемы выполнены на формате А-4. Количество листов от 3 до 5.

Дата выдачи _____

Срок окончания _____

Преподаватель - руководитель курсового проектирования _____

Обложка пояснительной записки
курсового проекта

КУРСОВАЯ РАБОТА

(наименование дисциплины)

Титульный лист пояснительной записки
курсового проекта

Министерство образования и науки РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

тема курсовой работы (проекта)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Оценка за пояснительную записку _____

Оценка за графическую часть _____

Оценка за защиту _____

Оценка общая _____

**Выполнил
обучающийся**

(шифр группы)

(подпись)

(Инициалы, фамилия
обучающегося)

Руководитель

(подпись)

(Инициалы, фамилия руководителя)

Пример выполнения текстового документа
(ГОСТ 2.105-95)

ГОСТ 2.105—95

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Пример выполнения текстового документа

15
(Три-четыре интервала)

5 15-17
(5 ударов)

10 Два интервала

3 Два интервала

1 Осмотр и ремонт

1.1 Распылитель

1.1.1 Промыть пару "игла-распылитель"

1.1.2 Распылитель заменить при наличии:

а) трещин

б) коррозии

в) излома иглы

Примечание — При одиночной замене

1.1.3 Проверить

1.1.4 Закрепить в исходном положении

1.1.5 Износы и механические повреждения

Основная надпись по ГОСТ 2.104 - 68
(форма 2)

10	(Три-четыре интервала)	1.1.6	(Три-четыре интервала)
15	(Три-четыре интервала)	1.2 Корпус форсунки	15
		1.2.1 Корпус форсунки заменить при наличии трещин	
		1.2.2	
		Примечания	
		1	
		2	
		Основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (форма 2а)	

Примечание: при выполнении курсовой работы (проекта) с использованием компьютера два интервала машинописного текста (8мм) соответствуют одному одинарному, а три-четыре (15мм) – двум одинарным интервалам. Согласно ГОСТ 2.105-95 подпункт 4.1.9 «При выполнении текстовых документов автоматизированным способом допускается применять расстояния, близкие к указанным интервалам

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Обозначения, присвоенные документу, согласно установленной в колледже системе обозначения документов по ГОСТ 2.201-80

Наименование дисциплины	Буквенно-цифровой код
ОП.04 Вычислительная техника	КП.ОП.04.ВТ.11.02.10.2020.05.00.00.ПЗ

КР, КП – курсовая работа, курсовой проект;

ОП.04.ВТ – сокращенное наименование дисциплины по колледжу;

11.02.10 – шифр специальности;

2020 –года выпуска документа (2020 год);

05 – порядковый номер фамилии студента в списке группы или номер варианта;

00.00. – обязательное обозначение документа по ГОСТ 2.201-80;

ПЗ, СБ, Э1, Э3 – код пояснительной записки, сборочного чертежа, схема электрическая структурная, схема электрическая принципиальная.

Список использованных источников

1. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ, 1989. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД Основные надписи. 2006
2. ГОСТ 2.105-95.ЕСКД Общие требования к текстовым документам. Переизд. Март 1995 с изм. 1.
3. Б.П. Кудряшов и др. «Аналоговые интегральные микросхемы». Справочник. – М.: Радио и связь, 1981.
4. ГОСТ 2.304-1. ЕСКД Шрифты чертежные. – М.: Стандартиформ, 2018.
5. ГОСТ 2.743-91 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. - М: Стандартиформ, 2017.
6. Келим Ю.М. Вычислительная техника: Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
7. Браммер Ю.А., Пащук И.Н. Импульсные и цифровые устройства: Учеб. Для студентов электрорадиоприборостроительных сред. спец. заведений. –М.: Высш. шк., 2017.
8. Методические указания по выполнению курсового проекта по теме «Построение схем для логической функции и заданного типа устройства»: разработал преподаватель Скорик О.В. - НКРП, 2020