

АНПОО «КОЛЛЕДЖ ВОРОНЕЖСКОГО ИНСТИТУТА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Логические элементы компьютера

Логический элемент компьютера — это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию.

Логическими элементами компьютеров являются электронные схемы И, ИЛИ, НЕ, И—НЕ, ИЛИ—НЕ и другие (называемые также вентилями), а также триггер.

С помощью этих схем можно реализовать любую логическую функцию, описывающую работу устройств компьютера. Обычно у вентиляей бывает от двух до восьми входов и один или два выхода.

Чтобы представить два логических состояния — “1” и “0” в вентилях, соответствующие им входные и выходные сигналы имеют один из двух установленных уровней напряжения. Например, +5 вольт и 0 вольт. Высокий уровень обычно соответствует значению “истина” (“1”), а низкий — значению “ложь” (“0”).

Каждый логический элемент имеет свое условное обозначение, которое выражает его логическую функцию, но не указывает на то, какая именно электронная схема в нем реализована. Это упрощает запись и понимание сложных логических схем.

Работу логических элементов описывают с помощью таблиц истинности.

Логические элементы (вентили) компьютера

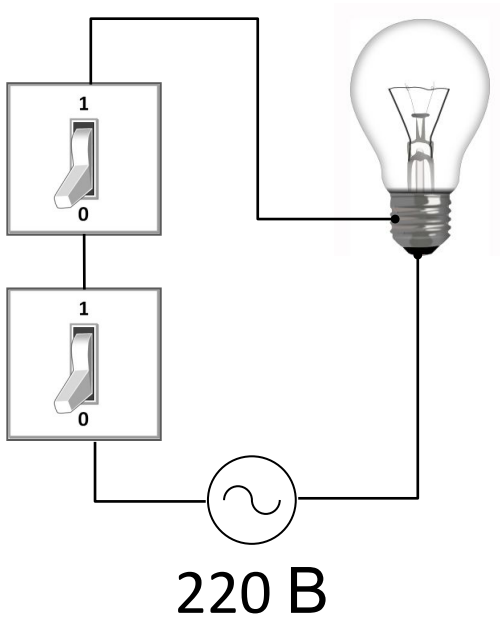
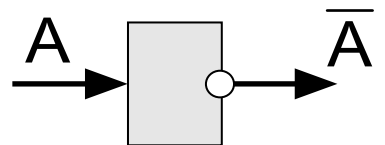
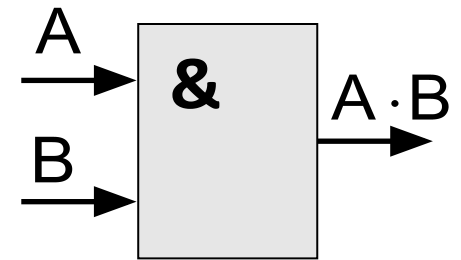


Схема «НЕ»-инвертор



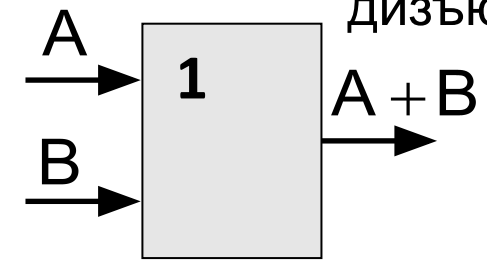
НЕ

Схема «И» - конъюнктор



И

Схема «ИЛИ»- дизъюнктор



ИЛИ

Схема «И-НЕ»

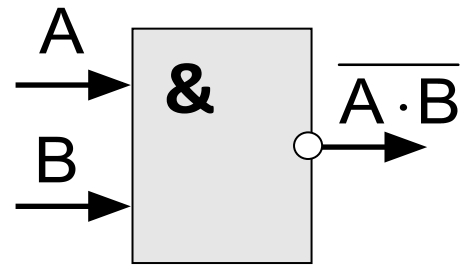
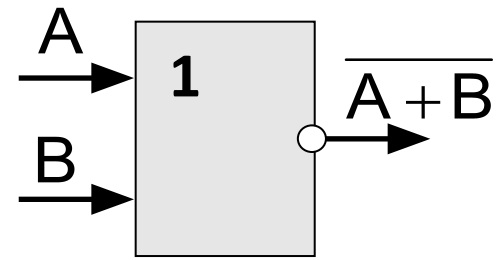


Схема «ИЛИ-НЕ»



Логические элементы подразделяются и по типу использованных в них электронных элементов. Наибольшее применение в настоящее время находят следующие логические элементы:

- [РТЛ](#) (резисторно-транзисторная логика)
- [ДТЛ](#) (диодно-транзисторная логика)
- [ТТЛ](#) (транзисторно-транзисторная логика)
- [ТТЛШ](#) (то же с [диодами Шоттки](#))
- [КМОП](#) (логика на основе комплементарных ключей на МОП [транзисторах](#))
- [ЭСЛ](#) (эмиттерно-связанная логика)

