

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311769

пр. Мира, д. 37, г. Саров, Нижегородская обл., 607188
Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232
E-mail: nio30@olit.vniief.ru

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИ СИ,
главный метролог
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



В.К. Дарымов

«24» 02 2021

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ 5V

Методика поверки

5V200 МП

Содержание

1	Общие положения.....	3
2	Перечень операций поверки средства измерений.....	3
3	Требования к условиям проведения поверки.....	3
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6	Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7	Внешний осмотр средства измерений.....	5
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
9.1	Проверка верхнего предела измерений, пределов допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, номинального значения коэффициента преобразования с отклонением и полярности выходного сигнала	6
9.2	Проверка отклонения действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала	8
10	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	9
11	Оформление результатов поверки.....	9
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте методики поверки.....	10
	Приложение Б (справочное) Выбор эталонов для поверки датчиков с учетом критериев достоверности поверки.....	11

1 Общие положения

1.1 Методика поверки 5V200 МП (далее – МП) распространяется на датчики динамического давления 5V (далее – датчики), выпускаемые по техническим условиям ГТБВ.406231.200 ТУ, и предназначенные для измерений переменного, в том числе импульсного, давления жидких и газообразных сред.

1.2 МП устанавливает методику первичной и периодической поверок датчиков методом прямых измерений с использованием рабочих эталонов по ГОСТ Р 8.801 и МИ 1710. Первичной поверке датчики подвергают при выпуске из производства и после ремонта.

1.3 МП разработана в соответствии с требованиями приложения № 3 к приказу Минпромторга России от 28 августа 2020 г. № 2907 с учетом рекомендаций ГОСТ Р 8.973.

1.4 Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП, приведен в приложении А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Проверка верхнего предела измерений, пределов допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, номинального значения коэффициента преобразования с отклонением и полярности выходного сигнала	9.1	да	да
4 Проверка отклонения действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала	9.2	нет	да

2.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшую поверку не проводят, и результаты оформляют в соответствии с 11.4.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 °С до 25 °С
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа
- напряжение питающей сети 220_{-33}^{+22} В
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц

3.2 Вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, при проведении поверки должны отсутствовать.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают сотрудников, аттестованных в качестве поверителя в установленном порядке, изучивших МП и эксплуатационные документы на применяемые средства поверки.

4.2 Сотрудники, аттестованные в качестве поверителей, должны иметь группу по электробезопасности не ниже III.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют рабочие эталоны по ГОСТ Р 8.801 и МИ 1710 (далее – эталоны) и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень эталонов и СИ, применяемых при поверке

Требуемая характеристика	Наименование эталона, СИ (рег. номер в ФИФ ОЕИ)	Основные метрологические характеристики эталона, СИ
Диапазон воспроизведения импульсного давления от 0,2 до 1000 кПа	Эталон единицы импульсного давления в диапазоне значений от 1 до 1000 кПа, рег. № 3.АЗД.0312.2015, в составе: установки импульсного давления Импульс-1 (рег. № 55429-13)	ПГ ¹⁾ ± 0,25 % в диапазоне от 1,0 до 12,5 кПа включ.; ПГ ± 0,1 % в диапазоне св. 12,5 до 1000 кПа; длительность переднего фронта от 0,5 до 5,0 мс
Диапазон воспроизведения импульсного давления от 0,1 до 25 МПа	Эталон единицы импульсного давления 1 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 25 МПа, рег. № 3.АЗД.0313.2015, в составе: установки импульсного давления Импульс-2 (рег. № 58891-14)	ПГ ± 0,05 % ВПИ ²⁾ в диап. от 0,1 до 2,5 МПа включ.; ПГ ± 0,05 % в диапазоне св. 2,5 до 25 МПа; длительность переднего фронта от 0,5 до 5,0 мс
Диапазон воспроизведения импульсного давления от 6 до 600 МПа	Эталон единицы импульсного давления в диапазоне значений от 6 до 600 МПа, рег. № 3.АЗД.0389.2016, в составе: установки импульсного давления Импульс-4	ПГ ± (0,4...1,0) %; длительность переднего фронта от 0,5 до 5,0 мс
Питание датчика: - по току от 2 до 20 мА; - по напряжению от 15 до 30 В	Усилитель измерительный АР5100 (рег. № 39864-08)	Режим питания датчика: - напряжение (24 ± 2) В, - ток (3,6 ± 0,3) мА
Диапазон измерений выходного сигнала датчика от 0,01 до 6 В	Анализатор спектра А17-У2 (рег. № 24718-03)	ВПИ ²⁾ 7 В; частота от 0,03 до 9·10 ³ Гц; ПГ ± (0,005·U + 0,5) мВ
¹⁾ ПГ – пределы допускаемой относительной (приведенной или абсолютной) погрешности; ²⁾ ВПИ – верхний предел измерений		

