

415

УТВЕРЖДАЮ

Начальник 32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

4

09

2002 г.



ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ

Вм 222 М

Методика поверки

Вм 2.832.075 МП

СОГЛАСОВАНО

Начальник 2452 ВПМО РФ

Н.Н. Лупашко

16.11 2001 г.



Заместитель генерального
директора по качеству –

главный метролог НИИФИ

В.П. Каршаков

10

2001 г.



Содержание

Вводная часть	3
1 Операция поверки	3
2 Средства поверки	5
3 Требования по безопасности	8
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	8
6 Проведение поверки	9
7 Обработка результатов измерения	25
8 Оформление результатов поверки	25

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на датчик абсолютного давления Вм 222 М (в дальнейшем – датчик), предназначенный для преобразования в электрический сигнал статического и медленно меняющегося давления газообразных сред и парообразной фазы компонента по ГОСТ 6331-78, по ТУ 38.001244-81, устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1 Операция поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверки	периодической поверки
1	2	3	4
1 Проверка внешнего вида, маркировки	6.1	да	нет
2 Проверка сопротивления электрической изоляции и целостности электрических цепей в нормальных климатических условиях	6.2	да	нет
3 Проверка величины выходных сигналов	6.3	да	нет
4 Определение тока потребления	6.4	да	нет
5 Проверка основной погрешности, нелинейности градуировочной характеристики	6.5	да	нет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
6 Проверка приведенной аддитивной и мультипликативной чувствительностей к температуре, измерение сопротивления электрической изоляции при температуре минус 50, +50 °С	6.7	да	нет
7 Определение величины пульсации выходного напряжения	6.6	да	нет

Примечание – Периодической поверки в течение гарантийного срока эксплуатации не требуется.

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта	Наименование операции поверки	Наименование и нормативные документы на средства поверки, основные технические характеристики
1	2	3
1	Проверка внешнего вида, маркировки	Образцы шероховатости ГОСТ 9378-75; Параметр шероховатости R_a от 0,006 до 25 мкм; Базовая длина от 0,08 до 25 мкм; Индикатор часового типа 0,01 мм ГОСТ 577-68; Класс точности 0 и 1, пределы измерения от 0-10 мм.
2	Проверка сопротивления электрической изоляции и целостности электрических цепей в нормальных климатических условиях	Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ12.722. 014 ТУ Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом Основная погрешность прибора не превышает $\pm 2,5$ %. Прибор комбинированный Ц-4313 ТУ 25-04-3300-77 Класс точности – 1,5, предел измерения от 0 до 100 Ом.
3	Проверка величины выходных сигналов	Вольтметр универсальный В7-16 И22.710.002 ТУ Диапазон измерения 1; 10; 100; 1000 В. Класс точности $\pm 0,1$ %. Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ. Напряжение от 0 до 50 В. Ток до 2 А. Манометр абсолютного давления грузопоршневой МПА-15 ТУ 50-62-74 Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне $0-2 \cdot 10^4$ Па; $\pm 13,3$ Па в диапазоне $2 \cdot 10^4 - 1,33 \cdot 10^5$ Па;

Продолжение таблицы 2

1	2	3
		$\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне $1,33 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5$ Па; Пределы измерения $0 - 4 \cdot 10^5$ Па.
4	Определение тока потребления	Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ. Напряжение от 0 до 50 В. Ток до 2 А. Прибор комбинированный Ц-4313 ТУ 25-04-3300-77 Класс точности – 1,5, предел измерения от 60 мкА до 1,5 А.
5	Проверка основной погрешности, нелинейности градуировочной характеристики	Вольтметр универсальный В7-16 И22.710.002 ТУ Диапазон измерения 1; 10; 100; 1000 В. Класс точности $\pm 0,1$ %. Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ. Напряжение от 0 до 50 В. Ток до 2 А. Манометр абсолютного давления грузопоршневой МПА-15 ТУ 50-62-74 Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне $0 - 2 \cdot 10^4$ Па; $\pm 13,3$ Па в диапазоне $2 \cdot 10^4 - 1,33 \cdot 10^5$ Па; $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне $1,33 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5$ Па; Пределы измерения $0 - 4 \cdot 10^5$ Па.
6	Проверка приведенной аддитивной и мультипликативной чувствительностей к температуре, измерение сопротивления электрической изоляции при температуре минус 50, +50 °С	Вольтметр универсальный В7-16 И22.710.002 ТУ Диапазон измерения 1; 10; 100; 1000 В. Класс точности $\pm 0,1$ % Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ. Напряжение от 0 до 50 В. Ток до 2 А. Манометр абсолютного давления грузопоршневой МПА-15 ТУ 50-62-74 Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 6,65$ Па в диапазоне $0 - 2 \cdot 10^4$ Па;

