



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**ДСТУ \_\_\_\_\_:201\_**

**Метрологія**

**Методика повірки**

**Теплообчислювачі для перетворювачів витрати рідини**

---

(Проект, перша редакція)

**Київ**

---

**201\_**

прДСТУ \_\_\_\_: 201\_

## **ПЕРЕДМОВА**

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів»

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 201\_ р. № \_\_\_\_ з 201\_\_-\_\_-\_\_

3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними 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», 201\_

## ЗМІСТ

	С.
Вступ	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Операції повірки.....	3
5 Засоби повірки.....	3
6 Вимоги до кваліфікації персоналу.....	4
7 Умови проведення повірки.....	5
8 Вимоги щодо безпеки.....	5
9 Підготовка до проведення повірки.....	5
10 Проведення повірки.....	5
11 Обробка результатів вимірювання.....	11
12 Оформлення результатів повірки.....	12
Додаток А (обов'язковий) Вимоги до протоколу повірки .....	13
Додаток Б (обов'язковий) Схема підключення приладів при повірці обчислювача.....	15
Додаток В (довідковий) Стандартні довідкові значення питомого об'єму та ентальпії води та водяної пари.....	16
Додаток Г (довідковий) Бібліографія.....	17

## 0 ВСТУП

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – теплообчислювачів для перетворювачів витрати рідини, що перебувають в експлуатації.

Під час розроблення стандарту було застосовано ДСТУ EN 1434-5:2014.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

НАЦІОНАЛЬНА СТАНДАРТИЗАЦІЯ

**Метрологія**

**Методика повірки**

**Теплообчислювачі для перетворювачів витрати рідини**

---

NATIONAL STANDARDIZATION

Metrology

**Verification procedure**

**Heat meter calculators for flow sensors of liquid**

---

Чинний від \_\_\_\_\_

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт поширюється на теплообчислювачі для перетворювачів витрати рідини (далі — прилади) та встановлює методику їх повірки, а саме: операції повірки, засоби повірки, вимоги до кваліфікації персоналу, умови проведення повірки, вимоги щодо безпеки, підготовку до проведення та проведення повірки, обробку результатів вимірювань та оформлення результатів повірки.

1.2 Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту (що не змінює тип засобів вимірювальної техніки), а також можуть застосовувати для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [4].

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

1.3 Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку приладів.

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 приладів визначають згідно з [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 викладено в розділі 9 цього стандарту.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ EN 1434-5:2014 Теплолічильники. Частина 5. Первинна повірка

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

ДСТУ OIML D23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки

**Примітка.** 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 вжито терміни, наведені в [4], [1], [2], [6], [7].

## 4 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

4.1 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 періодичної (позачергової) повірки	Проведення операції під час повірки після ремонту
1	Зовнішній огляд	10.1	+	+
2	Перевірка працездатності	10.2	+	+
3	Визначення метрологічних характеристик	10.3	+	+
3.1	Визначення відносної похибки при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти	10.3.1	+	+
3.2	Визначення абсолютної похибки при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів температури у в значення температури	10.3.2	+	+
3.3	Визначення відносної похибки при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів витрати в значення об'єму (маси) теплоносія	10.3.3	+	+
3.4	Визначення абсолютної похибки при вимірюванні часу роботи	10.3.4	+	+

4.2 У разі отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, прилад визнається непридатним до застосування.

## 5 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

5.1 Перелік еталонів, засобів повірки та допоміжного обладнання, а також операції повірки (пункти цього стандарту), під час яких їх застосовано, зазначено в таблицях 2 та 3.

