

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.П. ОГАРЁВА»
(ФГБОУ ВО «МГУ ИМ. Н.П. ОГАРЁВА»)

Институт наукоемких технологий и новых материалов

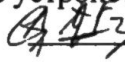
Кафедра физического материаловедения

ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

по дисциплине: Введение в цифровую схемотехнику

Триггерные устройства


Автор отчёта

 10.05.22 А. Е. Конышев
подпись, дата

Обозначение лабораторной работы: ЛР-02069964-02.03.02-08-23

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Руководитель работы

 10.05.23 С.В. Ильин
подпись, дата

Саранск 2023

Цель работы:

1. Углубление и закрепление теоретических знаний по схемотехническому проектированию и применению наиболее распространённых типов триггеров.
2. Получение навыков компьютерного моделирования триггеров в среде Multisim.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Выполнить задания
3. Ответить на контрольные вопросы

Задания:

1. Выполнить по указанию преподавателя логический синтез и реализовать на логических элементах схему триггера, приведенную в таблице.

Таблица 6.2

Тип триггера	Номер бригады					
	1	2	3	4	5	6
Асинхронный RS-триггер на ЛЭ “И-НЕ”	+		+		+	
Асинхронный RS-триггер на ЛЭ “ИЛИ-НЕ”		+		+		+
Синхронный RS-триггер	+			+		
Синхронный D-триггер		+			+	
Синхронный JK- триггер			+			+

2. Осуществить моделирование синтезированной схемы триггера с помощью пакета прикладных программ Miltisim. Для выполнения лабораторной работы в среде Miltisim необходимо изучить работы виртуальных измерительных приборов: генератора логических сигналов (Word Generator), анализатора логических сигналов (Logic Analyzer), 4-х канального осциллографа (Oscilloscope).
3. Используя программу Miltisim, снять основные характеристики (частотный диапазон работы, нагрузочную способность, временные диаграммы, таблицу истинности) спроектированного устройства, а также одну из схем триггера по указанию преподавателя.

Описание выполнения работы

1. Построим асинхронный RS-триггер на базе ЛЭ ИЛИ-НЕ. Схема изображена на рисунке 3.1.

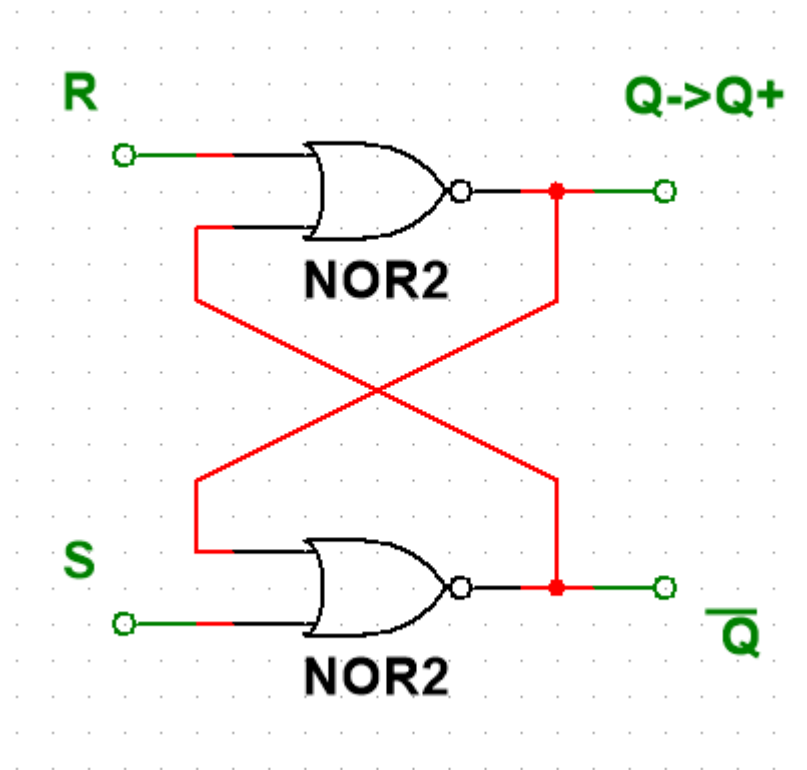


Рисунок 3.1 – Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ

Построим D-триггер. Он изображен на рисунке 3.2.

