

Мольков А.В.

Научный руководитель д.т.н., профессор,
заведующий каф. радиотехники Ромашов В.В.
602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская, 23
E-mail: molkov.photo@yandex.ru, romashovmirom@mail.ru

Коммутируемый конденсаторный аналого-цифровой преобразователь

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) являются устройствами, которые принимают входные аналоговые сигналы и генерируют соответствующие им цифровые сигналы, пригодные для обработки микропроцессорами и другими цифровыми устройствами.

Процедура аналого-цифрового преобразования непрерывных сигналов, которую реализуют с помощью АЦП, представляет собой преобразование непрерывной функции времени $U(t)$, описывающей исходный сигнал, в последовательность чисел $\{U'(t_j)\}$, $j=0,1,2,;$ отнесенных к некоторым фиксированным моментам времени. Эту процедуру можно разделить на две самостоятельные операции. Первая из них называется дискретизацией и состоит в преобразовании непрерывной функции времени $U(t)$ в непрерывную последовательность $\{U(t_j)\}$. Вторая называется квантованием и состоит в преобразовании непрерывной последовательности в дискретную $\{U'(t_j)\}$.

В этой статье показана реализация и моделирование выходного процесса в программе Matlab. Сигма-дельта АЦП (аналого-цифровой преобразователь) использует сигма-дельта модуляцию для преобразования аналогового входного сигнала в цифровой выходной сигнал. Аналоговый вход сигма-дельта АЦП управляет генератором, который производит импульсы фиксированного напряжения и длительности благодаря конденсатору, но период между импульсами обратно пропорционален аналоговому входу. Импульсы генератора интегрируются в течение фиксированного интервала времени, чтобы дать цифровое представление аналогового входного сигнала. [1,2]

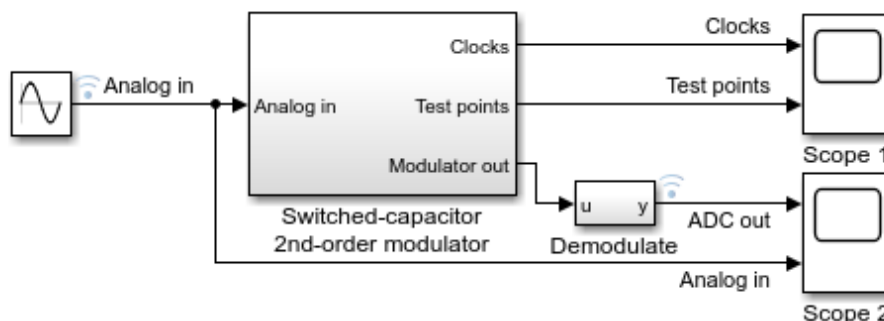


Рис.1. Модель коммутируемого конденсаторного аналого-цифрового преобразователя в Matlab

На графике (рис.3) показаны входной и выходной сигнал модели схемы аналого-цифрового преобразователя с переключаемым конденсатором. На графиках видно, как данная схема выполняет реализацию из аналогового сигнала в цифровой. Аналоговый сигнал – непрерывный, а в цифровом сигнале мы видим работу импульсов фиксированного напряжения и длительности.

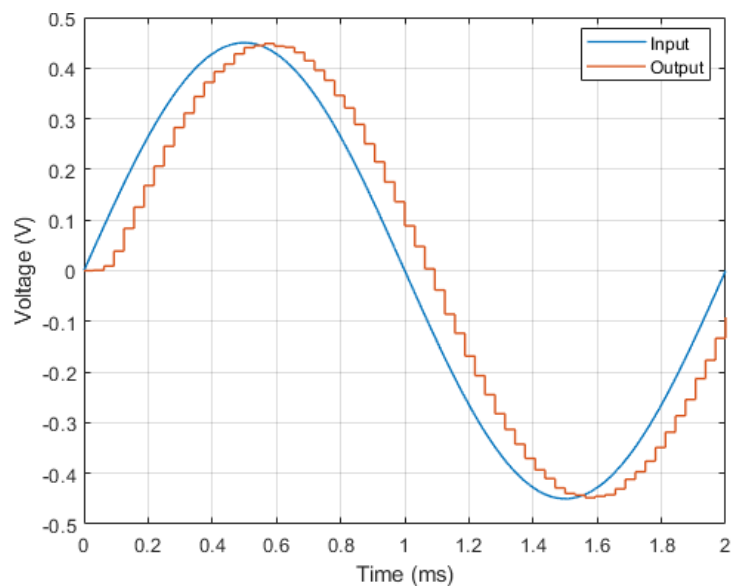


Рис. 3 – Результаты моделирования АЦП с переключаемым конденсатором, полученные в Matlab

Литература

1. Федерков Б.Г., Телец В.А., Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение.- М.: Энергоиздат, 1990. –320с.
2. Henry T. Nicholas, III and Henry Samueli, An Analysis of the Output Spectrum of Direct Digital Frequency Synthesizers in the Presence of Phase-Accumulator Truncation, IEEE 41st Annual Frequency Control Symposium Digest of Papers, 1987, pp. 495-502, IEEE Publication No.CH2427-3/87/0000-495.