

РАЗДЕЛ 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Автоматизация производственных процессов

УДК 621.382:004.94

ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРИГГЕРОВ НА ЭЛЕМЕНТАХ И-НЕ

*Куксевич В.Ф., ст. преп., Клименкова С.А., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены процессы моделирования синхронного RS-триггера в программе Electronics Workbench, указаны способы устранения противоречий моделирования триггеров на логических элементах.

Ключевые слова: триггер, моделирование, логические элементы, таблица истинности.

Триггер – это устройство, обладающее двумя устойчивыми состояниями, и имеющее два выхода – прямой Q и инверсный \bar{Q} . Состояние триггера определяется логическим уровнем сигнала на его прямом выходе. Считается, что триггер находится в единичном состоянии, если $Q = 1$, а $\bar{Q} = 0$. У некоторых триггеров, в частности у RS-триггеров, имеется неопределенное состояние, когда логические уровни сигналов на выходах одинаковы ($Q = \bar{Q}$). Такое состояние является запрещенным. Переход из одного состояния в другое (процесс опрокидывания триггера) происходит лавинообразно за счет внутренней глубокой положительной обратной связи.

Проектирование любых электронных устройств, в том числе и триггеров, в настоящее время невозможно представить без использования современных компьютерных средств и пакетов прикладных программ моделирования. Одной из таких программ является программа Electronics Workbench, работающая в среде WINDOWS и обладающая хорошими графическими возможностями и наглядностью, а также простотой в использовании.

Схема моделирования в Electronics Workbench синхронного RS-триггера, реализованного на логических элементах И-НЕ, изображена на рисунке 1.

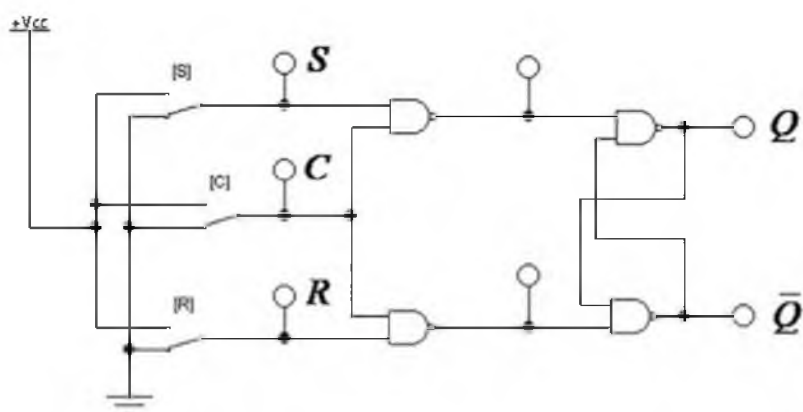


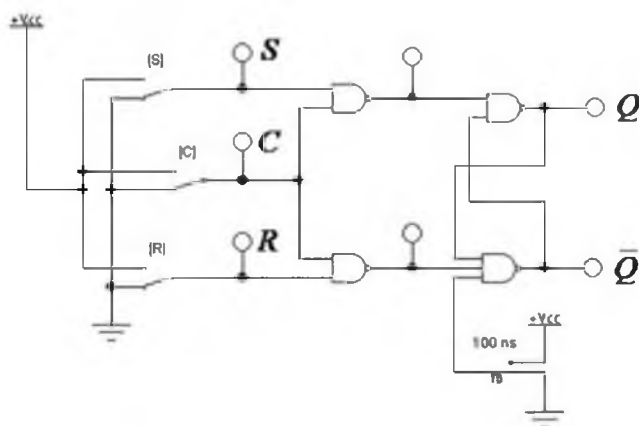
Рисунок 1 – Схема моделирования синхронного RS-триггера

Установив на входах триггера уровни сигналов, соответствующие комбинации $S = 0$, $C = 0$ и $R = 0$ (контакты переключателей S , C и R в нижнем положении) и включив схему, можно обнаружить, что индикаторы выходов будут мигать. Это связано с тем, что моделирующая программа не может

разрешить противоречие: $C = S = R = 0$, то есть, задан режим хранения, но значения Q^t и \bar{Q}^t при этом неизвестны.

Возможным выходом из ситуации была бы первоначальная установка переключателей в определенное положение. Для корректной работы схемы можно установить с помощью клавиш «S», «C» и «R» на входах триггера уровни сигналов, соответствующие следующей комбинации: $S = 1$ (контакт переключателя S в верхнем положении), $C = 1$ (контакт переключателя C в верхнем положении) и $R = 0$ (контакт переключателя R в нижнем положении). Однако данный вариант ограничивает возможность устанавливать любую начальную последовательность сигналов на входе в соответствии с таблицей истинности синхронного RS-триггера.

Решением указанной проблемы может быть установка триггера перед началом эксперимента в определённое состояние, например, логический 0. Для этого в схему необходимо ввести элемент «Time-Delay Switch» (реле времени) из группы компонентов «Basic» (рис. 2).



В момент запуска моделирования реле включается и подаёт на дополнительный вход статического элемента памяти логический 0, а через короткий промежуток времени, достаточный для предварительной установки триггера в начальное состояние, отключается и подаёт на этот же вход логическую 1. Таким образом, устраняется противоречие моделирования, и схема продолжает стабильно работать в соответствии с таблицей истинности.

Рисунок 2 – Схема моделирования синхронного RS-триггера с установкой в начальное состояние

Список использованных источников:

1. Воронцов, И. В. Схемотехника : метод. указания к лабораторным работам / И. В. Воронцов, В. П. Золотов. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2000. – 59 с.

УДК 621.892.2: 621.317.738

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ТАНГЕНСА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ МОТОРНОГО МАСЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

**Кузнецов А.А., д.т.н., проф., Джежора А.А., д.т.н., проф., Науменко А.М., к.т.н. доц.,
Леонов В.В., ст. преп., Муравьев Б.О., студ.**
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье приведены результаты исследования относительной диэлектрической проницаемости и тангенса диэлектрических потерь моторного масла от температуры и частоты электрического поля. Температура масла варьировалась в диапазоне от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$, частоты электрического поля от 500 Гц до 200 кГц. Измерения проводились с помощью измерителя иммитанса E7-20. В качестве измерительной ячейки использовался конденсатор с открытой областью пространства. Получены математические зависимости для калибровочных характеристик портативного измерителя импеданса, что позволит повысить точность и стабильность измерения степени износа моторных и промышленных масел.