



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

РТУ МИРЭА

Институт искусственного интеллекта
Кафедра общей информатики

**ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №7:
реализация заданной логической функции
от четырех переменных на дешифраторах
4-16, 3-8 и 2-4
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»**

Выполнил студент группы ИНБО-01-22

Принял старший преподаватель кафедры ОИ

Смирнов С.С.

Практическая
работа выполнена

«__»_____2022 г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«__»_____2022 г.

(подпись преподавателя)

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
1.1 Постановка задачи.....	3
1.2 Персональный вариант.....	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ.....	4
2.1 Восстановление таблицы истинности.....	4
2.2 Реализация функции с помощью дешифратора 4-16.....	5
2.3 Реализация функции с помощью дешифраторов 3-8.....	5
2.4 Реализация функции с помощью дешифраторов 2-4.....	7
3 ВЫВОДЫ.....	10
4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	11

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1 Постановка задачи

Логическая функция от четырех переменных задана в 16-теричной векторной форме. Восстановить таблицу истинности. По таблице истинности реализовать в лабораторном комплексе логическую функцию на дешифраторах тремя способами:

- используя дешифратор 4-16 и одну дополнительную схему «или»;
- используя два дешифратора 3-8 и необходимую дополнительную логику;
- используя пять дешифраторов 2-4 и одну дополнительную схему «или».

Протестировать работу схем и убедиться в правильности их работы. Подготовить отчет о проделанной работе и защитить ее.

1.2 Персональный вариант

Персональный вариант: $EACD_{16}$ – 16-теричная векторная форма логической функции от четырех переменных

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

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

Преобразуем её в двоичную запись: $1110\ 1010\ 1100\ 1101_2$

2.1 Восстановление таблицы истинности

На основании данных восстановим таблицу истинности (Таблица 1).