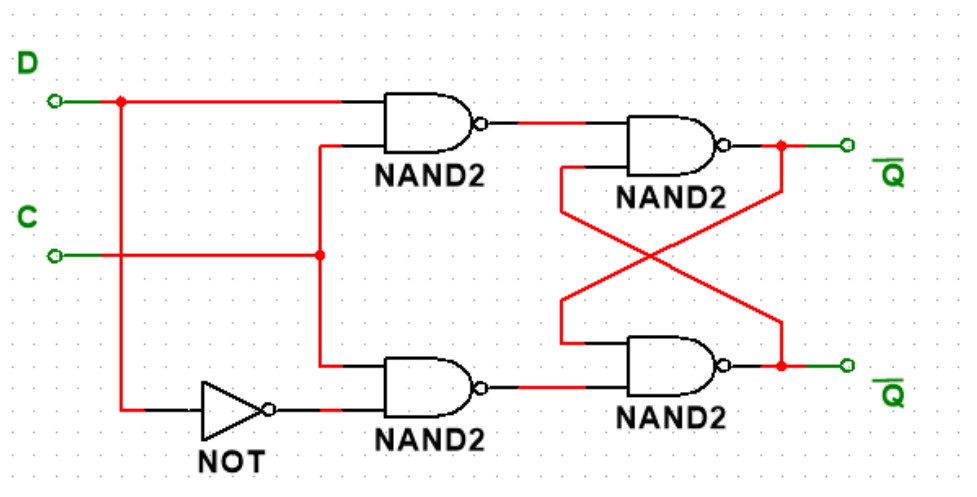


Рисунок 3.2 – D-триггер на элементах И-НЕ

2. Осуществим моделирование синтезированных нами схем. Для этого добавим к нашей схеме генератор логических сигналов, 4-х канальный осциллограф. Дополненная схема показана на рисунке 3.3. Настройки генераторов логических импульсов показаны на рисунке 3.4.

