



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

РТУ МИРЭА

Институт кибернетики
Кафедра Общей информатики

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-01-20

Овчаренко М.М.

Принял доцент, к.т.н.

Норица В.М.

Лабораторные работы
выполнены

«16» октября 2020 г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«16» октября 2020 г.

(подпись руководителя)

Москва 2020

Содержание

1. Постановка задачи и персональный вариант	2
2. Восстановленная таблица истинности.....	2
3. Формулы СДНФ и СКНФ	3
4. Схемы, реализующие СДНФ и СКНФ в общем логическом базисе	4
5. Выводы.....	5
6. Список информационных источников.....	5

1. Постановка задачи и персональный вариант

В соответствии с вариантом дана логическая функция от четырех переменных, заданная в 16-теричной векторной форме: $F(a, b, c, d) = 713F_{16}$. 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 отчет о проделанной работе и защитить ее.

2. Восстановленная таблица истинности

Преобразуем число в двоичную запись: $0111\ 0001\ 0011\ 1111_2$ – это будет столбцом логической функции, который необходим для восстановления полной таблицы истинности (см. Таблица 1).

Таблица 1

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

3. Формулы СДНФ и СКНФ

Запишем формулу СДНФ, для чего рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна единице. Для каждого набора отвечаем на вопрос: каким образом при помощи конъюнкции переменных, принимающих значения из данного набора, можно получить единичное значения функции? Очевидно, что переменные, равные нулю, надо взять с отрицанием, а переменные, равные единице, без отрицания. В результате мы получим множество совершенных конъюнкций, объединив которые через дизъюнкцию образуем формулу СДНФ.

$$F_{\text{сднф}} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c \cdot d$$

Запишем формулу СКНФ, для чего рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна нулю. Для каждого набора отвечаем на вопрос: каким образом при помощи дизъюнкции переменных, принимающих значения из данного набора, можно получить нулевое значения функции? Очевидно, что переменные, равные единице, надо взять с отрицанием, а переменные, равные нулю, без отрицания. В результате мы

получим множество совершенных дизъюнкций, объединив которые через конъюнкцию образуем формулу СКНФ.

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

4. Схемы, реализующие СДНФ и СКНФ в общем логическом базисе

Построим в лабораторном комплексе комбинационные схемы, реализующие СДНФ и СКНФ рассматриваемой функции в общем логическом базисе, протестируем их работу и убедимся в их правильности (Рис. 1, Рис. 2)

