322 ВТ (7)

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию **11.10.24 г. (10:10 – 11.40)**

Функция НЕ

Это логическое отрицание или ***инверсия***

Отрицанием высказывания А называется операция, результат которой Х истинен, когда А – ложно, и ложен, когда А – истина.

Таблица истинности

X	***Y= f (X)***
0	**1**
1	**0**

$X = \bar{A}$

↓

Инверсия, или отрицание

Пример

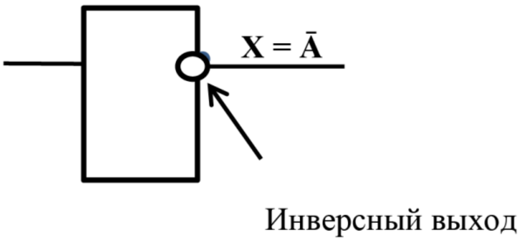
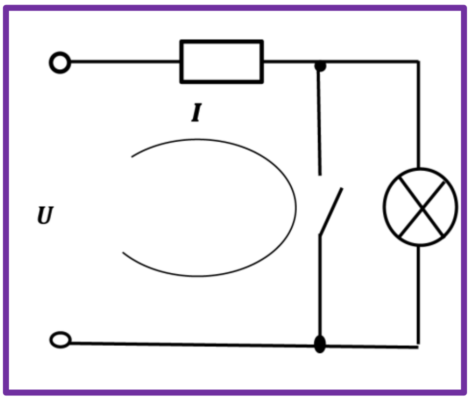


Рисунок 2.1



Если замкнуть ключ, то ток будет обходить лампочку и будет на лампе 0.

2.2 Операция ИЛИ - логическое *сложение (дизъюнкция)*

Эта логическая операция над двумя переменными ***А и В***, результат ***X*** которой истинен, если хотя бы одна из составляющих его переменных истинна. Операция ИЛИ обозначается символом «V», который соответствует союзу «или»; знаком «+», обозначающим логическое сложение:

$$X = A \vee B \text{ или } X = A + B.$$

Таблица истинности

A	**B**	***X***
0	**0**	**0**

0	**1**	**1**
1	**0**	**1**
1	**1**	**1**

Электронная схема, реализующая операцию ИЛИ, называется ***логической схемой ИЛИ, дизъюнктором, собирательной*** или ***разделительной схемой,*** условное графическое обозначение элемента ***ИЛИ*** приведено на рисунке 2.2

Пример

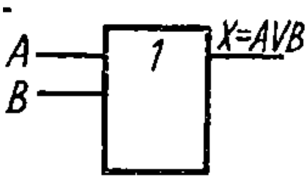
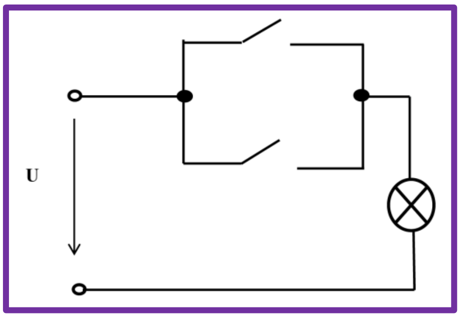


Рисунок 2.2



Операция ИЛИ справедлива при любом числе логических переменных, т. е.

$$\boxed{X = A \vee B \vee C \vee \ldots \vee N.}$$

2.3 Операция И (логическое ***умножение, конъюнкция***).

Это логическая операция над двумя переменными A и B, результат X который истинен, если истинны значения обеих переменных (табл. 2.3). Операция И обозначается символом «Λ», который соответствует союзу «и»; знаком умножения «•». обозначающим логическое умножение:

$$X = A \wedge B \text{ или } X = A \cdot B.$$

Таблица истинности

A	**B**	***X***
0	**0**	**0**
0	**1**	**0**
1	**0**	**0**
1	**1**	**1**

Электронная схема, реализующая операцию И, называется ***логической схемой И, конъюнктором, схемой совпадения.*** Условное графическое обозначение элемента *И* приведено на рис. 2.3. На выходе элемента *И* сигнал, соответствующий 1, появляется только в том случае, если есть сигналы на всех его входах.

