**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

Тема: *Изучение логических схем и функций*

Цель работы: *Исследование логических схем, реализация логических схем при помощи логических элементов.*

**Эксперимент 1. Исследование логической функции И.**

1. ***Задание уровней логических сигналов****.* Соберите схему, изображенную на рисунке 3.1. В этой схеме два двухпозиционных переключателя *А* и *В* подают на входы логической схемы *И* уровни *0* (контакт переключателя в нижнем положении) или *1* (контакт переключателя в верхнем положении). Включите схему. Установите переключатель *В* в нижнее положение. Измерьте вольтметром напряжение на входе *В* и определите с помощью логического пробника уровень логического сигнала. Установите переключатель *В* в верхнее положение. Определите уровень логического сигнала и запишите показания вольтметра; укажите, какой логический сигнал формируется на выходе *Y*. Результаты занесите в отчет.
2. ***Экспериментальное получение таблицы истинности элемента И.*** Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней сигналов *А* и *В* и для каждой комбинации зафиксируйте уровень выходного сигнала *Y*. Заполните таблицу истинности 3.1 логической схемы *И* в отчете.

**Эксперимент 2. Исследование логической функции И-НЕ.**

1. ***Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ, составленного из элементов 2И и НЕ.*** Преобразуйте схему к схеме, изображенной на рисунке 3.2.Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности 3.2 логической схемы *2И-НЕ* в отчете.
2. ***Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ.*** Соберите схему, изображенную на рисунке 3.3*.* Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности 3.3 логической схемы *2И-НЕ* в отчете. Сравните таблицы 3.2 и 3.3 между собой.

**Эксперимент 3. Исследование логической функции ИЛИ.**

Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента *ИЛИ*. Соберите схему рисунке 3.4. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности 3.4 логической схемы *ИЛИ* в отчете.

**Эксперимент 4. Исследование логической функции ИЛИ-НЕ.**

1. ***Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ, составленного из элементов 2ИЛИ и НЕ.*** Соберите схему, изображенную на рисунке 3.5. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности 3.5 логической схемы *2ИЛИ-НЕ* в отчете.
2. ***Экспериментальное получение таблицы истинности логического элемента 2ИЛИ-НЕ.*** Соберите схему, изображенную на рисунке 3.6. Включите схему. Подайте на входы схемы все возможные комбинации уровней входных сигналов и, наблюдая уровни сигналов на входах и выходе с помощью логических пробников, заполните таблицу истинности 3.6 логической схемы *2ИЛИ-НЕ* в отчете. Сравните таблицы 3.5 и 3.6 между собой.

|  |  |
| --- | --- |
| Рисунок 3.1. | Рисунок 3.2. |
| Рисунок 3.3. | Рисунок 3.4. |
|  |  |
| Контрольные вопросы   1. Что такое логическая переменная и логический сигнал? Какие значения они могут принимать? 2. Что такое логическая функция? 3. Какую схему следует использовать для обнаружения срабатывания хотя бы одного датчика пожарной сигнализации?   -при повышении температуры в датчике происходит замыкание контакта;  -при повышении температуры в датчике происходит размыкание контакта.   1. Какой сигнал должен быть подан на неиспользуемые входы элемента *8И-НЕ*, если требуется реализовать функцию *5И-НЕ*? 2. Какой сигнал должен быть подан на неиспользуемый вход элемента *4ИЛИ-НЕ* при реализации функции 3*ИЛИ-НЕ*? 3. В вашем распоряжении имеются логические элементы *2И-НЕ*. Как на их основе сделать схему 3*И*? Достаточно ли 4-х элементов *2И-НЕ* для выполнения этой задачи? 4. Как будет вести себя схема И, если на одном из входов вследствие внутренней неисправности будет постоянно присутствовать логическая единица? Логический нуль? Составьте таблицу истинности для неисправной схемы *3И*. Определите поведение схемы *И-НЕ* при тех же условиях. 5. Как будет вести себя схема *ИЛИ*, если на одном из входов вследствие внутренней неисправности будет постоянно присутствовать логическая единица? Логический нуль? Составьте таблицу истинности для неисправностей схемы *ЗИЛИ*. Определите поведение схемы *ИЛИ-НЕ* при тех же условиях. | |