



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 ИКБО-74-23

Зернов Н.А.

Принял ассистент кафедры ГИС

Корчемная А.И.

Практическая
работа выполнена

«24» ноября 2023 г.

«Зачтено»

«__» ноября 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ.....	4
	2.1 Построение таблицы истинности	4
	2.2 Минимализация логической функции при помощи карт Карно	5
	2.3 Формулы МДНФ (1-3) и МКНФ (4-6).....	6
	2.4 Реализация МДНФ и МКНФ в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ	7
3	ВЫВОД.....	10
4	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	11

1 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.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Построение таблицы истинности

В соответствии с персональным вариантом функция, заданная в 16-теричной векторной форме имеет следующий вид:

$$F(a,b,c,d)=1BC7_{16}.$$

Преобразуем функцию в двоичную запись: 0001 1011 1100 0111₂. Данная двоичная запись является столбцом значений логической функции. Значения нужны для восстановления полной таблицы истинности (см. табл.1).

Таблица 1- Восстановленная таблица истинности функции F(a,b,c,d)

a	b	c	d	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2.2 Минимализация логической функции при помощи карт Карно

Для построения МДНФ и МКНФ заданной функции, мы будем использовать метод карт Карно. Разместим единичные (рис.1) и нулевые (рис.2) значения функции на карте Карно, предназначенной для минимизации функции от четырех переменных.

$\begin{smallmatrix} cd \\ ab \end{smallmatrix}$	00	01	11	10
00			1	
01	1		1	1
11		1	1	1
10	1	1		

Рисунок 1 – Карта Карно для МДНФ

$\begin{smallmatrix} cd \\ ab \end{smallmatrix}$	00	01	11	10
00	0	0		0
01		0		
11	0			
10			0	0

Рисунок 2 - Карта Карно для МКНФ

2.3 Формулы МДНФ (1-3) и МКНФ (4-6)

Запишем формулу МДНФ(1-3).

$$F_{\text{МДНФ}} = (\bar{a} * c * d) + (\bar{a} * b * \bar{d}) + (b * c) + (a * b * d) + (a * \bar{b} * \bar{c}) \quad (1)$$

$$F_{\text{МДНФ И - НЕ}} = \overline{\bar{a} * c * d * \bar{a} * b * \bar{d} * b * c * a * b * d * a * \bar{b} * \bar{c}} \quad (2)$$

$$F_{\text{МДНФ ИЛИ - НЕ}} = \overline{\overline{a + \bar{b} + \bar{c} + a + \bar{b} + d + \bar{b} + \bar{c} + \bar{a} + \bar{b} + \bar{d} + \bar{a} + b + c}} \quad (3)$$

Запишем формулу МКНФ(4-6).

$$F_{\text{МКНФ}} = (a + b + c) * (a + c + \bar{d}) * (b + \bar{c} + d) * (\bar{a} + \bar{b} + c + d) * (\bar{a} + b + \bar{c}) \quad (4)$$

$$F_{\text{МКНФ И - НЕ}} = \overline{\overline{a + b + c + a + c + \bar{d} + b + \bar{c} + d + \bar{a} + \bar{b} + c + d + \bar{a} + b + \bar{c}}} \quad (5)$$

$$F_{\text{МКНФ ИЛИ - НЕ}} = \overline{\overline{\bar{a} * \bar{b} * \bar{c} * \bar{a} * \bar{c} * d * \bar{b} * c * \bar{d} * a * b * \bar{c} * \bar{d} * a * \bar{b} * c}} \quad (6)$$

2.4 Реализация МДНФ и МКНФ в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ

Построим в лабораторном комплексе схемы, реализующие МДНФ и МКНФ данной функции в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. После протестируем их работу и убедимся в их правильности (рис. 1,2,3,4).

Рисунок 1 – Схема МДНФ(И-НЕ)

