



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ (ИУ7)
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОТЧЕТ

По лабораторной работе № 4

Название: Исследование мультиплексоров

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Студент

ИУ7-44Б

(Группа)

14.05.2022

(Подпись, дата)

Д. А.Татарина

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

А. Ю. Попов

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

Оглавление

Цель работы	3
Основная часть	3
Задание №1. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов.....	3
Задание №2. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 аналоговых сигналов	5
Задание №3. Исследование ИС ADG408 или ADG508 как коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов в качестве формирователя ФАЛ четырех переменных.....	6
Задание №4. Построить схему мультиплексора MUX 16 – 1 на основе простого мультиплексора MUX 4 – 1 и дешифратора DC 2-4. Исследовать мультиплексор MUX 16 – 1 в динамическом режиме. На адресные входы подать сигналы с 4-разрядного двоичного счетчика, на информационные входы D0 ...D15. Провести анализ временной диаграммы сигналов мультиплексора MUX 16 – 1.	8
Вывод	11
Контрольные вопросы	11

Цель работы

Цель работы – изучение принципов построения, практического применения и экспериментального исследования мультиплексоров.

Основная часть

Задание №1. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8–1 цифровых сигналов.

а) на информационные входы $D_0 \dots D_7$ мультиплексора подать комбинацию сигналов, заданную преподавателем. Логические уровни 0 и 1 задавать источниками напряжения $U=5\text{ В}$ и 0 В (общая).

Таблица 1. Комбинация сигналов по варианту.

Вариант	Входы $D_0 \dots D_7$	Логическая функция
19	1 1 0 0 0 1 1 0	0, 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 13

б) на адресные входы A_2, A_1, A_0 подать сигналы Q_3, Q_2, Q_1 соответственно с выходов 4-разрядного двоичного счетчика (младший разряд – Q_0). На вход счетчика подать импульсы генератора с частотой 500 кГц.

в) снять временную диаграмму сигналов при $EN=1$ и провести ее анализ.

Наблюдение сигналов выполнить на логическом анализаторе.

Составим схему (рисунок 1) для изучения ИС ADG508 и временную диаграмму (рисунок 2).

