



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э.  
Баумана (национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК "Информатика и управление"**

**КАФЕДРА ИУК6 "Защита информации"**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

**ДИСЦИПЛИНА:** «Схемотехника дискретных устройств»

**ТЕМА:** «Триггеры»

Выполнил: студент гр. ИУК5-42Б

Ли Р. В.

(подпись)

Проверил:

Корнеев А. А.

(подпись)

Дата сдачи (защиты)

27.05.24

Результаты сдачи (защиты):

Защито

Количество рейтинговых баллов:

Калуга, 2024

**Цель работы:** ознакомление с основными характеристиками и испытание интегральных триггеров  $RS$ ,  $D$ ,  $T$  и  $JK$ .

**Задание 1.** Собрать на рабочем поле среды **Micro-Cap 12** схему для испытания *асинхронного RS-триггера* и установить в диалоговых окнах компонентов их параметры или режимы работы.

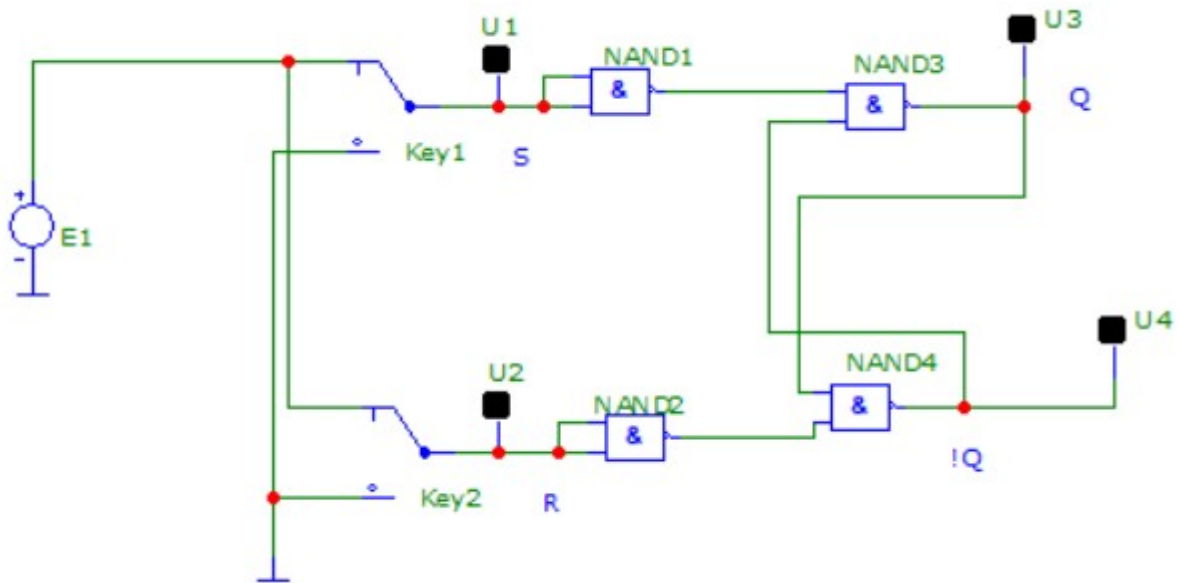


Рисунок 1 - Логическая схема асинхронного RS-триггера

Таблица 1 - Таблица истинности RS-триггера

$R$	$S$	$Q$	$!Q$
0	0	Хранение бита	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Запрещенное состояние	

**Задание 2.** Подключить к входам триггера логический генератор (генератор слова), запрограммировав его первые три ячейки кодами 00, 10 и 01.

