



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

Выполнил студент группы *ИКБО-30-23*

Павлов Н.С.

Принял ассистент кафедры ГИС

Корчемная А.И.

Практическая
работа выполнена

«__»_____ 2023 г.

«Зачтено»

«__»_____ 2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	4
2.1 Персональный вариант	4
2.2 Построение таблицы истинности	4
2.3 Формулы СДНФ и СКНФ	5
2.4 Реализация схем в лабораторном комплексе «Logisim»	5
3 ВЫВОДЫ	7
4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	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 отчет о проделанной работе и защитить ее.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Персональный вариант

Вариант (личный код): 11015

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

$$F(a, b, c, d) = 4C77_{16}$$

2.2 Построение таблицы истинности

Преобразуем функцию в двоичную запись: 0100 1100 0111 0111₂ – получили столбец значений логической функции, который необходим для восстановления полной таблицы истинности (см. таблицу 1)

Таблица 1 – Таблица истинности функции F

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

2.3 Формулы СДНФ и СКНФ

Запишем формулу СДНФ для заданной функции, для чего рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна одному. Представим все наборы переменных в виде конъюнкций. Переменные, равные нулю, нужно взять с отрицанием, а переменные, равные единице, без отрицания. В итоге получаем совершенные конъюнкты и объединяем их через дизъюнкцию, таким образом получим формулу СДНФ (формула 1).

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

Запишем формулу СКНФ, для этого рассмотрим наборы значений переменных, на которых функция равна нулю. Представим все наборы переменных в виде дизъюнкций. Переменные равные единице, нужно взять с отрицанием, а переменные равные нулю, без отрицания. В итоге получаем совершенные дизъюнкты и объединяем их через конъюнкцию, таким образом получим формулу СКНФ (формула 2).

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

2.4 Реализация схем в лабораторном комплексе «Logisim»

Построим в лабораторном комплексе комбинационные схемы, реализующие СДНФ и СКНФ заданной функции, воспользовавшись формулами 1 и 2. Протестируем их работу и убедимся в их правильности. Схема СДНФ представлена на рис. 1, схема СКНФ представлена на рис.2.

