

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Сибирский государственный университет путей сообщения» в г.Новоалтайске

Лабораторная работа №11. **Цифровые счетчики импульсов.**

Автор: преподаватель информатики и схемотехники Чебан Олег Олегович

Дата создания: 2016, г. Новоалтайск

Цель работы: Изучение схемотехнических принципов построения и экспериментальное исследование цифровых счетчиков импульсов.

Оборудование: Программа моделирования цифровых логических схем

Logisim <http://www.cburch.com/logisim/ru/>

Теоретические основы лабораторной работы.

Цифровым счетчиком называют функциональный узел, который осуществляет счет числа поступающих на его вход импульсов, формирует результат счета в заданном коде (обычно двоичном и поэтому такие счетчики именуют двоичными) и при необходимости хранит его.

Счетчики можно классифицировать по ряду признаков. В зависимости от направления счета различают суммирующие (с прямым счетом), вычитающие (с обратным счетом) и реверсивные (как с прямым, так и обратным счетом) счетчики.

Конструктивно счетчики выполняются в виде совокупности ИС Т-триггеров. Т-триггеры могут быть построены на базе синхронного D-триггера, см. Рис.1.

Задача 1. Разработать логическую схему синхронного D-триггера на основе асинхронного RS-триггера.

Рис. 1. Асинхронный RS-триггер.

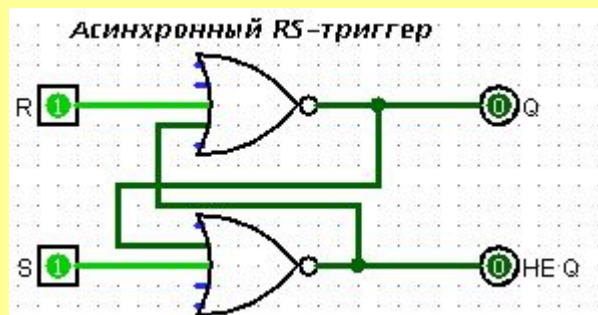
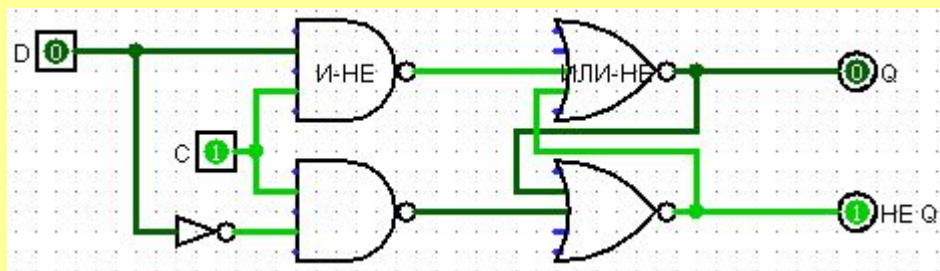


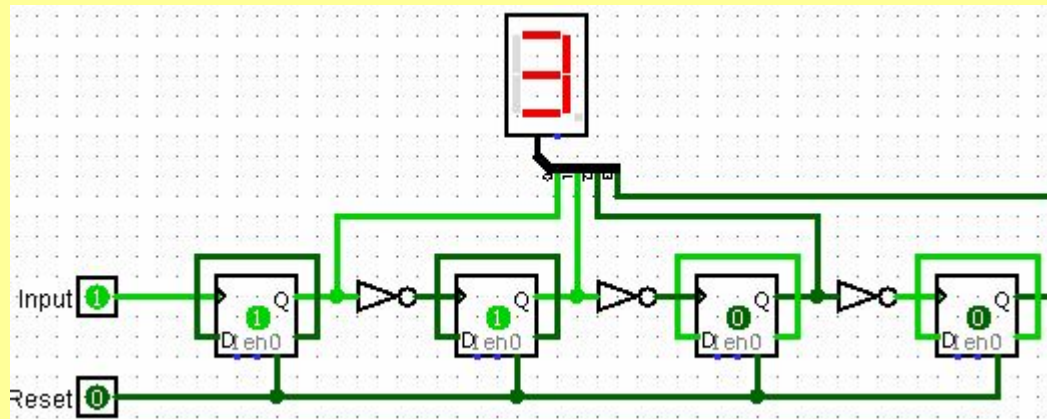
Рис. 2. Преобразование асинхронного RS-триггера в D-триггер, где C-синхроимпульс, D-тактовый вход



Дайте название схеме “D-триггер” -> Добавьте новую схему.