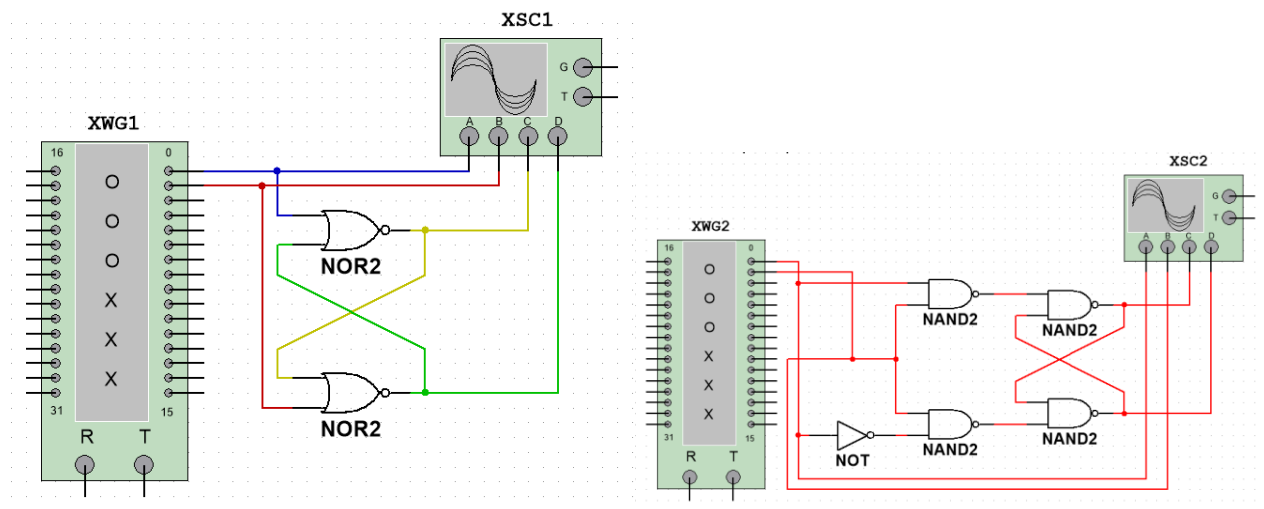


Рисунок 3.3 – Дополненная схема для асинхронного RS триггера и D триггера

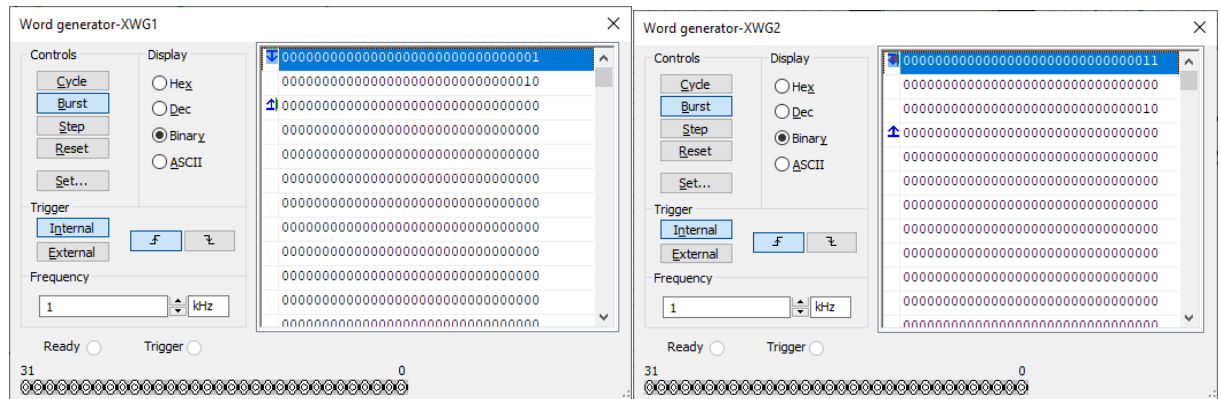


Рисунок 3.4 – Настройки генератора слов в обеих схемах

Проанализируем полученные схемы с помощью 4-х канального осциллографа. Анализ первой схемы показан на рисунке 3.5, а второй – на рисунке 3.6.

