



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Метрологія

# МІКРОМАНОМЕТРИ РІДИННІ ТИПУ МКМ

Методика повірки (калібрування)

ДСТУ 7225:2011

*Видання офіційне*

БЗ № 4–2011/455



Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2011

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Національний науковий центр «Інститут метрології» (ННЦ «Інститут метрології») спільно з Технічним комітетом «Загальні норми і правила державної системи забезпечення єдності вимірювань» (ТК 63) Держспоживстандарту України

РОЗРОБНИКИ. **М. Винокуров**, канд. фіз.-мат. наук (науковий керівник), **С. Любецький**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 2 лютого 2011 р № 37

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням чинності в Україні ГОСТ 8.096–82)

---

Право власності на цей документ належить державі.  
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю чи частково  
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.  
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2011

**ЗМІСТ**

	с.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	1
4 Операції та засоби повірки .....	2
5 Умови повірки і підготовка до неї .....	2
6 Методика проведення повірки .....	3
7 Оформлення результатів повірки .....	6
Додаток А Методика визначення поправки до висоти стовпа води .....	6
Додаток Б Форма протоколу повірки .....	7
Додаток В Значення густини дистильованої води .....	8

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

МЕТРОЛОГІЯ

МІКРОМАНОМЕТРИ РІДИННІ ТИПУ МКМ

Методика повірки (калібрування)

МЕТРОЛОГІЯ

МИКРОМАНОМЕТРЫ ЖИДКОСТНЫЕ ТИПА МКМ

Методика поверки (калибровки)

METROLOGY

THE LIQUID MICROMANOMETERS OF MKM-TYPE

Procedure of verification (calibration)

---

Чинний від 2011-08-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на мікроманометри рідинні типу МКМ (далі — прилади) класу точності 0,01 із діапазонами вимірювань розрідження від мінус 100 Па до мінус 4000 Па та надлишкового тиску від 100 Па до 4000 Па, встановлює методи та засоби їхньої первинної та періодичної повірки й калібрування (далі — повірка).

Методи та засоби, що вказані в цьому стандарті, можуть бути застосовані під час проведення метрологічної атестації приладів.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3711-98 Засоби вимірювань тиску. Терміни та визначення

ДСТУ 3989-2000 Метрологія. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів

ДСТУ ГОСТ 8.187:2009 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па (ДСВ. Державний спеціальний еталон і загальносоюзна повірочна схема для засобів вимірювань різниці тисків до  $4 \cdot 10^4$  Па)

ГОСТ 1012-72 Бензины авиационные. Технические условия (Бензини авіаційні. Технічні умови)

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови)

ГОСТ 9433-80 Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия (Масило ЦИАТИМ-221. Технічні умови).

## 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни та визначення понять, установлені в ДСТУ 2681 та ДСТУ 3711.

Нижче подано терміни, додатково вжиті у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

### 3.1 серія спостережень

Послідовність вимірювань за різних значень висот стовпа води

### 3.2 бісектор

Зображення в окулярі, що складається із двох секторів

### 3.3 сильфонний прес

Пристрій для створення тиску (прес із рухомою частиною — сильфоном)

### 3.4 тіньовий рухомий індекс

Сформована за допомогою оптичного пристрою темна лінія на світлому фоні.

## 4 ОПЕРАЦІЇ ТА ЗАСОБИ ПОВІРКИ

4.1 Для проведення повірки приладів виконують такі операції:

- зовнішній огляд відповідно до 6.1;
- опробування відповідно до 6.2;
- контроль метрологічних характеристик відповідно до 6.3.

4.2 Під час проведення повірки приладів застосовують робочий еталон згідно з ДСТУ ГОСТ 8.187 — рідинний мікроманометр типу ПМКМ зі складу вторинного еталона із діапазонами вимірювання розрідження від мінус 100 Па до мінус 4000 Па та надлишкового тиску від 100 Па до 4000 Па із середнім квадратичним відхиленням  $S = 0,1$  Па.

