



Пр ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

**Метрологія**

**РН-МЕТРИ ТА ІОНОМІРИ ЛАБОРАТОРНІ**

**Методика повірки**

(Проект, перша редакція)

Київ

20\_\_

Пр ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

## ПЕРЕДМОВА

1..РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство „ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ, СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ”

(ДП „УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ”)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_ з 20\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_

3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

Право власності на цей документ належить державі.

Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 20\_\_

**ЗМІСТ**

	С.
Вступ	
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Терміни та визначення понять.....	3
4 Позначки та скорочення.....	4
5 Операції повірки .....	5
6 Засоби повірки .....	6
7 Вимоги до кваліфікації персоналу .....	9
8 Умови проведення повірки .....	9
9 Вимоги щодо безпеки .....	10
10 Підготовка до проведення повірки .....	11
11 Проведення повірки .....	12
12 Обробка результатів вимірювання .....	16
13 Оформлення результатів повірки .....	19
Додаток А (обов'язковий) Форма протоколу повірки.....	21
Додаток Б (обов'язковий) Установа для перевірки основної. абсолютної похибки .....	22
Додаток В (обов'язковий) Установа для перевірки абсолютної похибки ЕРС.....	23
Додаток Г (довідковий) Бібліографія.....	24

## ВСТУП

Цей стандарт застосовують для повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – рН-метрів та іономірів лабораторних, що перебувають в експлуатації.

рН-метри та іономіри лабораторні складаються з електродів, датчиків температури і вимірювальних перетворювачів. рН-метри призначені для вимірювань величини рН, яка визначається через активність гідроген іонів в розчині, іономіри – для вимірювань показника активності інших іонів (рх). Прилади мають канал вимірювання температури контрольованих водних розчинів.

У цьому стандарті під час повірки рН-метрів та іономірів лабораторних застосовують метод прямих вимірювань значень рН або рх у сертифікованому референтному матеріалі.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

## МЕТРОЛОГІЯ

### рН-МЕТРИ ТА ІОНОМІРИ ЛАБОРАТОРНІ

#### Методика повірки

#### METROLOGY

#### LABORATORY pH METERS AND IONOMETERS

#### Verification procedure

---

Чинний від \_\_\_\_\_

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

**1.1** Цей стандарт поширюється на рН-метри та іоніметри лабораторні (далі – прилади) та встановлює методику їх повірки.

**1.2** Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту (що не змінює тип засобів вимірювальної техніки), а також для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [2].

**1.3** Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки.

**1.4** Під час повірки приладів необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на прилади та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

**1.5** Міжповірочний інтервал – 1 рік відповідно до [5].

**1.6** Повірка приладів, які не застосовують у сфері законодавчо регульованої метрології, може здійснюватися згідно із цим стандартом на добровільних засадах.

**1.7** Вимоги щодо безпеки повірки приладів викладено в розділі 9 цього стандарту.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 7230:2011 Метрологія. Секундоміри механічні. Методика повірки (калібрування)

ДСТУ 7239:2011 ССБП. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ EN 45501:2016 Метрологічні аспекти неавтоматичних зважувальних приладів (EN 45501:2015, IDT)

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 3696:1987, IDT)

ДСТУ ISO 80000-9:2016 Величини та одиниці. Частина 9. Фізична хімія і молекулярна фізика (ISO 80000-9: 2009; ISO 80 000-9: 2009/Amd1:2011, IDT). Набуває чинності 01.01.2018 р. (Наказ УкрНДНЦ 2016-12-27 № 439)

ДСТУ-Н ISO Guide 31:2008 Метрологія. Стандартні зразки. Зміст сертифікатів і етикеток (ISO Guide 31:2000, IDT)

ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 35:2006 Атестація стандартних зразків.  
Загальні та статистичні принципи (ISO Guide 35:1989, IDT)

ДСТУ OIML D 8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання,  
застосування, зберігання та документація (OIML D 8:2004, IDT)

ДСТУ OIML D 23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного  
контролю обладнання для повірки (OIML D 23:1993, IDT)

**Примітка 1.** Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті використано терміни, наведені у Законі України [1].

