



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

Лабораторная работа № 1

**«Синхронные одноступенчатые триггеры со статическим и динамическим
управлением записью»**

Студент **Прянишников А. Н.**

Группа **ИУ7-45Б**

Преподаватель _____

Москва.
2021 г.

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.

Задание 1

Исследовать работу асинхронного RS-триггера с инверсными входами в статическом режиме. Для этого необходимо: - собрать схему RS-триггера на ЛЭ И-НЕ; - к выходам Q и noQ триггера подключить световые индикаторы; - задавая через переключатели необходимые сигналы на входах noS и noR триггера, составить таблицу переходов.

Схема:

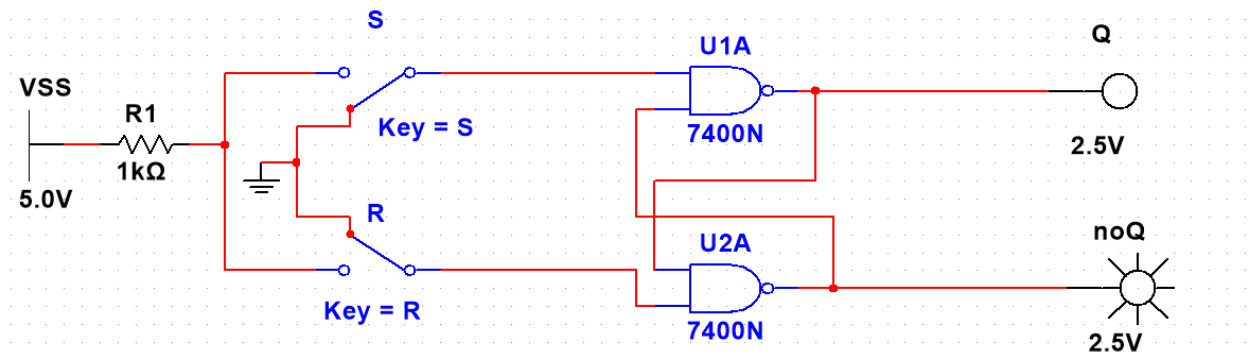


Таблица работы:

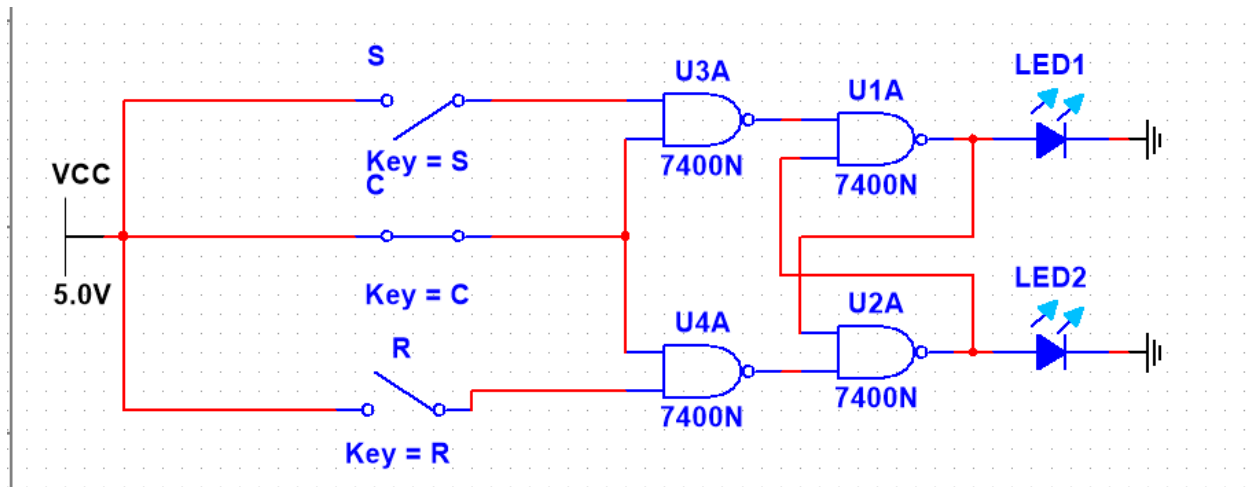
Время t_n		Время t_{n+1}
\bar{S}_n	\bar{R}_n	Q_{n+1}
0	0	x
0	1	1
1	0	0
1	1	Q_n

Задание 2

2. Исследовать работу синхронного RS-триггера (см. рис. 4) в статическом режиме. Для этого необходимо:

- собрать схему RS-триггера на ЛЭ И-НЕ (рис. 4);
- к выходам Q и \bar{Q} триггера подключить световые индикаторы;
- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах S , R и C , протестировать и составить таблицу переходов триггера. В таблице теста каждому набору S , R и Q будет соответствовать 3 строки: сначала задать $C=0$ (момент времени t_n), затем при $C=1$ (момент времени t_{n+1}) определяется Q_{n+1} и снова при $C=0$ переход в режим хранения.