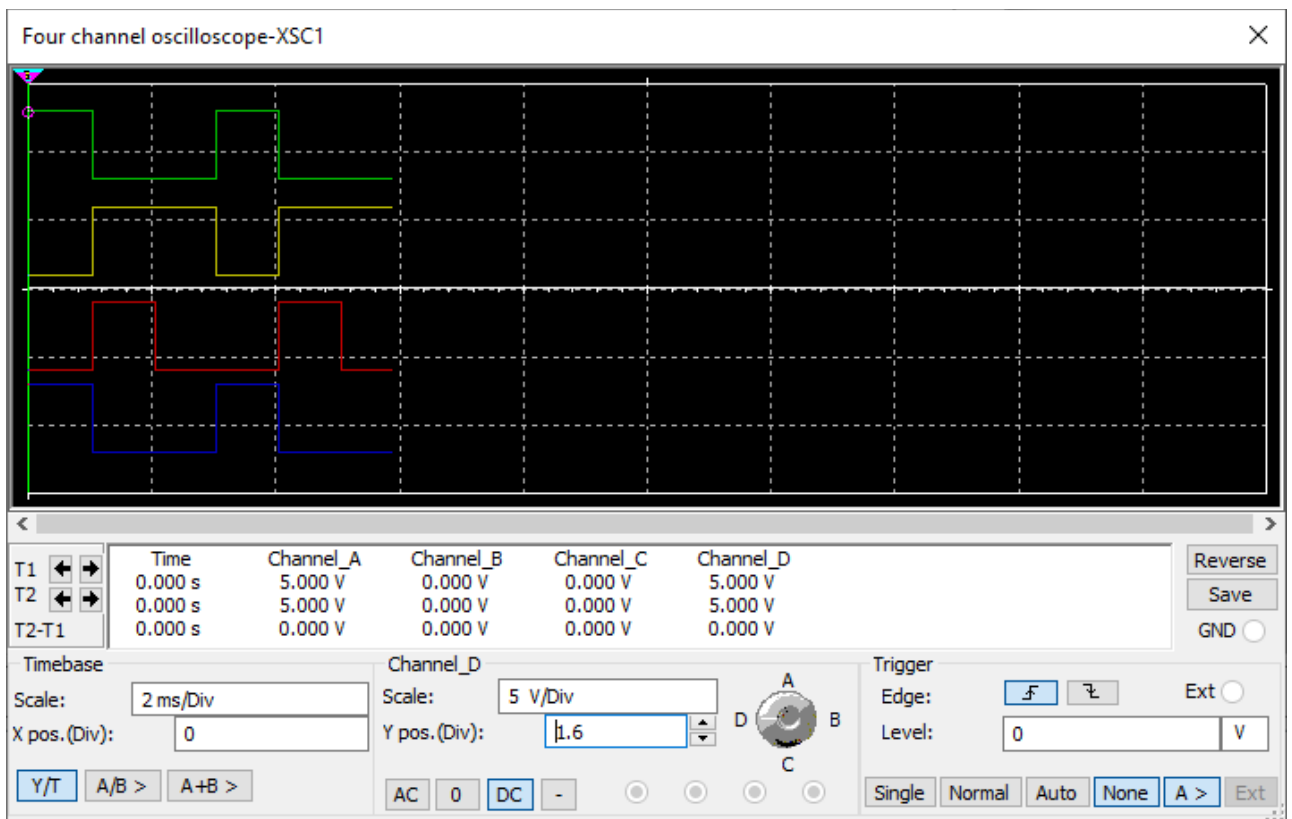


Рисунок 3.6 – Анализ схемы асинхронного RS триггера.

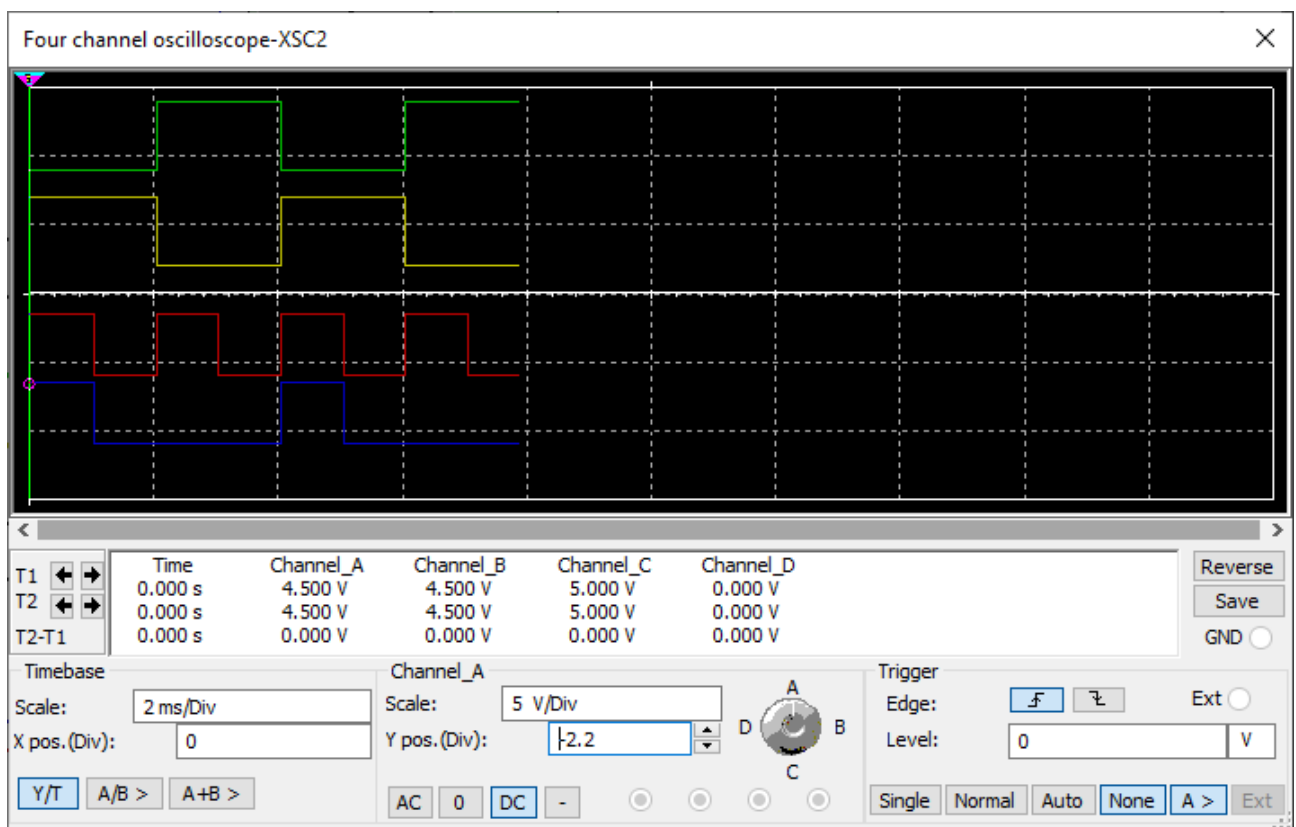


Рисунок 3.7 – Анализ схемы D триггера.

3. Проведем анализ микросхемы 74LS107N – JK триггер с инверсным динамическим входом.

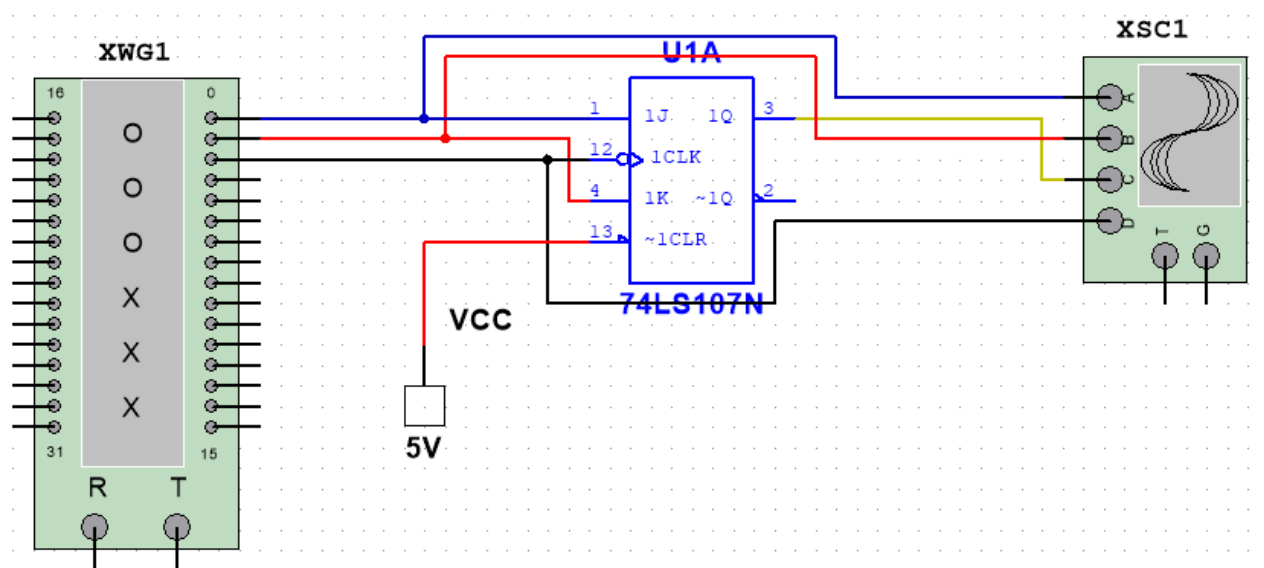


Рисунок 3.8 – интеграция схемы 74LS107N для анализа.

