|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **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 **ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ (ИУ7)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.04** Программная инженерия

**Отчет**

|  |  |
| --- | --- |
| **По лабораторной работе № 1** |  |

«Синхронные одноступенчатые триггеры со статическим и динамическим управлением записью»

**Дисциплина:** Архитектура ЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ7-41Б |  | Савинова М. Г. |
|  | (Группа) |  | (Ф. И. О) |
| Преподаватель | Калитвенцев М. П. |  |  |

Москва, 2023

Содержание

[Цель работы 2](#_Toc129863263)

[Задания 2](#_Toc129863264)

[1. Асинхронный RS-триггер 2](#_Toc129863265)

[2. Синхронный RS-триггер 2](#_Toc129863266)

[3. Синхронный D-триггер в стат. режиме 2](#_Toc129863267)

[4. Синхронный D-триггер с динам. управлением записью в стат. режиме 2](#_Toc129863268)

[5. Синхронный DV-триггер с динам. управлением записью в динам. режиме 2](#_Toc129863269)

[6. DV-триггер, включенный по схеме TV-триггера 2](#_Toc129863270)

# 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**.**

# Задания

## Асинхронный RS-триггер

Это тип электронной схемы, которая использует два входа управления:

* R (reset/сброс)
* S (set/установка)

**Асинхронный** - переход из одного состояния в другое происходит при изменении информационных сигналов и не связан с тактовыми сигналами.

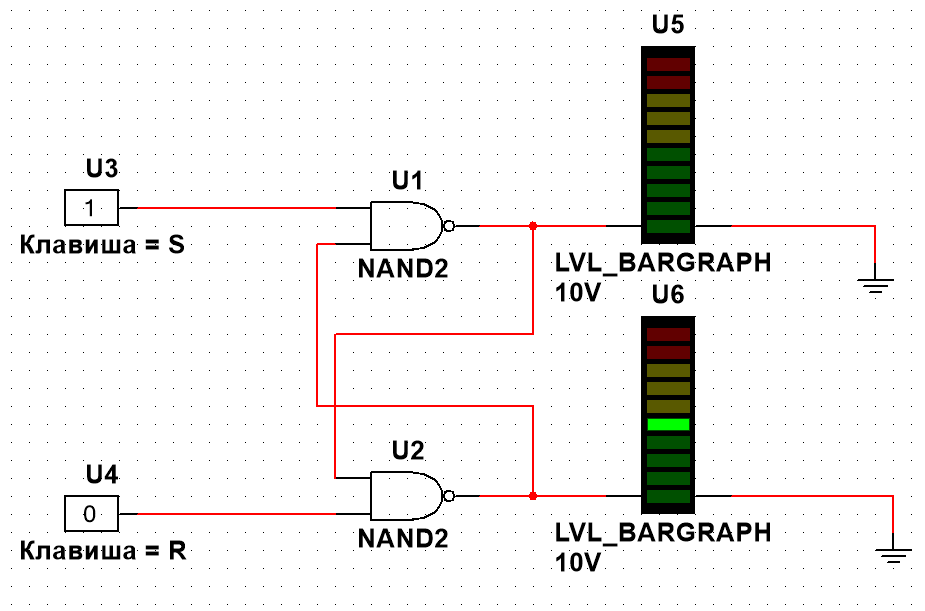


Схема 1. Асинхронный RS-триггер в Multisim

На данной схеме на входе ~S сигнал 1, на ~R, триггер в состоянии Q = 0.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **~S** | **~R** | **Qn** | **Qn+1** | **~Qn+1** | **Пояснение** |
| 0 | 0 | 0 | - | - | Запрещенная операция |
| 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Установка единицы |
| 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | Установка нуля |
| 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Хранение |
| 1 | 1 | 0 |

Таблица 1. Состояния асинхронного RS-триггера

**Вывод:**

RS-триггер хранит информацию 1 бит (0/1), так как сохраняет свое состояние при определенных входных сигналах.