Схема:



Таблица

Время t_n			Время t_{n+1}
C	\bar{S}_n	\bar{R}_n	Q_{n+1}
0	0	0	Q_n
0	0	1	Q_n
0	1	0	Q_n
0	1	1	Q_n
1	0	0	Q_n
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	x

Без синхросигнала ($C = 0$) триггер находится в состоянии хранения, при наличии ($C = 1$) – работает, как асинхронный RS-триггер.

Задание 3

3. Исследовать работу синхронного D-триггера (см. рис. 5) в статическом режиме.

Для этого необходимо:

- собрать схему D-триггера на ЛЭ И-НЕ (рис. 5); в приложении Multisim можно использовать макросхему D-триггера;

- к выходам Q и \bar{Q} триггера подключить световые индикаторы;

- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах D и C , протестировать и составить таблицу переходов триггера. В таблице теста каждому набору D и Q будет

соответствовать 3 строки: сначала задать $C=0$ (момент времени t_n), затем при $C=1$ (момент времени t_{n+1}) определяется Q_{n+1} и снова при $C=0$ происходит переход в режим хранения.

Схема:

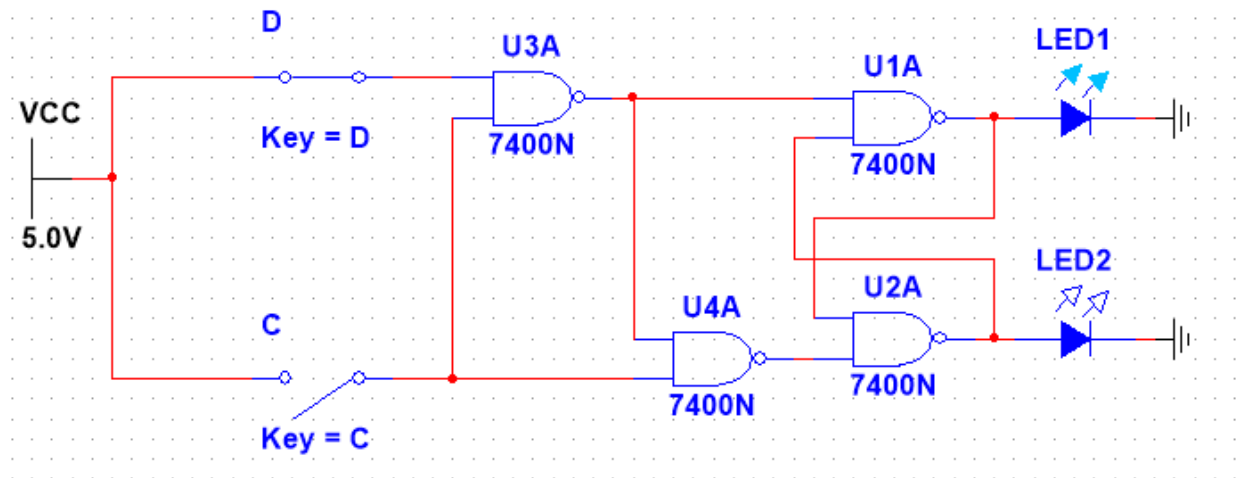


Таблица:

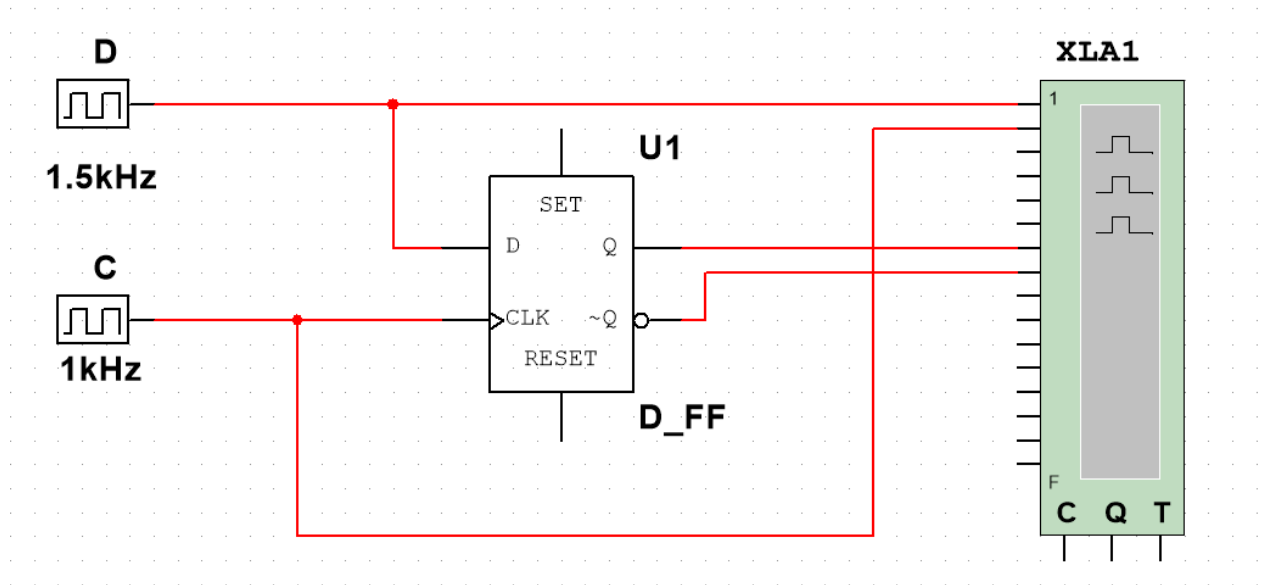
Время t_n			Время t_{n+1}
C_n	D_n	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

Сигнал D становится принимаемым триггером в случае активности синхросигнала, иначе – хранит записанное значение.

