

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО
ИНСТИТУТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ

ВЫСШАЯ ШКОЛА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лабораторная работа №5

Кодирующие и декодирующие преобразователи.
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АРХИТЕКТУРЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

Выполнил студент:

Крутецкий Семен Павлович

Группа: з3530903/00301

Руководитель:

доцент, к.т.н

Вербова Наталья Михайловна

Санкт-Петербург, 2022 г.

Содержание

АЦП параллельного преобразования	2
Синтез	2
Тестирование	4
АЦП параллельного преобразования	5
Синтез	5

АЦП параллельного преобразования

Синтез

По заданию работы требовалось синтезировать и построить схему АЦП параллельного преобразования на 2 разряда. Аналого-цифровое преобразование является операцией, устанавливающей отношение двух величин – входной аналоговой V_i и эталонной V_r . Цифровой сигнал преобразователя есть кодовое представление этого отношения. Если выходной код преобразователя является n -разрядным, то число дискретных выходных уровней равно 2^n . В данном случае $n = 2$, а значит число выходных уровней равно 4.

В методе параллельного преобразования входной сигнал сравнивается одновременно со всеми пороговыми уровнями с помощью компараторов, смещённых по уровню опорного сигнала на один младший значащий разряд относительно друг друга. Смещение обеспечивается за счёт использования прецизионного резистивного делителя. При подаче аналогового сигнала на вход АЦП компараторы (сравнивающие устройства), смещённые выше уровня входного сигнала, имеют на выходе логический ноль, а смещённые ниже этого уровня – логическую единицу.

Сигналы с выходов компараторов через D триггеры подаются на комбинационную схему (приоритетный шифратор), на выходе которой получается цифровой код входного напряжения. Для четырёх выходных уровней справедлива следующая таблица состояния приоритетного шифратора:

$U_{ВХ}$	Десятичный эквивалент	Двоичный эквивалент	Состояние компараторов
0	0	00	000
1	1	01	001
2	2	10	011
3	3	11	111

Для синтеза всей схемы оставалось синтезировать приоритетный шифратор. Для этого была построена более подробная таблица с переключательными функциями.

№	X_2	X_1	X_0	Z_1	Z_0
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1
2	0	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1

Чтобы синтезировать приоритетный шифратор требовалось построить по данной таблице аналитические функции для переключательных функций Z_1 и Z_0 , а затем полученные функции минимизировать. Изначально были получены следующие переключательные функции:

$$Z_0 = X_0 \bar{X}_1 \bar{X}_2 + X_0 X_1 X_2$$

$$Z_1 = X_0 X_1 \bar{X}_2 + X_0 X_1 X_2 = X_0 X_1$$

Таким образом, схема АЦП параллельного преобразования была построена:

