



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"  
И.И. Ханов  
« 12 » сентября 2013 г.

**Преобразователи давления измерительные  
X41, X42, 71XX, 72XX, 7500-X, 7500-9000, 8200-X**

**фирмы «GP:50», США**

**Методика поверки**

МП 25511-0031-2013

н.р. 63963-16

Руководитель сектора ФГУП

“ВНИИМ им. Д.И. Менделеева”

В.А.Цвелик

г. Санкт-Петербург

Настоящая методика распространяется на преобразователи давления измерительные (далее - преобразователи) X41, X42, 71XX, 72XX, 7500-X, 7500-9000, 8200-X фирмы «GP:50», США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции:

Внешний осмотр	- п.7.1
Подтверждение соответствия ПО (для преобразователей 7500-9000, 82XX)	- п.7.2
Опробование	- п.7.3
Определение метрологических характеристик	- п.7.4

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства:

Манометр абсолютного давления МПА-15, диапазон измерений (0,3 - 400) кПа класса точности 0,01;

Манометры грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 классов точности 0,02 и 0,05, по ГОСТ 8291-83;

Манометры газовые грузопоршневые МГП-В; МГП-2,5; МГП-10; МГП-100 классов точности 0,02 и 0,05;

Задатчики давления «Воздух-250», «Воздух-1,6», «Воздух-2,5», «Воздух-6,3» классов точности 0,02 и 0,05;

Калибратор давления пневматический МЕТРАН-505 Воздух-1, диапазон задаваемого избыточного давления 0,02 – 25 кПа, класс точности 0,015.

Вольтметр цифровой универсальный В7-34А, диапазон измерений от 1 до 300 В, погрешность  $\pm 0,02$  %;

Калибратор тока программируемый П-321 1 разряда. Диапазоны измерений (0-10) мА, (0-100) мА; погрешность  $\pm(0.00015I+100нА)$  в диапазоне (0-10) мА,  $\pm(0.00025I+1мкА)$  в диапазоне (0 – 100) мА.

2.2. Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применять средства поверки, не указанные в пункте 2.1, при условии их соответствия требованиям настоящей методики поверки.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка преобразователя проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

3.2 Поверку преобразователя должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с преобразователем и используемыми эталонами, изучивший настоящую методику.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Помещение, предназначенное для поверки преобразователей, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 и оснащено общеобменной приточной и вытяжной вентиляцией, вытяжными и несгораемыми шкафами для хранения большого количества бензина и керосина.

4.2 При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

4.3 В помещении запрещается применять открытый огонь.

4.4 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений поверяемого преобразователя.

4.5 Запрещается отсоединять преобразователь от источника давления при значении давления более 5 % от его верхнего предела измерения.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия.

5.1.1 Температура окружающего воздуха должна быть 20 °С с допуском отклонением  $\pm 5$  °С.

В процессе выдержки в лабораторных условиях и измерений температура окружающего воздуха должна оставаться постоянной или изменяться не более 1 °С в час.

5.1.2 Относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 30 до 80%.

5.1.3 Скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 5% от верхнего предела измерений преобразователя в секунду, изменение давления должно быть монотонным.

5.1.4 при выборе эталона давления должно быть соблюдено следующее условие:

$$(\Delta_p / P_{\max} + \Delta_n / (U_{\max} - U_0)) \cdot 100 < \alpha_p u$$

где  $\Delta_p$  — пределы допускаемой абсолютной погрешности эталона давления (Па);

$\Delta_n$  — пределы допускаемой абсолютной погрешности эталонного средства измерения выходного сигнала (В, мА);

$P_{\max}$  — верхний предел измерений поверяемого преобразователя (Па);

$U_{\max}$ ,  $U_0$  — верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала (В, мА);

$\alpha_p$  — отношение предела допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого преобразователя ( $\alpha_p < 0,25$ );

$u$  — пределы допускаемой приведенной погрешности поверяемого преобразователя, %.

#### 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

6.1 Поверяемый преобразователь выдерживают при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

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

1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится преобразователь, от 1 до 10 °С.