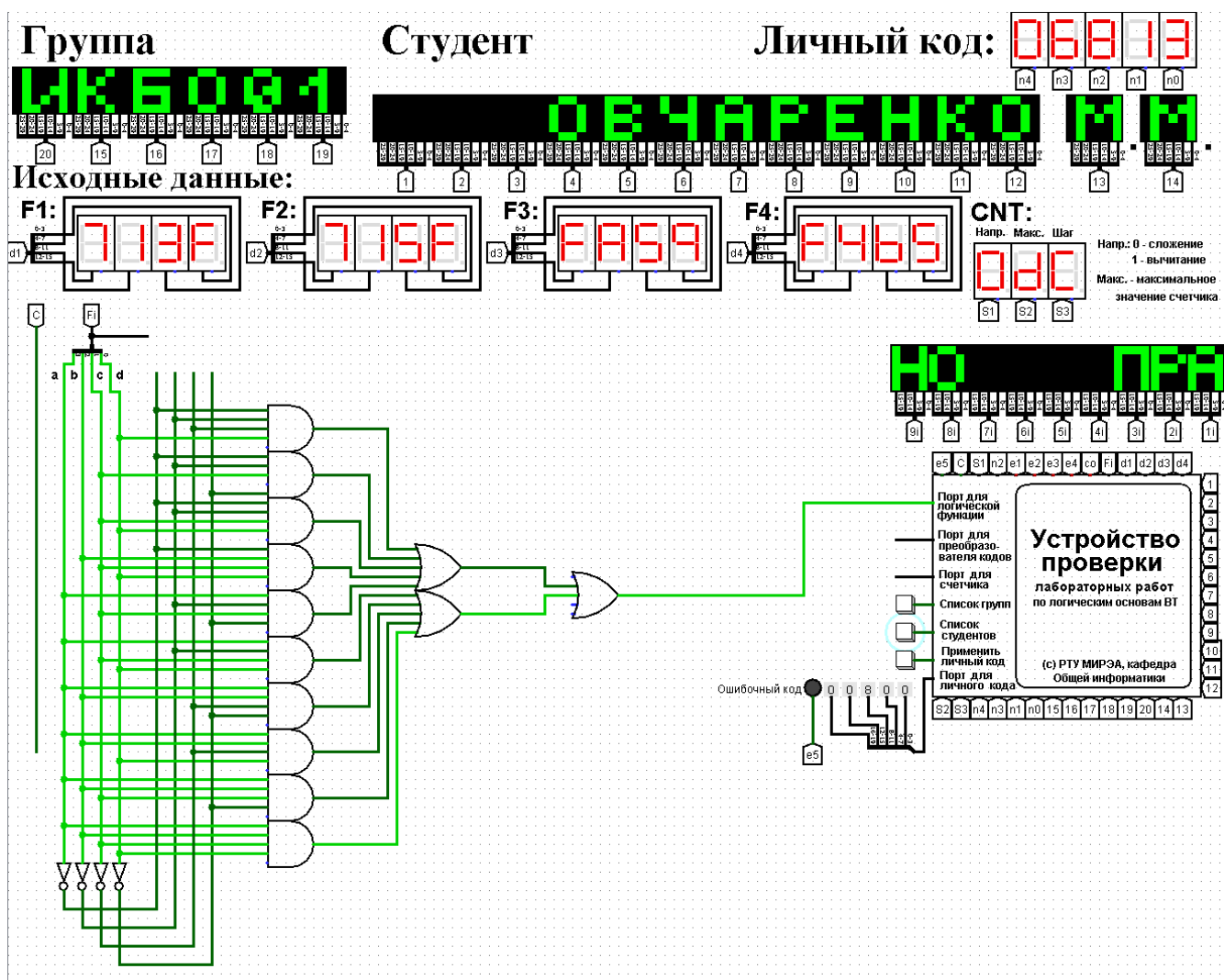


Рис.1. Тестирование схемы СДНФ

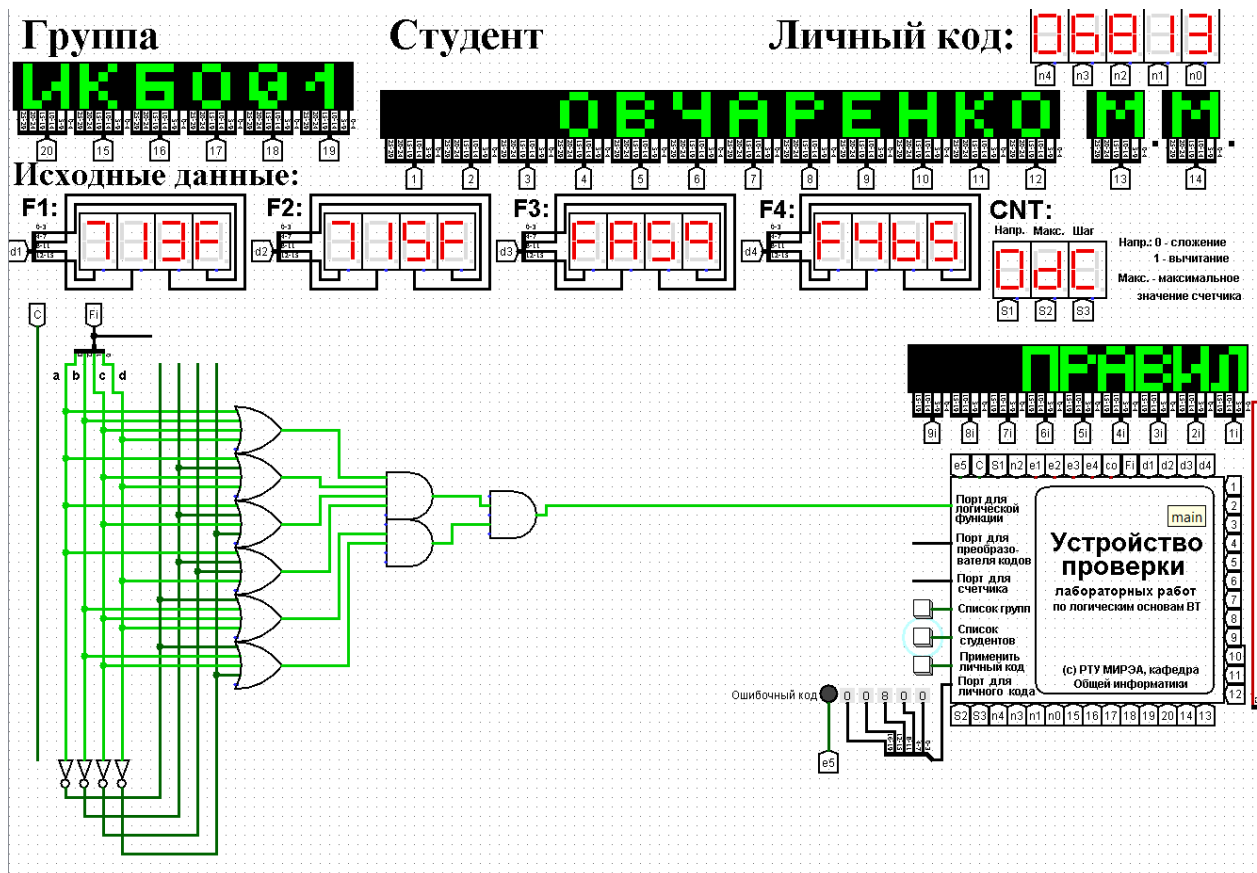


Рис. 2. Тестирование схемы СКНФ

Тестирование показало, что все схемы работают правильно.

Выводы

В ходе работы были найдены формулы СДНФ и СКНФ от заданной функции, по которым были построены схемы СДНФ и СКНФ в среде схемотехнического моделирования Logisim, прошедшие тестирование.

Список информационных источников

1. Смирнов С.С Информатика: Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ / С.С. Смирнов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2018. —104 с.
2. Программа построения и моделирования логических схем Logisim. <http://www.cburch.com/logisim/>
3. Справочная система программы Logisim. Устанавливается вместе с программой [2]. Также доступно: <http://www.cburch.com/logisim/ru/docs.html>
4. Описание библиотеки элементов Logisim. Устанавливается вместе с программой [2]. Также доступно: <http://www.cburch.com/logisim/ru/docs.html>.