

Удовіченко В. Л., студент ХНАДУ, м. Харків

к.т.н. Петрукович Д. Є., ХНАДУ, м. Харків

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Розглянемо дві групи МХ: типові та індивідуальні. Типові МХ нормуються в НД на типи ВІС (можуть визначатися і розрахунковим шляхом за МХ компонентів ВК).

Індивідуальні МХ характеризують властивості конкретних ВК і визначаються експериментально або розрахунковим шляхом за знайденими експериментально МХ компонентів.

До типових МХ відносяться:

1 номінальна функція перетворення ВК, що закінчується вимірювальним перетворювачем або приладом, шкала якого градуйована не в одиницях вхідного сигналу ВК системи – $f(x)$;

2 ціна поділки рівномірної шкали, мінімальна ціна ділення нерівномірної шкали ВК, закінчується вимірювальним приладом;

3 вид вихідного коду, число розрядів коду, номінальна ціна одиниці найменшого розряду коду – для ВК з видачею результату в цифровому коді;

4 показники точності і правильності показань ВК, отриманих в результаті вимірювання.

Перетворення вхідного сигналу по різних каналах компонентів відбувається незалежно.

1. Модель каналу ідеального ЗВ описується лінійним стаціонарним оператором:

$$y_n(t) = \int_0^t h_n(t - \tau)x(\tau)d\tau + a(t), \quad (1)$$

де $y_n(t)$ – ідеальний вихідний сигнал;

$h_n(t - \tau)$ – ідеальна вагова функція блоку;

$x(\tau)$ – вхідний сигнал.

2. Вибір математичної моделі компонентів, що входять до складу ВІС, визначає вид завдання МХ. Вид завдання МХ повинен дозволити визначити параметри моделі. Використовуючи модель отримуємо вирази для МХ компонентів.

3. Систематична складова похибки перетворення по j -му каналі багатоканального компонента виражається наступним чином:

$$\Delta_{cj} = \sum_{i=1}^m A_{pj} x_i + (a_{pj} - \bar{a}_j); \quad (2)$$

Математичне сподівання за типом:

$$M(\Delta_{cj}) = \sum_{i=1}^m M(\bar{A}_{pj}) x_i - A_j x_j + M(\bar{a}_{pj}) - a_j; \quad (3)$$

Дисперсія Δ_{cj} дорівнює

$$\sigma^2(\Delta_{cj}) = \sum_{i=1}^m \sigma^2(\bar{A}_{pj}) x_i^2 + \sigma^2(\bar{a}_{pj}); \quad (4)$$

Такою моделлю може бути описано ЗВ з багатьма входами і одним виходом, за умови, що канали компонента опитуються не одночасно.

Умови роботи ВК приймаємо за нормальні. За цих умов розраховується основна складова статичної похибки вимірювань. Діючі шуми і завади в розрахунках не враховуються. На рис. 1 приведена розрахункова схема, за допомогою якої знаходиться статична похибка ВК.

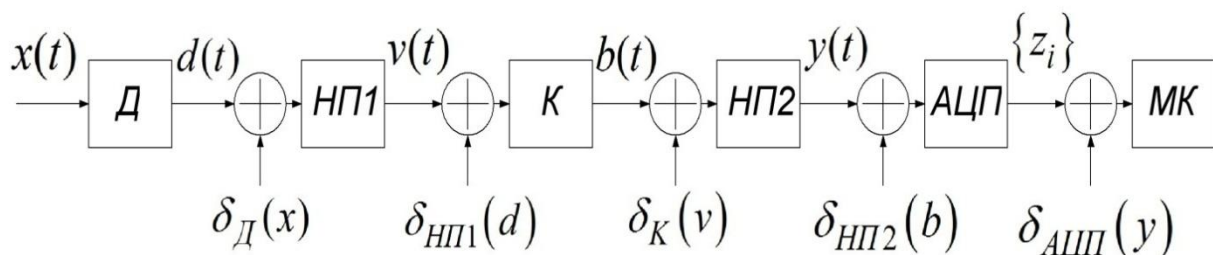


Рисунок 1 – Розрахункова схема для визначення статичної похибки ВК

Сумарна відносна статична похибка ВК дорівнює сумі відносних похибок пристроїв, які входять в склад пристрою.

$$\delta_{c\Sigma}(x) = \delta_D(x) + \delta_{НП1}(d) + \delta_K(v) + \delta_{НП2}(b) + \delta_{АЦП}(y) \quad (1)$$

Знайдемо сумарну відносну приведену динамічну похибку вимірювань:

$$\delta_{\partial\Sigma} = \left[(\delta_{\partial1})^2 + (\delta_{\partial2})^2 \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (2)$$

Сумарна приведена похибка ВК знаходиться за виразами
Ошибка! Источник ссылки не найден., (2):

$$\delta_{\Sigma} = \delta_{c\Sigma} + \delta_{\partial\Sigma}.$$

Вона є основною характеристикою точності вимірювань, які проводяться в ВК.

Література:

1. Чинков, В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник / В. М. Чинков. - Харків : ХПІ, 2008. – 424 с.
2. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин : підручник / Є. С. Поліщук та ін. - Львів : Бескид Біт, 2008. – 615 с.
3. Є. С. Поліщук Метрологія та вимірювальна техніка : підручник // Є. С. Поліщук та ін. - Львів : Бескид Біт, 2003. – 544 с.