

УДК 531.7

І.В. Ховрічев, О.М. Безвесільна, д.т.н., проф.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Україна

МАТИМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ НА ЕОМ

I.V. Hovrichev, O.M. Bezvesilna, Dr., Prof.

MATHEMATICAL MODELING OF BEHAVIOR ACCELEROMETERS ON A COMPUTER

Цифрові вимірювальні системи мають в своєму складі цифрову ЕОМ, що виконує обробку вимірювальної інформації і ряд датчиків (аналогових та цифрових), що забезпечують цю систему вимірювальною інформацією. Для передачі вимірювальної інформації від датчиків до цифрової ЕОМ використовуються різноманітні інтерфейси. Якщо датчик має аналоговий вихід, то додатково також виконується перетворення вимірювальної інформації в цифрову форму.

Схема інтерфейсу використовується для того, щоб сформувати сигнал для наступної частини вимірювальної системи. Структура типової багатоканальної системи перетворення аналогових сигналів зображена на рис. 1.

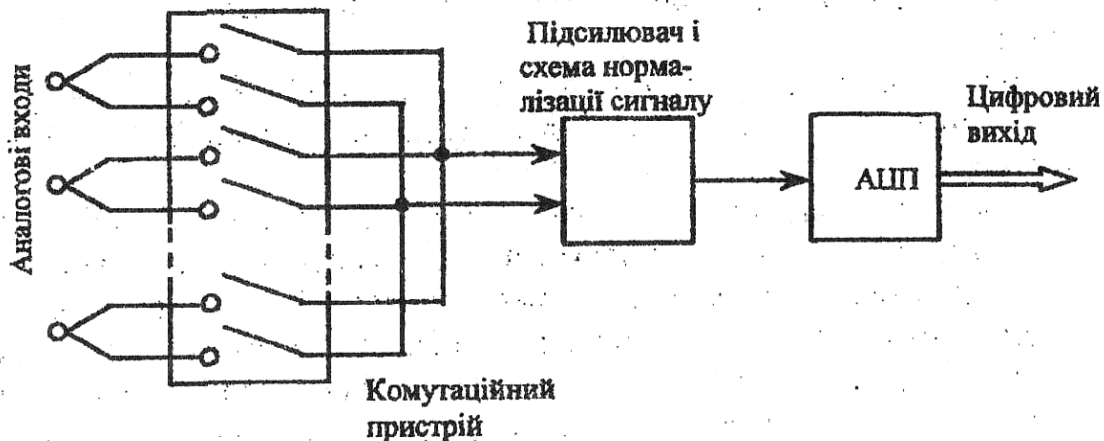


Рис. 1. Схема багатоканальної системи перетворення аналогових сигналів

Система забезпечує по чергово або в порядку пріоритетів підключення аналогових входів до одного аналого-цифрового перетворювача (АЦП).

Сучасні високопродуктивні пристрої ведення, виведення та цифрової обробки інформації конструктивно виконуються у вигляді модулів введення аналогової інформації для створення комплексів на базі комп'ютерів. До складу таких модулів входять:

- аналого-цифрові перетворювачі (АЦП);
- автоматичні перемикачі діапазонів;
- буферні підсилювачі;
- цифрові фільтри;
- пристрої вибірки – зберігання;
- системи автоматичного підстроювання.

Провідні фірми OCTAGON, TEXAS INSTRUMENTS, ANALOG DEVICE та інші пропонують широкий вибір процесорних модулів для обробки аналогових сигналів в режимі реального часу.[1]

ASD12×400 – модуль введення аналогових сигналів, розрядність АЦП –12 біт, частота дискретизації до 500 кГц, мультиплексор до 16 каналів, 12 біт ЦАП, шина ISA та інтерфейс модулів цифрових процесорів обробки сигналів.

ASD12×3M – модуль швидкісного введення аналогових сигналів, розрядність АЦП – 12 біт, частота дискретизації до 3 МГц, без втрати якості при мультиплексуванні до 16 каналів. Особливість – наявність 8-канального пристрою вибірки – зберігання (ПВЗ) для одночасної фіксації вхідних сигналів. Додатково має 2 канали 16-бітних ЦАП з часом встановлення 33 нс. Забезпечує неперервне введення даних по іншій ISA, зі швидкістю до 900 Кслів/с і до 3000 Кслів/с по інтерфейсах модулів цифрових процесорів обробки сигналів.

ASD18×48 – модуль високоякісного введення аналогових сигналів у смузї до 24 кГц для професійної обробки звуку, розрядність АЦП – 18 біт, 4 незалежних канали. Додатково містить два канали 16-бітних ЦАП з частотою дискретизації 384 кГц, а також шину ISA та інтерфейс модулів цифрових процесорів обробки сигналів.

Всі модулі аналогового введення-виведення підтримуються програмними засобами в середовищах DOS, WINDOWS 98/02, LAB VIEW, Matlab.

Дані модулі введення-виведення є доволі вже застарілими та майже не використовуються у виробництві. Тому необхідно підібрати такий перетворювач аналогового сигналу, який би задовольняв би всі експлуатаційні вимоги та параметри.

Перетворення аналогового сигналу в цифрову форму полягає у вимірюванні миттєвих значень його амплітуди через рівні проміжки часу і представленні отриманих значень, званих відліками, у вигляді послідовності чисел. Ця процедура називається аналого-цифровим перетворенням, а пристрій для її реалізації - аналого-цифровим перетворювачем (АЦП).

Числа, отримані в результаті аналого-цифрового перетворення, виражаються в двійковій системі числення, тобто у вигляді комбінації лише двох цифр - нулів і одиниць.

Для обрання необхідного АЦП необхідно враховувати його головні параметри – частоту дискретизації та розрядність.

Розрядність АЦП характеризує кількість дискретних значень, які перетворювач може видати на виході. Вимірюється в бітах. Наприклад, АЦП, здатний видати 256 дискретних значень (0..255), має розрядність 8 бітів.

Розрядність може бути також визначена в величинах вхідного сигналу і виражена, наприклад, в вольтах. Розрядність за напругою дорівнює напрузі, що відповідає максимальному вихідному коду, який ділиться на кількість вихідних дискретних значень.

Література

1. Технологічні вимірювання та прилади. Перетворюючі пристрої приладів та комп'ютеризованих систем: підручник / О.М. Безвесільна, Г.С. Тимчик. – Житомир: ЖДТУ, 2012. -812с.