

МЕТОДИ САМОКАЛІБРУВАННЯ БАГАТОРОЗРЯДНИХ АЦП ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

Дудник О. В.

Науковий керівник – проф., д. т. н. Азаров О. Д.

Починаючи з 90-х років для забезпечення точності багаторозрядних ПФІ в процесі їх експлуатації використовуються методи самокоригування і самокалібрування. Методи цифрового самокалібрування передбачають побудову ПФІ на основі систем числення із ваговою надлишковістю, що дозволяє в комплексі вирішувати питання підтримання відмовостійкості вказаних пристроїв в процесі експлуатації, а також підвищення швидкодії перетворення за рахунок компенсації динамічних похибок першого та другого роду.

Самокалібрування є самонастроюванням характеристики перетворення АЦП порозрядного врівноваження з урахуванням реальних ваг розрядів. Результати самокалібрування використовуються у процесі основного перетворення або вимірювання доти, поки внаслідок змінення параметрів аналогових вузлів АЦП не виникне потреба здійснювати повторне самокалібрування.

Основним недоліком існуючих методів самокалібрування є накопичення методичної похибки визначення реальних ваг розрядів. Саме тому, пропонується новий метод самокалібрування ваг розрядів АЦП і характеристики перетворення з осередненням на розгортках. Даний метод дозволяє значно підвищити точність визначення реальних ваг розрядів і в результаті підвищити точність всього перетворення. Згідно вказаного методу калібрування починається з $(n-m)$ -го розряду і проводиться протягом кількох циклів з подальшим усередненням результатів. Для цього, зокрема, використовуються операції згортки і розгортки. При калібруванні i -го розряду отримується множина значень відхилень реальної ваги даного розряду $\Delta K(Q_i) \in \{ \Delta K'(Q_i), \Delta K''(Q_i), \dots, \Delta K^k(Q_i) \}$ від її номінального значення – $K(Q_{i0})$. Вказана множина формується з використанням різних значень калібрувального сигналу. При цьому код реальної ваги i -го розряду визначається як:

$$K(Q_i) = K(Q_{i0}) + \frac{\sum_{j=1}^k \Delta K^j(Q_i)}{k},$$

де k – кількість можливих розгортки для i -го розряду.

Використання методу самокалібрування з осередненням на розгортках дає можливість побудови високоточних багаторозрядних АЦП із ваговою надлишковістю, побудованих на низькоточних аналогових вузлах.