

УТВЕРЖДАЮ



М.Е. Горшенин

2015г.

**Датчик давления частотный**

**Вм 1202**

**Методика поверки**

**Вм 2.832.021МП**

№ 62990-16

## Содержание

Введение . . . . .	3
1 Операции поверки . . . . .	3
2 Средства поверки . . . . .	3
3 Требования безопасности . . . . .	4
4 Условия поверки . . . . .	4
5 Подготовка к поверке . . . . .	5
6 Проведение поверки . . . . .	7
7 Оформление результатов поверки . . . . .	14
Приложение А Формы таблиц для регистрации результатов поверки . . . . .	15

## Введение

Настоящая методика по поверке распространяется на датчики давления частотные Вm 1202 (далее по тексту – датчики Вm 1202), предназначенные для измерения избыточного статического давления и давления нарастающего от 0 до  $0,95 \cdot P_n$  с временем не менее 0,1 с, при этом возможно наложение пульсации давления в диапазоне от 0 до 500 Гц амплитудой не более  $0,05 \cdot P_n$ . Межповерочный интервал 2 года.

### 1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Проверка внешнего вида, маркировки и определение массы датчика Вm 1202	6.1	да	да
2 Проверка начальной частоты выходного напряжения и ее девиации в НКУ	6.2	да	да
3 Определение коэффициентов градуировочной характеристики	6.3	да	да
4 Определение погрешности интерполяции градуировочной характеристики	6.4	да	да
5 Определение аддитивной и мультипликативной чувствительностей к воздействию температуры	6.5	да	да
6 Определение среднеквадратической погрешности в нормальных климатических условиях	6.6	да	да

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

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики
Омметр цифровой Щ 34	Диапазон измерений от 1 мОм до 1 ГОм, класс точности (0,02/0,005 – 0,5/0,1)
Тераомметр электронный Е6-13А	Диапазон измеряемых сопротивлений от $10^6$ до $10^{14}$ Ом, пределы основной допускаемой погрешности измерений сопротивления $\pm 2,5 \%$
Источник питания постоянного тока Б5-71/4м	Диапазон задаваемых напряжений от 0,2 В до 75 В, погрешность $\pm 0,5 \%$
Комбинированный прибор Ц-4360	Диапазон от 0 В до 600 В, погрешность $\pm 1,5 \%$
Прибор комбинированный цифровой Щ-300	Диапазон измерений от 0,01 Ом до 1 ГОм, класс точности (0,1/0,02 – 1,5/0,5)
Грузопоршневой манометр МП-60, МП-600, МП-2500	Диапазон измеряемых давлений от 1 кгс/см <sup>2</sup> до 2500 кгс/см <sup>2</sup> , класс точности 0,05

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равным или более высоким классом точности.

### 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 Все операции при проведении поверки, если нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях (НКУ):

- температура воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт.ст.).

Примечание – При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность не должна превышать 70%.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки испытательные установки, стенды, аппаратура и электроизмерительные приборы должны иметь формуляры (паспорта) и соответствовать стандартам или техническим условиям на них.

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

5.3 Поверку датчика, если в методике нет особых указаний, проводить в нормальных климатических условиях.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ С ДАТЧИКОМ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПОДАЧА НА ДАТЧИК НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ;
- ПОДКЛЮЧАТЬ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ К ВИЛКЕ РАЗЪЕМА ДАТЧИКА ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ;
- ПРИСОЕДИНЯТЬ И ОТСОЕДИНЯТЬ ДАТЧИК ОТ ПОДВОДЯЩИХ ДАВЛЕНИЕ МАГИСТРАЛЕЙ ПРИ НАЛИЧИИ В НИХ ДАВЛЕНИЯ;
- ПОПАДАНИЕ МАСЛА ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА В РАБОЧИЕ ПОЛОСТИ ДАТЧИКА НЕДОПУСТИМО!

5.4 Работать по ОСТ 92-1615-2013.

