



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"МИРЭА - Российский технологический университет"

РТУ МИРЭА

Институт радиоэлектроники и автоматики
Кафедра геоинформационных систем

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 5
построение комбинационных схем, реализующих СДНФ и СКНФ
заданной логической функции от 4-х переменных
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы *ИКБО-10-23*

Враженко Д.О.

Принял
доцент кафедры ГИС, к. т. н.

Воронов Г.Б.

Практическая
работа выполнена

«__» _____ 2023 г.

«Зачтено»

«__» _____ 2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ.....	4
2.1 Составление таблицы истинности.....	4
2.2 Формула СДНФ.....	4
2.3 Формула СКНФ.....	5
2.4 Лабораторный комплекс.....	5
3 ВЫВОДЫ.....	7
4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	8

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Логическая функция от четырех переменных задана в 16-теричной векторной форме. Восстановить таблицу истинности. Записать формулы СДНФ и СКНФ. Построить комбинационные схемы СДНФ и СКНФ в лабораторном комплексе, используя общий логический базис. Протестировать работу схем и убедиться в их правильности. Подготовить отчёт о проделанной работе и защитить ее.

Запустим лабораторный комплекс и получим персональные исходные данные для практической работы: $F(a,b,c,d) = CE4D_{16}$

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Составление таблицы истинности

Исходные данные, представленные шестнадцатеричным числом, необходимо преобразовать в двоичную запись: $CE4D_{16} = 1100\ 1110\ 010\ 01101_2$.

Результат перевода числа является столбцом значений логических функций, который необходим для восстановления полной таблицы истинности, смотри табл. 1.

Таблица 1 — Таблица истинности для функции F

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	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

2.2 Формула СДНФ

Запишем формулу СДНФ, для чего необходимо рассмотреть наборы аргументов функции, при которых она равна единице. Для каждого набора требуется подобрать такую конъюнкцию переменных, при которой можно получить единичное значение функции. Очевидно, что переменные, равные нулю, необ-

ходимо взять с отрицанием, а равные единице – без отрицания. В результате получим множество совершенных конъюнкций, объединив которые через дизъюнкцию, образуем формулу СДНФ (1).

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

2.3 Формула СКНФ

Запишем формулу СКНФ, для чего необходимо рассмотреть наборы аргументов функции, при которых она равна нулю. Для каждого набора требуется подобрать такую дизъюнкцию переменных, при которой можно получить нулевое значение функции. Очевидно, что переменные, равные нулю, необходимо взять без отрицания, а равные единице – с отрицанием. В результате получим множество совершенных дизъюнкций, объединив которые через конъюнкцию, образуем формулу СКНФ (2).

$$F_{\text{СКНФ}} = (a + b + \bar{c} + d) \cdot (a + b + \bar{c} + \bar{d}) \cdot (a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}) \cdot (\bar{a} + b + c + d) \cdot (\bar{a} + b + \bar{c} + d) \cdot (\bar{a} + b + \bar{c} + \bar{d}) \cdot (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + d) \quad (2)$$

2.4 Лабораторный комплекс

Схема СДНФ рассматриваемой функции, построенная в лабораторном комплексе комбинационных схем, представлена на рис. 1.

Аналогично для рассматриваемой функции построена схема СКНФ, которая представлена на рис. 2.

