**Лабораторная работа № 4**

**Самойлов Александр Т-091**

**Тема:** Исследование работы триггеров экспериментальным путем.

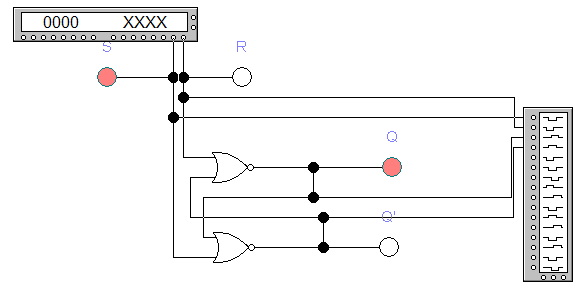
**Цель:** научиться исследовать работу триггеров.

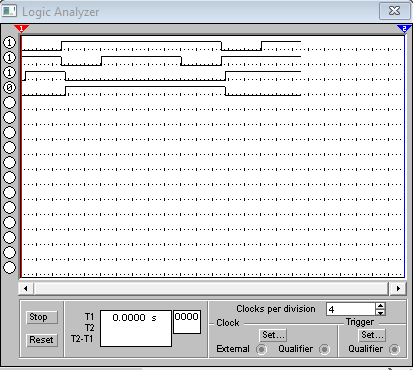
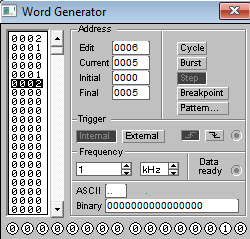
**Таблица 1 – Варианты индивидуальных заданий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вари-**  **ант** | **Действия триггера** | | | | | | | | | | | |
| **запо-мина-ние 1** | **запо-мина-ние 0** | **хра-**  **не-**  **ние** | **хра-**  **не-**  **ние** | **запо-мина-ние 1** | **запо-мина-ние 0** | **хра-**  **не-**  **ние** | **хра-**  **не-**  **ние** | **запо-мина-ние 1** | **запо-мина-ние 0** | **хра-**  **не-**  **ние** | **хра-**  **не-**  **ние** |
| **15** | **+** | **+** | **+** | **+** | **-** | **+** | **-** | **-** | **+** | **-** | **+** | **-** |

**Задание 1**

**Фрагмент схемы Rs-триггера с диаграммой**

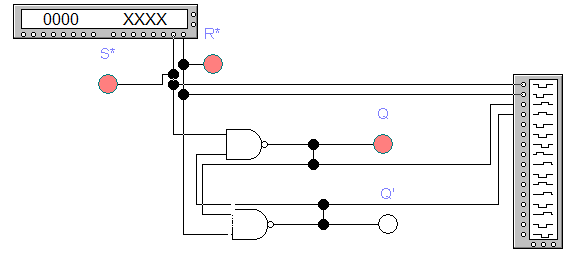


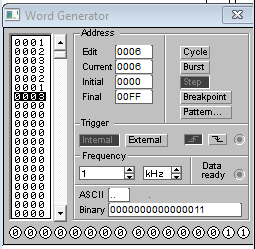
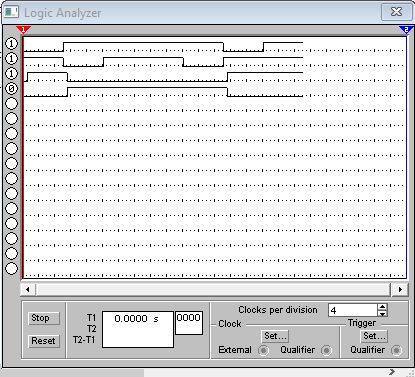
****

**Таблица 2 ИЛИ-НЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **Должно быть** | | **Получено** | |
| **Q** | **Q** | **Q** | **Q** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

**Фрагмент схемы RS триггера с диаграммой**

****

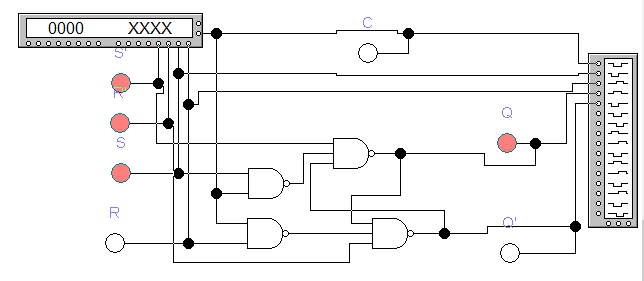
 

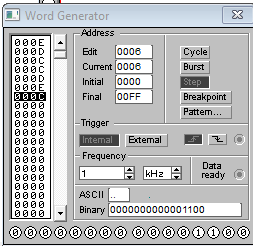
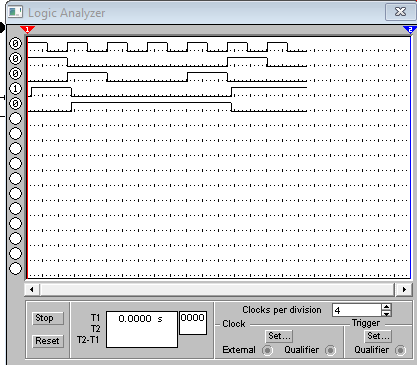
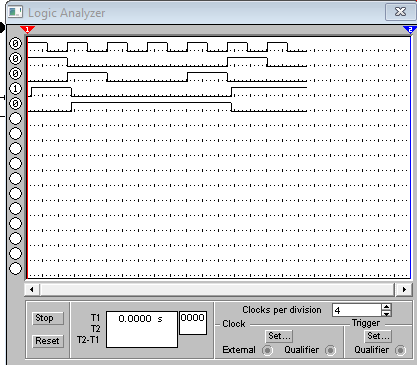
**Таблица 3 И-НЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **Должно быть** | | **Получено** | |
| **Q** | **Q** | **Q** | **Q** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

