

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Севастопольский государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

по дисциплине

«Компьютерная схемотехника»

Вариант 8

Выполнил:

Донец Н.О.

Проверил:

Кудрявченко И.В.

Севастополь

2023 г.

Цель работы:

Экспериментальные исследования функционирования различных типов специализированных двоичных счетчиков. Приобретение практических навыков исследования последовательностных устройств и регистрации временных диаграмм с помощью электро и радио измерительных приборов.

Задание:

- 1) Составить на рабочем поле схему для исследования делителя частоты. В качестве делителя частоты используется микросхема CMOS 4040.
- 2) Подключая поочередно с помощью переключателя SW1 к частотомеру выводы делителя, измерить частоты импульсных последовательностей на этих выводах. Вычислить коэффициенты деления по каждому выходу.
- 3) Составить на рабочем поле схему для исследования реверсивного двоично/десятичного счетчика (рисунок 3.2). В качестве реверсивного счетчика используется микросхема CMOS 4029. Переключить счетчик в режим двоичного счета.
- 4) Задать с помощью переключателей SW0-SW3 произвольную кодовую комбинацию и загрузить ее в счетчик. Убедиться с помощью светодиодных индикаторов в правильности занесенного числа.
- 5) Подавая на вход микросхемы счетные импульсы путем кратковременного нажатия кнопки CLOCK убедиться с помощью светодиодной индикации в правильности его функционирования в режиме суммирования и в режиме вычитания импульсов.
- 6) Составить на рабочем поле схему для исследования счетчика Джонсона. В качестве реверсивного счетчика используется микросхема CMOS 4017. Подавая на вход микросхемы счетные импульсы путем кратковременного нажатия кнопки SW и наблюдая изменение состояния светодиодных индикаторов составить временную диаграмму работы счетчика Джонсона.

7) Составить на рабочем поле схему для исследования счетчика Джонсона в режиме делителя частоты на десять. Установить частоту тактового генератора равной 12 кГц и измерить с помощью осциллографа виды сигналов и их частоту на всех выходах счетчика.

Ход работы:

На рабочем поле симулятора была создана схема для исследования делителя частоты. В качестве делителя частоты используется микросхема CMOS 4040. (Рисунок 1). Тактовая частота генератора была установлена в 10 кГц.

