

7. EXAMPLES

General remarks

Two examples have been chosen:

Example 1: Calibration of an indicating digital pressure gauge. The numerical

results are presented in table E1 and are visualised in figure 7.

Example 2: Calibration of a pressure transducer. Example 2 is presented in two different ways:

Example 2a is based on the defined linear characteristic of the instrument. The pressures calculated from the measured output signals using this characteristic are compared with the pressures obtained from the standard instrument. The sum/difference model is applied to calculate the uncertainty of measurement using procedures described in paragraph "Determination of the characteristic values significant for the uncertainty" (page 24).

The numerical results are presented in table E2a and are visualised in figure 8.

In example 2b the transmission factor of the same instrument is determined at the same calibration points. Zero error, repeatability, reproducibility and hysteresis are calculated using the formulae presented on page 24. The numerical results are presented in table E2b and are visualised in figure 9.

By figure 8 it is demonstrated that the calibration methods 2a and 2b are equivalent:

The error spans $U'(p_{\text{indicated}})$ plotted in figure 8 can be calculated from the error spans

$U'(S_{p \text{ ind.}})$ of the values of the transmission factor S as $U'(p_{\text{indicated}}) = U'(S_{p \text{ ind.}}) \times p_{\text{ind}} \times 100 = U'_{\text{rel}}(S_{p \text{ ind.}}) \times p_{\text{ind}}$.

$[\text{bar}] = [\text{mV/V} \times \text{bar}] \times [\text{bar}] \times [\text{bar}/(\text{mV/V})]$
(1/S)_{nominal value}

In figure 8 the values of $U'(p_{\text{indicated}})$ as obtained in example 2a are indicated as open circles whereas the corresponding values obtained from the results of example 2b are indicated as open squares. Ideally the circles and the squares should coincide.

The differences reflect the differences in the methods of calculating the components $u(y)$ in both examples.

Obviously the overall result does not depend very much on such differences which was to be demonstrated.

7. ПРИКЛАДИ

Загальні зауваження

Було обрано два приклади:

Приклад 1: Калібрування цифрового манометра зі шкалою. Чисельні результати наведено в таблиці E1 та відображено на мал. 7.

Приклад 2: калібрування перетворювача тиску. Приклад 2 представлено двома різними способами:

Приклад 2a базується на заданій лінійній характеристиці приладу. Тиски, обчислені з вимірюваних вихідних сигналів, використовуючи цю характеристику, порівнюються з тисками, отриманими від стандартного (еталонного) приладу. Модель сума/різниця застосовується для обчислення невизначеності у вимірюванні, використовуючи методики, описані в параграфі «Визначення характеристичних значень, значимих для невизначеності» (ст. 24). Чисельні результати представлено в таблиці E2a та зображено на гр.8.

В прикладі 2 b коефіцієнт передачі того ж самого приладу визначається в тих же точках калібрування. Нульова похибка, повторюваність, відтворюваність та гістерезис обчислюються, використовуючи формули, представлені на ст.24. Чисельні результати представлено в таблиці E2b та зображено на гр. 9.

На гр. 8 показано, що методи калібрування 2a та 2b еквівалентні:

Модулі різниці між двома межами умовного діапазону похибки $U'(p_{\text{відображення}})$ окресленого на гр.8, можна обчислити з модулів різниці між двома межами умовного діапазону похибки $U'(S_{p \text{ відобр.}})$ значень коефіцієнту передачі S як

$$U'(p_{\text{indicated}}) = U'(S_{p \text{ ind.}}) \cdot p_{\text{ind}} \cdot 100 = U'_{\text{rel}}(S_{p \text{ ind.}}) \cdot p_{\text{ind.}}$$

$$[\text{бар}] = [\text{мВ/В} \cdot \text{бар}] \cdot [\text{бар}] \cdot [\text{бар}/(\text{мВ/В})]$$

(1/S)_{номінальне значення}

Indicated – відображуваний, rel (relative) - відносний

На гр. 8, значення $U'(p_{\text{відобр.}})$, як отримано в прикладі 2a, вказано як світле коло на графіку, тоді як відповідні значення, отримані з результатів прикладу 2b, вказано як світлі прямокутники. В ідеалі кола та прямокутники повинні співпадати. Різниця відображає різницю в методах обчислення компонентів $u(y)$ в обох прикладах. Очевидно, загальний результат не залежить надто від таких різниць, які мало бути продемонстровано.