5.5 Предварительный прогрев контрольно-измерительных приборов должен соответствовать требованиям технических описаний и инструкций по эксплуатации на них.

5.6 Все операции поверки, если нет особых указаний, проводить с технологическим штуцером.

Установки датчика Вm 1202 на трубопровод при внутреннем уплотнении с моментом силы затяжки установочной и уплотнительной гаек ( $20 \pm 5$ ) Н·м и ( $40 \pm 5$ ) Н·м соответственно и после установки без трубопровода при наружном уплотнении с моментом затяжки ( $40 \pm 5$ ) Н·м для датчиков с пределом измерения до 16 МПа и ( $60^{+20}$ ) Н·м для датчиков с пределом измерения более 16 МПа.

5.7 В процессе поверки датчика менять средства измерений не рекомендуется.

5.8 Измерительные приборы перед измерениями должны быть прогреты в течение времени, указанного в инструкциях по эксплуатации на них.

5.9 Подачу давления осуществлять грузопоршневыми манометрами типа МП через разделитель сред спиртом сорта «Экстра» ГОСТ Р 55878-2013, при этом датчик располагать не менее чем на 0,2 м выше уровня присоединительного штуцера грузопоршневого манометра. В качестве разделителя сред использовать трубопроводы, выдерживающие внутреннее давление до 120 МПа.

Замену спирта производить после проведения 5-8 градуировок.

5.10 При отсутствии грузопоршневого манометра с грузами в МПа допускается испытание проводить на грузопоршневом манометре с грузами в кгс/см<sup>2</sup>, при этом значение задаваемого давления в каждой точке градуировочной характеристики должно быть в 10 раз больше. В дальнейшем при использовании результатов испытаний величину измеряемого давления необходимо перевести в единицу системы СИ (10 кгс/см<sup>2</sup> соответствуют 0,981 МПа).

5.11 Измерение параметров датчика проводить не ранее, чем через 5 мин после подачи напряжения питания. Определение метрологических характеристик проводить не ранее чем через 15 мин после подачи напряжения питания.

5.12 К работе с датчиками допускаются лица, знающие их устройство и ознакомившиеся с правилами техники безопасности, действующими на предприятии – изготовителе при работе с электроприборами и на установках высокого давления.

5.13 Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку изложения видов испытаний в таблице 1.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Проверка внешнего вида, маркировки и определение массы датчика Вм 1202

6.1.1 Проверку внешнего вида и маркировки датчиков Вм 1202 проводить визуальным осмотром с использованием чертежа Вм 2.832.021СБ.

6.1.2 Внешний вид датчиков Вм 1202 должен соответствовать требованиям чертежа Вм 2.832.021СБ.

Внешний осмотр датчика Вм 1202 производить следующим образом:

Проверить:

- отсутствие механических повреждений (вмятин, забоин, царапин) и следов коррозии на датчике;

- целостность кабельной перемычки;

- отсутствие влаги и загрязнений на корпусе, штепсельном разъеме, заглушках;

- резьбу штуцера М12×1-6g на длине 18 мм с помощью калибров:

- кольцо 8211-0056 6g ГОСТ 17763-72;

- кольцо 8211-1056 6g ГОСТ 17764-72;

- состояние резьбы разъема.

На поверхности датчика допускается:

- наличие цветов побежалости от сварки согласно ОСТ 92-1114-80 на наружной поверхности корпуса струнного преобразователя и усилителя;

- наличие на корпусе струнного преобразователя следов проверки на твердость;

- наличие следов от раковин на резьбе штуцера глубиной менее 0,3 мм согласно ОСТ 92-1114-80;

- на деталях из прессматериала АГ-4В пятна, разводы различного цвета; наличие следов клея ВК-9, не выступающих за пределы поверхности, в соответствии с ОСТ 92-1616-74.

Не допускается:

- срывы и забоины резьбы разъема и резьбы штуцера;

- наличие рисок, забоин, вмятин на уплотнительной поверхности штуцера;

- нарушение целостности кабельной перемычки;

- на деталях из прессматериала АГ-4В забоины, царапины, выкрашивания, сколы глубиной свыше 0,1 мм.