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

#### **3.1 водневий показник (рН)**

Величина, що показує міру активності (концентрації) іонів водню ( $H^+$ ) в розчині. рН нейтрального розчину становить 7, розчини із більшим значенням водневого показника є лужними, із меншими – кислими. Величину рН у розчинах обчислюють як – мінус  $\lg [H^+]$

#### **3.2 показник активності іонів**

Величина  $p_x$ , яка характеризує активність або концентрацію іонів даного виду у розчинах. Величину  $p_x$  у розчинах з відповідною концентрацією  $C_x$  обчислюють як – мінус  $\lg C_x$

**3.3 сертифікований референтний матеріал** (certified reference material, CRM, відповідно до [27])

Референтний матеріал зі встановленим атестованим (сертифікованим) значеннями рН розчину або показника активності (масової концентрації) іонів та невизначеністю атестованого значення

**3.4 референтний матеріал** (reference material **RM**, відповідно до [27]) показника активності (масової концентрації) іонів

Розчини, приготовані на основі сертифікованого референтного матеріалу складу водних розчинів іонів методом поступового розбавлення, або методом поступового розбавлення сертифікованого референтного матеріалу (наприклад, 0,1 М), приготованого за точною наважкою солі визначуваного іону у відповідності до встановлених правил, і які використовують під час повірки іономірів.

## 4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті використовують наступні скорочення:

;

ВП – вимірювальний перетворювач;

ГДК – граничнодопустима концентрація;

ЕД – експлуатаційні документи;

ЕРС – електрорушійна сила

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки;

МХ – метрологічна характеристика;

CRM – сертифікований референтний матеріал

RM – референтний матеріал



$J$  – позначка кількості CRM;

$j$  – позначка, яку використовують в якості підрядкового індексу, як ідентифікатор конкретного CRM;

$pH$  – показник активності іонів водню;

$p_x$  – показник активності іонів даного виду ( $x$  – позначення іону);

$Y_{pr}$  – позначення вимірюваної приладом величини  $pH$  ( $p_x$ );

$Y_{ref}$  – позначення атестованого значення  $pH$  ( $p_x$ ) CRM;

0,1 М – нульодномолярний розчин;

3М розчин – трьохмолярний розчин.

У цьому стандарті вжито позначення фізичних величин згідно з [3] та ДСТУ ISO 80000-9.

## 5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

**5.1** Під час проведення повірки приладів (далі – повірка) виконують операції, наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Ч.ч.	Найменування операції повірки	Номер пункту стандарту	Проведення операції під час повірки після ремонту	Проведення операції під час періодичної (позачергової) повірки
1	Зовнішній огляд	11.1	Так	Так
2	Перевірка працездатності	11.2	Так	Так
2.1	Перевірка електричного опору ізоляції*	11.2.2.1	Так	Так

Кінець таблиці 1

1	2	3	4	5
2.2	Перевірка функціонування	11.2.2.2	Так	Так
3	Визначення метрологічних характеристик приладів	11.3	Так	Так
3.1	Перевірка абсолютної похибки	11.3.1	Так	Так
3.2	Перевірка додаткової абсолютної похибки приладів, пов'язана із зміною температури CRM	11.3.2	Так	Так
3.3	Перевірка абсолютної похибки при вимірюванні ЕРС	11.3.3	Так	Так
3.4	Перевірка абсолютної похибки при вимірюванні температури розчинів, які аналізують	11.3.4	Так	Так
* Проводять, якщо ЕД на прилади містить вимоги до електричного опору ізоляції				

**5.2** У випадку отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, прилад визнається не придатним до застосування.

**Примітка 2.** У випадку проведення експертної повірки перелік операцій повірки може бути скорочений згідно з [2].

## 6 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

**6.1** Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовують, зазначено в таблиці 2 та таблиці 3.

**Таблиця 2** – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, стандартні зразки, метрологічні характеристики
10.5, 11.3.1.3	CRM – еталонні розчини рН: діапазон значень рН від 0 до 14, розширена невизначеність $U$ атестованого значення рН не більше ніж $\pm (0,01 - 0,03)$ за температури розчину $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ , за довірчої ймовірності $P = 0,95$
10.5, 11.3.1.3	CRM складу водних розчинів іонів в діапазоні атестованих значень молярної концентрації від $1 \times 10^{-4}$ моль/дм <sup>3</sup> до 3 моль/дм <sup>3</sup> , розширена відносна невизначеність $U_{\text{від}}$ атестованого значення не більше ніж 2 % за температури розчину $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ , за $P = 0,95$

