



Министерство образования и науки 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 ИУ

КАФЕДРА ИУ6

## **ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1**

**Студент:**

Андреев Александр Алексеевич  
фамилия, имя, отчество

**Группа:**

ИУ7-44Б

**Название**

Синхронные одноступенчатые триггеры со  
статическим и динамическим управлением записью

**Дисциплина:**

Архитектура ЭВМ

**Студент**

**9 марта 2021**

**Андреев А.А.**

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
фамилия, и.о.

**Преподаватель**

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
фамилия, и.о.

**Оценка**

# Оглавление

<b>Оглавление</b>	<b>1</b>
<b>Цель работы.</b>	<b>2</b>
<b>Ход выполнения работы.</b>	<b>3</b>
Задание 1. Исследовать работу асинхронного RS-триггера с инверсными входами в статическом режиме.	3
Задание 2. Исследовать работу синхронного RS-триггера в статическом режиме.	5
Задание 3. Исследовать работу синхронного D-триггера в статическом режиме.	6
Задание 4. Исследовать схему синхронного D-триггера с динамическим управлением записью в статическом режиме.	7
Задание 5. Исследовать схему синхронного DV-триггера с динамическим управлением записью в динамическом режиме.	8
<b>Вывод о выполнении работы.</b>	<b>9</b>

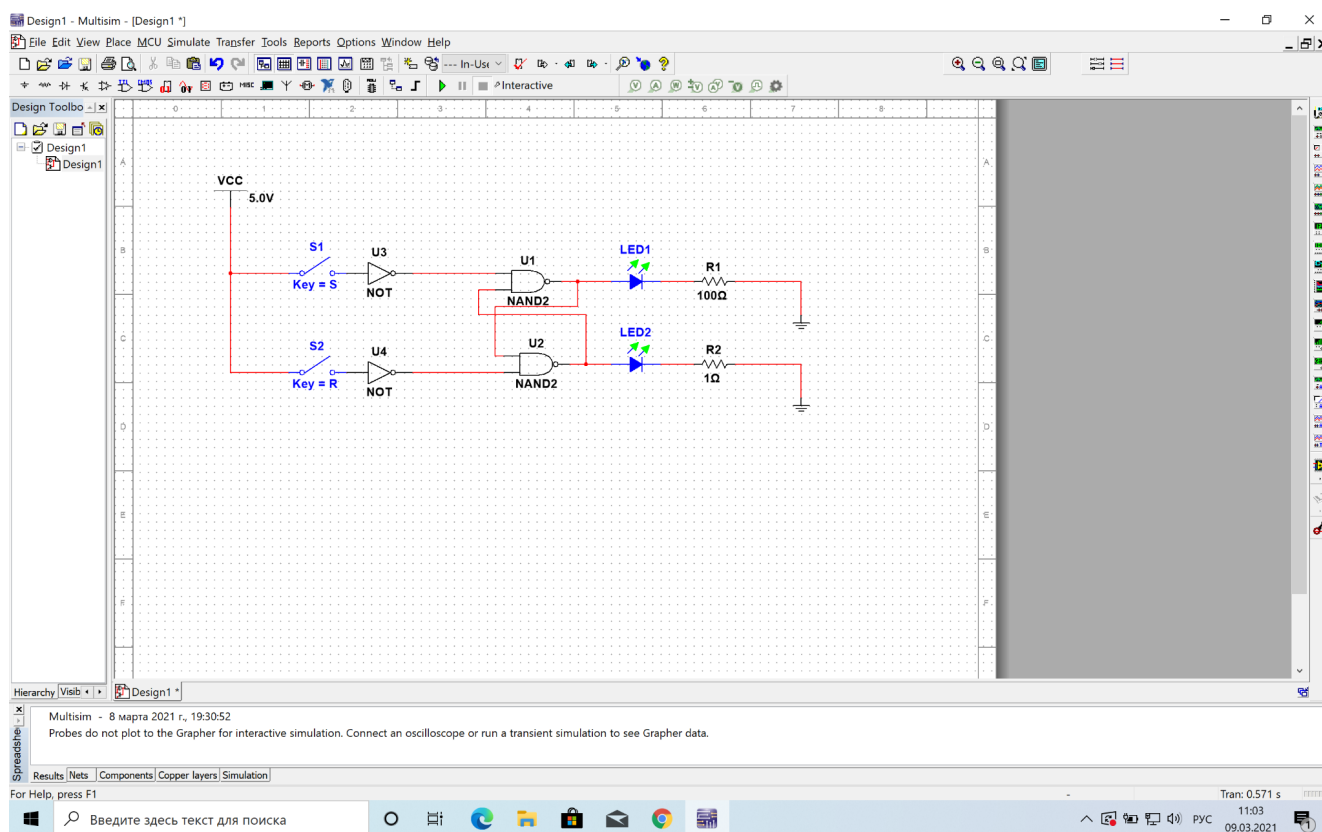
# Цель работы.

