

768

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ

«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

" " _____ 2004 г.

Преобразователь давления ДХС 517

Методика поверки

Вм 2.832.517 МП

СОГЛАСОВАНО:

Начальник 2452 ПЗ

" " _____ 2004 г.

Главный метролог–

зам. генерального директора

по качеству

_____ В.П. Каршаков

" " _____ 2004 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ

«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

" 22 " 10 2004 г.

Преобразователь давления ДХС 517

Методика поверки

Вм 2.832.517 МП

СОГЛАСОВАНО:

Начальник 2452 ПЗ



2004 г.

Главный метролог—

зам. генерального директора

по качеству

В.П. Каршаков



2004 г.

Содержание	
Вводная часть	3
Основная часть	
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки.....	4
3 Требования к квалификации поверителей.....	7
4 Требования безопасности.....	7
5 Условия поверки.....	7
6 Подготовка к поверке.....	8
7 Проведение поверки.....	8
7.1 Внешний осмотр.....	8
7.2 Опробование	10
7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик.....	11
8 Обработка результатов измерения.....	22
9 Оформление результатов поверки.....	22
Приложение А. - Формы таблиц	23

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления ДХС 517 (преобразователи), устанавливает методы и средства поверки.

Основная часть

1 Операции 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 поверке	периодической поверке
1. Проверка комплектности	7.1.1	Да	Нет
2. Проверка внешнего вида, маркировки, установочной резьбы	7.1.2, 7.1.3 7.1.4	Да	Нет
3. Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях	7.2.1	Да	Нет
4. Проверка электрического сопротивления цепи	7.2.2	Да	Нет
5. Проверка емкости	7.2.3	Да	Нет
6. Проверка полярности	7.2.4	Да	Нет
7. Проверка коэффициента преобразования. Определение относительной основной погрешности	7.3.1, 7.3.2	Да	Нет
8. Проверка амплитудно – частотной характеристики	7.3.3	Да	Нет
9. Проверка коэффициента изменения коэффициента преобразования в диапазоне температуры рабочей среды и электрического сопротивления изоляции	7.3.4	Да	Нет
10. Проверка виброэквивалента	7.3.5	Да	Нет

Примечание – Периодическая поверка 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

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п.7.1.2 Внешний вид	индикатор часового типа с ценой деления 0,01 ОСТ 77 -68, класс точности 0 и 1, пределы измерений от до 10 мм. браздн шероховатости ГОСТ 9378 -93, параметр Ra 3,2
п.7.1.4 Установочная резьба, мм	езьбовые калибры для метрической резьбы ОСТ 7763 -72, ГОСТ 17764-72
п.7.2.1 Электрическое сопротивление изоляции, Ом	Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ, погрешность $\pm(2,5-10) \%$. Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом.
п.7.2.2 Электрическое сопротивление цепи, Ом	Мост универсальный Е7-4 ЕХ 2.729.009 ТУ, погрешность $\pm(2-11) \%$
п.7.2.3 Емкость, пФ	Мост универсальный Е7-4 ЕХ 2.729.009 ТУ, погрешность $\pm(2-11) \%$
п.7.2.4 Полярность	Осциллограф универсальный низкочастотный С1-65А ТГ2.044.005 ТУ, погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах $\pm 12 \%$.