Продолжение таблицы 2

1	2	3
		$\pm 13,3$ Па в диапазоне $2 \cdot 10^4 - 1,33 \cdot 10^5$ Па; $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне $1,33 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5$ Па; Пределы измерения $0 - 4 \cdot 10^5$ Па. Камера тепла и холода КТХ-НМ Я7М2.768.003 ТУ Температура окружающей среды от ми- нус 70 до $+ 100$ °С Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ12.722. 014 ТУ Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом Основная погрешность прибора не пре- вышает $\pm 2,5$ %.
7	Определение величин пульсации выход- ного напряжения	Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ. Напряжение от 0 до 50 В. Ток до 2 А. Осциллограф универсальный С1-68 И22.044.053 ТУ Рабочий диапазон частот от 0 до 1 МГц Погрешность измерения ± 4 % Манометр абсолютного давления грузо- поршневой МПА-15 ТУ 50-62-74 Пределы допускаемой основной по- грешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне $0 - 2 \cdot 10^4$ Па; $\pm 13,3$ Па в диапазоне $2 \cdot 10^4 - 1,33 \cdot 10^5$ Па; $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне $1,33 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5$ Па; Пределы измерения $0 - 4 \cdot 10^5$ Па.

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равными или более высокими техниче-скими характеристиками.

2.3 При выборе средств поверки датчика Вm 222 М должно выполняться условие

$$\gamma_{\text{сп}} \leq c \cdot \gamma,$$

где $\gamma_{\text{сп}}$ – суммарная погрешность средств поверки, включающая погрешность средств контроля входного параметра (абсолютного давления);

$c = 0,25$ – коэффициент;

γ – предел допускаемой основной погрешности датчика.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия согласно ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

Поверку, если нет особых указаний, проводить при напряжении питания $(27 \pm 0,3)$ В.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки подготавливают средства поверки к работе согласно инструкции на них.

5.2 Не допускается применять средства поверки, срок обязательных поверок которых истек.

5.3 Перед проведением поверки проверяют герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образующих приборов, давлением равным верхнему пределу измеряемого абсолютного давления.

При определении герметичности систему подключают к источнику давления. Систему считать герметичной, если после 3 минут выдержки под абсолютным давлением, равным верхнему пределу измерений, падение абсолютного давления в последующие 2 минуты не наблюдаются.

6 Проведение поверки

6.1 Проверка внешнего вида и маркировки

6.1.1 Проверку внешнего вида и маркировки проводят визуальным осмотром при помощи мерительного инструмента на соответствие требованиям конструкторской документации. Поверяемые датчики не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему применению. Маркировка датчика должна соответствовать данным, указанным в формуляре на датчик.

6.2 Проверка сопротивления электрической изоляции и целостности электрических цепей в нормальных климатических условиях

6.2.1 Сопротивление электрической изоляции измеряют прибором Е6-13А при измерительном напряжении (100 ± 10) В между контактами разъема 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 относительно корпуса датчика, между контактами 1, 2, 3, 4 относительно контактов 6, 9 между контактами 6, 9 относительно контактов 7, 8, 10.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.2.2 Целостность электрических цепей измеряют прибором комбинированным Ц-4313 между контактами 1-3, 2-4, а также между корпусом датчика и контактом 5 разъема. Электрическое сопротивление между указанными контактами должно быть не более 1 Ом.

6.3 Проверка величины выходных сигналов

6.3.1 Проверку выходных сигналов проводят в следующей последовательности:

- а) собирают схему в соответствии с рисунком 1 (без P_A, P₁);
- б) при значениях измеряемого давления $P=P_0$, $P=P_M$, $P=P_{atm}$ измеряют выходные сигналы с датчика U_0 , U_M , U_{atm} .

Выходные сигналы датчика должны быть в пределах

U_0 – от 0,1 до 0,9 В;

U_M – от 4,6 до 6,2 В;

при этом разность $(U_M - U_0) \geq 4,5$ В.