6.1.3 При проверке маркировки руководствоваться следующими требованиями.

На корпусе усилителя должна быть маркировка:

- шифр датчика,
- обозначение предела измерений, МПа,
- заводской номер;
- знак защиты от статического электричества (СЭ).

На преобразователе:

- технологический номер,
- обозначение предела измерений.

6.1.4 Определение массы датчика Вm 1202 проводить методом прямого взвешивания на весах РН10Ц13У.

Масса датчика Вm 1202 должна быть не более

0,32 кг – для датчиков с длиной кабельной перемычки  $(1500 \pm 150)$  мм;

0,3 кг – для всех остальных датчиков.

6.1.5 Результаты проверок записать в таблицу по форме таблицы А.1.

6.2 Проверка начальной частоты выходного напряжения и ее девиации в НКУ

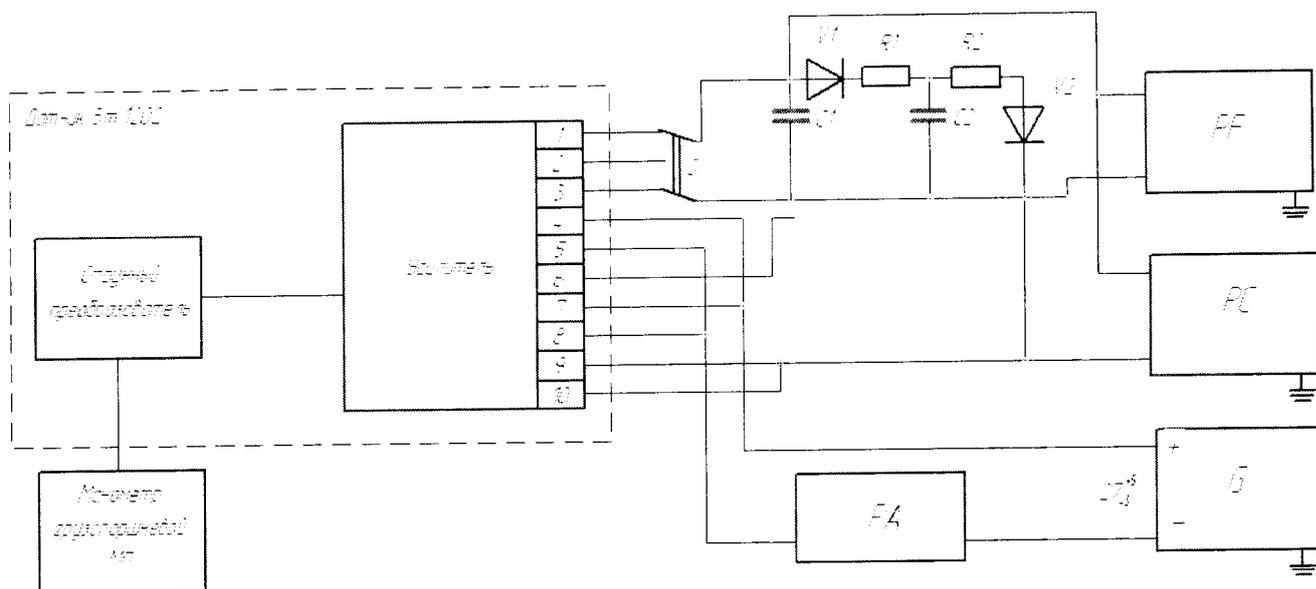
6.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

6.2.2 Измерить с помощью частотомера РF значение частоты  $f_0$  между контактами 1 и 3 или 2 и 6 при напряжении питания  $(27 \pm 0,3)$  В и значении измеряемого параметра  $P = 0$ .

6.2.3 Повторить испытание по п.6.3.2 при давлении  $P = P_n$ .

