

БЛОК КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ З ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

¹Вінницький національний технічний університет

²Вінницький технічний коледж

Анотація

Запропоновано структурну реалізацію блоку контролю характеристики перетворення АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю. Розглянуто призначення окремих компонентів блоку.

Ключові слова: АЦП послідовного наближення, характеристика перетворення, вагова надлишковість.

Abstract

The structural implementation of the conversion characteristic control unit for successive approximation ADC with weight redundancy is proposed. The purpose of individual components of the block is considered.

Keywords: successive approximation ADC, conversion characteristic, weight redundancy.

Вступ

АЦП послідовного наближення з роздільною здатністю більше 12-14 двійкових розрядів потребують періодичного виконання процедури калібрування ваг розрядів. Зазвичай ця процедура передбачає переривання процесу основного перетворення. В роботі [1] запропоновано метод визначення відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення шляхом аналізу характеристики перетворення (ХП) без переривання основного процесу. Метод базується на тому факті, що при застосуванні вагової надлишковості не всі кодові комбінації зустрічаються в ХП [2]. Так звані «невикористані» комбінації утворюють певні групи [1,2], причому на кількість «невикористаних» комбінацій в кожній окремій групі безпосередньо впливають відхилення ваг окремих розрядів [1]. Практична реалізація методу контролю кількості «невикористаних» комбінацій в кожній зоні є актуальною задачею.

Структурна реалізація методу контролю кількості невикористаних комбінацій

Для реалізації методу оцінювання відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення за аналізом ХП можна скористатись структурою самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю [3], додавши додатковий блок аналізу ХП, як показано на рис. 1

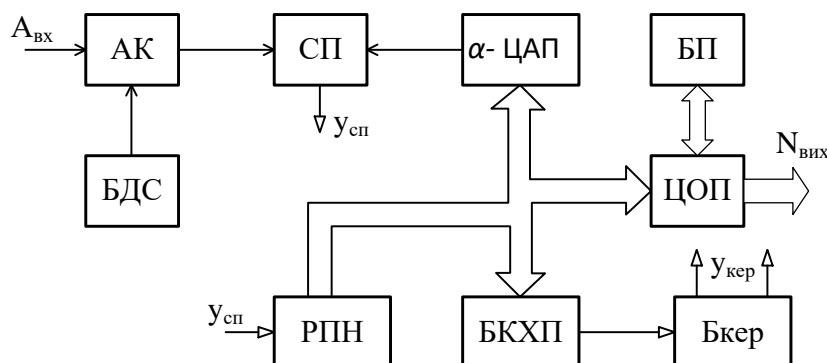


Рис. 1. Модифікований варіант самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю

Базова схема містить ЦАП із надлишковим співвідношенням розрядів, регістр послідовних наближень (РПН), блок допоміжних сигналів (БДС), цифровий обчислювальний пристрій (ЦОП), блок пам'яті (БП), схему порівняння (СП) та блок керування (БКер). Підключивши до виходу РПН блок контролю характеристики перетворення (БКХП) і записавши в БКер додатковий алгоритм можна реалізувати запропонований метод з мінімальними змінами апаратного обладнання. Структурна схема БКХП для 6-ти розрядного АЦП показана на рис.2.