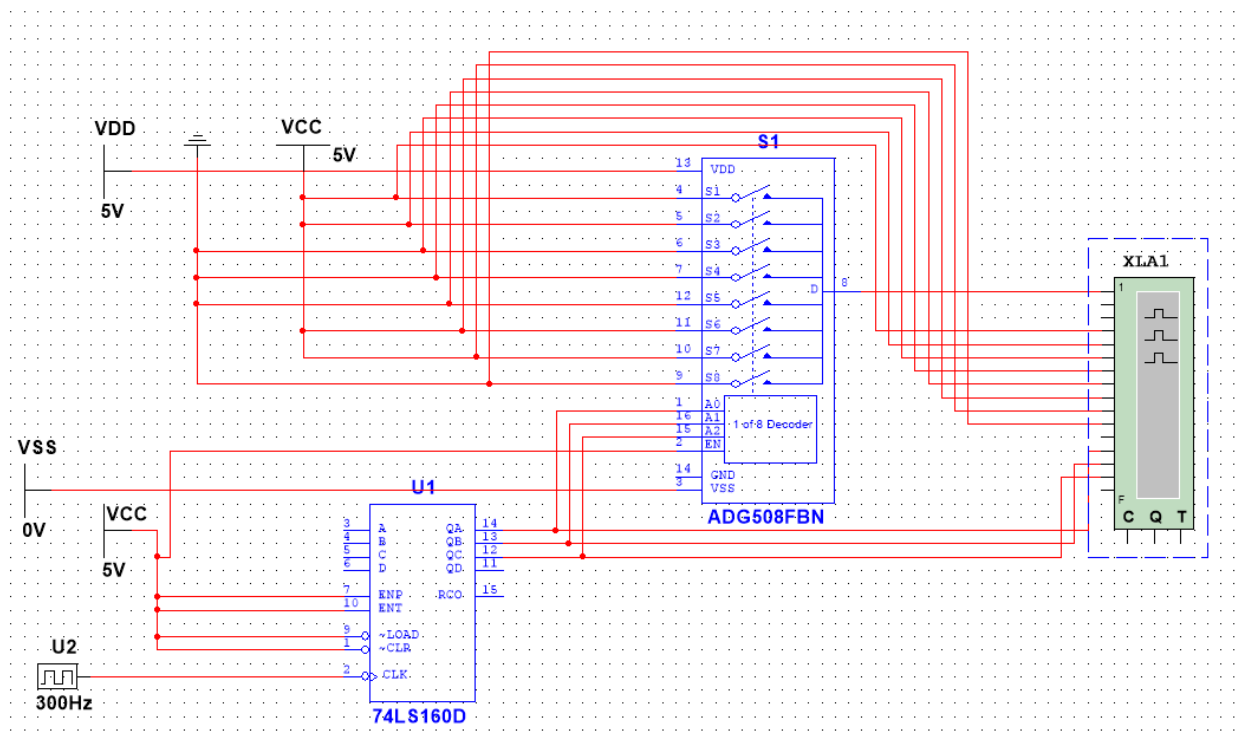


Рисунок 1 - Схема

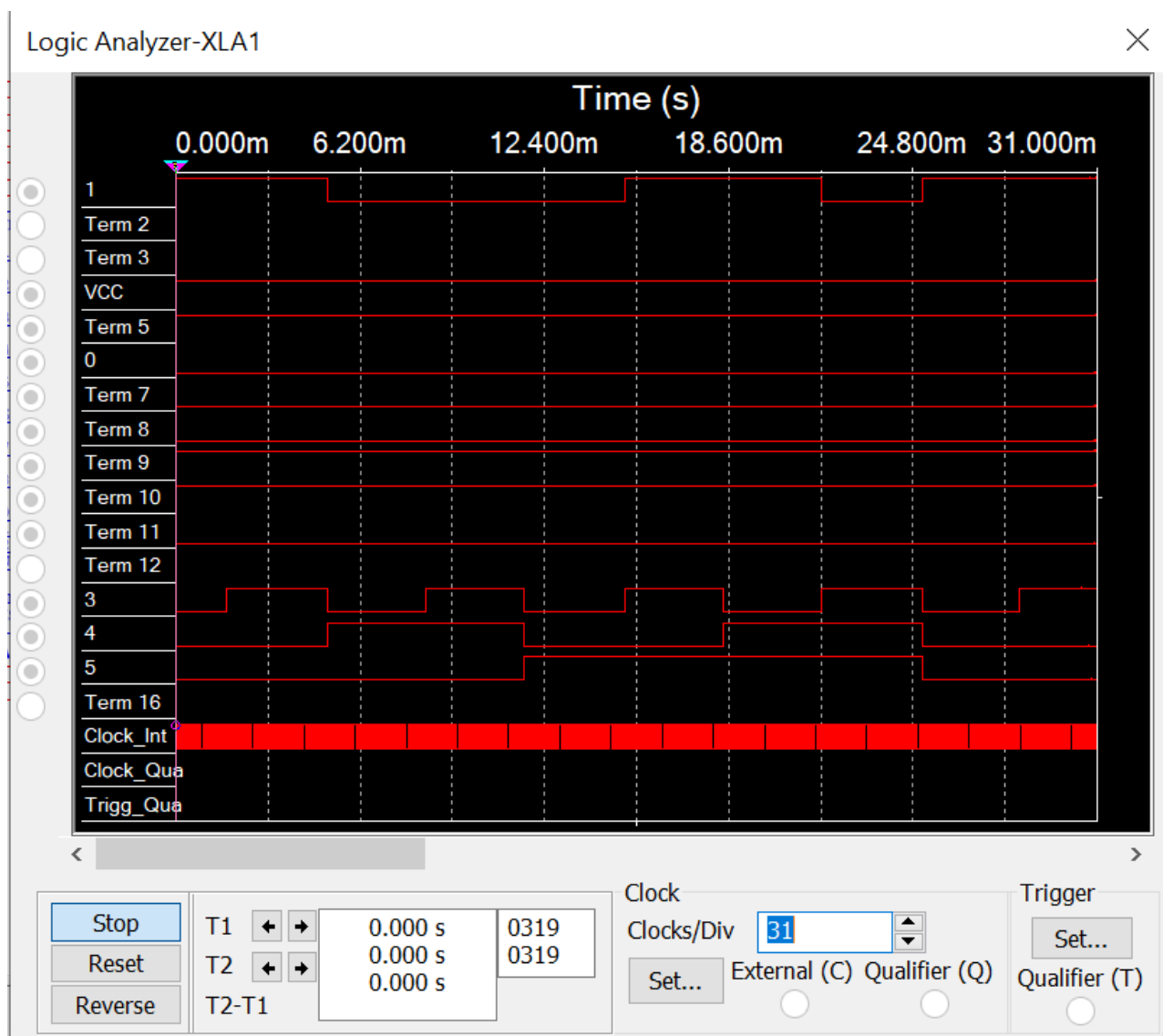


Рисунок 2 – Временная диаграмма

Проводя анализ полученных данных, можно заметить, что на самом деле мультиплексор выполняет функцию адресного коммутатора, т.е. выполняет передачу на выход того информационного сигнала, адрес которого установлен на адресных входах.

Задание №2. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 аналоговых сигналов

- а) на информационные входы D0 ...D7 мультиплексора подать дискретные уровни напряжений с источников напряжения UCC (приложение Multisim): 0 В; 0.7 В; 1.4 В; 2.1 В; 2.8 В; 3.5 В; 4.2 В; 5.0 В;
- б) на адресные входы A2, A1, A0 подать сигналы Q3, Q2, Q1 соответственно с выходов 4-разрядного двоичного счетчика (младший разряд – Q0). На вход счетчика подать импульсы генератора с частотой 500 кГц;
- в) снять временную диаграмму сигналов при EN=1 и провести ее анализ. Наблюдение сигналов выполнить на логическом анализаторе, выходного сигнала мультиплексора – на логическом анализаторе и осциллографе. Совместить развертки сигналов, регистрируемых логическим анализатором и осциллографом.

