



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 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 Программная инженерия

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 4

Название: Исследование мультиплексоров

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Студент ИУ7-46Б
(Группа)

А.Д. Ковель
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель

А.Ю. Попов
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2022

0. Цель Работы

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

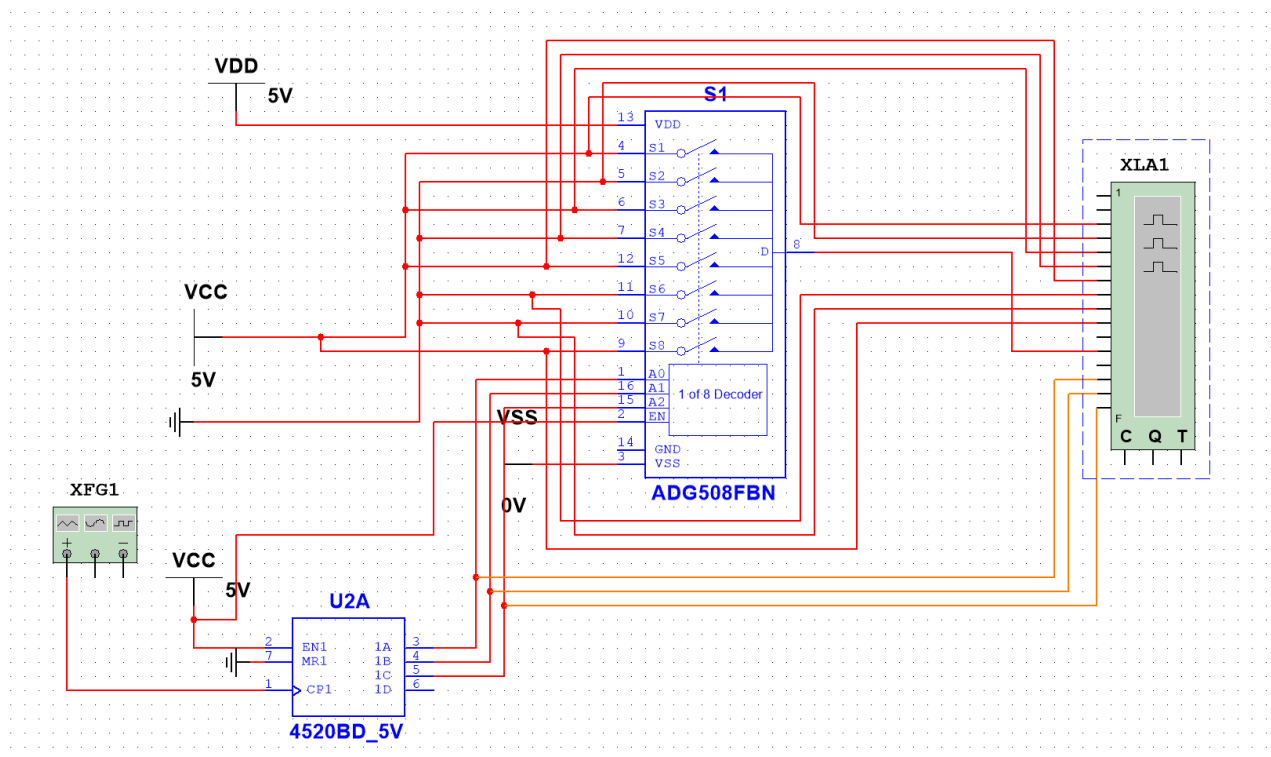
1. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов:

