

УДК 621.3.088

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО  
ПРИБЛИЖЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Надежда Ивановна Скаткова

*Магистр 2 года,**кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»**Севастопольский государственный университет**Научный руководитель: А.И. Балакин,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»*

При проведении автоматизированных измерений линейных размеров детали одной из составляющих погрешностей – погрешность, возникающая при преобразовании сигнала в цифровую форму с целью его дальнейшей обработки. На сегодняшний день наиболее распространенным типом АЦП является АЦП последовательного приближения. Среди рассмотренных типов АЦП он имеет наибольшее быстродействие и простоту реализации. Однако, как указано в [1], он требует постоянства уровня входного сигнала на время преобразования. Промоделируем работу восьмиразрядного АЦП этого типа, при наличии случайной составляющей (шума) во входном сигнале. Алгоритм программной модели этого АЦП показан на рисунке 1.

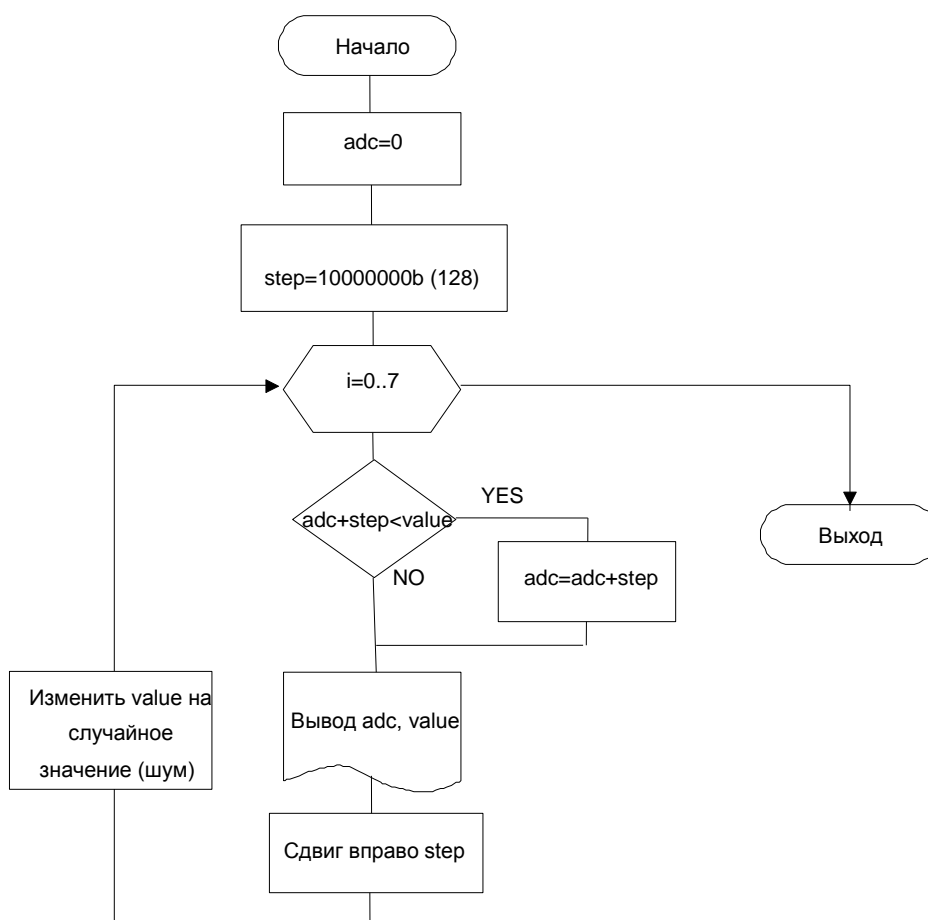


Рис. 1. Алгоритм программной модели АЦП последовательного приближения

Использованы следующие обозначения:

adc – текущее значение АЦП;

step – приращение значения АЦП (текущее значение в регистре последовательного приближения);

value – значение входного напряжения;

i – счетчик итераций цикла и номер разряда АЦП.

Программа реализована на языке Си

При выполнении моделирования наибольшее отклонение получались при значении входного сигнала вблизи центра диапазона входных значений.(0-255). Задаем входное значение 128. Если в следствии воздействия шума, на первом такте значение входного сигнала оказывалось меньше 127, то в старший разряд записывался 0, и последующее возрастание входного сигнала уже не влияло на значение старшего разряда. В таблице 1 приводится результат работы программы.

Таблица 1. Результаты моделирования работы АЦП последовательного приближения

Шаг	Значение АЦП (двоичн.)	Входное значение (двоичн.)	Значение АЦП (десятичн.)	Входное значение (десятичн.)
0	00000000	10000000	0	128
1	01000000	10000000	0	128
2	01100000	10000000	96	128
3	01110000	10000001	112	129
4	01111000	10000001	120	129
5	01111100	10000010	124	130
6	01111110	10000011	126	131
7	01111111	10000101	127	133

В результате имитационного моделирования работы АЦП последовательного приближения было выявлено что для корректной работы АЦП необходимо обеспечить постоянство входного сигнала. Оно может быть обеспечено применением устройства выборки – хранения (УВХ.) аналогового сигнала, либо неизменностью входного напряжения на время преобразования АЦП.

Так при использовании 12-ти разрядного АЦП ad7570 (K572ПВ1А) [2] при максимальной тактовой частоте 250кГц время преобразования составляет:

$$t = \frac{1}{f_{\text{такт}}} (N_{\text{разр}} + 1) = \frac{1}{250 \cdot 10^3} (12 + 1) = 0.000052\text{с} = 52\text{мкс}$$

### Литература

1. *О.Е. Аверченков.* Основы схемотехники аналого-цифровых устройств – ДМК Пресс (2012) – 80 с.
2. *Федорков Б.Г., Телец В.А.* Микросхемы ЦАП и АЦП. М.: Энергоатомиздат, 2009. 320 с.