



## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

Метрологія

Методика повірки

# ПРИЛАДИ УЛЬТРАЗВУКОВІ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСУ ПОШИРЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ

(Проект, перша редакція)

Київ  
20\_\_

прДСТУ \_\_\_\_\_: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 УВЕДЕНЕ ВПЕРШЕ

---

**Прово власності на цей документ належить державі.  
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати для 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.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Позначки та скорочення .....	3
5 Операції повірки.....	3
6 Засоби повірки .....	4
7 Вимоги до кваліфікації персоналу .....	5
8 Умови проведення повірки .....	5
9 Вимоги щодо безпеки .....	6
10 Підготування до проведення повірки .....	6
11 Проведення повірки .....	7
12 Оформлення результатів повірки .....	9
Додаток А (обов'язковий). Форма протоколу повірки приладу.....	11
Додаток Б (довідковий). Бібліографія .....	13

## **0 ВСТУП**

Ультразвуковий метод контролю залізобетонних конструкцій є одним з найпоширеніших у будівництві.

Під час проведення ультразвукового контролю застосовуються прилади, призначені для вимірювання часу поширення ультразвукових коливань в об'єктах контролю. Ця величина є основою для подальших розрахунків міцності конструкцій і точність її вимірювання має велике значення для забезпечення якості та безпечності споруд.

Цей стандарт призначено для визначення основних метрологічних характеристик вищезазначених приладів під час проведення їх повірки.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ****МЕТРОЛОГІЯ****МЕТОДИКА ПОВІРКИ****ПРИЛАДИ УЛЬТРАЗВУКОВІ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСУ ПОШИРЕННЯ  
УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ**

METROLOGY

VERIFICATION PROCEDURE

ULTRASOUND INSTRUMENTS FOR MEASURING  
THE TIME OF ULTRASONIC EXTENSION

Чинний від \_\_\_\_\_

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.1** Цей стандарт поширюється на прилади ультразвукові для вимірювання часу поширення ультразвукових коливань (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 повірки, обробку результатів вимірювань та оформлення результатів повірки.

**1.2** Цей стандарт застосовується для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту, а також може застосовуватися для проведення позачергової та експертної повірки.

**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 (далі – ЕД) на прилади та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

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

**1.6** Вимоги щодо безпеки повірки викладено в розділі 9 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 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**

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

### **3.1 галузевий стандартний зразок (*industry calibration block*)**

Зразок, який за своїми властивостями (швидкістю поширення та загасанням ультразвукових коливань) відповідає об'єктам контролю, та який застосовується для контролю та настроювання параметрів приладів

### 3.2 час поширення ультразвукових коливань (*time of ultrasonic extension*)

Час, який потрібен ультразвуковим коливанням для досягнення приймача приладу

## 4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті вжито такі позначення та скорочення:

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засіб вимірювальної техніки;

ПЕП – п'єзоелектричний перетворювач;

УЗК – ультразвукові коливання.

## 5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

5.1 Під час проведення повірки приладу виконують операції, наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Найменування операції повірки	Номер пункту стандарту	Проведення операції під час періодичної (позачергової) повірки	Проведення операції під час повірки після ремонту
1 Зовнішній огляд	11.1	Так	Так
2 Перевірка працездатності	11.2	Так	Так
3 Визначення метрологічних характеристик	11.3	Так	Так
3.1 Визначення абсолютної похибки при вимірюванні часу поширення ультразвукових коливань (далі – УЗК)	11.3.1	Так	Так

**5.2** У разі отримання негативного результату будь-якої з операцій повірка припиняється, а прилад визнається непридатними до застосування.