4.3 Під час проведення повірки приладів застосовують засоби вимірювальної техніки і пристрої:

- пристрій для створення тиску;
- скляний рідинний термометр із діапазоном вимірювань від 15 °С до 30 °С і ціною поділки не більше ніж 0,5 °С;
- рівень із ціною поділки 15";
- психрометр аспіраційний чи гігрометр із верхньою границею вимірювань відносної вологості повітря 100 %.

4.4 Під час проведення повірки дозволено застосовувати інші засоби вимірювальної техніки, відповідні по точності і границям відтворювань (вимірювань) вимогам цього стандарту.

Засоби вимірювальної техніки, які застосовують під час повірки приладів, мають бути повірені.

## 5 УМОВИ ПОВІРКИ І ПІДГОТОВКА ДО НЕЇ

5.1 Для проведення повірки приладів необхідно дотримуватися таких умов:

- температура повітря у приміщенні має бути  $(20 \pm 2)$  °С за швидкості зміни не вище ніж 0,3 °С/год;
- вимірювання температури повітря у приміщенні — на відстані не більше ніж 0,5 м від поверхні стола, на якому встановлені прилад, який повіряють, та робочий еталон;
- відносна вологість повітря має бути від 30 % до 80 %;
- стіл, на якому встановлюють прилад, який повіряють, та робочий еталон, повинен мати основу, яка повинна виключати вплив тряски та вібрації на роботу приладів, і забезпечувати встановлення їх за рівнем у робоче положення.

5.2 Перед проведенням повірки повинні бути проведені підготовчі роботи відповідно до 5.2.1—5.2.5.

5.2.1 Прилад, який повіряють, та робочий еталон повинні бути встановлені на столі.

5.2.2 Зі штуцерів та базової площі повинні бути зняті запобіжні ковпачки, за наявності на вертикальній трубці нерухомої посудини другого штуцера він повинен бути закритий заглушкою.

5.2.3 Базова площадка, стійки та кінцеві міри повинні бути очищені від консервувального мастила безкислотним бензином згідно з ГОСТ 1012.

5.2.4 Напрямні стійки повинні бути змащені мастилом ЦИАТИМ-221 згідно з ГОСТ 9433.

5.2.5 Посудини та з'єднувальна гумова трубка повинні бути промиті дистильованою водою згідно з ГОСТ 6709 таким чином:

- а) кран зливного штуцера нерухомої посудини повинен бути закритий;
- б) у рухому посудину заливають дистильовану воду;

в) рухому посудину встановлюють у крайнє верхнє положення та через кран зливного штуцера нерухомї посудини заливають воду. Промивання виконують не менше двох разів;

г) крізь штуцер зливного крана нерухомї посудини заливають у мікроманометр від 300 мл до 500 мл дистильованої води;

д) перед повіркою прилад, який повіряють, та робочий еталон, заповнені дистильованою водою, повинні знаходитися на робочому столі не менше доби за температури оточуючого повітря.

**5.3** У разі надання приладу в повірку кінцеві міри, індикатор і термометр, що входять до його складу, повинні мати чинні свідоцтва про повірку (метрологічну атестацію).

## 6 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

### 6.1 Зовнішній огляд

За зовнішнього огляду встановлюють відповідність приладів таким вимогам:

— відсутність дефектів на корпусі приладу та литих деталях, захищених лакофарбовим покриттям, що погіршує його зовнішній вигляд та перешкоджають використуванню;

— відсутність ушкоджень та слідів корозії на напрямних вертикальних стійках та робочій поверхні площадки;

— справність рівнів та наявність пломб;

— еластичність гумової трубки, що з'єднує рухому і нерухому посудини приладу;

— наявність написів на металевій табличці, що прикріплена до корпусу приладу, що повіряється: товарний знак підприємства-виробника, назва та тип приладу, границі вимірювань різниці тисків, клас точності, порядковий номер за системою нумерації підприємства-виробника, рік випуску.

### 6.2 Опробовування

**6.2.1** Під час опробовування повинна бути встановлена відповідність приладу, який повіряють, таким вимогам:

— установчі гвинти повинні легко обертатися та забезпечувати встановлення приладу за рівнем;

— механізм регулювання положення нерухомої посудини повинен переміщуватися повільно та без заїдань.