**Таблиця 3** – Засоби повірки та допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
11.2.2.1	Мегаомметр типу М 4100/3 згідно з [25] з діапазоном вимірювання від 0 МОм до 100 МОм та вихідною напругою $(500 \pm 50)$ В
3.2	Вага 1 класу точності, найбільша границя зважування 220 г згідно з ДСТУ EN 45501
Розділ 8	Вимірювач параметрів атмосфери Атмосфера-1: - діапазон вимірювання температури від $0 ^\circ\text{C}$ до $40 ^\circ\text{C}$ , границі допустимої абсолютної похибки $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$ ; - діапазон вимірювання відносної вологості повітря від 10 % до 90 %, границі допустимої абсолютної похибки $\pm 2$ %; - діапазон вимірювання атмосферного тиску від 650 гПа до 1080 гПа, границі допустимої абсолютної похибки – $\pm 1$ гПа
3.2, 10.3	Реактиви хімічні кваліфікації «ч.д.а.» (чистий для аналізу), відповідно до ЕД на електрод ( $\text{KNO}_3$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NaF}$ , $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , $\text{MgO}$ , $\text{KBr}$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{Na}_2\text{S}$ тощо)

Кінець таблиці 3

1	2
10.7, 11.3.1.3	Термостат будь-якого типу, що підтримує задане значення температури в інтервалі від 20 °С до 80 °С з допустимим абсолютним відхиленням від сталого заданого значення температури $\pm 0,2$ °С
3.2, 10.4	Вода дистильована, згідно з ДСТУ ISO 3696
3.2	Колби мірні згідно з ДСТУ ISO 1042, номінальною місткістю 500 см <sup>3</sup>
11.3.3,	Імітатор електродів будь-якого типу, абсолютна похибка $\pm 0,5$ мВ
11.3.2.3	Термометри ТЛ-4 згідно з [24]: діапазон вимірювання від 0 °С до 55 °С та від 50 °С до 105 °С, границі абсолютної похибки $\pm 0,1$ °С
11.2.2.1	Секундомір 3 класу точності згідно з ДСТУ 7230 максимальна відносна похибка – $\pm (0,17/T + 0,00075)$ %, $T$ – виміряний інтервал часу, у секундах
Додаток Б	Скляна посудина згідно з [23]
Додаток В	Компаратор напруг Р 3003 класу точності 0,0005 згідно з [26]
11.3.1.3	Стакани хімічні згідно з [23], місткістю 50 см <sup>3</sup> і 100 см <sup>3</sup>
Додаток В	Магазин електричного опору Р 4830/1: діапазон вимірювань від 0,01 Ом до 10 кОм, границі допустимої відносної похибки вимірювань – від 0,0008 % до 0,05 % ГОСТ 12026 [24]
11.3	Папір фільтрувальний лабораторний згідно з [22]

Дозволяється застосування інших еталонів та засобів повірки, що забезпечують повірку з необхідною точністю.

**Примітка 3.** Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за довірчої ймовірності 0,95, що забезпечує еталон (CRM), та максимально допустимою похибкою приладів, що підлягають повірці, становить не менше ніж 1:3.

**Примітка 4.** Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

**Примітка 5.** Стандартні зразки повинні мати встановлені значення властивостей з відповідними невизначеностями та простежуваністю відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 35, та супроводжуватись документами відповідно до ДСТУ-Н ISO Guide 31 з чинними строками застосування.

**Примітка 6.** Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

## **7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

**7.1** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладів, повинен відповідати вимогам [4].

**7.2** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладів, повинен вивчити порядок роботи з приладами, ЕД на прилади та ЕД на засоби повірки та правила техніки безпеки на робочому місці.

## **8 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

Повірку проводять за таких умов:

- температура навколишнього повітря – від  $(15,0 \pm 0,5)$  °C до  $(25,0 \pm 0,5)$  °C;
- відносна вологість повітря – від 30 % до 80 %;
- атмосферний тиск – від 86 кПа до 104 кПа;
- автономне джерело живлення (батарея, акумулятор) або живлення від мережі змінного струму з частотою 50 Гц та напругою від 207 В до 244 В безпосередньо або через адаптер;
- механічні впливи на прилади повинні бути відсутні;

– вміст агресивних і токсичних компонентів у повітрі робочої зони в межах санітарних норм.

Умови проведення повірки документують у протоколі повірки, форму якого наведено у додатку А цього стандарту.

## **9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ**

**9.1** Під час проведення повірки необхідно дотримувати вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, а також вказівок щодо техніки безпеки, наведених в ЕД на прилади та засоби повірки.

**9.2** Приміщення, в яких виконують повірку, повинні бути обладнані пожежною сигналізацією відповідно до [8] та забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з [11] і [17].

**9.3** Обладнання у лабораторних приміщеннях повинно бути заземлене та захищене від статичної електрики згідно з вимогами [12], [18], [19], та [21].