Настройки генератора слов приведены на рисунке 3.9, временная диаграмма на рисунке 3.10.

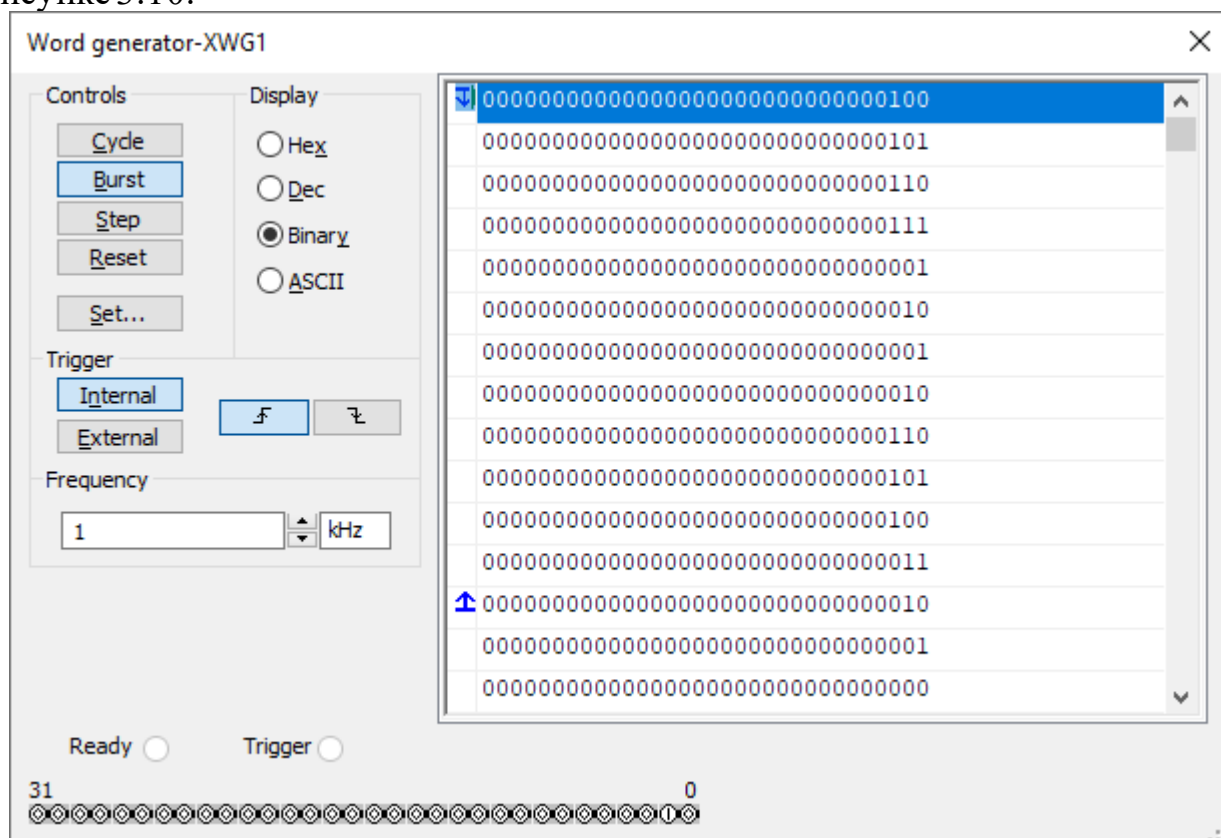


Рисунок 3.9 – настройки генератора слов.