6.2.4 Определить изменение частоты (девиацию) выходного напряжения по формуле

$$\Delta f_n = f_n - f_0 \quad (1)$$



- R1 – резистор С2-29В-0,125-619 Ом ± 1 %-1,0-А ОЖО.467.099 ТУ;  
 R2 – резистор С2-29В-0,125-361 Ом ± 1 %-1,0-А ОЖО.467.099 ТУ;  
 C1, C2 – конденсаторы К10-17-1а-М47-3300 пФ ± 10 %-В ОЖО.460.107 ТУ;  
 V1, V2 – диоды 2Д510А ТТЗ.362.096 ТУ;  
 S – тумблер МТЗ ОЮО.360.016 ТУ

Примечание: Допускается замена указанных электрорадиоизделий на другие с идентичными параметрами (конденсаторы – кроме электролитических).

- G – источник питания постоянного тока Б5-71/4м ТУ РБ 100694318ю001-2001;  
 PA – прибор комбинированный Ц4360 ТУ 25-04.2390-77;  
 PF – частотомер электронно-счётный ЧЗ-38 ЕЭ2.721.087ТУ;  
 PC – осциллограф универсальный С1-68 И22.044.053ТУ

Рисунок 1 - Схема для проверки датчика Vm 1202

Датчик считается выдержавшим испытание, если значения частоты выходного напряжения и девиации:

- частота выходного сигнала в нормальных климатических условиях и при давлении  $P = 0$   $f_0 = (15000 \pm 600)$  Гц;

- при воздействии номинального давления согласно диапазону измерений изменение частоты выходного сигнала в нормальных климатических условиях должно составлять  $\Delta f_n = (6000 \pm 1100)$  Гц.

### 6.3 Определение коэффициентов градуировочной характеристики

6.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

6.3.2 Измерить значение частот выходного сигнала с датчика при напряжении питания  $(27 \pm 0,3)$  В и значениях измеряемого давления в соответствии с таблицей 3.

В каждой измеряемой точке регистрацию частоты выходного напряжения производить не менее трех раз с интервалом не более 20 с.

6.3.3 Выдержать датчик под давлением, равным пределу измерения в течение 0,5 – 1 мин, после чего записать значение частоты выходного напряжения;

6.3.4 Последовательно разгрузить датчик, проходя по тем же точкам, регистрируя значения частоты выходного напряжения с датчика;

6.3.5 Повторить последовательно работы по пп.6.3.2, 6.3.3, 6.3.4.

Таблица 3

Предел измерения, МПа	Значение измеряемого давления в точках градуировочной характеристики, МПа										
	номер градуировочной точки										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,5	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
4	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
5,6	0	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,5	5	5,6
8	0	1	2	3	3	4	5	5	6	7	8
16	0	2	3	5	7	8	9	11	13	15	16
22	0	2	4	6	9	11	14	16	18	20	22
30	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
45	0	5	10	15	20	23	25	30	35	40	45
60	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

6.3.6 Подсчитать среднее за два цикла значение частоты выходного напряжения для прямого и обратного хода в каждой точке градуировочной характеристики и определить разность между последующими значениями и значениями частоты в каждой точке градуировочной точке по формуле

$$\Delta f_i' = f_{(i+1)ср.} - f_{iср.} \quad (2)$$

Найти отношение  $\frac{\Delta f_i'}{\Delta P_i}$ ,

где  $\Delta P_i$  – приращение давления в каждой точке градуировочной характеристики

$$\Delta P_i = P_{(i+1)} - P_i \quad (3)$$

Отношение  $\frac{\Delta f_i'}{\Delta P_i}$  в каждой градуировочной точке при увеличении давления должно уменьшаться.