— рухома посудина повинна переміщуватися по напрямним стійкам повільно, без заїдань та ривків, як за ручного, так і електромеханічного підймання посудини;

— під час підймання чи опускання рухомої посудини гумова трубка не повинна чіплятися за деталі приладу, що повіряється, або перегинатися;

— гумова трубка для з'єднання приладу із сільфонним пресом повинна бути еластичною та не мати очевидних дефектів;

— зображення тіньового рухомого індексу у полі зору мікроскопу повинно бути чітке та розташоване паралельно лініям бісектора;

— прилад повинен бути герметичним.

**6.2.2** Герметичність приладу перевіряють за надлишкового тиску 4000 Па у послідовності, що вказана нижче:

— за допомогою гумової трубки з'єднують сільфонний прес зі штуцером вертикальної трубки нерухомої посудини;

— встановлюють рухому посудину у крайнє верхнє положення;

— сільфонним пресом підвищують тиск у нерухомій посудині до появи тіньового рухомого індексу у середині бісектора мікроскопу;

— витримують прилад під створеним тиском упродовж трьох хвилин. Якщо за цей час положення нерухомого індексу не зміниться, прилад слід вважати герметичним.

**6.2.3** Стабільність нульового положення перевіряють у послідовності відповідно до 6.2.3.1—6.2.3.6.

**6.2.3.1** Перед перевіркою стабільності нульового положення приладу за допомогою електроприводу піднімають та опускають 3—4 рази рухому посудину для вирівнювання температури води у рухомій та нерухомій посудині та для змочування стінок посудин.

**6.2.3.2** Рухому посудину приладу встановлюють у нижнє положення, за якого вимірювальний наконечник індикатора буде спиратися на базову площадку та покази індикатора будуть складати:

2 — з ціною поділки 0,01 мм;

0,4 — з ціною поділки 0,001 мм.

**6.2.3.3** Перевіряють положення рухомого індексу у бісекторі мікроскопа. Індекс повинен знаходитися у середині бісектора. У випадку, коли рухомий індекс не знаходиться у середині бісектора, або знаходиться поза ним, регулюють положення нерухомої посудини по висоті до встановлення індексу в середині бісектора.

**6.2.3.4** Два рази підіймають та опускають рухому посудину приладу.

**6.2.3.5** Встановлюють рухому посудину приладу відповідно до 6.2.3.2 та перевіряють положення тіньового рухомого індексу в бісекторі мікроскопа відповідно до 6.2.3.3. Якщо зсув індексу не перевищує 5 мкм (чверть поділки бісектора мікроскопа), стабільність нульового положення вважають задовільною.

**6.2.3.6** Повторюють операції відповідно до 6.2.3.1—6.2.3.5 не менше двох разів.

**6.2.4** Перевіряння вертикальності напрямних стійок та горизонтальності базової площадки для плоскопаралельних кінцевих мір виконують таким чином:

— прилад за допомогою рівнів установлюють у робоче положення, за якого бульбашки в ампулах рівнів повинні знаходитися в середині ампул;

— за допомогою рівня вимірюють кути відхилень від вертикалі кожної напрямної стійки у двох вертикальних площинах: у площині, що проходить крізь осі стійок, та перпендикулярної до неї площини. Кожен із кутів, що був виміряний, повинен бути не більше ніж 1';

— рівень установлюють на базову площину у двох взаємно перпендикулярних напрямках та вимірюють кути її нахилу. Кожен з кутів, що був виміряний, повинен бути не більше ніж 30".

### 6.3 Контроль метрологічних характеристик

**6.3.1** Звіряння приладу, що повіряється, з робочим еталоном проводять при з'єднанні їх за схемою, яку наведено на рисунку 1 відповідно до 6.3.1.1—6.3.1.15.

