



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко

М.П.



июня

2026 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАНАМ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

РТ-МП-372-202-2026
(с изменением № 2)

2026

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи давления измерительные PANAM, изготавливаемые «PANAM ENGINEERS LTD.», Индия.

Преобразователи давления измерительные PANAM (далее – преобразователи) предназначены для измерений абсолютного, избыточного отрицательного (вакуума) и положительного давления, давления-разрежения, разности давлений жидких и газообразных сред и преобразования измеренного давления в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или напряжения, а также в цифровой выходной сигнал.

Настоящая методика устанавливает методику первичной и периодической поверок преобразователей.

Допускается в соответствии с заявлением владельца средства измерений (СИ) или лица представившего преобразователи на поверку, проведение поверки преобразователей на настроенном диапазоне измерений, лежащем внутри границ возможных настроек, но не превышающем максимальный диапазон измерений и превышающем минимальный диапазон измерений для данной модификации, с обязательным указанием об объеме проведенной поверки.

Допускается проводить поверку преобразователей с несколькими выходными сигналами, соответствующими одной и той же входной измеряемой величине, только по одному выходному сигналу в соответствии с заявлением владельца СИ с обязательным указанием об объеме проведенной поверки.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого преобразователя к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 23-2026 ГПЭ единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа, ГЭТ 43-2022 ГПЭ единицы давления в диапазоне от 10 до 1600 МПа в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 14.04.2026 № 731;

ГЭТ 101-2025 ГПЭ единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^7$ Па в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2025 № 2667;

ГЭТ 95-2020 Государственный специальный эталон единицы давления для разности давлений от 0,1 Па до 100 кПа в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений:

- непосредственного сличения с эталоном единицы давления;
- прямых измерений на эталоне единицы давления.

2 Перечень операций поверки

При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и преобразователь бракуется.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	9	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от (40 до 80) %;
- атмосферное давление, в пределах от (84 до 106,7) кПа;
- напряжение питания постоянного тока и сопротивление нагрузки при поверке – в соответствии с технической документацией на преобразователь;

3.2 При поверке преобразователей разности давлений с приёмными камерами для подвода большего давления («плюсовая» камера) и меньшего давления («минусовая» камера) значение измеряемой величины (разности давлений) устанавливаются, подавая соответствующее значение избыточного давления в «плюсовую» камеру преобразователя, при этом «минусовая» камера сообщается с атмосферой. Допускается также проведение проверки преобразователей разности давлений при сообщении плюсовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в минусовую камеру.

При поверке преобразователей разности давлений в «минусовой» камере может поддерживаться постоянное опорное давление, создаваемое другим эталоном (задатчиком) или основным эталоном (задатчиком) измеряемой величины с дополнительным блоком опорного давления.

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, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

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 применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +21 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от (84 до 106,7) кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ кПа.	Термогигрометры ИВА-6 (Рег. № 46434-11) Приборы комбинированные Testo 622 (Рег. № 53505-13). Барометры рабочие сетевые БРС-1М (Рег. № 16006-97) Барометры-анероиды метеорологические МЕГЕОН БАММ-1М (Рег. № 90269-23).
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разряда, соответствующие требованиям, предъявляемым к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».	Мановакуумметры грузопоршневые МВП-2,5 (Рег. № 1652-99). Задатчики давления Воздух-1600, Воздух-4000 (Рег. № 12143-99).

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9. Определение метрологических их характеристик средства измерений	Эталоны единицы давления и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 1, 2 и 3 разрядов по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне от 0 до 60 МПа;	Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух-I (Рег. № 42701-09). Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-250; МП-600; МП-2500 (Рег. № 31703-06). Манометры грузопоршневые МГП (Рег. № 52506-16). Манометры грузопоршневые МП (Рег. № 52189-16) Калибраторы давления Crystal модель НРС42-BARO (Рег. № 1652-99).
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разряда, соответствующие требованиям, предъявленным к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 05 декабря 2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы в области абсолютного давления в диапазоне измерений $1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^8$ Па».	Манометры грузопоршневые серии 2000, мод. 2465, 2468 (Рег. № 40259-08). Манометры грузопоршневые МПА (Рег. № 77114-19). Манометры абсолютного давления МПАК-15 (Рег. № 24971-03). Барометры образцовые переносные БОП-1М (Рег. № 26469-17). Барометры рабочие сетевые БРС-1М (Рег. № 16006-97).
	Вторичные эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда, соответствующие требованиям, предъявленным к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па».	Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (Рег. № 22995-02) Микроманометры ММ-250 (Рег. № 1182-58). Микроманометры МКМ (Рег. 88483-23). Микроманометры образцовые 1-го разряда МКМ-4 (Рег. № 3950-73). Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-I (Рег. № 42701-09).

