



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ _____:201_

Метрологія

Методика повірки

ІНДИКАТОРИ 90-ГРАДУСНОГО ЗСУВУ

(Проект, перша редакція)

Київ

201_

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 _____ 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	
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.....	5
10 Підготовка до проведення повірки.....	6
11 Проведення повірки.....	6
12 Обробка результатів вимірювання.....	10
13 Оформлення результатів повірки.....	10
Додаток А (обов'язковий) Форма протоколу повірки.....	13
Додаток Б (обов'язковий) Схема підключення.....	14
Додаток В (довідковий) Бібліографія.....	15

ВСТУП

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – індикаторів 90-градусного зсуву, що перебувають в експлуатації.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Метрологія

Методика повірки

ІНДИКАТОРИ 90-ГРАДУСНОГО ЗСУВУ

Metrology

Verification procedure

INDICATORS OF A 90-GREATEST POSITION

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на індикатори 90-градусного зсуву між напругою і струмом електродинамічної системи, однофазні, переносні (далі – ІДЗ), призначені для індикації 90-градусного зсуву між основними гармоніками струму і напруги при коефіцієнті спотворень кривих струму і напруги не більше 1 %, які:

- введені в експлуатацію за позитивних результатів оцінки відповідності вимогам [5];

- знаходяться в експлуатації і були введені в обіг до набуття чинності [5] на підставі позитивних результатів державних приймальних чи державних контрольних випробувань або державної метрологічної атестації, 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

прДСТУ ____: 201_

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 лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку ІДЗ, а також для застосування суб'єктами господарювання, які в своїй діяльності керуються вимогами [1].

1.4 Повірку ЗВТ проводить персонал наукових метрологічних центрів, метрологічних центрів та повірочних лабораторій, які відповідно до [1] здійснюють повірку ІДЗ.

1.5 Під час повірки ІДЗ необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами (далі – ЕД) на них та ЕД на засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

1.6 Міжповірочний інтервал ІДЗ визначають згідно з [4].

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

1.8 Вимоги щодо безпеки повірки викладено в розділі 9 цього стандарту.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення;

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] та ДСТУ 2681.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті вжито такі скорочення:

ІДЗ – індикатори 90-градусного зсуву між напругою і струмом електродинамічної системи однофазні, переносні, призначені для індикації 90-градусного зсуву між основними гармоніками струму і напруги при коефіцієнті спотворень кривих струму і напруги не більше 1 %;

ЕД – експлуатаційні документи;

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки.

5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

5.1 Під час проведення повірки ІДЗ 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	11.1	так	ні
2	Перевірка працездатності	11.2	так	так
3	Визначення метрологічних характеристик	11.3	так	так
3.1	Визначення часу встановлення показів	11.3.1	так	ні
3.2	Визначення основної абсолютної похибки	11.3.2	так	так

5.2 У разі отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, ІДЗ визнається не придатним 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

Пункт (и) стандарту	Назва еталона, метрологічні характеристики
11.3.	Двоканальний генератор з роздільною здатністю від $0,01^\circ$ до $0,1^\circ$ в діапазоні вимірювання від 0° до 360° зсуву фаз між вихідними сигналами сили струму до 10 А і напругою до 600 В, з коефіцієнтом нелінійних спотворень не більше 2 %, в діапазоні частот від 40 Гц до 20000 Гц. Розширена невизначеність U не більше $0,07^\circ$ з довірчою ймовірністю 0,95. Можливе використання автономних підсилювачів, які формують сигнали струму і напруги з зазначеними значеннями та кругових фазообертачів, що працюють в даному діапазоні частот.

Таблиця 3 – Засоби повірки, необхідні для проведення повірки

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, метрологічні характеристики
1	2
11.3.	Вимірювач параметрів навколишнього середовища (температури, вологості та тиску). Діапазон вимірювання температури повітря від $(5,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ до $(40,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$. Діапазон вимірювання вологості повітря від $(10 \pm 3) \%$ до

1	2
	(90 ± 3) %. Діапазон вимірювання атмосферного тиску від (650± 1) гПа до (1080 ± 1) гПа.
11.3.1	Секундомір СОПпр -2а, похибка за 30 хв не більше ± 1,6 с.

6.2 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 забезпечує еталон(-и), та максимально допустимою похибкою ІДЗ, 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.

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.

7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

7.1 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки ІДЗ, повинен відповідати вимогам [3].

8 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

Під час проведення повірки повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря – від (15 ± 2) °С до (35 ± 2) °С;
- відносна вологість повітря – від 30 % до 80 %;
- атмосферний тиск – від 840 гПа до 1060 гПа.

Умови проведення повірки визначаються за допомогою засобу повірки, зазначеному в таблиці 3, та повинні бути документовані у протоколі повірки, форму та вимоги до змісту якого наведено в додатку А до цього стандарту.

9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

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

9.2 Необхідно забезпечити заземлення для всіх засобів повірки згідно з ЕД на них.

