

УДК 536.532

Лагода Я., Кочан Р.

Тернопільський національний економічний університет

ВДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД КОРЕКЦІЇ ПОХИБКИ НЕЛІНІЙНОСТІ АНАЛОГО-ЦИФРОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Сучасні сігма-дельта аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) мають роздільну здатність 24 розряди, але похибка їх інтегральної нелінійності досягає рівня 16 розряду. Для її корекції необхідно ідентифікувати в явному виді поточну похибку нелінійності АЦП з похибкою значно меншою за похибку нелінійності. Тому корекція нелінійності точних АЦП є складною задачею. Для її вирішення перспективні методи відношення з використанням резисторів невисокої точності. В [1] запропоновано метод ідентифікації нелінійності АЦП в 5-ох точках, рівномірно розміщених по діапазону перетворення.

Але корекція нелінійності вищих порядків вимагає збільшити число точок.

На рис.1 подано схему реалізації вдосконаленого методу [2], що містить джерело напруги калібрування U_n , до якого під'єднаний подільник напруги з послідовно з'єднаних однакових резисторів $R_1...R_n$, де, наприклад, $n = 12$. Ключі комутатора рис. 1 комутуються незалежно. Реалізується метод таким чином:

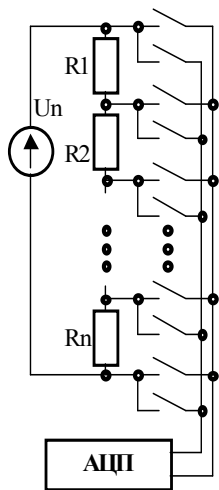


Рис. 1 Схема корекції похибки нелінійності АЦП

1. проводять установку нуля і калібрування АЦП;
2. знаходять похибку нелінійності в 1/2 першого діапазону перетворення як 1/2 різниці між напругою на резисторах $R_1...R_n$ і сумою спадів напруги на двох групах резисторів – $R_1...R(n/2)$ і $R(n/2 + 1)...R_n$;
3. аналогічно знаходять похибку нелінійності в 1/3, 1/4, 1/6, 1/12, діапазону як відповідну частку різниці між напругою на резисторах $R_1...R_n$ і сумою спадів напруги на групах резисторів – $R_1...R(n/3)$, $R(n/3 + 1)...R(2n/3)$, $R(2n/3 + 1)...R_n$ і т.д.;

4. апроксимують отримані значення похибки нелінійності, наприклад, поліномом 7-го степеня, коригують ФП АЦП і обчислюють скориговані значення спадів напруги на всіх групах резисторів, перелічених в пп. 2 і 3;

5. перемикають діапазон перетворення АЦП на в два рази менший, проводять установку нуля, а також калібрування АЦП, використовуючи отримане в п. 4 значення спаду напруги на резисторах $R_1 + R_2 + ... + R_n / 2$;

6. перетворюють спади напруги на резисторах R_1 , $R_1 + R_2$, ... $R_1 + R_2 + ... + R_n / 2$;

7. знаходять відхилення отриманих в п. 6 спадів напруги від значень, отриманих в п. 4, апроксимують їх, наприклад, поліномом 6-го степеня і отримують коригуючий поліном для другого діапазону перетворення АЦП.

В результаті виконання запропонованого методу точки визначення нелінійності рівномірно розміщені по діапазону перетворення АЦП, а відхилення опору резисторів $R_1...R_n$ від номіналу впливає як величина другого порядку малості.

1. Кочан Р.В., Кочан О.В. Пристрій визначення інтегральної нелінійності характеристики перетворення аналого-цифрових перетворювачів. Пат. України 2007032065 від 20.03.2007.

2. Кочан Р.В., Кочан О.В. Спосіб перевірки аналого-цифрових перетворювачів на місці експлуатації. Пат. України 200805621 від 29.04.2008.