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		Калибраторы давления СРН6000, СРН6200-S1, СРН6200-S2, СРН6210-S1, СРН6210-S2, СРН6300-S1, СРН6300-S2, СРН6400, СРН6510-S1, СРН6510-S2, СРН7000, СРН7650 (Пер. № 72192-18). Калибраторы давления СРГ1500 (Пер. № 66079-16).
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го разряда, соответствующие требованиям, предъявленным к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 06 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».	Мультиметры цифровые Agilent 34410A, Agilent 34411A (Пер. №33921-07). Мультиметры цифровые 34401A, 34460A, 34461A (Пер. № 54848-13)
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда, соответствующие требованиям, предъявленным к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в диапазоне до 1000 В».	Мультиметры цифровые 34401A, 34460A, 34461A (Пер. № 54848-13)
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда, соответствующие требованиям, предъявленным к эталонам в соответствии с Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-1 (Пер. № 56523-14). Меры электрического сопротивления многозначные АКИП-751х (Пер. № 85163-22) Магазины сопротивлений ПрофКИП Р4834 (Пер. № 80016-20)
Источник питания постоянного тока АКИП-1160 (Пер. № 85200-22) Секундомер электронный «Интеграл С-01» (Пер. № 44154-20) Коммуникатор или устройство для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по протоколам HART, Modbus RTU.		

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью, в соответствии с разделом 9.

Выбор эталонов для поверки преобразователей осуществляют, исходя из требований действующей государственной поверочной схемы по виду измеряемого давления.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы. Сведения о результатах поверки должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на преобразователи, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в технической документации на эти средства.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- внешний вид преобразователя должен соответствовать описанию и изображениям, приведенным в описании типа на преобразователи;
- отсутствие на корпусе и соединительных элементах преобразователя механических повреждений, влияющих на работоспособность и герметичность;
- комплектность должна соответствовать технической документации и описанию типа на преобразователи;
- контакты разъемов на клеммных колодках для внешних соединений должны быть чистыми, без повреждений и коррозии;
- на корпусе преобразователя должна быть металлическая табличка или наклейка с четким обозначением и маркировкой.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки преобразователей должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- перед проведением поверки проверяют условия в месте ее проведения с помощью средств поверки, указанных в таблице 2, на соответствие требованиям, установленным в п. 3.1;
- ознакомиться с руководствами по эксплуатации на поверяемое СИ и эталоны единиц величин;
- преобразователь должен быть выдержан не менее 2 ч в условиях, указанных в 3.1, если иное не указано в технической документации на преобразователь;
- выдержка преобразователя перед началом работы не менее 1 мин. после включения питания, если иное не указано в технической документации;
- преобразователь должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний технической документации;
- система (стендовое оборудование), состоящая из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины, должна обеспечивать герметичность.

Средства поверки включают в схему поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность преобразователя.

8.2.1 Работоспособность преобразователей проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего пределов измерений, при этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

Для преобразователей с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения работоспособность проверяют при избыточном давлении, для преобразователей с пределом измерений разрежения 100 кПа работоспособность проверяют при изменении разрежения до значения 0,9 атмосферного давления.

8.2.2 Проверку герметичности преобразователей рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности.

Проверку проводят при значениях давления, соответствующих:

- для преобразователей с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения – при давлении, равном верхнему пределу измерений (ВПИ) избыточного давления;
- для преобразователей с ВПИ разрежения до 100 кПа – при разрежении, равном 0,9 – 0,95 значения атмосферного давления;
- для преобразователей абсолютного давления с ВПИ 250 кПа и менее – создают абсолютное давление, максимально приближенное к нулю, но не более 5 кПа;
- для остальных преобразователей на ВПИ.

После выдержки преобразователя в течение 3-х минут не должно наблюдаться падения давления в течение последующих 2 мин.

Результаты опробования считаются положительными и переходят к дальнейшим операциям поверки при выполнении следующих условий: достигнута герметичность системы; герметичность поверяемого преобразователя; наблюдаются изменения выходного сигнала и (или) показаний на цифровом индикаторе (при наличии) у поверяемого преобразователя под воздействием задаваемого давления.

Если не достигнута герметичность системы, поверку приостанавливают до устранения неисправности поверочного оборудования.