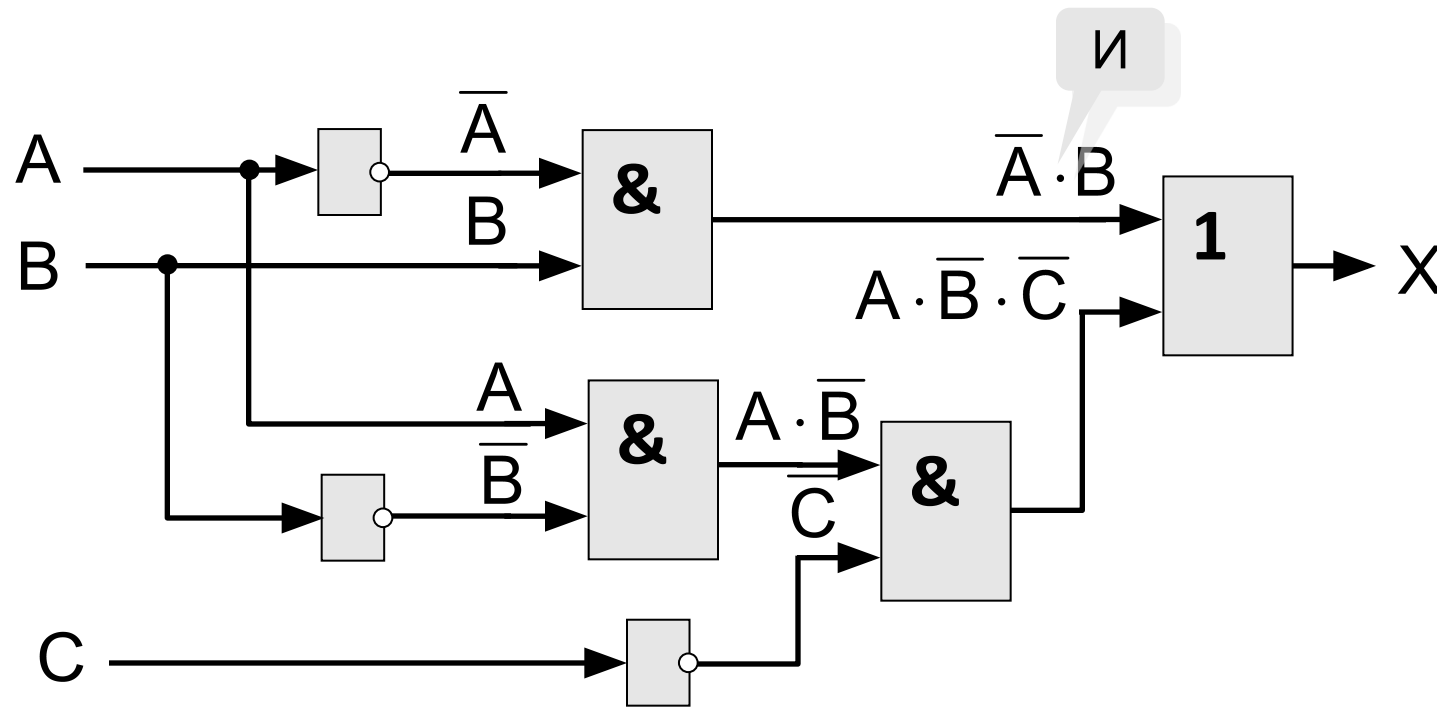
Интегральная (микро)схема (ИС, ИМС, IC (англ.)), микросхема, м/сх, чип ([англ. chip](#) «тонкая пластинка»: [электронная схема](#) произвольной сложности (кристалл), изготовленная на [полупроводниковой подложке](#) ([пластине](#) или плёнке) и [помещённая](#) в [неразборный корпус](#) или [без такового](#) в случае вхождения в состав [микросборки](#)!

микросхема К155ЛА3 имеет 4 самостоятельных логических элемента [И-НЕ](#)



Схема соединения логических элементов, реализующая логическую функцию, называется **функциональной схемой**

$$X = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

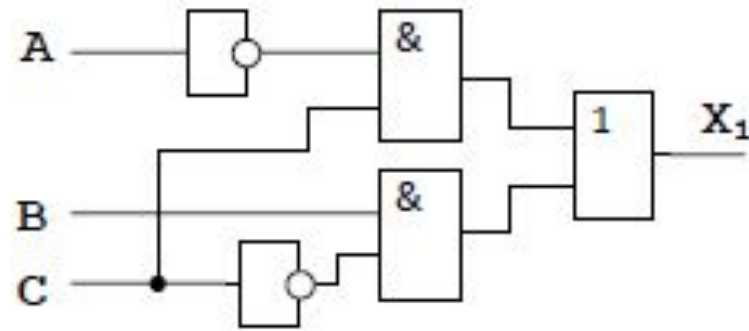


Правило построения логических схем:

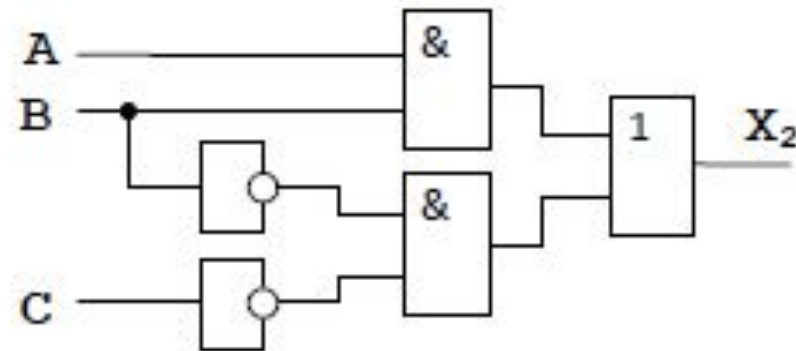
1. определить число логических переменных;
2. определить количество базовых логических операций и их порядок;
3. изобразить для каждой логической операции соответствующий ей вентиль;
4. соединить вентили в порядке выполнения логических операций.

Используя логические элементы, постройте, схемы соответствующие логическим выражениям:

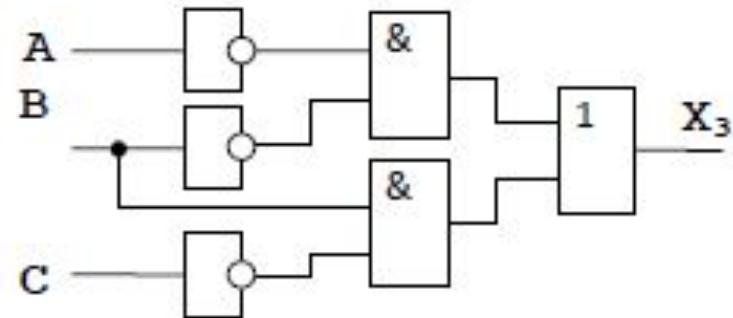
a) $X_1 = \bar{A} \& C \vee B \& \bar{C}$



b) $X_2 = A \& B \vee \bar{B} \& \bar{C}$

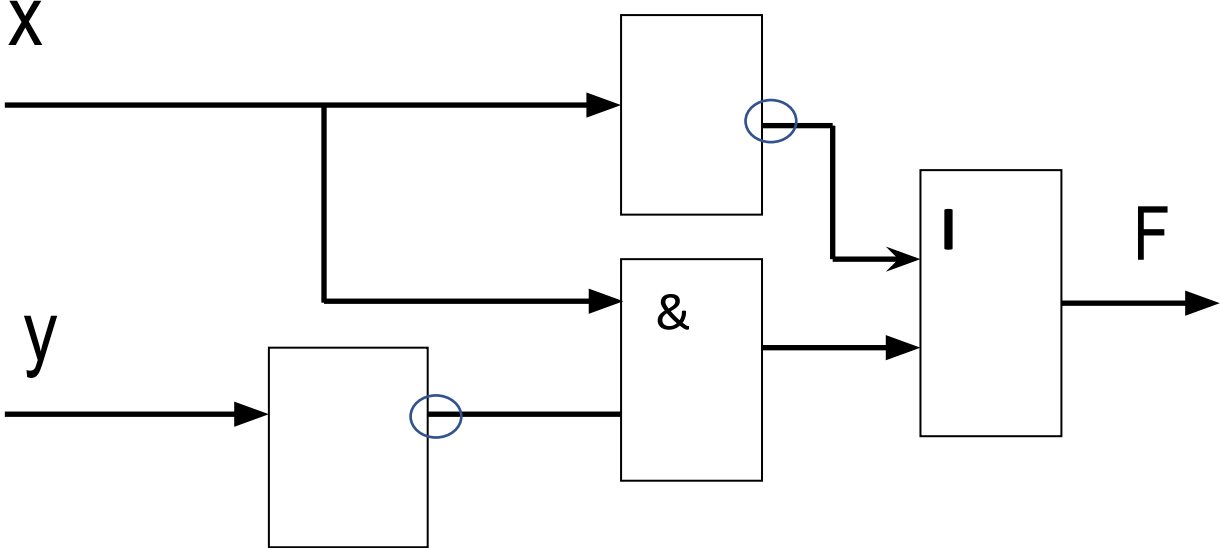


c) $X_3 = \bar{A} \& \bar{B} \vee B \& \bar{C}$



Определите структурную формулу по заданной функциональной схеме

Задание 1



Задание 2