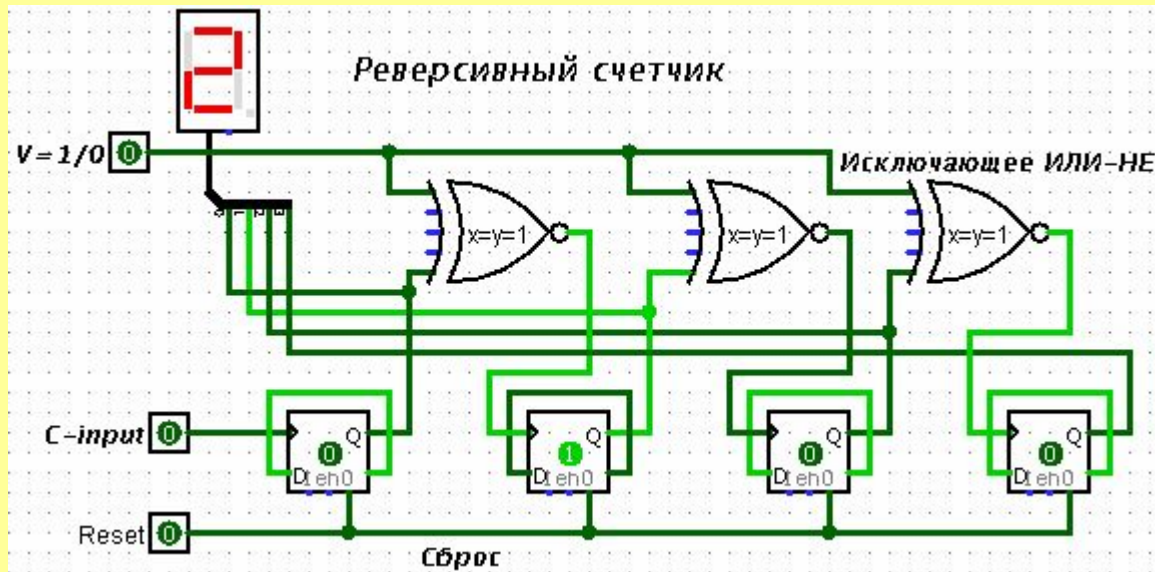
Задача 2. Разработать логическую схему суммирующего двоичного счетчика, см. Рис. 3.

Рис. 3. Суммирующий двоичный счетчик.



Дайте название схеме “Суммирующий Счетчик” -> Добавьте новую схему.

Задача 3. Разработать логическую схему реверсивного двоичного счетчика, см. Рис. 4.



Комментарий. Часто возникает необходимость построить счетчик, модуль счета которого не равен 1. В нашем случае, дополнительная микросхема счетчика должна отчитывать количество $K=5$, т.е. как только на основном счетчике будет 5 ($X_0=1$, $X_2=1$ и на вход подадут 1), то дополнительная микросхема должна открыть счет и осуществить сброс данных на основном счетчике.

1. Отредактируйте суммирующий счетчик так, чтобы выходы были не на шестнадцатеричный индикатор, а на обычный выход X0, X1, X2, X3
2. Добавьте схему «Счетчик по модулю 5».
3. Вставьте на вновь созданную схему микросхему «Суммирующий счетчик».
4. Скопируйте «Суммирующий счетчик» на новую схему, по команде: Правка-Копировать, Правка-Вставить.
5. Вставьте 16-ричный индикатор и осуществите связь микросхем и логических элементов согласно Рис. 5.
6. Протестируйте результат.