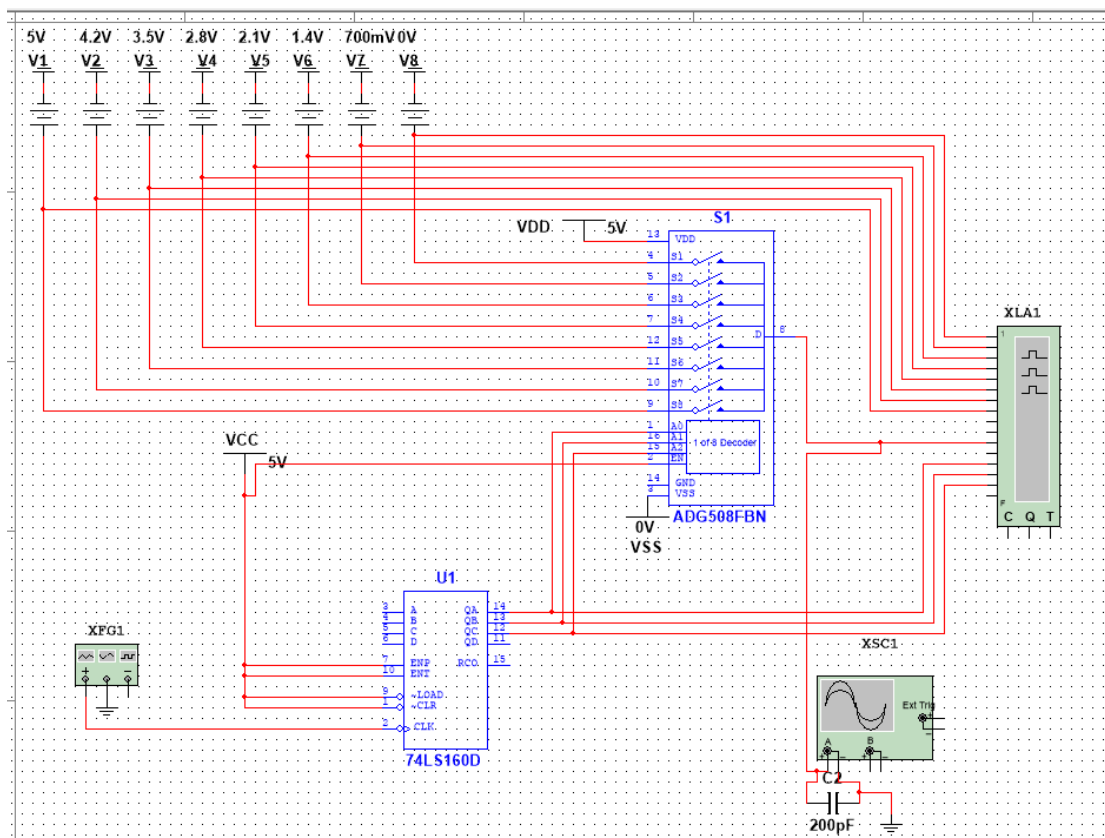


Рисунок 3 - Схема

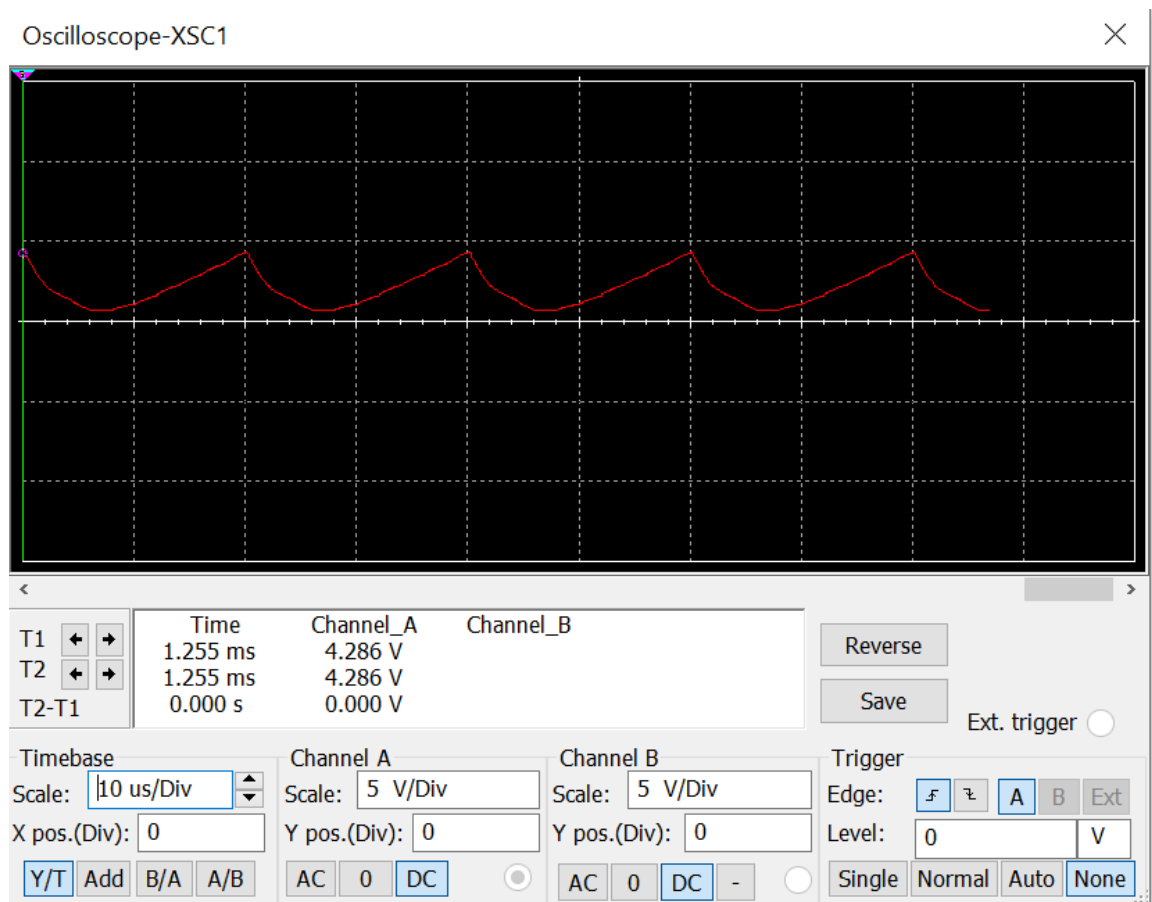


Рисунок 4 – Временная диаграмма

Задание №3. Исследование ИС ADG408 или ADG508 как коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов в качестве формирователя ФАЛ четырех переменных.

