



прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

Метрологія

Методика повірки

**ФОТОМЕТРИ АНАЛІТИЧНІ**

(Проект, перша редакція)

Київ

---

20\_\_

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: 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 (зі скасуванням чинності в Україні МПУ 029/11-2014 Рекомендації. Метрологія. Фотометри загального призначення. Методика повірки).

---

Право власності на національний стандарт належить державі, а також забороняється 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 ними особи

\_\_\_\_\_ 20\_\_

**ЗМІСТ**

|   | С. |
|---|----|
| Вступ   |    |
| 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.....               | 5  |
| 7 Умови проведення повірки.....                       | 5  |
| 8 Вимоги щодо безпеки.....                            | 6  |
| 9 Підготовка до проведення повірки.....               | 6  |
| 10 Проведення повірки.....                            | 7  |
| 11 Обробка результатів вимірювання.....               | 8  |
| 12 Оформлення результатів повірки.....                | 9  |
| Додаток А (обов'язковий) Форма протоколу повірки..... | 11 |
| Додаток Б (довідковий) Бібліографія.....              | 15 |

## **ВСТУП**

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – фотометрів аналітичних, що перебувають в експлуатації.

Фотометри аналітичні призначені для вимірювання коефіцієнту пропускання/відбиття та/або оптичної густини речовин і матеріалів та обчислення на базі цих вимірювань інших показників або властивостей речовин і матеріалів.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**Метрологія**

**Методика повірки**

**ФОТОМЕТРИ АНАЛІТИЧНІ**

Metrology

Verification procedure

ANALYTICAL PHOTOMETERS

---

Чинний від \_\_\_\_\_

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт поширюється на аналізатори фотометри аналітичні (далі - фотометри), що перебувають в експлуатації, 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 фотометрів), а також можуть застосовувати для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [2].

1.3 Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку фотометрів аналітичних.

1.4 Під час повірки необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на фотометр та засоби повірки, зазначені в розділі 5 цього стандарту.

1.5 Міжповірочний інтервал фотометрів визначають згідно з [4].

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

1.7 Вимоги щодо безпеки викладено в розділі 8 цього стандарту.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

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

ДСТУ OIML D 23:2008 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 [1].

### 4 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

4.1 Під час проведення повірки фотометрів виконують операції, наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Операції повірки**

| 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                   | так  | так   |
| 2    | Перевірка працездатності                | 10.2                   | так  | так   |
| 3    | Визначення абсолютної похибки фотометра | 10.3                   | так  | так   |

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

### 5 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

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

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

| Пункт стандарту | Назва еталона, метрологічні характеристики   |
|-----------------|--|
| 10.3            | комплект мір коефіцієнтів пропускання, діапазон відтворюваних значень від 0,5 % до 94,0 %, розширена невизначеність не більше 0,5 %  |
|                 | комплект мір оптичної густини, діапазон відтворюваних значень оптичної густини від 0 до 2,3, розширена невизначеність не більше $(0,003 + 0,01 \cdot D)$ , де $D$ – значення оптичної густини  |
| 10.3            | комплект рідких мір коефіцієнту пропускання та оптичної густини, діапазон відтворюваних значень оптичної густини від 0 до 2,3, розширена невизначеність коефіцієнта пропускання не більше 0,5 %, розширена невизначеність оптичної густини $U = (0,003 - 0,030)$       |
| 10.3            | комплект мір коефіцієнту дифузного відбиття в діапазоні від 5,0 до 97,0 % та оптичної густини у відбитому світлі, розширена невизначеність коефіцієнту дифузного відбиття не більше 1,0 %, розширена невизначеність оптичної густини не більше $(0,01 + 0,02 \cdot D)$ |

**Таблиця 3** – Засоби повірки, допоміжне обладнання, необхідне для проведення повірки

| Пункт стандарту | Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики |
|-----------------|--|
|                 |  |



|      |  |
|------|--|
| 10.3 | Термогірометр, діапазон вимірювань температури від 5 °С до 30 °С, розширена невизначеність 1,0 °С, діапазон вимірювання відносної вологості повітря від 10 % до 95 %, розширена невизначеність 5,0 % |
|------|--|

**Примітка 1.** Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за певної довірчої ймовірності, що забезпечує еталон(-и), та максимально допустимою похибкою фотометра, що підлягає повірці, повинно становити не менше ніж 1:3.