6.3.7 Подсчитать коэффициенты А и В с точностью до пяти значащих после запятой цифр из уравнения  $P_i = A \cdot (\Delta f_i^2) + B \cdot (\Delta f_i)$  градуировочной характеристики по следующим формулам

$$B = \frac{P_H \cdot (\Delta f_{5ср.})^2 - P_5 \cdot (\Delta f_{Hср.})^2}{\Delta f_{5ср.} \cdot \Delta f_{Hср.} \cdot (\Delta f_{5ср.} - \Delta f_{Hср.})} \quad (4)$$

$$A = \frac{P_5 - B \cdot \Delta f_{5\text{ср.}}}{(\Delta f_{5\text{ср.}})^2} \quad (5)$$

где  $P_n$  – номинальное значение измеряемого давления, соответствующее 10-му номеру градуировочной точки таблицы 4.11;

$P_5$  – значение измеряемого давления, соответствующее 5-му номеру градуировочной точки таблицы 4.11;

$\Delta f_{5\text{ср.}}$ ,  $\Delta f_{\text{нср.}}$  – среднее за два цикла изменение частоты выходного напряжения с датчика для прямого и обратного хода соответственно при  $P_5$  и  $P_n$ .

$$\Delta f_{5\text{ср.}} = f_{5\text{ср.}} - f_{\text{оср.}} \quad (6)$$

$$\Delta f_{\text{нср.}} = f_{\text{нср.}} - f_{\text{оср.}} \quad (7)$$

$$f_{\text{о.ср.}} = \frac{\sum_{j=1}^4 f_{\text{о}j}}{4}; \quad f_{5\text{.ср.}} = \frac{\sum_{j=1}^4 f_{5j}}{4}; \quad f_{\text{н.ср.}} = \frac{\sum_{j=1}^4 f_{\text{н}j}}{4} \quad (8)$$

где  $f_{\text{о}j}$ ;  $f_{5j}$ ;  $f_{\text{н}j}$  – значения частот выходного напряжения с датчика для прямого и обратного хода в двух циклах нагружения соответственно при давлении  $P = P_0$ ;  $P = P_5$ ;  $P = P_n$ ;

$j$  – число измерений в  $i$ -й точке.

6.3.8. Проверить достоверность заносимых в формуляр коэффициентов  $A$ ,  $B$  и начальной частоты  $f_{\text{оф}}$ , используя данные предыдущей градуировки, следующим образом:

а) определить поправку  $C$  по формуле

$$C = A \cdot \Delta f_{\text{оп}}^2 + B \cdot \Delta f_{\text{оп}} \quad (9)$$

где  $A$ ,  $B$  – значения коэффициентов градуировочной характеристики, заносимые в формуляр;

$\Delta f_{\text{оп}}$  – изменение средней начальной частоты предыдущей градуировки относительно начальной частоты ( $f_{\text{оф}}$ ), заносимой в формуляр

$$\Delta f_{\text{оп}} = f_{\text{оп}} - f_{\text{оф}} \quad (10)$$

б) определить с учетом поправки  $C$  расчетное давление  $P_i$ , используя частоты предыдущей градуировки, соответствующие давлению  $P = P_5$  и  $P = P_n$  по формуле

$$P_i = A \cdot \Delta f_{\text{ип}}^2 + B \cdot \Delta f_{\text{ип}} - C \quad (11)$$

где  $\Delta f_{\text{ип}}$  – изменение среднего значения частоты выходного напряжения с датчика предыдущей градуировки при давлении  $P = P_5$  и  $P = P_n$  относительно  $f_{\text{оф}}$

$$\Delta f_{\text{ип}} = f_{5\text{п}} - f_{\text{оф}} \quad \text{-- для давления } P = P_5 \quad (12)$$

$$\Delta f_{\text{ип}} = f_{\text{нп}} - f_{\text{оф}} \quad \text{-- для давления } P = P_n \quad (13)$$

в) определить погрешность измерения по формуле

$$\delta_{\text{и}} = \pm \frac{\sum_{i=1}^2 |P_i - P_{\text{д}}|}{2 \cdot P_n} \cdot 100 \quad (14)$$

где  $P_{\text{д}}$  – действительное значение контрольного давления по грузопоршневому манометру. Погрешность измерения не должна быть более  $\pm 0,15 \%$ .