Данные берём из таблицы 1:

0, 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 13.

Сформируем на их основе таблицу:

Таблица 2. Таблица входов для реализации ФАЛ.

№	X_4	X_3	X_2	X_1	f	D_i
0	0	0	0	0	1	$D_0 = 1$
1	0	0	0	1	1	
2	0	0	1	0	0	$D_1 = X_1$
3	0	0	1	1	1	
4	0	1	0	0	1	$D_2 = \sim X_1$
5	0	1	0	1	0	
6	0	1	1	0	0	$D_3 = X_1$
7	0	1	1	1	1	

8	1	0	0	0	0	$D_4 = X1$
9	1	0	0	1	1	
10	1	0	1	0	1	$D_5 = 1$
11	1	0	1	1	1	
12	1	1	0	0	0	$D_6 = X1$
13	1	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	0	$D_7 = 0$
15	1	1	1	1	0	

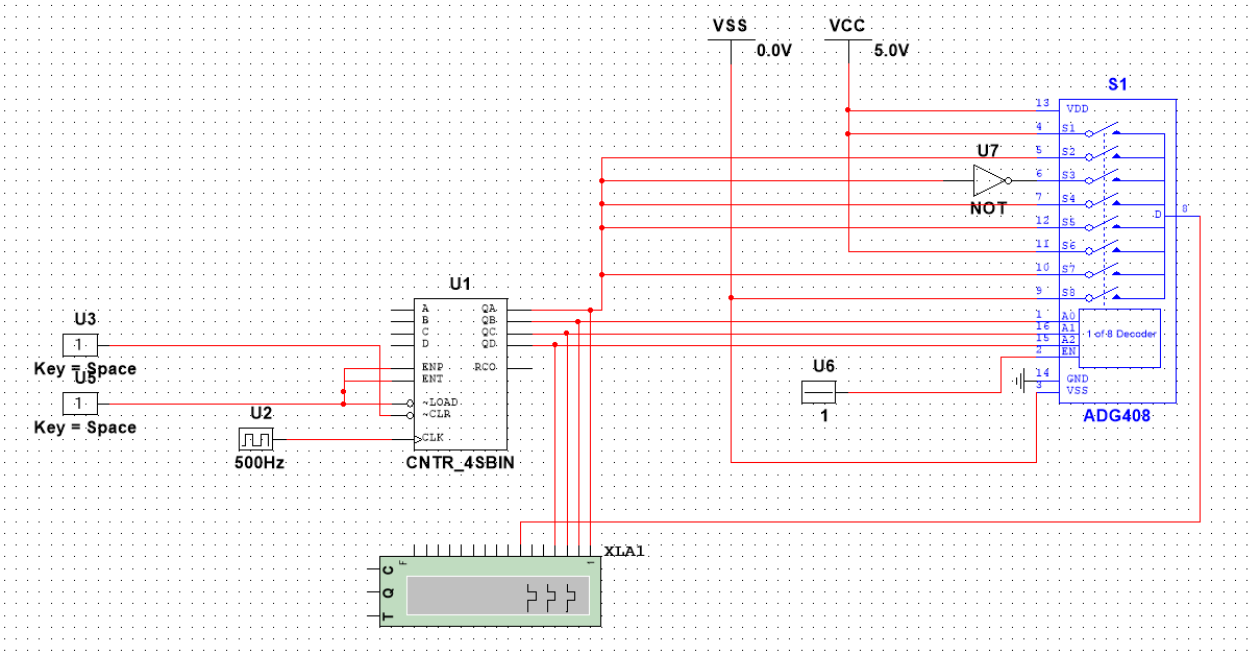


Рисунок 5 - Схема

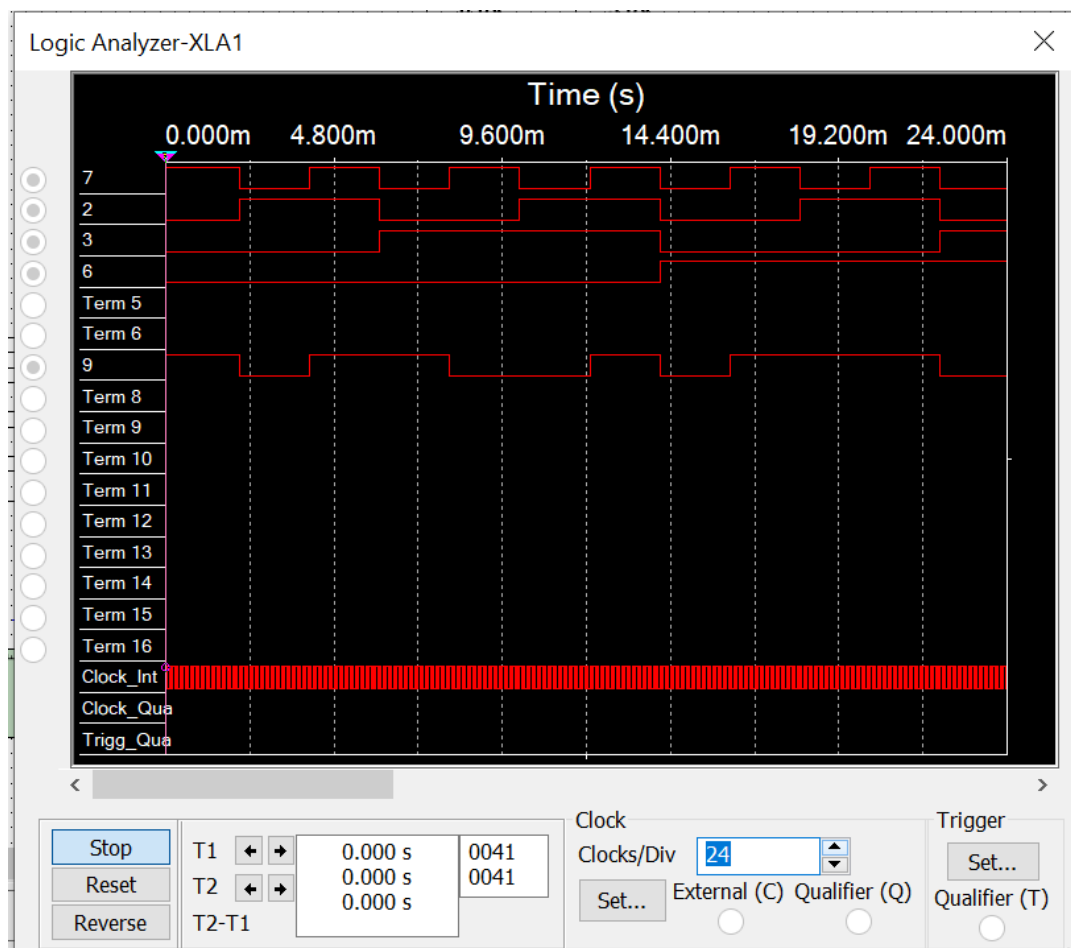


Рисунок 6 – Временная диаграмма

Задание №4. Построить схему мультиплексора MUX 16 – 1 на основе простого мультиплексора MUX 4 – 1 и дешифратора DC 2-4. Исследовать мультиплексор MUX 16 – 1 в динамическом режиме. На адресные входы подать сигналы с 4- разрядного двоичного счетчика, на информационные входы D0 ...D15. Провести анализ временной диаграммы сигналов мультиплексора MUX 16 – 1.