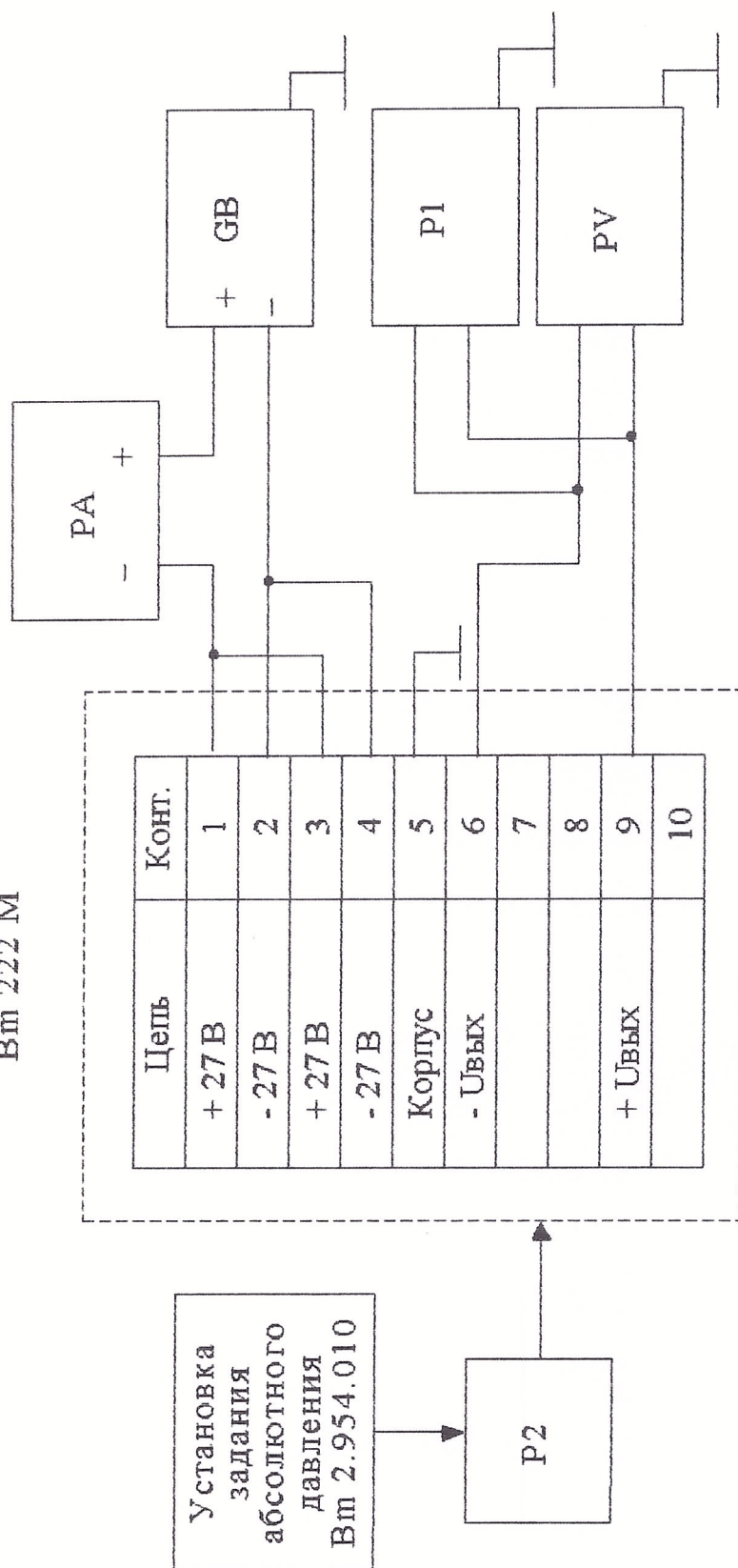
U_{atm} – от 5 до 7,5 В, кроме датчиков на пределы измерения 1000 и 1500 мм рт.ст. ($133 \cdot 10^3$, $199 \cdot 10^3$ Па), для которых U_{atm} должен быть (4 ± 1) В, (3 ± 1) В соответственно.

6.4 Определение тока потребления

6.4.1 Определение тока потребления проводят в следующей последовательности:

- а) собирают схему в соответствии с рисунком 1 (без P₂, P₁, P_V);
- б) определяют ток потребления при напряжении питания

Вм 222 М



РА – прибор комбинированный Ц-4313

GB – источник напряжения постоянного тока Б5-8

PV – вольтметр универсальный В7-16

P1 – осциллограф универсальный С1-68

P2 – манометр абсолютного давления грузопоршневой МПА-15

Рисунок 1 - Схема испытаний

(32±0,3) В прибором комбинированным Ц-4313 при давлении воздуха окружающей среды.

