

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М. п. « 20 » февраля 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи давления TRAFAG

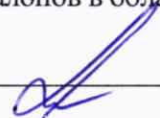
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0075-2020

Руководитель НИО государственных
эталонов в области измерений давления

 Р.А. Тетерук

Инженер 1 категории НИО государственных
эталонов в области измерений давления

 А.А. Пименова

г. Санкт-Петербург
2020 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления TRAFAG (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.3	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления	8.4	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по пп.8.1, 8.2 или 8.3 настоящей методики.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики
6.1	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11).
8.4	Манометры грузопоршневые МП (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58794-14, 52189-16). Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52489-13). Калибраторы многофункциональные DPI 620 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60401-15). Задатчики давления Воздух-1600, Воздух-4000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 12143-04).

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +20 до +30
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- в процессе испытаний температура окружающего воздуха не должна изменяться более 1 °С в час;
- измеряемая среда – жидкие и газообразные среды;
- давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в секунду;
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики приборов, должны отсутствовать.

6.2 Перед проведением поверки преобразователь следует выдержать при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

4 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, более 10 °С;

1 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, от 1 до 10 °С;

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Проверить комплектность поставки преобразователя.

7.2 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого преобразователя.

Преобразователь должен быть чистым и не должен иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих прочному присоединению к устройству создания давления.

8.1.2 Преобразователь, не удовлетворяющий требованиям п. 8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании следует проверить работоспособность преобразователя и герметичность системы предназначенной для поверки преобразователей.

8.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, создавая измеряемое давление от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала преобразователя.

8.2.3 Герметичность измерительной системы проверяют при давлении, равном или близким верхнему пределу измерений преобразователя.

8.2.4 В систему подают давление, равное верхнему пределу измерений, и выдерживают под этим давлением в течение двух минут. Затем систему отключают от устройства, создающего давление. Измерительную систему считают герметичной, если в течение двух минут под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений преобразователя, не наблюдается падения давления превышающего погрешность измерений преобразователя.

8.3 Подтверждение соответствия ПО

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения «СМР».

8.3.1 Определение номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения преобразователя заключается в проведении внешнего осмотра.

8.3.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки и отсутствие внешних дефектов на корпусе преобразователя, следов вскрытия.

8.3.2 Подтверждение можно считать успешным, если преобразователь прошел проверку по п. 8.3.1.1, номер версии программного обеспечения указанный в паспорте на преобразователь совпадает (или является не ниже) версии «V1.2».

8.4 Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления

8.4.1 Проверку диапазона и определение погрешности измерений давления преобразователя определяют по результатам измерений не менее чем при пяти значениях давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений преобразователя, включая верхний и нижний пределы измерений.

В ходе работы давление плавно повышают (прямой ход) и проводят измерение при заданных значениях давления. При достижении верхнего предела измерений преобразователь выдерживают при этом давлении в течение 1 мин. После этого давление плавно понижают (обратный ход) и проводят считывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

Для преобразователей с пределом измерений минус 100 кПа сличения с эталонным СИ проводятся при предельном значении давления от минус 90 до минус 95 кПа, для преобразователей абсолютного давления допускается при значении нижнего предела измерений 5 кПа, в зависимости от значения атмосферного давления в момент поверки.

8.4.2 При поверке преобразователей с унифицированным аналоговым выходным сигналом приведенную погрешность измерений γ в каждой поверяемой точке при прямом и обратном ходе определяют по формуле (1) или (2):

$$\gamma_I = \frac{I - I_P}{I_B - I_H} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где I – измеренное значение выходного сигнала, мА.

I_P – расчетные значения выходного сигнала, мА.

$$\gamma_U = \frac{U - U_P}{U_B - U_H} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где U – измеренное значение выходного сигнала, В.

U_P – расчетные значения выходного сигнала, В.

Расчетные значения выходного сигнала преобразователя с токовым выходным сигналом для заданного значения измеряемого давления определяют по формуле (3):

$$I_P = I_H + \frac{(I_B - I_H) \cdot P}{P_{ДИ}}, \quad (3)$$

где: I_P – расчетное значение выходного сигнала, мА;

P – действительное значение измеряемого давления;

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

$P_{ДИ}$ – диапазон измерений.

P и $P_{ДИ}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Расчетные значения выходного сигнала преобразователя с вольтовым выходным сигналом для заданного значения измеряемого давления определяют по формуле (4):

$$U_P = U_H + \frac{(U_B - U_H) \cdot P}{P_{ДИ}}, \quad (4)$$

где: U_P – расчетное значение выходного сигнала, В;

P – действительное значение измеряемого давления;

U_B, U_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного аналогового сигнала соответственно, В;

$P_{ДИ}$ – диапазон измерений.

P и $P_{ДИ}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Примечание: для преобразователей с ратиометрическим выходным сигналом номинальное значение питания постоянного тока 5 В, в случае подачи на преобразователь питания отличного от номинального, необходимо рассчитать верхнее и нижнее предельные значения выходного аналогового сигнала U_B и U_H по формулам (5) и (6):

$$U_B = \frac{U_{пит}}{U_{ном}} \cdot U_{Вном}, \quad (5)$$

$$U_H = \frac{U_{пит}}{U_{ном}} \cdot U_{Hном}, \quad (6)$$

где: $U_{пит}$ – значение питания постоянного тока, В;

$U_{ном}$ – номинальное значение питания постоянного тока 5 В;

$U_{Вном}, U_{Hном}$ – верхнее и нижнее предельные значения выходного аналогового сигнала соответственно при номинальном значении питания постоянного тока, В.

8.4.3 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешности в диапазоне измерений давления не превышают предельных значений, указанных в паспорте на преобразователь.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом.

9.2 При положительных результатах поверки знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь к применению не допускают, выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин.