МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**"Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)"**

**Высшая школа электроники и компьютерных наук Кафедра «Электронные вычислительные машины»**

**Отчет по лабораторной работе №1**

на тему «Синтез комбинационных схем»

Вариант № 29

Автор работы:

студент группы КЭ-303

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Д.В. Старостенок

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Проверил

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ И.Л. Кафтанников

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Челябинск 2023 г.

Оглавление

[Задание 3](#_Toc128584149)

[ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМБИНАЦИОННОЙ СХЕМЫ 3](#_Toc128584150)

[Минимизация функции с помощью карт Карно 4](#_Toc128584151)

[Комбинационная схема 5](#_Toc128584152)

[Расчет физических параметров 6](#_Toc128584153)

# Задание

Дана последовательность Y = 4, 5, 6, 9, A, B, E.

Необходимо:

1. Спроектировать комбинационную схему данной логической функции, записав её в СДНФ.
2. Минимизировать комбинационную схему
3. Преобразовать схему в базис И-НЕ
4. Реализовать логическую функцию на элементах серии КР1533
5. Рассчитать основные интегральные параметры
6. Построить временную диаграмму

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМБИНАЦИОННОЙ СХЕМЫ

По данному варианту необходимо из последовательности Y составить логические функции в СДНФ.

Перевод Y в двоичную систему счисления:

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | 0100 |
| 5 | 0101 |
| 6 | 0110 |
| 9 | 1001 |
| A | 1010 |
| B | 1011 |
| E | 1110 |

Преобразование в СДНФ:

Прямая реализация функции Y в базисе И, ИЛИ, НЕ (Рис. 1)

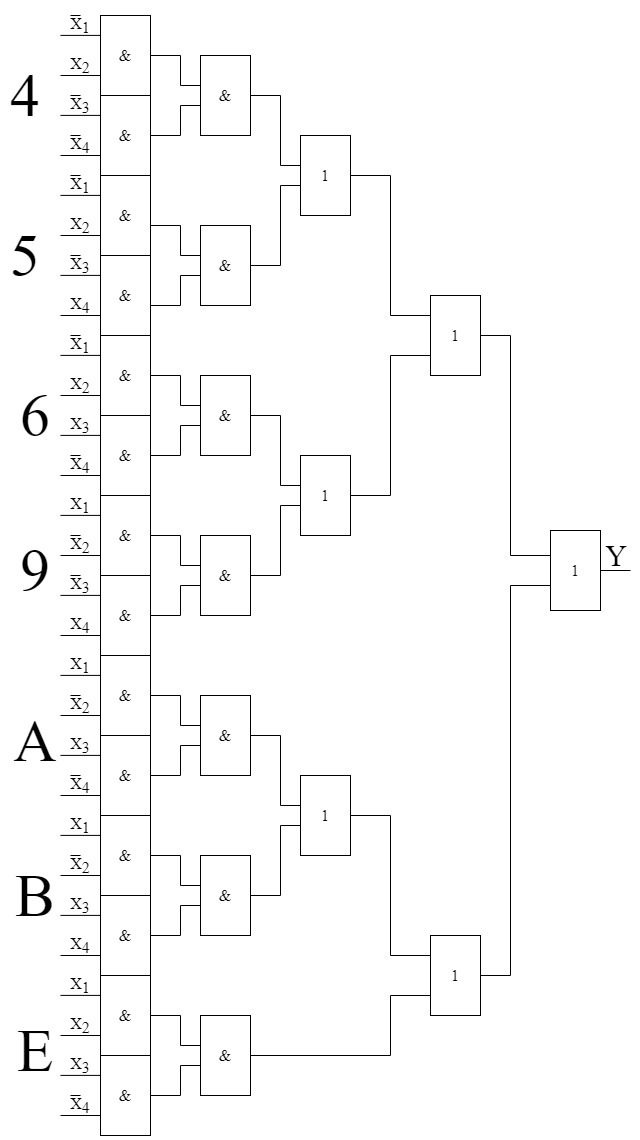


Рис. 1 – Реализация функции Y

# Минимизация функции с помощью карт Карно

Минимизация функции при помощи карт Карно.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X1X2 \ X3X4 | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Полученная минимизированная ДНФ:

Приведение к базису И-НЕ:

Реализация функции Y после минимизации (Рис. 2).