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

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

10 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

10.1 Перед проведенням повірки необхідно:

- перевірити наявність ЕД до ІДЗ;
- перевірити укомплектованість ІДЗ у відповідності ЕД;
- пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих ІДЗ, що введені в обіг після набуття чинності [5] або свідоцтва про попередню повірку, відбитка повірочного тавра тощо;
- перевірити наявність документів, що підтверджують результати калібрування еталона та повірки чи калібрування засобів повірки;
- перевірити наявність заземлення для всіх засобів повірки згідно з ЕД на них;
- підготувати еталон та засоби повірки відповідно до їх ЕД;
- ІДЗ встановити в робоче положення;
- ввести ІДЗ в робочий режим у відповідності з ЕД.

11. ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ.

11.1 Зовнішній огляд

11.1.1 Під час зовнішнього огляду встановлюють наступне:

ІДЗ не повинен мати механічних пошкоджень та несправностей регулюючих та з'єднувальних елементів чи інших зовнішніх дефектів, що впливають на його нормальну роботу, погіршують чи унеможливають зчитування показів вимірювальної величини;

11.1.2 При невідповідності ІДЗ пункту 11.1.1 його визнають не придатним до застосування та повірку припиняють.

11.1.3 Результати зовнішнього огляду документують в протоколі повірки.

11.2 Перевірка працездатності

11.2.1 Працездатність ІДЗ перевіряють наступним чином.

Відповідно до структурної схеми, приведеної на рис. Б.1 Додатку Б, підключають ІДЗ до двоканального генератора. Встановлюють на генераторі в залежності від модифікації ІДЗ номінальні значення напруги та струму, як вказано в таблиці 4.

Таблиця 4

Модифікація ІДЗ	Номінальний струм, А	Номінальна напруга, В	Номінальний діапазон частот, Гц	Номінальний активний опір послідовного кола, Ом	Номінальна індуктивність послідовного кола, мГ
1	2	3	4	5	6
Д5002/1	0,025	15-30-75- 150-300	45-1500	700	250
Д5002/2	0,05			110	67
Д5002/3	0,1			45	36
Д5002/4	0,2			11	8
Д5002/5	0,5			4,6	1,4

прДСТУ ____: 201_

1	2	3	4	5	6
Д5002/6	1			0,8	0,44
Д5002/7	2,5			0,2	0,07
Д5002/8	5			0,03	0,017
Д5002/9	10			0,03	0,004

Кінець таблиці 4

1	2	3	4	5	6
Д5002/10	1	100-220-380	45-65	0,5	0,44
	2			0,3	0,11
Д5002/11	5			0,03	0,017
	10			0,02	0,004
Д5002/12	0,2	36-100-220-380	45-1000	13	8
Д5002/13	0,5		45-2400	4,6	1,4
Д5002/14	1			0,8	0,44
Д5002/15	2			0,3	0,11
Д5002/16	5			0,03	0,017
Д5002/17	10			0,03	0,004
Д5002/18	0,025		450-600	45-1500	700
Д5002/19	0,05	110			67
Д5002/20	0,1	45			36
Д5002/21	0,2	11			8
Д5002/22	0,5	4,6			1,4
Д5002/23	1	0,8			0,44
Д5002/24	2,5	0,2			0,07
Д5002/25	5	0,03			0,017
Д5002/26	10	0,03			0,004

Д5002/27	0,2	100-220-380	45-1500	11	8
Д5002/28	1			1	0,44
Д5002/29	5			0,03	0,017

11.2.2 Фазорегулюючим пристроєм двоканального генератора встановлюють 90 градусний зсув між напругою і струмом на двоканальному генераторі. Показчик ІДЗ повинен також встановитися на позначку шкали, що відповідає 90-градусному зсуву між напругою і струмом.

11.2.3 Результати перевірки працездатності вважаються задовільними, якщо виконано вимоги пункту 11.2.2 цього стандарту.

11.2.4 Результати перевірки працездатності документують в протоколі повірки.

11.3 Визначення метрологічних характеристик

11.3.1 Визначення часу встановлення показів.

11.3.1.1 ІДЗ підключають до виходів двоканального генератора відповідно п.11.2.1.

11.3.1.2 За допомогою зміни кута зсуву фази між струмом та напругою фазорегулюючим пристроєм двоканального генератора, встановлюють показчик ІДЗ на позначку 30 °.

11.3.1.3 Відключають ІДЗ від двоканального генератора та чекають, поки показчик встановиться у початкове положення.

11.3.1.4 Знову підключають ІДЗ до двоканального генератора, одночасно включаючи секундомір.

11.3.1.5 За час встановлення показів приймається час, протягом якого показчик ІДЗ знову встановлюється в положення 30 °.

11.3.1.6 Час встановлення показів не повинно перевищувати зазначений в ЕД для відповідної модифікації ІДЗ.

11.3.2 Визначення основної абсолютної похибки

11.3.2.1 Визначення основної абсолютної похибки ІДЗ проводиться з використанням методу безпосереднього звірення з еталоном.

11.3.2.2 Збирають повірочну установку відповідно до схеми, що приведена на рис.Б.1 Додатку Б.