**Цель работы** – изучить схемы асинхронного RS-триггера, который является запоминающей ячейкой всех типов триггеров, синхронных RS- и D-триггеров со статическим управлением записью и DV-триггера с динамическим управлением записью.

# Ход выполнения работы.

## Задание 1. Исследовать работу асинхронного RS-триггера с инверсными входами в статическом режиме.

Асинхронный RS - триггер - это триггер, который используется как запоминающая ячейка. Состояния RS-триггера, соответствующие различным сочетаниям сигналов на его входах R и S. Асинхронный RS - триггер сохраняет одно из устойчивых состояний независимо от многократного изменения информационного сигнала на одном входе при нулевом значении информационного сигнала на другом входе.



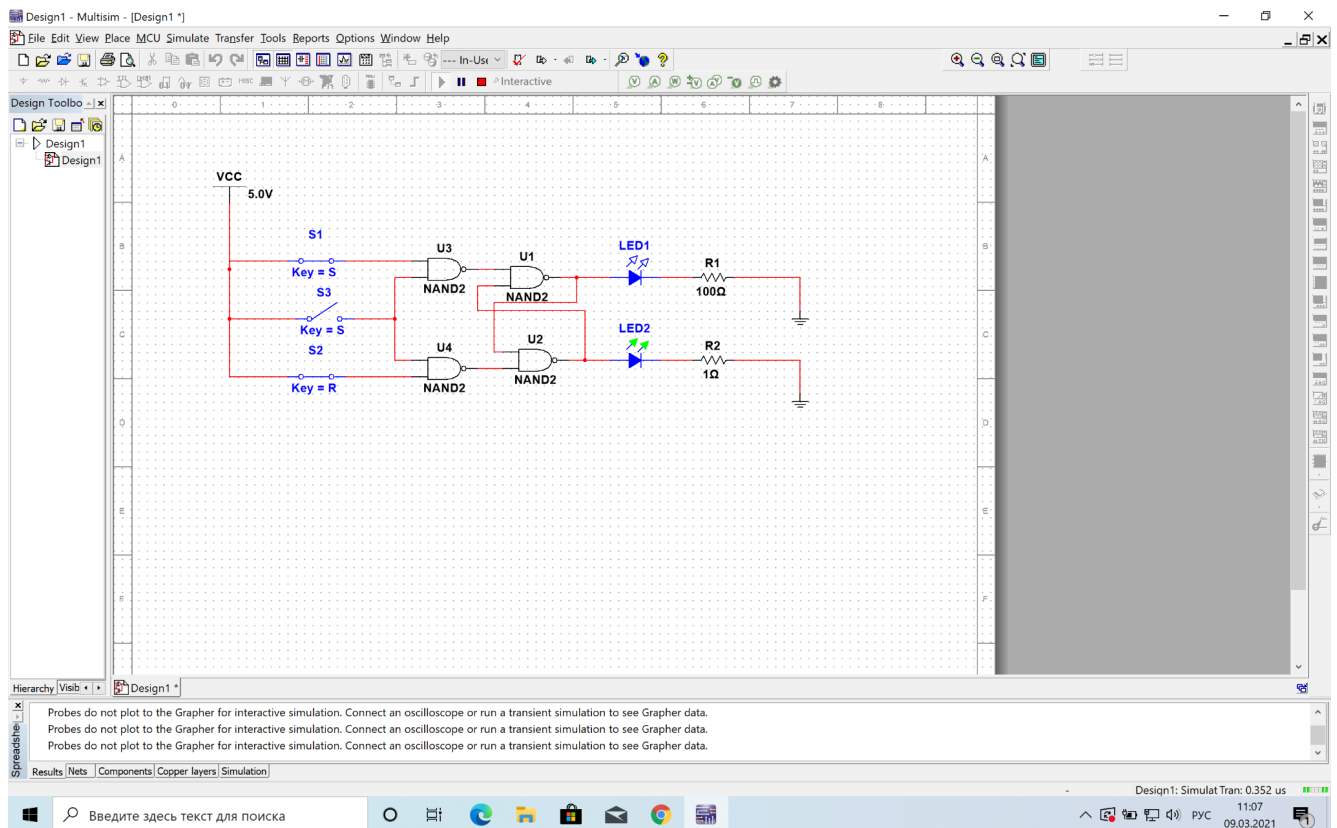
S	R	Q	Q <sub>n+1</sub>	режим
0	0	0	0	хранение
0	0	1	1	
0	1	0	0	уст. 0
0	1	1	0	
1	0	0	1	уст. 1
1	0	1	1	
1	1	0	Недопустимое	запрещенное состояние
1	1	1	Недопустимое	