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

6.2 Перед поверкой необходимо выдержать преобразователь под давлением, равным

верхнему пределу измерений, в течение 5 мин., затем, снизив давление до нуля, откорректировать, при необходимости, нулевое показание преобразователя.

6.3 Герметичность поверяемого преобразователя и его уплотнения проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений, путем перекрытия вентиля в измерительной магистрали. Преобразователь и уплотнения считают герметичными, если показания преобразователя после окончания переходного процесса в течение 3 мин не уменьшаются более чем на 1% верхнего предела измерений.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено наличие:

- руководства по эксплуатации;
- свидетельства о предыдущей поверке.

7.1.2. Преобразователь не должен иметь механических повреждений корпуса, а также штуцера, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения, влияющих на эксплуатационные свойства.

7.1.3 Преобразователь, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

### 7.2. Подтверждение соответствия ПО.

7.2.1 Подтверждение соответствия ПО проводится путем проверки идентификационных данных (номера версии). Номер версии ПО прибора должен быть нанесен на шильдике.

7.2.2 Результат проверки считается положительным, если отображаемый номер версии ПО не ниже указанного в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
7500-9000	«GPHART1»	1.01
8200-Х	«96COM»	1.10

### 7.3. Опробование.

При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

7.3.1. Подключите преобразователь к задатчику давления и источнику питания в соответствии с маркировкой электрических проводов, приведенной в руководстве по эксплуатации.

7.3.2. Создайте давление, примерно равное верхнему пределу измерения преобразователя с помощью задатчика давления. При изменении выходного сигнала преобразователь работоспособен.

### 7.4. Определение метрологических характеристик.

7.4.1. Основную приведенную погрешность преобразователя определяют при 5-ти равномерно распределенных по диапазону значений давления.

Проводят одну серию измерений при повышении и понижении давления.

Отсчитывание показаний преобразователя производят после выдержки под давлением, соответствующим проверяемой точке, не менее 30 с.

7.4.2 Основную приведенную погрешность преобразователя  $\gamma_1$  (выходного сигнала в мА) определяют для всех измеренных значений выходного сигнала преобразователя при прямом и обратном ходе по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{I_i - I_p}{I_{\max} - I_0} \times 100 \% ,$$

где  $I_i$  - действительное значение выходного сигнала преобразователя, мА;

$I_{\max}, I_0$  – соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА.

$I_p$  - расчетное значение выходного сигнала (мА), которое определяют для каждого заданного номинального значения давления  $P$  по следующим формуле:

$$I_p = \frac{P}{P_{\max}} (I_{\max} - I_0) + I_0 ,$$

где  $P_{\max}$  — верхний предел измерений преобразователя давления, Па.

Результат считается положительным, если значения приведенной погрешности  $\gamma_1$  не превышают пределов допускаемой приведенной погрешности, указанных в приложении А.

7.4.3. Основную приведенную погрешность преобразователя  $\gamma_2$  (выходного сигнала в В) определяют для всех измеренных значений выходного сигнала преобразователя при прямом и обратном ходе по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{U_i - U_p}{U_{\max} - U_0} \times 100 \% ,$$

где  $U_i$  - действительное значение выходного сигнала преобразователя, В;

$U_{\max}, U_0$  – соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, В;

$U_p$  - расчетное значение выходного сигнала (В), которое определяют для каждого заданного номинального значения давления  $P$  по следующим формуле:

$$U_p = \frac{P}{P_{\max}} (U_{\max} - U_0) + U_0 ,$$

где  $P_{\max}$  — верхний предел измерений преобразователя давления, Па.

Результат считается положительным, если значения приведенной погрешности  $\gamma_2$  не превышают пределов допускаемой приведенной погрешности, указанных в приложении А.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На преобразователь, признанный годным при поверке, выдают свидетельство о поверке установленной формы, в котором указывают пределы допускаемой приведенной погрешности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности преобразователя к эксплуатации.

