

ЕТАЛОННІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ДЕВІАЦІЇ ЧАСТОТИ

Халмурадова А.В., Павленко Ю.Ф.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Частотна модуляція широко використовується в радіомовленні (УКХ-діапазон), телебаченні (звукове супроводження), радіолокації тощо. Основним інформаційним параметром ЧМ сигналу є девіації частоти, тобто відхилення частоти від середнього значення в сторону збільшення ($\Delta f_{\text{з}}$) та зменшення ($\Delta f_{\text{н}}$).

Основними засобами вимірювання девіації частоти є вимірювальні приймачі частотної модуляції (девіометри) і вимірювальні генератори, в яких похибка складає від 1 до 5%. Для їх перевірки і калібрування необхідні зразкові (еталонні) вимірювачі з похибкою на рівні 0,3-1,0 %.

В роботі досліджуються два методи, які забезпечують необхідну точність: спектральний, що ґрунтується на властивостях спектра ЧМ сигналу (“метод нулів функції Бесселя”) та метод ЕЛЧ. Перший метод засновано на властивостях спектру ЧМ сигналу, зокрема, на залежності амплітуд його спектральних складових від функцій Бесселя $J_l(\beta)$, другий – на часових властивостях ЧМ сигналу, частота якого перетворена на $f \ll \Delta f$. Практично метод нулів функції Бесселя реалізується шляхом реєстрації за допомогою спектрального індикатора (наприклад, стандартного аналізатора спектра) обертання в нуль тієї чи іншої складової спектра ЧМ сигналу.

Звичайно для вимірювань використовується складова з несучою частотою ($\lambda = 0$), тобто реєструється рівність

$$U_m J_0(\beta) = 0,$$

яка має місце при $\beta_{0n} = 2,4048; 5,5201; 8,6537; 11,7915; 14,9309; 18,0711$ і т.д.

В роботі буде доведено, що використання цих двох методів дозволяє забезпечити необхідну точність перевірки (калібрування) засобів вимірювання девіації частоти у необхідному діапазоні девіації (до 1 МГц) і модулюючих частот (до 200 кГц).