При  $S=0$  и  $R = 1$  триггер устанавливается в состояние "0" ( $Q_{n+1} = 0$ ), а при  $S = 1$  и  $R = 0$  - в состояние "1" ( $Q_{n+1} = 1$ ). Если  $S = 0$  и  $R = 0$ , то в триггере сохраняется предыдущее внутреннее состояние ( $Q_{n+1} = Q_n$ ).

Состояние триггера неопределенное при  $S=R$ ,  $S=1$ ,  $R=1$ , поэтому такая комбинация запрещенная.

## Задание 2. Исследовать работу синхронного RS-триггера в статическом режиме.

Синхронный RS-триггер имеет два информационных входа R и S и вход синхронизации C. ЛЭ 3 и 4 образуют схему управления, ЛЭ 1 и 2 – асинхронный RS - триггер (запоминающую ячейку). Синхронный RS - триггер при  $C = 0$  сохраняет предыдущее внутреннее состояние, т.е.  $Q_n = Q_{n+1}$ . Сигналы по входам S и R переключают синхронный RS-триггер только с поступлением импульса на вход синхронизации C. При  $C = 1$  синхронный триггер переключается как асинхронный. Одновременная подача сигналов  $C = S = R = 1$  запрещена. При  $S = R = 0$  триггер не изменяет своего состояния.