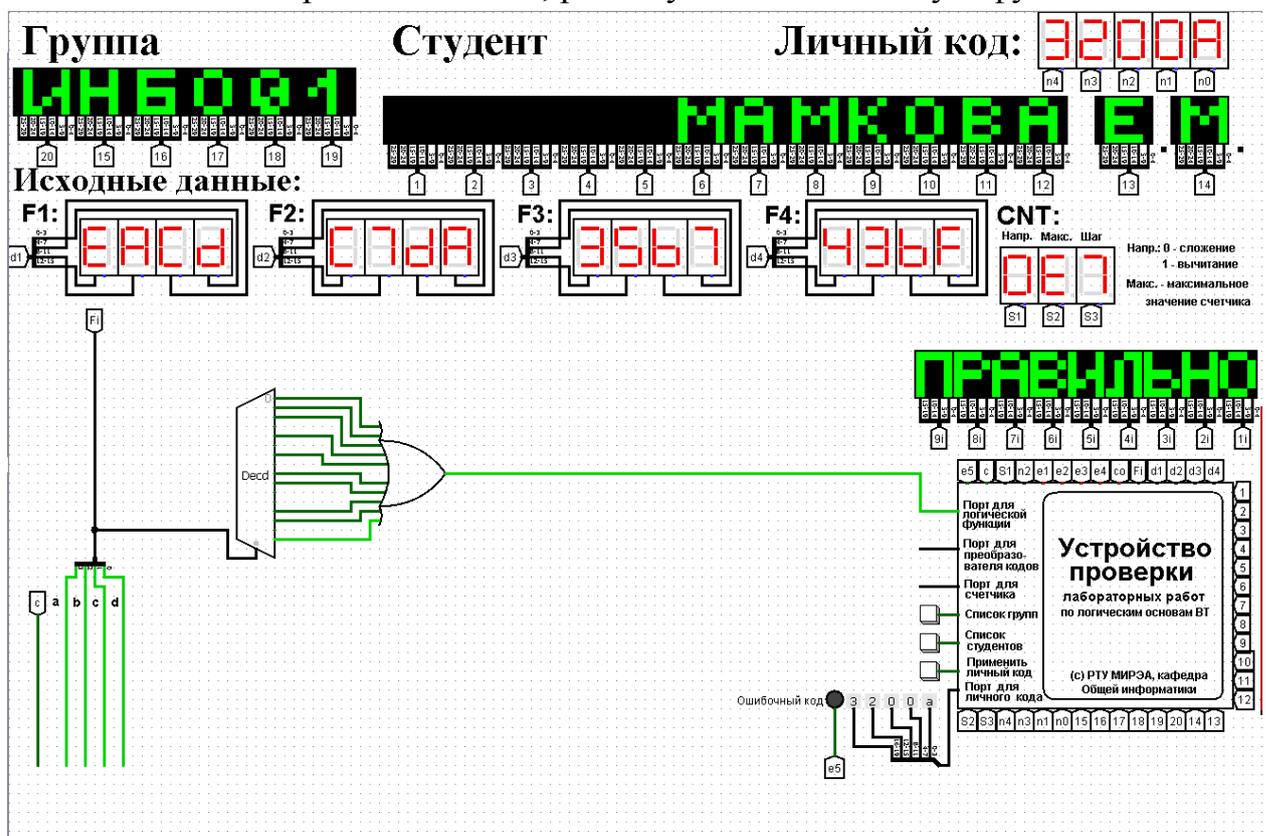
Таблица 1 – Таблица истинности

a	b	c	d	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
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 Реализация функции с помощью дешифратора 4-16

Реализуем функцию, используя дешифратор 4-16 и одну дополнительную схему «или». Подадим значения переменных функции на адресные входы дешифратора: младшую переменную «d» - на младший адресный вход, старшую переменную «a» - на старший адресный вход, прочие переменные – аналогично. Объединим выходы дешифратора, номера которых совпадают с номерами значений переменных, на которых функция равна единице, через «или» и получим нужную реализацию (рис.1).

Рис.1 Тестирование схемы, реализующей логическую функцию на



дешифраторе 4-16

Тестирование показало, что схема работает правильно.

2.3 Реализация функции с помощью дешифраторов 3-8

Реализуем функцию, используя два дешифратора 3-8 и дополнительную логику. Распределим области таблицы истинности между дешифраторами 3-8 (рис. 2). Подадим значения трех младших переменных функции на адресные входы обоих дешифраторов: младшую переменную «d»

- на младший адресный вход, старшую переменную «b» - на старший адресный вход, а переменную «c» - на средний адресный вход.

	a	b	c	d	F	
Работа первого дешифратора	0	0	0	0	1	Область ответственности первого дешифратора
	0	0	0	1	1	
	0	0	1	0	1	
	0	0	1	1	0	
	0	1	0	0	1	
	0	1	0	1	0	
	0	1	1	0	1	
	0	1	1	1	0	
Работа второго дешифратора	1	0	0	0	1	Область ответственности второго дешифратора
	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	

Рис.2 Распределение областей таблицы истинности между дешифраторами 3-8

Построим в лабораторном комплексе комбинационные схемы. У первого дешифратора выберем лишь те выходы, чьи номера совпадают с номерами наборов значений переменных, на которых функция равна единице, из первой половины таблицы. У второго дешифратора выберем лишь те выходы, чьи номера совпадают с номерами наборов значений переменных, на которых функция равна единице, из второй половины таблицы. Объединим выходы дешифратора, номера которых совпадают с

номерах значений переменных, на которых функция равна единице, через «или» и получим нужную реализацию (рис.3).

