

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ БАГАТОКАНАЛЬНОГО АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА МОНТЕ-КАРЛО

Семаньків М.В.

*ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»,
м. Івано-Франківськ*

Вибір аналого-цифрового перетворювача (АЦП), що задовольняє необхідні технічні вимоги при вирішенні поставлених прикладних задач, є складним завданням внаслідок їх широкого різноманіття на ринку. Основними критеріями при здійсненні вибору багатоканальних пристроїв є кількість каналів, розрядність аналого-цифрових перетворювачів і швидкість передачі даних. В задачах вимірювання динамічних характеристик сигналів (наприклад, віброакустичних) першочергово ставляться вимоги до точності та швидкодії. Забезпечення вказаних параметрів призводить до значних апаратурних затрат на реалізацію, що, в свою чергу, відображається на вартості аналого-цифрових перетворювачів.

Запропоновано вирішення задачі зниження технічної складності перетворювачів при збереженні високої швидкості і низької собівартості за допомогою багатоканального аналого-цифрового перетворювача Монте-Карло, який забезпечить вказані переваги. В склад АЦП даного типу перетворення входить генератор випадкових чисел, статистичні характеристики рівномірності розподілу яких визначають точність перетворення. Точність даного аналого-цифрового перетворення є також прямою функцією співвідношення частоти імовірнісного сканування до частоти спектральної складової та значення розрядності коду перетворення.

Запропонований аналого-цифровий перетворювач належить до класу інтегруючих внаслідок використання математичного апарату методу Монте-Карло. На кожному каналі знаходиться один компаратор, на вхід якого подається вхідний сигнал та опорний сигнал, що сформований генератором випадкових чисел (одним для всіх каналів). Це забезпечує простоту технічної реалізації. Використання методу зсуву вікна області інтегрування на один такт дозволяє підвищити швидкодію даного класу перетворювачів до швидкодії паралельного АЦП. При зміщенні області інтегрування на n тактів даний тип аналого-цифрового перетворення за швидкістю та кількістю компараторів відповідатиме АЦП послідовного наближення. Проте точність порівняння буде вищою внаслідок того, що на всьому періоді перетворення буде здійснюватись порівняння вхідного та рівномірно розподілених по області інтегрування випадкових сигналів.

Проведено дослідження точності перетворення вказаного АЦП Монте-Карло в порівнянні з АЦП послідовного наближення. Відзначено ефективність його використання для перетворення швидкозмінних сигналів.