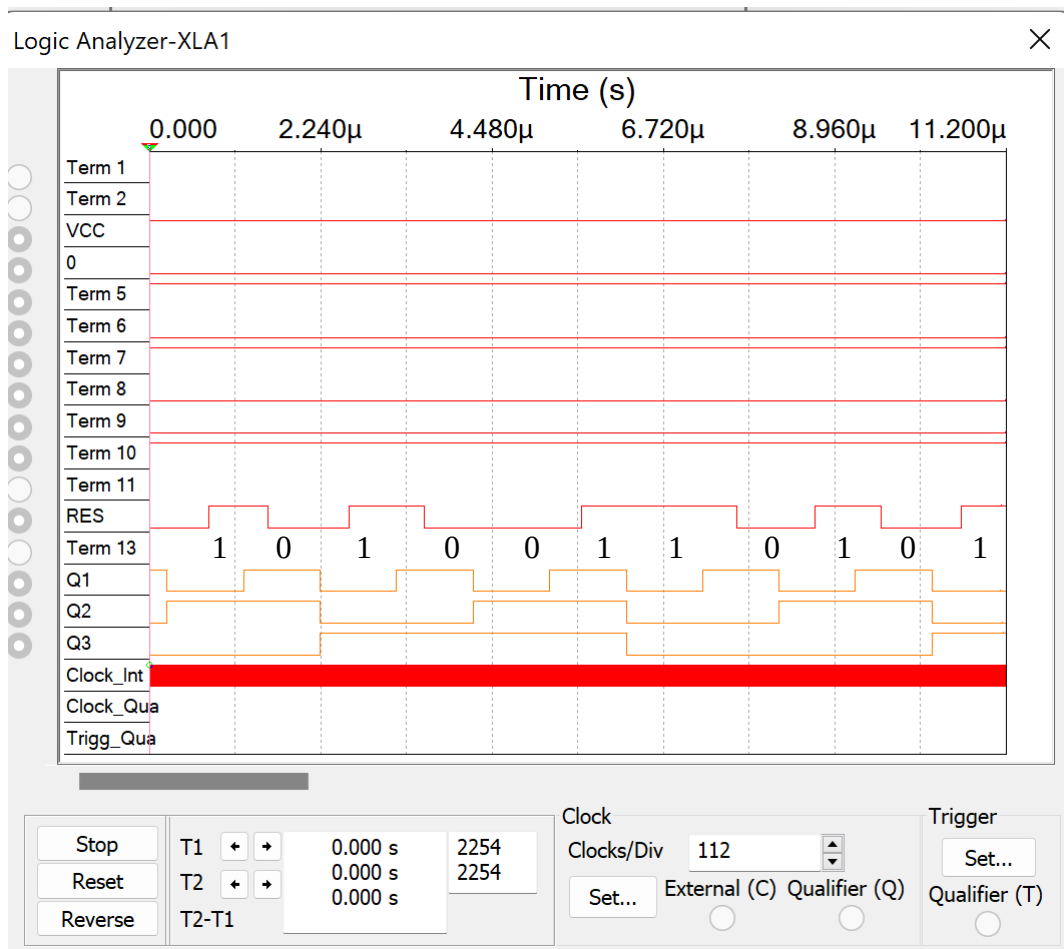
а) на информационные входы $D0 \dots D7$ мультиплексора подать комбинацию сигналов, заданную преподавателем.

б) на адресные входы $A2, A1, A0$ подать сигналы $Q3, Q2, Q1$ соответственно с выходов 4-разрядного двоичного счетчика. На вход счетчика подать импульсы генератора с частотой 500 кГц.

