|  |
| --- |
| logo |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА - Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |
| Институт радиоэлектроники и информатики |
| Кафедра геоинформационных систем |

|  |  |
| --- | --- |
| **ОТЧЕТ**  **ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №6**  **Построение комбинационных схем, реализующих МДНФ и МКНФ**  **заданной логической функции от 4-х переменных**  **в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ** | |
| **по дисциплине** | |
| **«**ИНФОРМАТИКА**»** | |
|  | |
| Выполнил студент группы ИНБО-23-23 | Климкин Е.В. |
| Принял старший преподаватель кафедры ГИС | Смирнов С.С. |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Практическая работа выполнена | «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. | *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |
| «Зачтено» | «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. | *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |

Москва 2023

Содержание

[1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 3](#_Toc151155332)

[2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ 4](#_Toc151155333)

[2.1 Восстановленная таблица истинности 4](#_Toc151155334)

[2.2 Формулы МКНФ и МДНФ 5](#_Toc151155335)

[2.3 Приведение МДНФ и МКНФ к базисам «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ» 7](#_Toc151155336)

[2.4 Схемы, реализующие МДНФ и МКНФ 8](#_Toc151155337)

[4 ВЫВОДЫ 12](#_Toc151155338)

[5 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК 13](#_Toc151155339)

# 

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Постановка задачи: Логическая функция от четырех переменных задана в 16-теричной векторной форме. Восстановить таблицу истинности. Минимизировать логическую функцию при помощи карт Карно и получить формулы МДНФ и МКНФ в общем базисе. Перевести МДНФ и МКНФ в базисы «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ» (каждую минимальную форму в два базиса). Построить комбинационные схемы для приведенных к базисам формул МДНФ и МКНФ в лабораторном комплексе, используя только логические элементы, входящие в конкретный базис. Протестировать работу схем и убедиться в их правильности. Подготовить отчет о проделанной работе и защитить ее.

Запустим лабораторный комплекс и получим персональные исходные данные для практической работы: F (a, b, c, d) = CDE916

# 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

## **2.1 Восстановленная таблица истинности**

Исходные данные, представленные шестнадцатеричным числом, необходимо преобразовать в двоичную запись: 1100 1101 1110 10012 – столбец значений логической функции, который необходим для восстановления полной таблицы истинности, смотря таблицу 1.

Таблица 1 – Восстановленная таблица истинности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **c** | **d** | **F** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

## **2.2 Формулы МКНФ и МДНФ**

Построим карты Карно. Разместим единичные значения функции на карте Карно, предназначенной для минимизации функции от четырех переменных, получившаяся таблица имеет номер 1. Местоположение значения функции на карте в каждом конкретном случае определяется координатами, которые представляют собой комбинацию значений переменных. Пустые клетки содержать нулевые значения, они не нанесены на карту в целях наглядности.

После чего аналогичным образом построим карту Карно с размещением на ней нулевых значений функции, предназначенную также для минимизации функции от четырех переменных, получившаяся таблица имеет номер 2. Местоположение значения функции на карте в каждом конкретном случае определяется координатами, которые представляют собой комбинацию значений переменных. Пустые клетки содержать единичные значения, они не нанесены на карту в целях наглядности.

Таблица 1 – карта Карно для МДНФ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| cd  ab | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 1 | 1 |  |  |
| 01 | 1 | 1 | 1 |  |
| 11 | 1 |  | 1 |  |
| 10 | 1 | 1 |  | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| cd  ab | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  | 0 | 0 |
| 01 |  |  |  | 0 |
| 11 |  | 0 |  | 0 |
| 10 |  |  | 0 |  |

Таблица 2 – карта Карно для МКНФ

Далее для обеих карт построим функции МКНФ и МДНФ. Для этого будем брать только неизменяющиеся переменные, образующие интервалы. Учтём, что размер интервалов должен быть равен степени двойки, а также то, что карта Карно - развёртка пространственной фигуры. Также учтём все необходимые правила выделения интервалов. В случае с МДНФ для переменных каждого интервала возьмём соответствующую конъюнкцию, в результате которой будет получаться 1, после чего все интервалы объединю дизъюнкцией. В случае с МКНФ для переменных каждого интервала возьмём соответствующую дизъюнкцию, в результате которой будет получаться 0, после чего объединим все интервалы конъюнкцией. Получившиеся формулы записаны под номерами (3) и (4).

