

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «СГУ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

**ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

студентов 3 курса 331 группы  
специальности 10.05.01 — Компьютерная безопасность  
факультета КНиИТ  
Стаина Романа Игоревича и Токарева Никиты Сергеевича

Проверил  
аспирант

\_\_\_\_\_

А. А. Мартышкин

## 1 Цель работы:

Ознакомление с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем.

### Задание 1.

Построим схему основных и базовых логических элементов.

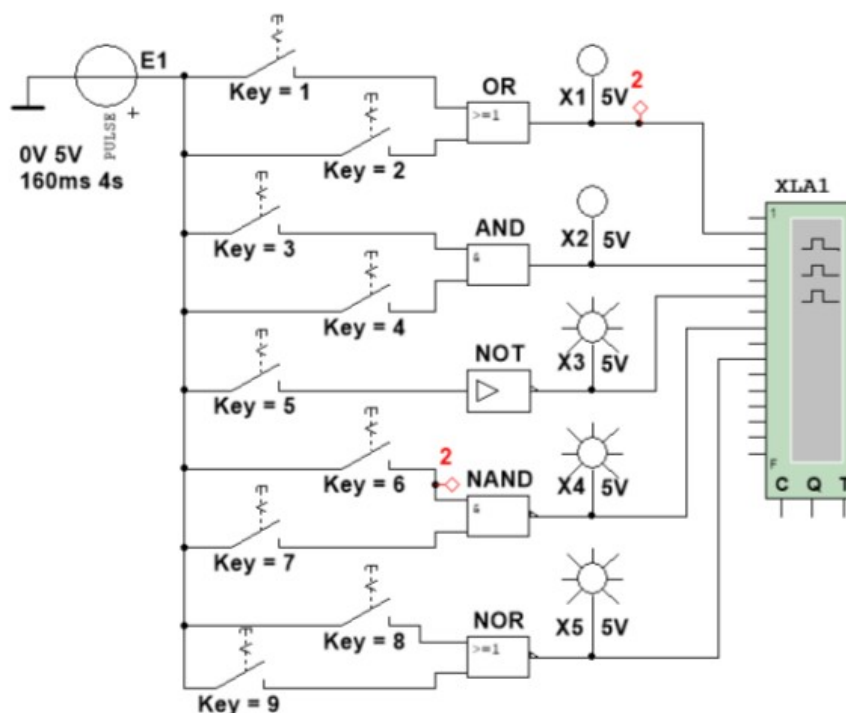


Рисунок 1 – Реализация схемы из задания 1

Оперируя ключами 1, 2, ..., 9 сформируем все возможные комбинации аргументов  $x_1$  и  $x_2$  (00, 01, 10, 11) на входе дизъюнктора (OR), конъюнктора (AND), штриха Шеффера (NAND) и стрелки Пирса (NOR) и запишем значения выходных логических функций  $y_k$  (0 или 1) в таблицу.

OR			AND			NOT		NAND			NOR		
$x_1$	$x_2$	$y$	$x_1$	$x_2$	$y$	$x$	$y$	$x_1$	$x_2$	$y$	$x_1$	$x_2$	$y$
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0			0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1			1	1	0	1	1	0

Рисунок 2 – Таблица всех возможных комбинаций аргументов

### Задание 2.

Соберем схему для реализации заданной логической функции  $y = (ab + \neg c)(\neg a + \neg b + c)(a + b + c)$

