



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт радиоэлектроники и информатики
Кафедра геоинформационных систем

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

Выполнил студент группы *ИНБО-10-23*

Боргачев Т. М.

Принял
Ассистент кафедры ГИС
Ассистент кафедры ГИС

Синичкина Д. А.
Чижикова Н. С.

Практическая
работа выполнена

«__»_____2023 г.

«Зачтено»

«__»_____2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	4
2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ	4
2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ	4
2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ.....	5
2.4 Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ	6
2.5 Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ	7
2.6 Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ.....	7
2.7 Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ	8
2.8 Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера	9
2.9 JK-триггер.....	10
3 ВЫВОДЫ.....	11
4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ	12

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Изучить на практике работу триггеров:

1. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ
2. Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ
3. Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ
4. Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ
5. Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ
6. Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ
7. Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ
8. Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера
9. JK-триггер

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Таблица 1 – Таблица переходов триггера 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

Функциональная схема одноступенчатого асинхронного RS-триггера на элементах И-НЕ (рис. 1).

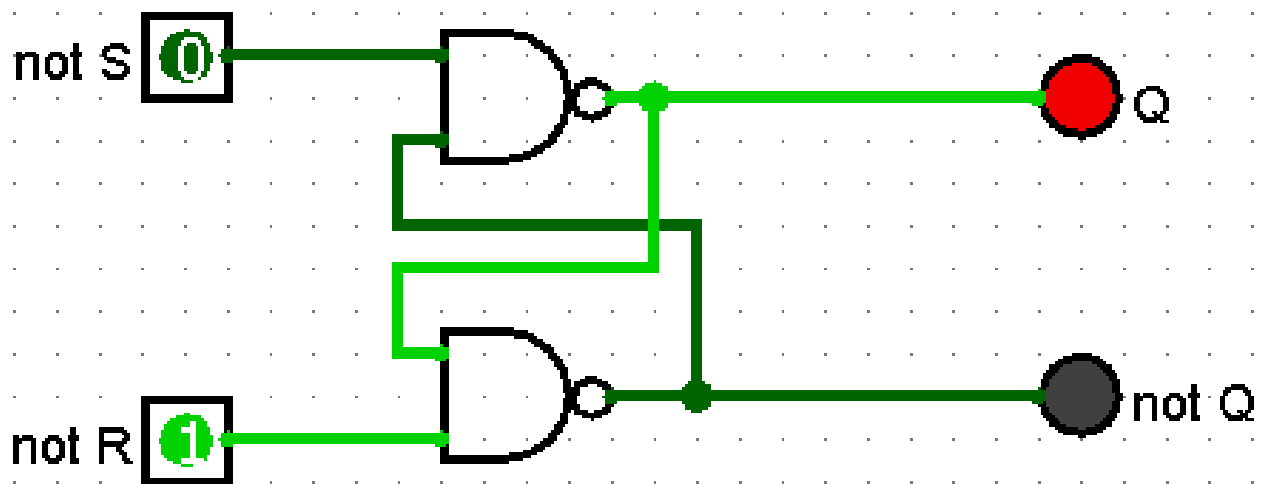


Рисунок 1 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

2.2 Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

Таблица 2 – Таблица переходов триггера 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

Функциональная схема одноступенчатого асинхронного триггера на

элементах ИЛИ-НЕ (рис. 2).