прДСТУ \_\_\_\_ : 201\_

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

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
10.2, 10.3	Магазин опору Р4831, граничне значення розширеної невизначеності 0,042 %, діапазон відтворюваного опору від 0,01 Ом до 10000 Ом — 2 од.
10.2, 10.3	Лічильник імпульсів, розширена невизначеність $\pm 1$ імпульс на 10000 імпульсів в діапазоні частоти від 0,1 Гц до 1000 Гц,
10.2, 10.3	Секундомір СОСпр-2б-2-101 граничне значення розширеної невизначеності вимірювань 2,1 с [9]

**Таблиця 3** — Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
10.2, 10.3	Генератор імпульсів, діапазон частоти від 0,1 Гц до 1000 Гц, амплітуда імпульсів від 1 до 10 В
10.2, 10.3	Термогігрометр TESTO 608 Н1, діапазон вимірювань температури до 50 °С, абсолютна похибка $\pm 0,5$ °С, діапазон вимірювань відносної вологості до 80 %, абсолютна похибка $\pm 3$ %
10.2, 10.3	Барометр-анероїд БАММ-1, діапазон вимірювань до 110 кПа, абсолютна похибка $\pm 0,2$ кПа

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

**Примітка 1.** Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за певної довірчої ймовірності, що забезпечують еталони, та максимально допустимою похибкою приладу, що підлягає повірці, повинно становити не менше ніж 1:3.

**Примітка 2.** Еталони повинні бути калібровані з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена.

Еталони повинні відповідати вимогам, встановленим розділом 5 ДСТУ OIML D 8, ДСТУ OIML D 23.

**Примітка 3.** Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати/свідоцтва про калібрування.

**Примітка 4.** Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

## 6 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

**6.1** Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладів, повинен відповідати вимогам [3].



## **7 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря — від 15 °С до 25 °С;
- відносна вологість повітря — від 30 % до 80 % за температури 20 °С ;
- атмосферний тиск від 86 кПа до 106 кПа.

Умови проведення повірки повинні бути документовані у протоколі повірки. Вимоги до протоколу повірки у додатку А.

## **8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ**

**8.1** Під час проведення повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, наведених в експлуатаційних документах на прилади та засоби повірки.

**8.2** Процес проведення повірки не належить до робіт зі шкідливими або особливо шкідливими умовами праці.

**8.3** Персонал, який проводить повірку, повинен пройти інструктаж з техніки безпеки та протипожежної безпеки, в тому числі і на робочому місці.

## **9 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**9.1** Еталони, засоби повірки та прилад повинні бути підготовлені до роботи згідно з вимогами експлуатаційного документу, який на них поширюється.

**9.2** При проведенні повірки приладів обслуговуючий персонал повинен суворо дотримуватись вимог техніки безпеки.

## **10 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

### **10.1 Зовнішній огляд**

**10.1.1** Зовнішній огляд проводять візуально.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

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

— відповідність маркування приладу експлуатаційним документам;

— відсутність дефектів показувального пристрою, що ускладнюють зчитування показань приладу;

— відсутність дефектів, що впливають на працездатність приладу.

**10.1.3** Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

## **10.2 Перевірка працездатності**

**10.2.1** Перед проведенням повірки необхідно забезпечити наявність заземлення для всіх засобів повірки згідно з експлуатаційними документами на них.

**10.2.2** Зібрати схему згідно з додатком Б.

Установити на магазинах опорів, що імітують претворювачі температури в подавальному та зворотному трубопроводах, опір, що відповідає температурі 90 °С і 70 °С відповідно.

Установити на генераторі імпульсів частоту  $f_v$ . Частота імпульсів не повинна перевищувати максимально допустиме значення, яке сприймається приладом.

**10.2.3** Результати перевірки вважаються задовільними, якщо при подачі імпульсів на вхід приладу відбувається збільшення показань об'єму та кількості теплоти.

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

## **10.3 Визначення метрологічних характеристик**

**10.3.1** Визначення відносної похибки приладу при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти

Зібрати схему згідно з додатком Б.

Установити для кожного тесту за допомогою магазинів опору, що імітують претворювачі температури в подавальному та зворотному трубопроводах, значення опору, що відповідно до номінальних статичних характеристик застосованих перетворювачів температури відповідає наступним температурам:

— для систем нагрівання:

а)  $\Delta\Theta_{\min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2\Delta\Theta_{\min}$  ;

б)  $10K \leq \Delta\Theta \leq 20K$  ;

в)  $\Delta\Theta_{\max} - 5K \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{\max}$

— для систем охолодження:

а)  $\Delta\Theta_{\min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2\Delta\Theta_{\min}$  ;

б)  $0,8\Delta\Theta_{\max} \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{\max}$  але  $< 15 K$ .