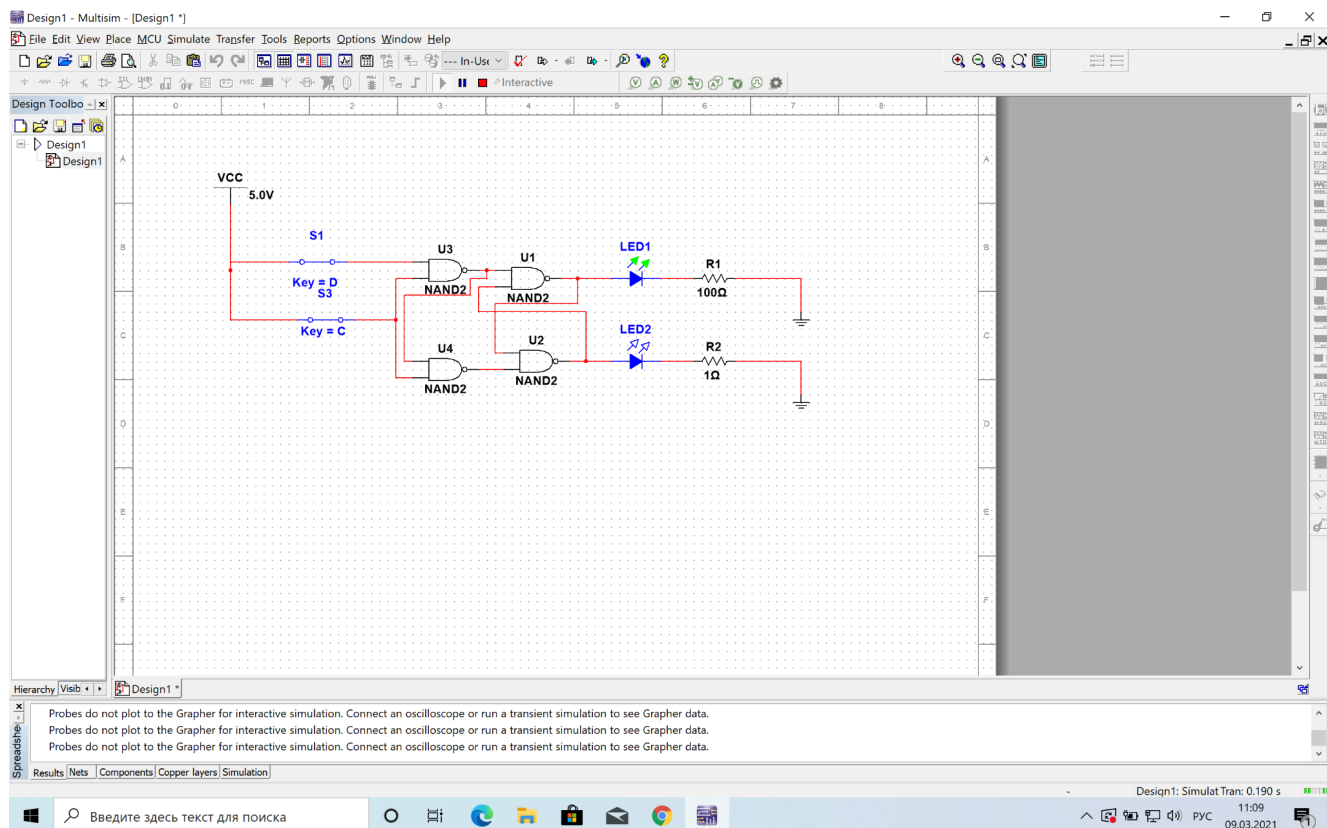
C	S	R	$Q_n$	$Q_{n+1}$	режим
0	0	0	0	0	хранение
0	0	0	1	1	
0	0	1	0	0	
0	0	1	1	1	
0	1	0	0	0	
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	1	
1	0	0	0	0	хранение
1	0	0	1	1	
1	0	1	0	0	уст. 0
1	0	1	1	0	
1	1	0	0	1	уст. 1
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	X	запрещенное состояние
1	1	1	1	X	

### Задание 3. Исследовать работу синхронного D-триггера в статическом режиме.

Синхронный D -триггер имеет один информационный вход D, состояние которого с каждым синхронизирующим импульсом передается на выход, т.е. выходные сигналы представляют собой задержанные входные сигналы.

Поэтому D - триггер – элемент задержки (хранения) входных сигналов на один такт.

Схему синхронного D -триггера можно получить из схемы синхронного RS – триггера, подавая сигнал  $\neg D$  на вход S, а сигнал, т.е. с выхода инвертора сигнала D, на вход R. В результате на входах RS-триггера возможны только наборы сигналов  $SR = 01$  при  $D=0$  или  $SR = 10$  при  $D=1$ , что соответствует записи в триггер логического 0 или 1. У D – триггера отсутствует запрещенное состояние.