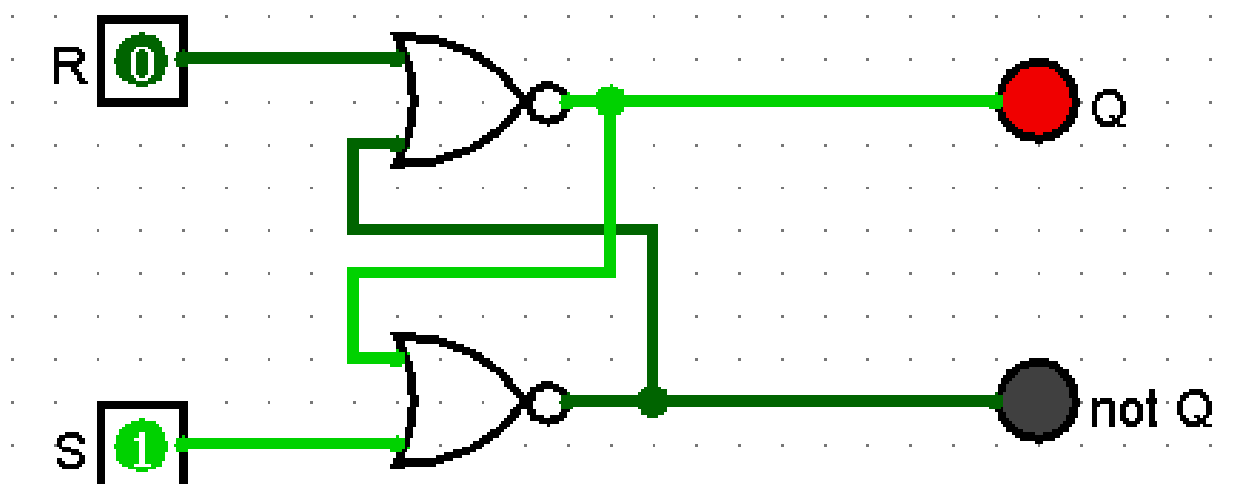


Рисунок 2 - Одноступенчатый асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

2.3 Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

Таблица 3 – Таблица переходов триггера 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

Функциональная схема одноступенчатого синхронного RS-триггера на элементах И-НЕ (рис. 3).

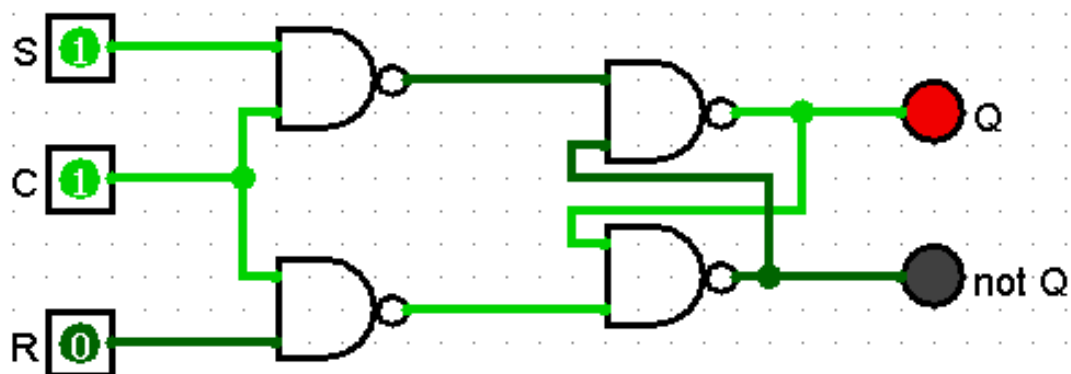





Рисунок 3 - Одноступенчатый синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ

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

Таблица 4 – Таблица переходов триггера 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	1	0	Синхронная установка 0
	1	1	1	0	1	0	Синхронная установка 1
	1	1	1	1	1	1	Запрещенная комбинация

Функциональная схема двухступенчатого синхронного RS-триггера с асинхронными входами предустановки, выполненного на элементах И-НЕ (рис. 4).

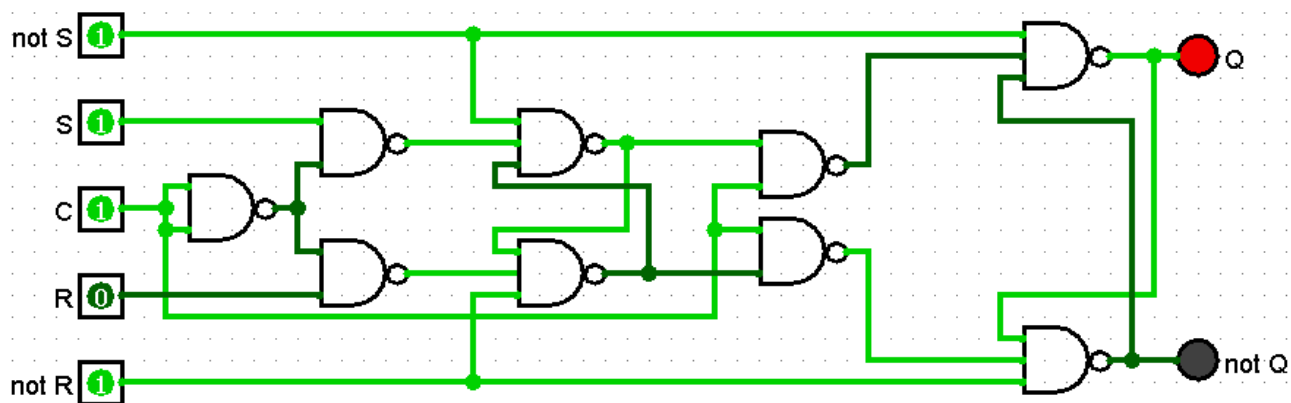


Рисунок 4 - Двухступенчатый синхронный RS-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 5 – Таблица переходов триггера 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

Функциональная схема одноступенчатого D-триггера, выполненного на элементах И-НЕ (рис. 5).

