

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №1

«Исследование работы логических элементов»

Выполнил:

Студент группы 050503

Григорик И. А.

Проверил:

Преподаватель

Коников А.Д.

Минск, 2021

1. Цель работы

Исследование работы цифровых логических элементов.

2. Ход работы

1. Логический элемент НЕ

Диаграмма состояний логического элемента

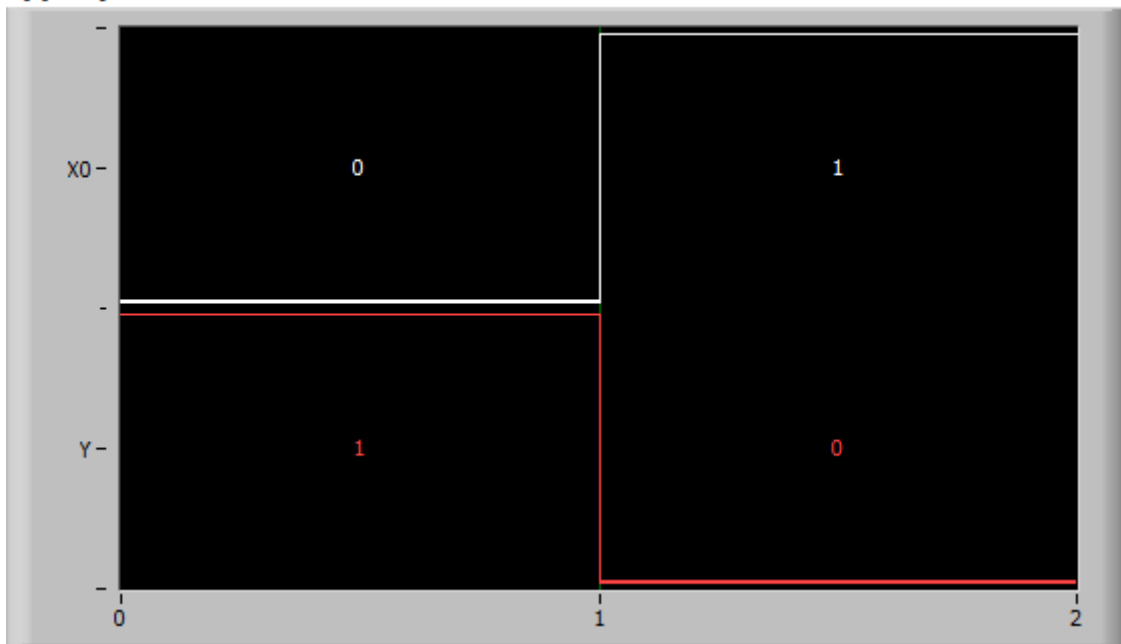


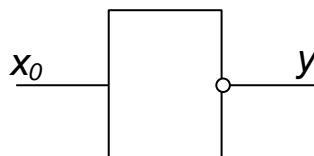
Рисунок 2.1.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «НЕ».

Таблица истинности логического элемента

| | x0 | y |
|-------|----|---|
| Шар 1 | 0 | 1 |
| Шар 2 | 1 | 0 |

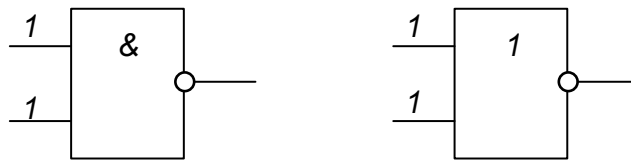
Рисунок 2.1.2 – Таблица истинности ЛЭ «НЕ».

Условное графическое отображение элемента НЕ.



Реализуемая функция: $y = \bar{x}$

Логический элемент НЕ, реализованный на базе «2И-НЕ» и «2ИЛИ-НЕ» соответственно:



2. Логический элемент И

Диаграмма состояний логического элемента

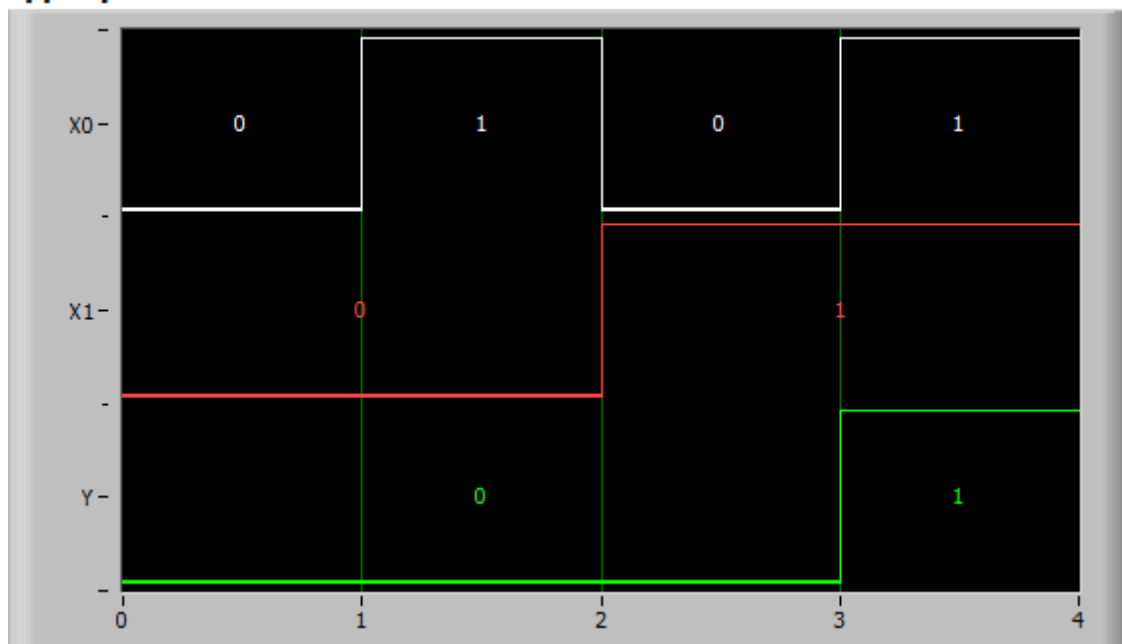


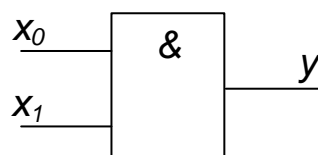
Рисунок 2.2.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «И».

Таблица истинности логического элемента

| | X1 | X0 | Y |
|-------|----|----|---|
| Шаг 1 | 0 | 0 | 0 |
| Шаг 2 | 0 | 1 | 0 |
| Шаг 3 | 1 | 0 | 0 |
| Шаг 4 | 1 | 1 | 1 |

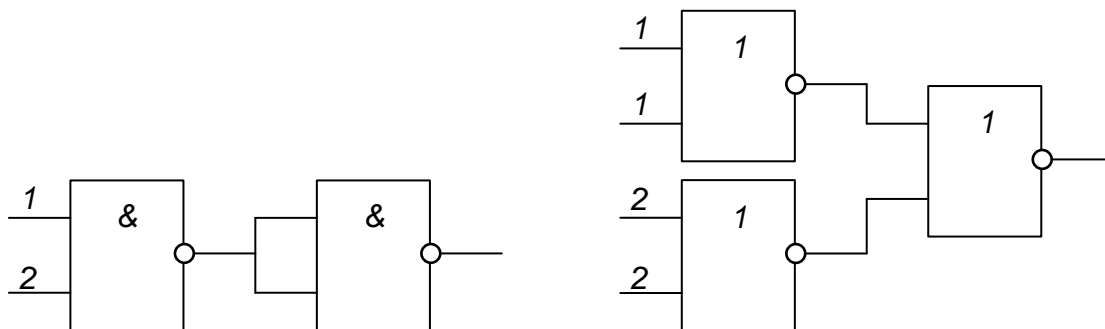
Рисунок 2.2.2 – Таблица истинности ЛЭ «И»

Условное графическое отображение элемента И.