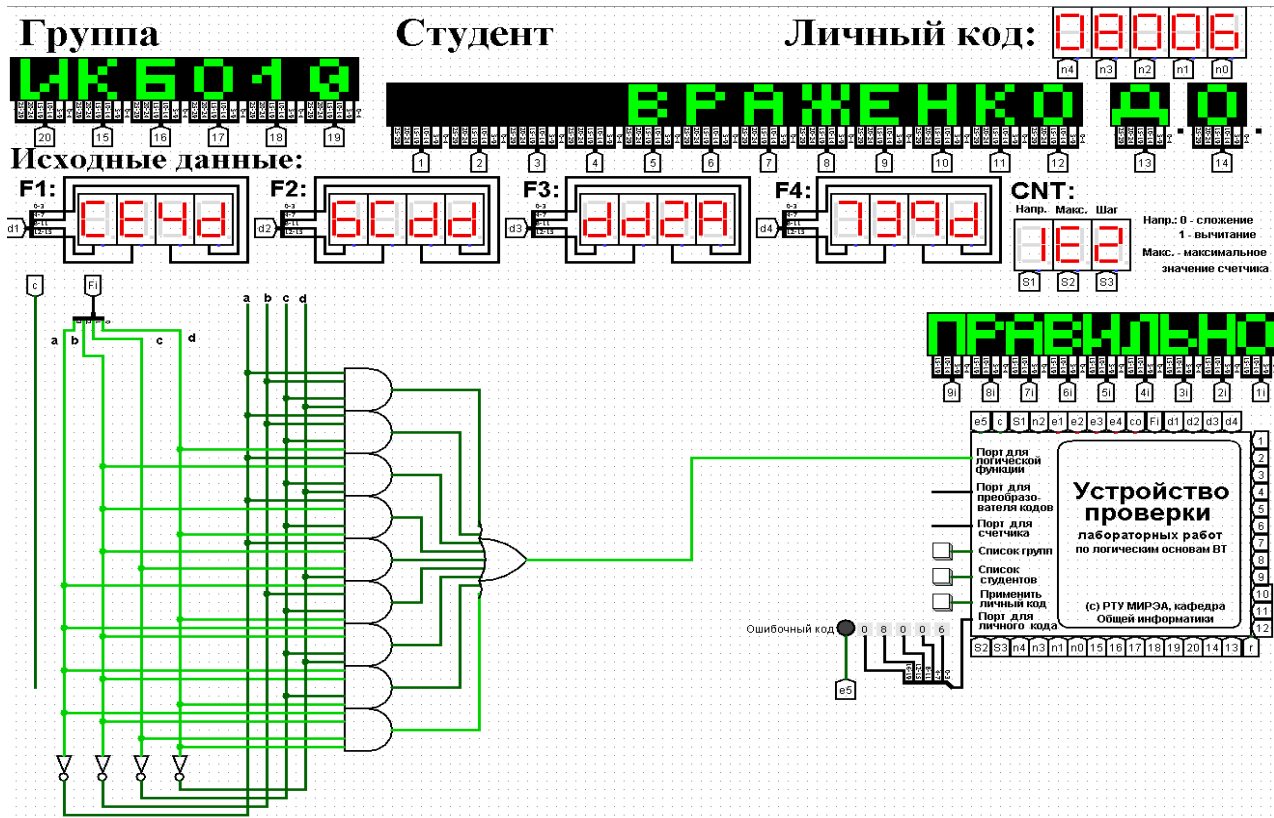


Рисунок 1 – Схема СДНФ

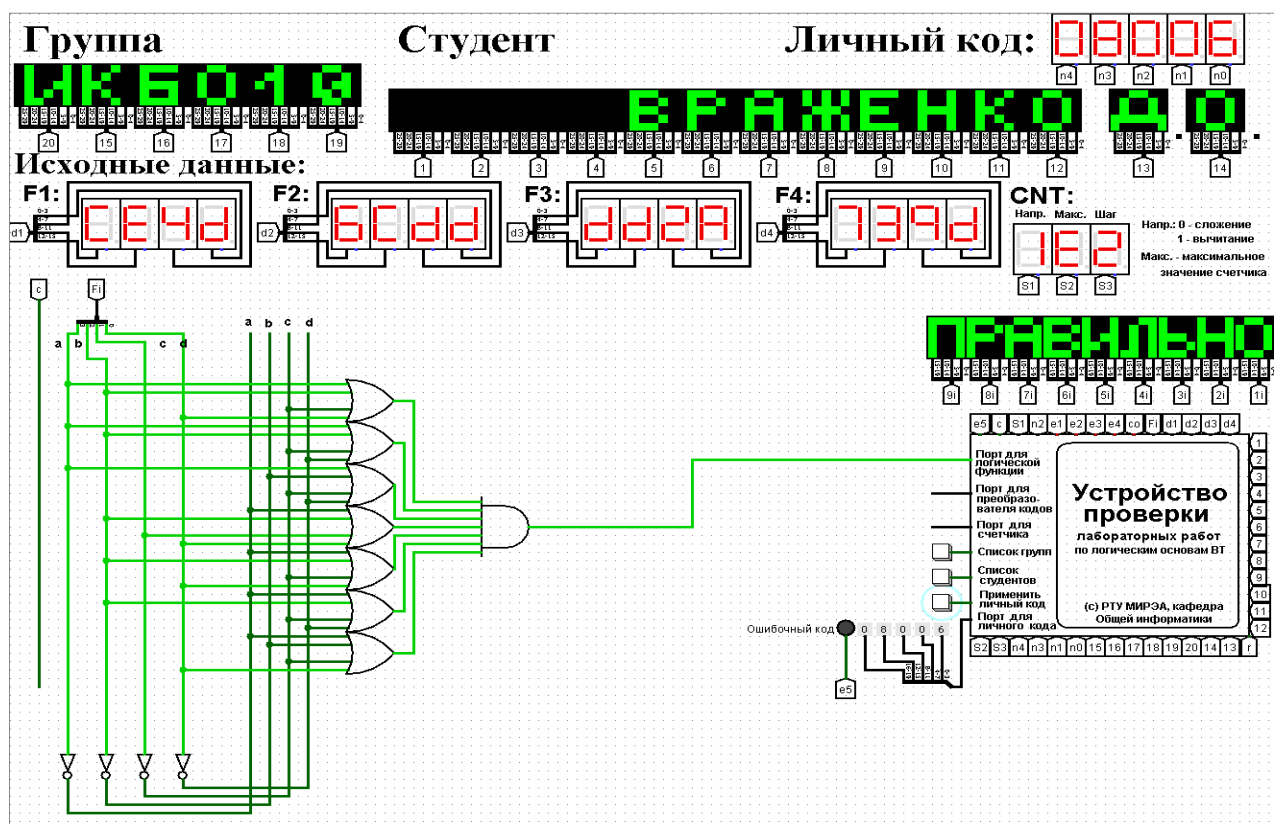


Рисунок 2 – Схема СКНФ

3 ВЫВОДЫ

В ходе выполнения практической работы по логической функции от четырех переменных, заданной в 16-теричной векторной форме, была восстановлена таблица истинности. Записаны формулы СДНФ и СКНФ. Построены комбинационные схемы СДНФ и СКНФ в лабораторном комплексе, с использованием общего логического базиса. Протестирована работа схем. Тестирование показало, что схемы работают правильно. Подготовлен отчёт о проделанной работе.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Смирнов С.С., Карпов Д.А. Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. – 102 с. [30-34]
2. Воронов Г.Б. Информатика: Лекции по информатике / Г.Б. Воронов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2023.
3. Берч К.: Документация Logisim: [сайт]. — Конуэй, 2011 —. URL: <http://www.cburch.com/logisim/ru/docs.html> (дата обращения 07.10.2023). — Текст. Изображение: электронные.