

КОНТРОЛЬ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ ПЕРЕТВОРЕНЬ.

Михалевський Д.В, Стальченко О.В.
Вінницький національний технічний університет
кафедра "Телекомунікаційних систем та телебачення"
вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, 21021, Україна
Тел.: +380638564680; e-mail: adotq@ukr.net

Abstract — in this work offered approach with the use of wavelet transformations for the operations of entrance and initial control of wares of electronic technique/

$$\times a_0^{m/2} \psi\left(\frac{t}{a_0^m} - n\right),$$

1. Вступ

При операціях вхідного та вихідного контролю виробів електронної техніки широкого поширення набули методи контролю за рівнем низькочастотного шуму в якості контролюючого параметра [1]. Даний параметр необхідно визначати у вузькому діапазоні частот, а в деяких випадках також необхідне врахування дії імпульсних шумів, що додатково вимагає проводити аналіз їх у часі. Це потребує велику кількість математичних операцій та значних затрат обчислювальних ресурсів.

На даному етапі розвитку широкого поширення набули методи обробки сигналів які базуються на вейвлет перетвореннях. Ці перетворення характеризуються суттєвою перевагою, що дозволяє проводити аналіз частотного спектру випадкового сигналу, а також локалізувати шумові викиди в часі.

2. Основна частина

Операція контролю досліджуваного виробу за рівнем НЧ шумів здійснюється за умовою порівняння виміряного середньоквадратичного значення шумової напруги із наперед встановленою межею.

На вхід АЦП надходить шумовий сигнал, еквівалентна шумова напруга $\overline{e_u^2}$ якого визначається за виразом

$$\overline{e^2} = k_{nn} k_{kn} \int_{f_1}^{f_2} \overline{e_u^2}(f) df, \quad (1)$$

де k_{nn} і k_{kn} – коефіцієнти підсилення попереднього і кінцевого підсилювачів відповідно; $\overline{e_u^2}$ – еквівалентне значення шумової напруги на виході досліджуваного виробу [1]. Але замість алгоритмів цифрової фільтрації використовуємо вейвлет перетворення. Оскільки шумовий сигнал є неперервним та випадковим та визначається у заданій смузі частот $f_2 - f_1$, то для цього випадку можна застосувати дискретне перетворення із використанням низькочастотного фільтру на частоті f_1 та високочастотного на частоті f_2 . Таким чином шумовий сигнал після перетворень можна записати так:

$$e(t) = \sum_1^m \sum_1^n \left(\int_{-\infty}^{\infty} a_0^{m/2} \psi\left(\frac{t}{a_0^m} - n\right) \right) e(t) dt \times$$

де: a_0 – коефіцієнт масштабу; n – коефіцієнт зсуву; ψ – базова функція вейвлет перетворення.

У випадку шумової напруги даний вираз буде справедливим для будь-якого випадку, оскільки цей параметр характеризується середньоквадратичним значенням.

Враховуючи вираз (1), де контролюючий параметр виражається в середньоквадратичному значенні, операція контролю виробів електронної техніки за рівнем НЧ шуму визначається за наступною нерівністю:

$$K \geq \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} e(t)},$$

де K – верхня допустима межа нижче якої виробу вважаються придатними;

Таким чином за умовою наведеною вище виробу будуть вважатись придатними, якщо для середньоквадратичного значення відфільтрованого сигналу буде виконуватись нерівність. В протинному випадку – непридатними. Задаючи різні значення коефіцієнта K є можливим проведення поділу виробів електронної техніки за рівнем придатності [2].

3. Висновок

Таким чином в даній роботі запропоновано використання сучасного алгоритму на основі вейвлет перетворень з метою підвищення достовірності оцінки контролюючого параметра, при операціях вхідного та вихідного контролю виробів електронної техніки за рівнем низькочастотного шуму, за рахунок збільшення роздільної здатності по частотним характеристикам.

4. Список літератури

- [1] Михалевський Д.В. Метод відносного прогнозування надійності виробів електронної техніки за рівнем НЧ шуму / Д.В. Михалевський, В.М. Кичак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. – № 5. – С. 141-146.
- [2] Михалевський Д.В. Спосіб контролю надійності операційних підсилювачів за рівнем НЧ шуму/ Д.В. Михалевський, О.В.Стальченко // Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций: міжнар. наук.-техн. конф.: тези доповідей. – Севастополь. 2010. – С.180.