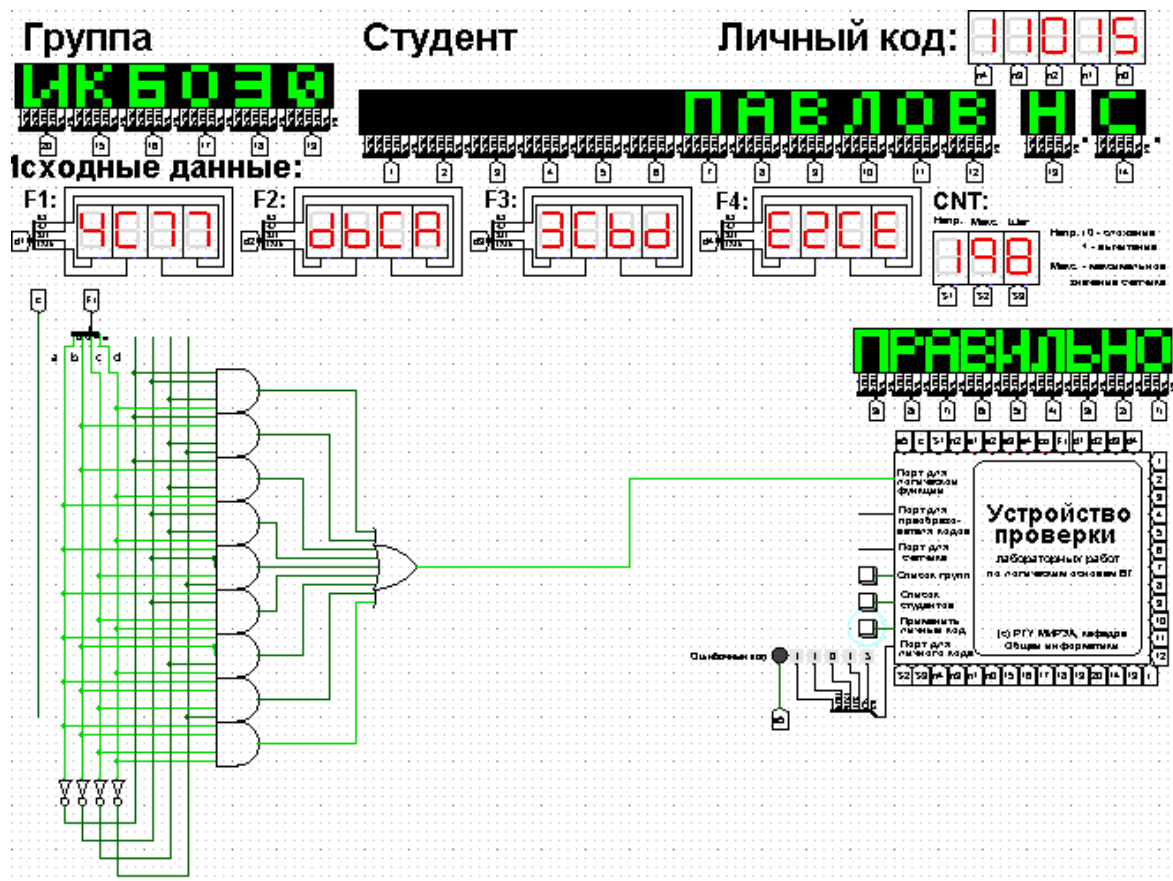


Рисунок 1 – схема СДНФ

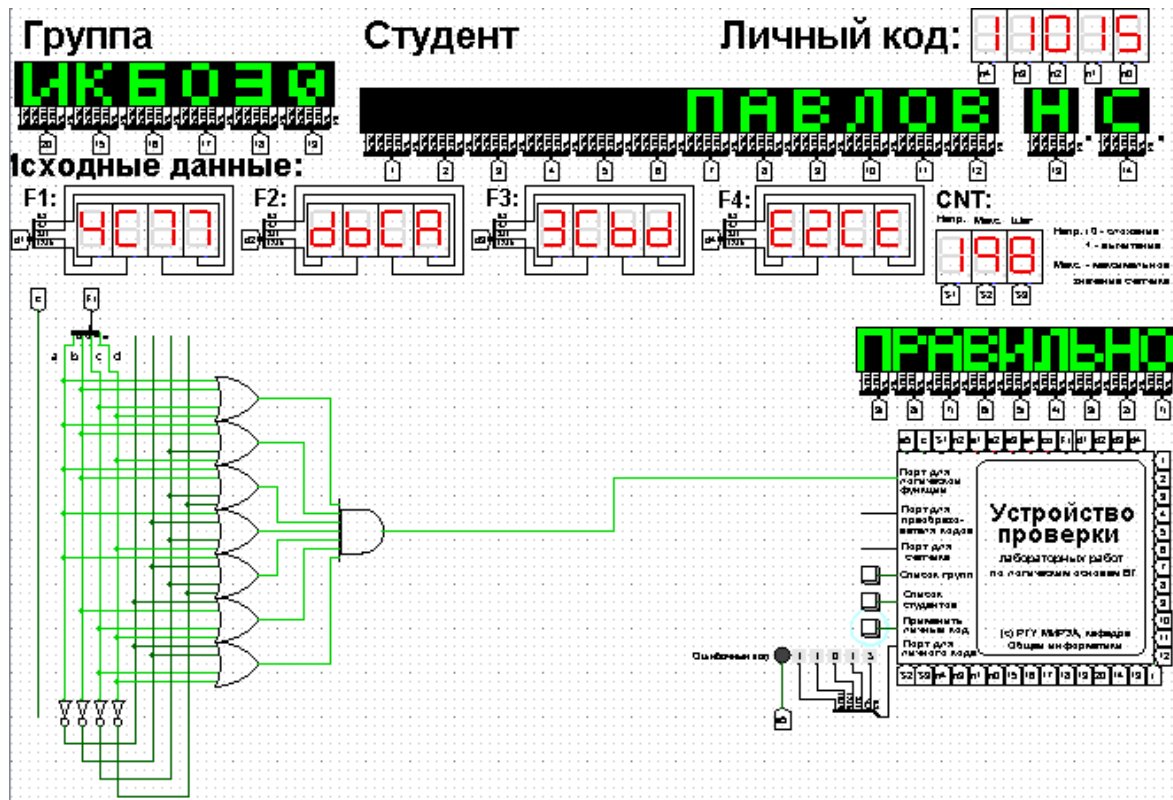


Рисунок 2 – схема СКНФ

Тестирование показало, что схемы работают правильно.

3 ВЫВОДЫ

В ходе практической работы была воссоздана таблица истинности заданной логической функции, с ее помощью были выведены формулы СДНФ и СКНФ. Были построены комбинационные схемы СДНФ и СКНФ в лабораторном комплексе, используя общий логический базис. Работа была протестирована с помощью Logisim, подтверждена правильность схем.

4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

2. Смирнов С. С. Информатика Лекция 5. - URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/C6wWk28C4nCNfne> (дата обращения: 24.09.2023)