Набор значений из варианта: 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0

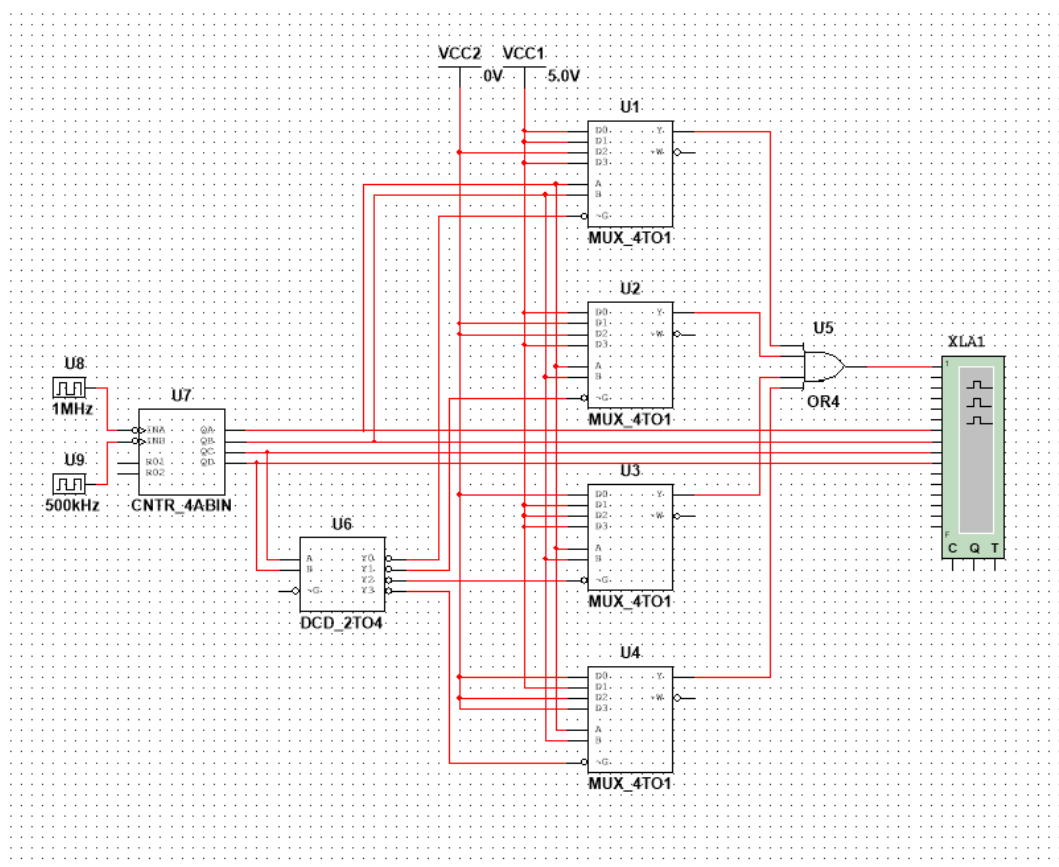


Рисунок 7 - Схема

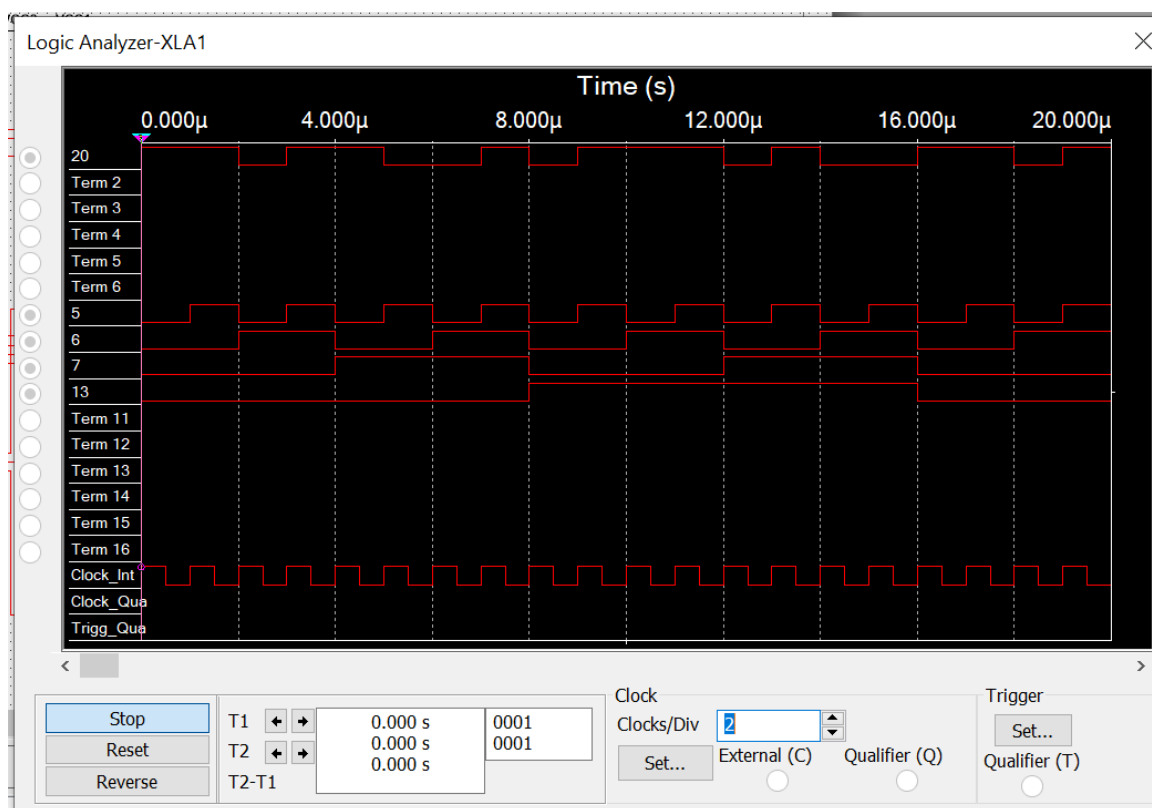


Рисунок 8 – Временная диаграмма

Исходя из данных логического анализатора, наша построенная схема работает верно, соответственно, можно сделать вывод о том, что построение было выполнено верно.

Таким образом, используя данный метод наращивания, можно реализовать мультиплексор любой сложности.

Вывод

В результате данной лабораторной работы были изучены принципы построения и практического применения, а также экспериментально исследованы мультиплексоры.

Контрольные вопросы

1. Что такое мультиплексор?

Мультиплексор – это функциональный узел, имеющий n адресных входов и $N = 2^n$ информационных входов и выполняющий коммутацию на выход того информационного сигнала, адрес (т.е. номер) которого установлен на адресных входах. Мультиплексор переключает сигнал с одной из N входных линий на один выход.

2. Какую логическую функцию выполняет мультиплексор?

$$Y = EN \bigvee_{j=0}^{2^n-1} D_j m_j(A_{n-1}, A_{n-2}, \dots, A_i, \dots, A_1, A_0)$$

A_i - адресные входы и сигналы

D_j - информационные входы и сигналы

m_j - конstituента единицы, номер которого равен числу, образованному двоичным кодом сигналов на адресных входах

EN - вход и сигнал разрешения (стробирования)

3. Каково назначение и использование входа разрешения?

Вход EN используется для:

- разрешения работы мультиплексора
