



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**ДСТУ \_\_\_\_\_:201\_\_**

**Метрологія**

**Методика повірки**

**УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВТРАТ  
ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ОЛИВИ АВТОМАТИЗОВАНА**

(Проект, перша редакція)

**Київ**

---

**201\_\_**

прДСТУ \_\_\_\_: 201\_\_

## **ПЕРЕДМОВА**

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет «Метрологія та вимірювання» (ТК 63), ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ, СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ» (ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від \_\_\_\_\_ 201\_ р. № \_\_\_\_ з 201\_\_ - \_\_ - \_\_

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

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей національний стандарт 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.
0 Вступ	
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Позначки та скорочення.....	3
5 Операції повірки.....	4
6 Засоби повірки.....	4
7 Вимоги до кваліфікації персоналу.....	6
8 Умови проведення повірки.....	6
9 Вимоги щодо безпеки.....	7
10 Підготовка до проведення повірки.....	7
11 Проведення повірки.....	8
12 Обробка результатів вимірювання.....	12
13 Оформлення результатів повірки.....	12
Додаток А (обов'язковий) Форма протоколу повірки.....	14
Додаток Б (довідковий) Бібліографія.....	16

## **0 ВСТУП**

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – установки для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизованої, яка перебуває в експлуатації.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

---

Метрологія

Методика повірки

## УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВТРАТ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ОЛИВИ АВТОМАТИЗОВАНА

Metrology

Verification procedure

## AUTOMATIC TESTER FOR MEASURING OF DIELECTRIC LOSSES OF TRANSFORMER OIL

---

Чинний від \_\_\_\_\_

### 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

**1.1** Цей стандарт поширюється на установки для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизовані ("Тангенс-3М" або аналогічні) 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 [2].

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

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизованих.

**1.4** Під час перевірки установок для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизованих необхідно додатково керуватись експлуатаційними документами на установки для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизовані та засоби перевірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту.

**1.5** Міжповірочний інтервал установок для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизованих визначають згідно з [4].

**1.6** Вимоги щодо безпеки перевірки 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 перевірки

**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 показниками 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 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті вжито такі позначки та скорочення:

ВСВН – вимірювальна система високої напруги постійного та змінного струмів ВСВН-1-100;

ЕД – експлуатаційні документи;

СА7100 – міст змінного струму високовольтний автоматичний СА7100;

тангенс кута – тангенс кута діелектричних втрат;

установка – установка для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи автоматизована ("Тангенс-3М" або аналогічна);

$\delta U$  – основна відносна похибка вимірювання напруги змінного струму, %;

$U_{\text{вим}}$  – покази по напрузі змінного струму установки, В;

$U_{\text{всвн}}$  – покази по напрузі змінного струму ВСВН, В;

$\Delta_{tg}$  – основна абсолютна похибка вимірювання тангенса кута;

$tg\delta_{\text{вим}}$  – значення тангенса кута, отримані за допомогою установки;

$tg\delta_{\text{са7100}}$  – значення тангенса кута, отримані за допомогою СА7100;

$\delta C$  – основна відносна похибка вимірювання ємності, %;

$C_{\text{вим}}$  – значення тангенса кута, отримані за допомогою установки, пФ;

$C_{\text{са7100}}$  – значення тангенса кута, отримані за допомогою СА7100, пФ;

$\Delta_T$  – абсолютна похибка вимірювання температури трансформаторної оливи, ° С;

$T_{\text{вим}}$  – значення температури, отримані за допомогою установки, ° С;

$T_{\text{тп}}$  – значення температури, отримані за допомогою калібратора, ° С.