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

Вариант 8: 1 0 1 0 1 0 0 1



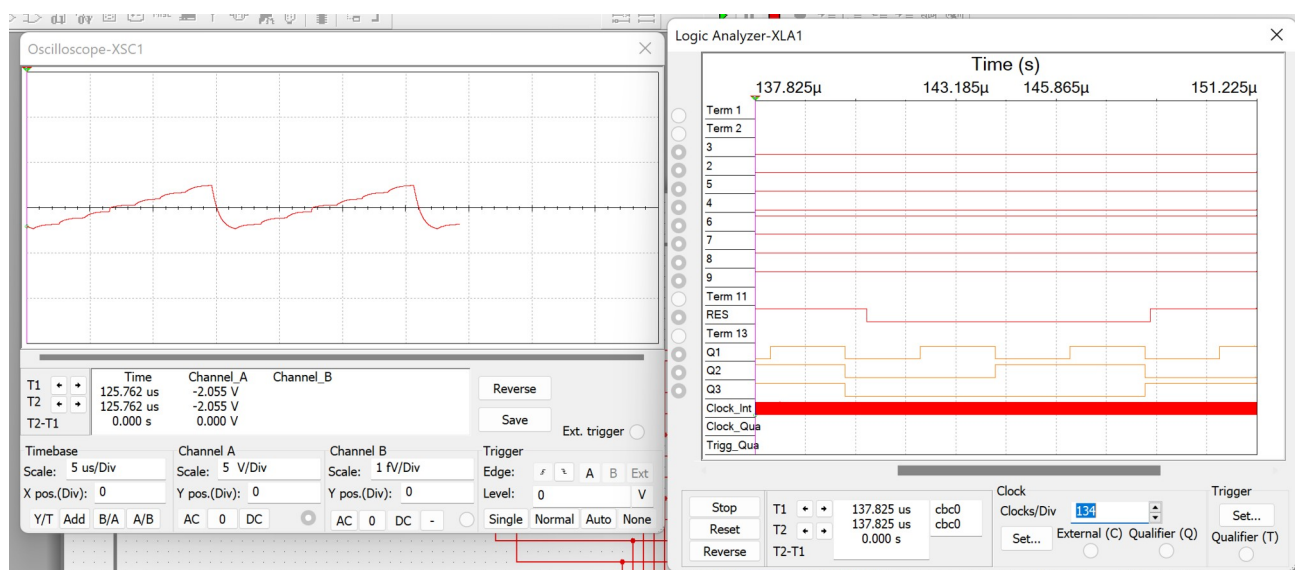
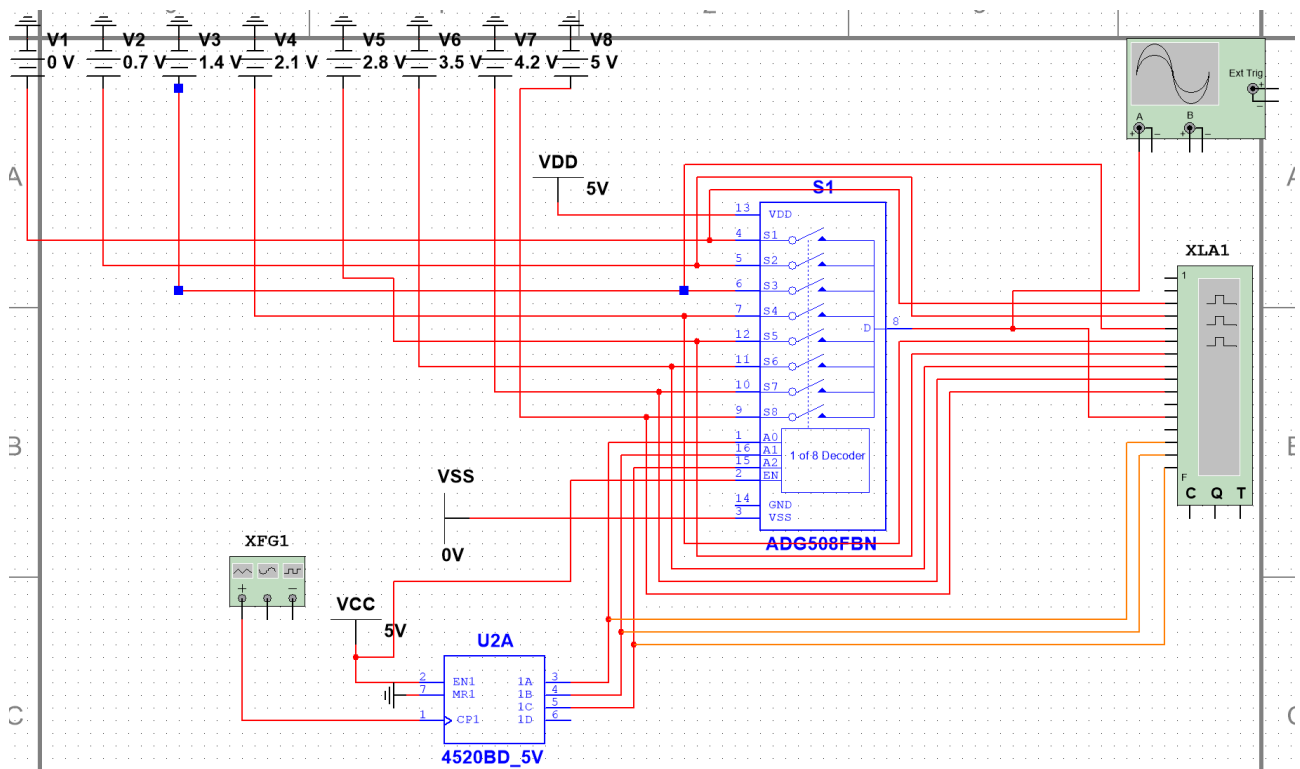


2. Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 аналоговых сигналов:

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. 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.