## 6 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

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

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

Пункт(и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
11.3.1	Генератор сигналів (далі – генератор) – еталон. Діапазон відтворення затримки імпульсу – від 30 нс до 1 с; розширена невизначеність – $3 \cdot 10^{-3}$

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

Пункт(и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
8	Вимірювач параметрів повітря – засіб повірки; діапазон вимірювань: температури навколишнього повітря – від 5 °С до 40 °С; відносної вологості навколишнього повітря – від 10,0 % до 90 %. Розширена невизначеність при вимірюванні: температури навколишнього повітря – 0,5 °С; відносної вологості навколишнього повітря – 3,0 %
11.2	Зразок стандартний галузевий СОП 7-1 (далі – зразок СОП 7-1) – засіб повірки; час розповсюдження УЗК – $(22 \pm 1)$ мкс; розширена невизначеність при відтворенні часу поширення УЗК – 0,3 %
11.2	Зразок стандартний галузевий СОП 7-2 (далі – зразок СОП 7-2) – засіб повірки; час розповсюдження УЗК – $(26 \pm 1)$ мкс; розширена невизначеність при відтворенні часу поширення УЗК – 0,3 %
11.3.1	Адаптер 1 – допоміжне обладнання; опір резистора R1 – 1 кОм; номінальна потужність – 0,125 Вт
11.3.1	Адаптер 2 – допоміжне обладнання; опір резистора R2 – 1 кОм; номінальна потужність – 0,125 Вт; стабілітрон VS1: KC156A (аналог –BZX55C5V6), номінальна напруга стабілізації – 5,6 В



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

**Примітка 2.** Розширена невизначеність еталонів та засобів повірки отримана шляхом помноження сумарної стандартної невизначеності на коефіцієнт охоплення  $k = 2$ , що визначає інтервал, який має рівень довіри приблизно 95 % при допущенні нормального розподілення.

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

**Примітка 4.** Еталон повинний бути калібрований з дотриманням міжкалібрувальних інтервалів. Простежуваність еталона повинна бути документально підтверджена.

Застосування еталонів повинно відповідати вимогам, встановленим розділом 5 ДСТУ OIML D 8 та ДСТУ OIML D 23.

**Примітка 5.** Засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або сертифікати (свідоцтва) про калібрування.

**Примітка 6.** Основні 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, який виконує роботи з повірки приладу, повинен:

- відповідати вимогам [3];
- мати групу з електробезпеки не нижче III та пройти інструктаж з охорони праці.

## 8 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря – від 15 °C до 25 °C;
- відносна вологість навколишнього повітря – від 20 % до 80 %.

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

## **9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ**

**9.1** При виконанні повірки необхідно дотримуватися вимог [6], а також вказівок щодо техніки безпеки, наведених в ЕД на засоби повірки.

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

**9.3** Освітленість робочого місця повинна відповідати вимогам [5].

**9.4** До повірки допускається персонал, який вивчив інструкцію з техніки безпеки на робочому місці та пройшов інструктаж з охорони праці в установленому порядку.

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

## **10 ПІДГОТУВАННЯ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**10.1** Перед проведенням повірки необхідно:

– перевірити наявність свідоцтва про попередню повірку та відбитка повірочного тавра тощо;

– перевірити наявність необхідних допоміжних пристроїв, які подаються на повірку разом з приладом, а саме: п'єзоелектричних перетворювачів (далі – ПЕП), блока живлення або акумуляторної батареї (елементів живлення), з'єднувальних кабелів та ЕД;

– перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталонів та повірки чи калібрування засобів повірки;

– підготувати до роботи еталони, зазначені в таблиці 2, засоби повірки, зазначені в таблиці 3, а також прилад відповідно до їх ЕД.

## **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:

– наявність пломб, у місцях пломбування, що визначені ЕД на прилад з метою недопущення несанкціонованого втручання;

– відсутність механічних пошкоджень приладу, ПЕП і з'єднувальних кабелів;

– відсутність дефектів відлікового пристрою, що ускладнюють зчитування показів приладу;

– відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування приладу.

**11.1.3** Результати зовнішнього огляду задокументувати в протоколі повірки (додаток А).

### **11.2 Перевірка працездатності**

**11.2.1** Підготувати прилад до роботи згідно з його ЕД. Нанести на робочі поверхні зразка СОП 7-1 шар дистильованої води та встановити на них ПЕП приладу.