**9.4** Приміщення, в яких виконують роботи з повірки, повинно бути обладнане витяжною вентиляцією згідно з [10] та ДСТУ БА.3.2-12, водопровідною системою та каналізацією згідно з [9], штучним освітленням згідно з [7].

**9.6** Концентрація шкідливих та небезпечних речовин у повітрі робочої зони згідно з [14] не повинна перевищувати ГПК.

Характеристики горючих та шкідливих речовин – згідно з [15].

**9.7** Під час повірки треба використовувати засоби індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239 та дотримувати вимог [12] і [16].

**9.9** До повірки допускаються фахівці, що вивчили інструкцію з техніки безпеки на робочому місці, принципи дії приладів і пройшли інструктаж з охорони праці в установленому порядку.

**9.10** Процес проведення повірки належить до робіт зі шкідливими умовами праці.

## **10 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**10.1** Перед проведенням повірки необхідно:

– пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих приладів, що введені в обіг після набуття чинності технічного регламенту [6] або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра тощо;

– перевірити наявність ЕД;

– перевірити наявність МХ приладу в ЕД;

– за потреби, перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування CRM та повірки чи калібрування допоміжних засобів повірки;

– перевірити наявність діючих документів, які свідчать про повірку вимірювального електрода скляного (іоноселективного) та електрода допоміжного (або електрода комбінованого) з комплекту поставки приладу, який повіряють.

**10.2** Прилади та засоби повірки витримують в приміщенні, в якому проводять повірку, до вирівнювання їх температури з температурою приміщення але не менше двох годин.

**10.3** Проводять підготовку, CRM та допоміжного обладнання відповідно до їх ЕД.

**10.4** Проводять підготовку приладів до роботи відповідно до ЕД:

– скляні електроди і комбіновані електроди для вимірювання рН витримують у дистильованій воді або розчині хлориду калію, іон-селективні електроди витримують у відповідних розчинах певний час згідно з ЕД на електроди.

– прилади, що підлягають повірці, повинні бути градуйовані відповідно до ЕД.

**10.5** Вибирають  $J$  ( $J \geq 3$ ) CRM з відомим значенням рН (рх), або за потреби, готують RM ( див. 3.3) що відповідають першій, другій та третій третинам діапазону вимірювання приладів.

**10.6** Для перевірки МХ приладів збирають установку, схему якої наведено на рисунку Б.1 додатка Б цього стандарту та установку, схему якої наведено на рисунку В.1 додатка В.

**10.7** Задають на термостаті номінальну температуру 25 °С і вмикають його.

## **11 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

### **11.1 Зовнішній огляд**

**11.1.1** Зовнішній огляд проводять візуально.

**11.1.2** Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено:

– комплектність приладу (ВП, електроди, з'єднувальні дроти) відповідає ЕД;



– відсутність зовнішніх пошкоджень, які заважають нормальному функціонуванню приладів, або призводять до порушень вимог безпеки праці, виробничої санітарії і охорони навколишнього середовища;

– наявність чіткого зображення написів на відліковому пристрої приладів.

**11.1.3** Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки, форму якого наведено у додатку А цього стандарту.

## **11.2 Перевірка працездатності**

Всі процедури, пов'язані з перевіркою працездатності та МХ приладів, виконують згідно з ЕД.

**11.2.1** Перед проведенням повірки необхідно перевірити заземлення для всіх засобів повірки згідно з ЕД на них.

**11.2.2** Під час перевірки працездатності виконують такі операції:

- перевірка електричного опору ізоляції;
- перевірка функціонування.

**11.2.2.1** Перевірку електричного опору ізоляції виконують таким чином.

Підключають мегаомметр до клеми “Земля” та до закорочених контактів кабелю живлення приладу, що повіряють. Вимикач живлення приладу при цьому повинен знаходитись у положенні «Увімкнено». Через одну хвилину після прикладення випробувальної напруги фіксують покази мегаомметра.

Покази мегаомметра повинні становити не менше, ніж 20 МОм (або іншого значення, нормованого в ЕД на прилад).

**Примітка 7.** Перевірка проводиться за умов наявності в ЕД на прилади відповідних вимог та порядку перевірки електричного опору ізоляції, і може бути уточнена відповідно до ЕД на прилади конкретного типу.

### **11.2.2.2 Перевірка функціонування**

Вмикають живлення приладу і перевіряють функціонування вимірювальних каналів.

Проводять градування приладу відповідно до ЕД.