Если преобразователи не соответствуют установленным требованиям по герметичности и (или) опробованию, дальнейшие операции поверки не выполняют. Преобразователи признают непригодными к применению.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений.

Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

9.1 Определение основной приведенной погрешности измерений

По эталону на входе преобразователя устанавливают номинальные значения входной измеряемой величины (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения выходного сигнала преобразователя.

При поверке преобразователя по его цифровому сигналу к выходу подключают приёмное устройство, поддерживающее соответствующий цифровой коммуникационный протокол для считывания информации при установленных номинальных значениях входной измеряемой величины.

9.2 Устанавливают следующие параметры поверки:

Основная приведенная погрешность преобразователей определяется по результатам измерений давления не менее, чем в 5 значениях, достаточно равномерно распределённых от нижнего до верхнего предела измерений, в том числе при значениях, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала (допускаемое отклонение при приближении к поверяемой точке – не более 10 % измеряемой величины).

При поверке преобразователей давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на заданных отметках диапазона (прямой ход). На верхнем пределе измерений преобразователь выдерживают под давлением в течение 5-ти минут, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении (обратный ход).

При поверке преобразователей с пределом измерений в области разрежения, равным 100 кПа, допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах 0,90 – 0,95 от атмосферного давления.

При поверке преобразователей абсолютного давления с нижним пределом измерений, равным 0, в качестве нижнего предела измерений (первой проверяемой точки) принимают значение давления, максимально приближенное к 0. При этом первая задаваемая точка должна быть не более 10 % диапазона измерений, но не превышающее текущего значения атмосферного давления.

9.3. При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого преобразователя для каждой проверяемой точки должны быть соблюдены следующие условия:

1) При поверке преобразователей и определении значений выходного сигнала от 4 до 20 мА:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m - P_n} + \frac{\Delta_i}{I_m - I_o} \right) \cdot 100 \leq K \cdot \gamma, \quad (1)$$

где Δ_p – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входной параметр (давление), кПа, МПа;

P_m – верхний предел измерений поверяемого преобразователя, кПа, МПа;

P_n – нижний предел измерений поверяемого преобразователя, кПа, МПа; для преобразователей, настроенных в диапазоне от избыточного давления до разрежения, значение P_n в области разрежения подставляется в формулу (1) со знаком минус;

Δ_i – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего электрический выходной сигнал преобразователя, мА;

I_o, I_m – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА;

K – соотношение пределов погрешностей измерений при передаче единицы давления в соответствии с поверочными схемами, прописанными в разделе 1;

γ – предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого преобразователя, % диапазона измерений.

2) При поверке преобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА по падению напряжения на эталонном сопротивлении с применением эталона давления, эталонного вольтметра и меры сопротивления:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m - P_n} + \frac{\Delta_u}{U_m - U_o} + \frac{\Delta_R}{R_{\text{эт}}} \right) \cdot 100 \leq K \cdot \gamma \quad (2)$$

где $\Delta_p, P_m, P_n, K, \gamma$ – то же, что в формуле (1);

Δ_u – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал преобразователя по падению напряжения на эталонном сопротивлении, В;

Δ_R – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

$R_{\text{эт}}$ – значение эталонного сопротивления, Ом;

U_m, U_o – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений, В на эталонном сопротивлении, определяемые по следующим формулам:

$$U_m = I_m \cdot R_{\text{эт}} \quad \text{и} \quad U_o = I_o \cdot R_{\text{эт}} \quad (3)$$

3) При поверке преобразователей и определении значений выходного сигнала от 0 до (5) 10 В:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m - P_n} + \frac{\Delta_u}{U_m - U_o} \right) \cdot 100 \leq K \cdot \gamma, \quad (4)$$

где $\Delta_p, P_m, P_n, K, \gamma$ – то же, что в формуле (1);

Δ_u – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал преобразователя, В;

U_m', U_o' – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений, В.

4) При поверке преобразователей с цифровым выходным сигналом HART или Modbus RTU:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m - P_n} \right) \cdot 100 \leq K \cdot \gamma, \quad (5)$$

где все обозначения те же, что и в формуле (1).

9.4. Расчётные значения аналогового выходного сигнала постоянного тока поверяемого преобразователя для заданного значения входной измеряемой величины определяют по формуле:

$$I_p = I_o + \frac{I_m - I_o}{P_m - P_n} (P - P_n), \quad (6)$$

где I_p – расчётное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;

P – значение измеряемого давления, кПа, МПа; для преобразователей, настроенных в диапазоне от избыточного давления до разрежения, значение P в области разрежения подставляется в формулу (6) со знаком минус;

I_m, I_o, P_m, P_n – то же, что и в формуле (1).

