

## Лабораторная работа № 7

### Синтез логических схем с использованием логического преобразователя (Multisim 11).

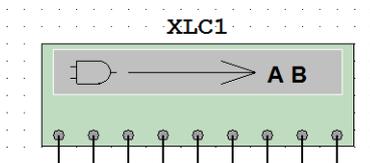
Цель работы: изучение режимов работы логического преобразователя (Logic converter).

#### **Пояснения к работе:**

Студент при выполнении работы должен знать основы алгебры логики, таблицы истинности для элементарных логических операций, уметь преобразовывать логические (булевы) выражения, иметь навыки работы в программе MULTISIM 11.

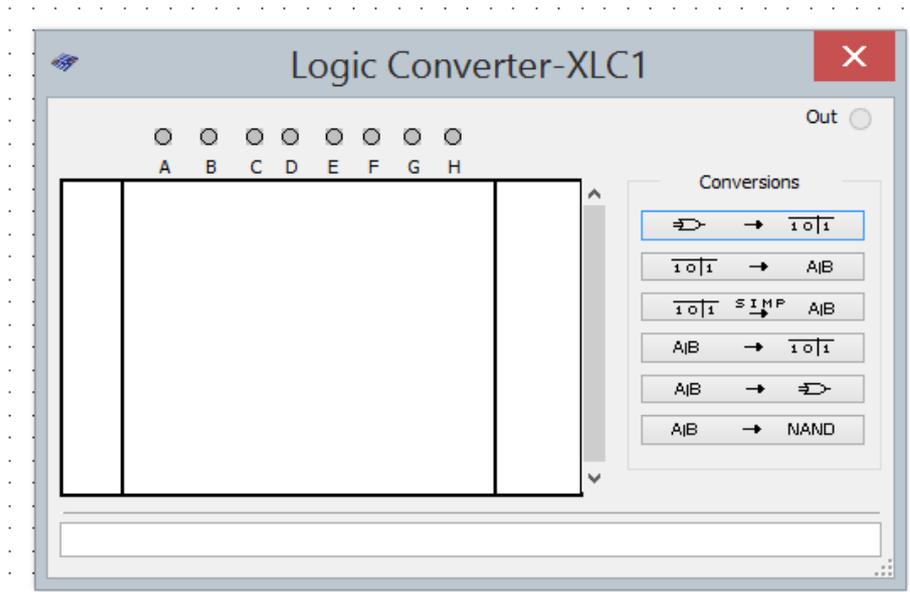
### 1. Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы.

#### **Логический преобразователь (конвертер)**



**Логический преобразователь (конвертер)** – виртуальный прибор, предназначенный для выполнения различных функциональных преобразований в логической схеме.

#### **Рабочее пространство конвертера выглядит следующим образом:**



#### **С его помощью возможно осуществлять следующие операции:**



#### **1. Получение таблицы истинности по существующей схеме.**

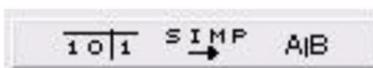
Для получения таблицы истинности схемы необходимо подключить входы (A, B, ... F) логического преобразователя ко входам исследуемой схемы (не более 8 входов), выход OUT логического преобразователя соединить с выходом схемы. После нажатия кнопки в левой части экрана конвертера появится таблица истинности, описывающая функционирование исследуемой схемы.



### Ввод и преобразование таблицы истинности.

Для создания таблицы истинности необходимо в левой верхней части прибора выбрать нужное число переменных от А до Н (щелкнуть на соответствующие «окошки» над буквами). При этом рабочее пространство прибора заполнится наборами нулей и единиц, которые будут определять комбинации входных сигналов.

В правой части рабочего пространства конвертера расположен столбец выходных значений OUT (реакция на входные сигналы), заполненный изначально значками «х» (означают безразличные состояния). Изменяя в правой колонке значения на соответствующие варианту задания, можно описать состояние выхода для любого начального условия. После нажатия на указанную «кнопку» в нижней строке прибора появится логическая функция, построенная на основании введенной вами в конвертер таблицы истинности.