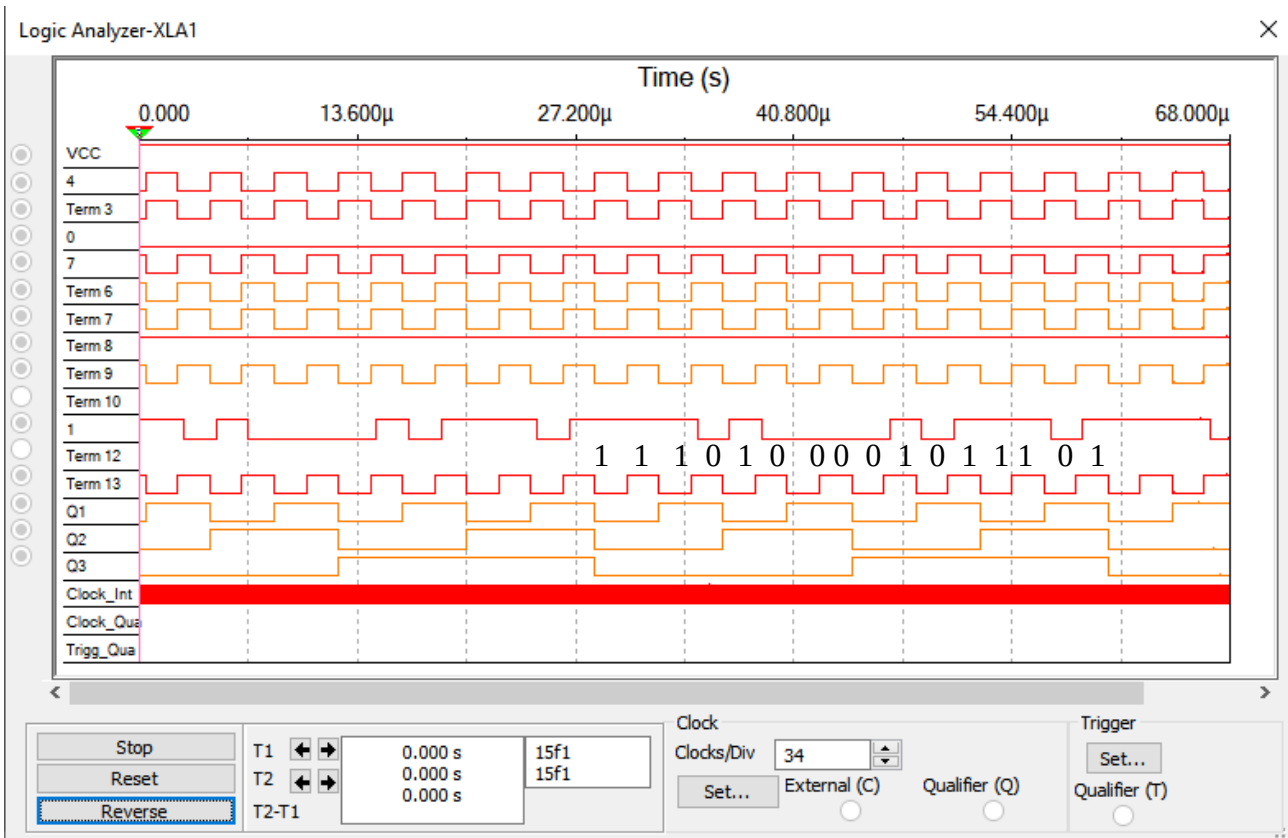
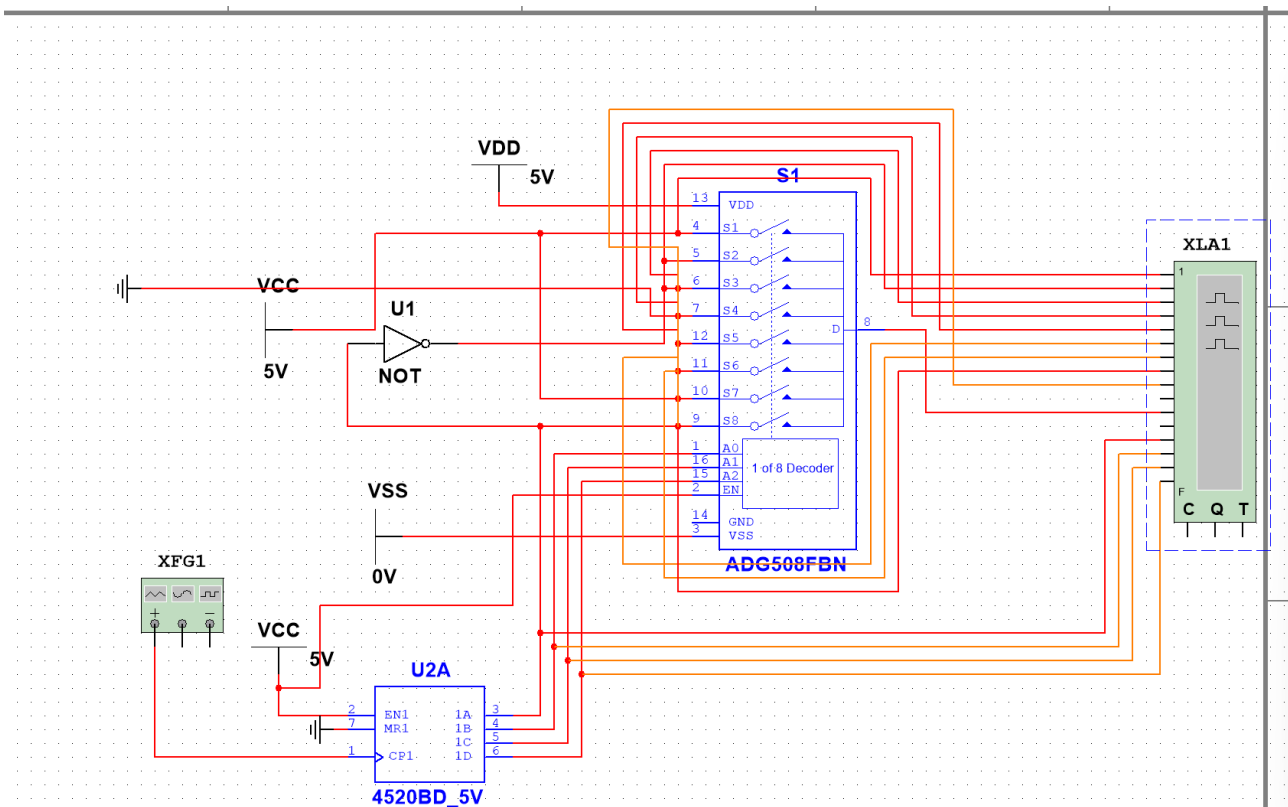
3. Исследование ИС ADG408 или ADG508 как коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов в качестве формирователя ФАЛ четырех переменных. ФАЛ задается преподавателем. Проверить работу формирователя в статическом и динамическом режимах. Снять временную диаграмму сигналов формирователя ФАЛ и провести ее анализ.