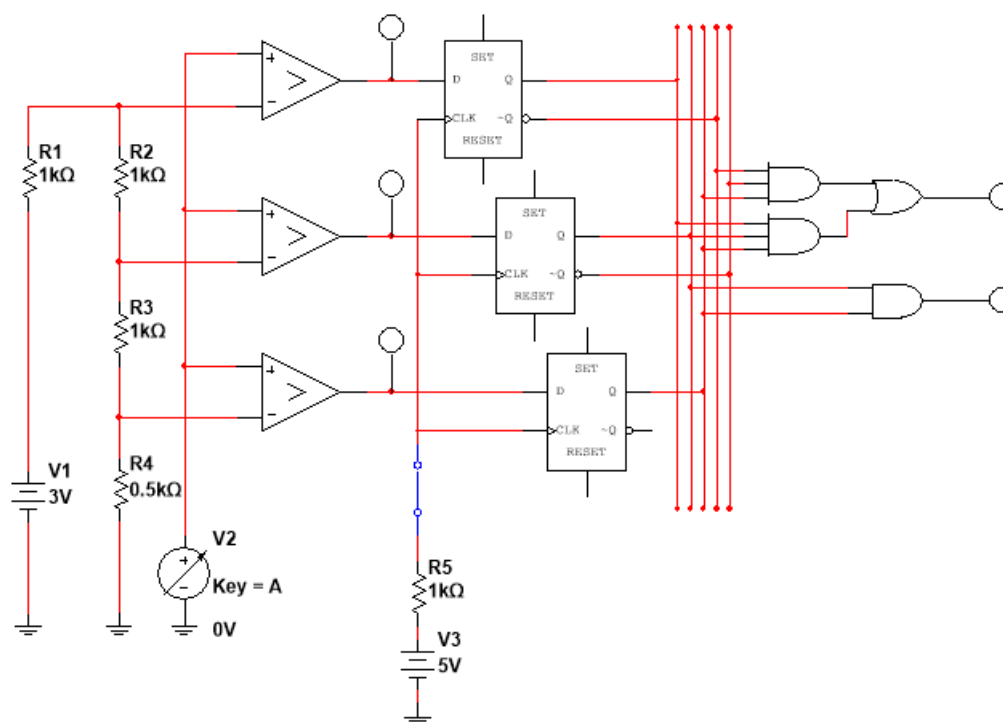
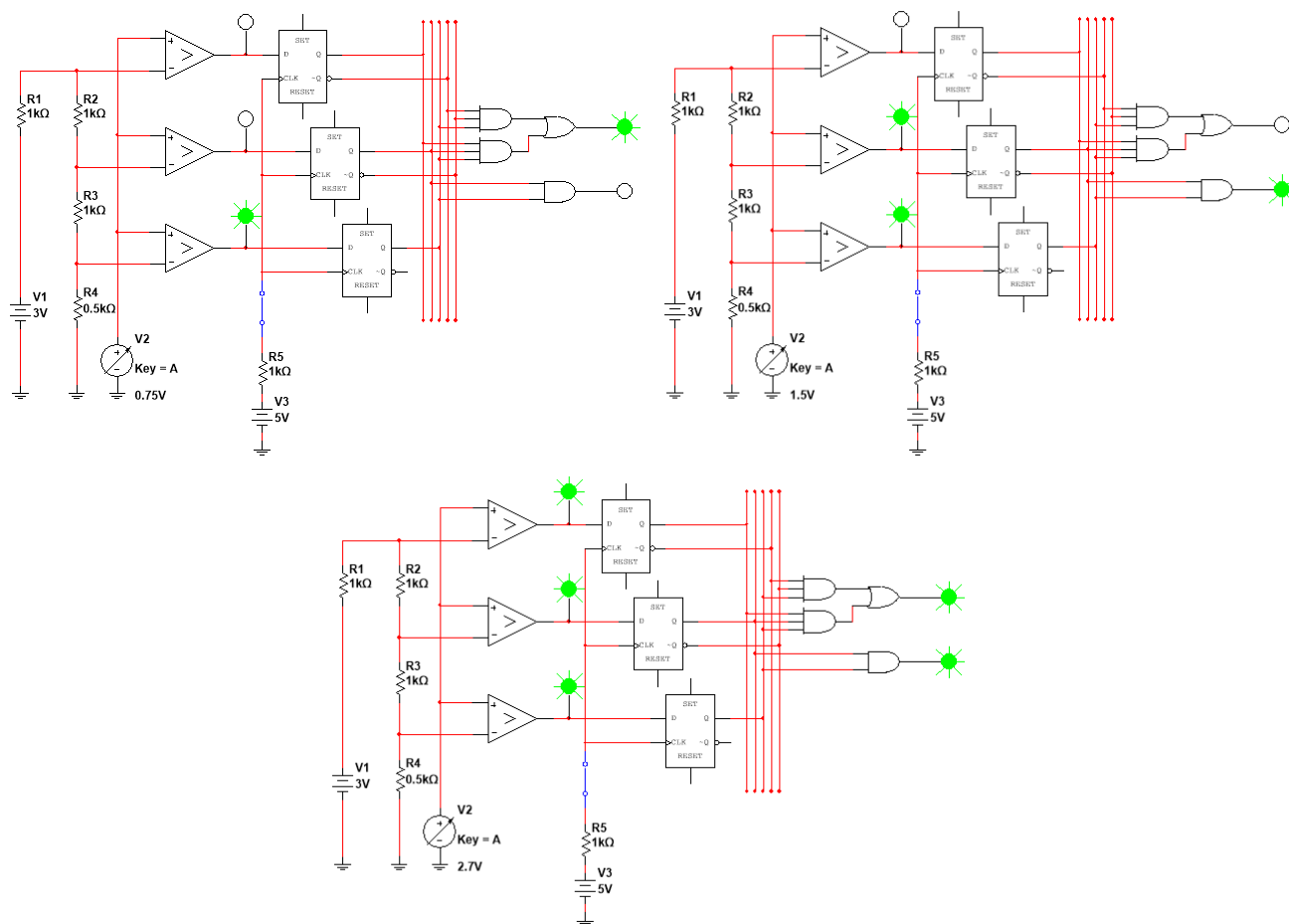


Рис. 1: АЦП параллельного преобразования

Тестирование

Для проверки возьмем ненулевые наборы аналоговых значений. При смене диапазона будем подавать такт на триггеры ожидая увидеть соответствующие значения выходных сигналов.



Выходные сигналы соответствуют ожидаемым.

