

КАЛІБРУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЧАСТОТОМІРІВ

Тимошенко В.О., Коржов І.М., Лисенко В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі розглянута можливість забезпечення єдності вимірювань частоти за допомогою еталонного сигналу частоти та часу (ЕСЧЧ) Російської Федерації в місті Харкові. Формування еталонного сигналу і передача його радіостанцією РБУ (RBU) (м. Москва) виконується з відносною похибкою по частоті не більш $2 \cdot 10^{-12}$. В експерименті було проведено калібрування чотирьох цифрових частотомірів, які знаходяться в експлуатації на кафедрі ІВТС на протязі 25-30 років. Калібрування приладів було проведено методом безпосереднього зв'язу згідно з Державною повірочною схемою для засобів вимірювань часу і частоти – ДСТУ 3538:2009. Виконання робіт проводиться в відповідності до вимог розділу 4 ДСТУ 3989-2000 «Калібрування засобів вимірювальної техніки».

Даний метод калібрування полягає в прийомі ЕСЧЧ з частотою 66,6(6) кГц радіостанції РБУ приймальною антеною компаратора ПК-66 та формуванні їм еталонного сигналу 1 МГц. Час вимірювання цифровим частотоміром – 10 с. Кількість вимірювань – 30. Результати вимірювань оброблялися спеціальною програмою CALIBR 2.0 власної розробки.

Обробка результатів досліджень виконується в відповідності до вимог ДСТУ–Н РМГ 43:2006 Метрологія. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений». Розширена невизначеність калібрування U_p , тобто величина, що визначає інтервал навколо результату калібрування в границях якого знаходиться більша частина розподілу значень, які могли бути приписаними як результат калібрування, описуються співвідношенням:

$$U_p = k_o \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$$

де k_o – коефіцієнт охоплення, u_A – невизначеність калібрування за типом А (середньоквадратичне відхилення результату вимірювань), u_B – невизначеність калібрування за типом В (невилучена систематична похибка).

При рівні довіри $P=0,95$ (коефіцієнт охоплення $k_o=1,96$) значення розширеної невизначеність калібрування склали $0,11 \div 0,12$ Гц у всіх чотирьох приладів, відносна похибка $\pm 1,2 \cdot 10^{-7}$.

Результати дослідження показали спроможність застосування даного методу калібрування з застосуванням еталонного сигналу частоти радіостанції РБУ ЕСЧЧ Російської Федерації. Оцінка значень похибок вимірювання цієї частоти цифровими частотомірами кафедри показує що метрологічні характеристики вказаних приладів відповідають паспортним значенням.