Продолжение таблицы 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<p>п.п. 7.3.1, 7.3.2</p> <p>Коэффициент преобразования, мкВ/Па (мВ/кгс см⁻²).</p> <p>Относительная основная погрешность, дБ (%)</p>	<p>Магазин емкости Р-544 ТУ КСНХ-Б-131-61, рабочий диапазон частот 40 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ; класс точности 0,2.</p> <p>Камера акустическая Вт 4015 Вт 3.830.000 ТУ, уровень звукового давления в рабочем диапазоне частот от 32 до 4000 Гц – 144 дБ.</p> <p>Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ.</p> <p>Диапазон измерений от 30 мкВ до 300 В; основная погрешность ±(1,5-4) %.</p> <p>Осциллограф универсальный низкочастотный С1-65А ТГ2.044.005 ТУ, погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах ±12 %.</p> <p>Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-56/1 СЮЗ.256.010 ТУ, диапазон частот от 20 до 200000 Гц; основная погрешность ±(1-2) %.</p> <p>Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 ДЛИ2.770.003 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность ±(1-2) %.</p> <p>Измерительный усилитель модели 2607, предусилитель модели 2619 и капсуль микрофона типа 4134 фирмы «Брюль и Кьер», погрешность ±0,3 дБ; рабочий диапазон звуковых давлений от 40 до 200 дБ.</p>
<p>п.7.3.3</p> <p>Амплитудно – частотная характеристика</p>	<p>Магазин емкости Р-544 ТУ КСНХ-Б-131-61, рабочий диапазон частот 40 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ; класс точности 0,2.</p> <p>Камера акустическая Вт 4015 Вт 3.830.000 ТУ, уровень звукового давления в рабочем диапазоне частот от 32 до 4000 Гц – 144 дБ.</p> <p>Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ.</p> <p>Диапазон измерений от 30 мкВ до 300 В; основная погрешность ±(1,5-4) %.</p> <p>Осциллограф универсальный низкочастотный С1-65А ТГ2.044.005 ТУ, погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах ±12 %.</p> <p>Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-56/1 СЮЗ.256.010 ТУ, диапазон частот от 20 до 200000 Гц; основная погрешность ±(1-2) %.</p>

Продолжение таблицы 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	<p>Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 ДЛИ2.770.003 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность $\pm(1-2)$ %.</p> <p>Измерительный усилитель модели 2607, предусилитель модели 2619 и капсуль микрофона типа 4134 фирмы «Брюль и Кьер», погрешность $\pm 0,3$ дБ; рабочий диапазон звуковых давлений от 40 до 200 дБ.</p>
<p>п.7.3.4</p> <p>Коэффициент изменения коэффициента преобразования в диапазоне температуры рабочей среды.</p> <p>Электрическое сопротивление изоляции, Ом</p>	<p>Пульсатор ЛХ-53П ЛХ-53П ТУ, амплитуда быстропеременных давлений от $1,4 \cdot 10^5$ Па ($1,4$ кгс/см²); частота 50 Гц; рабочая среда – воздух.</p> <p>Установка температурных испытаний Вт 2.828.003 Вт 2.828.003 ТУ – рабочая температура от минус 196 до +600 °С.</p> <p>Магазин емкости Р-544 ТУ КСНХ-Б-131-61, рабочий диапазон частот 40 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ; класс точности 0,2.</p> <p>Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ. Диапазон измерений от 30 мкВ до 300 В; основная погрешность $\pm(1,5-4)$%.</p> <p>Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ, погрешность $\pm(2,5-10)$%.</p> <p>Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом.</p>
<p>п.7.3.5</p> <p>Виброэквивалент, дБ/м с⁻²</p>	<p>Вибростенд УВЭ-5/10000 ЖГМ1.160.009 ТУ. Диапазон рабочих частот от 10 Гц; грузоподъемность не менее 15 кг; нелинейные искажения не более 10 %.</p> <p>Акселерометр АВС134 БЫ2.781.034 ТУ. Диапазон рабочих частот 20 – 16000 Гц; погрешность по чувствительности ± 10 %</p> <p>Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ. Диапазон измерений от 30 мкВ до 300 В; основная погрешность $\pm(1,5-4)$ %.</p> <p>Осциллограф универсальный низкочастотный С1-65А ТГ2.044.005 ТУ, погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах ± 12 %.</p> <p>Магазин емкости Р-544 ТУ КСНХ-Б-131-61, рабочий диапазон частот 40 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ; класс точности 0,2.</p>

Продолжение таблицы 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	Усилитель измерительный низкочастотный У4-28 ЕХ2.032.126 ТУ, диапазон усиливаемых частот от 20 до 1 МГц; коэффициент усиления 1; 2,5; 10; погрешность не более $\pm 0,3$ %. Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 ДЛИИ2.770.003 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность $\pm(1-2)$ %.

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

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Проверки должны выполняться наиболее квалифицированными исполнителями.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении проверки должны соблюдаться общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

4.2 При проведении проверок необходимо строго соблюдать требования техники безопасности, содержащиеся в инструкции по эксплуатации используемого оборудования.

5 Условия поверки

5.1 при проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо проверить:

- стандартное и нестандартное градуировочное оборудование, электроизмерительные приборы, применяемые для проверок на наличие сопроводительных документов, удостоверяющих их годность в соответствии с требованиями СТП Вm 0.000.007-80, ГОСТ 8.568-97;
- контрольно-измерительные средства на наличие отметки об очередной поверке.