Операция И справедлива для любого числа логических переменных, т. е.

Пример:

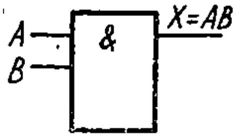
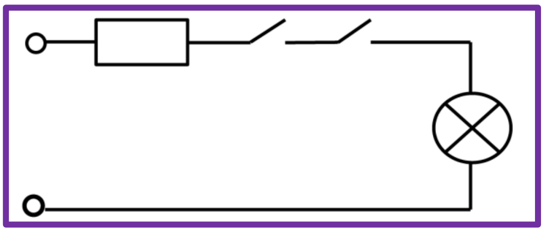


Рисунок 2.3



Когда оба контакта замкнуты, лампа будет гореть.

Операция И справедлива для любого числа логических переменных, т. е.

$$X = A \cdot B \cdot C \dots N.$$

Законы алгебры логики

В алгебре логики имеется четыре основных закона:

Переместительный, или закон коммутативности для сложения и умножения соответственно:

1. Переместительный закон ***коммутативности***

$$A \vee B = B \vee A; \quad (2.1)$$
$$AB = BA. \quad (2.2)$$

2. Сочетательный, или закон ***ассоциативности*** для сложения и умножения соответственно:

$$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C); \quad (2.3)$$
$$(AB)C = A(BC). \quad (2.4)$$

3. Закон ***двойственности*** или ***инверсии*** (правило де Моргана) для сложения и умножения соответственно:

$$\overline{A \vee B} = \overline{A}\overline{B}; \quad (2.5)$$
$$\overline{AB} = \overline{A} \vee \overline{B}. \quad (2.6)$$

4. Распределительный, или закон ***дистрибутивности*** для сложения и умножения соответственно:

$$(A \vee B)C = AC \vee BC; \tag{2.7}$$
$$(AB) \vee C = (A \vee C)(B \vee C). \tag{2.8}$$

Справедливость этих законов можно доказать с помощью таблиц истинности сложных логических связей, описываемых законом.

Для преобразований логических выражений пользуются легко доказываемыми тождествами:

$$A \vee 0 = A; \quad A \cdot 1 = A; \tag{2.9}$$
$$A \vee 1 = 1; \quad A \cdot 0 = 0; \tag{2.10}$$
$$A \vee A = A; \quad A \cdot A = A; \tag{2.11}$$
$$A \vee \overline{A} = 1; \quad A \cdot \overline{A} = 0; \tag{2.12}$$
$$\overline{\overline{A}} = A. \tag{2.13}$$

С помощью законов алгебры логики и тождеств могут быть доказаны соотношения, получившие названия ***правил поглощения***:

$$A \vee AB = A; \quad A(A \vee B) = A; \tag{2.14}$$

и ***склеивания***:

$$AB \vee A\overline{B} = A; \tag{2.15}$$
$$(A \vee B)(A \vee \overline{B}) = A.$$

Эти правила широко используют для преобразования переключательных функций с целью их упрощения.

Из законов де Моргана (2.5) и (2.6) вытекают следствия

$$A \vee B = \overline{\overline{A}\,\overline{B}}; \quad AB = \overline{\overline{A} \vee \overline{B}}, \tag{2.16}$$

с помощью которых появляется возможность выражать дизъюнкцию через конъюнкцию и отрицание, а конъюнкцию— через дизъюнкцию и отрицание.

Законы двойственности (2.5) и (2.6) и их следствия (2.16) справедливы для любого числа переменных:

$$\overline{(A \vee B \vee C \vee \ldots \vee N)} = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C \ \ldots \ \overline{N}.$$
$$\overline{(ABC \ \ldots \ N)} = \overline{A} \vee \overline{B} \vee \overline{C} \vee \ldots \vee \overline{N}.$$