Результати перевірки вважаються задовільними, якщо на відліковому пристрої приладу висвічується інформація про готовність до роботи всіх вимірювальних каналів.

**11.2.3** Результати перевірки працездатності документують в протоколі повірки.

**Примітка 8.** Порядок перевірки працездатності може бути скорегований відповідно до ЕД на конкретний прилад.

### **11.3** Визначення метрологічних характеристик приладів

#### **11.3.1** *Перевірка основної абсолютної похибки*

**11.3.1.1** Основну абсолютну похибку приладів визначають як мінімум у трьох різних точках, рівномірно розподілених впродовж повного номінального діапазону вимірювання приладів методом прямих вимірювань у CRM (RM), підготовлених згідно з 10.5.

**11.3.1.2** Вимірювання проводять на установці, яку збирають за схемою рис.Б.1 додатка Б цього стандарту, в режимі ручної, або автоматичної термокомпенсації.

**11.3.1.3** Проводять вимірювання значень рН (рх) для  $J$  ( $J = 1, 2, 3$ ) CRM (RM), підготованих згідно з 10.5 за температури розчинів  $(25 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$  відповідно до вимог ЕД (стакани, в які налито з CRM (RM), термостатують за температури  $(25 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$  не менше ніж 10 хв).

**11.3.1.4** Для кожного  $j$ -го CRM (RM), отримують не менше ніж три паралельних вимірювання  $Y_{j\text{пр}}$  ( $i = 1, 2, 3$ ).

Результати вимірювань документують у протоколі повірки.

**11.3.2** *Перевірка додаткової абсолютної похибки приладів, пов'язаної зі зміною температури CRM (RM)*

**11.3.2.1** Для визначення похибки термокомпенсації обирають будь-який  $j$ -ий CRM (RM), з числа підготованих згідно з 10.5, або з врахуванням переважного діапазону вимірювання під час експлуатації приладу, якщо така інформація наявна.

**11.3.2.2** Обирають режим вимірювання рН (рх).

**11.3.2.3** Приладом, який повіряють, вимірюють значення рН(рх) CRM (RM), за максимальної температури, яка допустима, відповідно до ЕД, для вимірювального (скляного, або іоноселективного) електрода з комплекта приладу або за максимальної температури, яка допустима для діапазону термокомпенсації згідно з експлуатаційною документації на прилад.

Результати вимірювань документують у протоколі повірки.

**11.3.3** *Перевірка абсолютної похибки при вимірюванні ЕРС*

**11.3.3.1** Для визначення абсолютної похибки вимірювань ЕРС використовують установку за схемою рис. В.1 додатка В.

**11.3.3.2** Обирають режим вимірювання ЕРС.

**11.3.3.3** Послідовно встановлюють на компараторі напруг (імітаторі електродів) не менше п'яти значень ЕРС  $U_{ід}$ , які рівномірно розподілені вздовж діапазону вимірювань ЕРС відповідно до ЕД.

Після встановлення стабільних показань фіксують показання приладу  $U_{іпр.}$ , у мілівольтах, в кожній точці.

Результати вимірювань документують у протоколі повірки.

**11.3.4** *Перевірка абсолютної похибки при вимірюванні температури розчинів, які аналізують*

**11.3.4.1** Для визначення абсолютної похибки при вимірюванні температури CRM (RM), який аналізують, використовують установку за схемою рис. В.1 додатка В.

**11.3.4.2** Обирають режим вимірювань температури.

**11.3.4.3** Послідовно встановлюють на магазині опорів значення опору  $R_i$ , у Омах, які відповідають значенням температури  $t_i$ , у градусах Цельсія, та рівномірно розподілені вздовж діапазону вимірювань температури приладом відповідно до ЕД.

Фіксують стабільні значення температури, які показує прилад  $t_{\text{вим},i}$ , у градусах Цельсія, в кожній обраної точки.

Результати вимірювань документують у протоколі повірки.

## 12 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ

**12.1** За результатами вимірювань, отриманих згідно з 11.3.3, для кожного  $j$ -го CRM (RM), обчислюють середнє арифметичне значення трьох паралельних результатів визначень рН (рХ),  $\bar{Y}_{jnn}$ , за формулою:

$$\bar{Y}_{jnn} = \frac{\sum_{i=1}^3 Y_{jini}}{3}, \quad (1)$$

Оцінюють основну абсолютну похибку приладу  $\Delta_j$  за формулою:

$$\Delta_j = \bar{Y}_{jnn} - Y_{jref}, \quad (2)$$

де  $Y_{jref}$  – атестоване значення рН (рХ) у  $j$ -му CRM (RM).

