



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 Электронно-вычислительных машин

Студент

ИУ7 - 43Б

(Группа)

(Подпись, дата)

А.А. Светличная

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

А.Ю. Попов

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

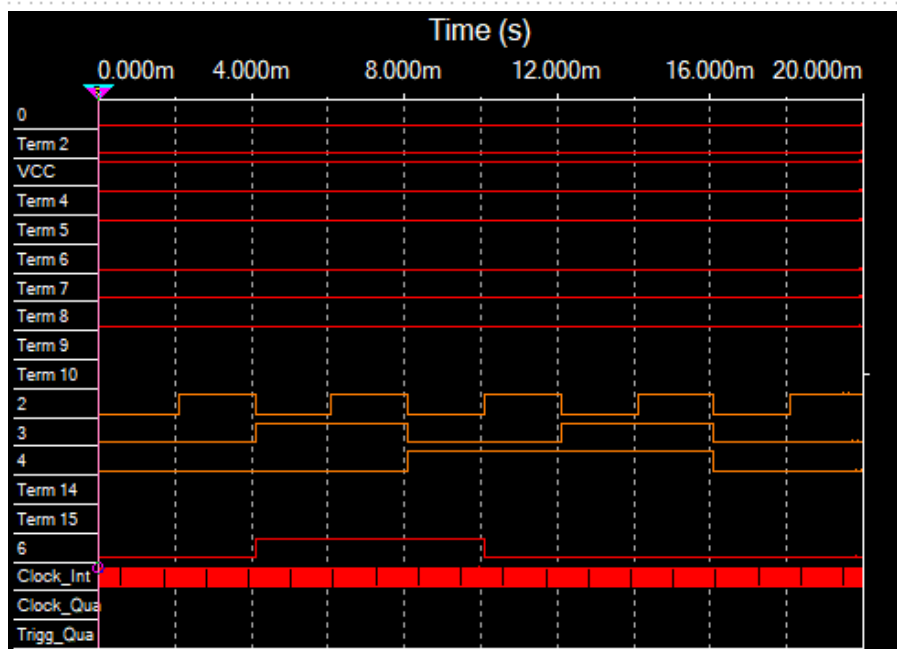
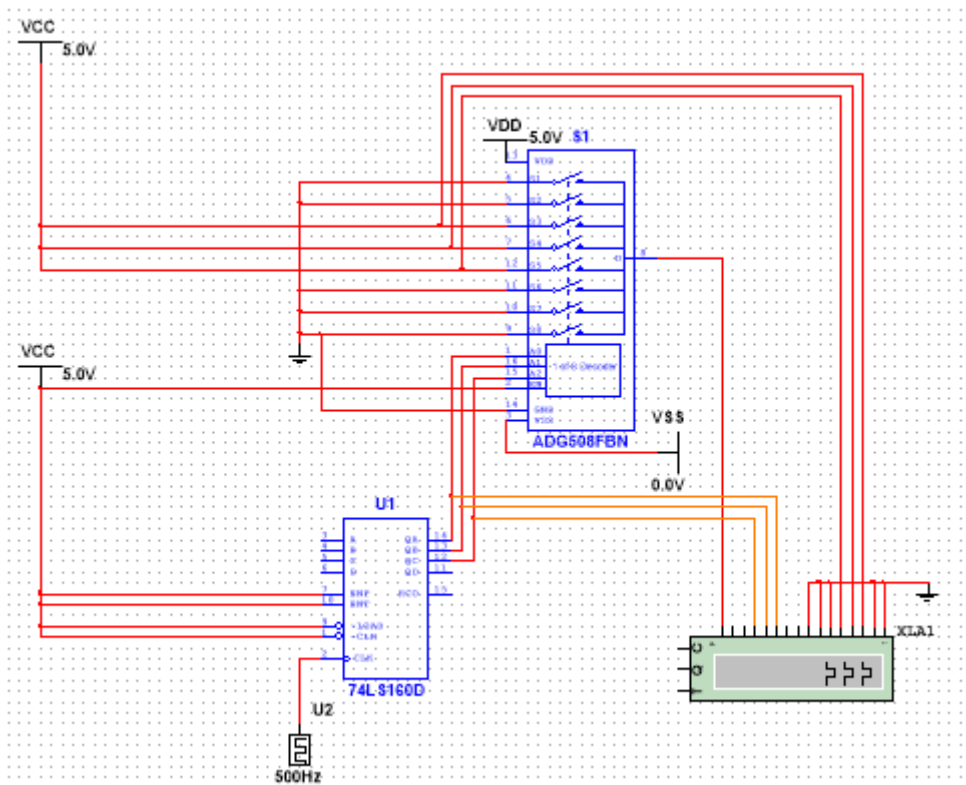
Москва, 2022

Задание 1

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

- а) на информационные входы D0 ...D7 мультиплексора подать комбинацию сигналов, заданную преподавателем из табл. 2. Логические уровни 0 и 1 задавать источниками напряжения $U=5\text{ В}$ и 0 В (общая);
 - 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.