### Упрощение выражений алгебры логики (Булевой алгебры).

В случае, если таблица содержит большое число переменных, логическое выражение функции получается громоздким. Для этих целей используется указанная «кнопка». В результате применения данного инструмента функция минимизируется (упрощается).



### Ввод и преобразование логического выражения.

Для получения таблицы истинности функции, заданной логическим выражением, сделайте следующее:

1. В строку конвертера с помощью клавиатуры введите логическое выражение;
2. Нажмите указанную «кнопку».

**ВАЖНО!** При вводе выражений инверсия (отрицание) обозначается апострофом: «`» справа от обозначения символа.



### Синтез схемы по логическому выражению.

При помощи логического конвертера можно получить схему, реализующую функцию, заданную логическим выражением. Для этого в нижней строке преобразователя введите логическое выражение и нажмите указанную кнопку. После нажатия кнопки на рабочем пространстве MULTISIM появится эквивалентная логическому выражению схема.

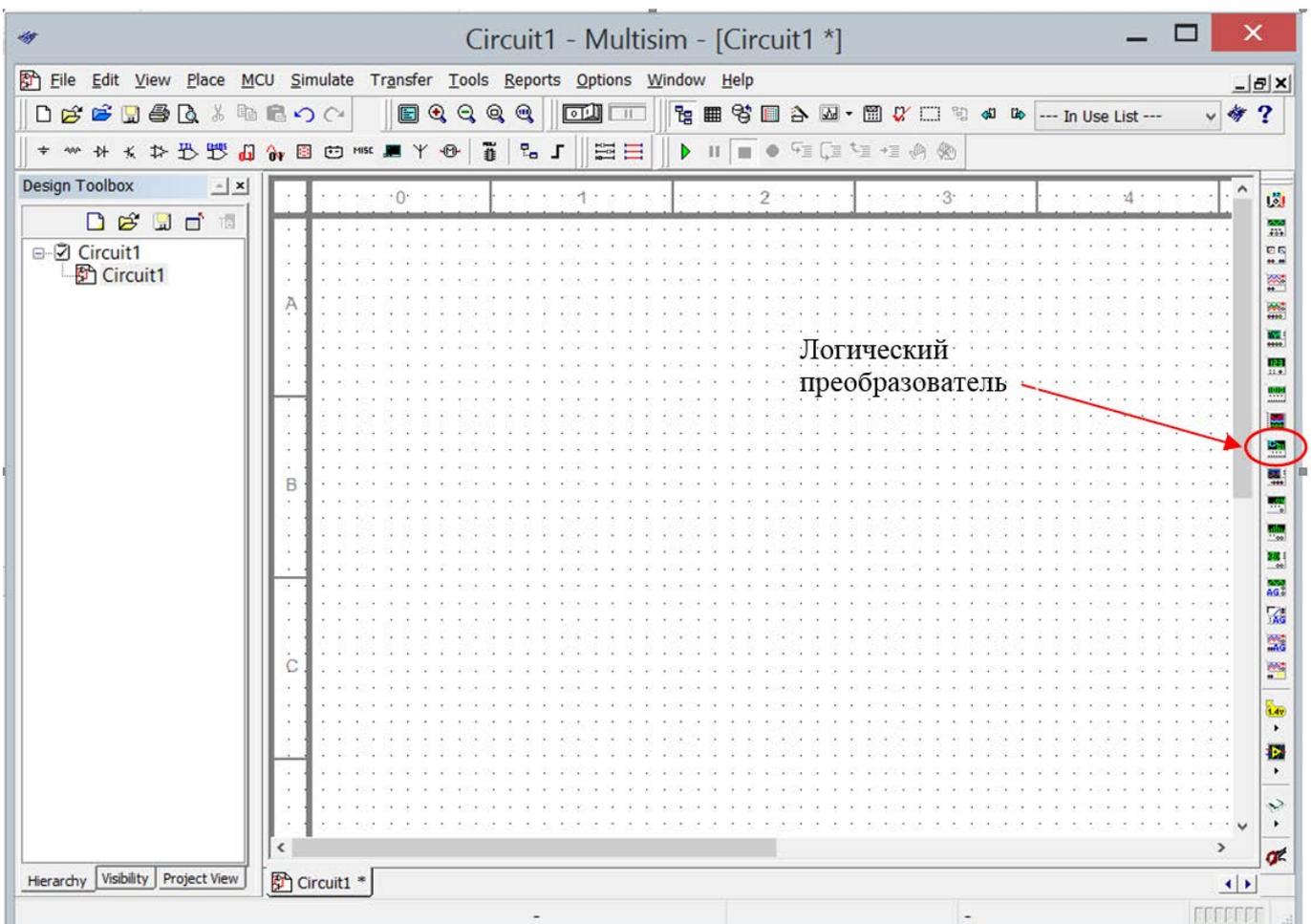


### Синтез схемы по логическому выражению в базисе И-НЕ.

Если потребуется использовать для построения схемы только элементы И-НЕ, необходимо применить кнопку. Для этого в нижней строке преобразователя введите логическое выражение и нажмите указанную кнопку. После нажатия кнопки на рабочем пространстве MULTISIM появится эквивалентная логическому выражению схема, построенная на элементах «И-НЕ».

## 2. Задание на выполнение лабораторной работы

2.1. Приступая к выполнению данной лабораторной работы необходимо запустить программу MULTISIM 11 Путь\National instruments\Multisim 11



На панели инструментов справа необходимо найти и запустить логический преобразователь: «Logic converter». Затем пометить его в левый верхний угол рабочего пространства MULTISIM и открыть рабочее поле конвертера двойным щелчком мыши.

2.2. Для работы необходимо использовать исходные данные, указанные в таблице:

**ВАЖНО!** Номер варианта назначается согласно номеру рабочего места.

Таблица 2.2.