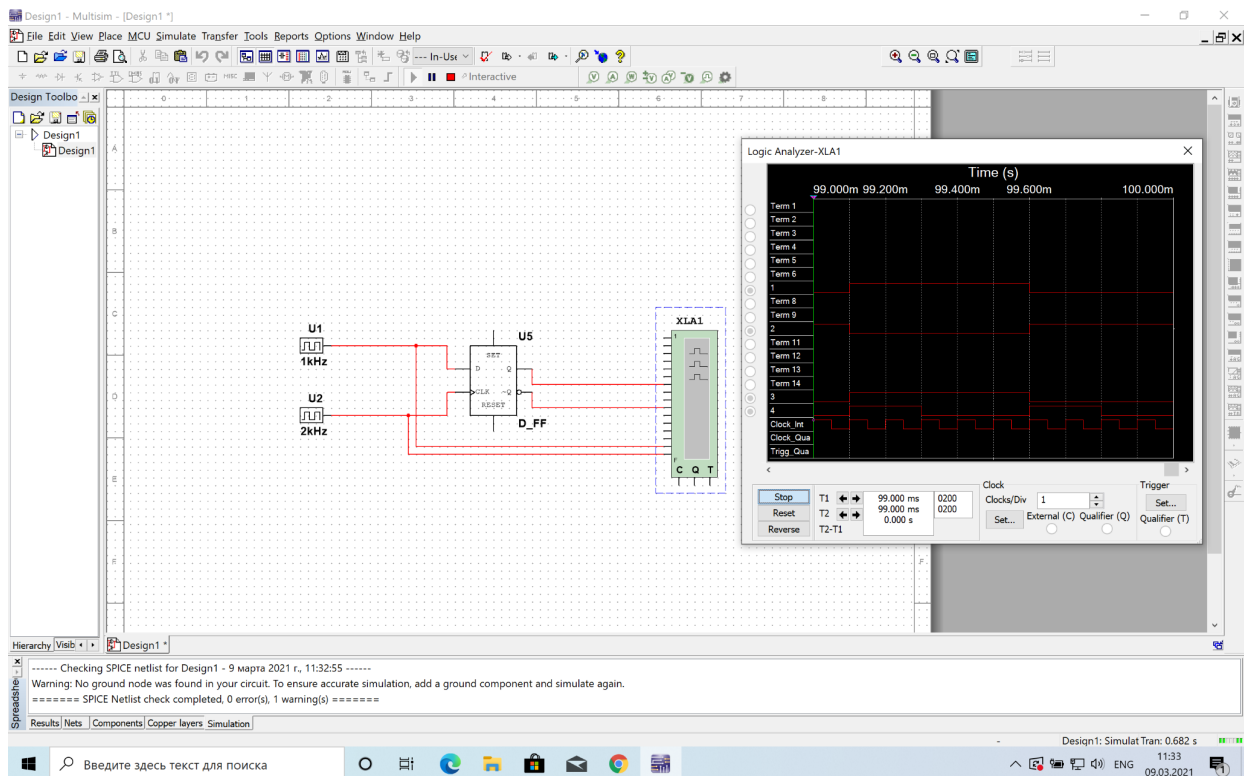
C	D	$Q_n$	$Q_{n+1}$	режим
0	0	0	0	хранение
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	уст. 0
1	0	1	0	
1	1	0	1	уст. 1
1	1	1	1	

## Задание 4. Исследовать схему синхронного D-триггера с динамическим управлением записью в статическом режиме.

Прием информационных сигналов и передача синхронных триггеров с динамическим управлением записью на выход принятой информации выполняются в момент изменения синхросигнала на С -входе из "0" в "1" или из "1" в "0", т.е. перепадом синхросигнала.