6.2 Периодические поверки контрольно-измерительных средств, а также сроки их поверок оговариваются в паспортах на эти средства.

7 Проведение поверки

ВНИМАНИЕ! 1 При проведении всех видов проверок не допускается:

- вращать кабель относительно корпуса преобразователя;
- изгибать кабель в процессе проверки преобразователя при отрицательных температурах.

2 Все проверки, если в их описании нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях.

3 При проведении проверок необходимо соблюдать требование техники безопасности согласно разделу 2а Вm2.832.517 ТУ.

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверка комплектности

В комплект поставки преобразователя ДХС 517 должны входить:

- преобразователь – 1 шт.;
- формуляр Вm 2.832.517 ФО – 1 экз.;

- прокладка НВм 8.680.000 – 2 шт.;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации Вм 2.832.517 ТО – 1 экз.

Результаты проверки занести в табл.1 приложения А.

7.1.2 Проверка внешнего вида

При проверке внешнего вида проверить визуальным осмотром и при помощи мерительного инструмента отсутствие:

- царапин, вмятин на плоскостях шестигранника;
- отдельных мелких дефектов на наружной поверхности мембраны;
- трещин, пор, пузырей и отслоений на наружной поверхности трубки ТКР кабельной перемычки.

Не допускаются:

- царапины и вмятины, глубиной не более 0,4 мм на плоскостях шестигранника преобразователя при проверке индикатором часового типа;
- наличие на наружной поверхности мембраны преобразователя отдельных мелких дефектов любой формы, глубина залегания которых превышает 0,02 мм, при проверке по образцам шероховатости;
- трещины, поры, пузыри и отслоения на наружной поверхности трубки ТКР кабельной перемычки при визуальном осмотре .

Допускается :

- потемнения некоррозийного характера наружной поверхности преобразователя;
- цвета побежалости на наружной поверхности преобразователя.

Результаты проверки занести в табл.1 приложения А.

7.1.3 Проверка маркировки

При проверке маркировки преобразователя необходимо визуально проверить наличие:

- индекса изделия;
- заводского номера.

Результаты проверки занести в табл.1 приложения А.

7.1.4 Проверка размера установочной резьбы

Проверку размера установочной резьбы проводить с помощью резьбовых калибров «Пр» (проходного) и «Не» (непроходного) на соответствие степени точности 6 и основному отклонению.

Размер установочной резьбы должен быть равен M18x1,5-6g.

Результаты проверки занести в табл. 1 приложения А.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют прибором Е6-13А при измерительном напряжении не более (10 ± 1) В между контактами 3 – 4 вилки, а также между корпусом преобразователя и контактом 3 разъема вилки. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $1 \cdot 10^8$ Ом.

Результаты проверки занести в табл. 1 приложения А.

7.2.2 Проверка электрического сопротивления цепи

Электрическое сопротивление цепи измеряют прибором Е7-4 между контактом 4 вилки и корпусом преобразователя. Электрическое сопротивление цепи должно быть не более 1 Ом.

Результаты проверки занести в табл. 1 приложения А.

7.2.3 Проверка емкости

Емкость преобразователя между контактами 3 и 4 вилки измеряют прибором Е7-4. Емкость должна быть (5750 ± 2250) пФ.

Результаты проверки занести в табл. 1 приложения А.

7.2.4 Проверка полярности

7.2.4.1 Включить осциллограф С1-65А и прогреть его в течение 15 мин.

7.2.4.2 Установить луч в центре экрана.

7.2.4.3 Подключить контакт 3 вилки к клемме «ВХОД 1» осциллографа, контакт 4 вилки к клемме « \perp » осциллографа.

7.2.4.4 Нанести легкие удары неметаллическим предметом (например, карандашом) по мембране преобразователя.

7.2.4.5 Полярность контакта 3 отрицательная, если отклонение луча вниз больше отклонения вверх.

Полярность контакта 3 вилки относительно контакта 4 должна быть отрицательной.

Результаты проверки занести в табл.1 приложения А

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

ВНИМАНИЕ! Число значащих цифр, фиксируемых в протоколе поверки должно быть равно двум знакам после запятой.

7.3.1 Проверка коэффициента преобразования

7.3.1.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 1.