5.2 Для контроля условий поверки применяют СИ, приведенные в таблице 3.

5.3 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемые диапазоны и точность измерений.

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых для контроля условий поверки

Требуемая характеристика (условия поверки)	Наименование СИ	Основные метрологические характеристики СИ
Температура окружающего воздуха от 18 °С до 25 °С	термогигрометр модели 1620A DewK	ПГ ± 0,25 °С
Относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %		ПГ ± 2 %
Атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа	Барометр-анероид БАММ-1	ПГ ± 200 Па
Напряжение питающей сети 220_{-33}^{+22} В	Мультиметр 34401А	ПГ ± 0,64 В
Частота питающей сети (50 ± 1) Гц		ПГ ± 0,001 Гц

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки выполняют все требования безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации (РЭ) на датчик, эталоны и СИ, применяемые при поверке.

6.2 При выполнении работ с датчиком руководствуются «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденными приказом Минтруда России № 903н от 15 декабря 2020 года.

6.3 Меры по электробезопасности при подготовке и проведении поверки датчика должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

6.4 Установку (снятие) датчика на объекте поверки проводят в отсутствие давления и при отключенном электрическом питании датчика.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре датчика проверяют отсутствие видимых повреждений:

- целостность корпуса датчика;
- состояние поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, задиров).

7.2 При внешнем осмотре проверяют также наличие маркировки, четкость обозначений, соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации.

7.3 При наличии дефектов поверку проводят только после их устранения. Если дефекты устранить не возможно, датчик бракуют.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки датчик выдерживают не менее 3 ч при температуре, приведенной в 3.1.

8.2 Все средства поверки перед поверкой датчика включают и прогревают в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на них.

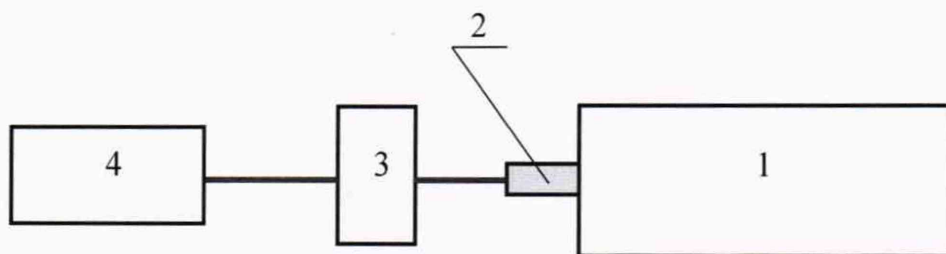
8.3 При опробовании проверяют работоспособность датчика. Работоспособность проверяют одиночным легким надавливанием пальцем на мембрану датчика, регистрируя на экране анализатора спектра А17-У2 изменение выходного сигнала.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка верхнего предела измерений, пределов допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, номинального значения коэффициента преобразования с отклонением и полярности выходного сигнала

9.1.1 Проверку верхнего предела измерений, пределов допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, номинального значения коэффициента с отклонением и полярности выходного сигнала проводят на эталонах согласно таблице 2.