#### 6.4 Определение погрешности интерполяции градуировочной характеристики

6.4.1. Абсолютное значение погрешности интерполяции в каждой точке градуировочной характеристики определить с точностью до четырех значащих цифр после запятой по следующей формуле

$$\delta P_i = \left( A \cdot \Delta f_{\text{иср.}}^2 + B \cdot \Delta f_{\text{иср.}} \right) - P_i \quad (15)$$

где  $\Delta f_{\text{иср.}}$  – среднее за два цикла изменение частоты выходного напряжения для прямого и обратного хода при  $P_i$  значении измеряемого давления

$$\Delta f_{\text{иср.}} = f_{\text{иср.}} - f_{\text{оср.}} \quad (16)$$

6.4.2. Погрешность интерполяции градуировочной характеристики датчика определить с точностью до трех значащих цифр после запятой по формуле

$$\gamma_{\text{и}} = \pm \frac{\sum_{i=1}^{10} |\delta P_i|}{10 \cdot P_n} \cdot 100 \% \quad (17)$$

Значение погрешности интерполяции градуировочной характеристики датчика должна находиться в пределах  $\pm 0,25 \%$  от предела измерения.

6.5. Определение аддитивной и мультипликативной чувствительностей к воздействию температуры

6.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1 и при температуре окружающей среды и напряжении питания  $(27 \pm 0,3)$  В измерить частоту выходного напряжения при значениях измеряемого параметра  $P = 0$  и  $P = P_n$  ( $f_0$  и  $f_n$ ).

6.5.2 Поместить датчик в термокамеру с температурой в ней минус  $(50 \pm 3)$  °С и выдерживать в течение 2 часов в выключенном состоянии.

6.5.3 Проверить работоспособность датчика при напряжении питания ( $24_{-0,3}$ ) В (при включении должно наблюдаться надежное возбуждение струны), затем установить напряжение питания ( $27 \pm 0,3$ ) В и замерить частоту выходного напряжения датчика при значениях измеряемого параметра  $P = 0$  и  $P = P_H$ ;

6.5.4 Выдержать датчик в нормальных климатических условиях до принятия им температуры окружающей среды. Считается, что датчик принял температуру окружающей среды, если за последние 5 мин частота выходного напряжения колеблется относительно  $f_0$  в пределах  $\pm 5$  Гц;

6.5.5 Замерить частоту выходного напряжения при  $P = 0$  и  $P = P_H$ ;

6.5.6 Поместить датчик в камеру с температурой в ней ( $50 \pm 3$ ) °С и выдержать его в выключенном состоянии в течение 2 ч;

6.5.7 Подать напряжение питания ( $32^{+0,3}$ ) В и выдержать датчик в течение 5 мин. Установить напряжение питания  $27 \pm 0,3$  В и замерить частоту выходного напряжения датчика при значениях измеряемого параметра  $P = 0$  и  $P = P_H$ ;

6.5.8 Выдержать датчик в нормальных условиях до принятия им температуры окружающей среды и замерить частоту выходного напряжения при  $P = 0$ ;

6.5.9 Определить значения аддитивных  $S'_0$  и  $S''_0$  и мультипликативных  $S'_K$  и  $S''_K$  чувствительностей датчика к воздействию температуры минус 50 и 50 °С.

6.5.10 Значение аддитивной чувствительности к воздействию влияющей величины с учетом знака определить с точностью до двух значащих цифр после запятой по формуле:

$$S'_0 = \frac{f'_0 - f_0}{\Delta t} \quad (18)$$

где  $f_0, f'_0$  – значения начальной частоты выходного сигнала до и при воздействии температуры от минус 50 до 50 °С;

$\Delta t$  – значение величины изменения температур с учетом знака.

$$\Delta t = |t - t_0| \quad (19)$$

$t_0 = 25^0$ ,  $t$  – значения температуры до и при испытании.