* 0 на ~S переводит триггер в состояние 1, 0 на ~R – в 0;
* 1 на ~R и ~S – сохраняет состояние;
* 0 на ~R и ~S – состояние не определено;

## Синхронный RS-триггер

Имеет два входа управления (R и S) и один вход синхронизации C.

* C = 0 синхронный RS-триггер сохраняет предыдущее значение.
* C = 1 – работает как асинхронный RS-триггер.

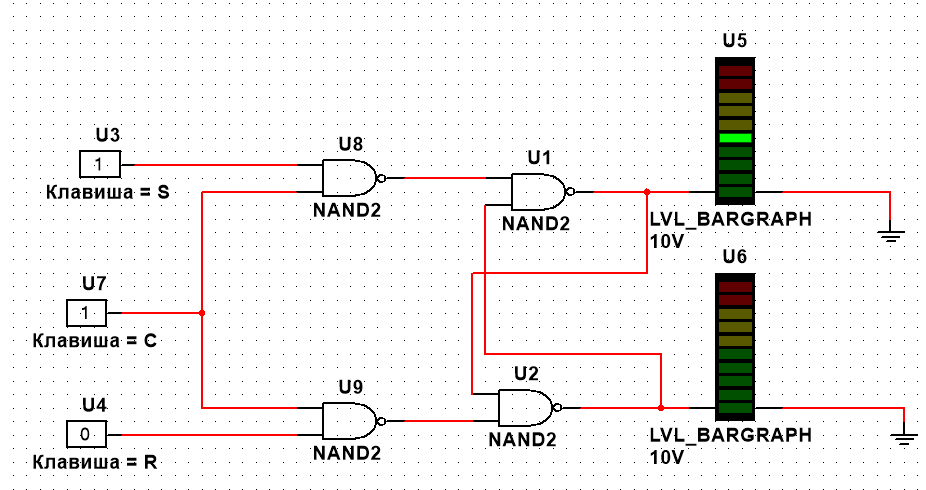
Вход C позволяет внести контроль над сигналом, входящим в триггер.

Схема 2. Синхронный RS-триггер в Multisim

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **Qn(C = 0)** | **Qn+1(C = 1)** | **Qn+2(C = 0)** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | Не определено | Не определено |
| 1 |

Таблица 2. Состояния асинхронного RS-триггера

**Вывод:**

* В режиме хранения, то есть при C = 0, состояние триггера изменить нельзя;
* 0 на S, 0 на R - состояние не меняется;
* 1 на S при С = 1 переводит в состояние 1;
* 1 на R при С = 1 переводит в состояние 0;
* 1 на S, 1 на R - состояние не определено, поскольку при C = 1 индикаторы горят, при переключении – постоянно мигают;

## Синхронный D-триггер в стат. режиме

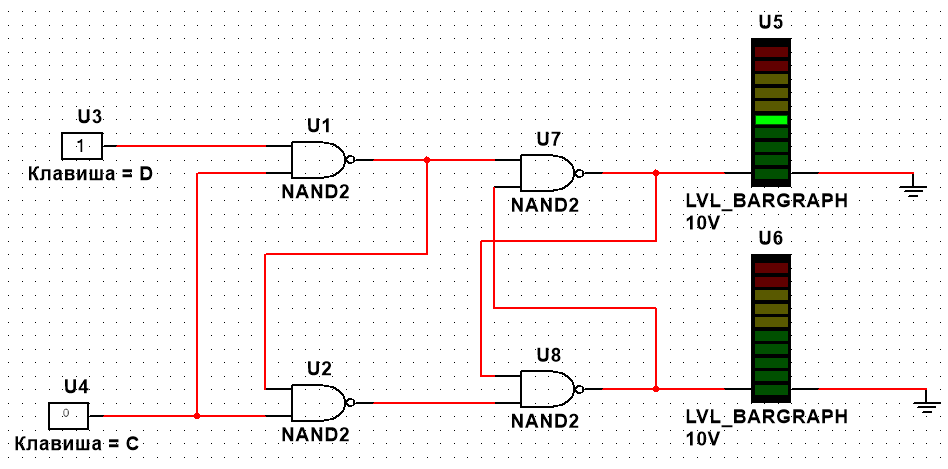
Имеет один информационный вход D, состояние которого с каждым синхронизирующим импульсом передается на выход, т. е. выходные сигналы представляют собой задержанные входные сигналы.