Температура в зворотному потоці повинна знаходитись в інтервалі від 40 °С до 70 °С для систем нагрівання і від 15 °С до 25 °С для систем охолодження. Рівень різниці температур, що відповідає  $\Delta\Theta_{\max}$  , може бути зменшена до рівня, щоб температура в прямому потоці не перевищувала максимальне значення.

Установити на генераторі імпульсів частоту  $f_v$ . Частота імпульсів не повинна перевищувати максимально допустиме значення, яке сприймається приладом.

Зафіксувати початкові показання обчислювача при вимірюванні кількості теплоти ( $Q_n$ ) і подати на обчислювач імпульси з генератора імпульсів.

Мінімальна кількість імпульсів ( $N_{1\min}$ ), яку необхідно подати на прилад, обирається таким чином, щоб похибка від дискретності імпульсів знаходилась в границях  $\pm 0,2 E_{c\max}$  , де  $E_{c\max}$  максимально допустима похибка приладу при обчисленні кількості теплоти в певній точці діапазону різниці температур.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

Після подачі числа імпульсів не менше, ніж  $N1_{\min}$  зафіксувати кінцеві показання приладу при вимірюванні кількості теплоти ( $Q_k$ ).

Розрахункове значення кількості теплоти визначити за формулами:

— при встановленні перетворювача витрати в прямому потоці:

$$Q_p = \frac{1}{v(\Theta_{13})} \times N1 \times c_V \times [h(\Theta_{13}) - h(\Theta_{23})] \quad (1)$$

— при встановленні перетворювача витрати в зворотному потоці:

$$Q_p = \frac{1}{v(\Theta_{23})} \times N1 \times c_V \times [h(\Theta_{13}) - h(\Theta_{23})] \quad (2)$$

де  $\Theta_{13}$ ,  $\Theta_{23}$  — задане значення температури в прямому і зворотному потоках відповідно;

$v(\Theta_{13})$ ,  $v(\Theta_{23})$  — питомий об'єм води при відповідній температурі

$\Theta_{13}$  або  $\Theta_{23}$ .

$N1$  — число імпульсів, виміряне лічильником імпульсів;

$c_V$  — ціна імпульсу, пропорційного об'єму;

$h(\Theta_{13})$ ,  $h(\Theta_{23})$  — питома ентальпія при відповідній температурі

$\Theta_{13}$  або  $\Theta_{23}$ .

Значення питомого об'єму і питомої ентальпії води брати з [8].

В додатку В наведено значення питомого об'єму та ентальпії.

Для забезпечення прискорення випробування приладу зазвичай наявний тестовий режим. Однак, принаймні одне випробування треба виконувати в робочому режимі.

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти ( $E_c$ ), у відсотках, за формулою:

$$E_c = \frac{(Q_k - Q_n) - Q_p}{Q_p} \times 100 \quad (3)$$

Результат повірки вважається позитивним, якщо відносна похиб-

ка приладу при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні кількості теплоти знаходиться в границях  $\pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta) \%$ .

**10.3.2** Контроль абсолютної похибки приладу при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів температури в значення температури

Установити для кожного тесту за допомогою магазинів опору А1, А2 значення опору що відповідає температурам 40 °С, 70 °С, 90 °С . Значення опору обирати відповідно до номінальної статичної характеристики перетворювачів температури.

Визначати для кожного тесту абсолютну похибку приладу при перетворенні вхідних сигналів в значення температури  $\Delta t_{\theta}$ , в градусах Цельсія, за формулою:

$$\Delta t_{\theta} = t_{\theta} - t_p, \quad (4)$$

де  $t_{\theta}$  - значення температури у відповідному потоці за показами обчислювача, °С;

$t_p$  - задане значення температури у відповідному потоці, °С.