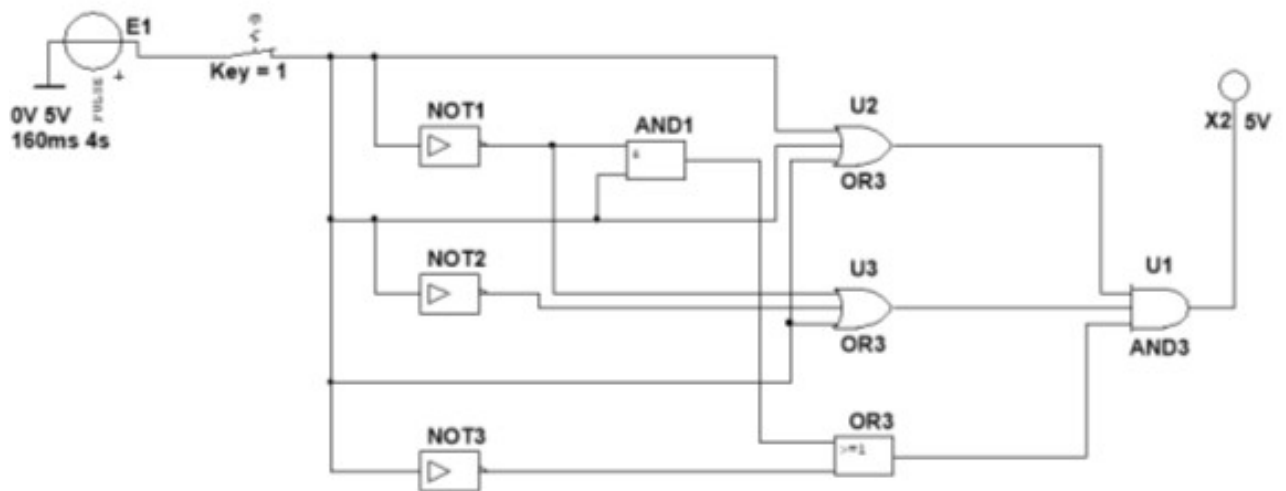


Рисунок 3 – Реализация схемы из задания 2

Функция равна нулю при любых входных сигналах.

**Вывод:** ознакомились с основными характеристиками логических элементов и основами синтеза логических схем.

## 2 Тестовые задания к работе 29:

1. Укажите признаки характеризующие основные логические элементы:

Ответ:

- используя основные логические операции И, ИЛИ и НЕ, можно аналитически выразить любую сложную логическую функцию;
- минимальный логический базис составляют операции ИЛИ и НЕ или И и НЕ;
- входные и выходные сигналы логических элементов могут принимать только два значения: логическую 1 и логический 0.

2. Укажите выражение логической функции двух переменных  $x_1$  и  $x_2$ , реализуемой элементом «стрелка Пирса»:

Ответ:  $y = \overline{x_1 + x_2}$ .

3. Укажите выражение логической функции двух переменных  $x_1$  и  $x_2$ , реализуемой элементом «штрих Шеффера»:

Ответ:  $y = \overline{x_1 x_2}$ .

4. Укажите выражение логической функции трех переменных  $a$ ,  $b$  и  $c$ , записанной в совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ):

Ответ:  $y(a, b, c) = \bar{a}bc + a\bar{b}c + ab\bar{c} + abc$ .

5. Укажите элемент ИЛИ-НЕ:

Ответ: на рисунке 4 представлен элемент ИЛИ-НЕ.

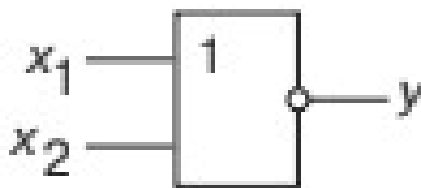


Рисунок 4 – Элемент ИЛИ-НЕ

6. Укажите элемент И:

Ответ: на рисунке 5 показан элемент И.

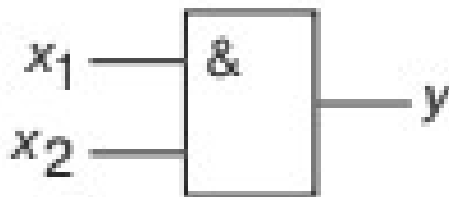


Рисунок 5 – Элемент И

7. Укажите значение функции  $y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b})$  если  $a = b = c = 1$ :

Ответ: 0.