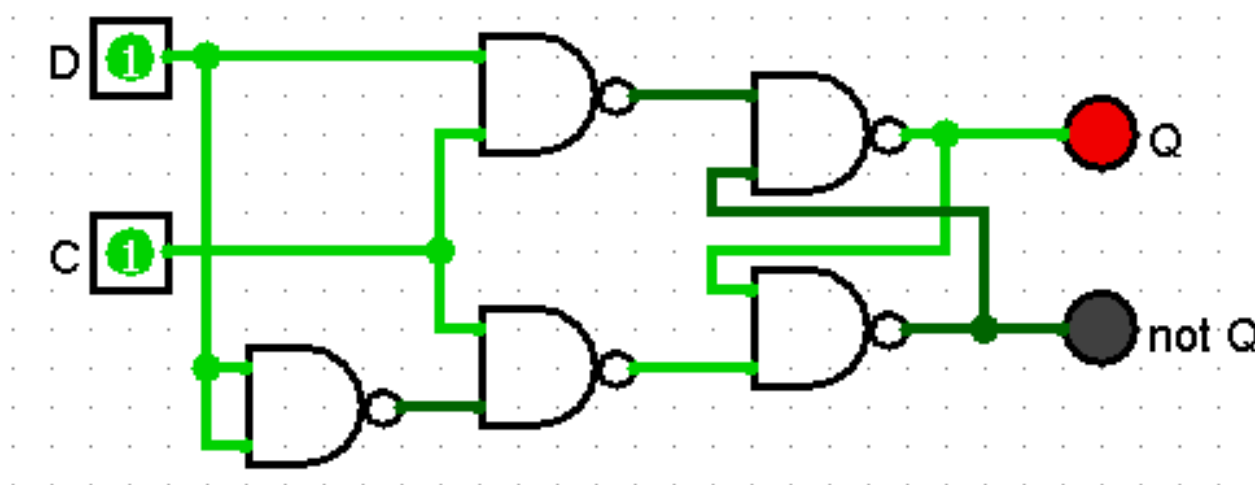


Рисунок 5 – Одноступенчатый D-триггер, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 6 – Таблица переходов триггера 6

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

Функциональная схема динамического RS-триггера, работающего по переднему фронту, выполненного на элементах И-НЕ (рис. 6).

