

Цыс Ангелина Евгеньевна

студентка

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный

аграрный университет»

г. Ставрополь, Ставропольский край

АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ

Аннотация: в данной статье рассмотрены основные принципы построения аналого-цифровой преобразователя последовательного приближения на примере классической структуры. Приведено описание принципа работы исследуемого преобразователя. Перечислены процессы, происходящие внутри такого аналого-цифрового преобразователя.

Ключевые слова: аналого-цифровой преобразователь, последовательный счет, последовательное приближение, принцип дихотомии.

Такого вида преобразователи имеют также другое название – АЦП с поразрядным уравновешиванием. Этот вид АЦП считается самым распространенным и используемым среди последовательных АЦП. Хотелось бы поподробнее разобраться в том, что лежит в основе его работы и какие процессы происходят внутри такого АЦП. Этот АЦП работает по принципу дихотомии, то есть последовательного сравнения измеряемой величины с $1/2$, $1/4$, $1/8$ и т. д. от возможного максимального значения. Данный принцип дихотомии дает возможность N-разрядному АЦП последовательного приближения производить полный процесс преобразования за N последовательных шагов (итераций) вместо $2N-1$ и благодаря этому увеличить быстродействие.

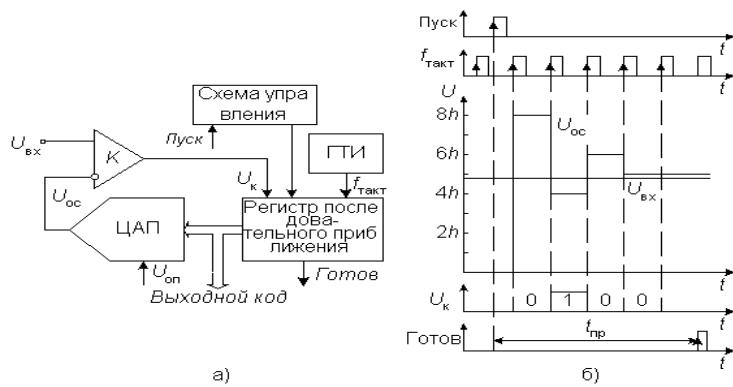


Рис. 1

Рассмотрим принципы построения и работы АЦП последовательного приближения на примере классической структуры (рис. 1 а) 4-разрядного преобразователя, состоящего из трех основных узлов: компаратора, регистра последовательного приближения (РПП) и ЦАП.

После подачи команды «Пуск» с приходом первого тактового импульса РПП принудительно задает на вход ЦАП код, равный половине его шкалы (для 4-разрядного ЦАП это $1000_2 = 810$). Благодаря этому напряжение U_{oc} на выходе ЦАП (рис. 1 б).

При работе без устройства выборки-хранения апертурное время равно времени между началом и фактическим окончанием преобразования (этим данный вид АЦП схож с АЦП последовательного счета), главным образом зависит от входного сигнала, значит его можно считать переменным. Апертурные погрешности, которые при этом появляются, носят также нелинейный характер.

Этот вид находится в среднем положении по быстродействию, стоимости и разрешающей способности между последовательно-параллельными и интегрирующими АЦП и получил широкое применение в системах управления, контроля и цифровой обработки сигналов.

Надеюсь, данная статья поможет вам разобраться с тем, как устроен АЦП последовательного приближения.

Список литературы

1. Пат. 58825 Российская Федерация, МПК H03M1/34. Аналого-цифровой преобразователь / С.Н. Бондарь, В.Я. Хорольский, М.С. Бондарь, Д.В. Снегирев; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Ставропольский ВИСРВ. №2006125738/22; заявл. 17.07.06; опубл. 27.11.06, Бюл. №33.
2. Пат. 58826 Российская Федерация, МПК H03M1/38. Аналого-цифровой преобразователь / С.Н. Бондарь, В.Я. Хорольский, М.С. Бондарь; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Ставропольский ВИСРВ. №2006125737/22; заявл. 17.07.06; опубл. 27.11.06, Бюл. №33.
3. Пат. 59914 Российская Федерация, МПК H03M1/34. Составной быстродействующий аналого-цифровой преобразователь / В.Я. Хорольский, С.Н. Бондарь, М.С. Бондарь; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. №2006129976/22; заявл. 18.08.06; опубл. 27.12.06, Бюл. №36.
4. Пат. 59915 Российской Федерации, МПК H03M1/60. Составной быстродействующий аналого-цифровой преобразователь / В.Я. Хорольский, С.Н. Бондарь, М.С. Бондарь; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. №2006120991/22; заявл. 13.06.06; опубл. 27.12.06, Бюл. №36.
5. Пат. 162372 Российской Федерации, МПК H03M 1/34. Микроконтроллерный АЦП с использованием переходного процесса в RC-цепи / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. №2015148343/08; заявл. 10.11.2015, опубл. 10.06.2016, Бюл. №16
6. Бондарь М.С., Бондарь С.Н. Разработка измерительно-вычислительного комплекса контроля уровня напряжения с возможностью коррекции погрешностей входящего в его состав цифрового вольтметра // Информационные системы и технологии. 2009. №5 (55). С. 95–104.
7. Пат. 2356163 Российской Федерации, МПК H03M1/34. Способ формирования абсолютного значения сигналов и устройство для его осуществления / В.Я. Хорольский, С.Н. Бондарь, М.С. Бондарь; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. №2007146956/09; заявл. 17.12.07; опубл. 20.05.09, Бюл. №14.

8. Жаворонкова М.С. Перспективы совершенствования систем сбора данных / М.С. Жаворонкова, С.Н. Бондарь // Техника и технология. – 2012. – №3. – С. 30–31.

9. Аналогово-цифровые преобразователи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sinp.com.ua/work/101260/Analogovo-cifrovye-preobrazovateli> (дата обращения: 06.06.2017).