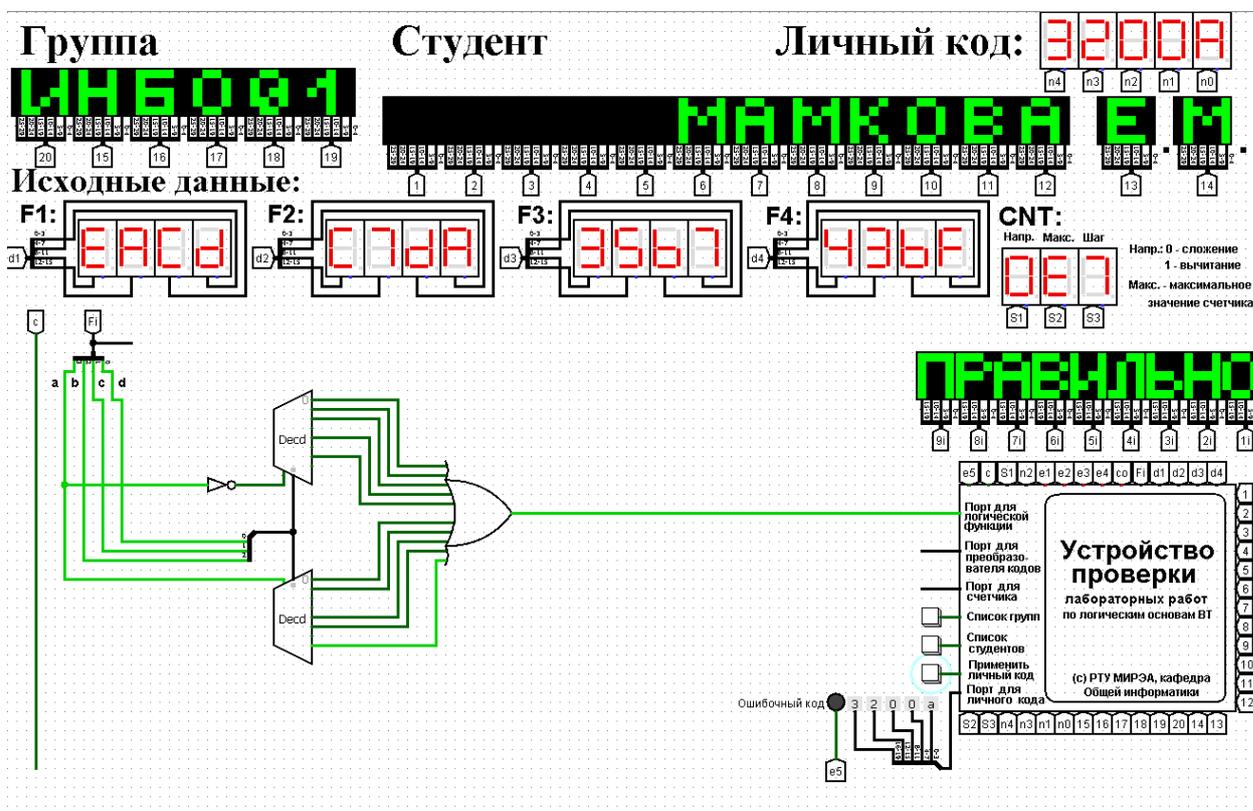


Рис.3 Тестирование схемы, реализующей логическую функцию на дешифраторах 3-8 и дополнительной логике

Тестирование показало, что схема работает правильно.

2.4 Реализация функции с помощью дешифраторов 2-4

Реализуем функцию, используя пять дешифраторов 2-4 и дополнительную логику. Распределим области таблицы истинности между дешифраторами 2-4 (рис. 4). Подадим значение переменной «d» на младший адресный вход, а значение переменной «с» на старший адресный вход. Переменные «a» и «b» используется для управления операционными дешифраторами, поэтому аналогичным образом подадим их на адресные входы управляющего дешифратора.

a	b	c	d	F	
0	0	0	0	1	Область ответственности первого дешифратора
0	0	0	1	1	
0	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	Область ответственности второго дешифратора
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	1	
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	1	Область ответственности третьего дешифратора
1	0	0	1	1	
1	0	1	0	0	
1	0	1	1	0	
1	1	0	0	1	Область ответственности четвертого дешифратора
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	0	
1	1	1	1	1	

Рис.4 Распределение областей таблицы истинности между дешифраторами 2-4

Построим в лабораторном комплексе комбинационные схемы. Выберем у каждого операционного дешифратора лишь те выходы, где у двоичной тетрады стоят единицы. Объединим выбранные выходы всех операционных дешифраторов через «или» и получим нужную реализацию (рис. 5).