**11.2.2** За допомогою приладу провести вимірювання часу поширення УЗК у зразку СОП 7-1.

**11.2.3** Операції за 11.2.1 та 11.2.2 провести для зразка СОП 7-2.

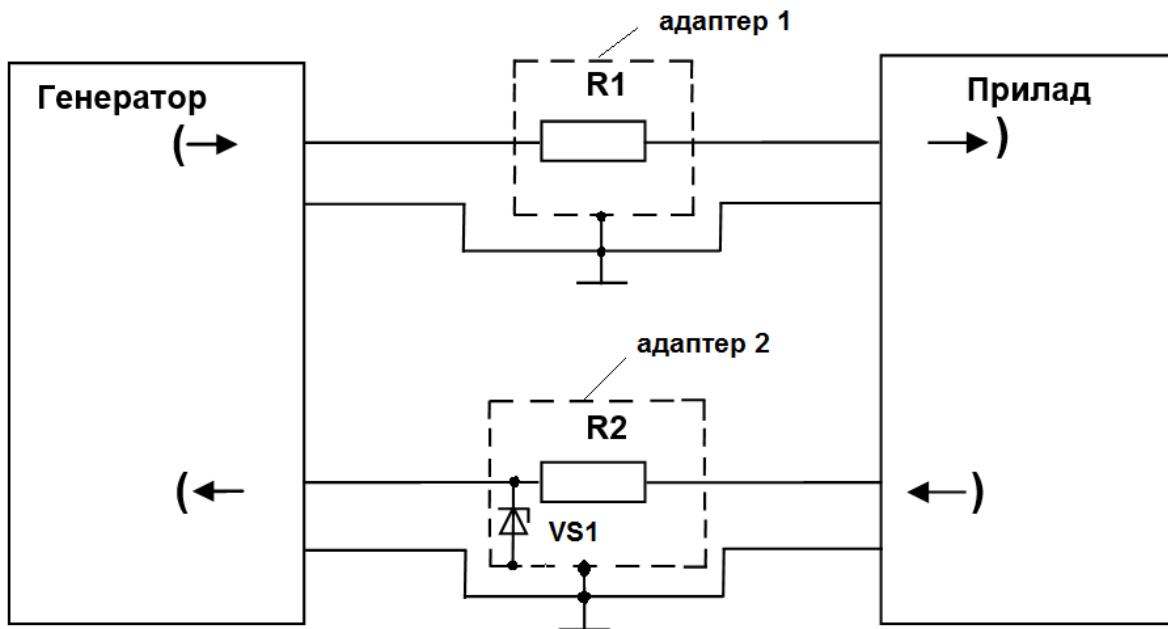
**11.2.4** Результати перевірки вважаються задовільними, якщо значення часу поширення УЗК у зразку СОП 7-1 та зразку СОП 7-2 відповідають значенням, зазначеним у ЕД на зразки.

**11.2.4** Результати перевірки працездатності задокументувати в протоколі повірки (додаток А).

### **11.3** Визначення метрологічних характеристик

**11.3.1** *Визначення абсолютної похибки при вимірюванні часу поширення ультразвукових коливань*

**11.3.1.1** Зібрати схему згідно з рисунком 1.



**Рисунок 1** – Схема робочого місця для вимірювань часу поширення УЗК.

**11.3.1.2** Встановити на генераторі режим відтворення імпульсних сигналів з наступними параметрами:

- амплітуда імпульсу – 4,5 В;
- період слідування імпульсів – 200 мкс;
- тривалість імпульсу – 100 мкс;

– час затримки імпульсу  $T_{ГЕН}$ , мкс, – мінімальне значення діапазону вимірювань часу поширення УЗК приладу, що повіряється.

**11.3.1.3** За допомогою приладу провести вимірювання часу затримки сигналу, що відтворюється генератором. Це значення відображається на екрані приладу як результат вимірювання часу поширення УЗК  $T_{ПР}$ , мкс.

**11.3.1.4** Провести обчислення абсолютної похибки при вимірюванні часу поширення УЗК  $\Delta_T$ , мкс, за формулою:

$$\Delta_T = T_{ПР} - T_{ГЕН} . \quad (1)$$

**11.3.1.5** Провести операції за 11.3.1.3 та 11.3.1.4 встановлюючи на генераторі значення часу затримки сигналу  $T_{ГЕН}$ , що відповідає максимальному значенню діапазону вимірювань часу поширення УЗК, та трьом значенням рівномірно розподіленим в цьому діапазоні.