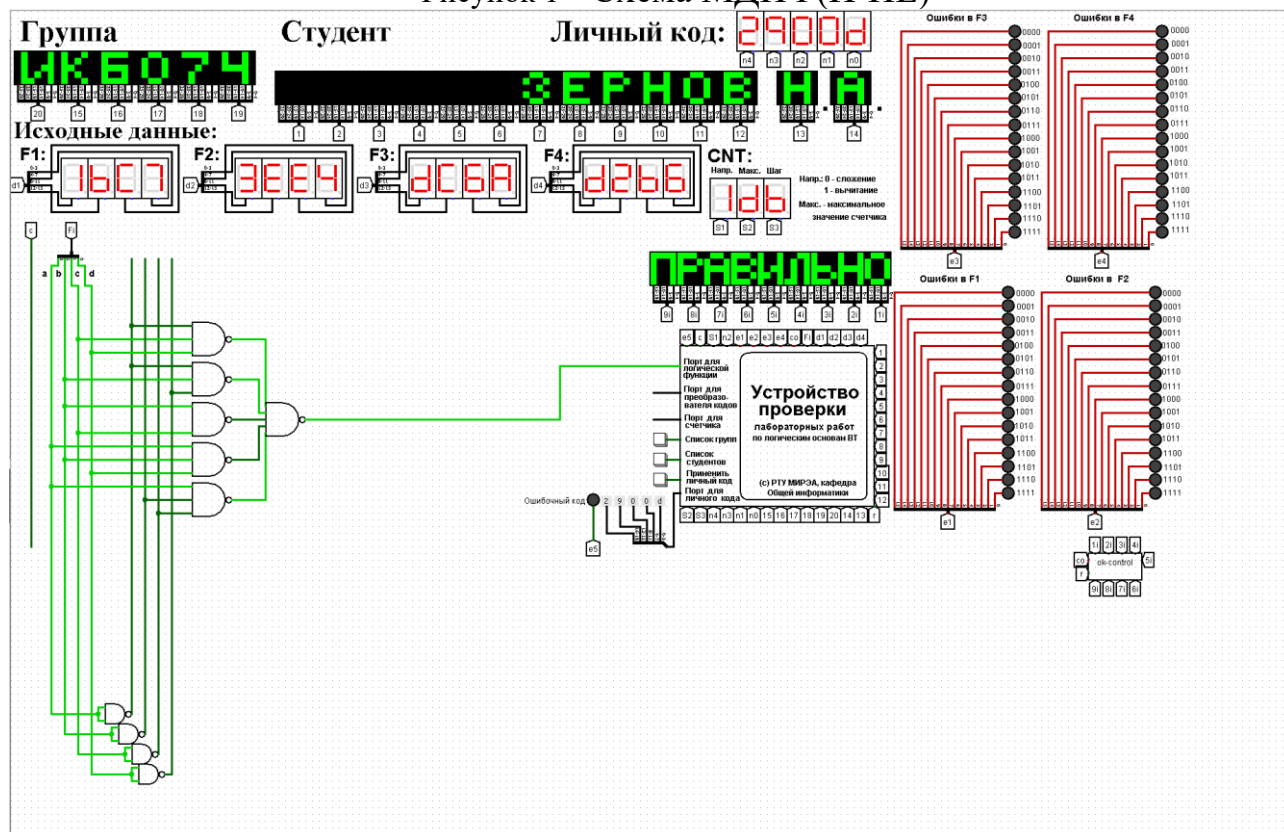


Рисунок 2 – Схема МДНФ(ИЛИ-НЕ)