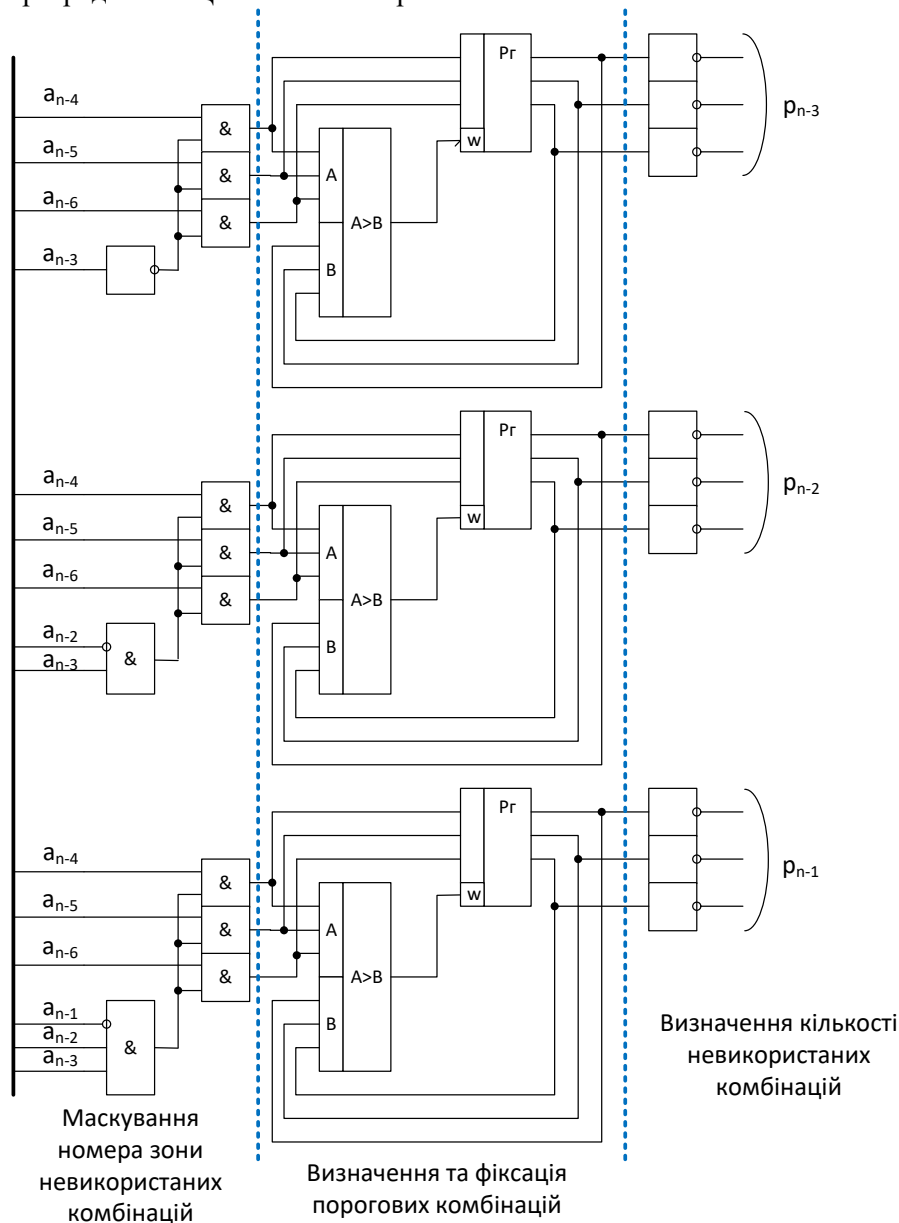


Рис. 2. Блок контролю характеристики перетворення самокаліброваного АЦП з ваговою надлишковістю

БКХП має регулярну структуру і складається з кількох підблоків (на рисунку їх три). Кількість підблоків визначається кількістю зон невикористаних комбінацій. Зв'язок між кількістю зон невикористаних комбінацій d , основою системи числення α та розрядністю АЦП наведено в табл.1

Таблиця 1. Визначення кількості зон невикористаних комбінацій

α	1.618÷1.839	1.840÷1.928	1.929÷1.966	1.967÷1.984
d	n-3	n-4	n-5	n-6

Кожний підблок також складається з кількох шарів. Перший шар призначений для виділення комбінацій, що відповідають певній зоні – шар маскування номера зони невикористаних комбінацій. Структура його блоків залежить від номера зони, основи системи числення, кількості розрядів АЦП а також може модифікуватись у випадку поглинання окремих підзон нижнього рівня підзонами вищих рівнів.

Наступний шар призначено для визначення та фіксації порогових комбінацій – останніх використаних комбінацій перед серією невикористаних. Він містить схему порівняння двох чисел з метою вибору і фіксації в регістрі більшого з них.

Останній шар призначений для визначення кількості невикористаних комбінацій у відповідній зоні. Дослідження показало, що для цього достатньо проінвертувати молодші розряди порогової кількості комбінацій.

Висновки

Запропоновано модифіковану структуру АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю, яка дозволяє забезпечити визначення відхилень ваг розрядів в процесі основного перетворення. Запропоновано структуру додаткового модуля та визначено його компоненти.

Захарченко Сергій Михайлович - доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницький національний технічний університет. Вінниця, zahar@vntu.net

Гуменюк Роман Сергійович - аспірант кафедри обчислювальної техніки Вінницький національний технічний університет. Вінниця, romchik003@gmail.com

Захарченко Михайло Григорович - старший викладач Вінницький технічний коледж Вінниця, mzahar@i.ua

Zakharchenko Serhii M. - assistant professor, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, zahar@vntu.net

Humeniuk Roman S. PhD Student, Department of Computer Facilities Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, romchik003@gmail.com

Zakharchenko Mykhailo G. - Senior Lecturer Vinnytsia Technical College Vinnytsia, mzahar@i.ua

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захарченко С.М. Метод визначення відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення в режимі основного перетворення / С.М. Захарченко, Р.С. Гуменюк, М.Г. Захарченко // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2017:Том1, №38. – С. 53–61.

2. Захарченко С.М. Метод оперативного виявлення поодиноких відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю / С.М. Захарченко, А.В. Росощук, Є.І. Зеленська, Р.С. Гуменюк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015:Том1, №32. – С. 40–47.

3. Азаров О.Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2004. - 260 с