Вариант 4:

ФАЛ (0 1 2 4 9 11 12 13 15) => (1110 1000 0101 1101)

Построим таблицу истинности:

Набор	X4	X3	X2	X1	f	D
0	0	0	0	0	1	D0 = 1
1	0	0	0	1	1	
2	0	0	1	0	1	D1 = !X1
3	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	1	D2 = !X1
5	0	1	0	1	0	
6	0	1	1	0	0	D3 = 0
7	0	1	1	1	0	
8	1	0	0	0	0	D4 = X1
9	1	0	0	1	1	
10	1	0	1	0	0	D5 = X1
11	1	0	1	1	1	
12	1	1	0	0	1	D6 = 1
13	1	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	0	D7 = X1
15	1	1	1	1	1	

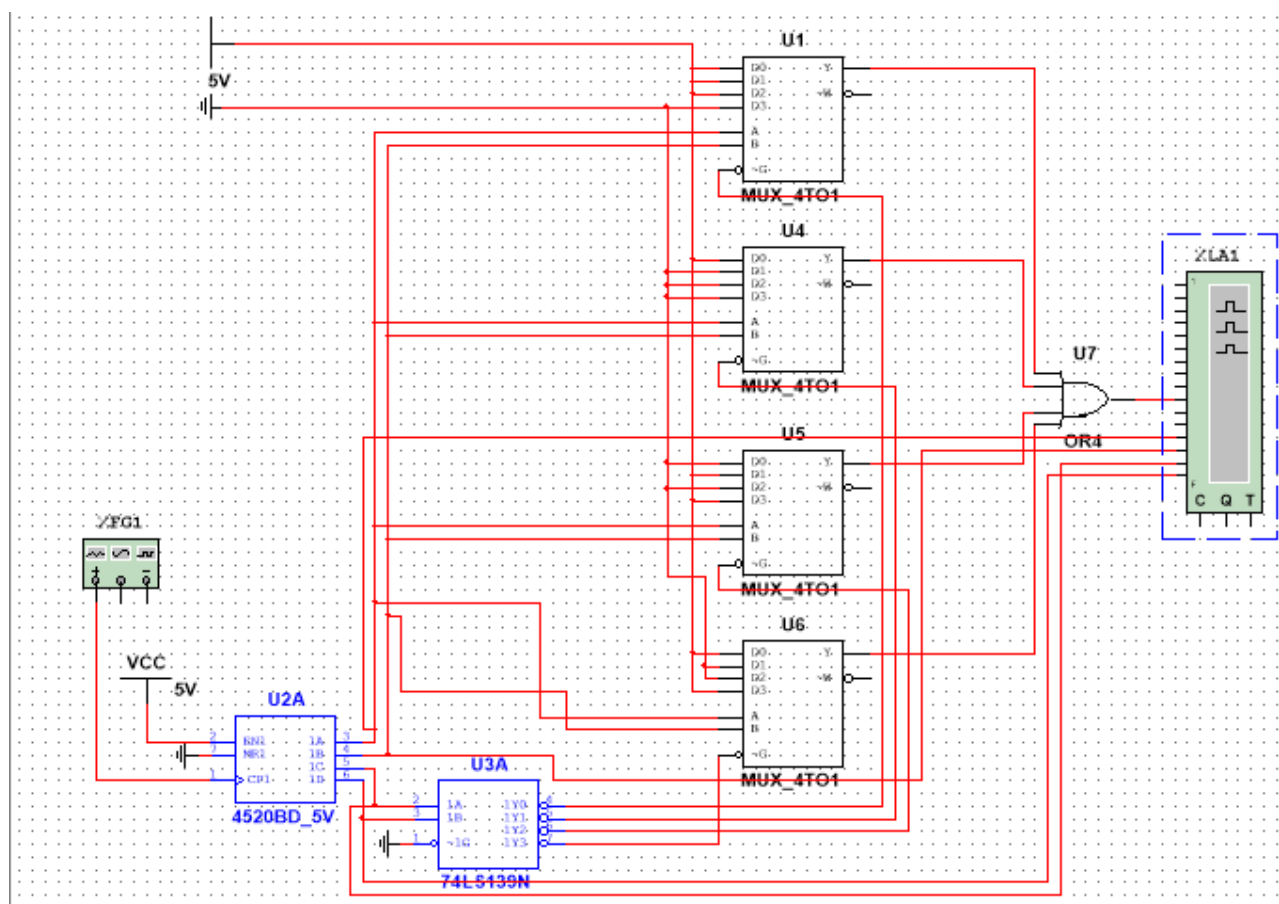


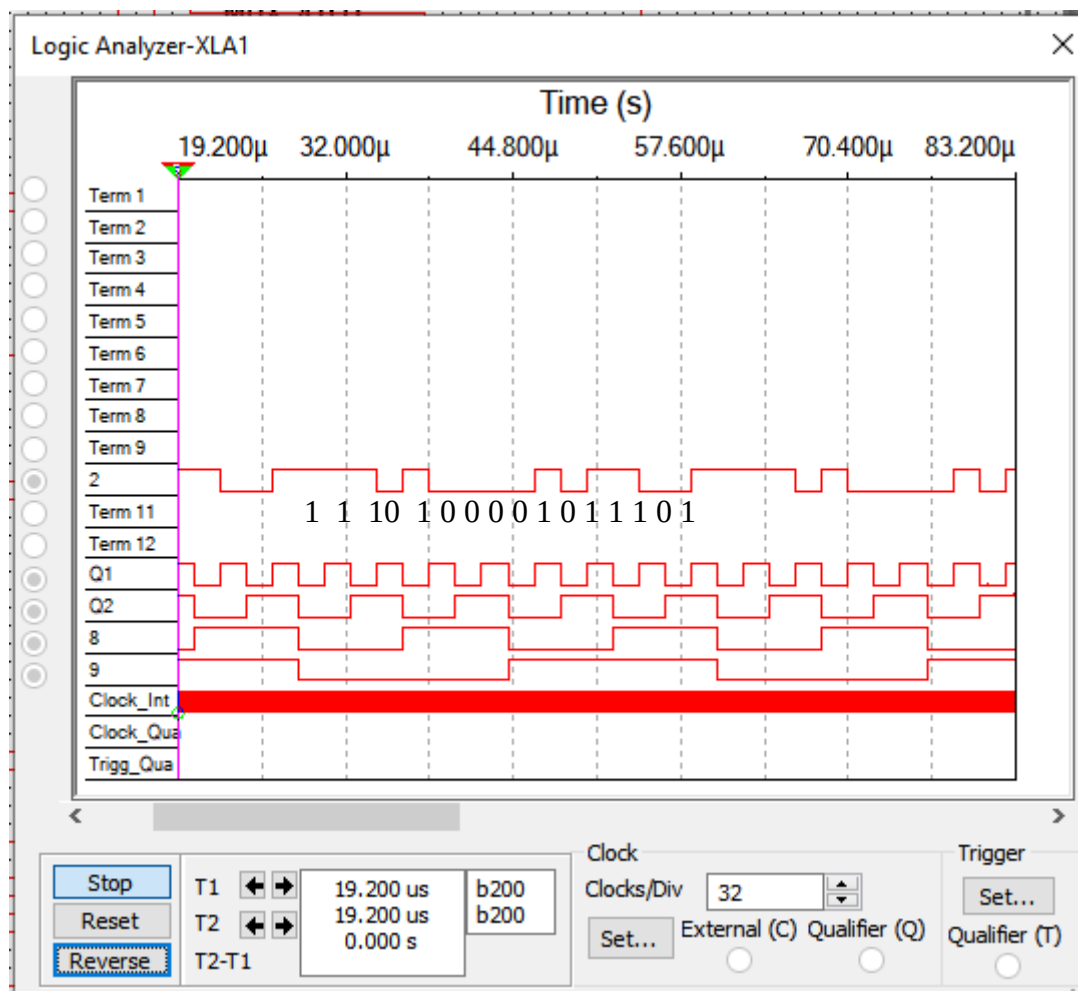
4. Наращивание мультиплексора.

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 – из таблицы, заданной преподавателем. Провести анализ временной диаграммы сигналов мультиплексора MUX 16 – 1.

Вариант 8:

D0...D15: (1110 1000 0101 1101)





Вывод: были изучены принципы построения, практического применения и экспериментального исследования мультиплексоров.

Контрольные вопросы

1. Что такое мультиплексор?

Это функциональный узел, имеющий n адресных входов и $N=2^n$ информационных входов. Он выполняет коммутацию на выход того информационного сигнала, адрес которого установлен на адресных входах. Также мультиплексор переключает сигнал с одной из N входных линий на один выход.

2. Какую логическую функцию выполняет мультиплексор?

$$Y = EN * \sum_{j=0}^{2^n-1} D_j * m_j (A(n-1), A(n-2), \dots, A_i, \dots, A_0)$$