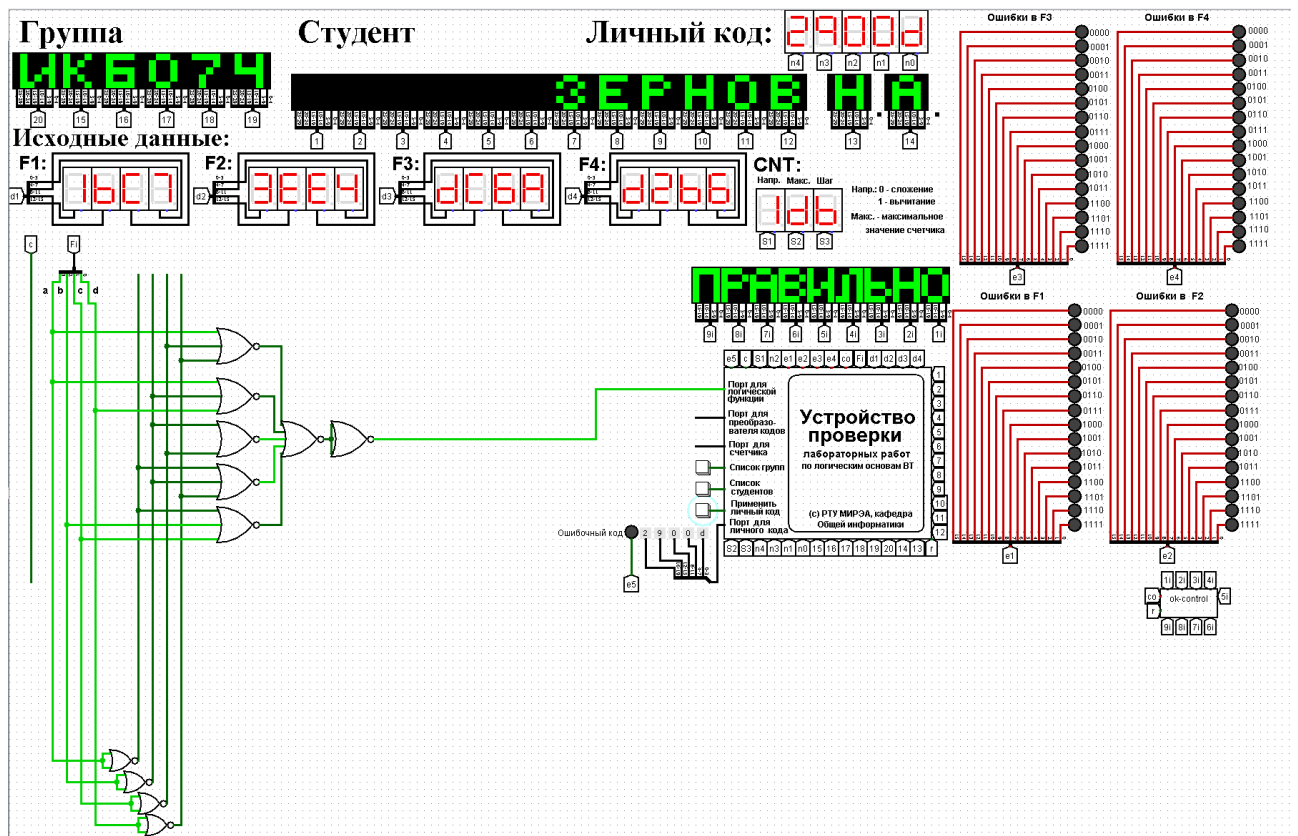


Рисунок 3 – Схема МКНФ(И-НЕ)