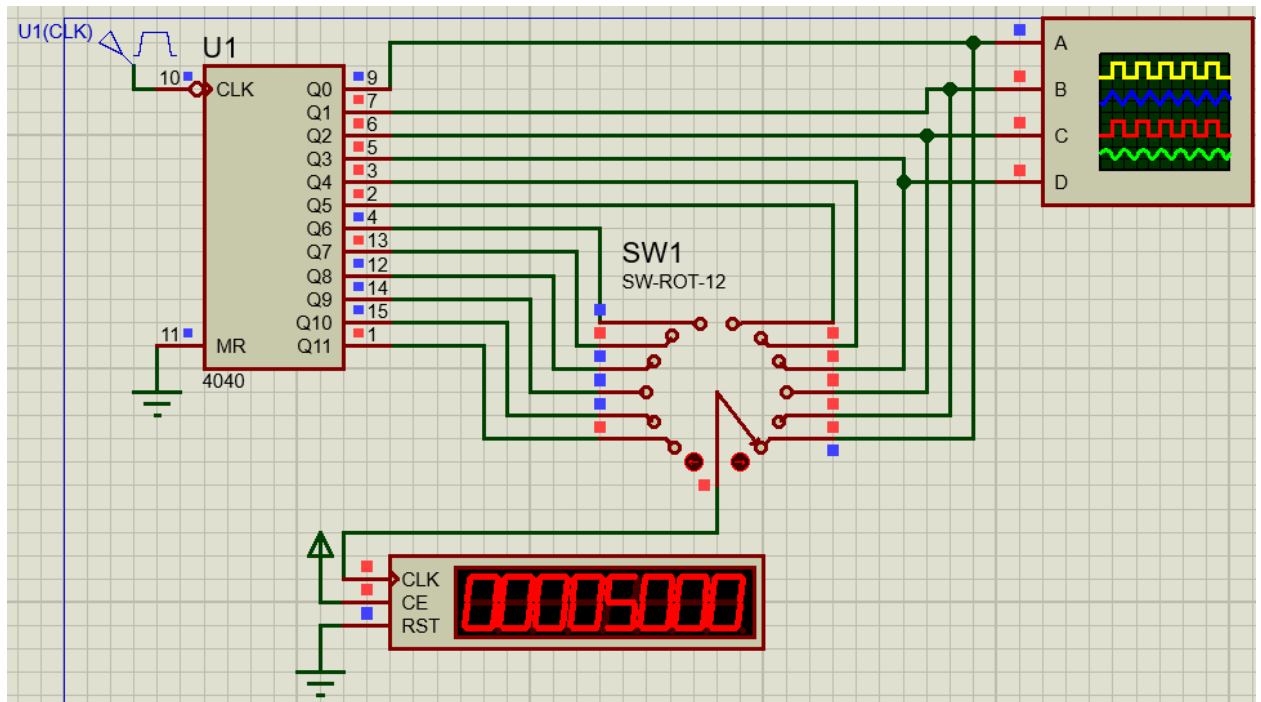


Рисунок 1 – Схема для исследования делителя частоты

Были измерены частоты импульсных последовательностей на выводах делителя, были сняты их осциллограммы (Рисунок 2). Также были вычислены коэффициент деления по каждому выводу, который составили 2^n для каждого из них, где n – номер выхода.

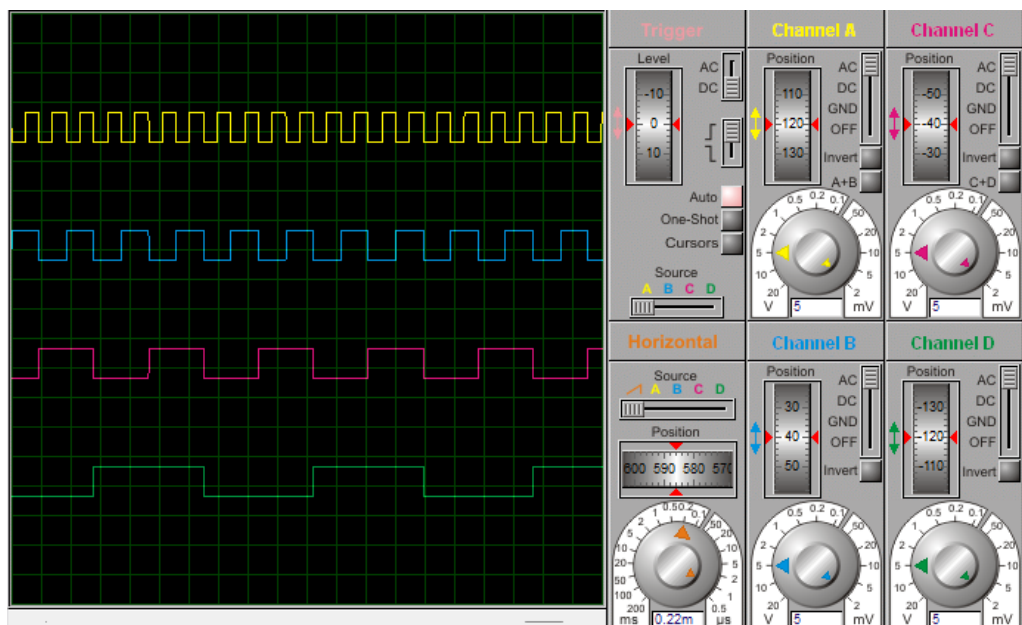


Рисунок 2 – Осциллограмма делителя напряжения

Была составлена схема для исследования реверсивного двоично/десятичного счетчика (Рисунок 3).