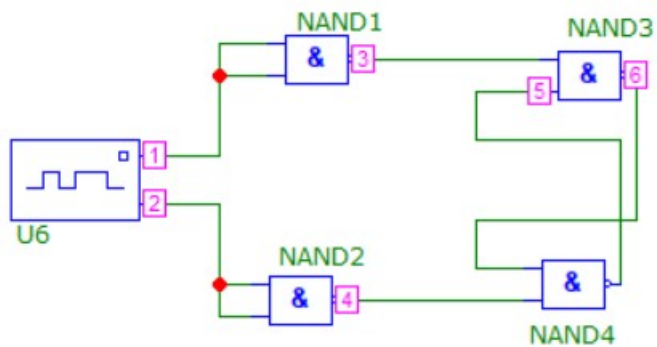


Рисунок 2 - Логическая схема RS-триггера

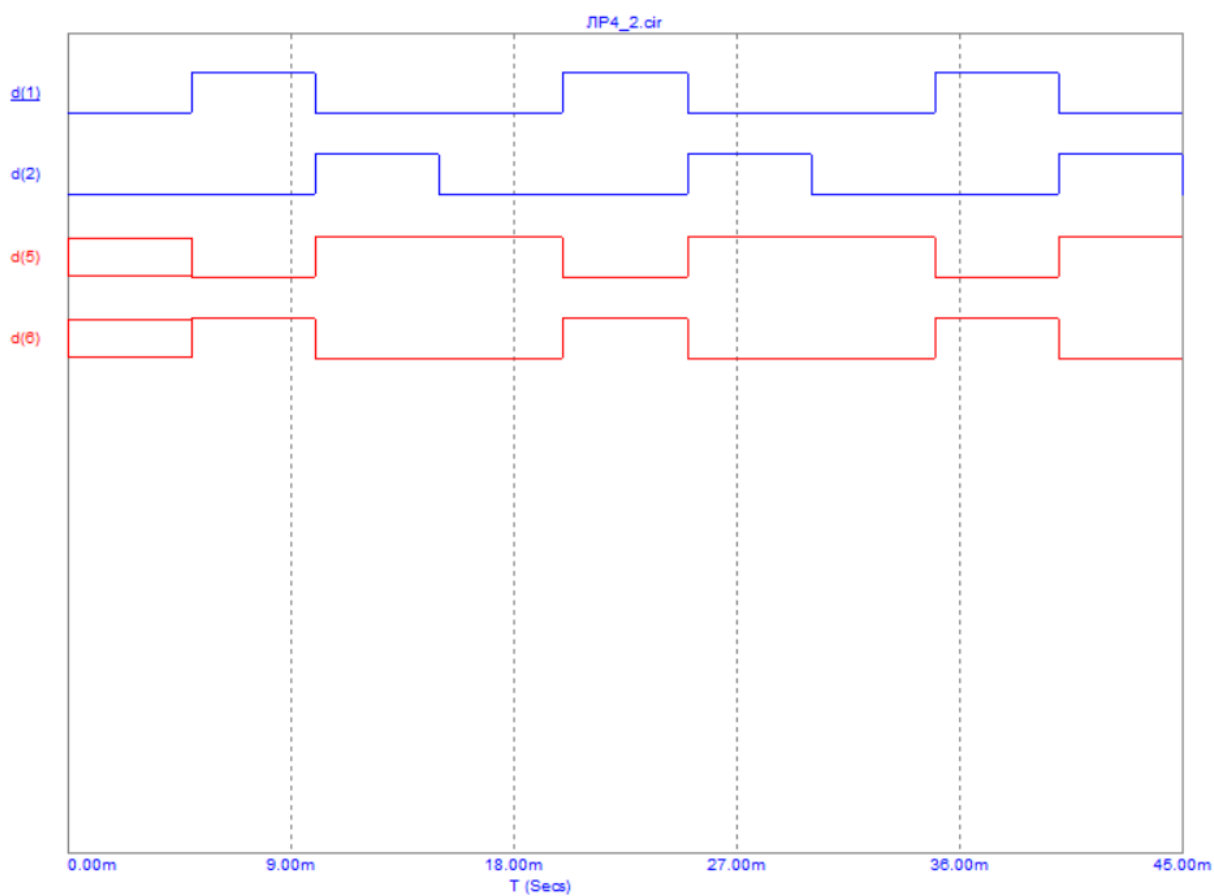


Рисунок 3 - Временные диаграммы

**Задание 3.** Собрать на рабочем поле среды **Micro-Cap 12** схему для испытания триггеров *JK*, *T* и *D*.

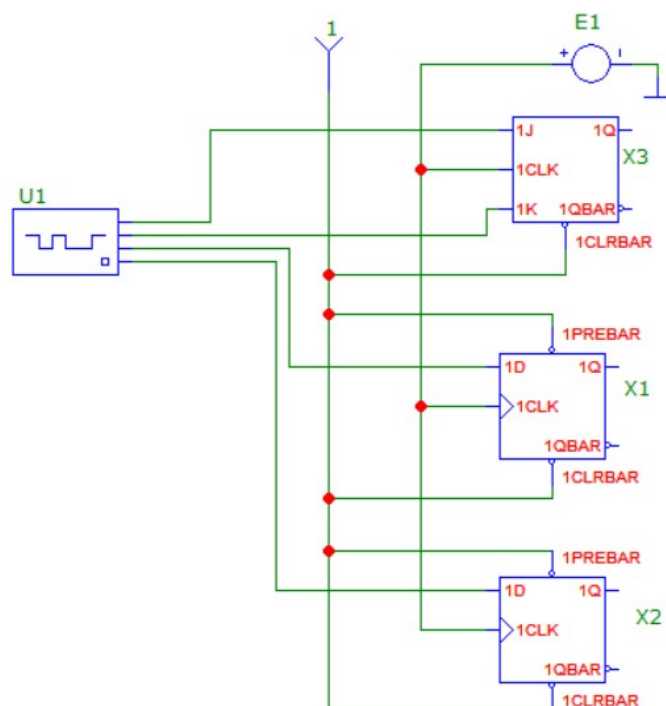


Рисунок 4 - Логическая схема испытания JK, T, D триггеров

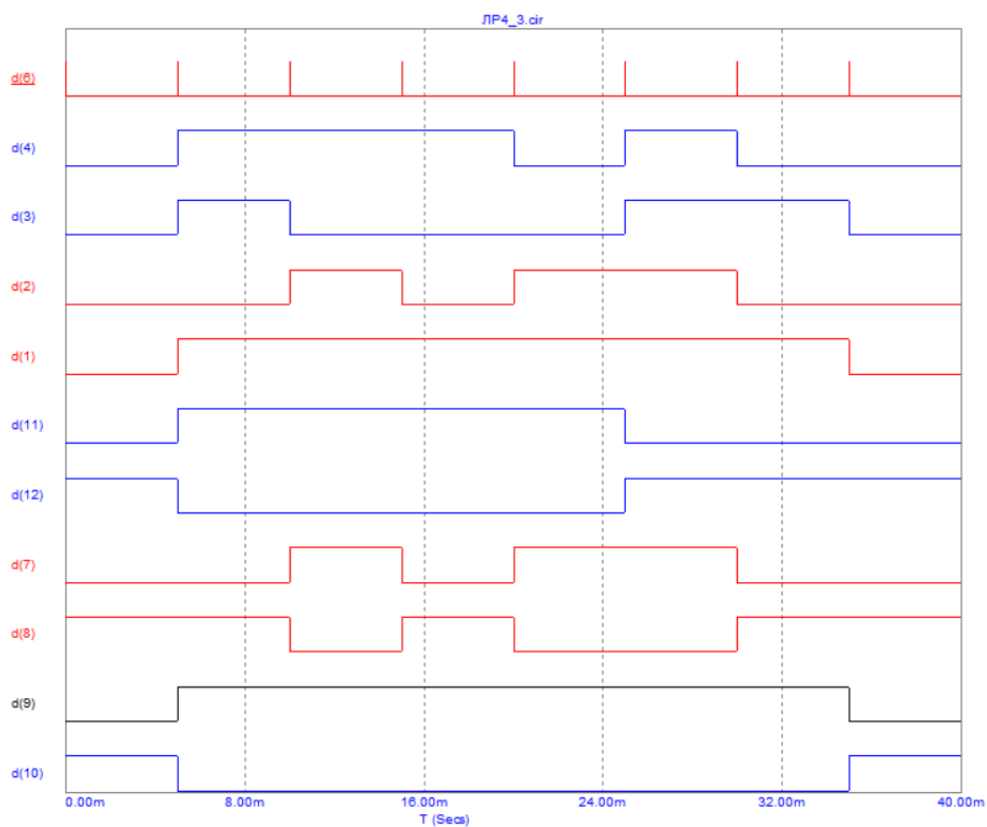


Рисунок 5 - Временные диаграммы

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы ознакомились с основными характеристиками и испытанием интегральных триггеров  $RS$ ,  $D$ ,  $T$  и  $JK$ .

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К РАБОТЕ 4

1. Укажите, какая **комбинация** логических сигналов является запрещенной для асинхронного  $RS$ -триггера:

- 01;
- 11;
- 10;
- 00.