9.1.2 Собрать схему внешних электрических соединений согласно рисунку 1. Включить и прогреть измерительные приборы согласно РЭ на них.



- 1 – установка импульсного давления Импульс-1, Импульс-2 или Импульс-4;
- 2 – датчик динамического давления 5V;
- 3 – усилитель измерительный AP5100;
- 4 – анализатор спектра A17-U2.

Рисунок 1 – Схема проверки пределов допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, номинального значения коэффициента преобразования с отклонением и полярности выходного сигнала

9.1.3 Подать на датчик избыточное давление с фиксированным уровнем $P_1 = 0,2 \cdot P_{\text{впн}}$. На установке Импульс-1 давление создать с помощью насоса СРР 30 и контролировать преобразователями давления D-10. На установке Импульс-2 давление создать и контролировать с помощью грузопоршневого манометра МП-250. На установке Импульс-4 давление создать с помощью рычажного насоса и контролировать датчиками избыточного давления AP1702-60, AP1702-100, AP1702-160 или AP1702-250.

9.1.4 Произвести сброс избыточного давления до нуля (до атмосферного давления) на установке Импульс-1 с помощью прорыва мембраны, на установке Импульс-2 с помощью электромагнитного клапана, на установке Импульс-4 с помощью вентиля.

9.1.5 Выходной сигнал ("ступеньку" давления) U_1 , В, приведенный на рисунке 2, регистрировать на экране анализатора спектра A17-U2. Результаты измерений занести в таблицу 4.

9.1.6 Операции по 9.1.3 – 9.1.5 выполнить не менее трех раз.

9.1.7 Среднее арифметическое значение выходного сигнала \bar{U}_i , В, рассчитать по формуле (1) и занести в таблицу 4

$$\bar{U}_i = \frac{\sum_{n=1}^3 U_i^n}{3} . \quad (1)$$

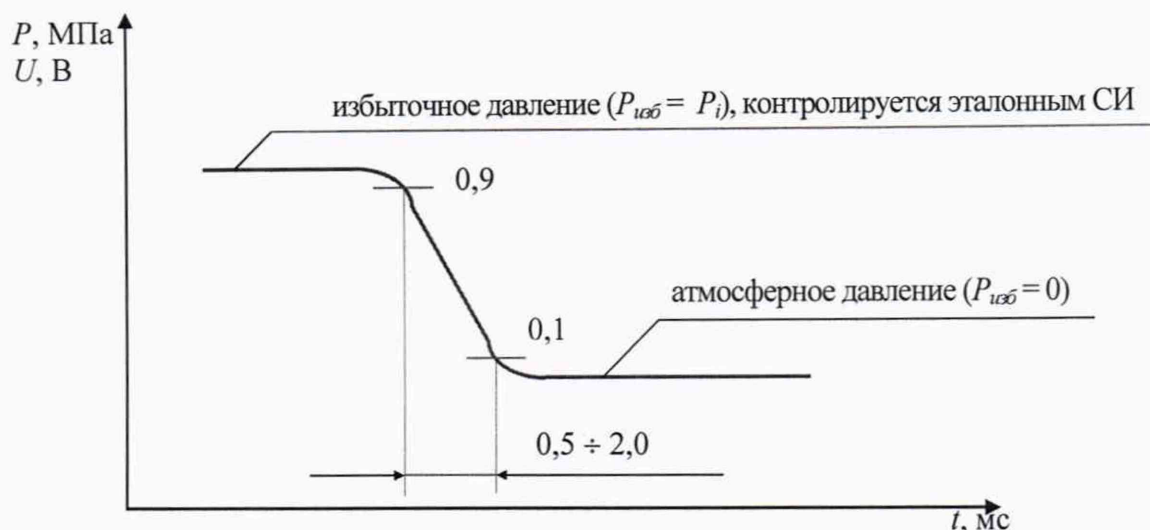


Рисунок 2 – "Ступенька" давления от избыточного до атмосферного

9.1.8 Коэффициент преобразования датчика K_i , В/МПа, рассчитать по формуле (2) и полученное значение занести в таблицу 4