1233213

**Фрагмент схемы с диаграммой**

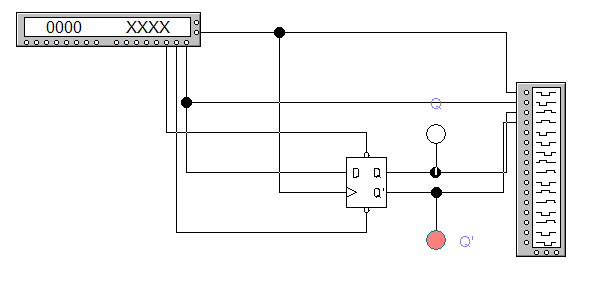


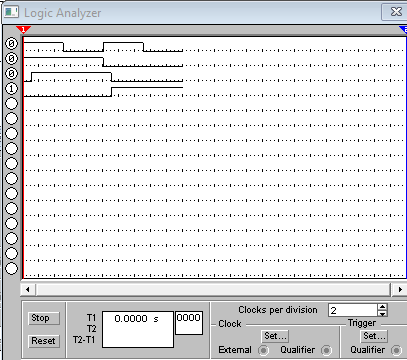
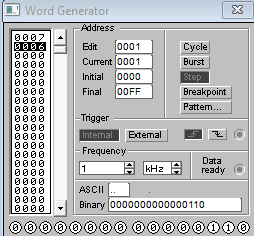


**Таблица 4** синхронизируемого однотактного RS-триггера

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **S** | **R** | **С** | **Должно быть** | | **Получено** | |
| **Q** | **Q** | **Q** | **Q** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

**Фрагмент схемы с диаграммой**

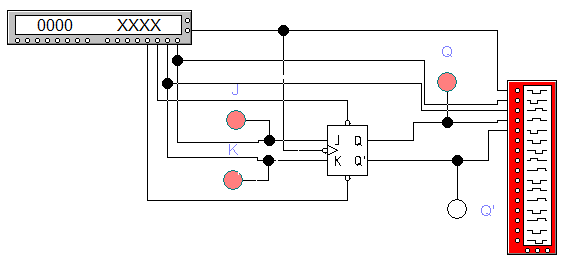


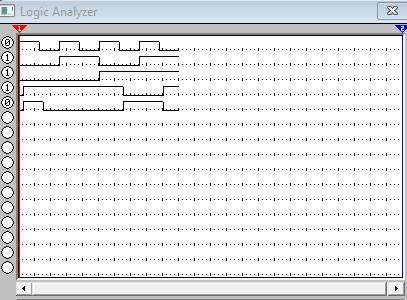
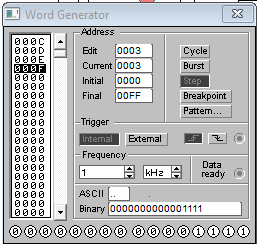


**Таблица 5 D-триггера**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **D** | **С** | **Должно быть** | | **Получено** | |
| **Q** | **Q** | **Q** | **Q** |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

**Фрагмент схемы с диаграммой**





**Таблица двухтактного JK-триггер**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **R** | **J** | **K** | **С** | **Должно быть** | | **Получено** | |
| **Q** | **Q** | **Q** | **Q** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Вывод: Триггер — это электронное устройство с помощью, которого можно записывать и хранить, и считывать двоичную информацию. В данной работе использовали асинхронный RS-триггер, синхронизируемый RS-триггер, синхронизируемого однотактный D-триггер, синхронизируемый двухтактный JK-триггер.

Назначение выводов триггеров следующее. Для всех триггеров выходы Q – прямой, Q’ – инверсный (обратный). Для RS–триггера R – установка триггера в 0, при сигнале 1 на этом входе Q=0, Q’=1; S – установка в 1, при сигнале 1 на этом входе Q=1, Q’=0; комбинация R=1, S=1 не изменяет состояние выходов и относятся к запрещенным.

Для D-триггера вход D – информационный, > - тактовый вход; состояние входа D после подачи тактового импульса запоминается триггером, т. е. при D=1 имеем Q=1, при D=0 – Q=0.

Для JK-триггера J, K – информационные входы, > - тактовый вход.

Для D-триггера и JK-триггера вывод сверху – асинхронная предустановка триггера в единичное состояние (Q=1) вне зависимости от состояния сигналов на входах (функционально аналогичен входу S RS-триггера), вывод внизу – асинхронная предустановка триггера в нулевое состояние (так называемая очистка триггера, после которой Q’=1); наличие кружочков на изображениях выводов обозначает, что активными являются сигналы низкого уровня, а для тактового входа – что переключение триггера производится не по переднему фронту тактового импульса, а по его срезу.