Результати визначення основної абсолютної похибки приладу у всіх перевірених точках діапазону вимірювання вважають

позитивними, якщо отримані значення похибки (за модулем) не перевищують максимально допустимі значення, встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

**Примітка 9.** Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо отримані значення основної абсолютної похибки приладу (за модулем) у всіх перевірених точках діапазону вимірювання не перевищують границі допустимих значень, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

**12.2** За результатами вимірювань, отриманих згідно з 11.3.2.3 оцінюють додаткову абсолютну похибку приладів  $\Delta_{it}$ , пов'язану з зміною температури контрольованого середовища за формулою:

$$\Delta_{it} = Y_{i\bar{d}} - Y_{iref}, \quad (3)$$

де  $Y_{i\bar{d}}$  – виміряне значення рН(рх) CRM (RM) в перевірених температурній точці;

$Y_{iref}$  – дійсне значення рН(рх) CRM (RM) за температури, яка відповідає перевірених температурній точці.

Результати визначення додаткової абсолютної похибки приладу вважають позитивними, якщо отримані значення похибки (за модулем) не перевищують максимально допустимі значення, встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

**Примітка 10.** Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо отримані значення додаткової абсолютної похибки приладу (за модулем) не перевищують границі допустимих

прДСТУ\_\_\_\_: 20\_\_

значень, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

**12.3** За результатами вимірювань, отриманих згідно з 11.3.3 оцінюють абсолютну похибку приладів при вимірюванні ЕРС  $\Delta_{упр}$ , у мілівольтах, для кожного вимірювання. за формулою:

$$\Delta_{uid} = U_{зид} - U_{зid}, \quad (4)$$

де  $U_{зид}$ , – виміряне приладом значення ЕРС, мВ;

$U_{зid}$ , – дійсне значення ЕРС, мВ.

Результати визначення абсолютної похибки приладу при вимірювання ЕРС вважають позитивними, якщо отримані значення похибки (за модулем) для кожного вимірювання не перевищують максимально допустимі значення, встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

**Примітка 11.** Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [8], результати повірки вважають позитивними, якщо отримані значення додаткової абсолютної похибки приладу (за модулем) для кожного вимірювання не перевищують границі допустимих значень, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

**12.4** За результатами вимірювань, отриманих згідно з 11.3.4 оцінюють абсолютну похибку приладів при вимірюванні температури  $\Delta_{t_i}$ , у градусах Цельсія, для кожного вимірювання. за формулою:

$$\Delta_{t_s} = t_{\hat{a}i} - t_i, \quad (5)$$

де  $t_{\text{вимі}}$  – виміряне значення температури, °С;

$t_i$  – дійсне значення температури, °C;

Результати визначення абсолютної похибки приладу при вимірюванні температури вважають позитивними, якщо отримані значення похибки (за модулем) для кожного вимірювання не перевищують максимально допустимі значення, встановлені під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

**Примітка 12.** Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [8], результати повірки вважають позитивними, якщо отримані значення абсолютної похибки приладу (за модулем) для кожного вимірювання температури не перевищують границі допустимих значень, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

**12.7** Результати розрахунків повинні бути задокументовані у протоколі повірки.

## 13 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

**13.1** Результати повірки приладів вважають позитивними, якщо їх метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам, встановленим під час оцінки відповідності за технічним регламентом [6] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [6].

**Примітка 13.** Для приладів, введених в обіг до набуття чинності [6], результати повірки вважають позитивними, якщо їх  $MX$  не перевищують границі допустимих значень, які встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації приладів.

**13.2** Позитивні результати повірки приладу засвідчують оформленням свідоцтва про повірку приладів за формою згідно з додатком 2 до [2].

**13.3** У разі негативних результатів анулюють свідоцтво про повірку та оформлюють довідку про непридатність приладу за формою згідно з додатком 4 до [2].

**13.4** Копії свідоцтв про повірку або довідок про непридатність зберігають відповідно до [2].

**13.5** За результатами експертної повірки персонал, який проводив повірку, складає висновок у довільній формі, який затверджує керівник організації виконавця.

У висновку зазначаються результати повірки приладу в обсязі, визначеному в заяві на проведення експертної повірки.

**13.6** За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 до [2], яку підписує персонал, що проводив повірку, та керівник організації виконавця.