Результат повірки вважається позитивним, якщо абсолютна похибка приладу при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів температури в значення температури знаходиться в границях  $\pm 0,6$  °С.

**10.3.3** Контроль відносної похибки приладу при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів витрати в значення об'єму (маси) теплоносія

Установити на генераторі імпульсів частоту  $f_v$ . Частота імпульсів не повинна перевищувати максимально допустиме значення, яке сприймається приладом.

Установити на магазинах опору А1 та А2 значення опору, що відповідають температурі 90 °С і 70 °С відповідно.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

Зафіксувати початкові покази приладу при вимірюванні об'єму ( $V_n$ ) та/або маси ( $m_n$ ) теплоносія і подати на вхід приладу імпульси від генератора імпульсів.

Мінімальна кількість імпульсів ( $N_{2min}$ ), яку необхідно подати на прилад, обирається таким чином, щоб похибка від дискретності імпульсів знаходилась в границях  $\pm 0,2 E_{fmax}$ , де  $E_{fmax}$  максимально допустима похибка приладу при перетворенні вхідних сигналів від перетворювачів витрати в значення об'єму (маси) теплоносія в певній точці діапазону витрати.

Після подачі числа імпульсів не менше, ніж  $N_{2min}$ , зупинити подачу імпульсів і зафіксувати кінцеві покази приладу при вимірюванні об'єму ( $V_k$ ) або маси ( $m_k$ ) теплоносія.

Визначити розрахункове значення об'єму теплоносія ( $V_p$ ), в кубічних метрах, за формулою:

$$V_p = N_2 \cdot c_v, \quad (5)$$

де  $N_2$  – число імпульсів, виміряне лічильником імпульсів АЗ.

Визначити розрахункове значення маси теплоносія ( $m_p$ ) за формулою:

$$m_p = \frac{V_p}{v(\Theta_{1/23})} v(\Theta_{1/23}) \cdot \rho \quad (6)$$

де  $\Theta_{1/23}$  — задана температура води, залежно від місця встановлення перетворювача витрати.

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні об'єму теплоносія ( $E_v$ ), у відсотках, за формулою:

$$E_v = \frac{(V_k - V_n) - V_p}{V_p} \quad (7)$$

Визначити відносну похибку приладу при перетворенні вхідних сигналів та обчисленні маси теплоносія ( $E_{m0}$ ), у відсотках, за формулою:

$$E_m = \frac{(m_k - m_n) - m_p}{m_p} \quad (8)$$

Результат повірки вважається позитивним, якщо відносна похибка приладу при перетворенні вхідних сигналів в значення об'єму (маси) теплоносія знаходиться в границях  $\pm 0,3 \%$ .

**10.3.4** Контроль абсолютної похибки приладу при вимірюванні часу роботи

Перевести прилад у режим індикації часу роботи. При зміні показань у найменшому розряді включити секундомір. Через 1 год при зміні показань у найменшому розряді зупинити секундомір.

Визначити абсолютну похибку як різницю показів приладу при вимірюванні часу роботи і секундоміра.

Результат повірки вважається позитивним, якщо абсолютна похибка приладу при вимірюванні часу роботи відповідає експлуатаційному документу на нього.

**10.3.11** Результати операцій повірки документують в протоколі повірки.

## **11 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ**

**11.1** Результати вимірювань та розрахунків та інші дані, отримані під час проведення повірки, повинні бути задокументовані в протоколі повірки або у робочому журналі.

## **12 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ**

**12.1** Позитивні результати повірки приладу засвідчують відбитком повірочного тавра на приладі, записом з відбитком повірочного тавра у відповідному розділі експлуатаційного документа та/або оформленням свідоцтва про повірку приладу за формою згідно з додатком 2 до [4].

**12.2** У разі, якщо за результатами повірки прилад визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, анулюють свідоцтво про повірку приладу або роблять відповідний запис в експлуатаційному документі, гасять попередній відбиток повірочного тавра та оформлюють довідку про непридатність за формою згідно з додатком 4 до [4].

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

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

**12.4** За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 [4], яку підписує персонал, що проводив повірку, та керівник організації виконавця.