## Приложение А

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики для мод. Х41	
	241	341
Верхние пределы измерений: - отрицательного избыточного давления, МПа - положительного избыточного давления, МПа - абсолютного давления, МПа	минус 0,1 от 0,0075 до 103,4 от 0,0075 до 103,4	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,05; ±0,1; ±0,25	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,1	
Выходной сигнал: В мА	0-5; -	- 4-20
Напряжение питания, В	8-32	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,1	0,2
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 85	
Масса, г, не более	340	
Габаритные размеры, мм	Ø25,4×66,5	
Средний срок службы, лет	10	

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для мод. Х42		
	142	242	342
Верхние пределы измерений положительного избыточного давления, МПа	от 0,1 до 103,4		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,1; ±0,2; ±0,5		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,2		
Выходной сигнал: мВ/В В мА	3,0 - -	- 0-5 -	- - 4-20
Напряжение питания, В	3,5-15	9-40	9-36
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2		
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 121		
Масса, г, не более	85		
Габаритные размеры, мм	Ø25,4×78,4		
Средний срок службы, лет	10		

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для мод. 71XX			
	7100-1	7100-7	7100-8	7100-11
Верхние пределы измерений: - отрицательного избыточного давления, МПа - положительного избыточного давления, МПа - абсолютного давления, МПа	минус 0,1 от 0,03 до 103,4 от 0,03 до 103,4			
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,1; ±0,3; ±1,0; ±1,3			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,13			
Выходной сигнал, мВ/В	3	2	10	1
Напряжение питания, В	3,5 – 15			
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,1			
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 54 до 121			
Масса, г, не более	100			
Габаритные размеры, мм	Ø25,4x64,8			
Средний срок службы, лет	10			

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики для мод. 72XX		
	7200	7201	7202
Верхние пределы измерений: - отрицательного избыточного давления, МПа - положительного избыточного давления, МПа - абсолютного давления, МПа	минус 0,1 от 0,0069 до 103,4 от 6,9 до 103,4	- - от 0,34 до 103,4	минус 0,1 от 6,9 до 103,4 от 6,9 до 103,4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,05; ±0,1; ±0,3; ±1,3	±0,3; ±1,0	±0,05; ±0,3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,13	±0,5	±0,26
Выходной сигнал: - В - мА	0 – 5; 0 – 10 4 – 20	0 – 5 -	0,1 – 5,1 -
Напряжение питания, В	18-36; 9-36*	15	16,5 – 32
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2	0,15	0,1
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 29 до 88	от минус 60 до 120	от минус 59 до 133
Масса, г, не более	100		
Габаритные размеры, мм	Ø25,4x86,6	Ø25,4x82,8	19,1x38,1
Средний срок службы, лет	10		

\*) для измерительных преобразователей с токовым выходным сигналом

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций		
	7500-X (7500-2; 7500-3; 7500-5; 7500-6; 7500-9; 7500-10)	7500-9000	
Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа	от 0,34 до 137,9		от 34,5 до 172,4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,05; ±0,1; ±0,3; ±1,3		±0,1; ±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,13		
Выходной сигнал:			
В	0 – 5; 0 – 10	-	-
мА	-	4 – 20	4 – 20
цифровой код	-	-	HART®
Напряжение питания, В для HART версии	18 – 36	18 – 36	12 – 36 18 – 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,15		0,2
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 88		от минус 10 до 85
Масса, г, не более	300		2300
Габаритные размеры, мм	Ø29,9x106,9		Ø152,3x265,0
Средний срок службы, лет	10		

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение характеристики для мод. 8200-X (8200-2, 8200-4, 8200-5, 8200-6, 8200-9)
Верхние пределы измерений: - отрицательного избыточного давления, МПа - положительного избыточного давления, МПа - абсолютного давления, МПа	минус 0,1 от 0,02 до 103,4 от 0,02 до 103,4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±0,05; ±0,08; ±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С (от 23±2°С), %	±0,06
Выходной сигнал, В *	0 – 5; 0 – 10
Напряжение питания, В	18 – 36 **
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 29 до 88
Масса, г, не более	100
Габаритные размеры, мм	Ø29,9x106,9
Средний срок службы, лет	10

\*) возможен RS232

\*\*) возможно регулируемое питание +12, или + 15 В.