

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦМ»)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30011-13



Согласовано

Главный метролог

ФБУ «Нижегородский ЦМ»

Т.Б. Змачинская

«30» 05 2022 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Преобразователи пневматические разности давлений
ДМПК-100**

**Методика поверки
9078111 МП**

г. Нижний Новгород
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок преобразователей пневматических разности давлений ДМПК-100, изготавливаемых ООО «Завод «Тизприбор».

Преобразователи пневматические разности давлений ДМПК-100 предназначены для: измерения разности давлений и преобразования измеренных значений в унифицированный пневматический сигнал от 20 до 100 кПа.

Преобразователи выпускаются в двух исполнениях: ДМПК-100М, ДМПК-100АМ:

Эти исполнения обладают одинаковыми техническими и метрологическими характеристиками, отличие состоит в материале, используемом для изготовления корпуса приборов:

ДМПК-100М - сталь 20

ДМПК-100АМ - сталь 12Х18Н10Т.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователей пневматических разности давлений ДМПК-100 к государственным эталонам гэт23-2010 ГПЭ единицы давления для области избыточного давления, согласно государственной поверочной схеме утвержденной Приказом Росстандарта от 29.06.2018 № 1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»; гэт95-2020 ГПСЭ единицы давления для разности давлений, согласно государственной поверочной схеме утвержденной Приказом Росстандарта от 31.08.2021 № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па».

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1

2.2 При получении отрицательных результатов поверки при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8		
Подготовка к поверке	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка герметичности	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10		
Определение основной приведенной погрешности к номинальному диапазону входного сигнала	10.1-10.5	Да	Да
Определение вариации показаний прибора	10.6	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Подтверждение соответствия средства измерений метрологиче- ским требованиям	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 98 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- номинальное давление питания (воздух) (140 ± 14) кПа;
- отсутствие ударов, тряски, и вибрации, влияющих на работу приборов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на прибор и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2.

5.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции повер- ки	Средство по- верки	Метрологические и технические требова- ния к средствам поверки	Рекомендуемый тип средств поверки
Определение метрологических характеристик и проверка герме- тичности	Измерители давления	Эталоны 3 разряда и (или) выше по ГПС в соответствии с прика- зом Росстандарта от 29.06.2018 № 1339	Модуль давления эталонный Метран-518 тип D160K Модуль давления эталонный Метран-518, 25 К Модуль давления эталонный Метран-518 тип 2,5К (регистрационный номер 39152-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) и др.
		Эталоны 3 разряда и (или) выше по ГПС в соответствии с прика- зом Росстандарта от 29.06.2018 № 1339	Манометр цифровой METROL 1X0 мод, METROL 110 (регистрационный номер 66716-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства

Операции поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средств поверки
			измерений) и др.
	Вспомогательное средство поверки		Метран адаптер USB с ноутбуком и др.
Контроль условий проведения поверки	Измерители температуры окружающего воздуха	Рабочие средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 до плюс 25 °С ($\Delta = \pm 0,8$ °С (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
	Измерители относительной влажности окружающего воздуха	Рабочие средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % ($\Delta = \pm 3$ % (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
	Измерители атмосферного давления	Рабочие средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа ($\Delta = \pm 5$ гПа (не более))	Приборы комбинированные Testo 622 (Регистрационный № 53505-13) и др. Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
Примечания: 1. допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. 2. все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны должны быть аттестованы или поверены, испытательное оборудование должно быть аттестовано.			

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 К поверке допускаются лица:

- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- изучившие руководство по эксплуатации и правила пользования средствами поверки.

6.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

7 Внешний осмотр.

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

- поверяемый преобразователь не должны иметь повреждений, препятствующих его применению;
- маркировка преобразователя должна соответствовать руководству по эксплуатации и паспорту.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установить прибор в рабочее положение;
- штуцера подключить к линии пневматического задатчика с подключенным эталоном;
- Установите выходной сигнал, соответствующий нулевому значению измеряемого перепада давления. Для этого закройте запорные вентили и откройте уравнильный вентиль. Вращением винта корректора нуля отрегулируйте выходной сигнал, установив его на номинальное значение 20 кПа; подведите измеряемое давление через вентильный блок в измерительные полости преобразователя. Для этого откройте уравнильный вентиль, затем медленно откройте плюсовой и минусовой вентили, закройте уравнильный вентиль.
- преобразователь перед началом поверки должен быть выдержан после включения давления питания не менее 3 мин.

8.2 Опробование.

При опробовании проверяют работоспособность прибора, функционирование корректора «нуля».

Работоспособность прибора проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего и обратно. При этом должно наблюдаться пропорциональное изменение выходного сигнала.

Функционирование корректора «нуля» проверяют, задав одно любое значение давления.

Корректор нуля поворачивают по часовой стрелке, при этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала. Затем корректор нуля поворачивают против часовой стрелки, при этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала в противоположную сторону.

9 Проверка герметичности

Проверку герметичности прибора рекомендуется совмещать с операцией определения его основной погрешности.