Ток потребления должен быть не более 60 мА.

6.5 Проверка основной погрешности , нелинейности градуировочной характеристики

6.5.1 Проверку основной погрешности и нелинейности градуировочной характеристики проводят в следующей последовательности:

- а) собирают схему в соответствии с рисунком 1 (без P1, PA);
- б) проводят градуировку с постоянным шагом изменения выходного сигнала, равным $\frac{P_m}{10}$ (P_m – предел измерения), от меньших значений выходного сигнала к большим (прямой ход);
- в) измеряют выходное напряжение U_{li} в каждой i-ой градуировочной точке;
- г) выдерживают датчик под нагрузкой P_m , в течение не менее 30 с, после чего записывают значение выходного сигнала U_{lm} ;
- д) проводят градуировку с тем же шагом, но от больших значений входного сигнала к меньшим (обратный ход);
- е) измеряют выходное напряжение U'_{li} в тех же i-х градуировочных точках;
- ж) повторяют проверку по пп. б), в), г), д), е) еще 4 раза.

6.5.2 Результаты градуирования датчика по п.6.5.1 заносят в таблицу 3.

Таблица 3

Точки гра- дуиро- вания, i	Давление в точке градуи- рования P_i	Выходной сигнал, В							
		I цикл		II цикл		III цикл		IV цикл	
		U_{i1}	U'_{i1}	U_{i2}	U'_{i2}	U_{i3}	U'_{i3}	U_{i4}	U'_{i4}
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

6.5.3 Определяют среднее значение выходного сигнала для i -ой точки по формуле

для прямого хода

$$\bar{U}_i = \frac{\sum_{l=1}^5 U_{li}}{5}, \quad (1)$$

для обратного хода

$$\bar{U}'_i = \frac{\sum_{l=1}^5 U'_{li}}{5}, \quad (2)$$

где l - количество циклов градуирования, равное 5.

6.5.4 Определяют среднее значение между прямым и обратным ходом выходного сигнала по формуле

$$U_{ср\ i} = \frac{\bar{U}_i - \bar{U}'_i}{2} \quad (3)$$

6.5.5 Определяют нормированное значение коэффициента преобразования:

для прямого хода градуирования по формуле

$$K_{\Gamma} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} (\bar{U}_i \cdot P_i) - \sum_{i=0}^{10} \bar{U}_i \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (4)$$

для обратного хода градуирования по формуле

$$K'_{\Gamma} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} (\bar{U}'_i \cdot P_i) - \sum_{i=0}^{10} \bar{U}'_i \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (5)$$

6.5.6 Определяют нормированное значение начального выходного сигнала датчика:

для прямого хода градуирования по формуле

$$\theta_{\Gamma} = \frac{\sum_{i=0}^{10} \bar{U}_i \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} (\bar{U}_i \cdot P_i) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (6)$$

для обратного хода градуирования по формуле

$$\theta'_{\Gamma} = \frac{\sum_{i=0}^{10} \bar{U}'_i \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} (\bar{U}'_i \cdot P_i) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (7)$$

6.5.7 Определяют значение дисперсии выходного сигнала датчика:

для прямого хода градуирования по формуле

$$D_{\Gamma} = \frac{1}{10} \sum_{i=0}^{10} \left(K_{\Gamma} \cdot P_i + \theta_{\Gamma} - \bar{U}_i \right)^2 \quad (8)$$

для обратного хода градуирования по формуле

$$D'_{\Gamma} = \frac{1}{10} \sum_{i=0}^{10} \left(K'_{\Gamma} \cdot P_i + \theta'_{\Gamma} - \bar{U}'_i \right)^2 \quad (9)$$

6.5.8 Определяют среднее значение дисперсии от нелинейности градуировочной характеристики по формуле

$$D_{\text{но}} = \frac{D_{\Gamma} + D'_{\Gamma}}{2} \quad (10)$$

6.5.9 Определяют приведенное значение погрешности статической характеристики датчика от нелинейности по формуле

$$\gamma_{но} = \frac{\sqrt{D_{но}}}{U_m} \cdot 100, \quad \% \quad (11)$$

6.5.10 Определяют дисперсию выходного сигнала, обусловленную гистерезисом характеристики, по формуле

$$D_{\Gamma} = \frac{\sum_{i=0}^{10} \left[\left(K_{\Gamma} - K'_{\Gamma} \right) \cdot P_i + \left(\epsilon_{\Gamma} - \epsilon'_{\Gamma} \right) \right]^2}{132} \quad (12)$$

