

СОГЛАСОВАНО

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

П. С. Казаков

«04» _____ 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики перепада давления PS6000-3151

Методика поверки

МП-НИЦЭ-154-25

г. Москва

2026 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
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики перепада давления PS6000-3151 (далее – датчики), изготовленные Guangdong Parsen Industrial Technology Co., Ltd, Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки датчика согласно государственной поверочной схеме (далее – ГПС) для средств измерений разности давлений, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472, прослеживаемость датчика до $1 \cdot 10^5$ Па обеспечивается к ГЭТ 23-2026 (государственный первичный эталон единицы давления-паскаля) через эталоны, заимствованные из ГПС для средств измерений избыточного давления, утвержденной Приказом Росстандарта от 14.04.2026 г. № 731, прослеживаемость датчика свыше $1 \cdot 10^5$ Па обеспечивается к ГЭТ 23-2026 в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.04.2026 г. № 731.

1.3 Поверка датчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

В настоящей методике применяются следующие сокращения:

ВПП – верхний предел преобразований;

СИ – средство измерений;

ЭД – эксплуатационная документация;

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

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 диапазону преобразований давления) основной	Да	Да	9.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
погрешности преобразований дифференциального давления			
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 от плюс 20 °С до плюс 30 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

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 п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «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 силы постоянного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 4 до 20 мА.	Мультиметр 3458А (далее – мультиметр), рег. № 25900-03.

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	Эталоны единицы избыточного давления соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 14.04.2026 г. № 731. Средства измерений избыточного давления в диапазоне воспроизведений/измерений от 0 до 300 кПа.	Манометр грузопоршневой МП, модификация МП-Д-100, рег. № 52189-16. Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-110-А0, рег. № 58668-14 Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-120-А0, рег. № 58668-14 Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-120Е-А0, рег. № 58668-14 Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИВ-350-А0, рег. № 58668-14
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 +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Источники питания с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 24 В. Средство измерений с диапазоном измерений напряжения постоянного тока от 0 до 24 В.	Источник питания постоянного тока МР4003D Мультиметр цифровой Fluke 87V, рег. № 33404-06
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений интервалов времени от 0 до 30 мин, с абсолютной погрешностью ± 3 с. Источники воспроизведений давления с диапазоном воспроизведений давления от 0 до 300 кПа.	Секундомер электронный СЧЕТ-1М, рег. № 40929-09 Пневматический насос PGC
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 в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- установку (снятие) датчика на объекте поверки проводить в отсутствии давления.

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

Подключить датчик в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на схемах Б.1, Б.2 Приложении Б.

Проверку функционирования датчика и герметичности пневматической (гидравлической) схемы выполнять следующим образом:

Проверить работоспособность датчика, при отсутствии давления, показания должны соответствовать нулю. При изменении давления, воздействующего на чувствительные элементы, показания датчика должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления.

Гидравлическую схему считать герметичной, в случае если давление, измеренное после выдержки в течение 3 минут при давлении равном или близком к ВПП, не превышает на 0,5 % ВПП давления, зафиксированного через 1 минуту после первого измерения. (В случае отсутствия герметичности системы проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления и проверяют герметичность системы заново).

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются вышеуказанные требования.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований дифференциального давления

Определение приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований дифференциального давления производить в пяти точках, соответствующих от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований.

С помощью основных и вспомогательных средств поверки из таблицы 2 провести измерения, для чего установить значение давления на входе датчика, соответствующее первой контрольной точке и зафиксировать показания средств поверки и показаний датчика (значение силы постоянного тока датчика ($A_{изм}$)).

Последовательно установить вышеуказанные контрольные точки в соответствии с настоящей методики и зафиксировать результаты измерений.

После проведения поверки отключить источник давления (если в качестве средства поверки применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс так же отключают). Отсоединить поверяемый датчик от источника давления после предварительного сброса давления до атмосферного.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Значение приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований дифференциального давления, γ , %, рассчитать по формуле (1):

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A_{дейст}}{A_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_n – нормирующее значение, равное диапазону преобразований дифференциального давления, МПа;

$A_{дейст}$ – значение давления, по показаниям основного средства поверки, кПа.