Для проверки герметичности, задают давление равное ВПИ, перекрывают все запорные вентили и выдерживают прибор в течение 5 мин.

Прибор считают герметичным, если после 3-минутной выдержки в течение последующих 2 мин. не наблюдается изменение показаний.

При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Основную погрешность определяют следующим способом:

по эталонному СИ на входе преобразователя устанавливают измеряемое давление, равное номинальному, а по другому эталонному СИ измеряют значения выходного сигнала преобразователя.

10.2 Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$R_{\text{вам}}$ – наибольшая вероятность ошибочно признанного годным в действительности дефектного преобразователя;

$(\delta_m)_{\text{ва}}$ – отношение наибольшей возможной погрешности преобразователя, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности.

Допускаемые значения критериев достоверности поверки: $R_{\text{вам}} = 0,20$ и $(\delta_m)_{\text{ваmax}} = 1,25$.

10.3 Устанавливают следующие параметры поверки:

$m = 5$ – число поверяемых точек в диапазоне измерений;

$n = 1$ – число измерений в каждой из поверяемых точек при прямом и обратном ходе;

γ_k – отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности;

α_p – отношение предела допускаемой погрешности эталонных СИ, применяемых при поверке, к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя.

Значения γ_k и α_p выбирают по таблице 1 в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.

Выбор эталона для определения основной погрешности поверяемых преобразователей осуществляют, исходя из технических возможностей и технико-экономических предпосылок с учетом критериев достоверности поверки, указанных в таблице 1.

Таблица 1

α_p	0,2 (1/5)	0,25 (1/4)	0,33 (1/3)	0,4 (1/2,5)	0,5 (1/5)
γ_k	0,89	0,88	0,86	0,77	0,65
$P_{\text{в.ам}}$	0,20	0,20	0,20	0,126	0,271
$(\delta_m)_{\text{ва}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица составлена в соответствии с критериями достоверности поверки по п. 11.1 и согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки».

10.4 При выборе эталонных СИ для поверки преобразователя должны быть соблюдены следующие условия. При поверке 1 или 2 способом определение значений выходного давления производится по формуле 1 или 2 в кПа.

$$\left(\frac{\Delta_1}{P_{\text{max}}} + \frac{\Delta_2}{80} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \gamma \quad (1)$$

где Δ_1 – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибора, контролирующего измеряемое давление при давлении, равном верхнему пределу измерений, поверяемого преобразователя;

P_{max} – верхний предел измерений поверяемого преобразователя, кПа;

Δ_2 – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибора, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении, выходного сигнала поверяемого преобразователя.

10.5 Перед выполнением операций определения основной погрешности при необходимости корректируют значения показаний давления и выходного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям давления. Производят подстройку «нуля».

Расчетное значение выходного сигнала (S_p) поверяемого преобразователя определяется по формуле:

$$S_p = 20 + 80 \frac{H}{H_{\text{max}}} \quad (2),$$

где

H – фактическое значение измеряемой разности давлений в кПа;

H_{max} – верхний предел измеряемой разности давлений в тех же единицах, что и H ;

80 – диапазон изменения выходного сигнала в кПа;

20 – начальное значение выходного сигнала в кПа.

Основную погрешность определяют как выраженную в процентах от номинального.

Основную погрешность приборов определяют не менее чем при пяти значениях, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при нулевом значении входного сигнала.

Основную погрешность определяют при значениях 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона измерения или близких к ним.

Поверку приборов производят вначале при плавно возрастающем значении входного сигнала, а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 1 мин, при плавно убывающем значении входного сигнала.

10.6 Вариацию показаний определяют, как разность между значениями входного сигнала, соответствующими одной и той же отметке шкалы, полученными при приближении к ней от меньших значений к большим и от больших к меньшим.

Вариацию проверяют на тех же отметках шкалы, что и основную погрешность, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерения входного сигнала.

Вариация показаний не должна превышать абсолютной величины допускаемой основной погрешности прибора.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Основную погрешность определяют, как выраженную в процентах от номинального диапазона входного сигнала наибольшую разность между расчетным значением входного сигнала, соответствующим поверяемой отметке шкалы прибора (S_p), и действительным значением входного сигнала (S), определяемым по эталону.

$$\gamma = \frac{S_p - S}{80} \cdot 100 \quad (3)$$

где

S – действительное значение выходного сигнала для заданного номинального перепада давления, кПа;

80 – диапазон изменения выходного сигнала в кПа;

γ – основная погрешность, %;

Результат поверки считается положительным, если значение γ погрешности преобразователей, не превышает ± 1 % от диапазона измерений.

Вариация показаний не должна превышать абсолютной величины допускаемой основной погрешности преобразователей.

12 Оформление результатов поверки

1. Сведения о результатах поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

2 По заявлению владельца преобразователей или лица, представившего преобразователи на поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510:

- при положительных результатах поверки в паспорт вносится запись о проведенной поверке и (или) выдается свидетельство о поверке преобразователей;

- в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению.

3 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

Разработал инженер I категории
по испытаниям



М.В. Соколова