

КОМПЕНСАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ПОХИБОК II РОДУ В АЦП ПОРОЗРЯДНОГО НАБЛИЖЕННЯ

Шабатура М. Ю., Мельник С. О.
Науковий керівник – проф., д. т. н. Азаров О. Д.

Розглянуті методи компенсації динамічних похибок другого роду в аналого-цифровому перетворювачі порозрядного наближення з ваговою надлишковістю. Показано, що шляхом комп'ютерного моделювання можна оцінити потенційну швидкодію АЦП порозрядного наближення з ваговою надлишковістю при компенсації похибки другого роду.

Механізм виникнення динамічної похибки другого роду в АЦП пов'язано із зміненням за час перетворення вхідного сигналу, у даній доповіді буде розглянуто зростаюча, спадна, експоненційно зростаюча та експоненційно спадна зміна сигналу на вхід АЦП. Зміна сигналу виражається у похибці другого роду – $\Delta_{\text{дин}}''$ (швидкістю змінення вхідного сигналу, може бути напруга чи струм у часі), вона залежить від виду аналого-цифрового перетворення, у даному випадку використовується найефективніше – порозрядне врівноваження.

Загальне змінення вхідного сигналу A_{ex} задається виразом:

$$A_{\text{ex}}(t) = A_{\text{ex.n}}(t) + \Delta A_{\text{ex}}(t)$$

де $\Delta A_{\text{ex}}(t)$ – зміна вхідного сигналу за весь час врівноваження, $A_{\text{ex.n}}(t)$ – значення вхідного сигналу.

Компенсаційний сигнал виражається :

$$A_{k_n}(t) = a_n * Q_n - a_n * Q_n * e^{-t/T}$$

Відповідна частина $-a_n * Q_n * e^{-t/T}$ - є математичним описом динамічної похибки першого роду, яка залежить від інерційності аналогових вузлів перетворювачів, і також значно впливає на формування динамічної похибки другого роду.

Динамічна похибка другого роду АЦП - $\Delta A_{\text{ex}}(t)$ для лінійно зростаючого або лінійно спадаючого вхідного сигналу, можна виразити:

$$\Delta A_{\text{ex}}(t) = \pm \Delta A_g t / t_T$$

$\Delta A_{\text{ex}}(t)$ для експоненційно зростаючого або експоненційно спадаючого вхідного сигналу, можна виразити: $\Delta A_{\text{ex}}(t) = \pm \Delta A_g * e^{-t/\tau}$

де τ - це константа часу встановлення вхідного сигналу.