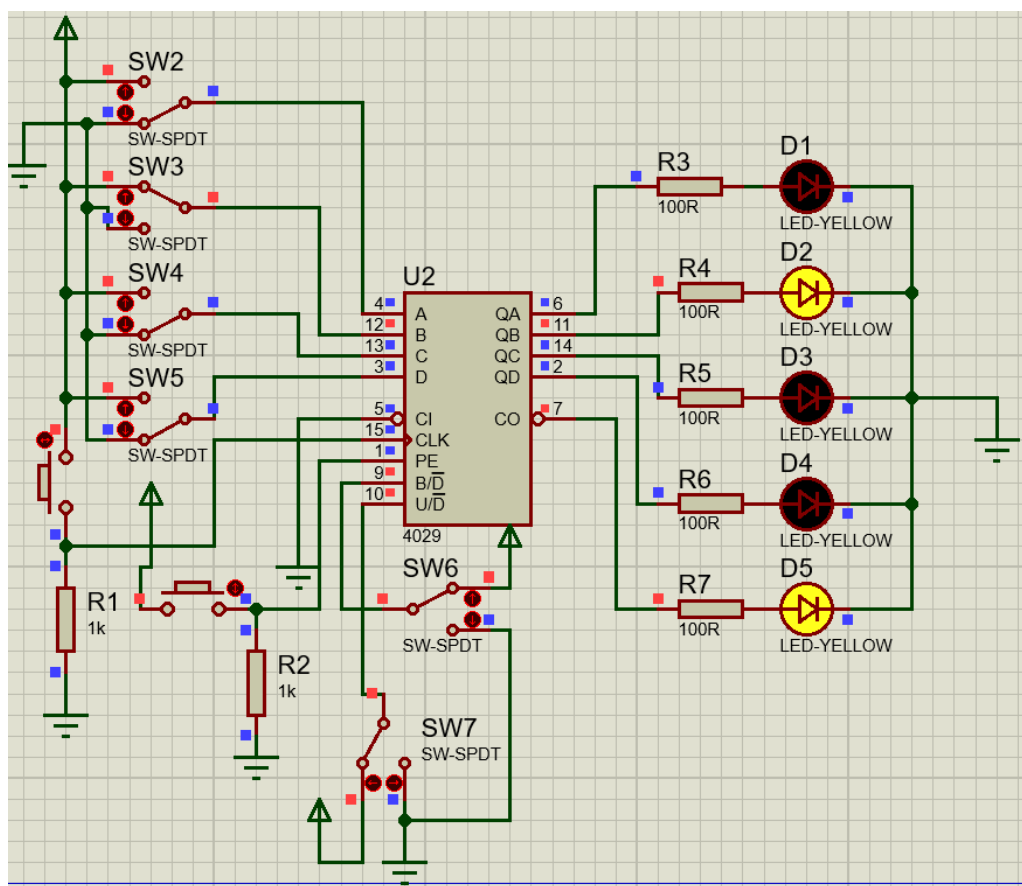


Рисунок 3 – Схема для исследования реверсивного счетчика

Подавая на вход микросхемы счетные импульсы путём кратковременного нажатия кнопки CLOCK была проверена правильность функционирования счётчика в двоичном и десятичном режимах сложения и вычитания. Следует заметить, что в двоичном режиме работы счётчик может принимать значения от 0 до 15, а в десятичном от 0 до 9.

Также были составлены схемы для исследования счётчика Джонсона в качестве реверсивного счётчика и в качестве делителя частоты (рисунки 4-5).