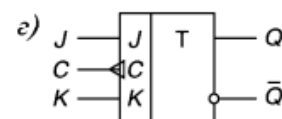
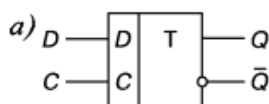
2. Укажите **условное графическое обозначение**:

- 1)  $JK$ -
- а;
  - б;
  - в;
  - г;

триггера:

- 2)  $RS$ -
- а
  - б;
  - в;
  - г;

триггера: ;



3. Укажите **условное графическое обозначение**:

1)  $T$ -триггера, выполненного на основе  $JK$ -триггера:

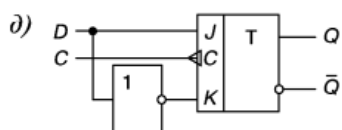
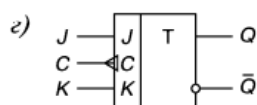
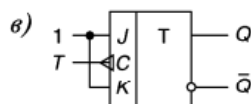
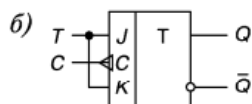
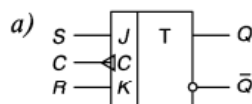
- а
- б;
- в;
- г;
- д;
- е;

;

2)  $D$ -триггера, выполненного на основе  $JK$ -триггера:

- а
- б;
- в;
- г;
- д;
- е;

;



4. Укажите, нашли ли широкое применение **асинхронные**  $D$ -триггеры:

- Да;
- Нет.

5. Укажите, как **функционирует**  $JK$ -триггер при комбинации  $J = 1, K = 1$  на входе:

- триггер находится в режиме хранения;
- триггер работает в счетном режиме;
- такая комбинация сигналов на входе является запрещенной.

6. Укажите значение **сигнала на выходе**  $JK$ -триггера при комбинации  $J = 1, K = 0$  на входе и  $Q = 1$  после окончания действия синхроимпульса:

- 0;
- 1;
- Неопределенность: 0 или 1.

7. Укажите **аналитическое выражение**, описывающее работу:

a)  $Q^{t+1} = Q^t \bar{T} + \bar{Q}^t T$ ;

b)  $Q^{t+1} = S + Q^t \bar{R}$ ;

c)  $Q^{(t+1)} = Q^t \bar{C}^t + \bar{Q}^t C^t$ ;

d)  $Q^{(t+1)} = \bar{K}^t Q^t + J^t \bar{Q}^t$ ;

1)  $RS$ -триггера: •  $a$ ; •  **$b$**  •  $v$ ; •  $z$ ;

;

2)  $JK$ -триггера: •  $a$ ; •  $b$  •  $v$ ; •  **$z$** ;

;

3)  $T$ -триггера: •  **$a$** ; •  $b$  •  $v$ ; •  $z$ ;

;

4)  $D$ -триггера: •  $a$ ; •  $b$  •  **$v$** ; •  $z$ ;

;

8. Укажите, чем отличается **динамическое управление** триггерами от статического управления:

- принципиальных отличий нет: сигналы, поступающие на информационные входы всех модификаций триггеров, действуют в момент их поступления;
- у триггеров с динамическим управлением сигналы на информационных входах должны оставаться неизменными на всем

интервале действия активного логического сигнала синхронизации ( $C=1$ );

- при динамическом управлении запоминание сигналов, действующих на информационных входах триггера, происходит в момент изменения значения сигнала на входе синхронизации;
- у триггеров с динамическим управлением отсутствуют прямые или инверсные входы, реагирующие на перепады сигналов на входах.

9. Укажите **уровни напряжения** интегральных микросхем триггеров серии ТТЛ, принимаемые за логическую 1 и логический 0 при напряжении питания  $U_n = 5B$ :

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| • $2,4B < U^1 < 5B; 0 < U^0 < 0,4B$ ; | • $4,0B < U^1 < 5B; 0 < U^0 < 2,4B$ ; |
| • $3,5B < U^1 < 5B; 0 < U^0 < 0,2B$ ; | • $2,4B < U^1 < 5B; 0 < U^0 < 1,4B$ . |

10. Укажите, к какому **типу** триггеров относятся Т-триггеры:

- к асинхронным;
- к синхронным.