

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В. И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
кафедра РС

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине «Цифровая схемотехника»

Тема: «Построение схемы, заданной логическим выражением»

Вариант 8

Студент гр. 3114

Злобин М. А.

Преподаватель

Комаров Г. В.
Овчинников М. А.

Санкт-Петербург
2025

1. Задание

Дано логическое выражение $\overline{x_3 \wedge x_2} \vee x_1$;

1. Построить таблицу истинности для данного выражения
2. Собрать в графическом редакторе схему цифрового устройства, работы которого описывается данным логическим выражением.
3. Показать результат работы компонента RTL Viewer.
4. Построить временные диаграммы, иллюстрирующие работу устройства, при наличии и отсутствии задержек.

2. Таблица истинности

Таблица 2.1. Таблица истинности для выражения $\overline{x_3 \wedge x_2} \vee x_1$.

x_1	x_2	x_3	$x_3 \wedge x_2$	$\overline{x_3 \wedge x_2}$	$\overline{x_3 \wedge x_2} \vee x_1$
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1

3. Блок-схема

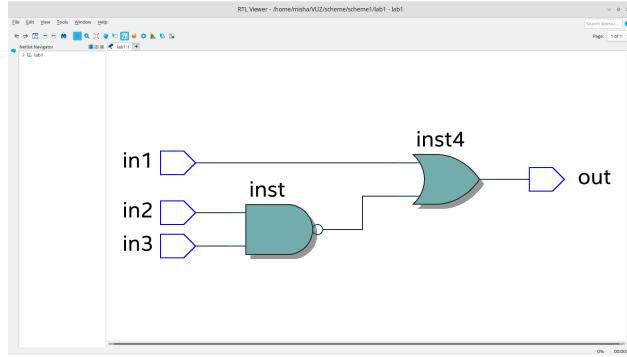


Рис. 1: Блок-схема исследуемого выражения, построенная RTL Viewer

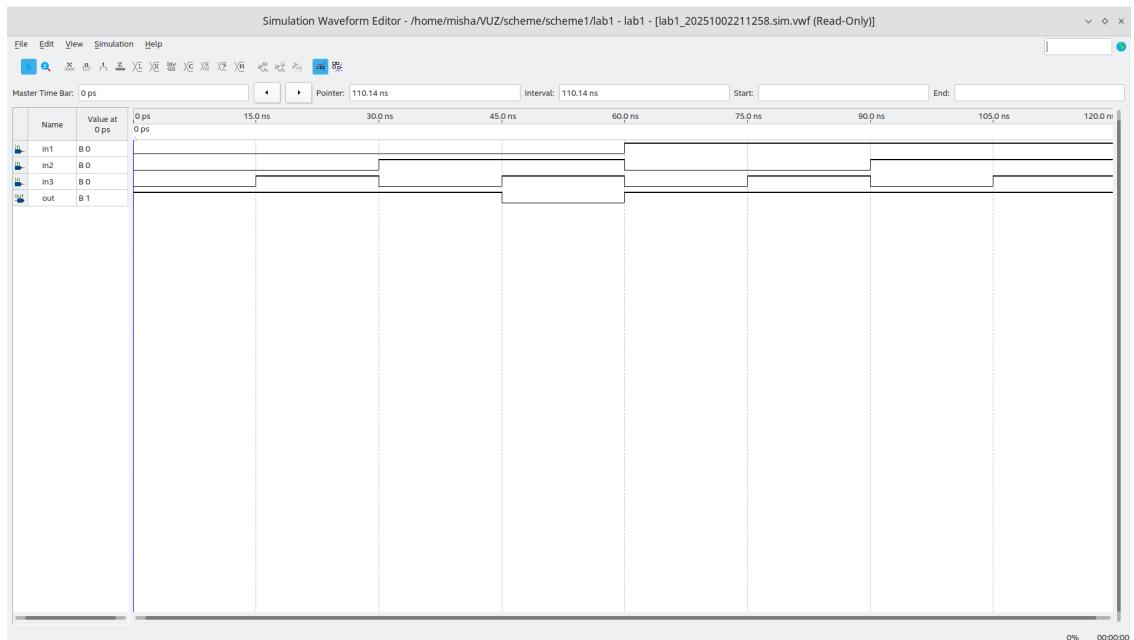


Рис. 2: Временная диаграмма без задержки

Выходной сигнал out соответствует последнему столбцу в таблице истинности.

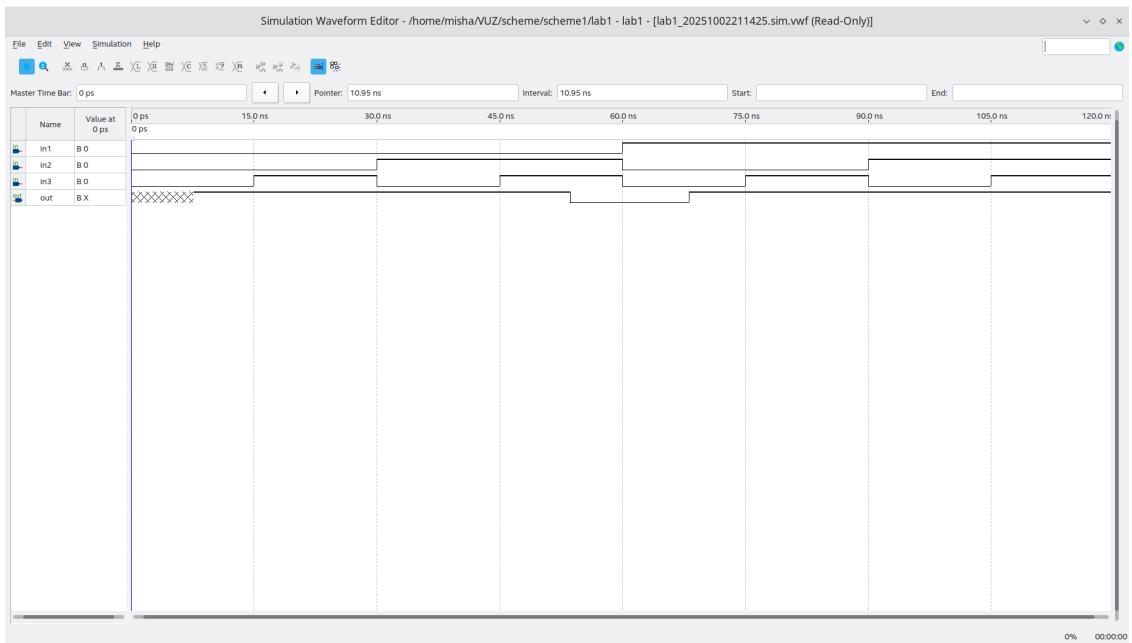


Рис. 3: Временная диаграмма с задержкой

Подобная диаграмма моделирует реальную систему, в которой задержка выходного сигнала возникает из-за протекания в ПЛИС переходных процессов, обусловленных паразитными емкостями $p-n$ переходов.

Вывод

В ходе выполнения работы в графическом редакторе программы Quartus было составлено логическое выражение, которым был "прошит" ПЛИС семейства Cyclone IV E. Были проанализированы временные диаграммы, соответствующие идеальной модели и реальному устройству, в котором протекают переходные процессы.