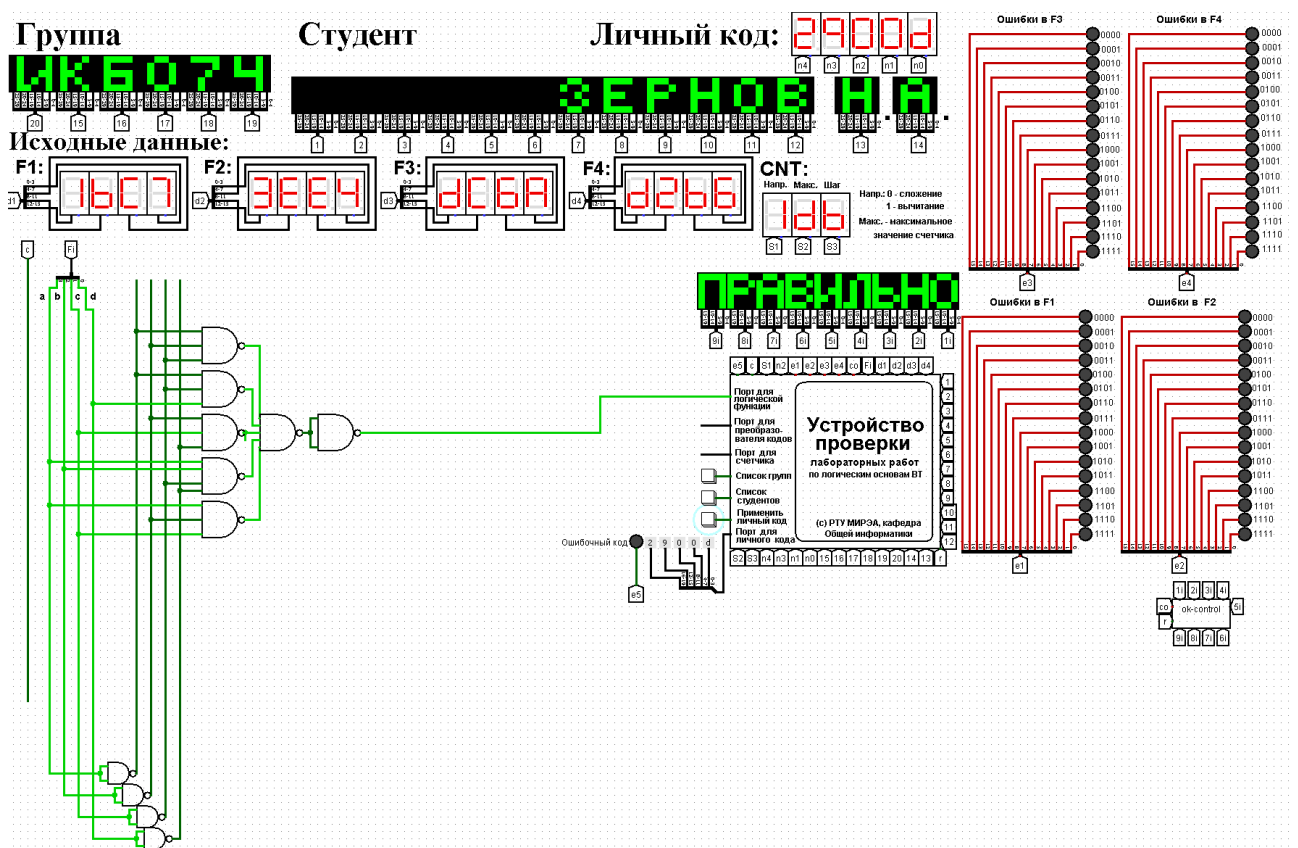
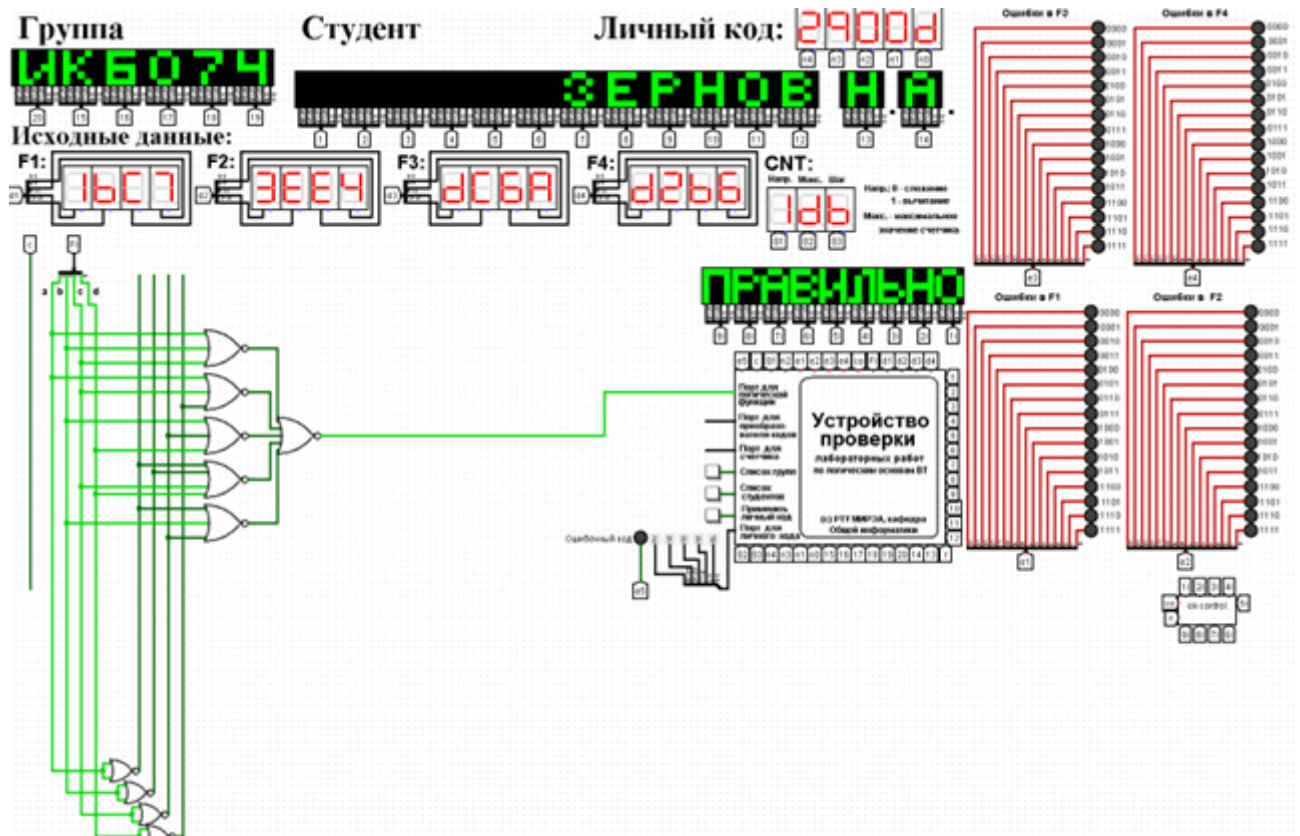


Рисунок 4 – Схема МКНФ(ИЛИ-НЕ)



Таким образом, схемы составлены правильно.

3 ВЫВОД

В ходе выполнения практической работы были выполнены следующие задачи:

- восстановлена таблица истинности,
- составлены формулы МДНФ и МКНФ,
- составлены схемы МДНФ и МКНФ,
- протестирована работа комплексов МДНФ и МКНФ с помощью лабораторного комплекса.

Таким образом, главная цель практической работы, а именно составление формул МДНФ и МКНФ с помощью карт Карно и построение комбинационных схем, реализующих МДНФ и МКНФ заданной логической функции от 4-х переменных, выполнена.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов – М., РТУ МИРЭА – Российский технологический университет, 2020. – 102 с..

2. Лекции по информатике – Смирнов С.С. РТУ МИРЭА. 2023