Схема 3. Синхронный D-триггер в Multisim

На схеме D = 0, C = 1, триггер в состояние 0

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **D** | **Qn(C = 0)** | **Qn+1(C = 1)** | **Qn+2(C = 0)** |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 |

Таблица 3. Состояния синхронного D-триггера

**Вывод:**

* Состояние триггера меняется только при C = 1;
* 1 на С, 0 на D – состояние 0;
* 1 на С, 1 на D – состояние 1;
* 1 на С, 0 на D – состояние 0;
* Выходной сигнал такой же как и входной;

## Синхронный D-триггер с динам. управлением записью в стат. режиме

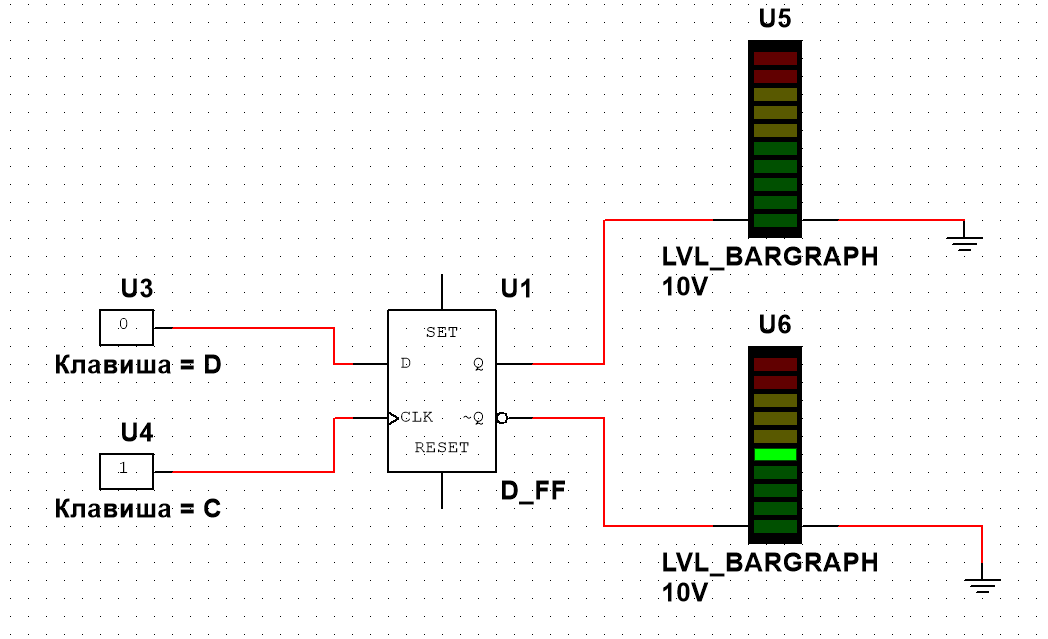
Сигнал D в данном случае меняется только тогда, когда сигнал C меняется.

Схема 4. Синхронный D-триггер c динамическим управлением записью в Multisim

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dn** | **Qn** | **tn** | **tn+1** | **tn+2** | **tn+3** | **tn+4** |
| 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |

Таблица 3. Состояния синхронного D-триггера c динамическим управлением записью

**Вывод:**

## Синхронный DV-триггер с динам. управлением записью в динам. режиме

## DV-триггер, включенный по схеме TV-триггера