

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

**П. С. Казаков**

**«16» 11 2024 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Пробники дифференциальные**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-086-24**

г. Москва

2024 г.

## **Содержание**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	9

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пробники дифференциальные (далее – пробники), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость пробника к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520, ГЭТ 181-2022 согласно государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2022 г. № 3344.

1.3 Проверка пробника должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение значения полосы пропускания при ЗдБ	Да	Да	9.1
Определение относительной погрешности коэффициента деления напряжения для модификаций ДП-25, ДП-250	Да	Да	9.2
Определение относительной погрешности коэффициента деления напряжения для модификации ДП-2500	Да	Да	9.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс ( $25\pm10$ ) °C;
- относительная влажность (при температуре +25 °C) от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые пробники и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критерииев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
r. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 0,5 до 1000 В.	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03
	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 2000 до 2500 В.	Киловольтметр многопредельный цифровой Проф-КиП СКВ-120/140, рег. № 64607-16
	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0,1 до 2,5 В.	Мультиметр 3458A, рег. № 25900-03

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +35 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 % до 75 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %.</p>	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Средства измерений напряжения переменного тока в точке воспроизведений 1 В при частоте 100 МГц, с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведений не более ±1 %.</p> <p>Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 0,0005 до 0,5 В при частоте 100 МГц, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более ±1 %.</p> <p>Источники с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 2000 до 2500 В.</p> <p>Средства измерений электрического сопротивления постоянному току 50 Ом, с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведений не более ±1 %.</p>	<p>Генератор сигналов произвольной формы DG4162, рег. № 56012-13</p> <p>Осциллограф цифровой люминофорный TDS3032B, рег. № 24021-02</p> <p>Автотрансформатор лабораторный ЛАТР совместно с трансформатором высоковольтным испытательным ТВИ-100/145</p> <p>Магазин электрического сопротивления Р4830/1, рег. № 4614-74</p>
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые пробники и применяемые средства поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пробник допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид пробника соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите пробника от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;

- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и пробник допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, пробник к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый пробник и на применяемые средства поверки;
- выдержать пробник в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### 8.2 Опробование пробника

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) включить пробник согласно эксплуатационной документации (далее – ЭД);
- 2) убедиться, что загорелась лампочка питания.

Пробник допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании загорается лампочка питания пробника.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подтверждение значения полосы пропускания при ЗдБ проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;

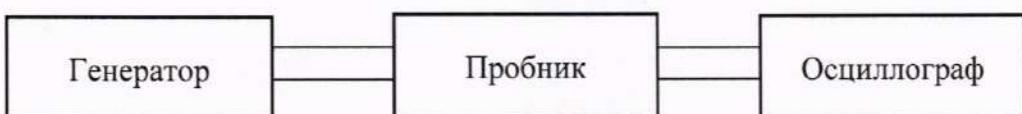


Рисунок 1 – Схема подключения

2) подготовить поверяемый пробник, генератор сигналов произвольной формы DG4162 (далее – генератор) и осциллограф цифровой люминофорный TDS3032B (далее – осциллограф) согласно их ЭД;

3) на осциллографе установить значение входного сопротивления постоянному току, равное 50 Ом;

4) установить значения частоты и амплитуды синусоидального сигнала на генераторе, равные 100 МГц и 1 В соответственно;

5) зафиксировать значение амплитуды сигнала на осциллографе;

6) принять значение полосы пропускания по уровню ЗдБ, равным 100 МГц, если зафиксированное значение амплитуды сигнала составило:

- не менее 50 мВ для модификации ДП-25;
- не менее 5 мВ для модификации ДП-250;
- не менее 0,5 мВ для модификации ДП-2500.

Примечание – Для модификации ДП-2500 рекомендуется применять дополнительные меры экранировки во избежание наводки внешних помех.

9.2 Определение относительной погрешности коэффициента деления напряжения для модификаций ДП-25, ДП-250 проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;



Рисунок 2 – Схема подключения

2) подготовить поверяемый пробник, калибратор универсальный 9100 (далее – калибратор) и мультиметр 3458А (далее – мультиметр), магазин электрического сопротивления Р4830/1 (далее – магазин) согласно их ЭД;

3) на магазине установить значение электрического сопротивления постоянному току, равное 50 Ом;

4) для модификации ДП-25 последовательно воспроизвести с калибратора следующие значения напряжения постоянного тока: 1 В; 7 В; 13 В; 19 В; 25 В;

5) для модификации ДП-250 последовательно воспроизвести с калибратора значения напряжения постоянного тока, указанные в таблице 3;

Таблица 3 – Значения напряжения постоянного тока

Значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое калибратором, В	Поддиапазон напряжения дифференциального входа пробника, В
25	от 25 до 50 включ.
50	св. 50 до 100 включ.
100	св. 100 до 250 включ.
105	
250	

6) зафиксировать значения напряжения постоянного тока на выходе пробника, измеренные мультиметром;

7) рассчитать значения относительной погрешности коэффициента деления напряжения по формуле (1), приведенной в разделе 10.

