



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

## О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 4

Тема: Синхронные одноступенчатые триггеры со статическим  
и динамическим управлением записью

Дисциплина: Схемотехника

Студент

ИУ6-42Б  
(Группа)

25.05.24

(Подпись, дата)

А. П. Плюitto

(И. О. Фамилия)

Преподаватель

25.05.24

(Подпись, дата)

В. Д. Шульман

(И. О. Фамилия)

Москва, 2024

## Содержание

1. Исследовать работу асинхронного RS-триггера с инверсными входами в статическом режиме .....	3
1.1. Таблица переходов .....	3
1.2. Функция переходов .....	3
1.3. Схема .....	4
2. Исследовать работу синхронного RS-триггера в статическом режиме .....	5
2.1. Таблица переходов .....	5
2.2. Функция переходов .....	5
2.3. Схема .....	6
3. Исследовать работу синхронного D триггера в статическом режиме .....	7
3.1. Таблица переходов .....	7
3.2. Функция переходов .....	7
3.3. Схема .....	8
4. Исследовать схему синхронного D-триггера с динамическим управлением записью в статическом режиме .....	9
4.1. Таблица переходов .....	9
4.2. Схема .....	9
4.3. Временная диаграмма .....	10
5. Исследовать работу асинхронного T-триггера .....	11
5.1. Таблица переходов .....	11
5.2. Схема .....	12

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

### 1.1. Таблица переходов

$\overline{R}$	$\overline{S}$	$Q_t$	$Q_{t+1}$
0	0	0	<b>x</b>
0	0	1	<b>x</b>
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Как видно по таблице, чтобы удерживать текущее состояние необходимо просто подавать 0 в R и S. Сигнал будет меняться, если подать логическую единицу на один из этих входов, но не на оба сразу. Если подаем 1 на R то текущее значение становится 0, если на S – 1.

### 1.2. Функция переходов

$$Q_{t+1} = \overline{Q}_t \overline{R} S \vee Q_t \overline{R} S \vee Q_t \overline{R} \overline{S}$$