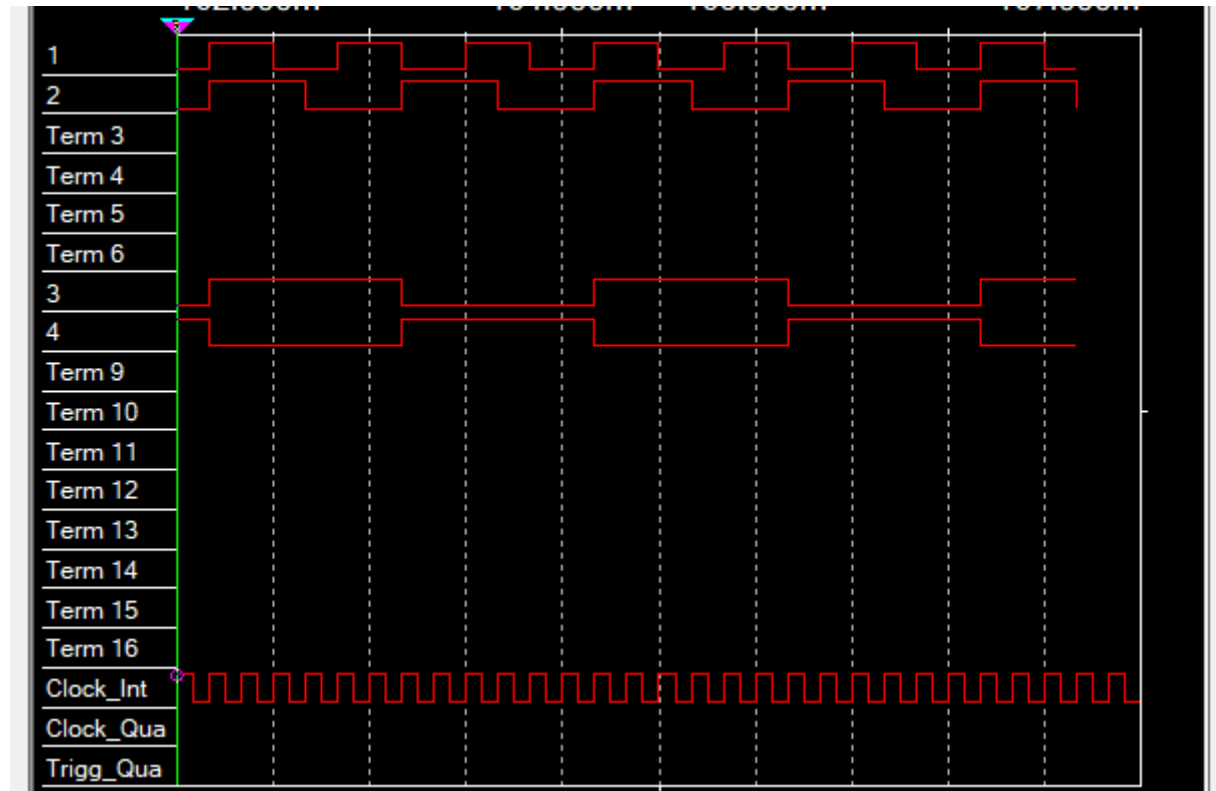
Задание 4

Исследовать схему синхронного D-триггера с динамическим управлением записью (рис. 6) в статическом режиме. В приложениях Electronics Workbench и Multisim имеются макросхемы такого триггера.

Схема:



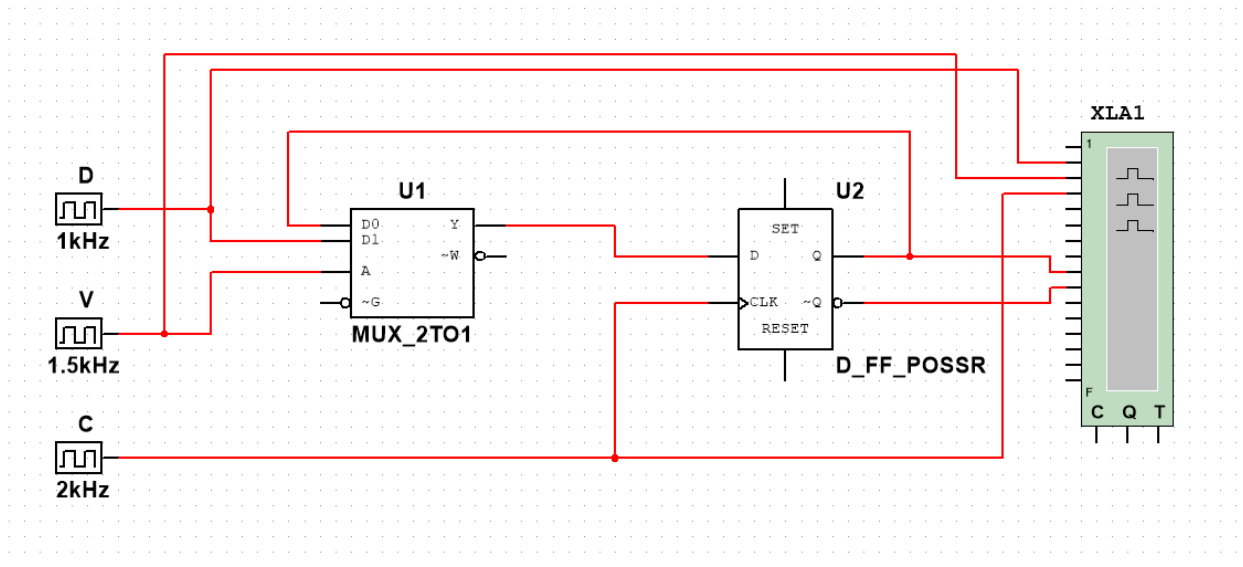
Временная диаграмма:



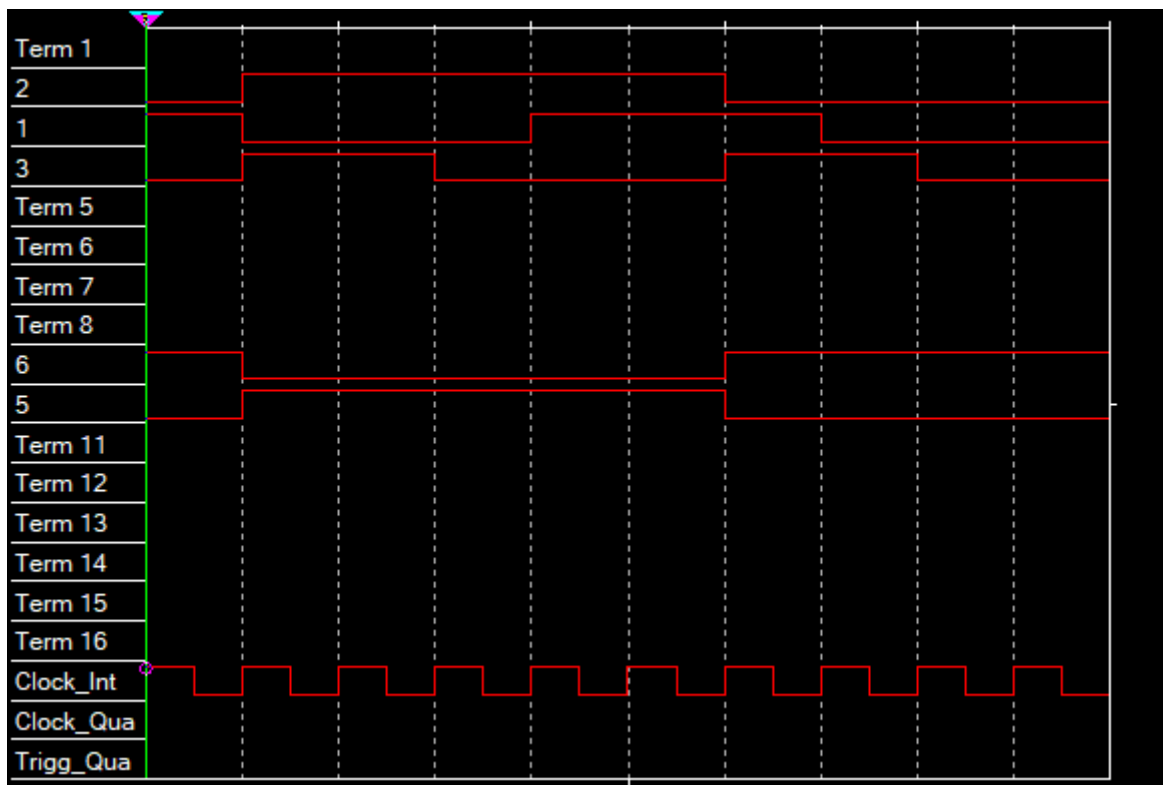
Как видно, триггер меняет своё значение только тогда, как сигнал C меняет своё положение с 0 до 1. Тогда в триггер записывается значение, которое находится в D в момент скачка.

Задание 5

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



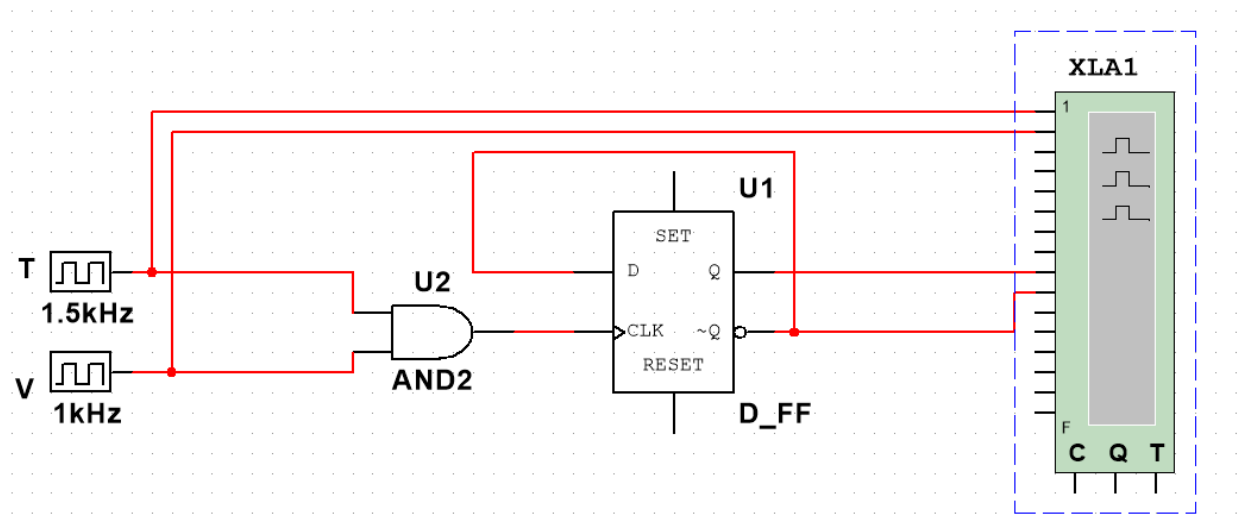
Временная диаграмма:



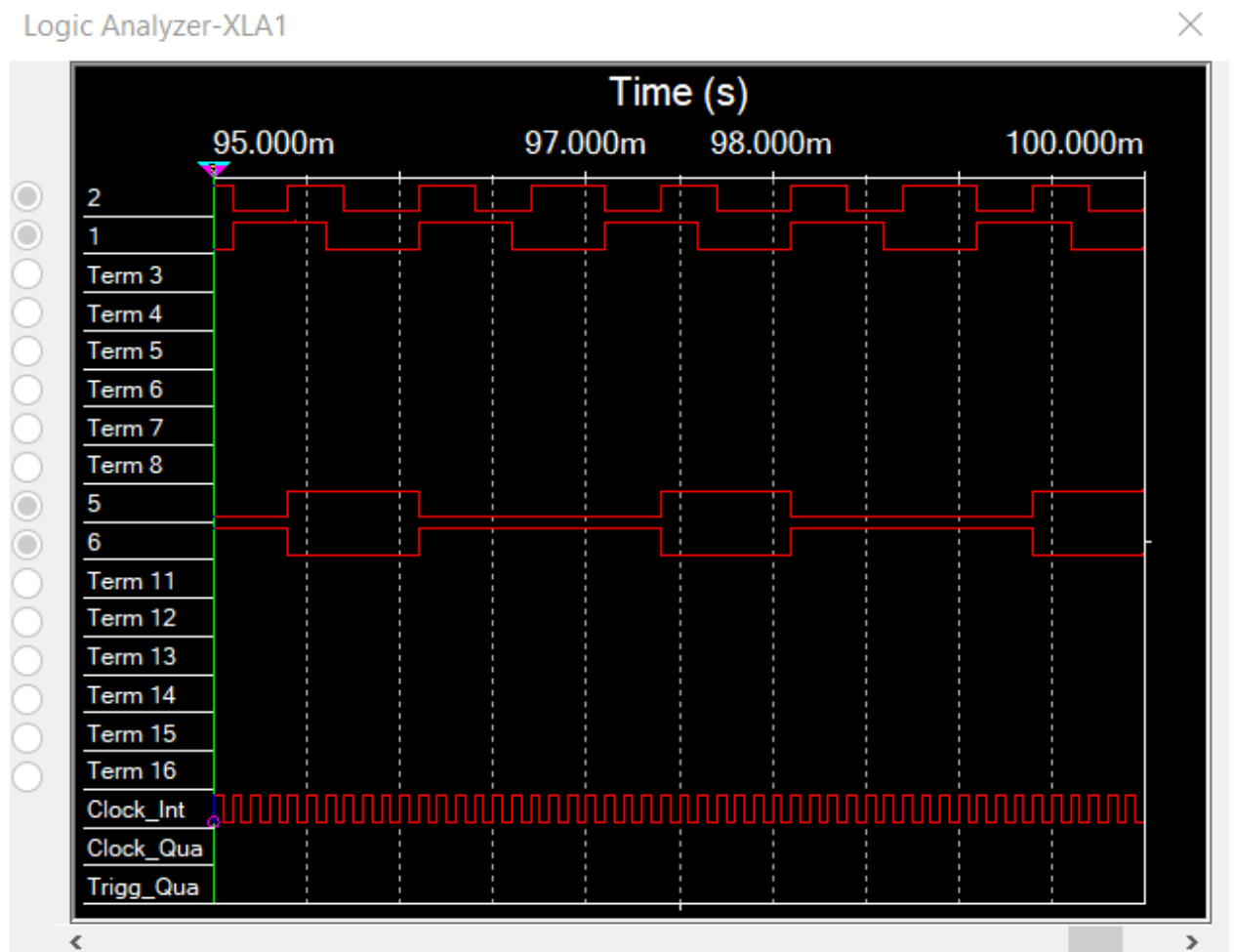
При $V = 1$, триггер работает аналогично предыдущему триггеру. При $V = 0$, триггер не меняет своё значение.

Задание 6

Исследовать работу DV-триггера, включенного по схеме TV-триггера.



Временная схема:



Триггер меняет своё значение на противоположный, если $T = 1$, $V = 1$, иначе ничего не меняется.

Выводы по работе

Удалось построить в Multisim асинхронный RS-триггер, синхронный RS-триггер, синхронный D-триггер, синхронного D-триггера с динамическим

управлением записью в статическом режиме, синхронного DV-триггера с динамическим управлением записью в динамическом режиме, DV-триггера, включенного по схеме TV-триггера, а также построить таблицу по заданным сигналам и посмотреть на временные диаграммы. Значения в таблице совпали с теоретическим результатом.