$A_{изм}$ – расчетное значение давления при измеренном мультиметром значении силы постоянного тока, МПа, рассчитанное по формуле (2):

$$A_{изм} = X_n + \frac{(I_{изм} - I_n)}{(I_v - I_n)} \cdot (X_v - X_n), \quad (2)$$

где I_n – нижний предел диапазона значений силы постоянного тока, мА;

I_v – верхний предел диапазона значений силы постоянного тока, мА;

X_n – нижний предел диапазона преобразований дифференциального давления, кПа;

X_v – верхний предел диапазона преобразований дифференциального давления, кПа;

$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное мультиметром, мА.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований дифференциального давления 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразований дифференциального давления, кПа: – для модификации PS6000-3151-DP3E22M4B3Y3DaYZ – для модификации PS6000-3151-DP4E22M4B3Y3DaYZ – для модификации PS6000-3151-DP5E22M4B3Y3DaYZ – для модификации PS6000-3151-DP6E22M4B3Y3DaYZ	от 0 до 3,81 от 0 до 20 от 0 до 100 от 0 до 300; (от 0 до 200) ¹⁾ ; (от 0 до 250) ²⁾
Диапазон преобразований дифференциального давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований дифференциального давления, %	$\pm 0,075$; $\pm 0,150$ ³⁾
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) дополнительной погрешности преобразований дифференциального давления при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне температур условий эксплуатации на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от +20 до +30 от 30 до 80
Примечания: 1) – для сер. № 23084084; 2) – для сер. № 23074140, 23074141; 3) – для модификации PS6000-3151-DP6E22M4B3Y3DaYZ.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы включения датчиков при поверке

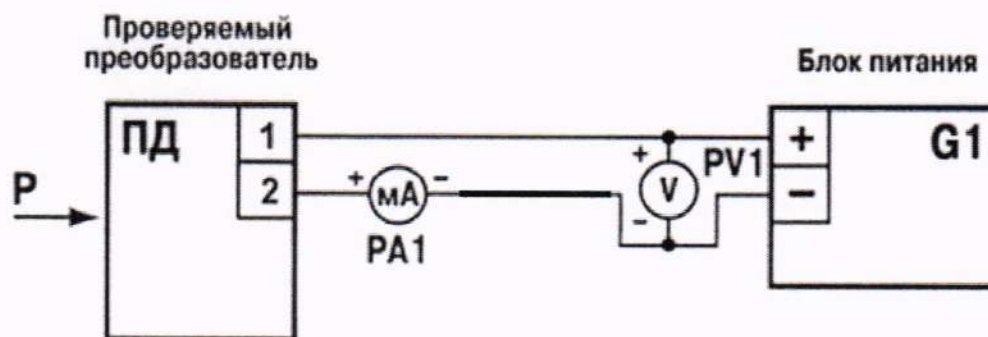


Схема Б.1 (электрическая) – Подключение датчика давления с аналоговым выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА (при измерении выходного сигнала миллиамперметром), где Р – входная измеряемая величина; ПД – датчик давления измерительный; G1 – источник постоянного напряжения; РА1 – миллиамперметр; PV1 – вольтметр

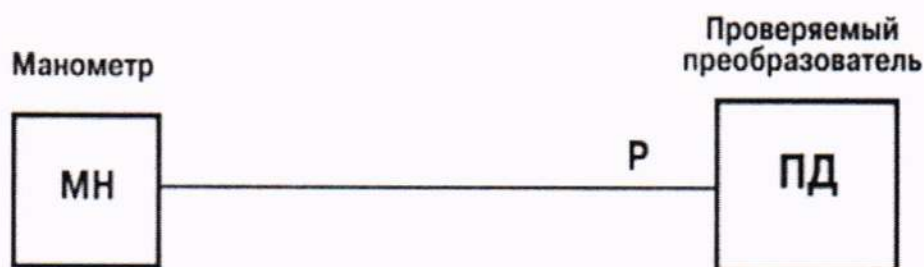


Схема Б.2 (гидравлическая) – Подключение для поверки датчика избыточного давления и разности давлений при использовании грузопоршневого манометра, где ПД – датчик давления измерительный; МН – грузопоршневой манометр; Р – входная измеряемая величина