**Примітка 2.** Еталони повинні бути каліброваними з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів. Простежуваність еталонів повинна бути документально підтверджена. Застосування еталонів повинно 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 фотометрів, повинен відповідати вимогам [3].

**6.2** До повірки допускаються фахівці, які:

- пройшли навчання з повірки фотометрів;
- вивчили порядок роботи з фотометром;
- пройшли в установленому порядку інструктаж з охорони праці та техніки безпеки на робочому місці.

## **7 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря –  $(20 \pm 5)$  °С;
- відносна вологість повітря – не більше 80 %.

Умови проведення повірки повинні бути документовані у протоколі повірки, форму та вимоги до змісту якого наведено в додатку А до цього стандарту.

## **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 фотометр та засоби повірки.

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

**8.3** Приміщення, в якому проводиться повірка, повинне бути обладнане протипожежною сигналізацією та засобами пожежогасіння.

## **9 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**9.1** Перед проведенням повірки необхідно:

- перевірити наявність метрологічного маркування для тих фотометрів, що введені в обіг за результатами оцінки відповідності

засобів вимірювальної техніки згідно з Технічним регламентом [5] або свідоцтва про попередню повірку;

- перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталона та повірки чи калібрування допоміжних засобів повірки;

- перевірити комплектність фотометра відповідно до вимог експлуатаційних документів;

- підготувати еталон та допоміжні засоби відповідно до їх експлуатаційних документів.

## **10 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

### **10.1 Зовнішній огляд**

**10.1.1** Зовнішній огляд проводять візуально.

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

- наявність пломб, що визначені в експлуатаційних документах на фотометр з метою недопущення несанкціонованого втручання;

- відсутність зовнішніх пошкоджень фотометра, які могли б вплинути на його роботу;

- відсутність дефектів відлікового пристрою, що ускладнюють зчитування показів фотометра;

- відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування фотометра;

**10.1.3** Результати зовнішнього огляду заносять до протоколу повірки.

### **10.2 Перевірка працездатності**

**10.2.1** Для перевірки працездатності здійснюють такі операції:

- перевірити відсутність повідомлень про помилки при автоматичному тестуванні аналізатора при увімкненні (за наявності такої функції);

- перевірити можливість корекції базової лінії (за наявності такої функції)

- перевірити можливість встановлення максимального та мінімального значення за шкалою вимірювання фотометра згідно експлуатаційних документів на фотометр.

**10.2.2** Результати перевірки працездатності заносять до протоколу повірки.

### **10.3. Визначення абсолютної похибки фотометра**

**10.3.1** Вибрати режим вимірювання коефіцієнту пропускання, відбиття, оптичної густини в залежності від типу та сфери застосування фотометра.

**10.3.2** Встановити мінімальну робочу довжину хвилі фотометра, керуючись експлуатаційною документацією.

**10.3.3** Виконати корекцію нульової лінії.

**10.3.4** Виконати серію з 5 вимірювань параметру встановленого в п.10.3.1 міри 1 з комплекту робочого еталону (робочий еталон вибирають в залежності від конструкції вимірювальної кювети), керуючись експлуатаційною документацією на фотометр.

**10.3.5** Повторити операції за пунктами 10.3.1 – 10.3.4 для кожної міри з комплекту на всіх робочих довжинах хвиль фотометра.

**10.3.6** Результати операцій повірки заносять до протоколу повірки.

## **11 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ**

**11.1** Розраховують значення абсолютної похибки для кожного вимірювання, кожної міри за формулою (1) :

$$\Delta X_{ik} = |X_{ik} - X_{dk}|, \quad (1)$$

де  $X_{dk}$  – дійсне значення вимірюваного параметра  $k$ -ї міри;  
 $X_{ik}$  –  $i$ -е отримане значення вимірюваного параметра  $k$ -ї міри

**11.2** Результати розрахунків заносять до протоколу повірки.

## **12 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ**

**12.1** Результати повірки фотометра вважають позитивними, якщо отримане значення похибки (за модулем) не перевищує максимально допустиму похибку, встановлену під час оцінки відповідності за технічним регламентом [5] або національними стандартами, що надають презумпцію відповідності технічному регламенту [5].