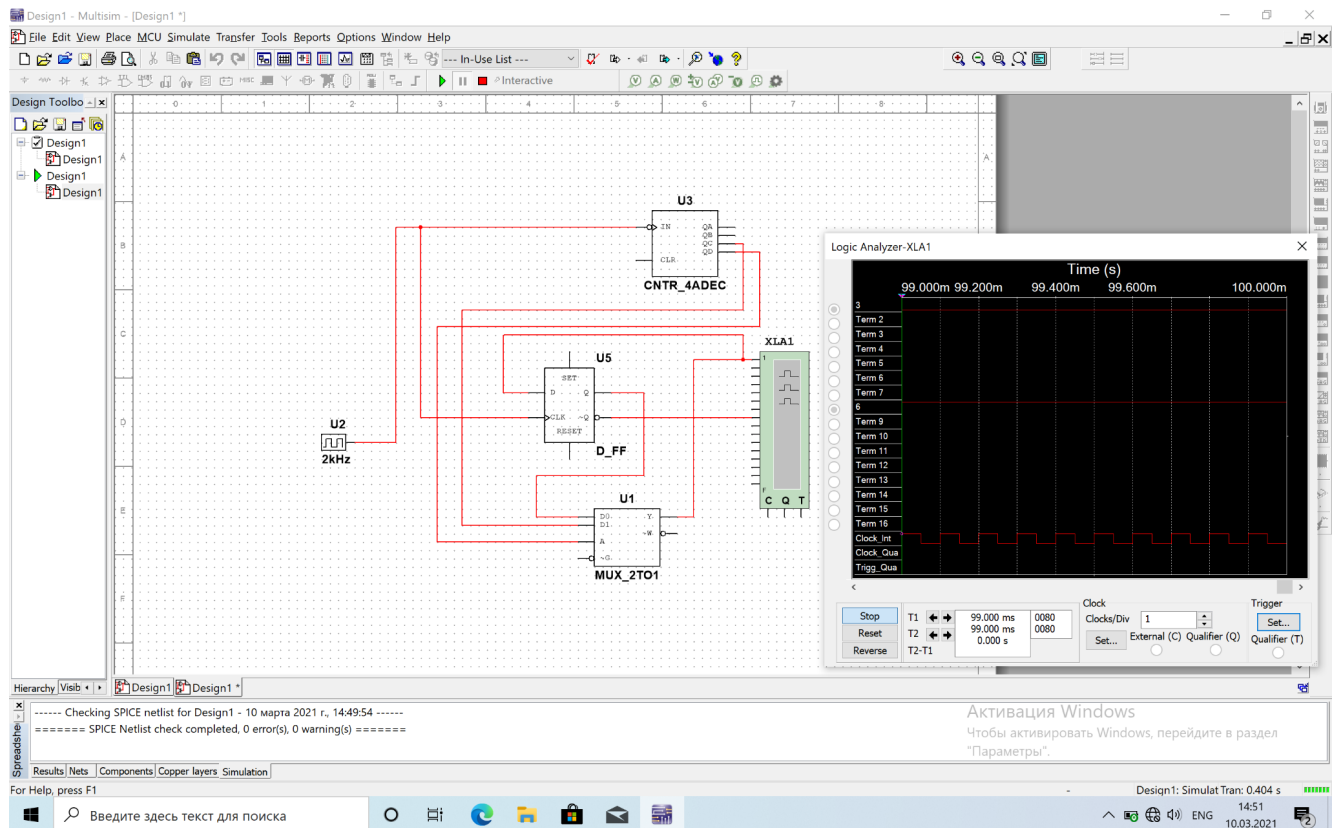
Такой С -выход называется динамическим, причем в первом случае динамический С -вход - прямой, во втором - инверсный.

Синхронный триггер с динамическим управлением записью принимает только те информационные сигналы, которые были на его информационных входах в течение времени, необходимого для переключения триггера и определяемого переходными процессами, до и после прихода синхросигнала.





## Задание 5. Исследовать схему синхронного DV-триггера с динамическим управлением записью в динамическом режиме.



Т-триггер имеет один информационный асинхронный (счетный) вход Т, который переходит в противоположное состояние каждый раз при подаче на него единичного сигнала.