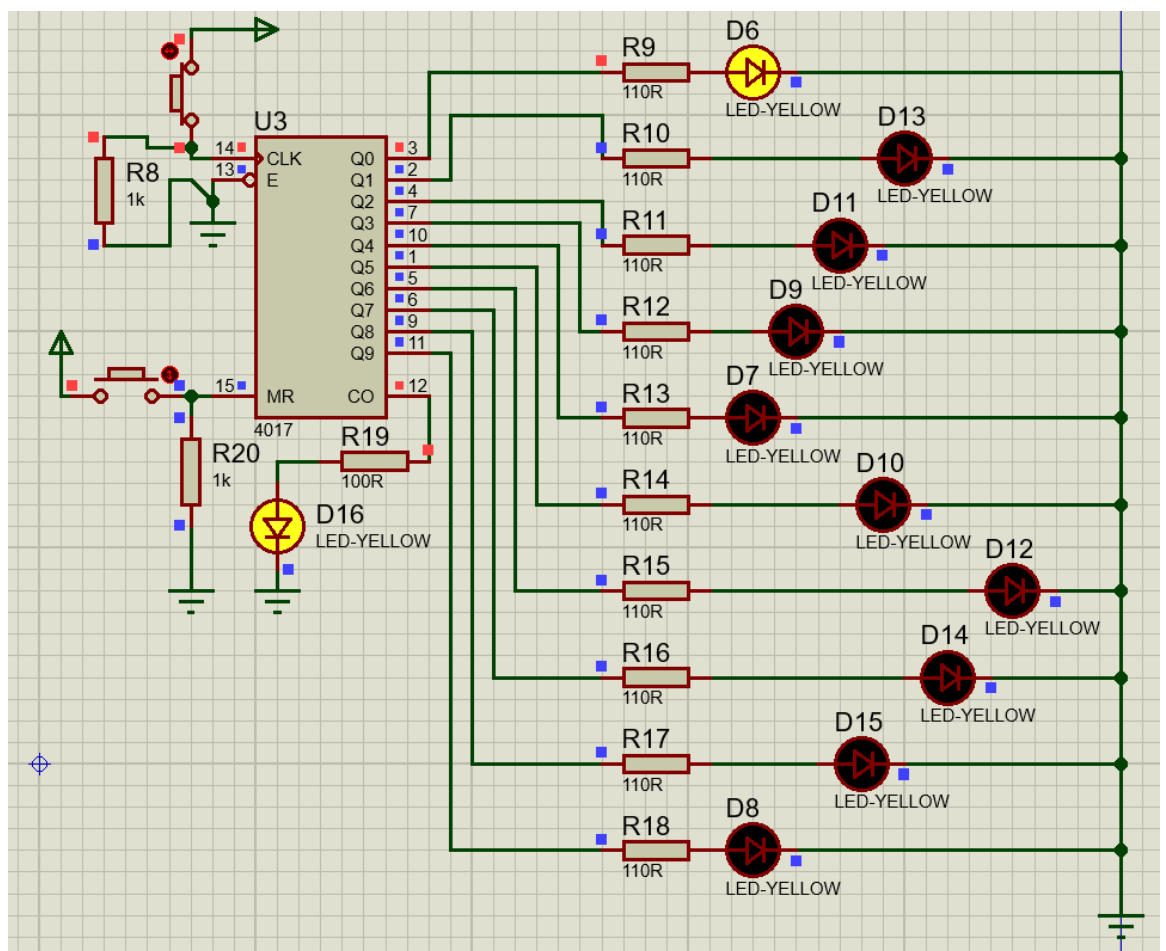


Рисунок 4 – Схема для исследования счётчика Джонсона в качестве реверсивного счётчика

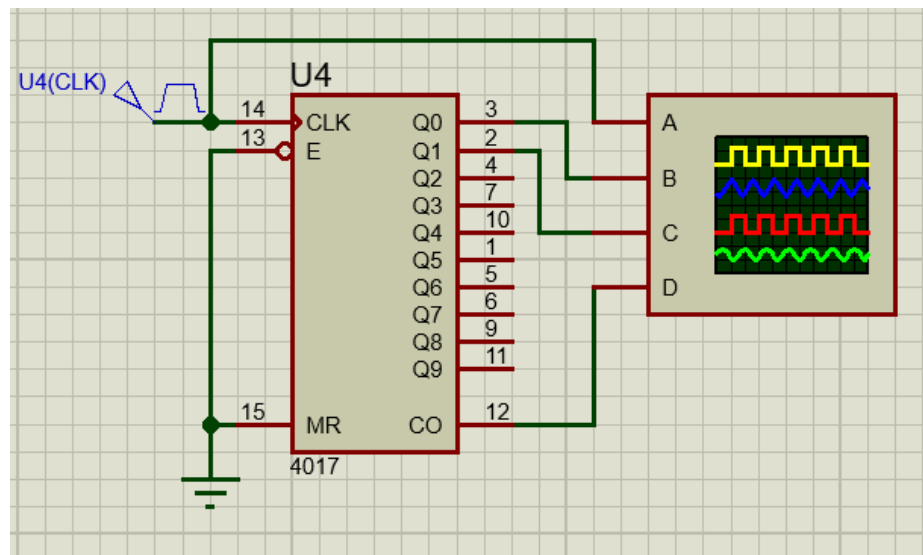


Рисунок 5 – Схема для исследования счётчика Джонсона в качестве делителя частоты

Частота тактового генератора была установлена в значение 12 кГц, после чего были сняты осциллограммы выходов счётчика (Рисунок 6).