6.5.11 Определяют приведенное значение дисперсии выходного сигнала от гистерезиса по формуле

$$\gamma_{\Gamma}^2 = \frac{D_{\Gamma}}{U_m^2} \quad (13)$$

6.5.12 Определяют нормированное значение начального сигнала датчика для прямого хода l -го градуировочного цикла по формуле

$$\epsilon_{\Gamma l} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U_{li} \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} (U_{li} \cdot P_i) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (14)$$

6.5.13 Определяют аддитивную составляющую лабораторной дисперсии по формуле

$$D_{ол} = \frac{\sum_{l=1}^5 \left[\left(\epsilon_{\Gamma l} - M\epsilon_{\Gamma} \right) \right]^2}{4} \quad (15)$$

$$M_{\sigma l} = \frac{\sum_{l=1}^5 \sigma_{rl}}{5} \quad (16)$$

6.5.14 Определяют приведенное значение аддитивной составляющей дисперсии по формуле

$$\gamma_{ол}^2 = \frac{D_{ол}}{U_m^2} \quad (17)$$

6.5.15 Определяют нормированное значение коэффициента преобразования датчика для прямого l -го градуировочного цикла по формуле

$$K_{rl} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} U_{li} \cdot P_i - \sum_{i=0}^{10} U_{li} \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (18)$$

6.5.16 Определяют относительную мультипликативную составляющую дисперсии по формуле

$$\gamma_{кл}^2 = \frac{\sum_{l=1}^5 \left[K_{rl} - M(K_{rl}) \right]^2}{4 \left[M(K_{rl}) \right]^2} \quad (19)$$

$$M_{K_{rl}} = \frac{\sum_{l=1}^5 K_{rl}}{5} \quad (20)$$

6.5.17 Определяют дисперсию выходного сигнала, обусловленную средствами градуирования, на основе предельной погрешности, заданной в технической документации на ρ -е средство градуирования по формуле

$$\gamma_{сгр}^2 = \frac{\gamma_{предр}^2}{9} \quad (21)$$

6.5.18 Определяют общую аддитивную составляющую дисперсии выходного сигнала, обусловленную средствами градуирования по формуле

$$\gamma_{сг}^2 = \sum_{\rho=1}^{Nc} \gamma_{сгр}^2, \quad (22)$$

где Nc – число градуировочных средств

6.5.19 Определяют основную погрешность по формуле

$$\gamma = \pm \sqrt{\gamma_{г}^2 + \gamma_{сл}^2 + \gamma_{кл}^2 + \gamma_{сг}^2} \cdot 100, \quad (\%) \quad (23)$$

где $\pm = 3$ при доверительной вероятности 0,997.

Основная погрешность должна быть в пределах $\pm 2,5 \%$ от верхнего предела измерения при доверительной вероятности 0,997.

Нелинейность градуировочной характеристики должна быть в пределах: $\pm 15 \%$ для пределов измерения: $2,66 \cdot 10^3$; $5,32 \cdot 10^3$ Па (20, 40 мм рт.ст.); $\pm 5 \%$ для пределов измерения: $10,6 \cdot 10^3$; $21,2 \cdot 10^3$; $33,25 \cdot 10^3$; $61,2 \cdot 10^3$; $101,0 \cdot 10^3$; $133,0 \cdot 10^3$; $199,0 \cdot 10^3$ Па (80, 160, 250, 460, 760, 1000, 1500 мм рт.ст.).

6.6 Определение величины пульсации выходного напряжения

6.6.1 Определение величины пульсации выходного напряжения проводят в следующей последовательности:

- а) собирают схему в соответствии с рисунком 1 (без РА, РV);
- б) по откалиброванному осциллографу определяют величину пульсации выходного напряжения при $P=P_0$, $P=P_m$, $P=P_{атм}$.

Величина пульсации выходного напряжения не должна превышать 30 мВ.

