

ШВИДКОДІЮЧІ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ ІЗ ЗМІННИМ НАБОРОМ ТРИВАЛОСТЕЙ ТАКТУ ВРІВНОВАЖЕННЯ

Шабатура М. Ю.

Наукові керівники – проф., д.т.н., Азаров О. Д., Решетник О. О.

Одним з перспективних напрямків розвитку швидкодіючих АЦП порозрядного наближення є їхня побудова з використанням систем числення з ваговою надлишковістю (СЧВН). Використання при цьому змінної тривалості тактів врівноваження дає можливість максимально використати потенціал вагової надлишковості.

Основна перевага СЧВН, реалізована при аналого-цифровому перетворенні складається у відсутності "розривів" у перетворювальній характеристиці, викликаних відхиленнями реальних ваг розрядів від їхніх розрахункових значень. Для "двійкових" АЦП ці відхилення не повинні перевищувати половини молодшого розряду. Таким чином, є можливість, знаючи точні значення реальних ваг розрядів, що беруть участь у перетворенні, одержати точне значення вхідного аналогового сигналу.

У процесі прискореного "самокомпенсованого" аналого-цифрового перетворення відбувається "природна" автокомпенсація динамічних похибок. Проте при цьому не повною мірою використовуються позитивні властивості надлишковості СЧВН (1,-1). Потенційний виграш швидкодії від застосування СЧВН та змінної тривалості тактів врівноваження визначається виразом:

$$\gamma_{шв} = \frac{n_2(n_2 + 1)(1 - \alpha^{-1}) \ln 2}{-\ln(\delta Q + \alpha^{-n})},$$

де n_2 – кількість двійкових розрядів, α – основа системи числення, δQ – відносний рівень вагової надлишковості.

Структура порозрядного АЦП із змінною тривалістю тактів врівноваження на основі СЧВН має деякі відмінності від структури класичного АЦП. Проте ці відмінності не заперечують можливості побудови такого пристрою на стандартній елементній базі. Наприклад, надлишковий α -ЦАП можна побудувати на базі ненадлишкових двійкових ЦАП.

В результаті досліджень, запропоновано технічні рішення для побудови надлишкового α -ЦАП для такого АЦП на базі ненадлишкових двійкових ЦАП. Отримано попередні результати моделювання порозрядного врівноваження для швидкодіючого АЦП послідовного наближення із ваговою надлишковістю із змінним набором тривалостей тактів врівноваження, причому як на основі конденсаторної так і на основі резистивної матриці вагового типу.