

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора по
метрологии
ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Д. Г. Дедков

М.п.
« 04 » _____ 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители дифференциального давления СБ-1

Методика поверки

МП 4601/0363-2023

Екатеринбург,
2023

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерителей дифференциального давления СБ-1 (далее – измерители).

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых измерителей к ГЭТ 95-2020 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.08.2021 № 1904 (далее – Приказ Росстандарта № 1904), ГЭТ 101-2011 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 № 2900 (далее – Приказ Росстандарта № 2900), ГЭТ 23-2010 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 № 2653 (далее – Приказ Росстандарта № 2653).

1.3 Методика поверки реализуется методом прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки измерителя должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодичес- кой поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
Определение основной абсолютной погрешности измерений дифференциального давления	10.1	да	да
Определение основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	10.2	да	да

2.2 Не допускается проведение периодической поверки измерителей для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, измеритель бракуют.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия

- температура окружающего воздуха, °С..... от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более..... 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 108.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измеритель, эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование,

применяемые при поверке, имеющие необходимую квалификацию, аттестованные в качестве поверителей.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с пределами абсолютной погрешности ± 1 °С;	Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № 76455-19
	Средство измерений абсолютного давления в диапазоне от 800 до 1100 гПа с пределами абсолютной погрешности ± 3 гПа	
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности ± 5 %;	
10.1	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2653 в диапазоне от 0 до 10 кПа	Калибратор давления пневматический Метран-505-Воздух, рег. № 42701-09
	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 1904 в диапазоне от 0 до 2,5 кПа	Микроманометр МКВ-250-0,02, рег. № 968-74
10.2	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2900 в диапазоне от 80 до 110 кПа	Барометр рабочий сетевой БРС-1М, рег. № 16006-97
	Диапазон воспроизводимых давлений от 80 до 110 кПа	Барокамера БКМ-0,07
8.3	Средство измерений интервалов времени в диапазоне от 0 до 30 мин	Секундомер электронный
	Компенсационная емкость объемом не менее 0,5 дм ³	-

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.1.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования инструкций по охране труда организации, выполняющей работы и оказывающей услуги по поверке средств измерений, аккредитованной на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра следует убедиться в отсутствии:

- механических повреждений и других дефектов измерителей, влияющих на их метрологические характеристики и работоспособное состояние;
- загрязнений в разъемах измерителя.

7.2 Маркировка и пломбировка измерителей должна соответствовать сведениям об утвержденном типе в соответствии с описанием типа.

7.3 Комплектность измерителей должна соответствовать эксплуатационной документации.

7.4 Результаты поверки по 7 считаются положительными, если выполняются требования по 7.1-7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Проверяют соблюдение условий в соответствии с разделом 3.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки и измерители в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 Производят включение измерителя в соответствии с эксплуатационной документацией, после чего начнется автоматическое тестирование.

8.2.2 После завершения автоматического тестирования сведения об ошибках на дисплее измерителя должны отсутствовать.

8.3 Проверка герметичности

8.3.1 Проверку герметичности проводят для каждого измерительного канала измерителя путем подачи давления через компенсационную емкость объемом не менее 0,5 дм³, равного верхнему пределу измерения давления для каждого измерительного канала в соответствии с таблицей 8.1.

Таблица 8.1 – Метрологические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дифференциального давления (Рдраб и Рдкон), Па (мм вод.ст.)	от 0 до 2500 (от 0 до 250)
Диапазон измерений дифференциального давления (Рполн и Ррот), Па (мм вод.ст.)	от 0 до 10000 (от 0 до 1000)
Диапазон измерения атмосферного давления, кПа (мм рт.ст.) (ат)	от 80 до 110 (от 600 до 825) (от 0,79 до 1,08)
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений дифференциального давления Δ , Па (мм вод.ст.): - Рдраб и Рдкон при Р от 0 до 100 включ. (от 0 до 10 включ.) при Р св. 100 до 2500 (св. 10 до 250) - Рполн и Ррот при Р от 0 до 500 включ. (от 0 до 50 включ.) при Р св. 500 до 10000 (св. 50 до 1000)	$\pm 1 (\pm 0,1)$ $\pm (0,5 + 0,005 \cdot P)$ $\pm (0,05 + 0,005 \cdot P)$ $\pm 3 (\pm 0,3)$ $\pm (1 + 0,005 \cdot P)$ $\pm (0,1 + 0,005 \cdot P)$

Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, кПа	$\pm 0,2$
Предел допускаемой дополнительной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха на каждые 5 °С от нормальной (20 ± 5) °С при измерении дифференциального давления, Па (мм вод.ст.)	$1+0,001 \cdot P$ ($0,1+0,001 \cdot P$)
Примечание где P – измеренное значение давления, (Па; мм вод.ст.); Рдраб - датчик измерения динамического давления в рабочих точках; Рдкон - датчик измерения динамического давления в контрольной точке; Рполн - датчик измерения полного давления; Ррот – датчик измерения разряжения у ротаметра.	

8.3.2 Выдерживают измерители под давлением в течение 2 мин.

8.3.3 Измерители считают герметичными, если изменение показаний не более чем на 1,5 % от верхних пределов диапазона измерений соответствующего канала.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят путем сличения номера версии встроенного ПО измерителя с номером приведенным в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИД-1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1

9.2 Для проверки идентификационных данных заходят в пункт меню «Система» с помощью функционально кнопки «Меню», производят сличение заводского номера с указанным на маркировочной этикетке измерителя, после чего фиксируют номер версии программного обеспечения в протоколе поверки.

9.3 В случае несоответствия идентификационных данных встроенного ПО измерителя или заводского номера, поверка прекращается, измеритель бракуется.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений дифференциального давления

10.1.1 Основную абсолютную погрешность измерений дифференциального давления определяют методом прямых измерений путем подключения к эталону давления (калибратор давления пневматический Метран-505-Воздух или микроманометр МКВ-250-0,02 в зависимости от поверяемого канала) (далее – эталон).

10.1.2 Измерения проводятся для измерительных каналов Рдраб, Рдкон, Рполн, Ррот измерителя.

10.1.3 Основную абсолютную погрешность измерений дифференциального давления определяют в зависимости от измерительного канала в следующих контрольных точках:

- для Рдраб и Рдкон: 0; 100; 1250; 2500 Па;
- для Рполн и Ррот: 0; 500; 5000; 10000 Па.

10.1.4 Измеренные значения дифференциального давления заносят в протокол поверки.

10.1.5 Для каждого измеренного значения дифференциального давления вычислить основную абсолютную погрешность измерений дифференциального давления $\Delta 1$, Па (мм вод.ст.), по формуле

$$\Delta 1 = P_{ij} - P_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где P_{ij} – измеренное измерителем значение дифференциального давления в i -й контрольной точке на j -м измерительном канале, Па (мм вод.ст.);

$P_{\text{эт}}$ – значение дифференциального давления, установленное на эталоне, Па (мм вод.ст.).

10.1.6 Результаты поверки по 10.1 считают положительными, если полученные по формуле (1) значения основной абсолютной погрешности измерений дифференциального давления не превышают значений, представленных в таблице 8.1.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления

10.2.1 Основную абсолютную погрешность измерений атмосферного давления методом непосредственного сличения. Измеритель и барометр рабочий сетевой БРС-1М-3 (далее – барометр) помещают в барокамеру.

10.2.2 Основную абсолютную погрешность измерений атмосферного давления определяют не менее чем в трех контрольных точках равномерно распределенных во всем диапазоне измерений атмосферного давления в соответствии с таблицей 8.1.

10.2.3 Фиксируют измеренные измерителем и барометром значения атмосферного давления в протоколе поверки.

10.2.4 Для каждого измеренного значения вычислить основную абсолютную погрешность измерений атмосферного давления $\Delta 2$, кПа (мм рт.ст.; ат) по формуле

$$\Delta 2 = P_{\text{атм}i} - P_{\text{э}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{атм}i}$ – измеренное измерителем значение атмосферного давления в i -й контрольной точке, кПа (мм рт.ст.; ат);

$P_{\text{э}}$ – значение атмосферного давления, измеренное барометром, кПа (мм рт.ст.; ат).

10.2.5 Результаты поверки по 10.2 считают положительными, если полученные по формуле (2) значения основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не превышают допустимых значений, представленных в таблице 8.1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Положительные результаты поверки измерителей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки измерителей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.