|  |  |
| --- | --- |
| FМДНФ = | (3) |
| FМКНФ = | (4) |

## **2.3 Приведение МДНФ и МКНФ к базисам «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ»**

Приведём полученные формулы МДНФ и МКНФ к базисам «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ», для этого воспользуемся законами Де-Моргана. В результате имеем формулы (1) и (2) для МДНФ и формулы (3) и (4) для МКНФ.

|  |  |
| --- | --- |
| = | (1) |
| = | (2) |
|  |  |
| = | (3) |
| = | (4) |

## **2.4** **Схемы, реализующие МДНФ и МКНФ**

Схема МДНФ рассматриваемой функции, построенная в лабораторном комплексе комбинационных схем, в базисе «И-НЕ» представлена на рис. 1. Схема МДНФ построенная в базисе «ИЛИ-НЕ» представлена на

рис. 2. Аналогично, Схема МКНФ рассматриваемой функции, построенная в лабораторном комплексе комбинационных схем, в базисе «И-НЕ» представлена на рис. 3. Схема МКНФ построенная в базисе «ИЛИ-НЕ» представлена на рис. 4.

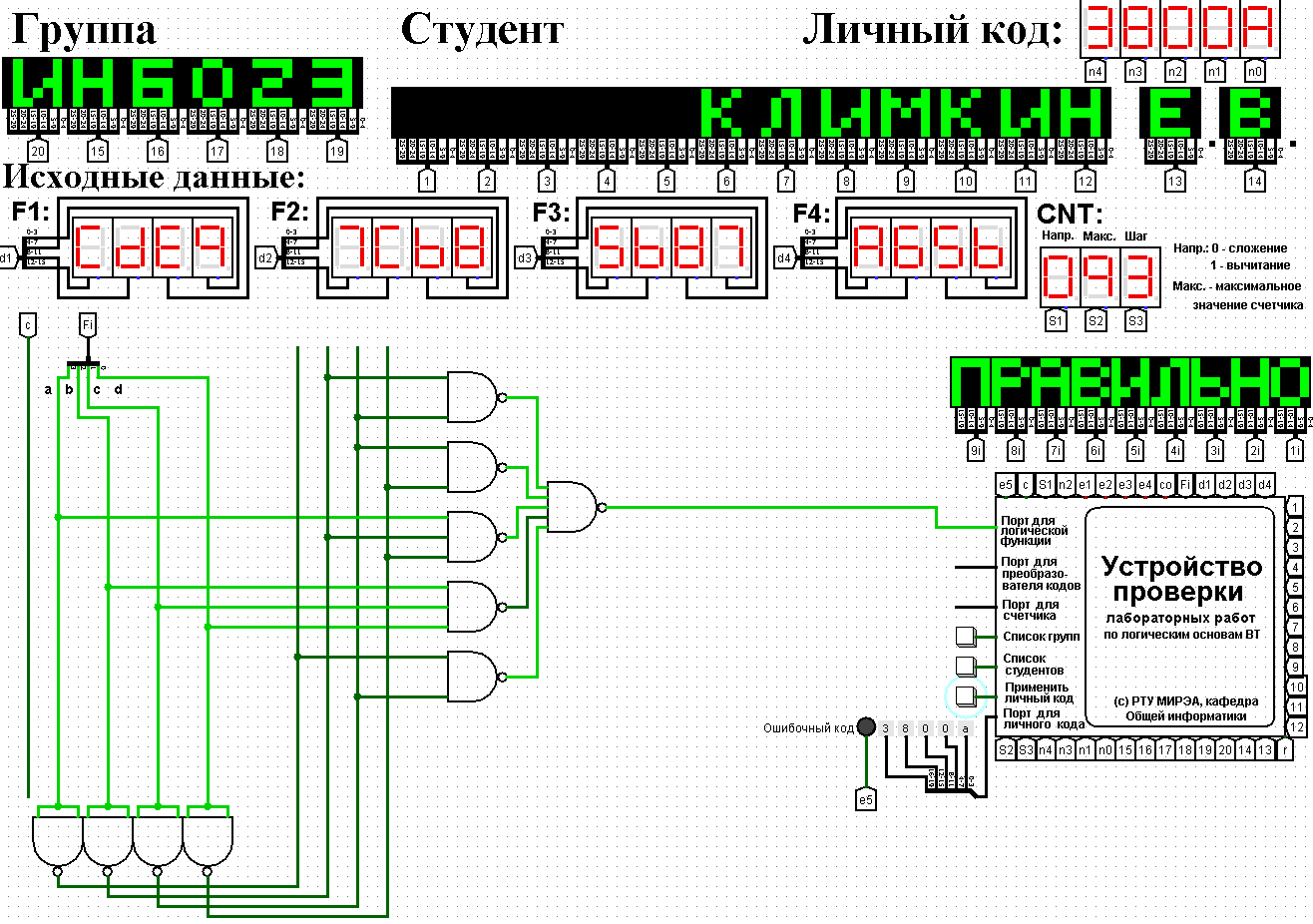
****

Рисунок 1 – схема МДНФ в базисе «И-НЕ»

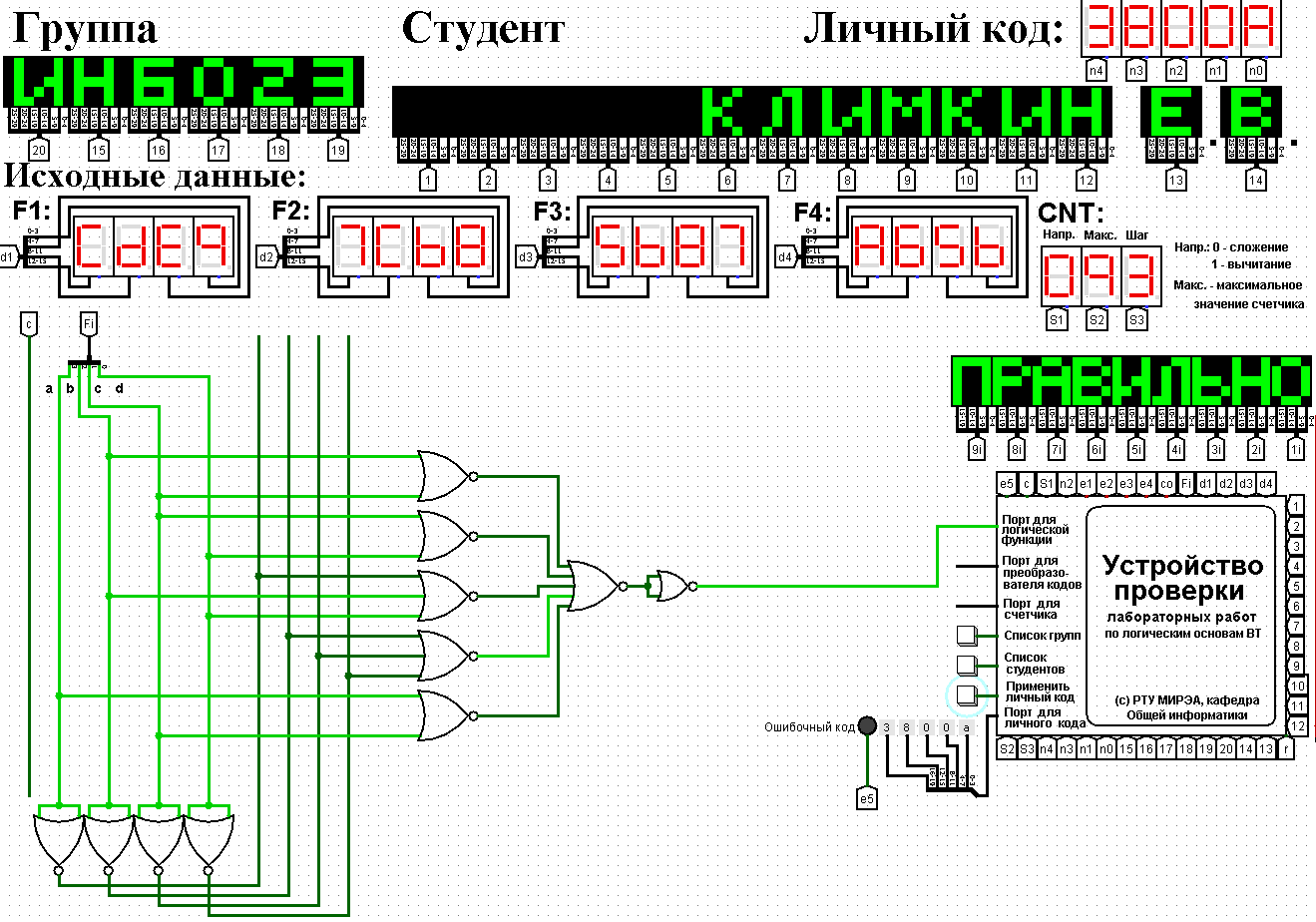


Рисунок 2 – схема МДНФ в базисе «ИЛИ-НЕ»

