

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра информационной безопасности

Электротехника, электроника и схемотехника

Отчет по выполнению лабораторной работы №2

«Построение и анализ комбинационных схем»

Вариант №2

Выполнили:

Ст.гр. 230711 1) Герасенков М.Ю.,

2) Павлова В.С.,

3) Семененко И.В.,

4) Хромов А.С.

Проверил:

Д.т.н. проф. каф. ИБ Токарев В.Л.

Тула 2023

Цель работы и задание

Научиться строить комбинационные схемы и исследовать их характеристики и:

1. Записать логическую функцию, отображающую заданную таблицу истинности.
2. Минимизировать полученную логическую функцию.
3. Собрать схему на элементах И-НЕ, реализующую заданную логическую функцию, на макете УМ-11.
4. Проверить соответствие работы схемы заданной таблицы истинности.
5. Соединить с генератором импульсов, и с помощью двухлучевого осциллографа измерить время задержки выходного сигнала относительно входного сигнала.

Ход работы

1. Распишем таблицу истинности.

X_3	X_2	X_1	X_0	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
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	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

2. Запишем логическую функцию, отображающую заданную таблицу истинности.

$$y = \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \cup \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 x_0 \cup \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \cup x_3 \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \cup x_3 \bar{x}_2 x_1 x_0 \cup x_3 x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \cup x_3 x_2 x_1 \bar{x}_0$$

3. Минимизируем полученную функцию.

	X_3			
X_2	1	0	0	1
	1	0	0	0
	1	1	1	1
	0	0	0	0
	X_0			
	X_1			

$$\min \text{ДНФ} = x_1 \bar{x}_2 \cup \bar{x}_0 x_2 x_3 \cup \bar{x}_0 \bar{x}_1 x_2 = \overline{x_1 \bar{x}_2} \cup \overline{\bar{x}_0 x_2 x_3} \cup \overline{\bar{x}_0 \bar{x}_1 x_2}$$

4. Составим схему для данной функции (рисунок 1).