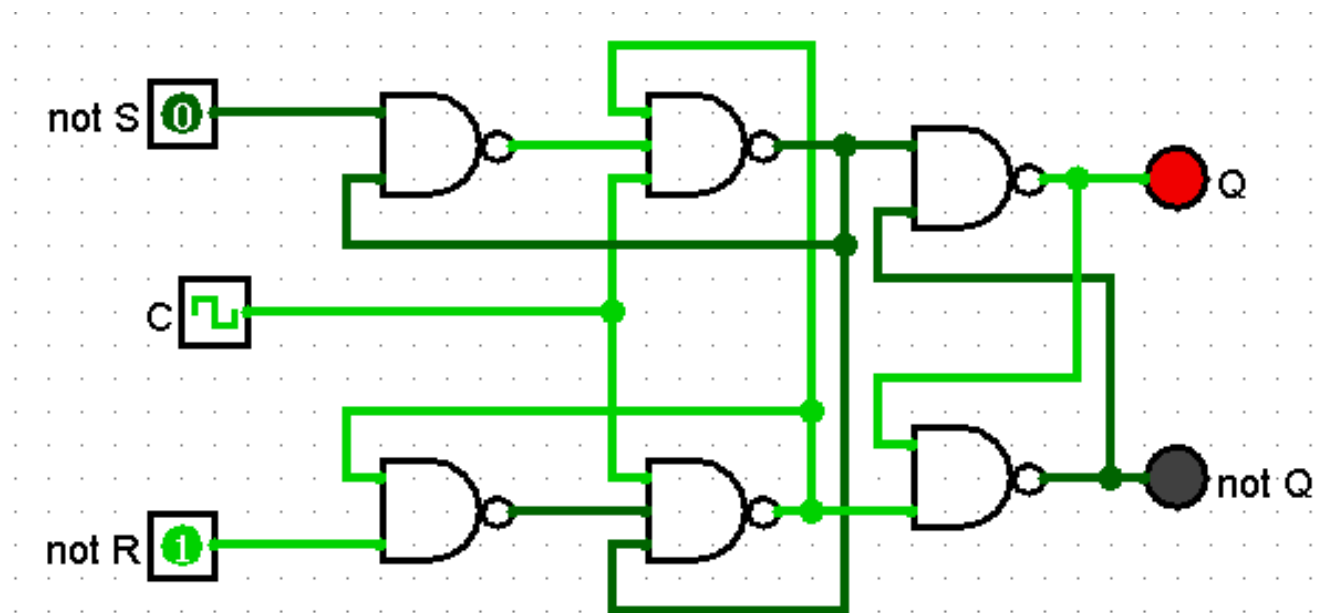


Рисунок 6 - Динамический RS-триггер, работающий по переднему фронту, выполненный на элементах И-НЕ

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

Таблица 7 – Таблица переходов триггера 7

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

Функциональная схема динамического RS-триггера, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ (рис. 7).

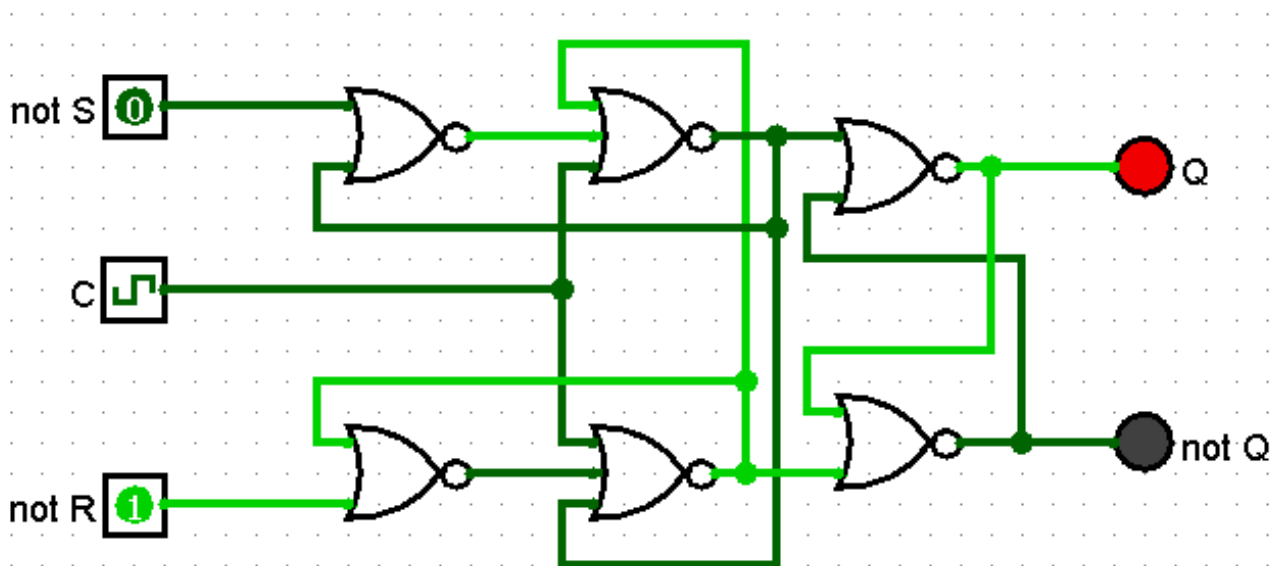


Рисунок 7 - Динамический RS-триггер, работающий по заднему фронту, выполненный на элементах ИЛИ-НЕ

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

Таблица 8 – Таблица переходов триггера 8

T	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
\neg	1	1	$\overline{Q}(t)$	$Q(t)$	Переключение в противоположное состояние

Функциональная схема Т-триггера с асинхронными входами предустановки, выполненного на основе двухступенчатого RS-триггера (рис. 8).

