

ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ КОНДУКТИВНОГО ПАРАЗИТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЗЧИТУВАННЯ

Штефан І.Ю.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Захаров І.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Метрології та технічної експертизи,
тел. (057) 702-13-31)

e-mail: ivan.shtefan@nure.ua

The given work is devoted to the development of a procedure of estimating of uncertainty of measurements. The model equation is recorded, the numerical values of the input values are estimated, the numerical value of the measured value is calculated, the standard uncertainties of the input quantities, the sensitivity coefficients, the total standard uncertainty, and the expanded uncertainty are estimated. The uncertainty budget is given.

Однією з вимог щодо акредитації випробувальних та калібрувальних лабораторій за ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 [1] є необхідність мати та застосовувати процедуру оцінювання невизначеності вимірювань.

Відповідно до ДСТУ ETSI EN 300 220-2:2012 [2] методика вимірювання паразитного випромінювання методом прямого зчитування полягає в наступному. Передавач, що тестується, з'єднується з аналізатором спектру за допомогою атенюатора і фільтра, і абсолютне зчитування отримується на аналізаторі для кожного побічного випромінювання. Аналізатор спектру, атенюатор та фільтр є відкаліброваними на частоті паразитного випромінювання. Втрати в кабелі є незначними і тому не враховуються.

Моделльне рівняння вимірювання має вигляд:

$$P_{\Pi} = 10^{(A+K_a+K_{\phi}+P_0)} \quad (1)$$

де P_{Π} – потужність кондуктивного паразитного випромінювання, мВт; P_0 – показ аналізатора спектру, дБмВт; A_a – коефіцієнт втрат атенюатору, дБ; K_{ac} – коефіцієнт калібрування аналізатора спектру, дБ; K_{ϕ} – коефіцієнт калібрування фільтра, дБ.

Значення потужності \hat{P}_0 оцінюється за результатами одноразових вимірювань потужності аналізатором спектру. Значення коефіцієнту ослаблення атенюатору \hat{A} , коефіцієнту калібрування фільтра \hat{K}_{ϕ} та коефіцієнту калібрування аналізатора спектру \hat{K}_{ac} беруться з сертифікатів їх калібрувань.

Розраховується значення вимірюваної величини.

Оцінювання сумарної стандартної невизначеності здійснюється за формулою

$$u_c(P_n) = 0,23P_n \sqrt{u^2(A) + u^2(K_\phi) + u^2(K_{ac}) + u^2(P_0)}, \quad (2)$$

де u_c – стандартна невизначеність вимірювання коефіцієнту калібрування аналізатора спектру

$$u(K_{ac}) = \frac{U_{ac}}{k_{ac}}; \quad (3)$$

тут U_{ac} – розширена інструментальна невизначеність аналізатора спектру, k_{ac} – коефіцієнт охоплення, які беруться з сертифікату калібрування аналізатора спектру для частоти паразитного випромінювання;

$u(P_0)$ – стандартна невизначеність, яка обумовлена повторюваністю вимірювань аналізатора спектру, приймається рівною середньоквадратичному відхиленню повторюваності s_r результатів вимірювання потужності, яка визначається при попередніх вимірюваннях;

$u(A)$ – стандартна невизначеність вимірювання ослаблення атенюатору

$$u(A) = \frac{U(A)}{k_A}, \quad (4)$$

тут $U(A)$ – розширена невизначеність вимірювання ослаблення атенюатору, k_A – коефіцієнт охоплення, які беруться з сертифікату калібрування атенюатору для частоти паразитного випромінювання;

$u(K_\phi)$ – стандартна невизначеність вимірювання коефіцієнту калібрування фільтру

$$u(K_\phi) = \frac{U_\phi}{k_\phi}; \quad (5)$$

тут U_ϕ – розширена інструментальна невизначеність фільтру, k_ϕ – та коефіцієнт охоплення, які беруться з сертифікату калібрування фільтру для частоти паразитного випромінювання.

Оцінюється розширена невизначеність вимірювань та записується результат вимірювань в стандартному вигляді. Наводиться бюджет невизначеності

Список джерел:

1. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. – Введ. 01.07.07. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. - 32 с. 2. ДСТУ ETSI EN 300 220-2:2012 Електромагнітна сумісність та радіочастотний спектр. Радіообладнання малого радіусу дії діапазону частот від 25 МГц до 1000 МГц з рівнем потужності до 500 мВт. Частина 2. Загальні технічні вимоги. – Введ. 01.05.13. – Київ: Держспоживстандарт України, 2013.