

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Лапшинов В. А.

«05» ноября 2024 г.

ГСИ. Преобразователи давления измерительные PS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-436-2024

г. Чехов
2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления измерительные РС (далее по тексту - преобразователи) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы избыточного давления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 23-2010 и ГЭТ 43-2022.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, - непосредственное сличение.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А к настоящей методике поверки.

1.5 Допускается в соответствии с заявлением (оформленного в произвольной форме) владельца средства измерений или лица, представившего преобразователи на поверку, проводить поверку преобразователей на настроенных диапазонах измерений, лежащих внутри максимальных диапазонов измерений, в соответствии с описанием типа. При этом настроенный диапазон измерений преобразователя не должен быть меньше чем минимальная алгебраическая разность между значениями нижнего и верхнего предела измерений, указанная в описании типа средства измерений. Информация о диапазоне (настроенном диапазоне) заносится в руководство по эксплуатации преобразователей.

Соответствующая информация об объеме проведенной поверки должна быть указана в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность проведения при поверке		Номер раздела (п/п) МП
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение приведенной погрешности выходного сигнала	Да	Да	9.1
Определение вариации выходного сигнала преобразователя	Да	Да	9.2

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ

ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуются к применению средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Оборудование и средства измерений, применяемые при поверке

Операции поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15°C до плюс 25°C с абсолютной погрешностью не более 1°C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20% до 80% с абсолютной погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. номер 71394-18)
8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разрядов в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653 в диапазоне измерения избыточного давления от минус 100 кПа до 40 МПа	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-040И-ДИВ-320 (рег. номер 86335-22) Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-190-А0 (рег. номер 58668-14) Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-180-А0 (рег. номер 58668-14) Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИВ-350-А0 (рег. номер 58668-14) Калибратор давления Метран-505 «Воздух» (рег.номер 42701-09)
9-9.2 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от 4 до 20 мА	Мультиметр 3458А (рег. номер 25900-03);
Средства измерений интервалов времени, воспроизведение шкалы времени от 0 до 300 с		Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. номер 44154-16)
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на средства измерений.

6.2 Запрещается отсоединять поверяемый преобразователь от устройства для создания давления при наличии давления в системе.

6.3 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида преобразователей описанию и изображению, приведенному в описании типа; наличие на корпусе преобразователя таблички с маркировкой; отсутствие механических повреждений корпуса и штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения); четкость надписей и обозначений.

7.2 При соответствии результатов проверки внешнего вида преобразователей или при оперативном устранении недостатков во внешнем виде, установленных при внешнем осмотре, поверку преобразователей продолжают по операциям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

7.3 Преобразователи, не соответствующие 7.1, дальнейшей поверке не подлежат.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 При поверке проводят контроль выполнения условий в соответствии с п. 3.1 настоящей методики.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют герметичность системы при давлении, равном верхнему пределу измерений преобразователя, и работоспособность преобразователя.

8.2.2 На место поверяемого преобразователя устанавливают заранее герметичный датчик или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % от значений давления, соответствующих верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Создают давление в системе равное верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, после чего отключают источник давления.

8.2.3 Изменение давления определяют по изменению выходного сигнала или по изменению показаний на дисплее цифрового индикатора (при его наличии) датчика в течение 30 с (не менее). Допускаемый спад давления не должен превышать 0,5 % от верхнего предела измерений преобразователя. В случае отсутствия герметичности системы с установленным датчиком проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления (следует проверить раздельно герметичность системы и датчика) и проверяют герметичность системы заново.

8.2.4 Измерительную систему считают герметичной, если после 3-х минут выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, не наблюдают падения давления в течение последующих 2 минут.

8.3 Проверка работоспособности преобразователя

8.3.1 Работоспособность преобразователя проверяют, задавая измеряемую величину в любой точке диапазона измерений преобразователя. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала или показаний на жидкокристаллическом экране (индикаторе) при его наличии.