## 5 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

**5.1** Під час проведення повірки установки (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	11.1	+	+
2	Перевірка відповідності вимогам безпеки	11.2	+	+
3	Перевірка працездатності	11.3	+	+
4	Визначення метрологічних характеристик	11.4		
4.1	Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги	11.4.1	+	+
4.2	Визначення основної абсолютної похибки вимірювання тангенса кута діелектричних втрат	11.4.2	+	+
4.3	Визначення основної відносної похибки вимірювання електричної ємності	11.4.2	+	+
4.4	Визначення основної абсолютної похибки вимірювання температури	11.4.3	+	+
4.5	Визначення часу вимірювання в робочих режимах	11.4.4	+	+

**5.2** У разі отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірку припиняють, установку визнають не придатною 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
11.4.1	Вимірювальна система високої напруги постійного та змінного струмів ВСВН-1-100, діапазон вимірювання напруги від 1 кВ до 100 кВ, розширена невизначеність вимірювань напруги (за довірчої ймовірності 95 %) 0,15%
11.4.2	Міст змінного струму високовольтний автоматичний СА7100; діапазон вимірювання електричної ємності від 0 мкФ до 200 мкФ; границі допустимої основної відносної похибки при вимірюванні електричної ємності - $\pm 0,05$ %; діапазон вимірювання тангенса кута від 0 до 1; розширена невизначеність вимірювань тангенса кута діелектричних втрат (за довірчої ймовірності 95 %) $1 \cdot 10^{-2}$
11.4.2	Комірка взірцева ЯИ-1; діапазон відтворюваних значень тангенса кута від 0 до 1; діапазон відтворюваних значень електричної ємності від 5 пФ до 50 пФ
11.4.3	Калібратор сигналів термоелектричних перетворювачів "Градиент-2002" з термопарою ХА; діапазон вимірювання температури від 0 °С до 300 °С; розширена невизначеність вимірювань температури (за довірчої ймовірності 95 %) 0,5 °С

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

Пункт (и) стандарту	Засоби повірки, допоміжне обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
1	2
11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4	Комірка вимірювальна; метрологічні характеристики на кожний конкретний виріб наводяться в його ЕД
11.2	Мегаомметр ЭСО 202/2-Г; випробувальна напруга 500 В, 1000 В, 2500 В; границі допустимої основної відносної похибки - $\pm 15$ %
11.2, 11.4.4	Секундомір механічний СОСпр-2б-2-010; ціна поділки шкали секундної – 0,2 с; ціна поділки шкали хвилинної – 1 хв; розширена невизначеність вимірювань часу (за довірчої ймовірності 95 %) 0,5 с
8	Вольтметр Э545; діапазон вимірювання напруги від 0,1 В до 300 В; границі допустимої основної зведеної похибки – $\pm 0,5$ %
8	Частотомір ЧЗ-63; діапазон частот – від 10 Гц до 100 Гц; границі допустимої основної відносної похибки – $\pm 0,6$ %
8	Барометр – анероїд метеорологічний БАММ-1; діапазон вимірювання тиску – від 80 кПа до 106 кПа; границі допустимої основної похибки – $\pm 0,2$ кПа
8	Психрометр М-34; діапазон вимірювання вологості повітря – від 10 % до 100 % за температури від 10 °С до 40 °С; границі допустимої абсолютної похибки – $\pm 3$ %; діапазон вимірювання температури – від мінус 30 °С до 50 °С; границі допустимої абсолютної похибки – $\pm 0,2$ °С

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

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

**Примітка 1.** Співвідношення між розширеною невизначеністю вимірювань за певної довірчої ймовірності, що забезпечує еталон(-и), та максимально допустимою похибкою установки, 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.

**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.

## **7 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

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

**7.2** До роботи допускаються особи, що мають групу з електробезпеки не нижче III, пройшли інструктаж з охорони праці та ознайомилися з даним документом та ЕД на установку.

## **8 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 %.
- атмосферний тиск – від 84 кПа до 106,7 кПа;
- напруга мережі живлення – від 198 В до 242 В;
- частота мережі – від 49,6 Гц до 50,4 Гц.

Умови проведення повірки 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 ЕД на установку та засоби повірки.