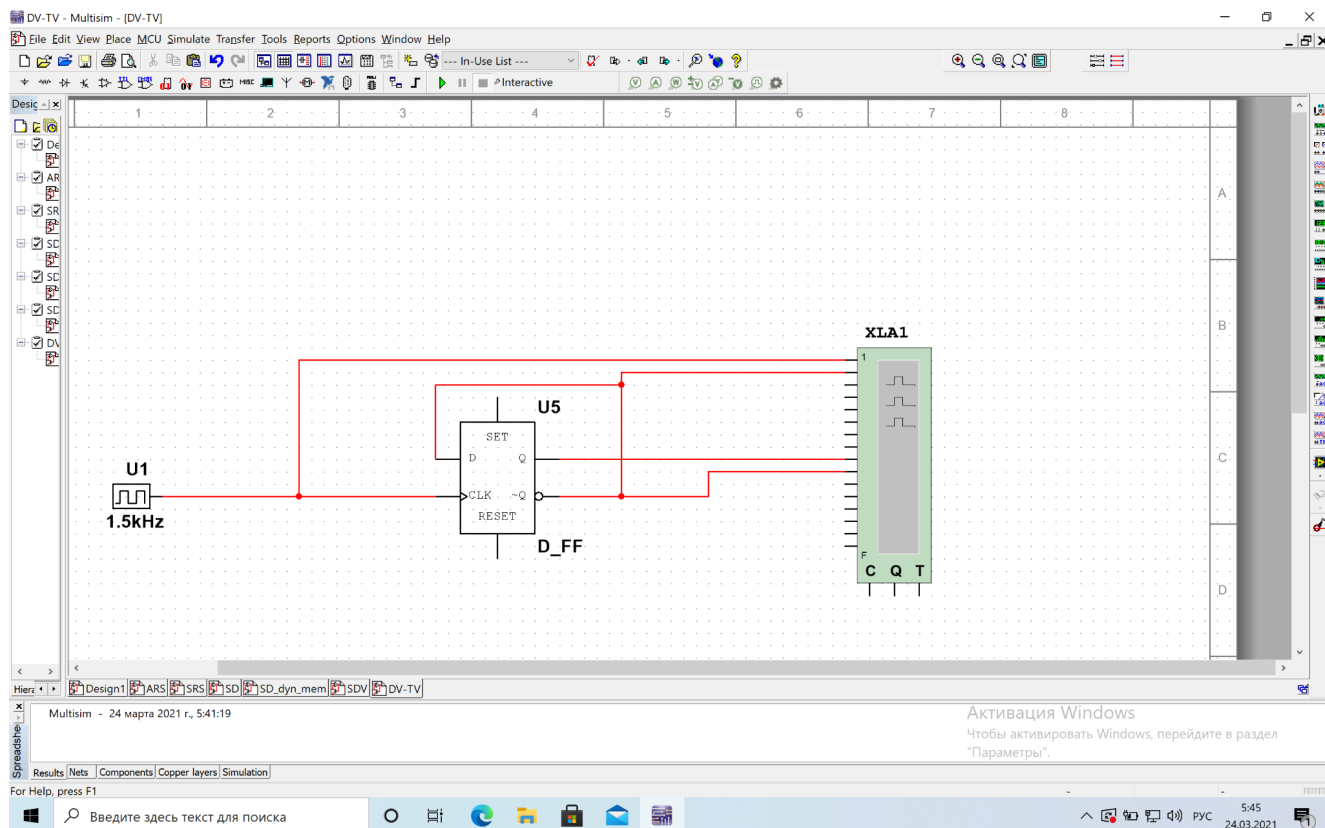
Синхронный Т-триггер имеет вход С и вход Т. Синхронный Т-триггер переключается в противоположное состояние сигналом С, если на счетном входе Т действует сигнал логической 1.