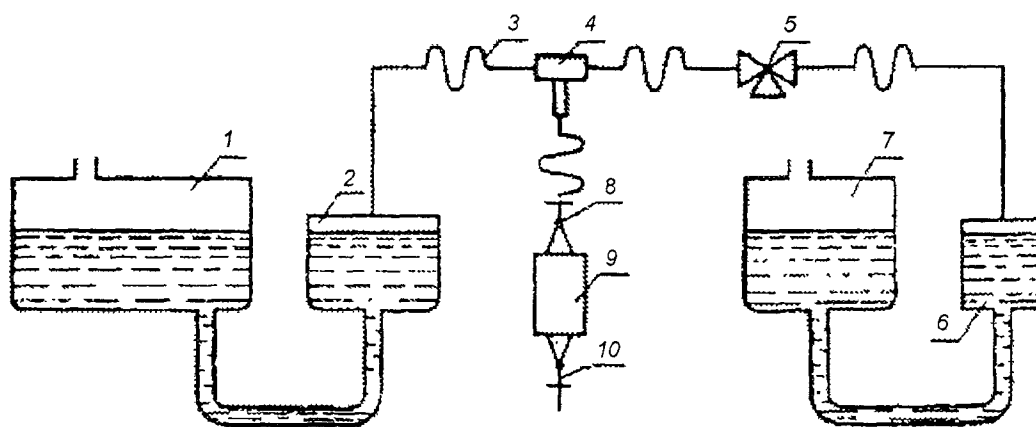
**6.3.1.1** Закривають кран 10, кран 8 завжди відкритий, а краном 5 відключають сполучення нерухомих посудин між собою та з атмосферою (див. рисунок 1).

**6.3.1.2** Підіймають рухомі посудини.

**6.3.1.3** Встановлюють на кожну з базових площадок приладу та робочого еталона кінцеву міру довжиною 10 мм. Кінцеві міри необхідно встановлювати на базові площадки за допомогою рукавичок. Дозволено замінювати рукавички пінцетом або тканиною.

**6.3.1.4** Опускають на кінцеві міри рухомі посудини та встановлюють їх у положення, за якого покази індикатора будуть відповідати значенням відповідно до 6.2.3.2.

**6.3.1.5** Краном 5 сполучають нерухомі посудини між собою, уникаючи їхнє сполучення з атмосферою (див. рисунок 1).



- 1, 2 — рухома та нерухома посудини робочого еталона;
- 3 — гумові трубки,
- 4 — трійник,
- 5 — пробковий триходовий кран;
- 6, 7 — нерухома та рухома посудини приладу, що повіряється,
- 8 — сильфонний прес із кранами 8, 10

Рисунок 1

**6.3.1.6** Повільно підвищують тиск за допомогою сильфонного преса до появи тіньового рухомого індексу у бісекторі мікроскопа робочого еталона.

**6.3.1.7** Поступово змінюють положення рухомої посудини приладу, який повіряють, за допомогою ручного приводу до появи тіньового рухомого індексу в бісекторі мікроскопа.

**6.3.1.8** Перевіряють положення тіньового рухомого індексу робочого еталона та, за необхідності, повторюють операції відповідно до 6.3.1.6—6.3.1.7, необхідні для встановлення індексів приладу та робочого еталона у початкове положення.

**6.3.1.9** Після закінчення переміщення рухомого індексу робочого еталона проводять відлік за шкалою індикатора приладу, який повіряють, із похибкою не більше ніж 1 мкм.

**6.3.1.10** Обчислюють різницю між показами індикатора, які отримано відповідно до 6.2.3.2 та 6.3.1.9.

**6.3.1.11** Знаходять висоту стовпа рідини алгебраїчним складанням значення довжини кінцевої міри та різницею показів індикатора, розраховану відповідно до 6.3.1.10.

**6.3.1.12** Підіймають рухомі посудини та знімають кінцеві міри.

**6.3.1.13** Послідовно встановлюють на базові площини приладу, який повіряють, та робочого еталона кінцеві міри довжиною 50; 100; 200; 300; 400 мм та проводять операції відповідно до 6.3.1.1—6.3.1.12 за кожного значення довжини кінцевих мір. За відсутності кінцевих мір довжиною 300 мм і 400 мм дозволено використовувати блоки кінцевих мір, але не більше ніж три міри у блоці.