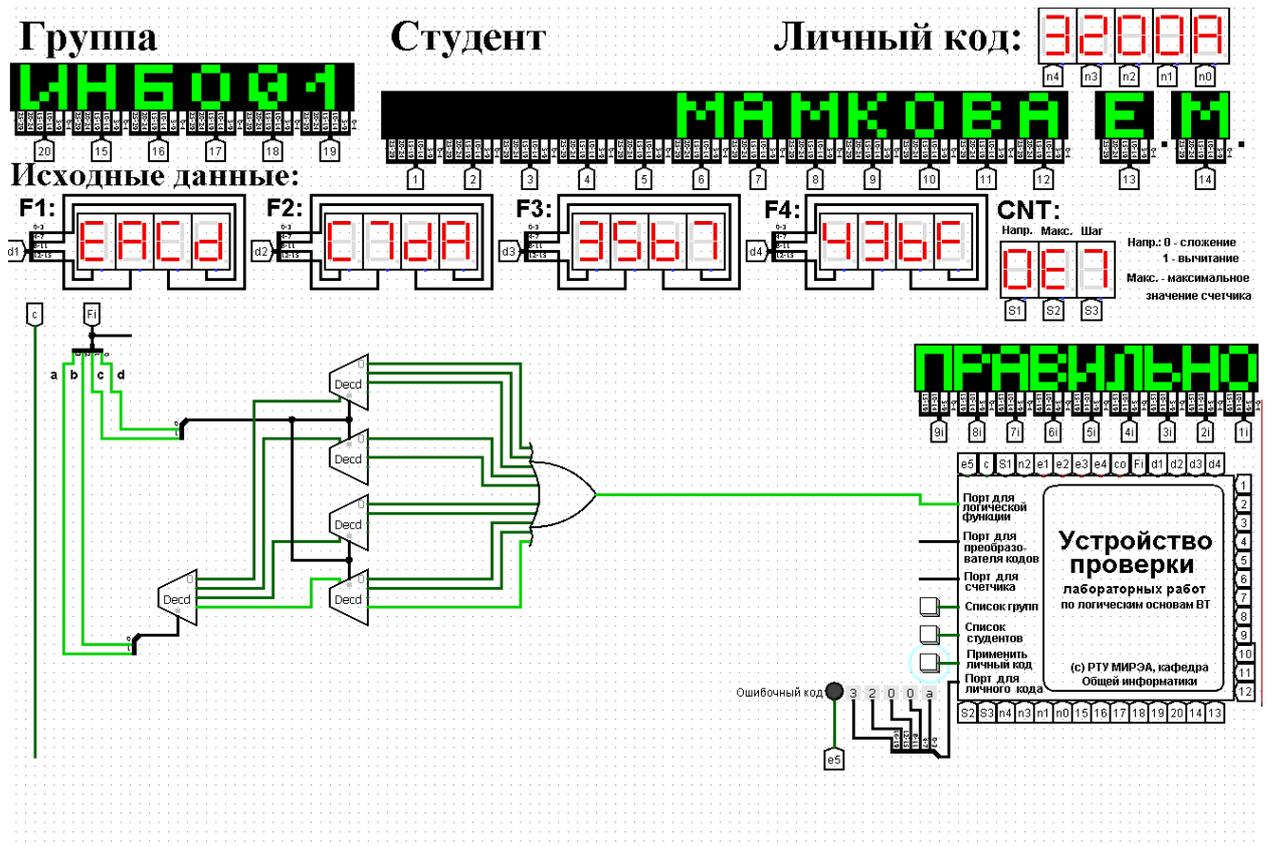


Рис.5 Тестирование схемы, реализующей логическую функцию на дешифраторах 2-4 и дополнительной логике

Тестирование показало, что схема работает правильно.

3 ВЫВОДЫ

Таким образом, в соответствии с вариантом была восстановлена таблица истинности (таблица 1), были построены в лабораторном комплексе комбинационные схемы и реализованы функции с помощью: дешифратора 4-16 (рис.1), дешифраторов 3-8 (рис.2, рис.3), дешифраторов 2-4 (рис.4, рис.5), после чего тестирования схем показали правильность работ. Также были освоены навыки тестирования работы схем в среде схемотехнического моделирования Logisim.

4 СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Файлы-Облачная платформа РТУ МИРЭА : сайт / РТУ МИРЭА. – Москва, 2015 -

URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/mKPdmtBNyjf46W4#pdfviewer>
(дата обращения: 03.10.2022). Режим доступа: доступ предоставлен пользователем Смирнов Сергей Сергеевич. – Текст: электронный.

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

3. Программа построения и моделирования логических схем Logisim – [электронный ресурс] (дата обращения: 03.10.2022)

4. Лекции по информатике / В.М.Норица – М., МИРЭА – Российский технологический университет, 2022