## ДОДАТОК А

(обов'язковий)

### ВИМОГИ ДО ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

Протокол повірки повинен містити таку інформацію:

- назва документа: «Протокол повірки»;
- назва та адреса лабораторії;
- однозначна ідентифікація протоколу повірки (наприклад, серійний номер), а також ідентифікація на кожній сторінці з тим, щоб забезпечити визнання сторінки як частини протоколу повірки та, крім того, чітка ідентифікацію кінця протоколу повірки;
- дата проведення повірки;
- назва замовника;
- умови, за яких проводили повірку і які впливають на результати вимірювань;
- однозначна ідентифікація еталонів та засобів повірки (зокрема, якщо необхідно, назву виробника, позначки моделі або типу та серійні номери);
- основні метрологічні характеристики еталонів та засобів повірки;
- опис та ідентифікація ЗВТ, що пройшли повірку;
- результат кожної операції повірки;
- результати повірки із зазначенням одиниць вимірювання та отриманих похибок;
- значення максимально допустимої похибки згідно з ЕД
- висновок про придатність чи не придатність до застосування;
- додаткова інформація за необхідності;
- прізвище та ініціали, посада та підпис особи, яка проводила повірку.

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

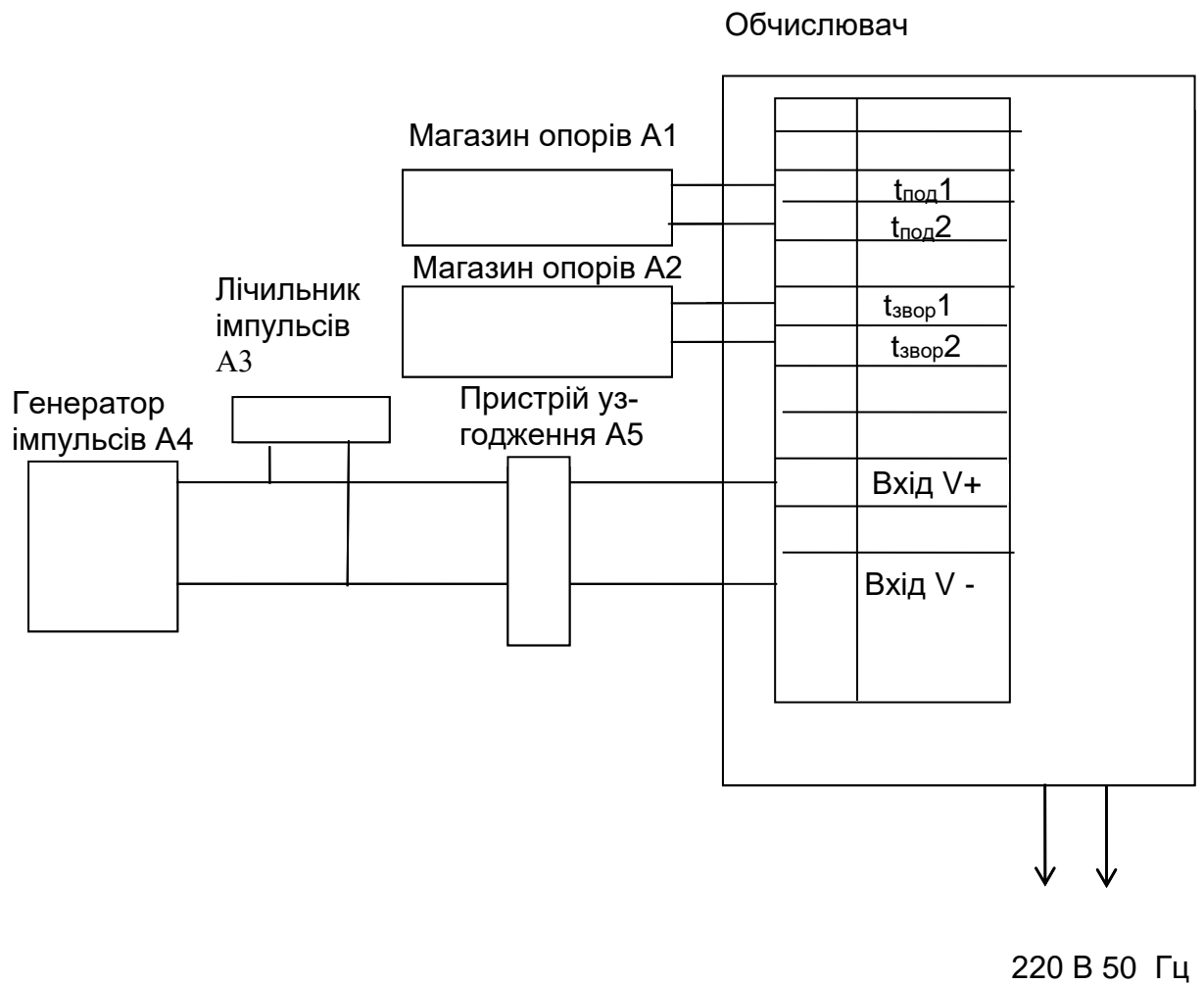
**Примітка А.1.** Примірники протоколів повірки, виконані на папері, повинні мати нумерацію сторінок з зазначенням загальної кількості сторінок.