Вариант 23: 0010111



Задание 2

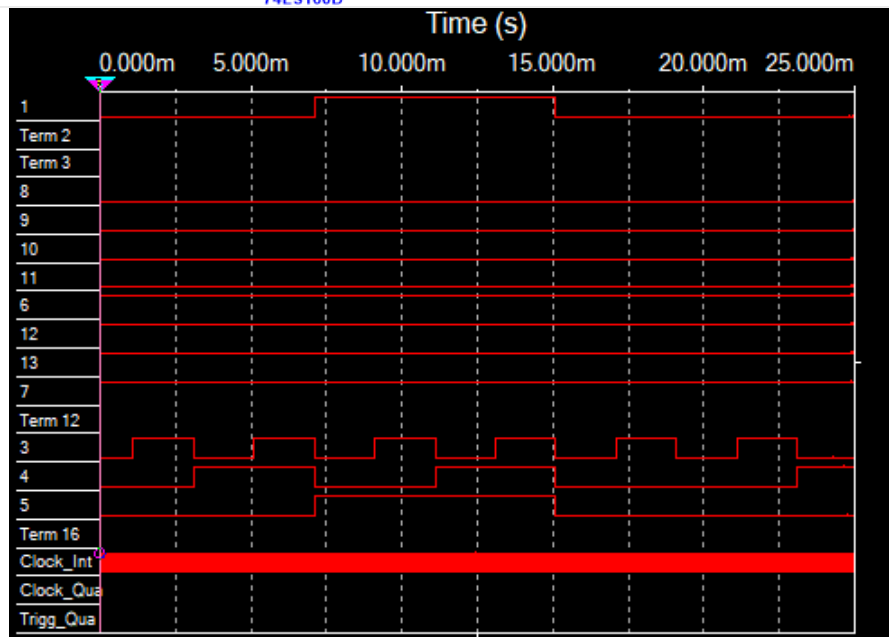
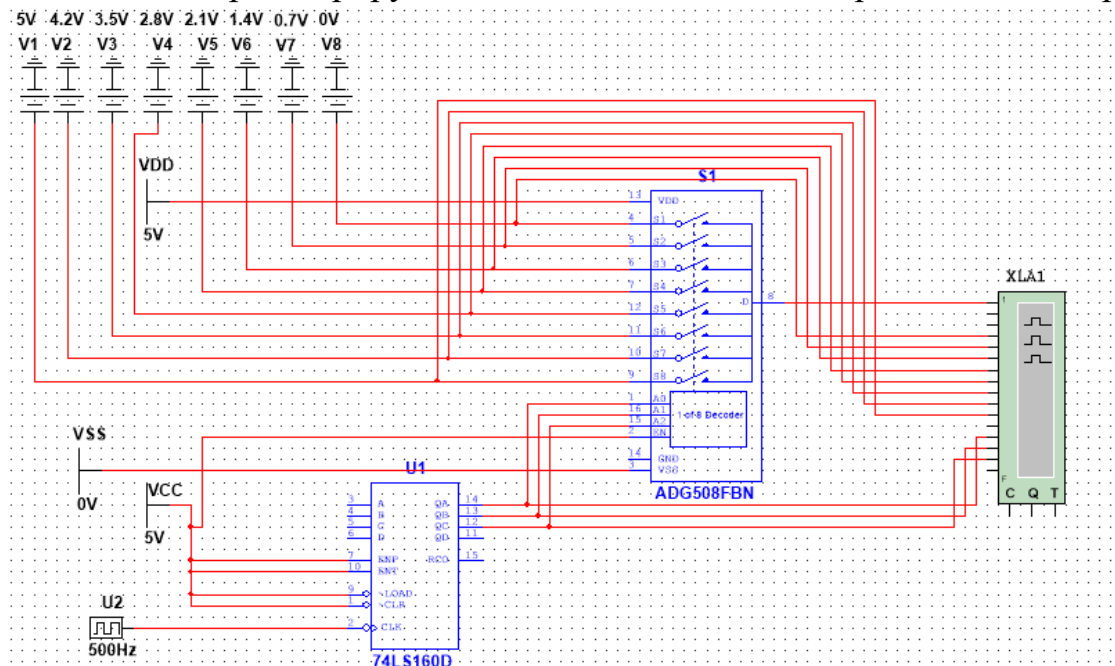
Исследование ИС ADG408 или ADG508 в качестве коммутатора MUX 8 – 1 аналоговых сигналов:

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.

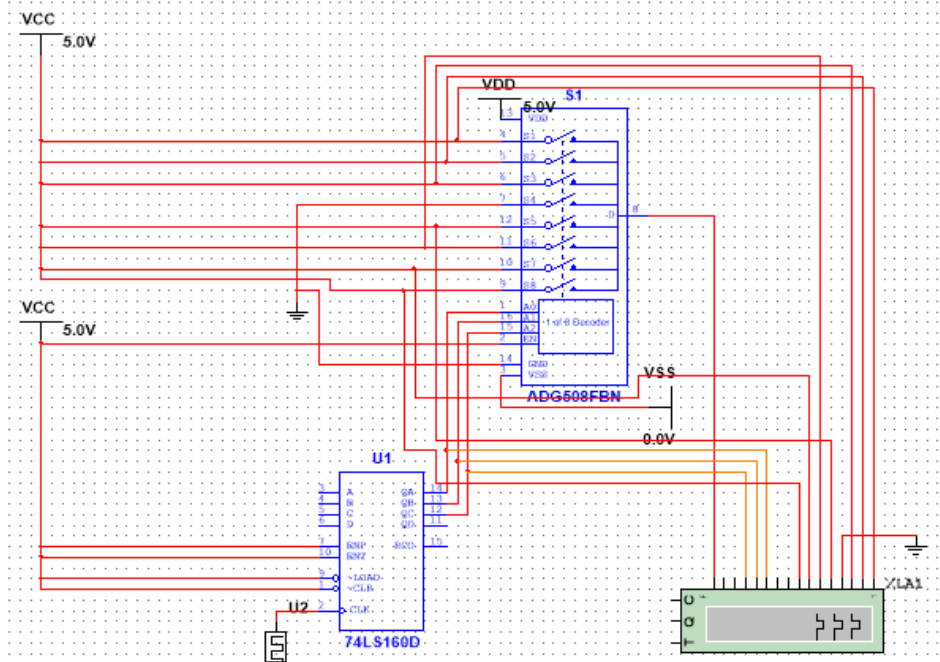
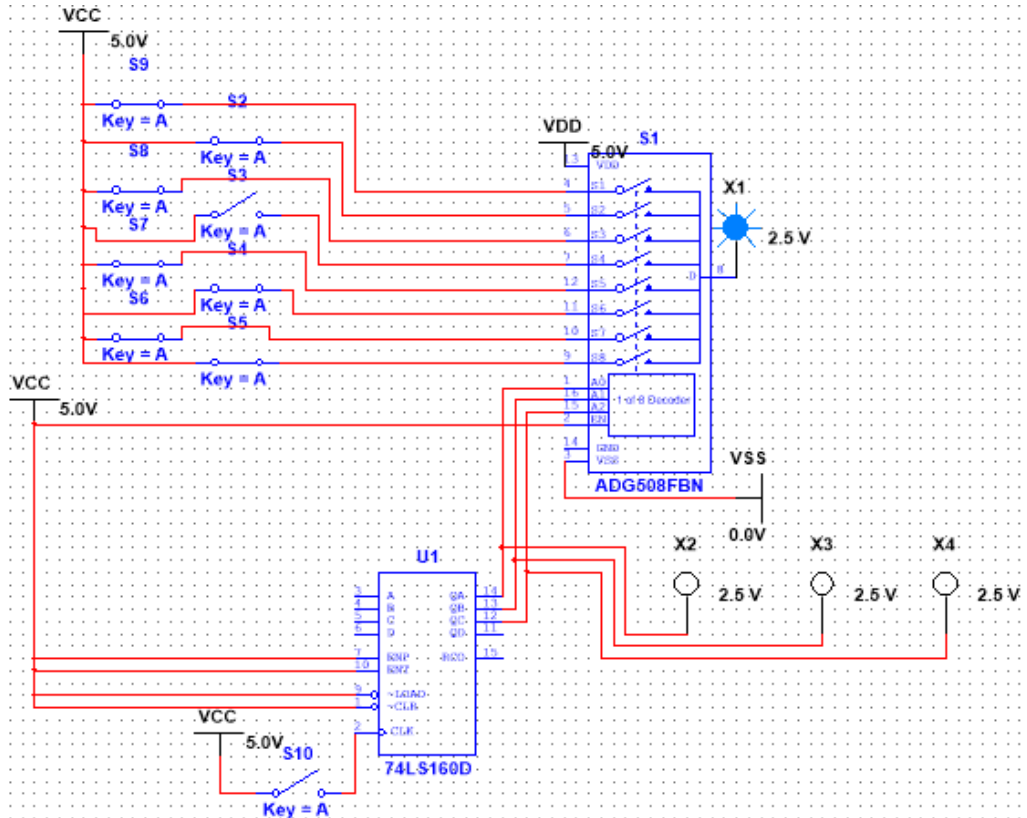