**6.3.1.14** Опускають рухомі посудини та встановлюють їх у нижнє положення відповідно до 6.2.3.2.

**6.3.1.15** Перевіряють положення тіньового рухомого індексу у бісекторі мікроскопа приладу, який повіряють, та робочого еталона. Якщо останнє задовольняє вимоги 6.2.3.5, то нульове положення вважають незміщеним та закінчують серію спостережень. У разі зсуву тіньового рухомого індексу, що перевищує 5 мкм, звіряння показів, отриманих відповідно до 6.2.3 та 6.3.1, проводять знову.

**6.3.2** Під час звіряння приладу з робочим еталонем проводять не менше ніж три серії спостережень. Температуру води у рухомих посудинах приладу, який повіряють, та робочого еталона необхідно вимірювати на початку та наприкінці кожної серії спостережень. Різниця температур води в приладі та у робочому еталоні не повинна перевищувати 0,5 °C у кожній серії.

**6.3.3** Під час зведення висот стовпів води приладу та робочого еталона до єдиної температури вводять поправку до висоти стовпа води приладу, який повіряють, на різницю температур води в приладі та робочому еталоні згідно з методикою, наведеною у додатку А.

Значення густини дистильованої води за температури від 10 °C до 30 °C наведено у додатку В.

**6.3.4** Різниця стовпів води за однакової температури за кожного значення довжини кінцевих мір у кожній серії спостережень, не повинна перевищувати відповідної границі, вказаної у таблиці 1.

Таблиця 1

У міліметрах

Довжина кінцевих мір	Границі допустимих різниць висот стовпів води приладу, який повіряють, та робочого еталона
10 50 100	0,02
200	0,03
300 400	0,04

У випадку, якщо результати однієї серії спостережень не задовольняють вимоги цього пункту, проводять контрольну серію після додаткової перевірки нульового положення відповідно до 6.2.3.

Результати контрольної серії спостережень повинні відповідати вимогам цього пункту. Повторювати контрольну серію не дозволено.

**6.4** Результати перевірки заносять до протоколу, форму якого наведено у додатку Б.

**6.5** Границі допустимої основної похибки  $\Delta$  у паскалях приладу, який повіряють, визначають за формулою:



$$\Delta = \pm (0,2 + 0,5 \times 10^{-4} P), \quad (1)$$

де  $P$  — різниця тисків, що вимірюється, від 100 Па до 4000 Па.

## 7 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

7.1 За позитивних результатів повірки або калібрування оформлюють свідоцтво про повірку згідно з ДСТУ 2708 або ДСТУ 3989.

7.2 У разі негативних результатів повірки (калібрування) приладів в експлуатаційних документах роблять запис про непридатність до застосовування, або оформлюють довідку про непридатність згідно з ДСТУ 2708 або ДСТУ 3989, яку видають заявнику на його вимогу.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

### МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОПРАВКИ ДО ВИСОТИ СТОВПА ВОДИ

Поправку до висоти стовпа води манометра, який повіряють, на різницю температур визначають так.

З таблиці значень густини дистильованої води, що наведена у додатку В, за початковою  $t_0$  та кінцевою  $t'_0$  температурами води у робочому еталоні та початковою  $t_n$  та кінцевою  $t'_n$  температурами води у приладі, який повіряють, знаходять густину води, після чого визначають середню різницю густин у кілограмах на кубічний метр за формулою:

$$\Delta\rho_{cp} = \frac{(\rho_n - \rho_0) + (\rho'_n - \rho'_0)}{2}, \quad (A.1)$$

де  $\rho_n, \rho_0, \rho'_n, \rho'_0$  — густини дистильованої води за температури  $t_n, t_0, t'_n, t'_0$  відповідно,  $\text{кг/м}^3$ .  
Значення поправки  $\Delta H$  на різницю температур у міліметрах визначають за формулою:

$$\Delta H = H_0 \frac{\Delta\rho_{cp}}{\rho}, \quad (A.2)$$

де  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .  
 $H_0$  — висота стовпа води у робочому еталоні, мм.

ДОДАТОК Б  
(довідковий)

**ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

повірки \_\_\_\_\_ тип \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(найменування приладу)

що належить \_\_\_\_\_

Робочі еталони:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Повірку проведено за температури \_\_\_\_\_ °С,  
відносної вологості повітря \_\_\_\_\_ %.

**РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ**

- 1 Зовнішній огляд \_\_\_\_\_
- 2 Опробовування \_\_\_\_\_
- 3 Контроль метрологічних характеристик \_\_\_\_\_

**Таблиця Б.1**

Робочий еталон		Прилад, який повіряють				Різниця висот стовпів води $H_n - H_0$
Висота стовпа води $H_0$ , мм	Температура води у рухомій посудині, °С	Висота стовпа води $H$ , мм	Температура води у рухомій посудині, °С	Поправка на різницю температур, $\Delta H$ , мм	Висота стовпа води, зведена до температури води у робочому еталоні, $H_n = H + \Delta H$ , мм	
Перша серія спостережень						
10,00	$t_0 =$		$t_n =$			
50,00						
100,00	$t'_0 =$		$t'_n =$			
200,00						
300,00						
400,00						
Друга серія спостережень						

Примітка. Другу серію спостережень заповнюють у тому самому порядку, як першу.

Висновки за результатами повірки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Державний повірник \_\_\_\_\_

ДОДАТОК В  
(довідковий)

**ЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ ДИСТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ**

Таблиця В.1 — Значення густини дистильованої води за температури від 10 °С до 30 °С

Темпера- тура води, °С	Густина, кг/м <sup>3</sup>										
	Десяті доли, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
10		999,699	999,690	999,681	999,672	999,663	999,653	999,644	999,634	999,624	999,614
11		999,604	999,594	999,583	999,573	999,562	999,552	999,541	999,530	999,519	999,508
12		999,496	999,485	999,473	999,461	999,449	999,432	999,425	999,413	999,401	999,388
13		999,376	999,363	999,350	999,337	999,324	999,311	999,297	999,284	999,270	999,256
14		999,243	999,229	999,215	999,200	999,186	999,172	999,157	999,142	999,128	999,113
15		999,098	999,082	999,067	999,052	999,036	999,021	999,005	998,989	998,973	998,957
16		998,941	998,924	998,908	998,891	998,875	998,868	998,841	998,824	998,807	998,790
17		998,772	998,755	998,737	998,720	998,702	998,684	998,666	998,648	998,630	998,611
18		998,593	998,574	998,556	998,537	998,518	998,499	998,480	998,461	998,441	998,422
19		998,402	998,383	998,363	998,343	998,323	998,303	998,283	998,262	998,242	998,222
20		998,201	998,180	998,159	998,139	998,118	998,096	998,075	998,054	998,032	998,011
21		997,989	997,967	997,946	997,924	997,902	997,879	997,879	997,835	997,812	997,790
22		997,767	997,744	997,721	997,699	997,675	997,652	997,629	997,606	997,582	997,559
23		997,535	997,511	997,487	997,463	997,489	997,415	997,391	997,367	997,342	997,318
24		997,293	997,268	997,243	997,218	997,193	997,168	997,143	997,118	997,092	997,067
25		997,041	997,016	997,990	997,964	997,938	997,912	997,888	997,850	997,833	997,807
26		996,780	996,753	996,727	996,700	996,673	996,646	996,619	996,592	996,564	996,537
27		996,510	996,482	996,454	996,427	996,399	996,371	996,343	996,315	996,287	996,258
28		996,230	996,202	996,173	996,144	996,116	996,087	996,058	996,029	996,000	995,971
29		995,941	995,912	995,883	995,853	995,823	995,794	995,764	995,734	995,704	995,697
30		995,644	995,614	995,583	995,553	995,523	995,492	995,461	995,431	995,400	995,369

Примітка. Проміжні значення густини води визначають за допомогою інтерполяції

Код УКНД 17.100

**Ключові слова:** калібрування, кінцеві міри, метрологія, повірка, рідинний мікроманометр, тиск.

Редактор С. Мельниченко  
Технічний редактор О. Марченко  
Коректор І. Недогарко  
Верстальник С. Павленко

Підписано до друку 24 05 2011 Формат 60 × 84 1/8  
Ум друк арк 1,39 Обл-вид арк 0,59 Зам Ціна договірна

Виконавець  
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр  
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)  
вул Святошинська, 2, м Київ, 03115  
Свідectво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру  
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14 01 2006 серія ДК № 1647