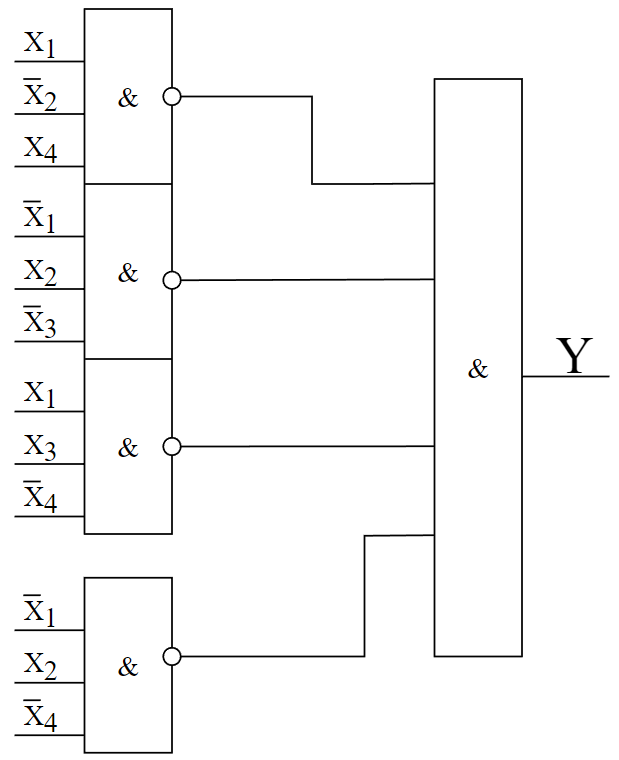


Рис. 2 – Функция Y после минимизации

# Комбинационная схема

Построим схему реализации функции Y после минимизации в базисе И-НЕ (Рис. 3).

Для этого выберем:

КР1533ЛА4 – DD1

КР1533ЛА1 – DD2, DD3

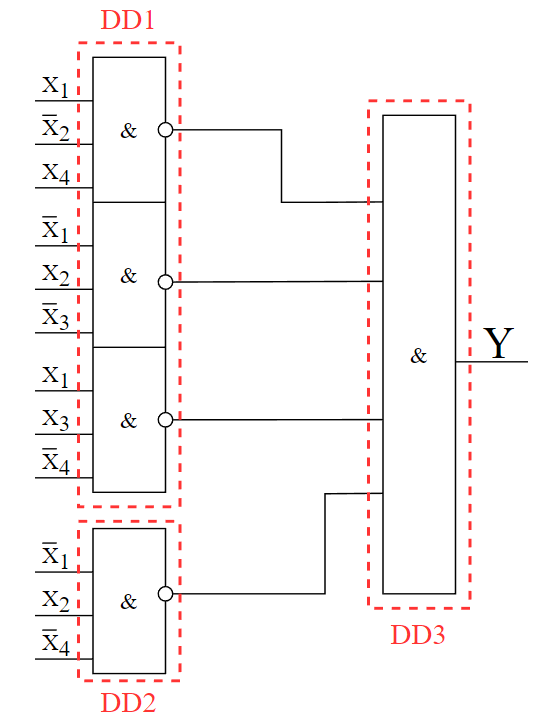


Рис. 3 – Комбинационная схема

# Расчет физических параметров

Комбинационная схема имеет две ступени. Для первой ступени, реализованной на КР1533ЛА4 и КР1533ЛА1, максимальное время задержки распространения сигнала составляет 11 нс.

Вторая ступень, реализованная на КР1533ЛА1, максимальное время задержки распространения равно 11 нс.

Тогда быстродействие: Tзр = 11 + 11 = 22 нс.

Для КР1533ЛА4:

Выходной ток нагрузки высокого уровня: 0.6 мА

Выходной ток нагрузки низкого уровня: 2.2 мА

Средняя потребляемая мощность N1 =

КР1533ЛА1:

Выходной ток потребления высокого уровня: 0.4 мА

Выходной ток потребления низкого уровня: 1.5 мА

Средняя потребляемая мощность N2,3 =

Общая потребляемая мощность:

Аппаратные затраты: M = 3 ЭК

Временная диаграмма представлена на рисунке 4.

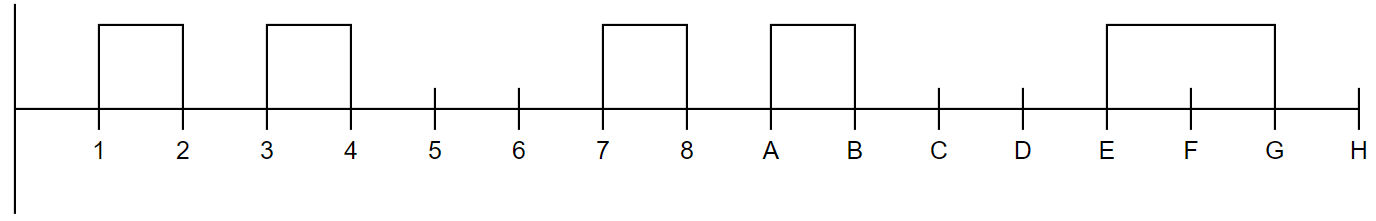


Рис. 4 – Временная диаграмма

# Список литературы

1. Справочник «Логические ИС КР 1544 КР1554» Часть 1
2. Кафтанников И.Л., Винников Б.В. Схемотехника ЭВМ. Часть 1. Учебное пособие к лабораторным работам по курсу "Схемотехника ЭВМ"