

ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПРИ КАЛІБРУВАННІ ФОТОТАХОМЕТРІВ

Засядько В.М.

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

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

e-mail: Victorybox17@ukr.net

Currently, in order to ensure the uniformity of measurements, special attention is paid to the harmonization of regulatory documents in accordance with international norms and standards.

To assess the accuracy of the measurement results, in accordance with international norms and standards, uncertainty calculations are used.

Measurement uncertainty (according to VIM) is a non-negative parameter that characterizes the scattering of quantities that are attributed to the measurand based on the information used. Measurement uncertainty includes components due to systematic effects, such as those associated with corrections and the assigned values of the standards, as well as the definitional uncertainty.

Розглядається методика калібрування фототахометра з використанням стробоскопу як еталона та допоміжної апаратури токарного верстату методом безпосереднього порівняння [1].

Визначаються метрологічні характеристики фототахометру порівнянням вимірів частоти обертів вала верстату токарного в заданих умовах проведення калібрування:

$$\Delta f = f_{max} - f_{сmp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{maxi} - \bar{f}_{сmp},$$

де f_{max} - показання фототахометра;

n - кількість спостережень за даний інтервал;

$\bar{f}_{сmp}$ - середньоарифметичне значення результатів вимірювань стробоскопа,

який прийнято за еталонну міру;

f_{maxi} - показання для кожної серії спостережень каліброваного приладу.

При обробці результатів вимірів враховують основну похибку еталонного фототахометра, що повинна бути у 3 рази менша основної похибки фототахометра, що калібрується, та визначають на всіх частотах обертання в кожному діапазоні вимірювання [5].

Проводиться оцінювання невизначеності вимірювань за типами А та В згідно з керівництвом по виразу невизначеності вимірювань [2].

За типом А оцінюється стандартна невизначеність за допомогою статичного аналізу ряду спостережень, тобто експериментальним стандартним відхиленням середнього значення [2], [3], [4].

За типом В оцінюється стандартна невизначеність. Цей метод, при якому враховують додаткові обумовлені внутрішньою нестабільністю об'єкту вимірювання для поправки на нестабільність фототахометра, що калібрується та поправки на нестабільність роботи еталонного стробоскопу [2], [3], [4].

Сумарну стандартну невизначеність результатів калібрування обчислити за формулою, згідно закону розповсюдження невизначеності:

$$u_{B(\bar{f}_{cmp})} = \sqrt{u_{A(\bar{f}_{max})}^2 + u_{B(\Delta f_{max})}^2 + u_{A(\bar{f}_{cmp})}^2 + u_{B(\bar{f}_{cmp})}^2 + u_{B(\Delta f_{cmp})}^2},$$

де: $u_{A(\bar{f}_{max})}$ - стандартна невизначеність вимірювань фототахометра за типом А;

$u_{B(\Delta f_{max})}$ - стандартна невизначеність для поправки на нестабільність фототахометра за типом В;

$u_{A(\bar{f}_{cmp})}$ - стандартна невизначеність стробоскопа за типом А;

$u_{B(\bar{f}_{cmp})}$ - стандартна невизначеність стробоскопа за типом В;

$u_{B(\Delta f_{cmp})}$ - стандартна невизначеність для поправки на нестабільність стробоскопа за типом В.

В результаті проводиться оцінка відповідності фототахометра заявленої у паспорті на прилад згідно технічних умов до приладів [4].

Список літератури

1. МКУ 07-479:2018 Метрологія. Фототахометр. Дійсне значення фототахометра. Калібрування з використанням стробоскопа методом звірення.
2. ДСТУ-Н РМГ 43:2006 Метрологія. Застосування «Руководства по выражению неопределенности измерений» (IDT РМГ 43:2001) – 28 с.
3. Захаров І.П. «Теория неопределенности в измерениях. - 2002, 256 с. 2017-52 с.
4. ISO/IEC 17025:2005. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
5. ДСТУ ГОСТ 21339:2009 Тахометры. Общие технические условия, 23 с.