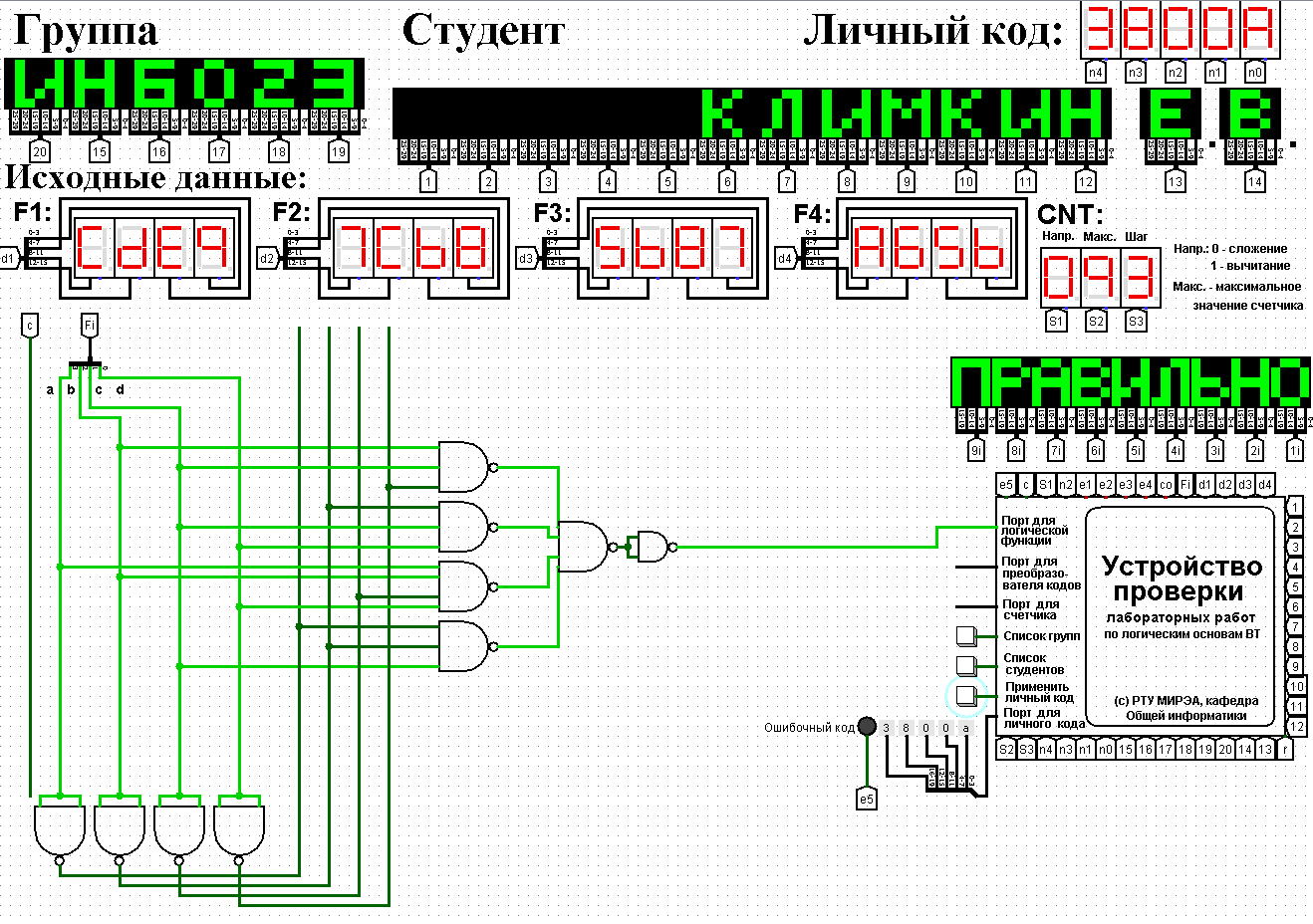


Рисунок 3 – схема МКНФ в базисе «И-НЕ»