Для фотометрів, введених в обіг до набуття чинності [5], результати повірки вважають позитивними, якщо їх похибка (за модулем) не перевищує допустимі похибки, встановлені під час затвердження типу, або за результатами метрологічної атестації.

**12.2** Позитивні результати повірки фотометра засвідчують оформленням свідоцтва про повірку за формою згідно з додатком 2 [2].

**12.3** У разі, якщо за результатами повірки фотометр визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, оформляють довідку про непридатність за формою згідно з додатком 4 [2].

**12.4** Якщо фотометр має декілька діапазонів вимірювання, але його застосовують не в усіх діапазонах за письмовим зверненням під час повірки дозволено проводити операції лише стосовно зазначених

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

діапазонів (частин діапазонів) вимірювання. При цьому у свідоцтві про повірку роблять відповідний запис щодо особливостей застосування.

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

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

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

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

(найменування, тип ЗВТ)

Заводський номер \_\_\_\_\_

Виробник \_\_\_\_\_

Належить \_\_\_\_\_

|  |   |
|--|---|
| Повірка проводиться відповідно до                  | ДСТУ « Метрологія. Методика повірки. Фотометри аналітичні.» |
| Робочі еталони, що застосовувались під час повірки |   |
| Місце проведення повірки                           |   |

**Умови повірки:**

|       |  |      |  |
|-------|--|------|--|
| Т, °С |  | φ, % |  |
|-------|--|------|--|

**Результати повірки**

|                 |                              |                          |                              |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Зовнішній огляд | Відповідає/<br>не відповідає | Перевірка працездатності | Відповідає/<br>не відповідає |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|

**Визначення абсолютної похибки**

**Таблиця А.1 – Результати вимірювань оптичної густини**

| № міри із комплекту | Отримане значення оптичної густини $D_{ik}$ | Дійсне значення оптичної густини $D_{dk}$ | Абсолютна похибка $\Delta D_{ik}$ | Максимально допустима похибка $\Delta D_{maxk}$ |
|---------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| 1                   |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
| 2                   |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
| ...                 |   |   |                                   |   |
| k                   |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |
|                     |   |   |                                   |   |



**Таблиця А.2** – Результати вимірювань коефіцієнту пропускання на довжині хвилі  $\lambda =$  \_\_\_\_\_ нм

| № міри із комплекту | Отримане значення коефіцієнта пропускання $T_{ik}, \%$ | Дійсне значення коефіцієнта пропускання $T_{dk}, \%$ | Абсолютна похибка $\Delta T_{ik}, \%$ | Максимально допустима похибка $\Delta T_{maxk}, \%$ |
|---------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| 1                   |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
| 2                   |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
| ...                 |  |  |                                       |   |
| k                   |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |
|                     |  |  |                                       |   |

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

**Таблиця А.3** – Результати вимірювань коефіцієнту відбиття на довжині хвилі  $\lambda =$  \_\_\_\_ нм

| № міри із комплекту | Отримане значення коефіцієнта відбиття $R_{jk}, \%$ | Дійсне значення коефіцієнта відбиття $R_{\partial k}, \%$ | Абсолютна похибка $\Delta R_{ik}, \%$ | Максимально допустима похибка $\Delta R_{maxk}, \%$ |
|---------------------|---|---|---------------------------------------|---|
| 1                   |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
| 2                   |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
| ...                 |   |   |                                       |   |
| k                   |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |
|                     |   |   |                                       |   |

### Висновки за результатами повірки

\_\_\_\_\_ визнається придатним / не придатним та допускається / не допускається до застосування.

\_\_\_\_\_  
Посада

\_\_\_\_\_  
Підпис

\_\_\_\_\_  
Прізвище, І.Б.

## ДОДАТОК Б

(довідковий)

### **БІБЛІОГРАФІЯ**

[1] Закон України «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] 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] 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

[5] Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

---

Код згідно з ДК 004 17.020

**Ключові слова:** коефіцієнт відбиття, коефіцієнт пропускання, оптична густина, повірка, похибка, фотометр