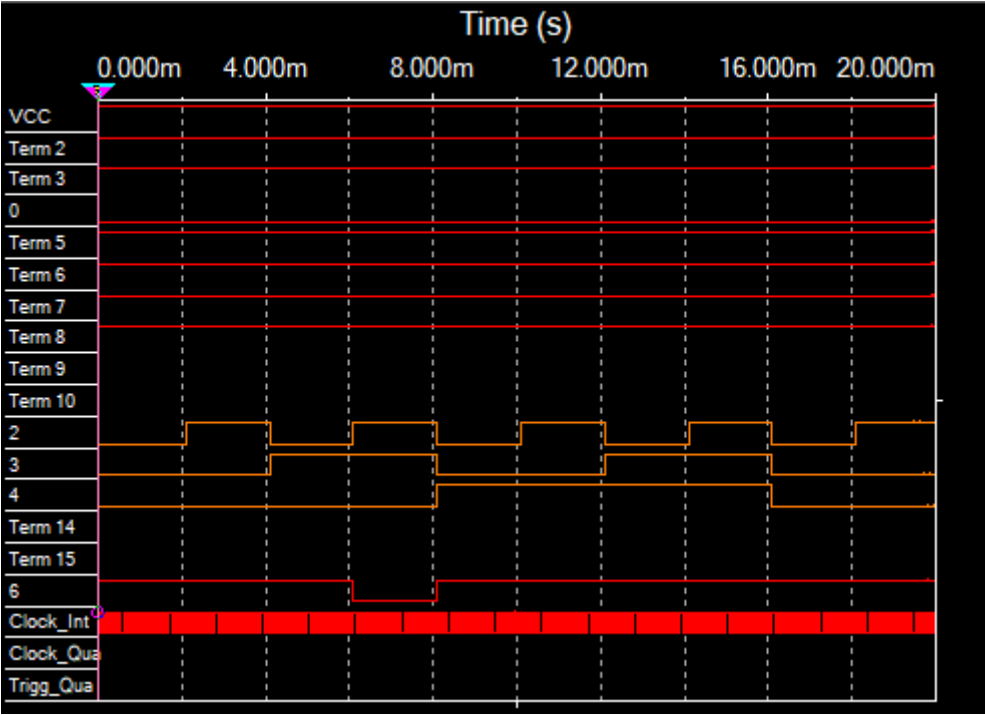
Вывод: На мультиплексоре получаем истину при достижении напряжения больше, чем половина напряжения EN.

Задание 3

Исследование ИС ADG408 или ADG508 (рис.6) как коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов в качестве формирователя ФАЛ четырех переменных. ФАЛ задается преподавателем из табл. 2. Проверить работу формирователя в статическом и динамическом режимах. Снять временную диаграмму сигналов формирователя ФАЛ и провести ее анализ.