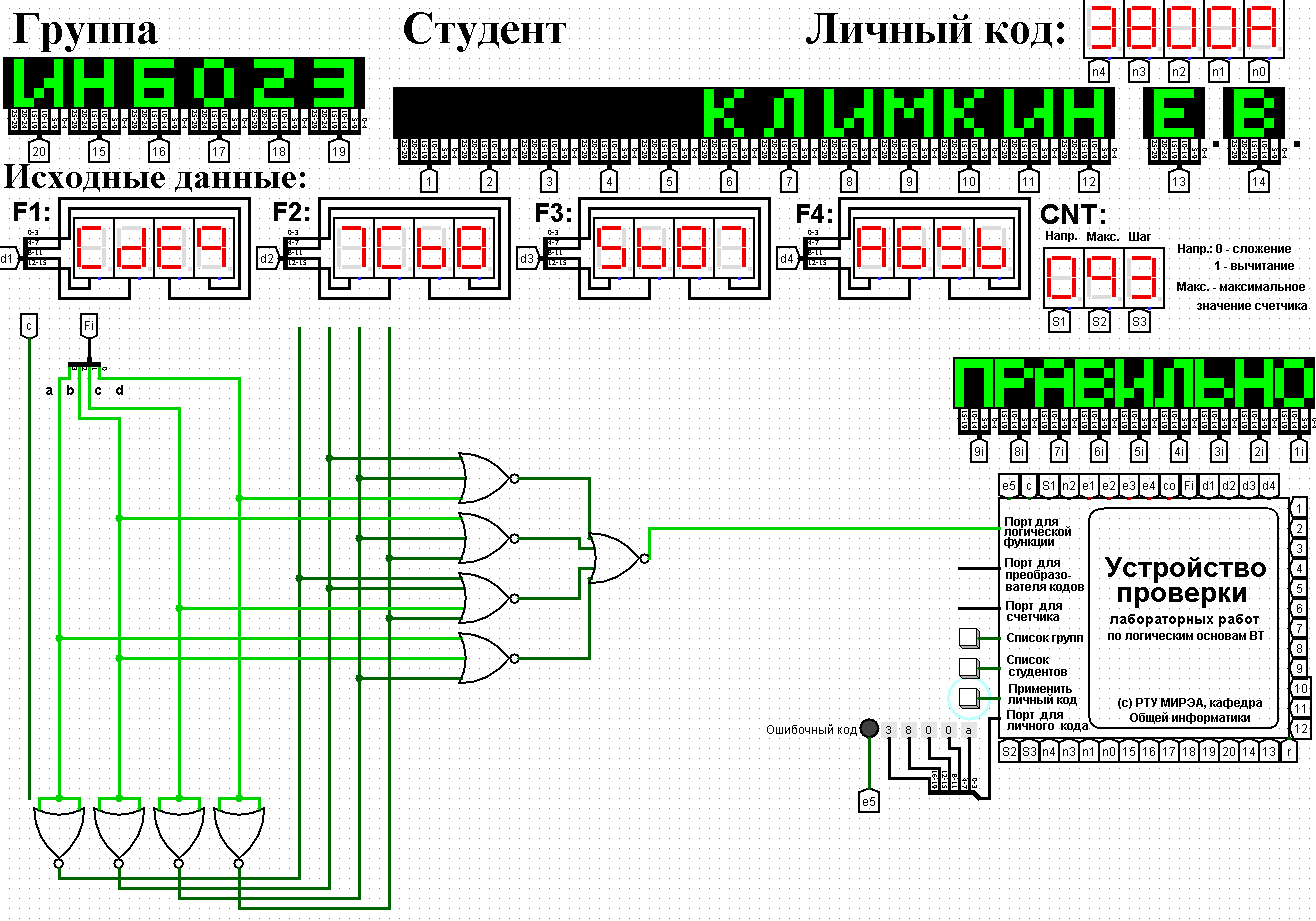


Рисунок 4 – схема МКНФ в базисе «ИЛИ-НЕ»

# 4 ВЫВОДЫ

В процессе выполнения практической работы по логической функции от четырех переменных, заданной в 16-ричной векторной форме, была успешно восстановлена таблица истинности. Были сконструированы карты Карно, по которым позже были построены функции МДНФ и МКНФ. Функции МДНФ и МКНФ были преобразованы к базисам «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ», которые затем были записаны в лабораторном комплексе. Далее было проведено тестирование работы схем, которое подтвердило их правильную работу.

# 5 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК

1. [Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. – 102 с.](https://studfile.net/preview/16551896/)