11.3.2.3 Встановлюють на двоканальному генераторі номінальні напругу та струм відповідно до таблиці 4.

11.3.2.4 Фазорегулюючим пристроєм двоканального генератора встановлюють на двоканальному генераторі 90 градусний зсув фаз між напругою і струмом та записують відповідний показ ІДЗ, що повіряється.

11.3.2.5 Виконують не менше п'яти спостережень.

12 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

12.1 Обчислюють середнє арифметичне значення показів:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (1)$$

де X_i – значення показу ІДЗ для i - го спостереження в градусах;

\bar{X} – середнє арифметичне значення показів ІДЗ в градусах;

n – кількість спостережень, $n \geq 5n$.

12.2 Основну абсолютну похибку ІДЗ визначають за формулою:

$$\Delta = \bar{X} - X_{et}, \quad (2)$$

де Δ – основна абсолютна похибка в градусах;

\bar{X} – середнє арифметичне значення показів ІДЗ в градусах;

X_{et} – встановлене значення на двоканальному генераторі для кута кута зсуву фаз 90° в градусах;

12.3 Отримане значення основної абсолютної похибки ІДЗ (Δ) не повинно перевищувати регламентоване ЕД.

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

13 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

13.1 Результати повірки ІДЗ вважають позитивними, якщо їх метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам технічного регламенту [5] щодо ІДЗ або національних стандартів, відповідність яким надає презумпцію відповідності суттєвим вимогам технічного регламенту.

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

13.2 Позитивні результати повірки ІДЗ засвідчують відбитком повірочного тавра на ІДЗ чи записом з відбитком повірочного тавра у відповідному розділі експлуатаційних документів та/або оформленням свідоцтва про повірку ІДЗ за формою згідно з додатком 2 до [2].

13.3 З метою запобігання несанкціонованому втручанню, доступу до елементів або функції налаштування ІДЗ, за результатами повірки ІДЗ пломбують. Відбиток повірочного тавра ставлять на пломбу. Опломбування слід виконувати таким чином, щоб не було доступу до внутрішніх механізмів ІДЗ.

13.4 У разі якщо за результатами повірки ІДЗ визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, анулюють свідоцтво про повірку та (або) гасять попередній відбиток повірочного тавра чи роблять відповідний запис в експлуатаційних документах протягом одного робочого дня (у разі проведення повірки на місці експлуатації) та оформлюють довідку про непридатність ІДЗ за формою згідно з додатком 4 до [2].

прДСТУ ____: 201_

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

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

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

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

ПРОТОКОЛ № ____ ВІД « ____ » _____ 20__ року
(дата повірки)

(назва та тип ЗВТ)

заводський № _____, що належить _____

Умови повірки: _____
(температура навколишнього повітря, °С, відносна вологість повітря, %, атмосферний тиск, гПа)

Засоби повірки _____
(найменування, тип, заводський номер)

Ч.ч.	Операції повірки	Пункт стандарту	Результат
1	Зовнішній огляд	11.1	
2	Перевірка працездатності	11.2	
3	Визначення метрологічних характеристик	11.3	
3.1	Визначення часу встановлення показів	11.3.1	
3.2	Визначення основної абсолютної похибки	11.3.2	

_____, заводський № _____
(назва та тип ЗВТ)

(відповідає вимогам нормативно-правового акта, що містить метрологічні характеристики (експлуатаційній документації),

_____ або не відповідає, вказати причини

Персонал, який виконував
роботи з повірки _____
(особистий підпис, ініціали, прізвище)

ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ

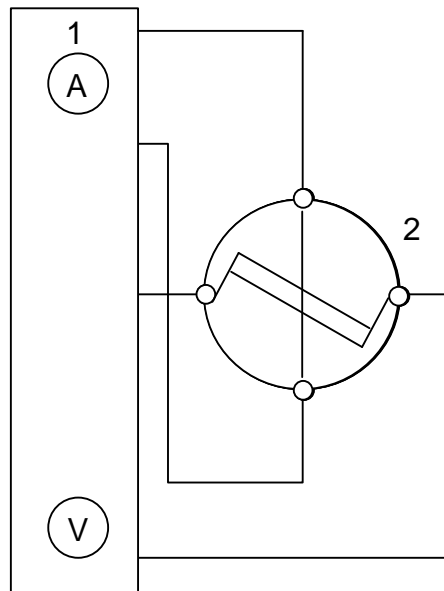


Рисунок Б.1 Схема установки для проведення перевірки працездатності та повірки ІДЗ.

- 1 – двоканальний генератор (до складу якого входить амперметр (А), вольтметр (V) та індикатор фази);
- 2 – ІДЗ, що повіряється.

ДОДАТОК В

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

[1] Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05 червня 2014 року за №1314-VII.

[2] Порядок проведення повірки законодавчо регульованих засобів виміральної 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 виміральної 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 виміральної 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 виміральної техніки, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 94.

Код згідно ДК 004 17.220.20

Ключові слова: індикатори 90–градусного зсуву між напругою і струмом, методика повірки, операції повірки, засоби повірки, міжповірочний інтервал, двоканальний генератор.