8.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если при изменении давления происходит изменение выходного сигнала или показания на жидкокристаллическом экране (индикаторе) индицируются.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности выходного сигнала постоянного тока и вариации выходного сигнала постоянного тока

9.1.1 Приведенную (к диапазону измерений) погрешность выходного сигнала постоянного тока преобразователей определяют с помощью эталонов, устанавливая на входе преобразователя номинальные значения давления и измеряя соответствующие значения выходного сигнала постоянного тока. Допускается выбирать первую поверяемую точку в диапазоне от минус 95 до минус 85 кПа (для преобразователей с диапазоном измерений от минус 100 кПа). Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30% диапазона измерений. Приведенную (к диапазону измерений) погрешность выходного сигнала определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе), кроме крайних пределов измерений.

9.1.2 Расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения выходной измеряемой величины определяют по формуле

$$I_{расч} = I_H + \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (1)$$

где $I_{расч}$ – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;

I_H и I_B – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА;

P – действительное значение входной измеряемой величины, кПа;

P_B – верхний предел измерений поверяемого преобразователя, кПа;

P_H – нижний предел измерений для всех преобразователей, кПа.

9.1.3 Приведенную (к диапазону измерений) погрешность выходного сигнала постоянного тока определяют по формуле

$$\gamma = \frac{I - I_{расч}}{I_B - I_H} \cdot 100 (\%), \quad (2)$$

где γ – рассчитанная приведенная (к диапазону измерений) погрешность выходного сигнала, %;

I – значение выходного сигнала постоянного тока поверяемого преобразователя

9.2 Вариацию выходного сигнала постоянного тока вычисляют по формуле

$$V = \frac{|I_{np} - I_{обр}|}{I_B - I_H} \cdot 100 (\%), \quad (3)$$

где V – вариация выходного сигнала постоянного тока, %;

I_{np} , $I_{обр}$ – значения выходного сигнала постоянного тока при одном и том же номинальном значении давления при прямом и обратном ходе

9.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.3.1 Результат поверки преобразователя считают положительным, если соблюдены критерии:

1. Приведенная (к диапазону измерений) погрешность измерений соответствует значениям, указанным в таблице А.1 приложения А к настоящей методике.

2. Значения вариации выходного сигнала не выходят за допускаемые значения, указанные в таблице А.1 приложения А к настоящей методике.

9.3.2 Результат поверки преобразователя считают отрицательным, если критерии по 9.1.3 не соблюdenы.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

10.2 Сведения о результатах поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки преобразователь признают пригодным для эксплуатации, оформляют по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, свидетельство о поверке СИ и передают сведения в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь признают непригодным для эксплуатации, выписывают извещение о непригодности и передают сведения в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»


Г.С. Володарская


М.С. Краснорепов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация PS131-TSR	Модификация PS858-TSR
Максимальный диапазон измерений избыточного давления, кПа ^{1) 2)}	от -40 до +40 от -100 до +250 от -100 до +1000 от -100 до +3000 от -100 до +10000 от -100 до +40000	
Минимальная алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений ³⁾ , кПа	2 12,5 50 150 500 5000	10 25 100 300 1000 10000
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности выходного сигнала, γ , % ^{2) 4)}	$K \leq 10$ $K > 10$	$\pm 0,5$ $\pm 0,05 \cdot K$
Вариация выходного сигнала ⁵⁾ , %, не более		$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной погрешности выходного сигнала, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (от +15 °C до +25 °C), % /10 °C		$\pm 0,2$

¹⁾ Преобразователи могут изготавливаться с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в Российской Федерации.

²⁾ Конкретные значения указаны в руководстве по эксплуатации.

³⁾ Минимальная алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений – минимальный диапазон измерений.

⁴⁾ $K = DИ/DИ_n$,
где K – коэффициент перенастройки преобразователя,
 $DИ$ – максимальный диапазон измерений преобразователя,
 $DИ_n$ – настроенный диапазон измерений преобразователя.

⁵⁾ При температуре окружающей среды от +15 °C до +25 °C.

Примечание – Допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений. Информация о настроенном диапазоне измерений и основной погрешности преобразователей заносится в руководство по эксплуатации.