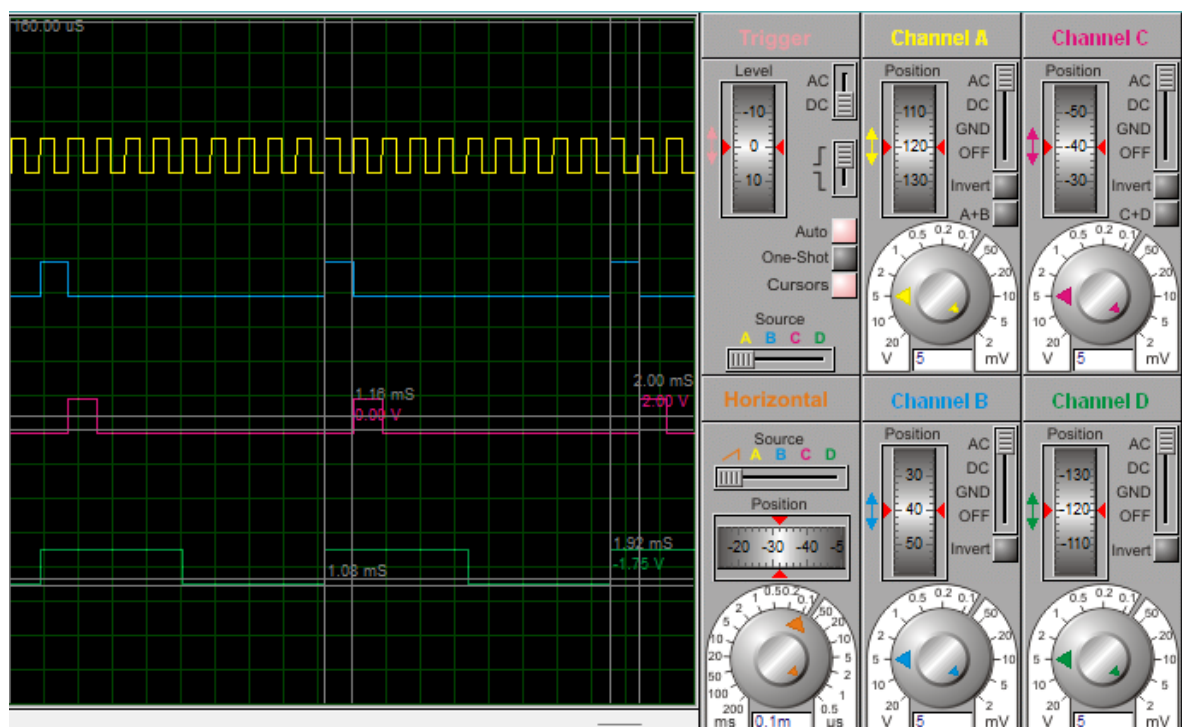


Рисунок 6 – Осциллограмма выходов счётчика Джонсона

Далее с помощью полученной осциллограммы была вычислена частота на всех выходах счётчика Джонсона по формуле:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{(2 - 1.16) * 10^{-3}} = \frac{1}{(1.92 - 1.08) * 10^{-3}} = \dots = \frac{1}{0.84 * 10^{-3}} \approx 1190$$

Полученное в ходе вычисления значение практически совпадает с ожидаемым.

Выводы

В ходе лабораторной работы были проведены экспериментальные исследования функционирования различных типов специализированных двоичных счетчиков. Приобретение практических навыков исследования последовательностных устройств и регистрации временных диаграмм с помощью электро и радио измерительных приборов. Были составлены схемы для исследования делителя частоты, реверсивного счётчика, счётчика Джонсона в качестве реверсивного счётчика и счётчика Джонсона в качестве делителя частоты. Для некоторых схем были сняты осциллограммы. Также была проверена правильность функционирования счётчика в двоичном и десятичном режимах сложения и вычитания. Для схемы с делителем напряжения были вычислены коэффициенты деления каждого его вывода. Также была вычислена частота на всех выходах счётчика Джонсона, при подаче на вход последовательных импульсов с частотой 12 кГц, она составила 1.2 кГц для каждого его выхода.