Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение Образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электроники

Лабораторная работа № 2

«Исследование логических элементов и базовых комбинационных блоков»

Проверил: Выполнили:

 ст. гр.

Минск 2020

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. (Теоретическое описание работы изложено в методическом пособии [1] стр. 88-98).
2. Получить у преподавателя необходимый комплект для проведения лабораторной работы.
3. Собрать схемы, представленные на рисунках 1- 4 данного отчета, для исследования логических элементов «И», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ», «НЕ» соответственно.
4. Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах каждой из схем, заполнить таблицы 1-4 данного отчета.
5. Поочерёдно собрать схемы, представленные на рисунке 5 а) и б) данного отчета и комбинируя значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах каждой из схем сравнить таблицы истинности.
6. Собрать схему, представленную на рисунке 6 данного отчета, для исследования принципа работы дешифратора 2:4.
7. Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах дешифратора заполнить таблицу 6 данного отчета.
8. Собрать схему, представленную на рисунке 8 данного отчета, для исследования принципа работы мультиплексора.
9. Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах мультиплексора заполнить таблицу 7 данного отчета.
10. Используя карту Карно, составить логическое выражение для мультиплексора.
11. Собрать схему, представленную на рисунке 10 данного отчета.
12. Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах сборки заполнить таблицу 8 данного отчета и сравнить ее с таблицей истинности элемента «ИЛИ НЕ».

[1] – Электронные приборы. Лабораторный практикум: учеб.-метод. Пособие. В 2 частях. Часть 2: Аналоговые и импульсные устройства / А.Я. Бельский — Минск : БГУИР, 2012

**1 Цель работы**

1.1 Изучить особенности логических элементов, назначение, принципы работы логических элементов.

1.2 Экспериментально исследовать базовые комбинационные блоки (дешифратор, мультиплексор).

**2 Ход работы**

2.1 Исследование двухвходового логического элемента «И», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема исследования элемента «И»

Таблица 1 — Таблица истинности для элемента «И»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  A |  B |  Y |
| 0 | 0 |  |
| 0 | 1 |  |
| 1 | 0 |  |
| 1 | 1 |  |

* 1. Исследование двухвходового логического элемента «И-НЕ», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 2.



Рисунок 2 — Схема исследования элемента «И-НЕ»

Таблица 2 — Таблица истинности для элемента «И-НЕ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  A | B | Y |
| 0 | 0 |  |
| 0 | 1 |  |
| 1 | 0 |  |
| 1 | 1 |  |

2.3 Исследование двухвходового логического элемента «ИЛИ-НЕ», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема исследования элемента «ИЛИ-НЕ»

Таблица 3 — Таблица истинности для элемента «ИЛИ-НЕ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | Y |
| 0 | 0 |  |
| 0 | 1 |  |
| 1 | 0 |  |
| 1 | 1 |  |

2.4 Исследование инвертора, построение таблицы истинности

Инвертор — логический элемент, преобразующий значение ЛОЖЬ в ИСТИНА и наоборот.

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема исследования инвертора

Таблица 4 — Таблица истинности для инвертора

|  |  |
| --- | --- |
| A | Y |
| 0 |  |
| 1 |  |

 2.5 Исследование теоремы де-Моргана

Для того что бы наглядно и просто понять принцип работы теоремы де-Моргана, постройте поочередно две схемы, приведенные на рисунке 5 а, б.

Постройте таблицы истинности для каждой из них и сравните полученные результаты.



 *а)* 

*б)*

Рисунок 5 – Схема исследования теоремы де-Моргана

Таблица 5 — Таблица истинности для исследования теоремы де-Моргана

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вход | Схема а | Схема б |
| A | B | Y1 | Y2 | Y1 | Y2 |
| 0 | 0 |  |  |  |  |
| 0 | 1 |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |
| 1 | 1 |  |  |  |  |

* 1. Исследование базового комбинационного блока (дешифратора)

В общем случае у дешифратора имеется N входов и 2N выходов. Он
выдает единицу строго на один из выходов в зависимости от набора
входных значений.

Для исследования дешифратора 2:4, постройте схему, изображенную на рисунке 6.



Рисунок 6 – Схема исследования дешифратора 2:4

Таблица 6 — Таблица истинности для дешифратора

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A0 | A1 | Y3 | Y2 | Y**1** | Y0 |
| 0 | 0 |  |  |  |  |
| 0 | 1 |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |
| 1 | 1 |  |  |  |  |

2.7 Исследование базового комбинационного блока (мультиплексора)

На рисунке 7 показано условное графическое обозначение и таблица
истинности для двухвходового мультиплексора (2:1) с двумя входами
данных D0 и D1, входом выбора S и одним выходом Y. Мультиплексор передает на выход один из двух входных сигналов данных,
основываясь на сигнале выбора: если S = 0, выход Y = D0, и если S = 1,то выход Y = D1. S также называют управляющим сигналом, так как он управляет поведением мультиплексора.



Рисунок 7 — условное обозначение мультиплексора

Постройте схему, приведенную на рисунке 8.



Рисунок 8 — Схема исследования мультиплексора

Таблица 7 — Таблица истинности для мультиплексора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| S | A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |  |
| 0 | 0 | 1 |  |
| 0 | 1 | 0 |  |
| 0 | 1 | 1 |  |
| 1 | 0 | 0 |  |
| 1 | 0 | 1 |  |
| 1 | 1 | 0 |  |
| 1 | 1 | 1 |  |

По таблице 7 составьте карту Карно и запишите логическое выражение для мультиплексора.



Рисунок 9 – Карта Карно мультиплексора

* 1. Исследование базиса Шеффера

Постройте схему, приведенную на рисунке 10, и заполните таблицу истинности (таблица 8):



Рисунок 10 – Исследование эквивалента «ИЛИ-НЕ» в базисе Шеффера

Таблица 8 — таблица истинности для эквивалентной схемы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | Y |
| 0 | 0 |  |
| 0 | 1 |  |
| 1 | 0 |  |
| 1 | 1 |  |

**3 Выводы:**