6.5.11 Значение мультипликативной чувствительности к воздействию температуры определить с учетом знака с точностью до двух значащих цифр после запятой по формуле:

$$S'_K = \frac{\Delta f'_H - \Delta f_H}{\Delta d} \quad (20)$$

где  $\Delta f_H, \Delta f'_H$  – изменение частоты выходного сигнала с датчика при  $P = P_H$  до и при воздействии температуры соответственно.

$$\Delta f_n = f_n - f_o \quad (21)$$

$$\Delta f'_n = f'_n - f'_o \quad (22)$$

где  $f_n, f'_n$  – значение частоты при  $P = P_n$  до и при воздействии температуры;  
 $f_o, f'_o$  – значение частоты при  $P = 0$  до и при воздействии температуры.

Значения аддитивных чувствительностей  $S_o^{t'}$  и  $S_o^{t''}$  должны быть в пределах  $\pm 5,0 \text{ Гц}^{\circ}\text{С}$ ;  
 мультипликативных чувствительностей  $S_K^{t'}$  и  $S_K^{t''}$  должны быть в пределах  $\pm 1,5 \text{ Гц}^{\circ}\text{С}$ .

6.6 Определение среднеквадратической погрешности в нормальных климатических условиях

6.6.1 Среднеквадратическую погрешность в нормальных климатических условиях определить по следующей формуле:

$$\delta_n = \pm \frac{100}{\Delta f_{\text{нсп}}} \sqrt{(S_o^v \cdot \sigma_{\text{вн}})^2 + (\gamma_{\text{в}}^2 + \gamma_{\text{пр.}}^2) \cdot \Delta f_{\text{нсп}}^2 + \sum (S_K^d \cdot \sigma_d)^2}, \% \quad (23)$$

$$\sum (S_K^d \cdot \sigma_d)^2 = \left( \frac{S_K^{t'} + S_K^{t''}}{2} \cdot \sigma_{\text{тн}} \right)^2 + (S_K^d \cdot \sigma_{\text{дн}})^2 + (S_K^m \cdot \sigma_{\text{мн}})^2 + (S_K^v \cdot \sigma_{\text{вн}})^2 \quad (24)$$

В формулах 23 и 24 среднеквадратические отклонения влияющих величин для нормальных условий эксплуатации:

$\sigma_{\text{тн}} = 3,33 \text{ }^{\circ}\text{С}$  – температуры;

$\sigma_{\text{дн}} = 0,00133 \text{ МПа}$  – давление окружающей среды;

$\sigma_{\text{мн}} = 10 \text{ Н}\cdot\text{м}$  – для диапазонов 16 МПа включительно и 18 Н·м для диапазонов свыше 16 МПа – момента силы затяжки;

$\sigma_{\text{вн}} = 0,1 \text{ В}$  – нестабильности напряжения питания;

$\gamma_{\text{в}}$  – относительное значение погрешности от вариации градуировочной характеристики;

$\gamma_{\text{пр.}} = 0,0005$  – погрешность средств градуировки.

При подсчете  $\delta_n$  брать значения  $S_K^d = 37,5 \text{ Гц} / \text{МПа}$ ,  $S_K^m = 0,18 \text{ Гц} / \text{Н}\cdot\text{м}$ .

6.7.2 Приведенная к номинальному значению давления среднеквадратическая погрешность в нормальных условиях должна находиться в пределах  $\pm 0,15 \%$ .

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

## Приложение А

## Формы таблиц для регистрации результатов поверки

Таблица А.1

Датчик Вm 1202 зав. №

Наименование параметра	Требование ТУ	Действительное состояние				
		Заводской номер				
Внешний вид						
Маркировка						
Масса, кг, не более						

Таблица А.2 – Результаты определения градуировочной характеристики датчика

№ точки градуирова- ния, $i$	Давление в точке градуирова- ния, $P_i$ , МПа	Значение выходного сигнала, единиц				Среднеквадра- тическая погрешность, %
		1 цикл		2 цикл		
		$K_{j_1}^M$	$K_{j_1}^B$	$K_{j_1}^M$	$K_{j_1}^B$	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$						