**11.3.1.6** Результат операції перевірки вважається позитивним, якщо значення абсолютної похибки при вимірюванні часу поширення УЗК, розраховане за (1), знаходиться в межах максимально допустимої похибки, яка зазначена в ЕД на прилад.

**11.3.1.9** Результати операції перевірки задокументувати в протоколі перевірки (додаток А).

## 12 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

**12.1** Результати перевірки приладу вважають позитивними, якщо його метрологічні характеристики відповідають вимогам ЕД.

**12.2** Позитивні результати перевірки приладу засвідчують оформленням свідоцтва про перевірку приладу за формою згідно з додатком 2 до [2] та (за

вимогою власника приладу) відбитком повірочного тавра у відповідному розділі ЕД.

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

**12.4** За результатами експертної повірки персонал, що проводив повірку, складає висновок у довільній формі, який затверджує керівник організації-виконавця. У висновку зазначаються результати повірки зразка в обсязі, визначеному в заявці на проведення експертної повірки.

**12.5** 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 ПРИЛАДУ**

Назва та адреса організації, яка виконувала повірку	Шифр протоколу
ПРОТОКОЛ № _____ від « ___ » _____ 20__ р. повірки засобу вимірювальної техніки (далі – ЗВТ)	Номер та дата версії протоколу Сторінка: 1/1

**А.1 Загальні дані**

**Таблиця А.1**

№		ЗВТ, що перевіряється	Еталони, засоби повірки та допоміжне обладнання, необхідні для проведення повірки, їхнє умовне позначення та заводський номер
1	Назва	Прилад ультразвуковий для вимірювання часу поширення УЗК	Генератор сигналів _____ Зразок стандартний галузевий СОП 7-1 _____
2	Умовне позначення		Зразок стандартний галузевий СОП 7-2 _____
3	Зав. номер		Вимірювач параметрів повітря _____
4	Виробник		Адаптер 1 _____
5	Власник		Адаптер 2 _____

Методика повірки: ДСТУ \_\_\_\_\_ 2017 Метрологія. Методика повірки. Прилад ультразвуковий для вимірювання часу поширення ультразвукових коливань  
Нормативні документи з вимогами до ЗВТ: експлуатаційна документація на прилад

Умови проведення повірки: температура \_\_\_\_\_ °С; відносна вологість \_\_\_\_\_ %.  
Місце проведення повірки: \_\_\_\_\_

**А.2 Результати повірки**

**А.2.1 Зовнішній огляд:** \_\_\_\_\_

**А.2.2 Перевірка працездатності:**

**Таблиця А.2**

Умовне позначення зразка	Дійсне значення часу поширення УЗК у зразку, мкс	Виміряне значення часу поширення УЗК у зразку, мкс
СОП 7-1	22 ± 1	
СОП 7-2	26 ± 1	

**Висновок:** \_\_\_\_\_

прДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

### **A.2.3 Визначення метрологічних характеристик**

#### **A.2.3.1 Визначення абсолютної похибки при вимірюванні часу поширення УЗК**

**Таблиця А.2**

Значення часу затримки сигналу $T_{ГЕН}$ , мкс	Виміряне значення часу поширення УЗК $T_{ПР}$ , мкс	Абсолютна похибка при вимірюванні часу поширення УЗК, $\Delta_T$ , мкс	Максимально допустима похибка, мкс

**A.3 Висновки:** \_\_\_\_\_

Персонал, що виконував повірку:

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)



**ДОДАТОК Б  
(довідковий)**

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08.02.2016 № 193 «Про затвердження Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 24.02.2016 за № 278/28408

3 Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 23.09.2015 № 1192 «Про затвердження Критеріїв, яким повинні відповідати наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та проводять метрологічну діяльність, та повірочні лабораторії, які уповноважуються або уповноважені на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 07.10.2015 за № 1213/27658

5 ДБН В.2.5-28 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення, затвержені наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 15.05.2006 № 168

6 НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затвержені наказом Держнаглядохоронпраці України 09.01.98 № 41, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 10.02.1998 за N 93/2533

прДСТУ \_\_\_\_\_:20\_\_

---

Код УКНД 17.020

**Ключові слова:** метрологія, повірка, ультразвукові прилади, час поширення ультразвукових коливань, максимально допустима похибка

---