$$K_i = \frac{\bar{U}_i}{P_i} \quad (2)$$

9.1.9 Операции по 9.1.3 – 9.1.8 выполнить для давлений $P_2 = 0,4 \cdot P_{\text{ВПИ}}$, $P_3 = 0,6 \cdot P_{\text{ВПИ}}$, $P_4 = 0,8 \cdot P_{\text{ВПИ}}$ и $P_5 = P_{\text{ВПИ}}$.

9.1.10 Действительное (среднее квадратическое) значение коэффициента преобразования датчика K , В/МПа, рассчитать по формуле (3) и занести в таблицу 4

$$K = \frac{\sum_{i=1}^5 \bar{U}_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^5 P_i^2} \quad (3)$$

Таблица 4 – Результаты измерений

Параметры	Номер измерений n	Задаваемое импульсное давление P_i , МПа					Действительное значение коэффициента преобразования K , В/МПа
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	
Выходной сигнал U_i , В	1						
	2						
	3						
	Ср.						
Коэффициент преобразования K_i , В/МПа							
Основная погрешность γ_i , %							

9.1.11 Основную погрешность γ_i , %, на каждом уровне задаваемого импульсного давления рассчитать по формуле (4) и занести в таблицу 4

$$\gamma_i = \frac{\bar{U}_i - K \cdot P_i}{K \cdot P_5} \cdot 100 \quad (4)$$

9.1.12 Датчик считать выдержавшим испытания, если:

- действительное значение коэффициента преобразования находится в пределах:

а) (80 ± 20) В/МПа для модификаций 5V101ТА-0,6, 5V101ТВ-0,6;

б) (8 ± 2) В/МПа для модификаций 5V101ТА-6, 5V101ТВ-6, 5V110ТА-6, 5V110ТВ-6;

в) $(0,8 \pm 0,2)$ В/МПа для модификаций 5V101ТА-60, 5V101ТВ-60;

г) $(0,20 \pm 0,05)$ В/МПа для модификаций 5V101ТА-250, 5V101ТВ-250;

д) $(0,08 \pm 0,02)$ В/МПа для модификаций 5V110ТА-600, 5V110ТВ-600;

е) $(0,050 \pm 0,012)$ В/МПа для модификаций 5V110ТА-1000, 5V110ТВ-1000;

ж) $(0,030 \pm 0,008)$ В/МПа для модификаций 5V110ТА-1600, 5V110ТВ-1600;

и) $(0,020 \pm 0,005)$ В/МПа для модификаций 5V110ТА-2500, 5V110ТВ-2500;

- полярность выходного сигнала положительная (выходной сигнал соответствует рисунку 2);

- модуль основной погрешности $|\gamma_i|$, приведенной к верхнему предел измерений, на каждом уровне измерений импульсного давления удовлетворяет неравенству

$$|\gamma_i| \leq \gamma_k \cdot \gamma \quad (5)$$

где γ_k – абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности датчика, определенное в соответствии с требованиями МИ 187 и МИ 188 по приложению Б:

а) $\gamma_k = 0,91$ для модификаций 5V101ТА-0,6, 5V101ТВ-0,6, 5V101ТА-6, 5V101ТВ-6, 5V110ТА-6 и 5V110ТВ-6, поверяемых на установке Импульс-1;

б) $\gamma_k = 0,93$ для модификаций 5V101ТА-60, 5V101ТВ-60, 5V101ТА-250 и 5V101ТВ-250, поверяемых на установке Импульс-2;

в) $\gamma_k = 0,82$ для модификаций 5V110ТА-600, 5V110ТВ-600, 5V110ТА-1000, 5V110ТВ-1000, 5V110ТА-1600, 5V110ТВ-1600, 5V110ТА-2500 и 5V110ТВ-2500, поверяемых на установке Импульс-4;

γ – предел допускаемой основной погрешности датчика, $\pm 2,5$ % ВПИ.