9.5. Расчётные значения аналогового выходного сигнала падения напряжения на эталонном сопротивлении поверяемого преобразователя для заданного значения входной измеряемой величины определяют по формуле:

$$U_p = U_o + \frac{U_m - U_o}{P_m - P_n} (P - P_n), \quad (7)$$

где U_p – расчётное значение выходного сигнала напряжения постоянного тока, В;

P – значение измеряемого давления, кПа, МПа; для преобразователей, настроенных в диапазоне от избыточного давления до разрежения, значение P в области разрежения подставляется в формулу (7) со знаком минус;

U_m, U_o, P_m, P_n – то же, что и в формуле (1, 2).

9.6. Расчётные значения аналогового выходного сигнала напряжения постоянного тока поверяемого преобразователя для заданного значения входной измеряемой величины определяют по формуле:

$$U_p' = U_o' + \frac{U_m' - U_o'}{P_m - P_n} (P - P_n), \quad (8)$$

U_m', U_o', P_m, P_n – то же, что и в формуле (1, 3).

Для преобразователей с цифровым выходным сигналом расчётные значения выходного сигнала соответствуют номинальным значениям входной измеряемой величины.

9.7. Для преобразователей основную погрешность, γ , вычисляют по приведённым ниже формулам:

$$\gamma = \frac{I - I_p}{I_m - I_o} \cdot 100, \quad (9)$$

$$\gamma = \frac{U - U_p}{U_m - U_o} \cdot 100, \quad (10)$$

$$\gamma = \frac{U - U_p'}{U_m' - U_o'} \cdot 100, \quad (11)$$

$$\gamma = \frac{N - P}{P_m - P_n} \cdot 100 \quad (12)$$

где I – значение аналогового выходного сигнала постоянного тока, полученное экспериментально при значении измеряемой величины I_p соответствующем заданному значению входной измеряемой величины (давления), мА;

U – значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, полученное экспериментально при измерении выходного сигнала U_p соответствующем заданному значению входной измеряемой величины (давления), В;

U – значение аналогового выходного сигнала напряжения, полученное экспериментально при измерении выходного сигнала U_p соответствующем заданному значению входной измеряемой величины (давления), В;

N – значение цифрового выходного сигнала преобразователя, полученное экспериментально, Па, кПа, МПа;

P_m, P_n – соответственно верхнее и нижнее предельные значения цифрового выходного сигнала, Па, кПа, МПа.

9.8. Преобразователь признают годным, если во всех поверяемых точках основная погрешность не превышает допускаемые значения, приведенные в Приложении А.

При отрицательных результатах поверки поверяемый преобразователь не допускается к применению.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки преобразователей в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Преобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) вносится запись о проведенной поверке в паспорт средства измерений.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению

10.4 Оформление протокола поверки осуществлять в соответствии с системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требований к ведению протокола не предъявляется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А: Метрологические характеристики преобразователей давления измерительных PANAM

Начальник отдела 202
метрологического обеспечения измерений давления



Р.В. Кузьменков

Заместитель начальника отдела 202
метрологического обеспечения измерений давления



Е.В. Николаева

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики преобразователей давления измерительных PANAM
Таблица 1 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) погрешности измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PPT

Вид давления	ДИ _{max} , МПа	ДИ _{min} , кПа	γ _{осн} , % ДИ _н	
			ДИ _н > 30% ДИ _{max}	ДИ _н ≤ 30 %ДИ _{max}
Модель PPT-101				
Избыточное давление	от 0 до 100	1000	±0,05; ±0,075; ±0,15	2·γ _{осн}
	от 0 до 60	600		
	от 0 до 30	300		
	от 0 до 16	160		
	от 0 до 7	70		
	от 0 до 2,5	25		
	от 0 до 0,7	7		
	от 0 до 0,2	10		
	от 0 до 0,1	5		
	от 0 до 0,025	2,5		
Давление- разрежение	от -0,1 до 7	71	±0,1; ±0,15	
	от -0,1 до 2,5	26		
	от -0,1 до 0,7	8		
	от -0,1 до 0,15	12		
	от -0,05 до 0,05	5		
	от -0,0015 до 0,007	2,4		
	от -0,0025 до 0,0025	- ¹⁾		
	от -0,01 до 0,01	2		
	от -0,0007 до 0,0007	- ¹⁾		
Абсолютное давление	от 0 до 0,13	10	±0,05; ±0,075; ±0,15	
	от 0 до 0,7	10		
	от 0 до 2,5	25		
	от 0 до 7	70		
	от 0 до 30	300		
Модель PPT-102				
Избыточное давление	от 0 до 100	1000	±0,075; ±0,1	2·γ _{осн}
	от 0 до 60	600		
	от 0 до 30	300		
	от 0 до 16	160		
	от 0 до 7	70		
	от 0 до 2,5	25		
	от 0 до 0,7	7		
	от 0 до 0,2	10		
	от 0 до 0,1	5		
	от 0 до 0,025	2,5		
Давление- разрежение	от -0,1 до 7	71		
	от -0,1 до 2,5	26		
	от -0,1 до 0,7	7		
	от -0,1 до 0,15	12		
	от -0,05 до 0,05	5		
	от -0,01 до 0,01	2		
	от -0,0015 до 0,007	2,4		