Где A_j – адресные входы и сигналы, $i = 0, 1, \dots, n-1$; D_j – информационные входы и сигналы, $j = 0, 1, \dots, 2^n-1$; m_j – конституента единицы, номер которой 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 и наращивания числа информационных входов.

4. Какие функции может выполнять мультиплексор?

Мультиплексоры применяются при построении коммутаторов-селекторов, постоянных запоминающих устройств ёмкостью в один бит, комбинационных схем, реализующих функции алгебры логики, преобразователей кодов и других узлов.

5. Какие существуют способы наращивания мультиплексоров?

Существует наращивание по пирамидальной схеме соединения мультиплексоров меньшей размерности, а также метод путем выбора мультиплексора группы информационных входов по адресу 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?

Реализация ФАЛ n переменных на мультиплексоре с n адресными входами: на адресные входы подаются переменные, на информационные входы – значения ФАЛ на соответствующих наборах переменных. На выходе будет располагаться значения ФАЛ в соответствии с наборами переменных. В этом случае мультиплексор будет являться ПЗУ. Для реализации ФАЛ $n + 1$ переменными 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?

Такие сигналы возникают из-за гонок выходных сигналов. Чтобы их исключить, мы используем вход EN в качестве стробирующего. Для выделения полезного сигнала на вход EN подается сигнал в интервале времени, свободном от действия ложных сигналов.