6.7 Проверка приведенной аддитивной и мультипликативной чувствительностей к температуре, измерение сопротивления электрической изоляции при температуре минус 50, +50 °С

6.7.1 Проверку приведенной аддитивной и мультипликативной чувствительностей к температуре проводят в следующей последовательности:

- а) собирают схему в соответствии с рисунком 1 (без P1, PA);
- б) измеряют выходные сигналы с датчика при $P=P_M$ (U_M), $P=P_0$ (U_0) при температуре (25 ± 5) °С.
- в) помещают датчик с усилителем в камеру тепла и холода и проводят градуирование (прямой ход), последовательно подавая давление на датчик, равное (0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0) P_M при температурах минус 50; минус 25; 0; +25; +50 °С (или +50; +25; 0; минус 25; минус 50 °С).

Датчик с усилителем выдерживают при каждой температуре в течение 2 часов в выключенном состоянии.

г) при градуировании регистрируют значение выходного сигнала с датчика при различных температурах.

6.7.2 При температурах +50 °С, минус 50 °С, проводят проверку сопротивления изоляции по п.6.2.1 настоящей методики. Сопротивление электрической изоляции должно быть не менее 1 МОм.

6.7.3 Результаты измерений по п.6.7.1 заносят в таблицу 4.

6.7.4 Определяют среднюю приведенную аддитивную чувствительность к температуре окружающей среды в интервале:

от минус 50 до 0 °С по формуле

$$S_{ot} = \frac{\bar{S}_{ot}}{U_M} \quad (24)$$

от 0 до +50 °С по формуле

$$S'_{ot} = \frac{\bar{S}'_{ot}}{U_M}, \quad (25)$$

Таблица 4

Значение выходного сигнала при $t = (25 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$		Точки градуи- рова- ния, i	Давление в точке градуи- рования P_i	Значение выходного сигнала, В				
U_M	U_0			при температуре, $^\circ\text{C}$				
				минус 50	минус 25	0	25	50
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
		11						

где $\bar{S}_{ot}$ – средняя аддитивная чувствительность к температуре в интервале от минус 50 до 0 °C ;

$\bar{S}'_{ot}$ – средняя аддитивная чувствительность к температуре в интервале от 0 до 50 °C ;

$$\bar{S}_{ot} = \frac{\sum_{j=1}^2 S_{otj}}{2}, \quad (26)$$

$$\bar{S}'_{ot} = \frac{\sum_{j=1}^2 S'_{otj}}{2}, \quad (27)$$

S_{otj} , S'_{otj} – аддитивные чувствительности датчика к j –й температуре окружающей среды

$$S_{otj} = \frac{\theta_{tj} - \theta_{t(-50)}}{t_j - t_{(-50)}}, \quad (28)$$

$$S'_{otj} = \frac{\theta'_{tj} - \theta_{t_o}}{t_j - t_o}, \quad (29)$$

где θ_{tj} – нормированное значение начального сигнала, определенное по данным градуирования при j -м значении температуры окружающей среды в интервале от минус 50 до 0 °C;

θ'_{tj} – нормированное значение начального сигнала, определенное по данным градуирования при j -м значении температуры окружающей среды в интервале от 0 до 50 °C;

$\theta_{t(-50)}$ – нормированное значение начального сигнала, определенное по данным градуирования при j -м значении температуры окружающей среды, равной минус 50 °C;

θ_{t_0} – нормированное значение начального сигнала, определенное по данным градуирования при j-м значении температуры окружающей среды, равной 0 °C;

$$\theta_{tj} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U_{tji} \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} \left(U_{tji} \cdot P_i \right) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (30)$$

$$\theta'_{tj} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U'_{tji} \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} \left(U'_{tji} \cdot P_i \right) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (31)$$

$$\theta_{t(-50)} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U_{t(-50)i} \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} \left(U_{t(-50)i} \cdot P_i \right) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (32)$$

$$\theta_{t_0} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U_{t_0i} \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \sum_{i=0}^{10} \left(U_{t_0i} \cdot P_i \right) \cdot \sum_{i=0}^{10} P_i}{11 \sum_{i=0}^{10} P_i^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} P_i \right)^2} \quad (33)$$

6.7.5 Определяют среднюю приведенную мультипликативную чувствительность к температуре окружающей среды в интервале: от минус 50 до 0 °C по формуле

$$S_{kt} = \frac{\bar{S}_{kt}}{K_{Gr(-50)}} \quad (34)$$

от 0 до 50 °С по формуле

$$S'_{kt} = \frac{\bar{S}'_{kt}}{K_{Gro}}, \quad (35)$$

где

$$\bar{S}_{kt} = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^2 \frac{K_{Grj} - K_{Gr(-50)}}{t_j - t_{(-50)}} \quad (36)$$

$$\bar{S}'_{kt} = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^2 \frac{K_{Grj} - K_{Gro}}{t_j - t_o} \quad (37)$$

$K_{Gr(-50)}$ – значение коэффициента преобразования, определенное по данным градуирования при значении температуры окружающей среды, равной минус 50 °С;

K_{Gro} – значение коэффициента преобразования, определенное по данным градуирования при значении температуры окружающей среды, равной 0 °С;

K_{Grj} – значение коэффициента преобразования, определенное по данным градуирования при j-м значении температуры окружающей среды в интервале от минус 50 до 0 °С;

K'_{Grj} – значение коэффициента преобразования, определенное по данным градуирования при j-м значении температуры окружающей среды в интервале от 0 до 50 °С.

$$K_{Grj} = \frac{\sum_{i=0}^{10} U_{tji} \cdot Pi - \sum_{i=0}^{10} U_{tji} \cdot \sum_{i=0}^{10} Pi}{\sum_{i=0}^{10} Pi^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} Pi \right)^2} \quad (38)$$

$$K'_{\Gamma rj} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} U'_{tji} \cdot Pi - \sum_{i=0}^{10} U'_{tji} \cdot \sum_{i=0}^{10} Pi}{11 \sum_{i=0}^{10} Pi^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} Pi \right)^2} \quad (39)$$

$$K_{\Gamma r(-50)} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} U_{t(-50)i} \cdot Pi - \sum_{i=0}^{10} U_{t(-50)i} \cdot \sum_{i=0}^{10} Pi}{11 \sum_{i=0}^{10} Pi^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} Pi \right)^2} \quad (40)$$

$$K_{\Gamma ro} = \frac{11 \sum_{i=0}^{10} U_{toi} \cdot Pi - \sum_{i=0}^{10} U_{toi} \cdot \sum_{i=0}^{10} Pi}{11 \sum_{i=0}^{10} Pi^2 - \left(\sum_{i=0}^{10} Pi \right)^2} \quad (41)$$

Величины аддитивной и мультипликативной чувствительностей должны находиться в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование влияющего фактора	Средняя приведенная аддитивная чувстви- тельность, в пределах	Средняя при- веденная мультиплика- тивная чувст- вительность, в пределах
1	2	3
1 Температура от 0 до 50 °С	$\pm 4 \cdot 10^{-3}$ 1/°С	$\pm 4 \cdot 10^{-3}$ 1/°С
2 Температура от минус 50 до 0 °С		
для пределов измерения:		
$2,66 \cdot 10^3$; $2,66 \cdot 10^3$ Па (20, 40 мм рт.ст.)	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ 1/°С	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ 1/°С

Продолжение таблицы 3

1	2	3
для пределов измерения: $10,6 \cdot 10^3$; $21,2 \cdot 10^3$; $33,25 \cdot 10^3$; $61,2 \cdot 10^3$; $101,0 \cdot 10^3$; $133,0 \cdot 10^3$; $199,0 \cdot 10^3$ Па (80, 160, 250, 460, 760, 1000, 1500 мм рт.ст)	$\pm 4 \cdot 10^{-3}$ 1/°C	$\pm 6 \cdot 10^{-3}$ 1/°C

7 Обработка результатов измерения

7.1 Обработку результатов измерения проводят на ЭВМ, используя программу расчета метрологических характеристик датчика Вм 222 М 783.118.272-01 13 (МД).

8 Оформление результатов поверки

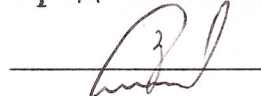
8.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 Поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007-94.

Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Старший научный сотрудник
32 ГНИИИ МО РФ

Представитель 2452 ПЗ

 С.Б.Зеликов

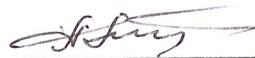


Представитель 2452 ПЗ

 С.Б.Зеликов

С.В. Скиткин

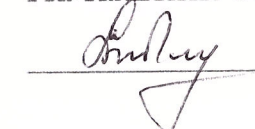
Начальник НИК-2

 А.Н.Трофимов

Начальник отдела 15

 К.Е.Балашов

Начальник НИЛ-203

 А.В.Куличков