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

**9.3** При проведенні повірки необхідно дотримуватися вимог ДНАОП 0.00-1.21 [5].

**9.4** До роботи допускаються особи, що мають групу з електробезпеки не нижче III, пройшли інструктаж з охорони праці та ознайомилися з правилами користування даними установками.

**9.5** Під час виконання пунктів повірки з використанням вимірювальної комірки необхідно користуватися полотняними рукавицями задля уникнення опіків, тому що комірки під час робіт нагріваються разом з трансформаторною оливою, що знаходиться всередині них.

## **10 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ**

**10.1** Перед проведенням повірки необхідно:

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

- перевірити комплектність необхідними допоміжними пристроями, що подаються на повірку разом з установкою, а саме: комірки вимірювальної, ЕД на них;

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

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

- підготувати еталон та допоміжні засоби 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:

- відсутність зовнішніх пошкоджень установки;

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

- відсутність дефектів, що ускладнюють зчитування маркування установки;

- наявність чіткого зображення написів на електронному індикаторі установки.

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

### **11.2 Перевірка відповідності вимогам безпеки**

Перевірка опору ізоляції виконується за допомогою мегаомметра ЭСО 202/2-Г вимірною напругою 1000 В протягом однієї хвилини. Опір ізоляції вимірюється між з'єднаними разом контактами під'єднання до мережі живлення ("виделки") і корпусом установки. Під час перевірки вимикач мережевого живлення установки має бути в положенні ВИМК.

Результат вважається задовільним, якщо виміряне значення опору ізоляції не менше 1 МОм.

### **11.3 Перевірка працездатності**

**11.3.1** Перед проведенням повірки необхідно забезпечити наявність заземлення для всіх засобів повірки згідно з ЕД на них.

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

- перевіряють працездатність органів керування згідно ЕД на установку;
- перевіряють цілісність та фіксацію зовнішньої та внутрішньої (за наявності) кришок установки;
- перевіряють справність пристрою блокування подачі високої напруги при відчиненій кришці установки (при ввімкненому живленні установки), про що має свідчити напис на електронному індикаторі установки. Цю процедуру проводять 5 разів, якщо інше не вказане в ЕД на установку.

Результати перевірки вважаються задовільними, якщо не виявлено жодних зауважень.

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

### **11.4 Визначення метрологічних характеристик**

**11.4.1** Згідно з ЕД на установку встановити в неї наповнену трансформаторною оливою вимірювальну комірку.

Під'єднати до виходу установки, який під час вимірювань установкою тангенса кута знаходиться під напругою (зазвичай – чаша, в яку під час вимірювань ставлять вимірювальну комірку), високовольтний вхід ВСВН за допомогою ізольованого провідника. Підібрати та пропустити провідник необхідно таким чином, щоб уникнути спрацьовування пристрою блокування установки (залишився зазор до 5 мм між верхньою кришкою установки та його корпусом).

Увімкнути установку. Запустити процес вимірювання параметрів комірки установкою без нагріву (зазвичай кнопка "C0,Tg0" або відповідна команда в меню установки).

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

**Заборонено під час вимірювання торкатися будь-якого елемента даної схеми задля уникнення ураження електричним струмом!**

Покази установки мають відповідати діапазону робочої вихідної напруги, вказаному в ЕД на неї.

Під час вимірювань занести до протоколу відповідні покази по напрузі установки та ВСВН.

Повторити цю процедуру ще двічі для уникнення грубих промахів, що можуть статися внаслідок поганого контакту провідника та виходу установки.

Вимкнути установку та від'єднати провідник, витягнути вимірювальну комірку.

Обчислити основну відносну похибку вимірювання напруги за формулою:

$$\delta U = \frac{U_{\text{вим}} - U_{\text{ВСВН}}}{U_{\text{ВСВН}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

**11.4.2** Під'єднати взірцеву комірку до СА7100 згідно з їх ЕД. Провести за допомогою СА7100 вимірювання тангенса кута та ємності взірцевої комірки для всіх положень перемикачів комірки згідно ЕД на неї.

