

АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ СИГНАЛІВ НАНОСЕКУНДНОГО ДІАПАЗОНУ

В даній роботі запропоновано швидкодіючий багаторозрядний АЦП для вхідних аналогових сигналів з максимальною частотою повторення $f_{ВХ} = 10$ МГц (період повторення 100 нс).

Аналіз АЦП, які серійно випускаються показав, що час перетворення сучасних АЦП перевищує це значення, а для того щоб мати можливість відновити його форму необхідно зробити кілька вимірів протягом усього періоду зміни вхідного сигналу.

Для рішення цієї задачі був прийнятий метод дискретизації вхідного сигналу за часом з наступним квантуванням його за рівнем. Кожна окремо узята дискрета відліку буде оброблятися окремим АЦП.

Ця умова накладає наступні вимоги до застосовуваного АЦП: він повинний мати убудовану схему вибірки і збереження.

Відповідно до теореми Котельникова частота дискретизації визначається виразом

$$f_{Д} = 2f_{ВХ}$$

$$f_{Д} = 2 \cdot 10 \cdot 10^6 = 20 \text{ МГц,}$$

що складе період повторення 50 нс. Отже тактовий генератор, що задає, необхідно спроектувати саме на цю частоту.

Прийmemo, що час перетворення АЦП складає 500 нс, тоді загальна кількість АЦП складе

$$n = \frac{T_{АЦП}}{T_{ВХ}}$$

$$n = \frac{500}{50} = 10$$

Комутацію дискретизованого вхідного сигналу на окремі АЦП доцільно виконувати за допомогою аналогового демультиплексора. Для вибору номера АЦП що комутується (номера дискретного сигналу) у схемі необхідно застосувати двійково-десятковий лічильник. Виходи цього лічильника, через дешифратор, доцільно використовувати і для формування імпульсів запуску відповідних АЦП.

Формування вихідного коду доцільно організувати за допомогою цифрових мультиплексорів. Кількість мультиплексорів повинна бути рівною кількості розрядів АЦП, а кількість входів у кожного мультиплексора - кількості АЦП.

Номер АЦП що комутується доцільно формувати за допомогою окремого двійково-десятькового лічильника, на входи якого необхідно подати виходи "Кінець перетворення" з кожного АЦП через логічний елемент "АБО".

Запропонована структурна схема аналого-цифрового перетворювача приведена на рисунку 1.

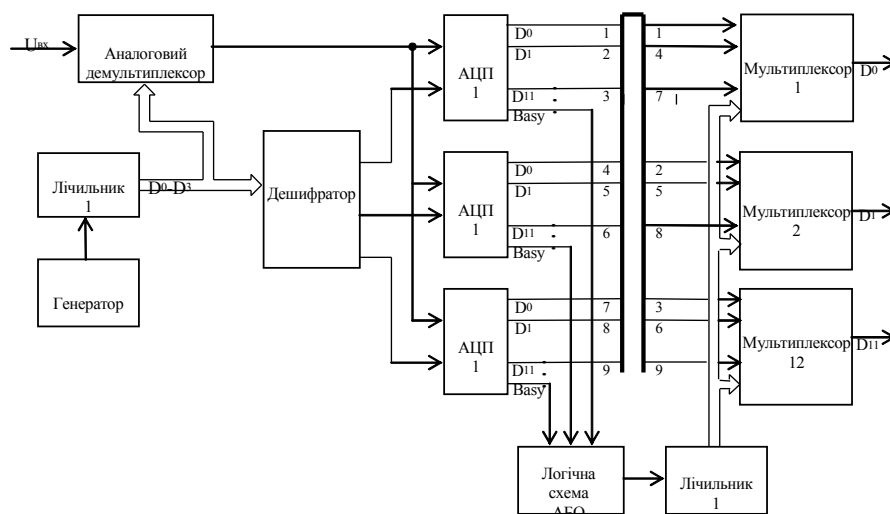


Рисунок 1 – Структурна схема аналого-цифрового перетворювача

Література

1. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование.: Учеб. Пособие для вузов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.:

Энергоатомиздат, 1985.- 439 с.

2. Федорков Б.Г., Телец В.А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 320 с.

3. Интегральные схемы аналоговых и цифровых преобразователей. /В.Г.Балакай, И.П.Крюк, Л.М.Лукьянов. Под ред. Л.М.Лукьянова. -М.: Энергия, 1978. - 256 с.

4. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С.В. Якубовский, Н.А. Барканов и др.; Под ред.С.В. Якубовского.- М.: Радио и связь, 1990.- 496 с.

Робота виконана під керівництвом к.т.н., доц. Бітченко О. М.