### 1.3. Схема

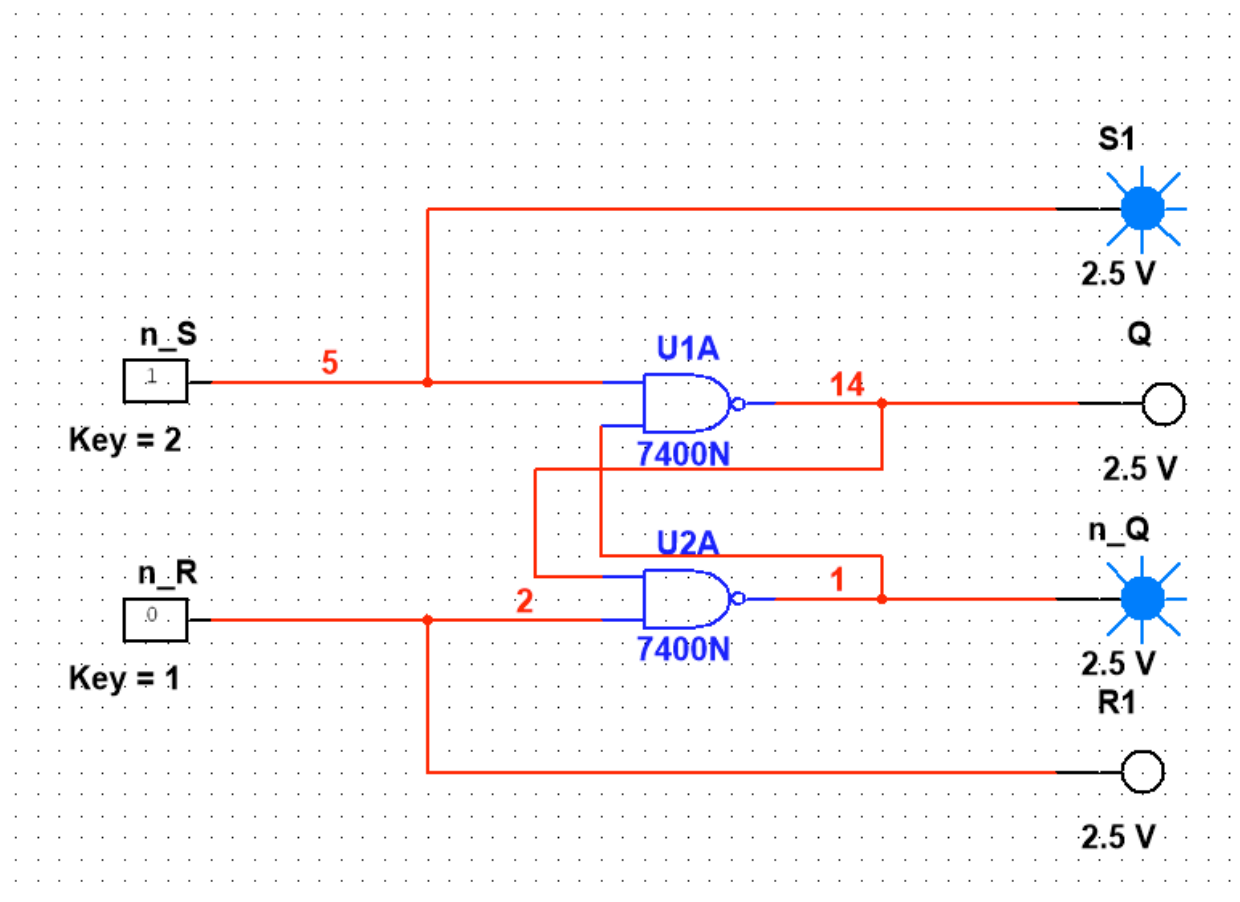


Рисунок 1 — Схема асинхронного RS-триггера

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

### 2.1. Таблица переходов

$C$	$R$	$S$	$Q_t$	$Q_{t+1}$
0	0	0	0	0
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
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	$\times$
1	1	1	1	$\times$

Как видно из таблицы, в данном случае ситуация схожа с заданием 1, но появляется синхронизирующий бит, если его значение равно 0, то при любых R и S триггер не изменит своего состояния.

### 2.2. Функция переходов

$$Q_{t+1} = \overline{C} Q_t \vee C (\overline{Q}_t \overline{R} S \vee Q_t \overline{R} S \vee Q_t \overline{R} \overline{S})$$

## 2.3. Схема

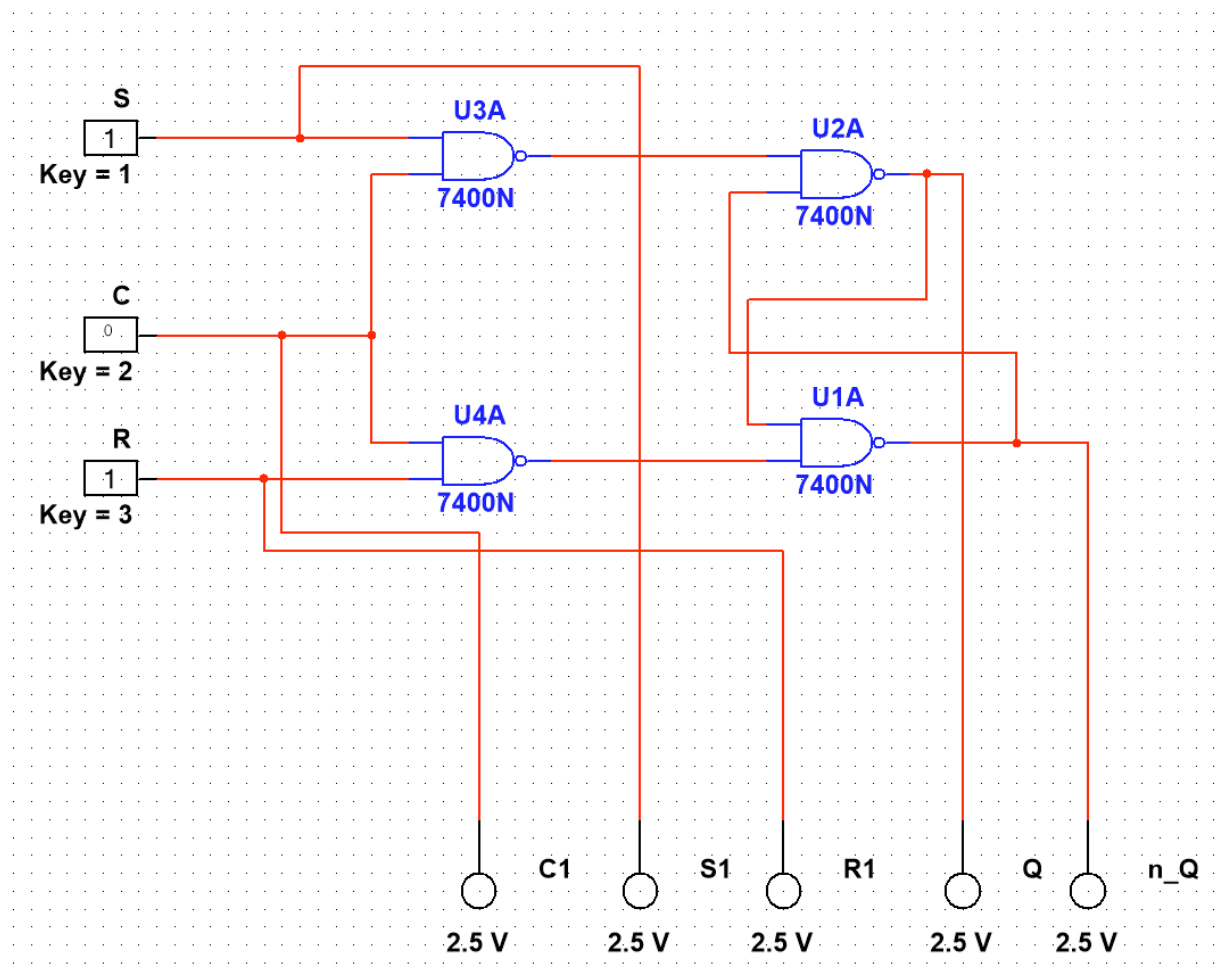


Рисунок 2 — Схема синхронного RS-триггера

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

#### 3.1. Таблица переходов

$C$	$D$	$Q_t$	$Q_{t+1}$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Как видно из таблицы, если бит  $C$  равен 1, то значение триггера равно  $D$ , иначе сохраняется предыдущее.

#### 3.2. Функция переходов

$$Q_{t+1} = \overline{C} \overline{D} Q_t \vee \overline{C} D Q_t \vee C D \overline{Q}_t \vee C D Q_t = \overline{C} Q_t \vee C D$$

### 3.3. Схема

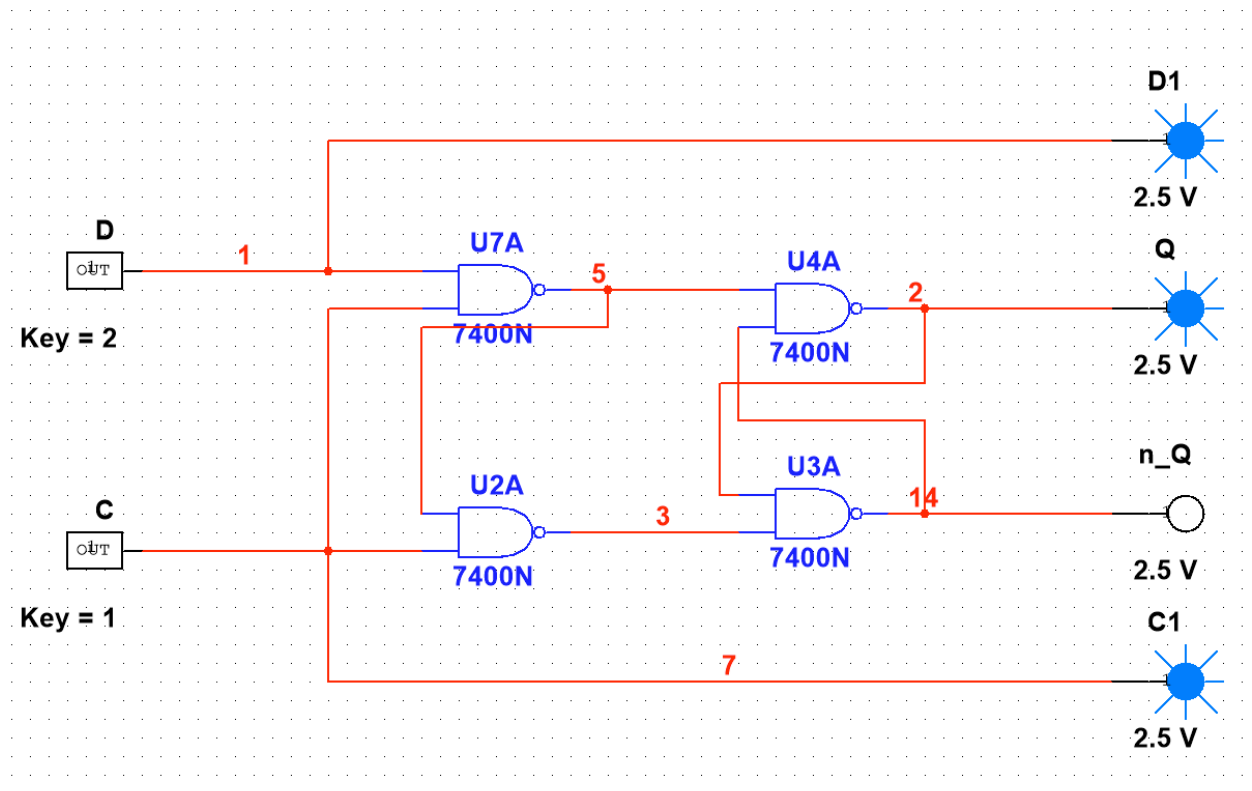


Рисунок 3 — Схема синхронного D-триггера



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

**4.1. Таблица переходов**

$C$	$D$	$Q_t$	$Q_{t+1}$
0	<b>x</b>	0	0
0	<b>x</b>	1	1
$0 \rightarrow 1$	1	<b>x</b>	1
$0 \rightarrow 1$	0	<b>x</b>	0
$1 \rightarrow 0$	<b>x</b>	0	0
$1 \rightarrow 0$	<b>x</b>	1	1

C меняется динамически, если меняется в 1, то записываем значение D в триггер, если меняется на 0 значение в D не записывается.

**4.2. Схема**

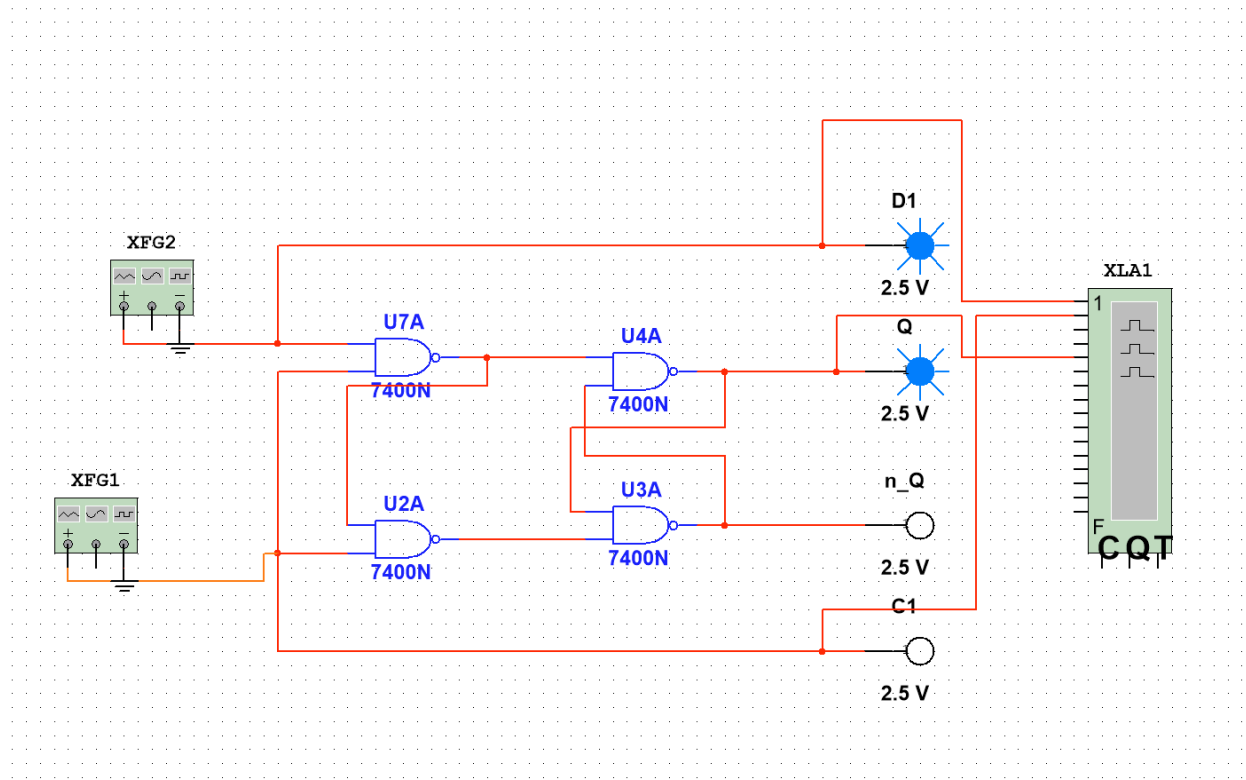


Рисунок 4 — Схема с динамическими сигналами

4.3. Временная диаграмма

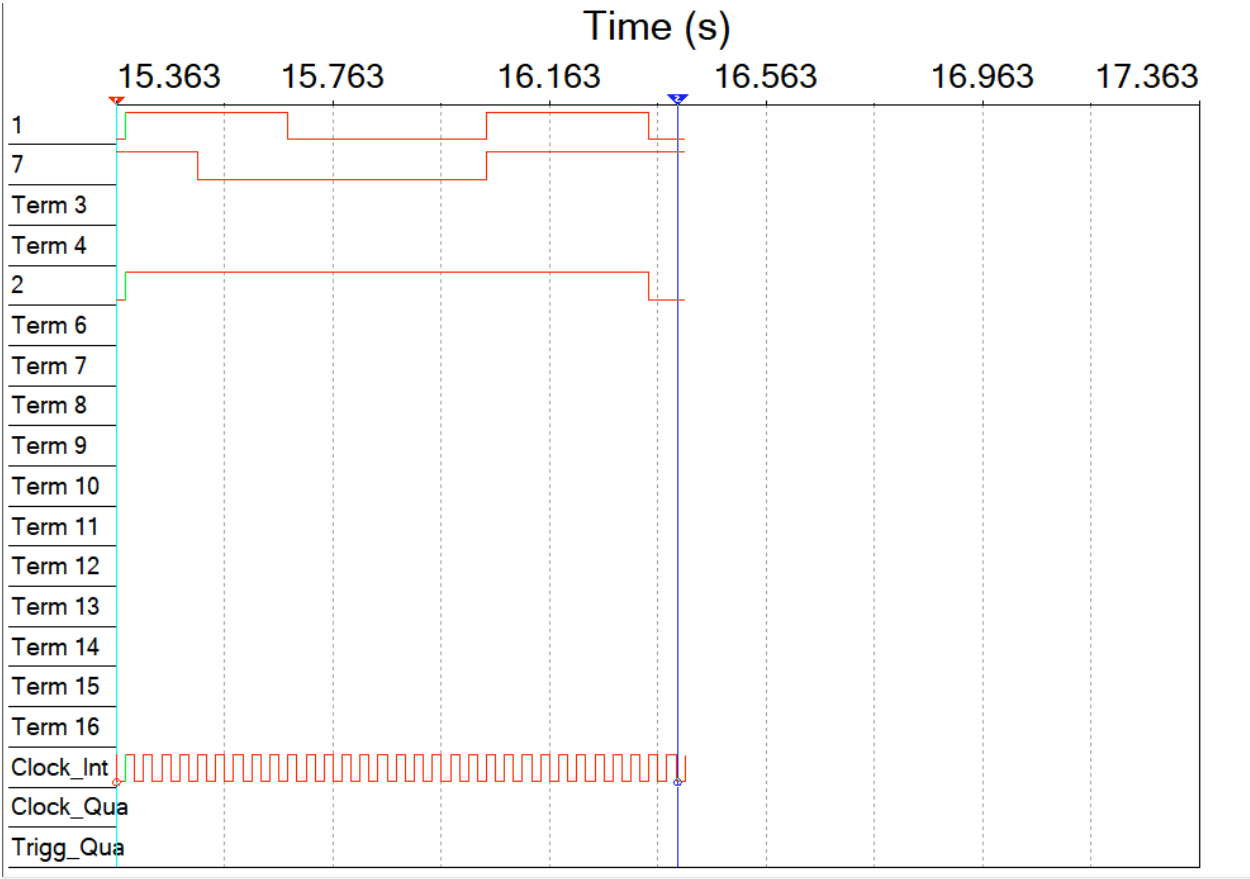


Рисунок 5 — Временная диаграмма

## 5. Исследовать работу асинхронного Т-триггера

### 5.1. Таблица переходов

$R$	$S$	$T$	$Q_t$	$Q_{t+1}$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	x	x	1
1	0	x	x	0
1	1	x	x	x

Таблица переходов похожа на таблицу обычного инвертора, но с некоторой памятью: если  $T$  равен 1, то триггер инвертирует предыдущее значение.

