

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

2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Преобразователи пневматические разности давлений
13ДД11**

**Методика поверки
9078110 МП**

г. Нижний Новгород
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок преобразователей пневматических разности давлений 13ДД11, изготавливаемых ООО «Тизприбор».

Преобразователи пневматические разности давлений 13ДД11 предназначены для: измерения разности давлений и преобразования измеренных значений в унифицированный пневматический сигнал от 20 до 100 кПа.

Преобразователи выпускаются в двух модификациях: 13ДД11-720, 13ДД11-722:

13ДД11-720 диапазон измерения перепада давления от 0 до 630 кПа;

13ДД11-722 диапазон измерения перепада давления от 0 до 10 кПа.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователей пневматических разности давлений 13ДД11 к государственному эталону гэт23-2010 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа), согласно государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Росстандарта № 1339 от 29.06.2018.

При поверке реализован метод непосредственного сличения с эталоном.

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
1	Внешний осмотр	8	Да	Да
2	Опробование	9	Да	Да
3	Проверка герметичности	10	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	11		
5	Определение основной приведенной погрешности к номинальному диапазону входного сигнала	11.1-11.5	Да	Да
6	Определение вариации показаний прибора	11.6	Да	Да
7	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 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

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки
7	Визуально
9 - 12	Модуль давления эталонный Метран-518 тип 1МА (регистрационный номер 39152-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) диапазон измерений (0 – 1,0) МПа, ПГ $\pm 0,02$ % (от диапазона измерений).
	Модуль давления эталонный Метран-518 тип D160КА (регистрационный номер 39152-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) диапазон измерений (0 – 0,16) МПа, ПГ $\pm 0,02$ % (от диапазона измерений).
	Модуль давления эталонный Метран-518, 25 К (регистрационный номер 39152-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений): диапазон измерений (0 - 0,025) МПа, ПГ $\pm 0,03$ % (от диапазона измерений).
	Манометр цифровой METROL 1X0 мод, METROL 110 (регистрационный номер 66716-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений): диапазон измерений $[(-100) - 100]$ кПа, ПГ $\pm 0,05$ % (от диапазона измерений).
	Измеритель комбинированный Testo-622 (регистрационный номер 44744-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), диапазон измерения температуры от (-10 до +60) °С, абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 95 %, погрешность измерения $\pm 3,0$ %, диапазон измерения атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, допускаемая погрешность ± 5 гПа.
	Метран адаптер USB с ноутбуком

Примечание: допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке.

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 Подготовка к поверке

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установите прибор в рабочее положение;
- штуцера подключить к линии пневматического задатчика с подключенным эталоном;
- изменение давления должно быть плавным, без перехода за поверяемое значение;
- преобразователь перед началом поверки должен быть выдержан после включения давления питания не менее 3 мин.

8 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.

9 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 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.

10 Проверка герметичности

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

Для проверки герметичности, задают давление равное ВПИ 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.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 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.

11.2 Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$P_{\text{вам}}$ – 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: $P_{\text{вам}} = 0,20$ и $(\delta_m)_{\text{вамак}} = 1,25$.

11.3 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
$P_{\text{вам}}$	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».

11.4 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.

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

где Δ_1 – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибор, контролирующего измеряемое давление поверяемого преобразователя при давлении, равном ВПИ поверяемого преобразователя;

Δ_2 – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного прибор, контролирующего выходной сигнал, поверяемого преобразователя при давлении, 100 кПа

11.5 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:

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

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.

11.6 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.

12 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 $\pm 0,6$ % или $\pm 1,0$ % от диапазона измерений.

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

13 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