A	B	C	Номер варианта (Значение функции)									
			F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

## **2.3. Выполненные Вами практические задания по каждому пункту оформляются в лабораторном отчете:**

### **Практическое задание:**

1. Выпишите из таблицы 2.2 исходные значения согласно Вашему варианту задания – номер варианта определяется по номеру рабочего места (отсчитывается от рабочего места преподавателя).
2. Введите в конвертер значения, полученные из подготовленной Вами таблицы. Для чего необходимо двойным кликом мыши открыть рабочее окно конвертера.
3. Нажатием соответствующей кнопки преобразуйте таблицу в логическое выражение.
4. Упростите полученное логическое выражение с помощью соответствующей кнопки конвертера.
5. Постройте функциональную схему из логических элементов на основании упрощенного логического выражения. Для этого Вам нужно выбрать соответствующую кнопку конвертера и «нажать» на нее.
6. Постройте функциональную схему из логических элементов используя базис «И-НЕ». Для этого Вам нужно выбрать соответствующую кнопку конвертера и «нажать» на нее.
7. Закройте «окошки» «А», «В», «С» и постройте в конвертере таблицу истинности на основании полученной функциональной схемы из логических элементов и сравните с исходным вариантом таблицы.
8. Сделайте вывод по проделанной работе.

### **3. Отчет должен содержать следующие сведения:**

1. Название лабораторной работы и её цель.
2. Таблица с исходными данными по выбранному варианту.
3. Полученное с помощью логического преобразователя логическое выражение.
4. Упрощенное с помощью логического преобразователя логическое выражение.
5. Функциональная схема, построенная на основе упрощенного логического выражения.
6. Функциональная схема, полученная в базисе «И-НЕ»
7. Вывод по проделанной работе.

### **4. Контрольные вопросы:**

1. Что означает логическое выражение?
2. Что такое таблица истинности?
3. В чем назначение логического преобразователя?
4. Что такое минимизация логического выражения и для чего она требуется?
5. Что такое логический базис? На чем он может быть основан?