## 5.2. Схема

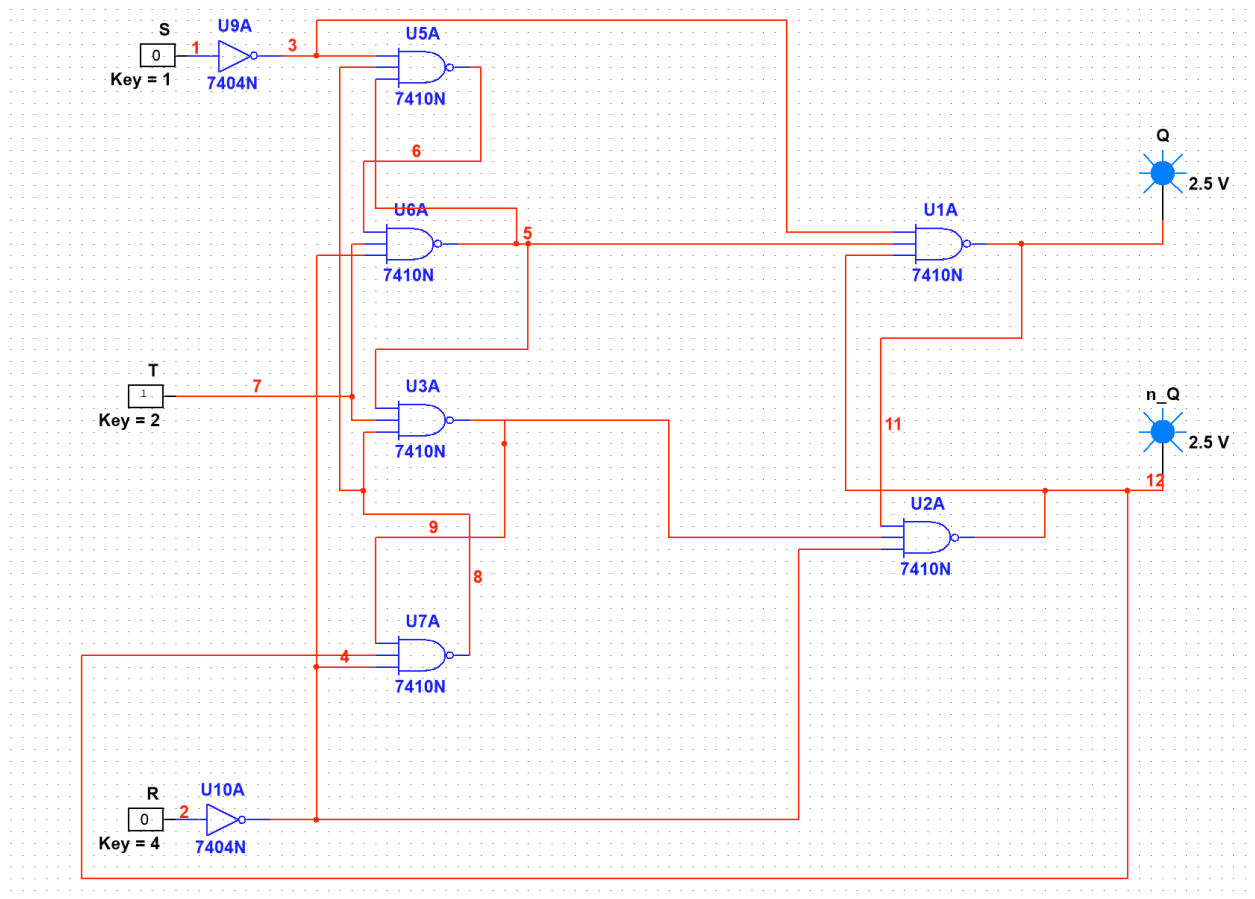


Рисунок 6 — Схема Т триггера