**Примітка А.2.** Лабораторіям рекомендовано додавати заяву про те, що протокол повірки не можна відтворювати частково без письмового дозволу лабораторії (за необхідності).

## ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

### СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИБОРІВ ПРИ ПОВІРЦІ ОБЧИСЛЮВАЧА



ДОДАТОК В  
(довідковий)

Таблиця В1 — Стандартні довідкові значення питомого об'єму  $v$ ,  $10^{-3}$  м<sup>3</sup>/кг, води та водяної пари

Температура, °С	Значення питомого об'єму, $10^{-3}$ м <sup>3</sup> /кг, за тиску, МПа				
	0,001	0,101325	0,5	1,0	2,5
0	1,00021	1,00016	0,99995	0,99970	0,99894
25	137532	1,00296	1,00278	1,00255	1,00188
50	149093	1,01211	1,01193	1,01171	1,01104
75	160644	1,02581	1,02562	1,02539	1,02469
100	172190	1673,3	1,04326	1,04300	1,04224
125	183733	1793,2	1,06478	1,06449	1,06363
150	195275	1911,1	1,08981	1,08489	1,08847
175	206816	2027,9	399,48	1,11982	1,11861
200	218356	2143,9	425,03	206,02	1,15456

Таблиця В2 — Стандартні довідкові значення ентальпії  $h$ , кДж/кг, води та водяної пари

Температура, °С	Значення ентальпії, кДж/кг, за тиску, МПа				
	0,001	0,101325	0,5	1,0	2,5
0	0	0,06	0,47	0,98	2,50
25	2547,5	104,92	105,29	105,75	107,14
50	2594,4	209,42	209,76	210,19	211,49
75	2641,4	314,08	314,40	314,81	316,02
100	2688,6	2675,6	419,47	419,84	420,97
125	2736,0	2726,6	525,26	525,60	526,64
150	2783,7	2776,5	632,2	632,5	633,4
175	2831,7	2826,0	2801,4	741,1	741,9
200	2880,0	2875,4	2855,8	2828,3	852,7

## ДОДАТОК Г

(довідковий)

### БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 163

3 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

4 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.

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

прДСТУ\_\_\_\_: 201\_

6 Міжнародний словник з метрології – Основні й загальні поняття та пов'язані з ними терміни (VIM). Видання 3 (JCGM200:2012)

7 Міжнародний словник термінів у законодавчо регульованій метрології (VIML). OIML V1: 2013(E/F)

8 ГСССД 187-99 Таблицы стандартных справочных данных. Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,001...1000 МПа

9 ТУ 25-1894.003-90 Секундомеры механические. Технические условия

---

Код згідно з УКНД 17.200.10

**Ключові слова:** методика повірки, теплообчислювачі для перетворювачів витрати рідини, похибка теплообчислювача