Реализуемая функция: $y = x_1 \cdot x_2$

Логический элемент И, реализованный на базе «2И-НЕ» и «2ИЛИ-НЕ» соответственно:



3. Логический элемент И-НЕ

Диаграмма состояний логического элемента

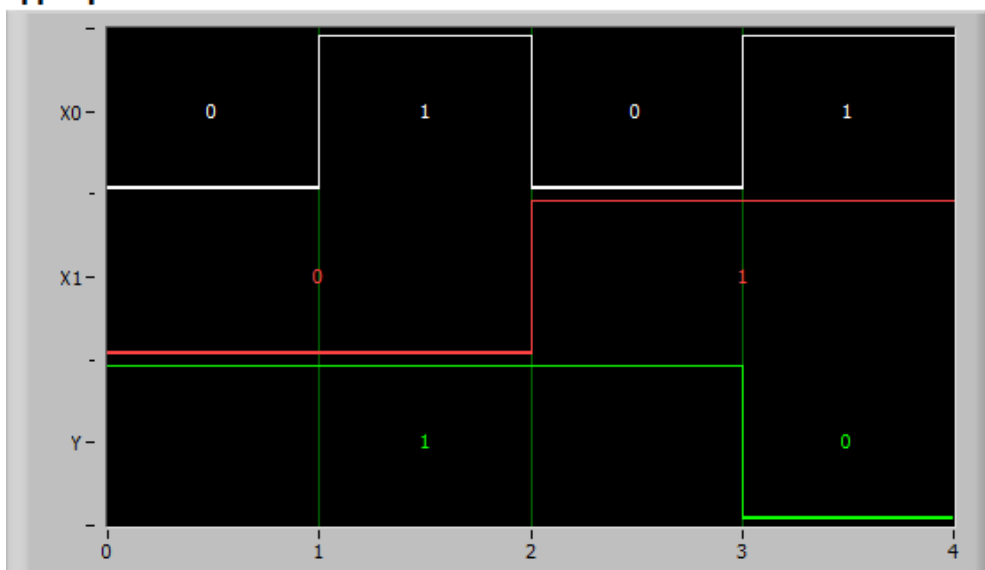


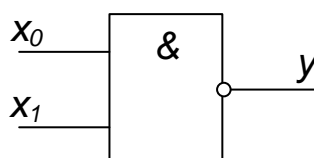
Рисунок 2.3.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «И-НЕ».

Таблица истинности логического элемента

| | X1 | X0 | Y |
|-------|----|----|---|
| Шар 1 | 0 | 0 | 1 |
| Шар 2 | 0 | 1 | 1 |
| Шар 3 | 1 | 0 | 1 |
| Шар 4 | 1 | 1 | 0 |

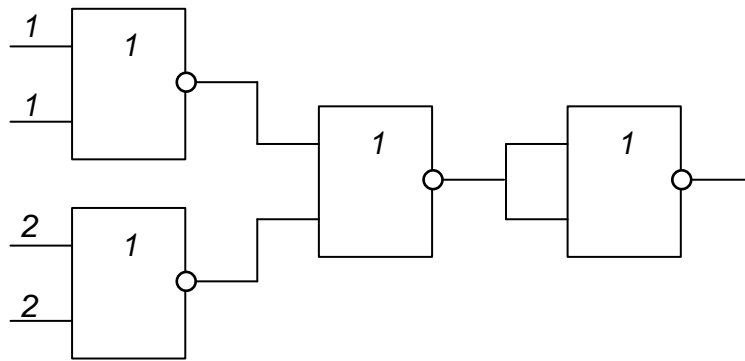
Рисунок 2.3.2 – Таблица истинности ЛЭ «И-НЕ»

Условное графическое отображение элемента.



Реализуемая функция: $y = \overline{x_1 \cdot x_2}$

Логический элемент И-НЕ, реализованный на базе «2ИЛИ-НЕ»:



4. Логический элемент ИЛИ

Диаграмма состояний логического элемента

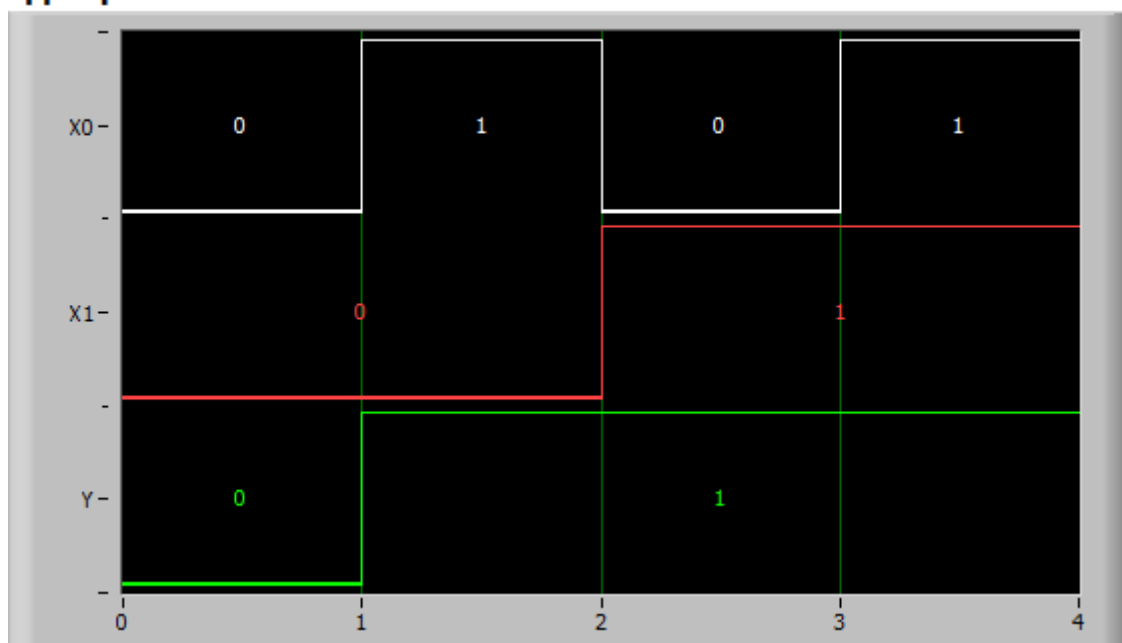


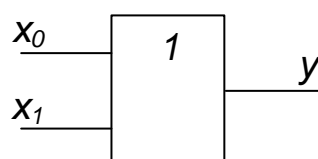
Рисунок 2.4.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «ИЛИ».

Таблица истинности логического элемента

| | X1 | X0 | Y |
|-------|----|----|---|
| Шар 1 | 0 | 0 | 0 |
| Шар 2 | 0 | 1 | 1 |
| Шар 3 | 1 | 0 | 1 |
| Шар 4 | 1 | 1 | 1 |

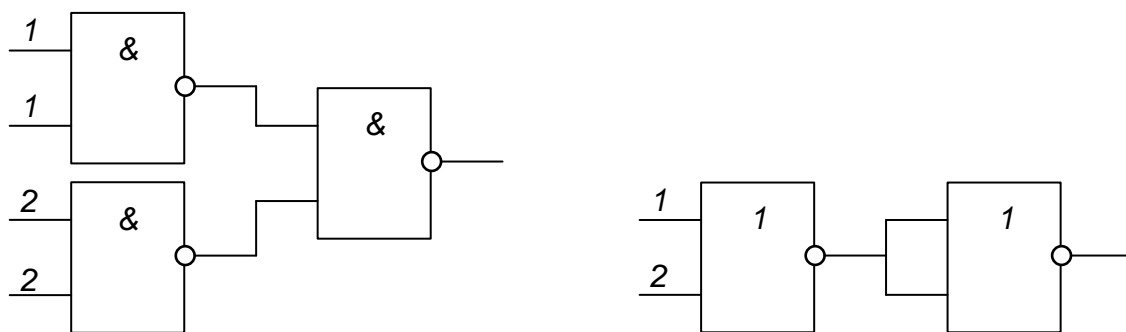
Рисунок 2.4.2 – Таблица истинности ЛЭ «ИЛИ»

Условно графическое отображение элемента.



Реализуемая функция: $y = x_1 + x_2$

Логический элемент ИЛИ, реализованный на базе «2И-НЕ» и «2ИЛИ-НЕ» соответственно:



5. Логический элемент ИЛИ-НЕ

Диаграмма состояний логического элемента

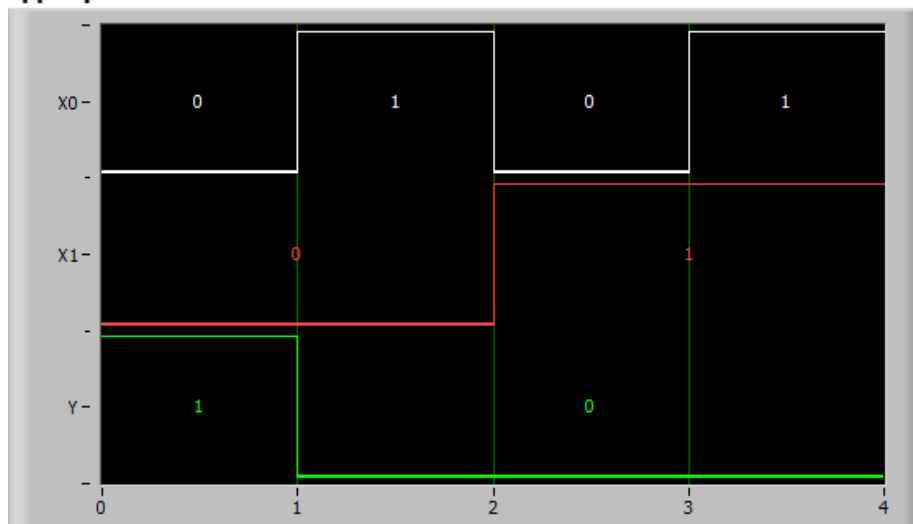


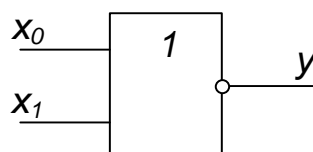
Рисунок 2.5.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «ИЛИ-НЕ».

Таблица истинности логического элемента

| | X1 | X0 | Y |
|-------|----|----|---|
| Шаг 1 | 0 | 0 | 1 |
| Шаг 2 | 0 | 1 | 0 |
| Шаг 3 | 1 | 0 | 0 |
| Шаг 4 | 1 | 1 | 0 |

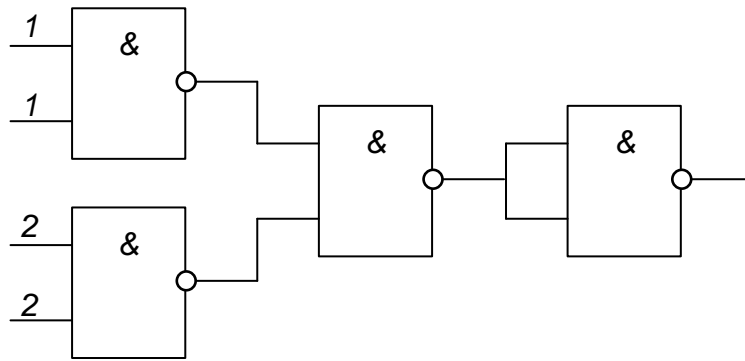
Рисунок 2.4.2 – Таблица истинности ЛЭ «ИЛИ-НЕ»

Условное графическое отображение элемента.



Реализуемая функция: $y = \overline{x_1 + x_2}$

Логический элемент ИЛИ-НЕ, реализованный на базе «2И-НЕ»:



6. Логический элемент Искл. ИЛИ

Диаграмма состояний логического элемента

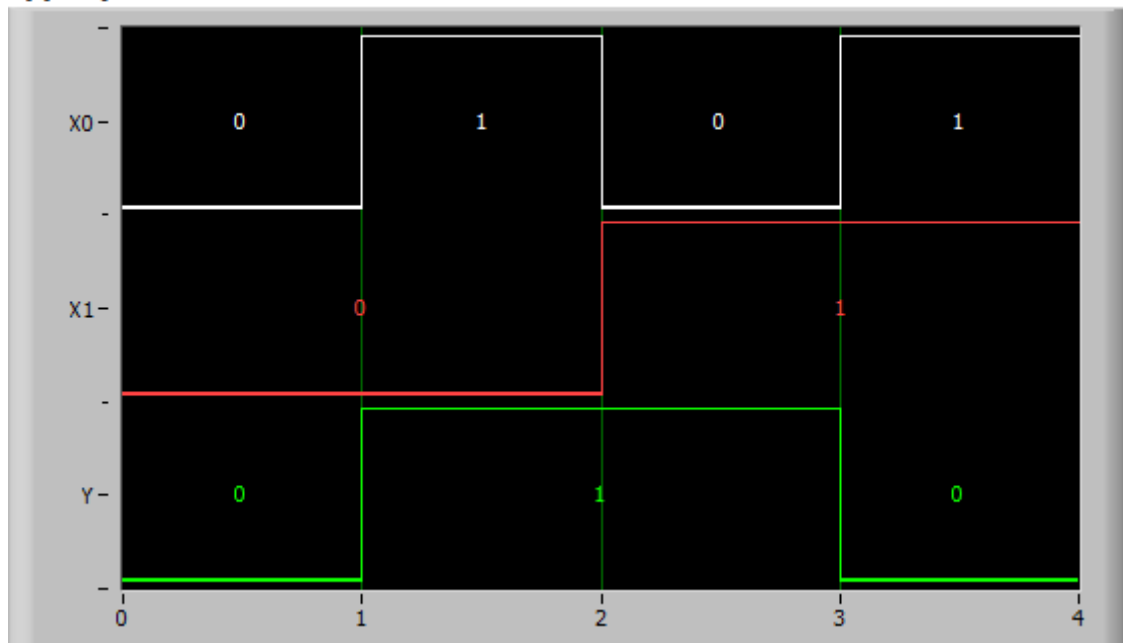


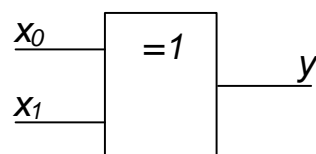
Рисунок 2.6.1 – Диаграмма состояний ЛЭ «Искл. ИЛИ».

Таблица истинности логического элемента

| | x1 | x0 | Y |
|-------|----|----|---|
| Шаг 1 | 0 | 0 | 0 |
| Шаг 2 | 0 | 1 | 1 |
| Шаг 3 | 1 | 0 | 1 |
| Шаг 4 | 1 | 1 | 0 |

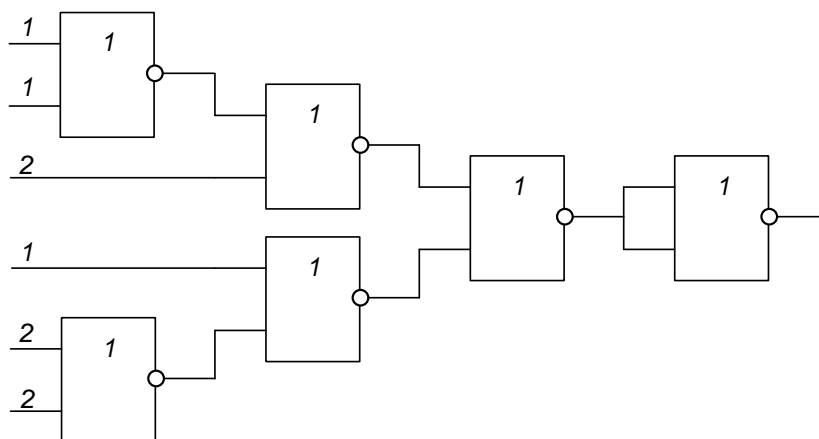
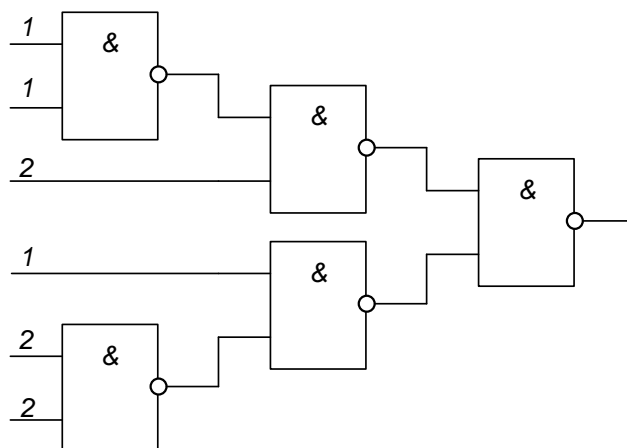
Рисунок 2.6.2 – Таблица истинности ЛЭ «Искл. ИЛИ»

Условное графическое отображение элемента.



Реализуемая функция: $y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \cdot \overline{x_2} = x_1 \oplus x_2$

Логический элемент Искл. ИЛИ, реализованный на базе «2И-НЕ» и «2ИЛИ-НЕ» соответственно:



3. Вывод

В ходе лабораторной работы мы ознакомились с лабораторным модулем dLab1 для исследования работы логических элементов. Также были выполнены необходимые операции и сняты результаты с логических элементов «НЕ», «И», «И-НЕ», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ», «Искл. ИЛИ» и были получены их таблицы истинности. Так же были получены реализуемые функции данных элементов и их состояний.