Вариант 23: 11101000



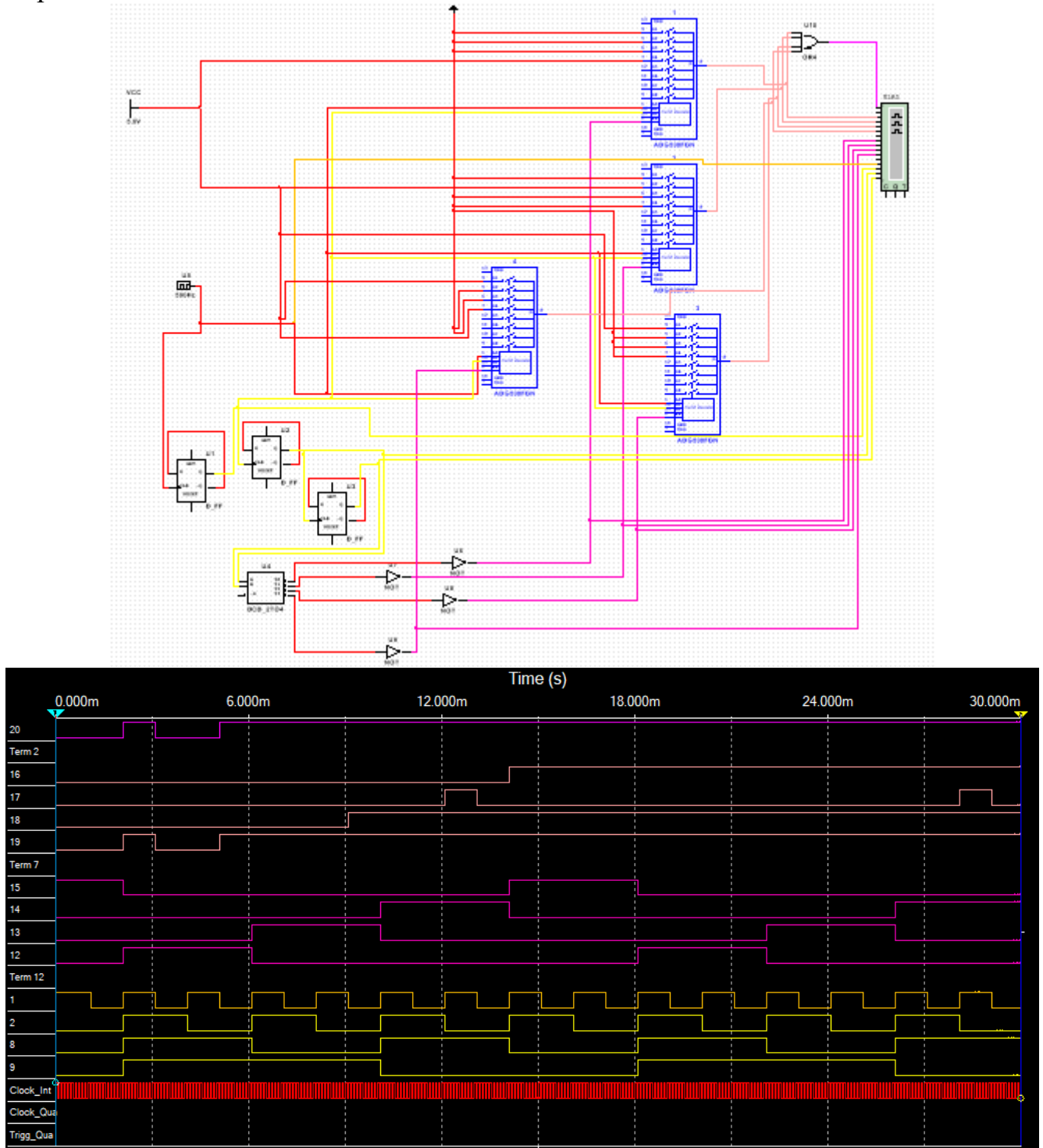


Задание 4

Наращивание мультиплексора:

Построить схему мультиплексора MUX 16 – 1 на основе простого мультиплексора MUX 4 – 1 и дешифратора DC 2-4. Исследовать мультиплексора MUX 16 – 1 в динамическом режиме. На адресные входы подать сигналы с 4-разрядного двоичного счетчика, на информационные входы D0 ...D15 – из табл. 2. Провести анализ временной диаграммы сигналов мультиплексора MUX 16 – 1.

Вариант 23: 0001010010001001



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?

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

- A_i – 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 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 $EN = 0$ – 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
- путём 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?

Реализация ФАЛ n переменных на мультиплексоре с n адресных входами тривиальна: на адресные входы подаются переменные, на информационные входы – значения ФАЛ на соответствующих наборах переменных. На выходе получаем значения ФАЛ в соответствии с наборами переменных. В этом случае мультиплексор – ПЗУ.

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.