

УДК 621.317:53.08

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ПІД ЧАС КАЛІБРУВАННЯ ТАХОМЕТРУ

Меюс Ю.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Дегтярьов О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІВТ
м. Харків, Україна

тел. +38(096) 960-87-03

The purpose of the work is to improve the metrological support of the measurement of the rotation frequency by developing a method of calibrating an electronic tachometer. Research methods – methods of statistical analysis of measurement information, methods of uncertainty theory. The object of the study is the uncertainty of household water meter calibrations. The processing of the results of repeated observations was carried out. The standard uncertainty according to type A, B and the total standard uncertainty are determined. Compile the measurement uncertainty budget.

Тахометр електронний ЕП 5.1 призначений для безконтактного та контактного вимірювання лінійної швидкості, а також частоти обертання вала турбіни з хромонікелевих феромагнітних сталей, частоти обертання вала роторів механізмів та машин в задачах контролю технічного стану обладнання з індикацією в цифровій формі, перетворення частоти обертання в уніфікований сигнал постійного струму та сигналізації при досягненні заданого значення.

Галузь застосування тахометра електронного ЕП 5.1: газова, нафтова, нафтохімічна, харчова промисловості, машинобудування, металургія, енергетика, залізничний транспорт, комунальне господарство.

Калібрування засобів вимірювальної техніки здійснюють з метою встановлення придатності засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) до застосування. Калібрування ЗВТ виконують метрологічні служби організацій. Калібрування проводиться метрологічними службами юридичних осіб з використанням еталонів, супідрядних державним еталонам одиниць величин. Результати калібрування ЗВТ засвідчуються каліброваним знаком, сертифікатом, записом в експлуатаційних документах. Розробка програми калібрування тахометра здійснюється згідно нормативного документу ДСТУ ОІМІЛД 20:2008.

Для розробки методики розрахунку невизначеності під час калібрування тахометра та встановлення придатності приладу виконано багаторазові спостереження $n=60$ кутової швидкості. Виконано обробку результатів багаторазових спостережень. Визначено стандартну невизначеність за типом А, В та сумарну стандартну невизначеність.

Складно бюджет невизначеності вимірювань на основі рекомендацій [1-4] (таблиця 1).

Таблиця 1 - Бюджет невизначеності вимірювання частоти обертання.

Вхідна величина, X_i	Оцінка вхідної величини x_i	Тип невизначеності	Число ступенів свободи	Коеф. чувл. $c_i=dy/dx_i$	Розподілення ймовірностей	Сумарна невизначеність, $u_i(y)$
Випадкова складова	$\omega_1=851,2$	A	n-1	1	Норм. закон	$u_A = 0,663$
Невизначеність вимірювання еталонних мір частоти обертання при калібруванні	$\Delta_s=0,025$	B	∞	1	Рівномірний закон	$u(\Delta_s)= 0,025$
Відхилення розміру еталонних мір частоти обертання від номінального значення	$\Delta_n=0,4$	B	∞	1	Рівномірний закон	$u(\Delta_n)= 0,289$
Різниця температури навколишнього повітря від нормальної	$\Delta_t=0,231$	B	∞	1	Рівномірний закон	$u(\Delta_t)= 0,231$
Ціна поділки або дискретність відліку тахометра	0,1	B	∞	1	Рівномірний закон	$u(\Delta^*)= 0,029$
ω	850	0,760	-	2	P=0,95	1,52

Список використаних джерел:

1. Zakharov, I. and Botsyura, O., "Estimation of expanded uncertainty in measurement when implementing a Bayesian approach" // Measurement Techniques, 2018, Volume: 61, Issue: 4, pp. 342-346.
2. SO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)».
3. ДСТУ-Н РМГ 43-2006. Метрологія. Застосування «Настанови з оцінювання невизначеності у вимірюваннях».
4. Захаров І.П., Кукуш В.Д. Теорія невизначеності у вимірюваннях. Навчальний посібник. - Харків: Консум, 2002. – 256 с.