

СИСТЕМА ДОПУСКОВОГО КОНТРОЛЮ ПОХИБОК ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ

Назар Капушак

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Володимир Квасніков, д. т. н. , професор.

Ключові слова: похибка, компаратор, сигнал.

Вступ

У сучасному технологічному середовищі точність і надійність цифрових пристроїв є критичними. У даній роботі досліджується контроль метрологічних характеристик цих пристроїв, зокрема сумарної похибки, що включає в себе випадкові і систематичні складові. Робота має на меті розробити ефективні методи та засоби контролю, спрямовані на забезпечення високої точності та надійності цифрових пристроїв, враховуючи їхню специфіку застосування та потреби користувачів.

Контроль нормованих метрологічних характеристик ЦП проводиться під час повірки та приймально-здавальних випробувань. Результатом контролю є ухвалені рішення: у допуску або поза допуском перебувають контрольовані характеристики. Контролю піддається або сумарна похибка ЦП, або її нормовані складові: випадкова і систематична. При цьому контроль може бути здійснений прямим або непрямим методом. Прямий метод полягає в порівнянні оцінок нормованих похибок, що нормуються, отриманих безпосередньо з експерименту, з допустимими значеннями. Непрямий метод передбачає експериментальну оцінку ненормованих складових і обчислення на їхній основі оцінок нормованих похибок. Наприклад, оцінюють похибки рівнів квантування і обчислюють сумарну похибку, випадкову і систематичну складові шляхом відповідного підсумовування з похибкою квантування.

Випадковий характер оцінок контрольованих характеристик може призвести до помилкового рішення під час контролю. Існують так звані помилки першого і другого роду. Помилка першого роду полягає у визнанні придатного екземпляра непридатним, помилка другого роду - у визнанні непридатного екземпляра придатним. Інтереси постачальника та постачальника струму щодо цих показників очевидно протилежні.

Зазвичай допустимі значення похибки задають у вигляді деяких інтервалів, у яких перебуває задана частка випадкових значенні контрольованих похибок. Так, відповідно до методики повірки цифрових вольтметрів і АЦП напруги МІ 118-77 за граничне значення сумарної похибки приймається найбільше з двох значень:

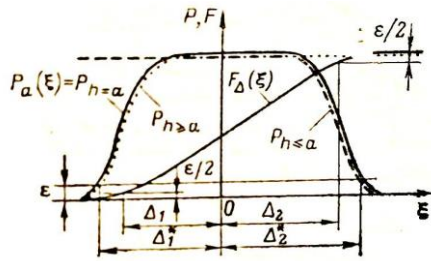


Рис. 1. До визначення граничних значень сумарної похибки

На рис. 1. як приклад показано залежність $P_{h \geq a}$ і $P_{h \leq a}$, а також рівень $\varepsilon = 0.1$ і відповідні похибки Δ^*1, Δ^*2 .

Отриману оцінку граничної похибки порівнюють зі значенням допуску контролю, який пов'язаний з нормованою межею допустимого значення похибки коефіцієнтом. Коефіцієнт залежить від прийнятої максимальної ймовірності помилки перевірки та співвідношення похибок зразкового засобу і повірюваного ЦП. Для співвідношень цих похибок, що лежать у межах 0.1 - 0.5, і для максимальної ймовірності помилки перевірки не більше 0.3 коефіцієнт.

За визначенням профіль кванта утворюється функціями розподілу похибок рівнів квантування.

Реалізувати допусковий контроль сумарної похибки можна, наприклад, скориставшись одним із таких алгоритмів. Перший алгоритм ґрунтується на оцінюванні ймовірності виходу похибки за припустимі межі та порівнянні отриманої оцінки зі встановленою ймовірністю; другий алгоритм - на визначенні меж, у яких міститься задана частка значень похибки, і порівнянні отриманих оцінок меж із допуском.

Висновок

Робота розглянула методи контролю метрологічних характеристик цифрових пристроїв. Було визначено, що контроль може бути прямим або непрямим. Виявлено, що помилки першого та другого роду можуть виникнути через випадковий характер оцінок. Зазначено важливість ретельного контролю для забезпечення якості пристроїв.

Список використаних джерел

1. "Метрологія, стандартизація та сертифікація" Олександра Маркова, Людмили Гарюженко, Людмили Мельник.
2. "Метрологія, вимірювальні перетворювачі та вимірювальні системи" Олега Кирпи.
3. "Метрологія та вимірювання. Підручник для вищих навчальних закладів" Миколи Бородія.
4. "Метрологія. Основи вимірювальної техніки" Михайла Ящука, Віталія Кирпи.
5. "Контроль та управління якістю в електронній промисловості" Володимира Крамаренка.
6. GhatGPT.