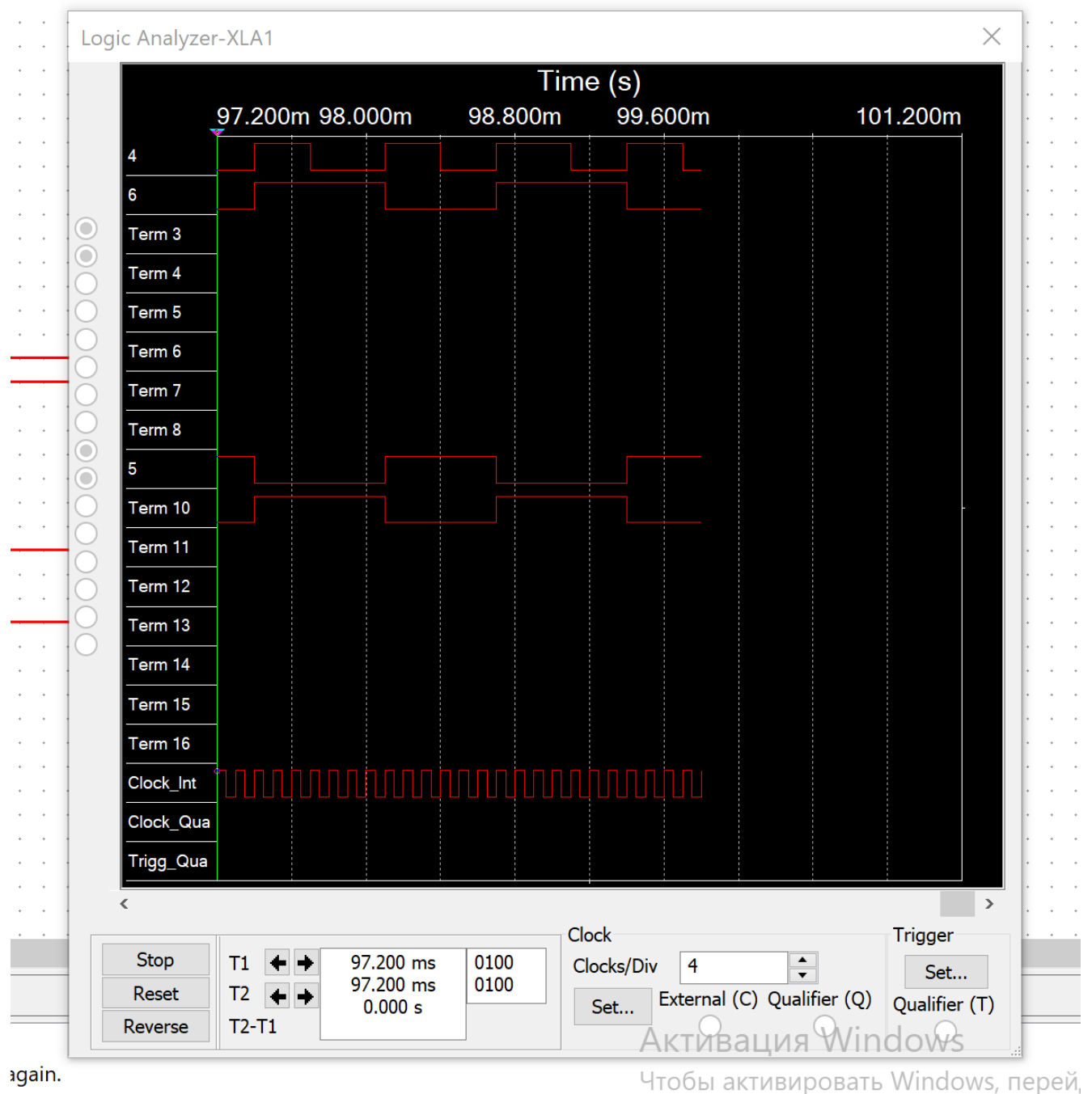
При изменении синхросигнала С с “0” на “1” меняются Q и  $\neg Q$ . (Происходит инверсия)

Сигнал принимается в тот момент, когда С переходит из состояния нуля в единицу, иначе будет сохранение предыдущего состояния.

## Задание 6. Синхронный Т-Триггер

Т-триггер имеет один информационный вход Т, называемый счетным входом. Асинхронный Т-триггер переходит в противоположное состояние каждый раз при подаче на Т-вход единичного сигнала. Таким образом Т-триггер реализует счет по модулю 2: . Синхронный Т-триггер имеет вход С и вход Т. Синхронный Т-триггер переключается в противоположное состояние сигналом С, если на счетном входе Т действует сигнал логической 1.





## Вывод о выполнении работы.

Я познакомился со схемами синхронных RS- и D-триггеров со статическим управлением записью, DV-триггера с динамическим управлением записью и асинхронного RS-триггера, а также рассмотрел их сходства и различия.