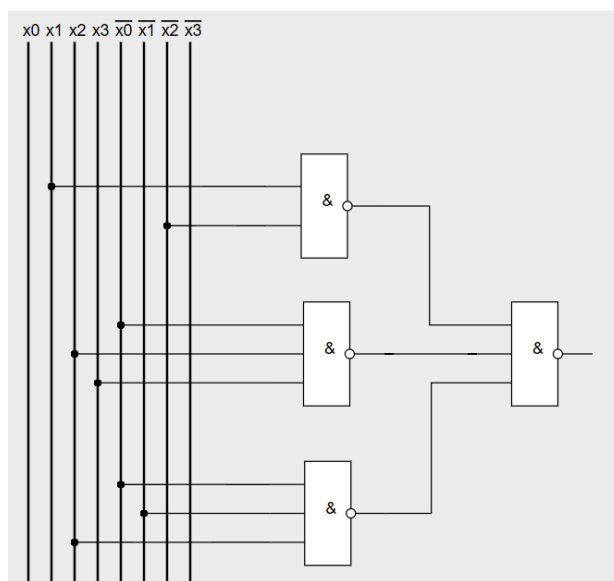


Рисунок 1 – Схема для заданной функции

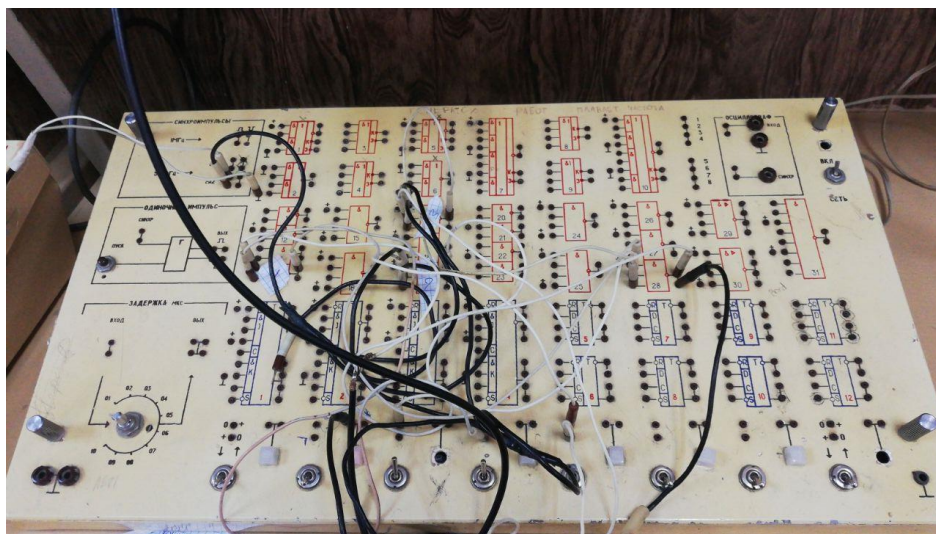


Рисунок 2 – Собранная схема для заданной функции

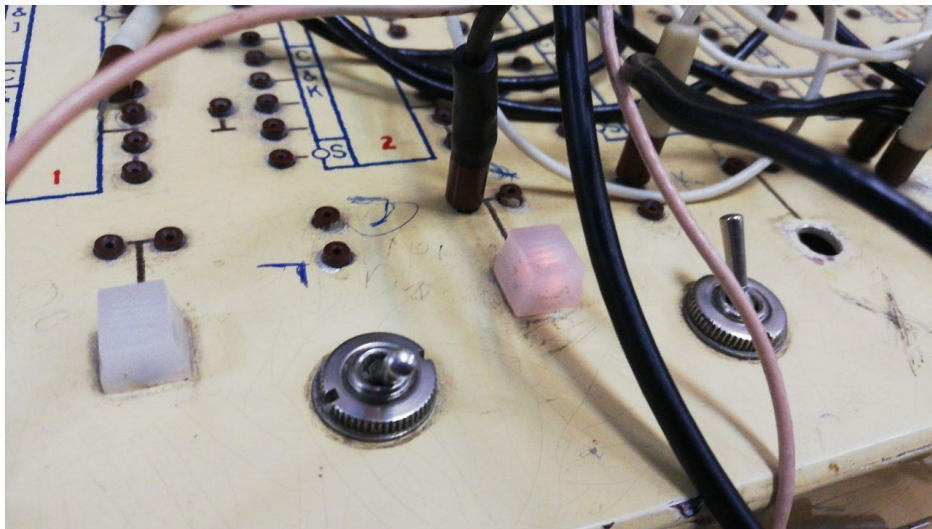


Рисунок 3 – Условие проверки на правильность функции при определённых X

С помощью двухлучевого осциллографа получим время задержки выходного сигнала относительно входного.

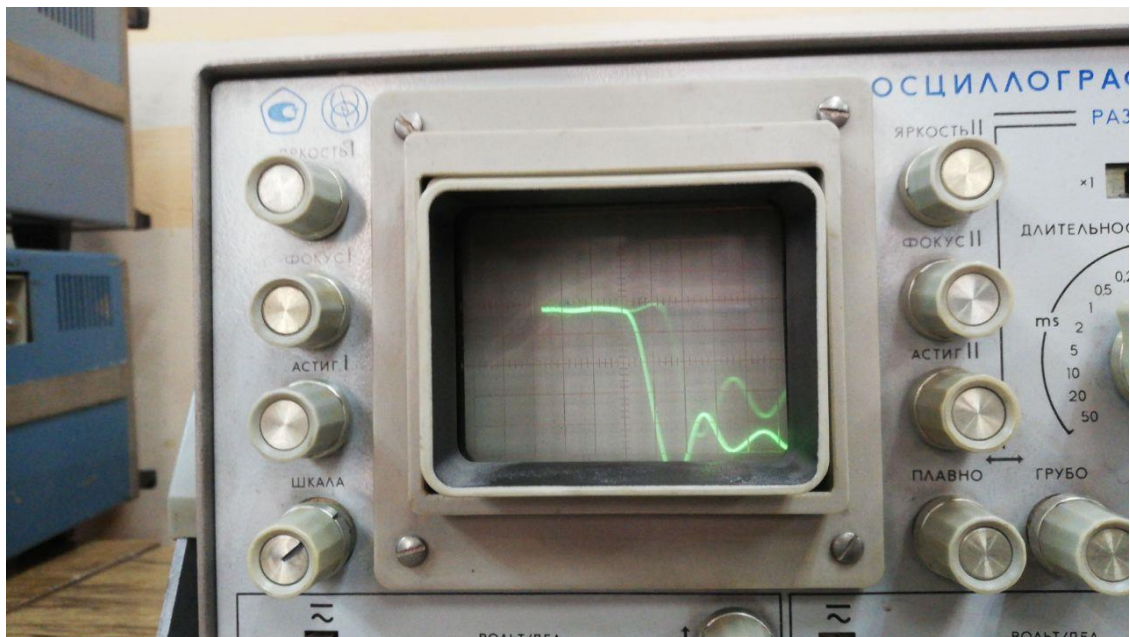


Рисунок 4 – Задержка выходного относительно входного сигнала

По рисунку 4 задержка составляет одно целое деление, что по установленным значениям развёртки соответствует $T_{\text{зад}} = 0,1 \text{ мкс}$.

Вывод

Мы научились строить комбинационные схемы и исследовать их характеристики.