Отримані дані занести до протоколу.

Від'єднати взірцеву комірку від СА7100 та встановити її до установки у відсік для вимірювальної комірки. Виконати вимірювання параметрів комірки установкою для тих самих положень перемикачів взірцевої комірки та занести їх до протоколу. Вимкнути установку.

Вимірювання згідно цього пункту стандарту мають бути проведені протягом часу, вказаного в ЕД на взірцеву комірку, для дотримання стабільності її показів.

Обчислити основну абсолютну похибку вимірювання тангенса кута за формулою:

$$\Delta_{tg} = tg \delta_{\text{вим}} - tg \delta_{\text{СА7100}} \quad (2)$$

Обчислити основну відносну похибку вимірювання ємності за формулою:

$$\delta C = \frac{C_{\text{вим}} - C_{\text{CA7100}}}{C_{\text{CA7100}}} * 100\% \quad (3)$$

**11.4.3** Згідно з ЕД на установку встановити в неї наповнену трансформаторною оливою вимірювальну комірку. Температура трансформаторної оливи має бути в діапазоні від 15 °С до 25 °С.

Розташувати в вимірювальній комірці термопару ХА, підключену до калібратора сигналів термоелектричних перетворювачів "Градиент-2002". Пропустити провідник, з'єднуючий термопару з калібратором, необхідно таким чином, щоб уникнути спрацьовування пристрою блокування установки (залишився зазор до 5 мм між верхньою кришкою установки та її корпусом).

Увімкнути установку. Запустити програму установки, під час якої іде нагрів трансформаторної оливи до температури 70 °С і 90 °С (зазвичай кнопка "Пуск1" або відповідна команда в меню).

**Заборонено під час вимірювання торкатися будь-якого елемента даної схеми задля уникнення ураження електричним струмом!**

Дочекатися сталих значень в точках 70 °С і 90 °С та зняти покази установки та калібратора по температурі і занести їх до протоколу.

Вимкнути установку та вийняти вимірювальну комірку.

Обчислити основну абсолютну похибку вимірювання температури трансформаторної оливи за формулою:

$$\Delta T = T_{\text{вим}} - T_{\text{ТП}} \quad (4)$$

**11.4.4** Згідно з ЕД на установку встановити в неї наповнену трансформаторною оливою вимірювальну комірку. Температура оливи має бути в діапазоні від 15 °С до 25 °С.

Увімкнути установку. Згідно з ЕД, вибрати та запустити програму установки, час виконання якої нормується (або вибрати необхідну

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

температуру нагріву трансформаторної оливи, якщо в ЕД нормується за часом цей параметр). Одночасно запустити секундомір СОСпр-2б-2-010. Вимкнути секундомір в момент завершення виконання програми та занести до протоколу отримане значення часу виконання програми, в хвиликах.

Повторити ці дії для всіх програм чи значень температури, які вказані в ЕД.

**11.5** Результати перевірки вважаються позитивними, якщо одержані значення максимально допустимих похибок установки відповідають вимогам технічного регламенту [6] щодо установки або її ЕД.

## **12 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ**

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

## **13 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ**

**13.1** Результати перевірки установки вважають позитивними, якщо її метрологічні і технічні характеристики відповідають вимогам технічного регламенту [6] щодо установки або її ЕД.

**13.2** Позитивні результати перевірки установки засвідчують відбитком повірочного тавра на установці чи записом з відбитком повірочного тавра у відповідному розділі ЕД та/або оформленням свідоцтва про перевірку установки за формою згідно з додатком 2 до [2].

**13.3** З метою запобігання несанкціонованому втручанню, доступу до елементів або функції налаштування установки, її за результатами перевірки пломбують. Відбиток повірочного тавра ставлять на пломбу.



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

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

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

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

прДСТУ \_\_\_\_: 20\_\_

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ**

Найменування підрозділу організації, яке проводить повірку \_\_\_\_\_

Місце проведення повірки \_\_\_\_\_

**ПРОТОКОЛ № / \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_**

Повірки установки для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи  
автоматизованої

Тип \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**Виробник** \_\_\_\_\_

**Замовник** \_\_\_\_\_

назва підприємства-замовника

**Основні метрологічні характеристики**

Діапазон вимірювання тангенса кута діелектричних втрат \_\_\_\_\_

Діапазон вимірювання електричної ємності \_\_\_\_\_

Границі допустимої основної абсолютної похибки при вимірюванні тангенса кута діелектричних втрат

Границі допустимої основної абсолютної похибки при вимірюванні електричної ємності \_\_\_\_\_

Діапазон вимірювання напруги змінного струму робочої частоти \_\_\_\_\_

Границі допустимої основної відносної похибки при вимірюванні напруги змінного струму \_\_\_\_\_

Границі допустимої основної абсолютної похибки при вимірюванні температури рідкого діелектрика

Час нагріву до температури \_\_\_\_\_ / час вимірювання по програмі \_\_\_\_\_

**Умови повірки**

Температура навколишнього середовища \_\_\_\_\_ °С.

Відносна вологість оточуючого повітря \_\_\_\_\_ %.

Атмосферний тиск \_\_\_\_\_ кПа.

Напруга мережі живлення \_\_\_\_\_ В.

Частота мережі живлення \_\_\_\_\_ Гц.

**Еталони, що застосовуються під час повірки:** \_\_\_\_\_

**Метод виконання повірки:**

**Результати повірки**

1 Зовнішній огляд \_\_\_\_\_

відповідає/не відповідає вимогам НД (вказати дефекти)

2 Перевірка відповідності вимогам безпеки \_\_\_\_\_

відповідає/не відповідає вимогам НД (вказати дефекти)

3 Перевірка працездатності \_\_\_\_\_

відповідає/не відповідає вимогам НД (вказати дефекти)

4 Визначення метрологічних характеристик

4.1 Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги

Значення вимірюваної напруги, кВ		Значення відносної похибки $\delta U$ , %	Допуск
Вимірюване $U_{\text{вим}}$	Дійсне $U_{\text{всвн}}$		

4.2 Визначення основної абсолютної похибки вимірювання тангенса кута діелектричних втрат

Положення перемикачів взірцевої комірки				Значення тангенса кута діелектричних втрат		Значення абсолютної похибки $\Delta_{tg}$	Допуск
				Вимірюване $tg\delta_{вим}$	Дійсне $tg\delta_{СА7100}$		

4.3 Визначення основної відносної похибки вимірювання ємності

Положення перемикачів взірцевої комірки				Значення ємності, пФ		Значення відносної похибки $\delta C$ , %	Допуск
				Вимірюване $C_{вим}$	Дійсне $C_{СА7100}$		

4.4 Визначення основної абсолютної похибки вимірювання температури

Значення вимірюваної температури, ° С		Значення абсолютної похибки $\Delta_{tg}$ , ° С	Допуск
Вимірюване $T_{вим}$	Дійсне $T_{тп}$		

4.5 Визначення часу вимірювання в робочих режимах

Режим / Значення температури, ° С				
Час вимірювання, хв				

**Висновки** \_\_\_\_\_

відповідає/ не відповідає паспорту/керівництву з експлуатації

**Виконав:**

\_\_\_\_\_  
Посада

\_\_\_\_\_  
Підпис

\_\_\_\_\_  
Прізвище та ініціали

ДОДАТОК  
(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 № 193, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 24 лютого 2016 року за № 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 ДНАОП 0.00-1.21.98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів

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

Код згідно з ДК 004 17.020

**Ключові слова:** вимірювання тангенса кута діелектричних втрат, вимірювання температури трансформаторної оливи, "Тангенс-3М", установка для вимірювання діелектричних втрат трансформаторної оливи, методика повірки.

---