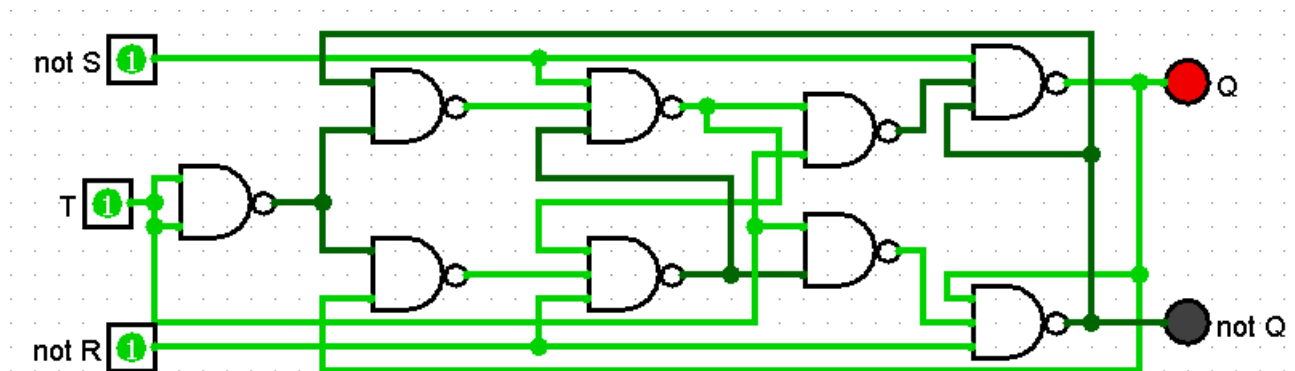


Рисунок 8 - Т-триггер с асинхронными входами предустановки, выполненный на основе двухступенчатого RS-триггера

2.9 JK-триггер

Таблица 9 - Таблица переходов JK-триггера

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	\neg	0	1	Подмена входов C и K
1	1	1	\neg	1	1	1	Подмена входов C и J
\neg	1	1	1	1	0	1	Синхронная установка 0
\neg	1	1	1	0	1	0	Синхронная установка 1
\neg	1	1	1	1	1	1	Режим Т-триггера

Функциональная схема JK-триггера (рис. 9).

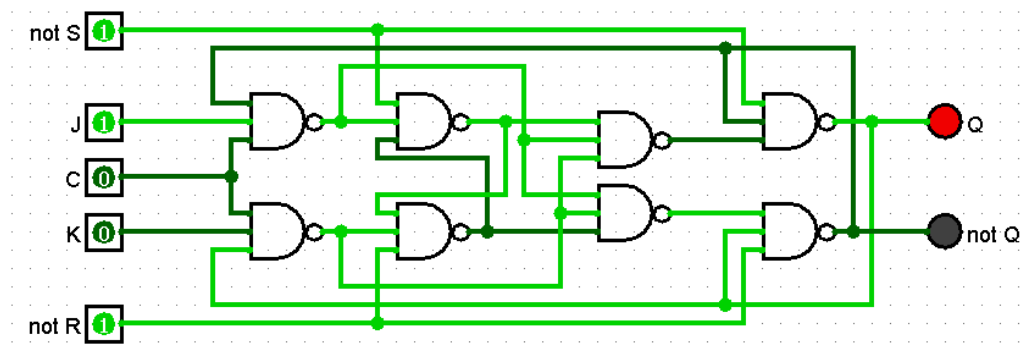


Рисунок 9 – JK-триггер

3 ВЫВОДЫ

На практике была изучена работа различных триггеров, посредством составления их таблиц истинности, а также функциональных схем в лабораторном комплексе.

Работа была продемонстрирована преподавателю.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Смирнов, С.С., Карпов Д.А., Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. — 102 с. - URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/HQgynJsikf2ZsE3?dir=undefined&path=%2F&openfile=9637128> (дата обращения: 30.09.2023). - Режим доступа: Электронно-облачная система – Cloud MIREA РТУ МИРЭА. - Текст: электронный.
2. Требования к оформлению электронных отчетов по работам 5-12-М., МИРЭА – Российский технологический университет. – 10с. – URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/HQgynJsikf2ZsE3?dir=undefined&path=%2FЛОВАТ%2FТребованияПоОформлениюОтчетов&openfile=9815338> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: Электронно-облачная система – Cloud MIREA РТУ МИРЭА. - Текст: электронный.