9.2 Проверка отклонения действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала

9.2.1 Проверку отклонения действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала проводят только при периодической поверке.

9.2.2 Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала $\gamma_{кп}$, %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{кп} = \frac{K - K_{п}}{K_{п}} \cdot 100, \quad (6)$$

где K – действительное значение коэффициента преобразования по 9.1.10, В/МПа;

$K_{п}$ – паспортное (по результатам предыдущей поверки) значение коэффициента преобразования, В/МПа.

9.2.3 Датчик признают годным, если отклонение действительного значения коэффициента преобразования от паспортного значения в течение межповерочного интервала $K_{п}$ не более 2,5 %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Для подтверждения соответствия датчика установленным метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 9.

10.2 Датчик считают соответствующим установленным метрологическим требованиям при положительных результатах испытаний, приведенных в пунктах 9.1.12 и 9.2.3.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Оформление результатов поверки проводят в соответствии с действующими нормативными документами. Протокол поверки оформляют в произвольной форме с учетом требований системы менеджмента качества организации, проводившей поверку.

11.2 Сведения о результатах поверки в целях ее подтверждения передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

11.3 По заявлению владельца положительные результаты поверки датчика удостоверяют свидетельством о поверке и (или) записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

11.4 На датчик, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин. Датчик к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Приложение А
(справочное)

**Перечень документов, на которые даны ссылки
в тексте методики поверки**

Обозначения	Наименование
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 8.801-2012	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для частот от $5 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10^6$ Па
ГОСТ Р 8.973-2019	ГСИ. Национальные стандарты на методики поверки. Общие требования к содержанию и оформлению
ГТБВ.406231.200 ТУ	Датчики динамического давления 5V. Технические условия
МИ 1710-87	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного импульсного давления в диапазоне $1 \cdot 10^6 \div 2 \cdot 10^8$ Па при длительности фронта импульса от $2 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ с
МИ 187-86	Методические указания. ГСИ. Достоверность и требования к методикам поверки средств измерений
МИ 188-86	Методические указания. ГСИ. Средства измерений. Установление значений параметров методик поверки
Приложение № 3 к приказу Минпромторга России от 28 августа 2020 г. № 2907	Требования к методикам поверки средств измерений
Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
ПУЭ	Правила устройства электроустановок

Приложение Б (обязательное)

Выбор эталонов для поверки датчиков с учетом критериев достоверности поверки

Б.1 При выборе эталонов для поверки датчиков в соответствии с требованиями МИ 187 и МИ 188 устанавливают следующие критерии и параметры поверки:

$P_{\text{бам}}$ – наибольшая вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного экземпляра датчика, $P_{\text{бам}} = 0,20$;

$(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}}$ – отношение наибольшего возможного модуля основной погрешности экземпляра датчика, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности датчика, $(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}} = 1,25$;

m – число проверяемых точек в диапазоне измерений датчика, $m \geq 5$;

n – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из проверяемых точек, $n \geq 3$;

$\gamma_{\text{к}}$ – абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности датчика;

$\alpha_{\text{р}}$ – отношение предела допускаемой погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика.

Примечание – Значения $\gamma_{\text{к}}$ и $\alpha_{\text{р}}$ выбирают по таблице Б.1, взятой из МИ 188.