- стробирования

- наращивания числа информационных входов
- При $EN = 1$, разрешается работа мультиплексора, при EN – работа запрещена.

4. Какие функции может выполнять мультиплексор?

Мультиплексоры широко применяются для построения:

- коммутаторов-селекторов,
- постоянных запоминающих устройств емкостью бит
- комбинационных схем, реализующих функции алгебры логики
- преобразователей кодов (например, параллельного кода в последовательный) и других узлов.

5. Какие способы наращивания мультиплексоров?

Существует два способа наращивания коммутируемых каналов:

- по пирамидальной схеме соединения мультиплексоров меньшей размерности
- путем выбора мультиплексора группы информационных входов по адресу (т.е. номеру) мультиплексора с помощью дешифратора адреса мультиплексора группы, а затем выбором информационного сигнала мультиплексором группы по адресу информационного сигнала в группе.

6. Поясните методику синтеза формирователя ФАЛ на мультиплексоре?

Для реализации ФАЛ $n+1$ переменных на адресные входы мультиплексора подаются n переменных, на информационных входы $n+1$ -ая переменная (или ее инверсия), константы 0 или 1 (в соответствии со значениями ФАЛ).

7. Почему возникают ложные сигналы на выходе мультиплексора? Как их устранить?

Для исключения на выходе ложных сигналов (их вызывают гонки входных сигналов), вход EN используется как стробирующий. Для выделения полезного сигнала на вход EN подается сигнал в интервале времени, свободном от действия ложных сигналов.