



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**"МИРЭА - Российский технологический университет"**  
**РТУ МИРЭА**

---

Институт кибернетики  
Кафедра общей информатики

**ОТЧЕТ**  
**ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 10**  
**изучение работы триггеров**  
**по дисциплине**  
**«ИНФОРМАТИКА»**

Выполнил студент группы ИКБО-29-20

*Хан А.А.*

Принял доцент, к.т.н.

*Норица В.М.*

Практическая  
работа выполнена

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

(подпись руководителя)

Москва 2020

## Содержание

1. Постановка задачи .....	3
2. Схемы триггеров и их таблицы истинности .....	4
2.1. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ .....	4
2.2. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ.....	5
2.3. Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ.....	6
2.4. Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ .....	7
2.5. Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ .....	8
2.6. Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ.....	9
2.7. Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ .....	10
2.8. Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера .....	11
2.9. JK-триггер.....	12
3. Вопросы, заданные преподавателем .....	13
ВЫВОДЫ .....	14
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	15

## **1. Постановка задачи**

Изучить на практике работу триггеров.

## 2. Схемы триггеров и их таблицы истинности

### 2.1. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Рассмотрим одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 1) и его функциональная схема (рис. 1).

Таблица 1

$\bar{S}$	$\bar{R}$	$Q(t + 1)$	$\overline{Q(t + 1)}$	Режим
0	0	1	1	Запрещенная комбинация
0	1	1	0	Установка 1
1	0	0	1	Установка 0
1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

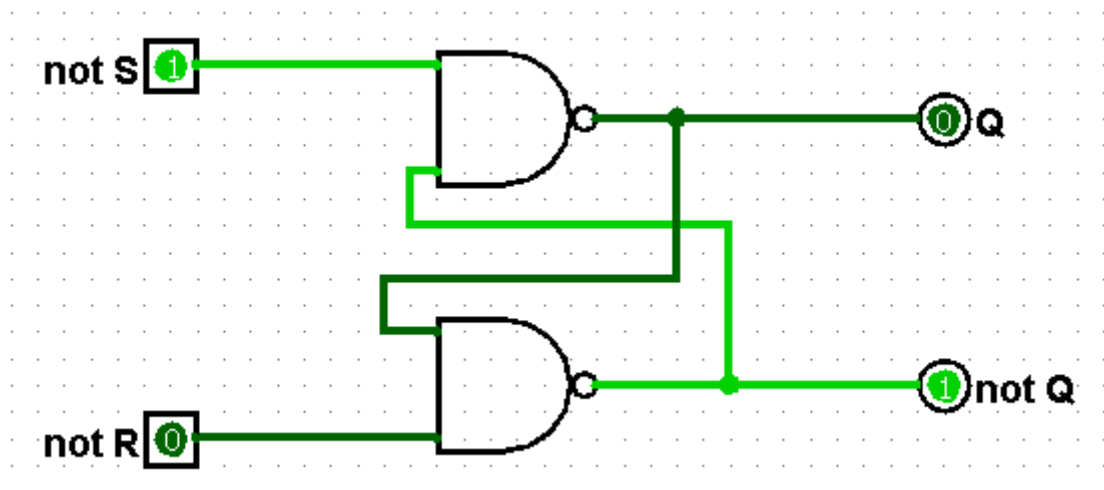


Рис. 1. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

## 2.2. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

Рассмотрим одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 2) и его функциональная схема (рис. 2).

Таблица 2

$S$	$R$	$Q(t + 1)$	$\overline{Q}(t + 1)$	Режим
0	0	$Q(t)$	$\overline{Q}(t)$	Хранение
0	1	0	1	Установка 0
1	0	1	0	Установка 1
1	1	0	0	Запрещенная комбинация

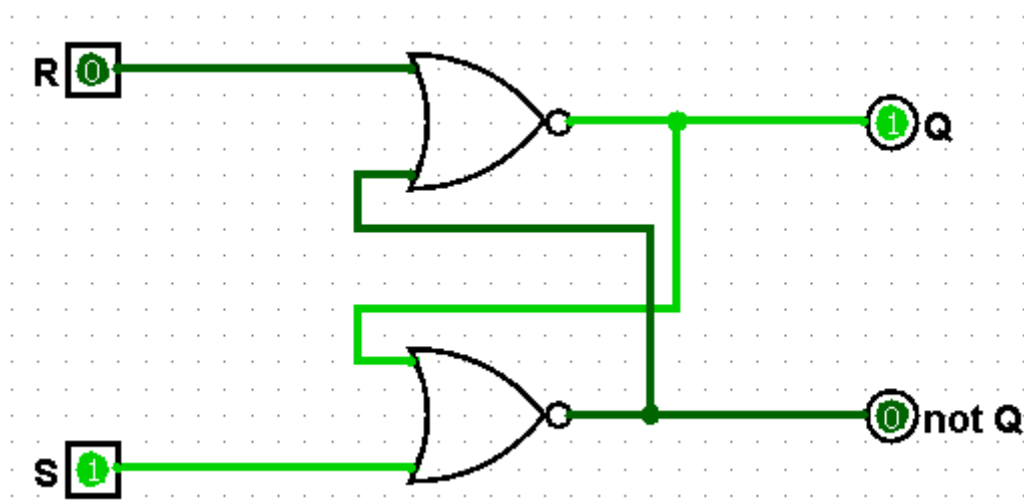


Рис. 2. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

## 2.3. Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Рассмотрим одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 3) и его функциональная схема (рис. 3).

Таблица 3

$C$	$S$	$R$	$Q(t + 1)$	$\overline{Q(t + 1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	1	0	1	Установка 0
1	1	0	1	0	Установка 1
1	1	1	1	1	Запрещенная комбинация

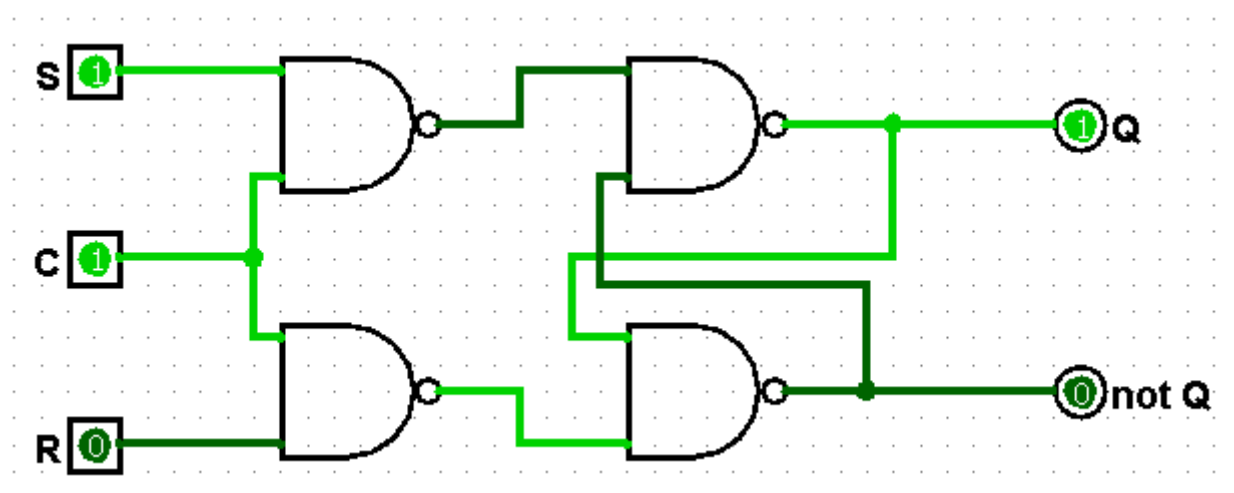





Рис. 3. Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

## 2.4. Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

Рассмотрим двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 4) и его функциональная схема (рис. 4).

Таблица 4

$C$	$\bar{S}$	$\bar{R}$	$S$	$R$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	*	*	1	1	Запрещенная комбинация
*	0	1	*	*	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	*	*	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
	1	1	0	1	0	1	Синхронная установка 0
	1	1	1	0	1	0	Синхронная установка 1
	1	1	1	1	1	1	Запрещенная комбинация

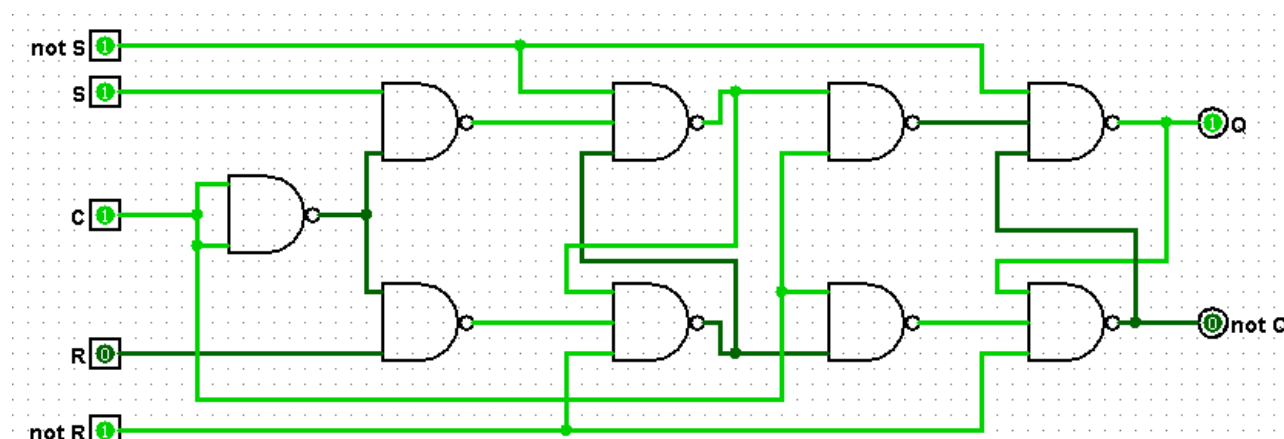


Рис. 4. Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

## 2.5. Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

Рассмотрим одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 5) и его функциональная схема (рис. 5).

Таблица 5

$C$	$D$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	0	0	1	Установка 0
1	1	1	0	Установка 1

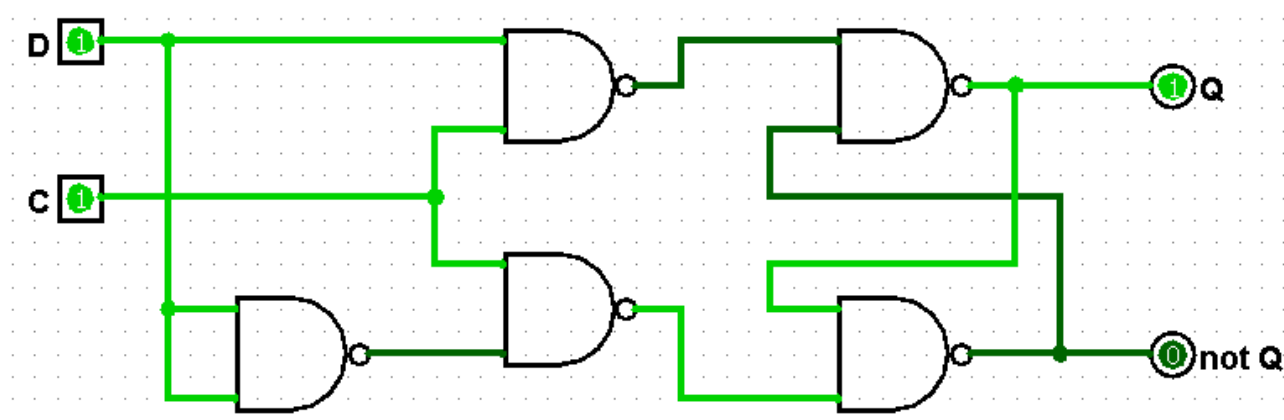





Рис. 5. Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ



## 2.6. Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

Рассмотрим динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 6) и его функциональная схема (рис. 6).

Таблица 6

$C$	$\bar{S}$	$\bar{R}$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
	0	0	0	0	Запрещенная комбинация
	0	1	1	0	Синхронная установка 1
	1	0	0	1	Синхронная установка 0
*	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

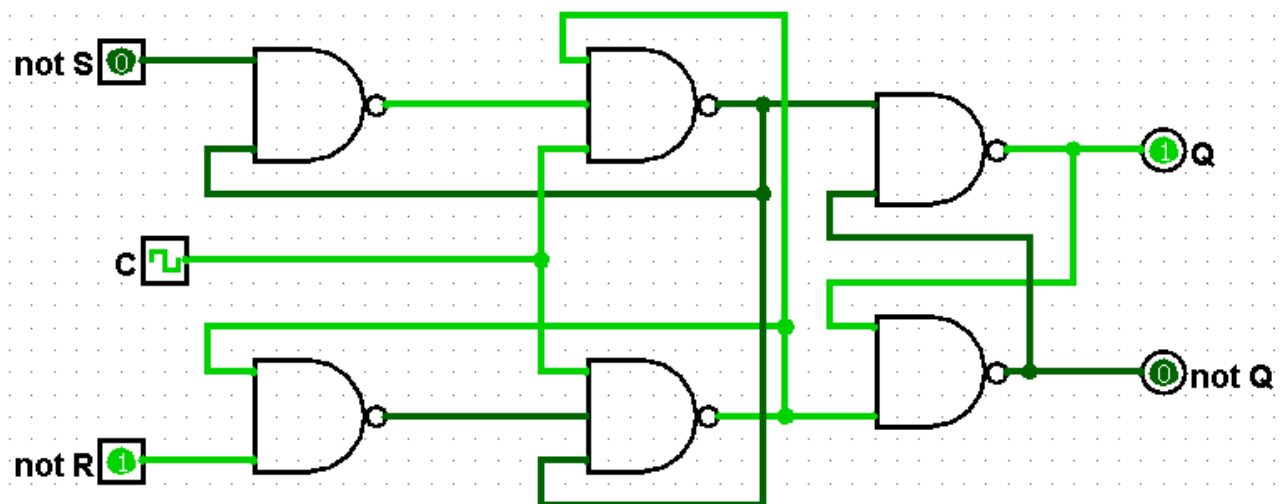





Рис. 6. Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

## 2.7. Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

Рассмотрим динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ. Таблица истинности триггера (таблица 7) и его функциональная схема (рис. 7).

Таблица 7

$C$	$\bar{S}$	$\bar{R}$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
0	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
	1	1	1	1	Запрещенная комбинация
	0	1	1	0	Синхронная установка 1
	1	0	0	1	Синхронная установка 0
*	0	0	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение

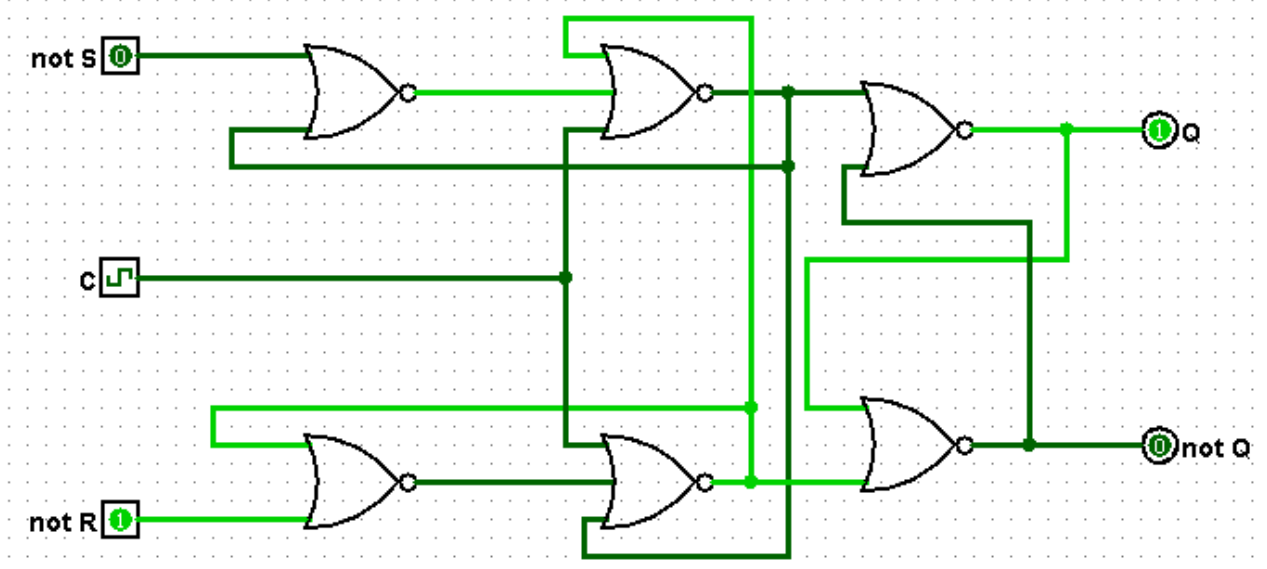



Рис. 7. Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

## 2.8. Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

Рассмотрим Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера. Таблица истинности триггера (таблица 8) и его функциональная схема (рис. 8).

Таблица 8

$T$	$\bar{S}$	$\bar{R}$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	1	1	Запрещенная комбинация
*	0	1	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
	1	1	$\overline{Q(t)}$	$Q(t)$	Переключение в противоположное состояние

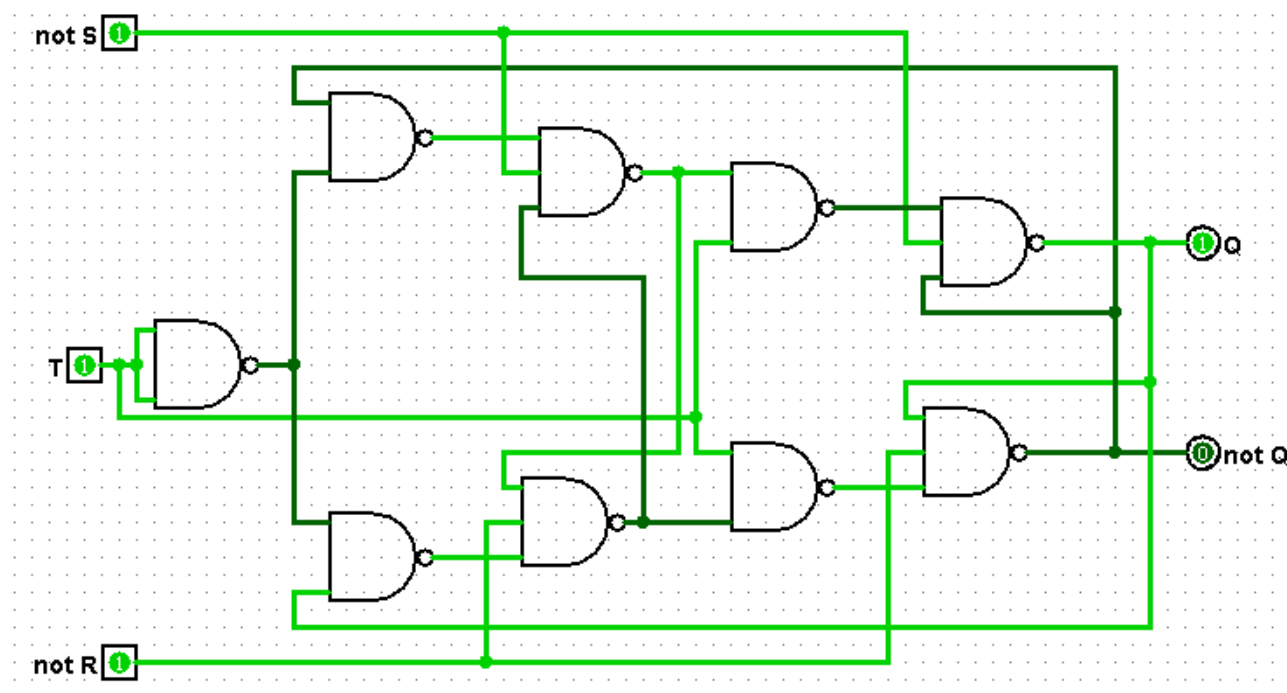


Рис. 8. Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

## 2.9. JK-триггер

Рассмотрим JK-триггер, выполненный по схеме без инвертора. Таблица истинности триггера (таблица 9) и его функциональная схема (рис. 9).

Таблица 9

$C$	$\bar{S}$	$\bar{R}$	$J$	$K$	$Q(t+1)$	$\overline{Q(t+1)}$	Режим
*	0	0	*	*	1	1	Запрещенная комбинация
*	0	1	*	*	1	0	Асинхронная 1
*	1	0	*	*	0	1	Асинхронный 0
0	1	1	*	*	$Q(t)$	$\overline{Q(t)}$	Хранение
1	1	1	1	⌞	0	1	Подмена входов С и К (“Аномалия”)
1	1	1	⌞	1	1	1	Подмена входов С и R (“Аномалия”)
⌞	1	1	0	1	0	1	Синхронная установка 0
⌞	1	1	1	0	1	0	Синхронная установка 1
⌞	1	1	1	1	1	1	Режим Т-триггера

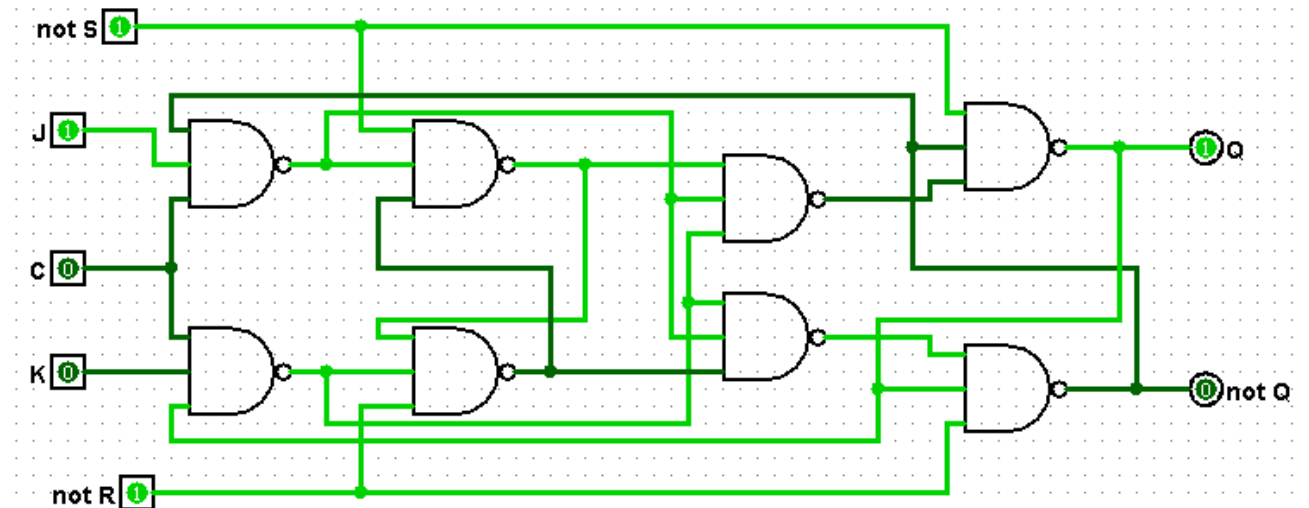


Рис. 9. JK-триггер, выполненный по схеме без инвертора

### **3. Вопросы, заданные преподавателем**

## **ВЫВОДЫ**

В результате выполнения практической были изучены триггеры, а также были собраны их схемы в среде моделирования Logisim.

## СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. –102с. (Дата обращения 20.11.2020)
2. Лекционный материал Смирнова С.С. (Дата обращения 20.11.2020)
3. Справочная служба Logisim [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cburch.com/logisim/ru/docs.html>, свободный – (Дата обращения 20.11.2020)
4. Программа построения и моделирования логических схем Logisim. <http://www.cburch.com/logisim/> (Дата обращения 20.11.2020)