

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



Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи давления измерительные
Sitrans P200, Sitrans P210, Sitrans P220**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0056-2018

Руководитель НИО

 Р.А. Тетерук

Разработчик

 М.Ю. Леонтьев

г. Санкт-Петербург
2018 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления измерительные Sitrans P200, Sitrans P210, Sitrans P220 (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 3 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение метрологических характеристик	8.3	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п.8.1, п.8.2, настоящей методики.

При первичной поверке преобразователь возвращается изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления. При периодической поверке преобразователь возвращается представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 1

Таблица 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-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, абсолютная погрешность $\pm 1,5$ %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,1$ °С; диапазоном измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа (регистрационный номер 46434-11).
8.3	Калибраторы давления портативные Метран 501-ПКД-Р (регистрационный номер 22307-09)

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

3.3 Допускается применять другие средства измерений, не уступающие указанным по точности и пределам измерений.

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

3.5 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 +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 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 – воздух или нейтральный газ;
- 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 преобразователей, должны отсутствовать.

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

12 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 наличие свидетельства о предыдущей поверке преобразователя (при периодической поверке).

7.2 Проверить наличие эксплуатационной документации на поверяемый преобразователь.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки требованиям технической документации 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 до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании следует проверить работоспособность и герметичность системы.

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 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.

8.3 Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления

8.3.1 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.

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 γ_I – приведенная погрешность измерений давления преобразователей с токовым выходным сигналом, %.

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 γ_U – приведенная погрешность измерений давления преобразователей с выходным сигналом напряжения, %.

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 токового 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 выходным сигналом напряжения 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 токового 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.

8.3.2 Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении А). Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают предельных значений, указанных в паспорте на преобразователь.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки преобразователя оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

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

Приложение А
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Дата поверки _____
 Наименование предприятия выполнившего поверку _____
 Заказчик _____
 Наименование СИ и номер _____ № _____
 Методика поверки _____
 Эталонное средство измерений _____
 Условия поверки:
 Температура окружающей среды: _____, °С
 Относительная влажность воздуха: _____, %
 Атмосферное давление: _____, кПа

Результаты поверки

Таблица 1. Определение основной погрешности измерений давления

№	Действительное значение давления по эталонному СИ		Измеренное преобразователем значение давления, $I_i (U_i)$		Приведенная погрешность измерений давления, $\gamma_{I_i} (\gamma_{U_i})$ % от ДИ	
	$P_{эт}$	$I_P (U_P)$	при повышении давления	при понижении давления	при повышении давления	при понижении давления
1						
2						
3						
4						
5						

Дополнительная информация (состояние поверяемого СИ, сведения о ремонте и т.д.) _____

Заключение _____
 Поверитель _____