9.3 Определение относительной погрешности коэффициента деления напряжения для модификации ДП-2500 проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;
- 2) подготовить поверяемый пробник, калибратор, мультиметр и магазин согласно их ЭД;
- 3) на магазине установить значение электрического сопротивления постоянному току, равное 50 Ом;
- 4) воспроизвести с калибратора значения напряжения постоянного тока, указанные в таблице 4;

Таблица 4 – Значения напряжения постоянного тока

Значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное калибратором, В	Поддиапазон напряжения дифференциального входа пробника, В
250	от 250 до 500 включ.
500	
1000	св. 500 до 1000 включ.

- 5) повторить операции 6) – 7) п. 9.2;  
 6) собрать схему, приведенную на рисунке 3;

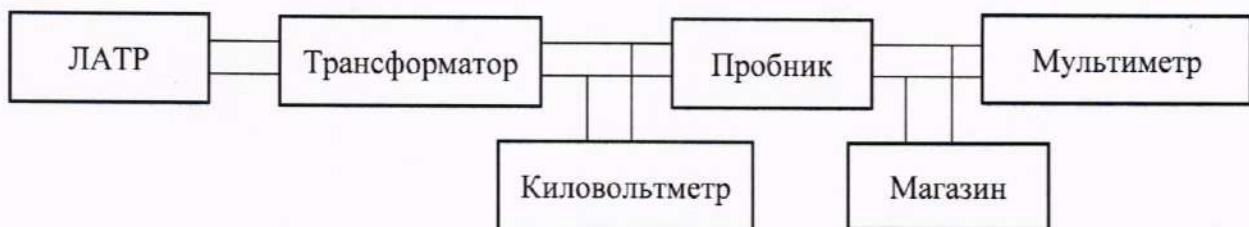


Рисунок 3 – Схема подключения

7) подготовить поверяемый пробник, автотрансформатор лабораторный ЛАТР (далее – ЛАТР), трансформатор высоковольтный испытательный ТВИ-100/145 (далее – трансформатор), киловольтметр многопредельный цифровой ПрофКип СКВ-120/140 (далее – киловольтметр)-и мультиметр согласно их ЭД;

8) на магазине установить значение электрического сопротивления постоянному току, равное 50 Ом;

9) последовательно воспроизвести с ЛАТР (совместно с трансформатором) значения напряжения постоянного тока 2000 – 2050 В, 2450 – 2500 В, контролируя воспроизведенные значения напряжения постоянного тока киловольтметром;

10) повторить операции 6) – 7) п. 9.2.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\delta = \frac{K_{\text{п}} - K_{\text{э}}}{K_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $K_{\text{п}}$  – значение коэффициента деления напряжения пробника;

$K_{\text{э}}$  – эталонное значение коэффициента деления напряжения, рассчитываемое по формуле (2):

$$K_{\text{э}} = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}}, \quad (2)$$

где  $U_{\text{вх}}$  – значение напряжения постоянного тока на входе пробника, воспроизведенное калибратором или измеренное киловольтметром, В;

$U_{\text{вых}}$  – значение напряжения постоянного тока на выходе пробника, измеренное мультиметром, В.

Пробник подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– полученное значение полосы пропускания при ЗдБ соответствует значению, указанному в таблице А.1 Приложения А;

– полученные значения относительной погрешности коэффициента деления напряжения не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда пробник не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку пробника прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## **11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

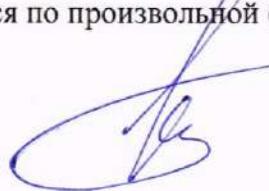
11.1 Результаты поверки пробника подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца пробника или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда пробник подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на пробник знака поверки, и (или) внесением в паспорт пробника записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца пробника или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда пробник не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки пробника оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Казаков П. С.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики пробников

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полоса пропускания при 3 дБ, МГц	от 0 до 100
Коэффициент деления электрического напряжения: – модификация ДП-25 – модификация ДП-250 – модификация ДП-2500	10:1 100:1 1000:1
Диапазон электрического напряжения дифференциального входа для модификации ДП-25, В	от 0,5 до 25,0
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления электрического напряжения для модификации ДП-25, %	$\pm 0,7$
Диапазон электрического напряжения дифференциального входа для модификации ДП-250, В	от 25 до 250
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления электрического напряжения для модификации ДП-250, %: – от 25 до 50 В включ. – св. 50 до 100 В включ. – св. 100 до 250 В включ.	$\pm 2,0$ $\pm 1,4$ $\pm 0,7$
Диапазон электрического напряжения дифференциального входа для модификации ДП-2500, В	от 250 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления электрического напряжения для модификации ДП-2500, %: – от 250 до 500 В включ. – св. 500 до 1000 В включ. – св. 1000 до 2500 В включ.	$\pm 2,7$ $\pm 1,6$ $\pm 0,3$