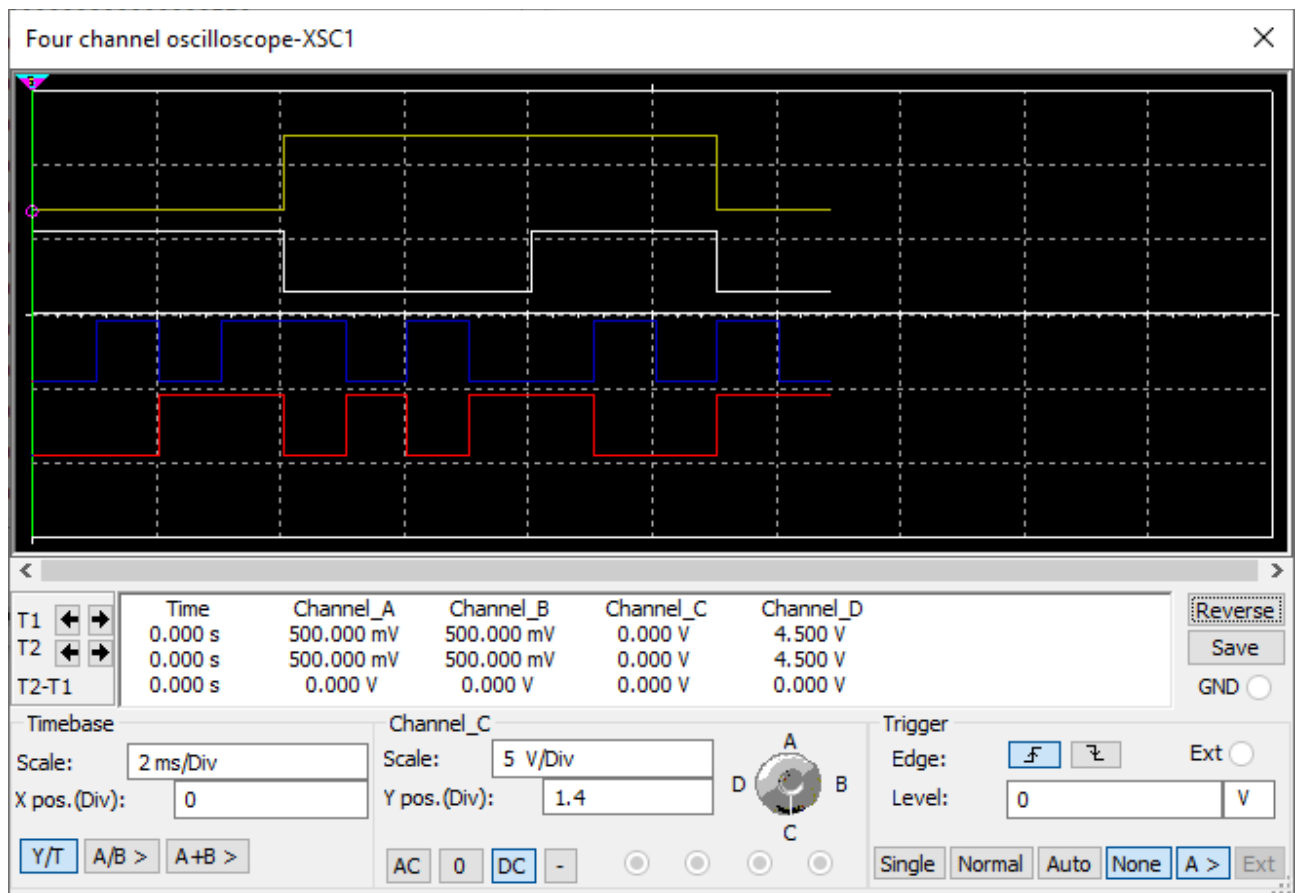


Рисунок 3.10 – временная диаграмма для микросхемы 74LS107N.