**ДОДАТОК А**  
(обов'язковий)

**ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ**

<i>Підприємство, яке проводить повірку</i>	<b>ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ №</b> від " " _____ 201 р.	<i>Робоче місце</i>
<i>Адреса</i>		Сторінки 1/1
<i>(Відділ, лабораторія)</i>		

**Загальні відомості**

Тип приладу		Зав. №	
Виробник			
Належить			
Діапазон вимірювання рН (рх)			
Повірка проводилась відповідно до	ДСТУ :20__		
CRM (RM), що застосовувались під час повірки: сертифікат			
<b>Умови повірки</b>			
<i>T, °C</i>		<i>φ, %</i>	<i>P, кПа</i>

**Результати повірки**

1 Зовнішній огляд		<i>відповідає/не відповідає</i>
2 Перевірка працездатності		<i>відповідає/не відповідає</i>
3 Визначення метрологічних характеристик		

3.1 Перевірка основної абс. похибки приладу

Діапазон вимірювання:	Макс. доп. похибка (границі основної абс. похибки)	Атестоване значення $Y_{ref}$	Значення величини, виміряне приладом			Отримане значення осн.абс. похибки
			$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	
рН(рх); ЕРС,мВ; $t, ^\circ C$		рН(рх); ЕРС,мВ; $t, ^\circ C$				$\Delta_j =$ $\Delta_{увим} =$ $\Delta_{i\tau} =$

3.2 Перевірка додаткової абс. похибки прилада

Додаткова абс. похибка, пов'язана зі змінами температури розчину, який аналізують, °C	Отримане значення додат.абс.похибки	
$t_{max} =$		
$Y_{i\theta}$	$Y_{tref}$	$\Delta_{i\tau} =$

**Висновок за результатами повірки:**

Визнається *придатним/непридатним* та *допускається/не допускається* до застосування

Особа, яка виконала повірку \_\_\_\_\_

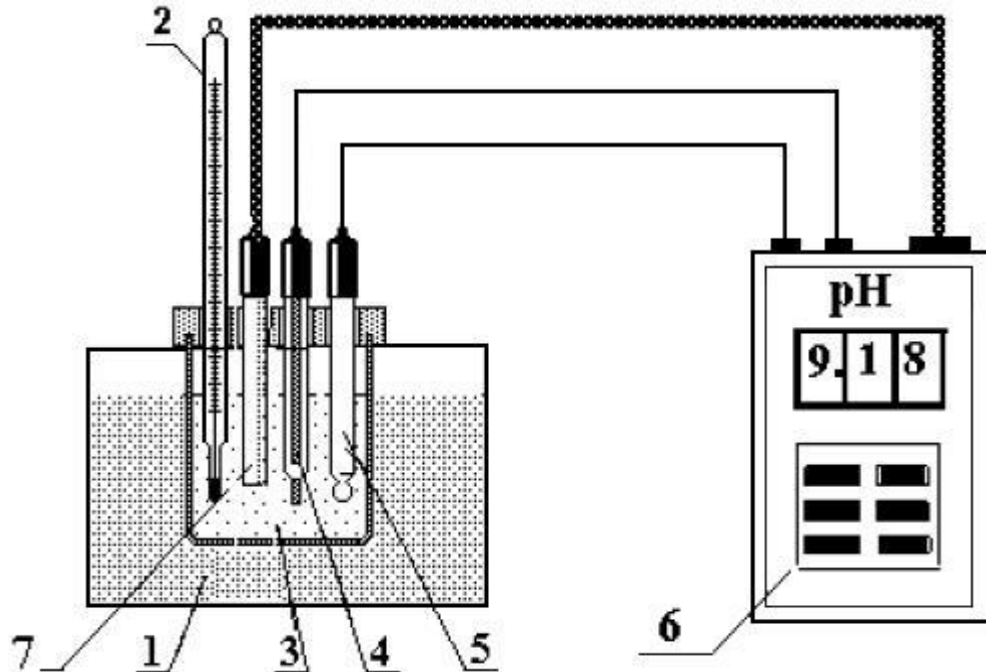
Підпис

П.І.Б.

## ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

### УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ОСНОВНОЇ АБСОЛЮТНОЇ ПОХИБКИ ПРИЛАДУ



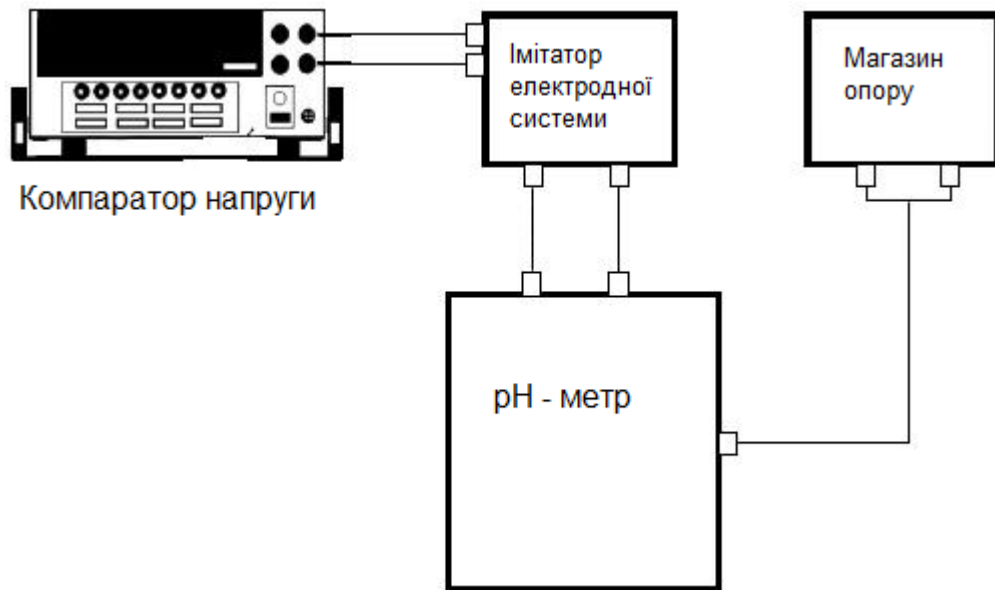
*Умовні позначки:*

- 1 термостат водяний;
- 2 термометр ртутний скляний лабораторний;
- 3 склянка з CRM (RM);
- 4 електрод допоміжний з комплекту приладу;
- 5 вимірювальний (скляний, іоноселективний) електрод з комплекту приладу;
- 6 ВП з комплекту приладу;
- 7 термокомпенсатор з з'єднувальним кабелем.
- 8

**Рисунок Б.1** – Схема установки для перевірки основної абсолютної похибки приладу

**Примітка. 16.** У випадку комбінованих електродів їх розміщують замість вимірювального скляного (іоноселективного) і допоміжного електродів.

**ДОДАТОК В**  
**(обов'язковий)**  
**УСТАНОВКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ АБСОЛЮТНОЇ ПОХИБКИ**  
**ВИМІРЮВАНЬ ЕРС**



**Рисунок В.1 – Схема установки для визначення абсолютної похибки вимірювань ЕРС**

ДОДАТОК Г  
(довідковий)  
**БІБЛІОГРАФІЯ**

1 Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 Порядок проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2016 року N 193, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 24 лютого 2016 року за N 278/28408

3 Про затвердження визначень основних одиниць SI, назв та визначень похідних одиниць SI, десяткових кратних і частинних від одиниць SI, дозволених позасистемних одиниць, а також їх позначень та Правил застосування одиниць вимірювання і написання назв та позначень одиниць вимірювання і символів величин. затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 04 серпня 2015 року N 914, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 25 серпня 2015 року за N 1022/27467

4 Критерії, яким повинні відповідати наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та провадять метрологічну діяльність, та повірочні лабораторії, які уповноважуються або уповноважені на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 23.09.2015 № 1192, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 7 жовтня 2015 р. за № 1213/27658

5 Міжповірочні інтервали законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 13.10.2016 № 1747, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01 листопада 2016 р. за № 1417/29547

6 Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 94

7 ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

8 ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту

9 ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація

10 ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування

11 НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджено наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за № 252/26697

12 НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок

13 НПАОП 73.1-1.11-12 Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях

14 ГОСТ 12.1.005-88 (2001) Система стандартів безпеки праці. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

15 ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартів безпеки праці. Вредные вещества. Классификация. Общие требования безопасности

16 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартів безпеки праці. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

прДСТУ\_\_\_\_: 20\_\_

17 ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

18 ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

19 ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

20 ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

21 ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические

22 ГОСТ 12026 -76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

23 ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

24 ГОСТ 27544 -87 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические условия

25 ТУ 25-04.2131-78 Мегаомметр М 4100/3. Технические условия

26 ТУ 25-04.2771-79 Компаратор напряжений Р3003. Технические условия

27 BIPM. International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM)

---

Код УКНД 17.020

**Ключові слова:** методика повірки, рН-метр, іомомір, сертифікований референтний матеріал, абсолютна похибка, додаткова похибка.

---