Таблица Б.1 – Значения параметра $\gamma_{\text{к}}$ (числитель) и критерия $(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}}$ (знаменатель) А

$\alpha_{\text{р}}$	Значения $\gamma_{\text{к}}$ и $(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}}$ при $P_{\text{бам}}$, равном										
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
1/10	<u>0,90</u>	<u>0,94</u>	<u>0,95</u>	<u>0,96</u>	<u>0,97</u>	<u>0,98</u>	<u>0,98</u>	<u>0,99</u>	<u>0,99</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10
1/5	<u>0,80</u>	<u>0,88</u>	<u>0,91</u>	<u>0,93</u>	<u>0,94</u>	<u>0,96</u>	<u>0,97</u>	<u>0,98</u>	<u>0,99</u>	<u>0,99</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,08	1,11	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20
1/4	<u>0,75</u>	<u>0,85</u>	<u>0,88</u>	<u>0,91</u>	<u>0,93</u>	<u>0,95</u>	<u>0,96</u>	<u>0,97</u>	<u>0,98</u>	<u>0,99</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,10	1,13	1,16	1,18	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25
1/3	<u>0,67</u>	<u>0,80</u>	<u>0,85</u>	<u>0,88</u>	<u>0,91</u>	<u>0,93</u>	<u>0,94</u>	<u>0,96</u>	<u>0,98</u>	<u>0,99</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,13	1,18	1,21	1,24	1,26	1,27	1,29	1,31	1,32	1,33
1/2,5	<u>0,60</u>	<u>0,76</u>	<u>0,82</u>	<u>0,86</u>	<u>0,89</u>	<u>0,91</u>	<u>0,93</u>	<u>0,95</u>	<u>0,97</u>	<u>0,98</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,16	1,22	1,26	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,38	1,40
1/2	<u>0,50</u>	<u>0,70</u>	<u>0,77</u>	<u>0,82</u>	<u>0,86</u>	<u>0,89</u>	<u>0,92</u>	<u>0,94</u>	<u>0,96</u>	<u>0,98</u>	<u>1,00</u>
	1,00	1,20	1,27	1,32	1,36	1,39	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50

А

Б.2 С учетом установленных по В.1 значений $P_{\text{бам}}$, $(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}}$, m и n таблицу Б.1 преобразуют в таблицу Б.2.

Таблица Б.2 – Параметры и критерии достоверности поверки датчика

$\alpha_{\text{р}}$	0,1 (1/10)	0,2 (1/5)	0,25 (1/4)	0,33 (1/3)	0,4 (1/2,5)	0,5 (1/2)
$\gamma_{\text{к}}$	0,97	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$P_{\text{бам}}$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta_{\text{м}})_{\text{ба}}$	1,07	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Б.3 При выборе эталонов для поверки датчиков, в соответствии с требованиями МИ 187 и МИ 188, соблюдают следующее соотношение

$$\delta_{\text{р}} + \delta_{\text{У}} \leq \alpha_{\text{р}} \cdot \delta_{\text{СИ}}, \quad (\text{Б.1})$$

где δ_p – предел допускаемой основной относительной погрешности эталона, %;
 δ_U – предел допускаемой основной относительной погрешности анализатора спектра А17-У2, %;
 $\delta_{СИ}$ – предел допускаемой основной относительной погрешности поверяемого датчика, %.

Б.4 Наибольшие и наименьшие значения допускаемой основной относительной погрешности δ_p , %, эталонов, для уровней давления $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ и $P_{ВПИ}$ соответственно, составляют:

- 0,25 % (установка Импульс-1) при воспроизведении уровня $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V101ТА-0,6 и 5V101ТВ-0,6;
- 0,10 % (установка Импульс-1) при воспроизведении уровня $P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V101ТА-0,6, 5V101ТВ-0,6, 5V101ТА-6, 5V101ТВ-6, 5V110ТА-6 и 5V110ТВ-6;
- 0,10 % (установка Импульс-2) при воспроизведении уровня $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V101ТА-60 и 5V101ТВ-60;
- 0,05 % (установка Импульс-2) при воспроизведении уровня $P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V101ТА-60, 5V101ТВ-60, 5V101ТА-250 и 5V101ТВ-250;
- 2,0 % (установка Импульс-4) при воспроизведении уровня $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V110ТА-600, 5V110ТВ-600, 5V110ТА-1000, 5V110ТВ-1000, 5V110ТА-1600, 5V110ТВ-1600, 5V110ТА-2500 и 5V110ТВ-2500;
- 0,4 % (установка Импульс-4) при воспроизведении уровня $P_{ВПИ}$ для датчиков модификаций 5V110ТА-600, 5V110ТВ-600, 5V110ТА-1000, 5V110ТВ-1000, 5V110ТА-1600, 5V110ТВ-1600, 5V110ТА-2500 и 5V110ТВ-2500.

Б.5 Наибольшее и наименьшее значения допускаемой основной погрешности анализатора спектра А17-У2 для уровней давления $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ ($U_i = (0,8 \dots 1,2)$ В) и $P_{ВПИ}$ ($U_i = (4,9 \dots 5,7)$ В) рассчитывают по формуле

$$\Delta_U = (0,005 \cdot U_i + 0,5) \text{ мВ} = (4,5 \dots 29) \text{ мВ} \text{ или } \delta_U = (0,56 \dots 0,51) \% \quad (\text{Б.2})$$

где U_i – входной сигнал (напряжение), мВ.

Б.6 Наибольшее и наименьшее значения допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{СИ}$, %, поверяемого датчика, для уровней давления $0,2 \cdot P_{ВПИ}$ и $P_{ВПИ}$ соответственно, рассчитывают по формулам

$$\delta_{СИ}^{0,2P_{ВПИ}} = 5\gamma_{СИ} = 12,5, \quad (\text{Б.3})$$

$$\delta_{СИ}^{P_{ВПИ}} = \gamma_{СИ} = 2,5, \quad (\text{Б.4})$$

где $\gamma_{СИ}$ – предел допускаемой основной погрешности датчика, приведенный к верхнему пределу измерений, 2,5 %;

Б.7 Подставляя полученные по Б.4, Б.5 и Б.6 значения в соотношение (Б.1) получают следующие соотношения (с наибольшей левой частью неравенства)

$$0,053 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } 0,2 \cdot P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-1,} \quad (\text{Б.5})$$

$$0,304 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-1,} \quad (\text{Б.6})$$

$$0,053 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } 0,2 \cdot P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-2,} \quad (\text{Б.7})$$

$$0,244 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-2,} \quad (\text{Б.8})$$

$$0,205 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } 0,2 \cdot P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-4,} \quad (\text{Б.9})$$

$$0,364 \geq \alpha_p \text{ для уровней давления } P_{ВПИ} \text{ на установке Импульс-4.} \quad (\text{Б.10})$$

Б.8 По таблице Б.2 определяют допускаемый (ближайший) параметр α_p , удовлетворяющий соотношениям (Б.5)...(Б.10) и параметр γ_k для неравенства (5) при определении годности (негодности) поверяемого датчика:

- для модификаций 5V101ТА-0,6, 5V101ТВ-0,6, 5V101ТА-6, 5V101ТВ-6, 5V110ТА-6 и 5V110ТВ-6, поверяемых на установке Импульс-1, $\alpha_p = 0,33$ (1/3) и $\gamma_k = 0,91$;

- для модификаций 5V101ТА-60, 5V101ТВ-60, 5V101ТА-250 и 5V101ТВ-250, поверяемых на установке Импульс-2, $\alpha_p = 0,25$ (1/4) и $\gamma_k = 0,93$;

- для модификаций 5V110ТА-600, 5V110ТВ-600, 5V110ТА-1000, 5V110ТВ-1000, 5V110ТА-1600, 5V110ТВ-1600, 5V110ТА-2500 и 5V110ТВ-2500, поверяемых на установке Импульс-4, $\alpha_p = 0,4$ (1/2,5) и $\gamma_k = 0,82$.