Абсолютное давление	от 0 до 0,13	10		
	от 0 до 0,7	10		
	от 0 до 2,5	25		
	от 0 до 7	70		
	от 0 до 30	300		

Таблица 2 - Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) погрешности измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PPT-103

Наименование характеристики	Значение
$ДИ_{max}$, МПа - давление-разрежение - разрежение - избыточное давление - абсолютное давление	от -0,1 до 100 от 0 до -0,1 от 0 до 100 от 0 до 8
$ДИ_{min}$, кПа - давление-разрежение - разрежение - избыточное давление - абсолютное давление	5,0 2,5 2,5 40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ($\gamma_{осн}$) к ДИ, %: $2,5 \text{ кПа} \leq ДИ < 10 \text{ кПа}$ $10 \text{ кПа} \leq ДИ < 40 \text{ кПа}$	$\pm 0,6$ $\pm 0,3$

Таблица 3 – Диапазон измерений разности давлений, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) погрешности измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PDPT

ДИ _{max} , МПа	ДИ _{min} , кПа	γ _{осн} , % ДИ _н	
		ДИ _н > 30% ДИ _{max}	ДИ _н ≤ 30 %ДИ _{max}
Модель PDPT-201			
от 0 до 7	700	±0,05; ±0,075; ±0,15	2·γ _{осн}
от 0 до 1,6	160		
от 0 до 0,25	20		
от 0 до 0,1	5		
от 0 до 0,025	1		
от -0,05 до 0,050	10		
от -0,01 до 0,01	1		
от -0,0005 до 0,007	1		
от -0,0025 до 0,0025	1		
Модели PDPT-201-1, PDPT-201-2			
от -0,016 до 0,016	0,98	±0,1; ±0,15	2·γ _{осн}
от -0,050 до 0,05	4,9		
от -0,16 до 0,2	14,71		
от -0,16 до 1,6	100		
Модель PDPT-202			
от 0 до 7	700	±0,1	2·γ _{осн}
от 0 до 1,6	160		
от 0 до 0,25	20		
от 0 до 0,1	5		
от 0 до 0,025	1		
от -0,05 до 0,05	10		
от -0,01 до 0,01	1		
от -0,0005 до 0,007	0,5		

Модели PDPT-203, PDPT-204			
от 0 до 0,0025	0,4	$\pm 0,075$	$2 \cdot \gamma_{\text{осн}}$
от -0,00025 до 0,00025	0,2	$\pm 0,25$	
от -0,0007 до 0,0007	0,3	$\pm 0,1$	
от -0,00025 до 0,00025	0,5	$\pm 0,1$	
от -0,01 до 0,01	2	$\pm 0,075$	

Примечание:

1) ДИ не перенастраиваемый.

$ДИ_{\text{max}}$ – максимальный диапазон измерений преобразователя.

$ДИ_{\text{н}}$ – настроенный диапазон измерений преобразователя.

$ДИ_{\text{min}}$ – минимальный диапазон измерений преобразователя.

ДИ – диапазон измерений давления – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.

При изготовлении допускается настройка (изготовление) преобразователей на любой диапазон измерений ($ДИ_{\text{н}}$), лежащий внутри приведённого в таблице максимального ($ДИ_{\text{max}}$), но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального ($ДИ_{\text{min}}$). Информация о настроенном диапазоне измерений и основной погрешности при изготовлении или эксплуатации, заносится в паспорт преобразователя.

Нормирующим значением для приведенной погрешности является ДИ.