

СОГЛАСОВАНО

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

П.С. Казаков

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики напряжения компенсационные КВ 25-ПК

Методика поверки

МП-НИЦЭ-169-24

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	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики напряжения компенсационные КВ 25-ПК (далее – датчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ИДМ-ПЛЮС» (ООО «ИДМ-ПЛЮС»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчика к:

– ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме (далее – ГПС), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706;

– ГЭТ 13-2023 согласно ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520.

1.3 Поверка датчика 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
Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений напряжения переменного тока	Да	Да	9.1
Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) основной погрешности преобразований напряжения постоянного тока	Да	Да	9.2

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 (20 ± 5) °С.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые датчики 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 критериев 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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утверждённой Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706.	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03.
	Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне воспроизведений от 3 до 600 В при частоте 50 Гц.	
	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утверждённой Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520.	
	Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 10 до 600 В.	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утверждённой Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,2 до 25 мА при частоте 50 Гц.</p> <p>Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утверждённой Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.</p> <p>Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 0,2 до 25 мА.</p>	Мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 36395-06 (далее – 8846A).
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С.	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 15 В.	Источник питания постоянного тока МР4003D; Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
п. 8.2 Опробование р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне от 10 до 45 мА.	Мультиметр цифровой 87V, рег. 33404-12 (далее – 87V)
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Вспомогательная нагрузка с номинальными значениями электрического сопротивления 800 Ом и 60 кОм	Магазин сопротивления Р33, рег. № 1321-60 или резистор
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, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые датчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид датчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 датчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, датчик 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 датчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик 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 датчика

Опробование датчика проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

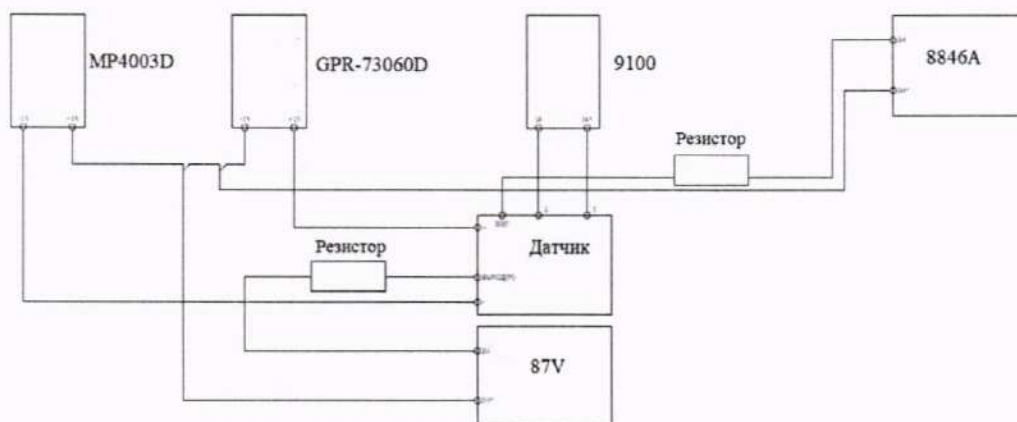


Рисунок 1 – Схема подключения датчика к калибратору универсальному 9100 для опробования и определения приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований напряжения переменного (постоянного) тока

2) С помощью калибратора универсального 9100 (далее – калибратор) подать значение напряжения переменного тока равное 10 В.

3) По показаниям 8846А убедиться в наличии сигнала силы переменного тока на выходе с датчика.

4) Повторить пп. 2) – 3) для значения напряжения постоянного тока равного 10 В.

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании с выхода датчика зафиксированы сигналы постоянного и переменного тока.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений напряжения переменного тока

Определение приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему подключений согласно рисунку 1;

2) с помощью калибратора последовательно подать значения напряжения переменного тока равные 3, 200 и 600 В частотой 50 Гц;

3) зафиксировать с помощью 8846А значения силы переменного тока.

4) рассчитать приведенную (к верхнему пределу диапазона преобразований) основную погрешность преобразований среднеквадратичных значений напряжения переменного тока по формуле (1).

9.2 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) основной погрешности преобразований напряжения постоянного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) основной погрешности преобразований напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему подключений согласно рисунку 1;

2) с помощью калибратора последовательно подать значения напряжения постоянного тока равные 10, 200 и 600 В.

3) зафиксировать с помощью 8846А значения постоянного тока.

4) рассчитать приведенную (к верхнему пределу диапазона преобразований) основную погрешность преобразований напряжения постоянного тока по формуле (1).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Формула расчета приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований среднеквадратичных значений напряжения переменного тока (напряжения постоянного тока), %:

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{норм}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{эт}}$ – значение напряжения переменного (постоянного) тока, поданное с калибратора, В;

$U_{\text{норм}}$ – нормирующее значение напряжения переменного(постоянного) тока, равное верхнему значению диапазона преобразований напряжения переменного (постоянного) тока, В;

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение переменного (постоянного) тока, рассчитанное по формуле:

$$U_{\text{изм}} = U_{\text{н}} + \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{н}}}{I_{\text{в}} - I_{\text{изм}}} \cdot (U_{\text{в}} - U_{\text{н}}), \quad (2)$$

где $U_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона преобразований напряжения переменного (постоянного) тока, В;

$I_{\text{изм}}$ – значение силы переменного (постоянного) тока, измеренное с помощью мультиметра, мА;

$I_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона выходного сигнала силы переменного (постоянного) тока на выходе датчика, мА;

$I_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала силы переменного (постоянного) тока на выходе датчика, мА;

$U_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона преобразований напряжения переменного (постоянного) тока, В.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования напряжения переменного (постоянного) тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

11.3 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда датчик 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 датчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразования входных значений напряжения постоянного тока $U_{нВД}, В$ ¹⁾²⁾	от 10 до 600
Диапазон выходных значений силы постоянного тока, мА	от 0,2 до 25,0
Пределы допускаемой приведенной основной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования напряжения постоянного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной дополнительной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне рабочих температур, %	±4
Диапазон преобразования входных среднеквадратичных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 800 Гц, $U_{нАД}, В$ ¹⁾²⁾	от 3 до 600
Диапазон выходных значений силы переменного тока, мА	от 0,2 до 25,0
Пределы допускаемой приведенной основной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 800 Гц, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной дополнительной (к верхнему значению диапазона) погрешности преобразования среднеквадратичных значений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих температур, %	±4
Примечания:	
1) Указания по выбору значения сопротивления резистора в первичной цепи приведены в руководстве по эксплуатации.	
2) Указания по выбору значения нагрузочного сопротивления вторичной цепи приведены в руководстве по эксплуатации.	