7.3.1.2 Установить преобразователь , капсуль микрофона типа 4134 с предусилителем 2619 (микрофон измерительный) в гнезда установки Вm 4015 с помощью приспособления МКНИ.441558.282.

7.3.1.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

7.3.1.4 Установить нагрузочную емкость на магазине емкости Р 544, равную 4700 пФ.



Рисунок 1 – Схема для определения коэффициента преобразования и амплитудно-частотной характеристики

7.3.1.5 Задать при помощи генератора ГЗ-56/1 на акустической камере на частоте 1000 Гц звуковые давления 36; 69; 102; 135; 168; 200 Па (125; 130,8; 134,2; 136,6; 138,5; 140 дБ), контролируя их с помощью измерительного микрофона по измерительному усилителю.

7.3.1.6 Подключить выход измерительного усилителя к осциллографу С1-65А и визуально контролировать форму выходного сигнала, которая должна быть синусоидальной. При обнаружении нелинейного искажения формы выходного сигнала, величина его должна быть измерена с помощью измерителя нелинейных искажений. Величина нелинейного искажения не должна превышать 5 %.

7.3.1.7 Измерить выходные напряжения с преобразователя для прямого хода градуирования.

7.3.1.8 Провести испытания по пп. 7.3.1.5 - 7.3.1.7 при звуковых давлениях ΔP_i , равных значениям: 200; 168; 135; 102; 69; 36 Па (140; 138,5; 136,6; 134, 2; 130,8; 125 дБ) для обратного хода градуирования.

7.3.1.9 Рассчитать коэффициент преобразования по формуле:

$$K_{\text{ПР}} = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (U_i \cdot \Delta P_i) - \sum_{i=1}^n U_i \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n \Delta P_i\right)^2}, \quad (1)$$

где $K_{\text{ПР}}$ - коэффициент преобразования преобразователя, мкВ/Па (мкВ·кгс⁻¹·см²);

ΔP_i - i -е значение звукового давления, Па (дБ), $i=1, 2 \dots 6$;

U_i - среднее для прямого и обратного хода градуирования эффективное значение выходного напряжения, мкВ;

$$U_i = \frac{U_i^M + U_i^B}{2}, \quad (2)$$

где U_i^M - эффективное значение выходного напряжения для прямого хода градуирования, мкВ;

U_i^B - эффективное значение выходного напряжения для обратного хода градуирования, мкВ.

Коэффициент преобразования $K_{\text{ПР}}$ должен быть в пределах (50 ± 30) мкВ/Па [(5000 \pm 3000) мВ/кгс·см⁻²].

Результаты проверки занести в таблицу 2 приложения А.

7.3.2 Определение относительной основной погрешности

Определение относительной основной погрешности для каждой точки звукового давления 36; 69; 102; 135; 168; 200 Па проводить в следующей последовательности:

7.3.2.1 Определить систематическую составляющую относительной основной погрешности от нелинейности по формуле:

$$\delta_{Ci} = \frac{|K_{\text{ПР}} \cdot \Delta P_i - U_i|}{K_{\text{ПР}} \cdot \Delta P_i} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где δ_{ci} - систематическая составляющая относительной основной погрешности от нелинейности, %.

7.3.2.2 Определить относительную вариацию выходного сигнала по данным, взятым из таблицы 2 приложения А.

$$b_i = \frac{U_i^M - U_i^B}{K_{пр} \cdot \Delta P_i} \quad (4)$$

где b_i - относительная вариация выходного сигнала.

7.3.2.3 Определить относительную основную погрешность по формуле:

$$\delta_i = \delta_M + \delta_{ci} + H \cdot \sqrt{\frac{b_i^2}{12} + \frac{\gamma_v^2 \cdot N_v^2}{9 \cdot (K_{пр} \cdot \Delta P_i)^2 \cdot 10^4}} \cdot 100\% \quad (5)$$

где δ_i - относительная основная погрешность, %;

δ_M - относительная погрешность измерительного микрофона с измерительным усилителем, , равная 3,5 %;

$H=2$ - коэффициент, соответствующий доверительной вероятности оценки погрешности 0,95 и нормальному закону распределения погрешности;

γ_v - предел допускаемой основной погрешности милливольтметра, равный 1 %;

N_v - нормирующее значение контролируемого параметра, равное верхнему значению диапазона показаний милливольтметра, мкВ.

7.3.2.4 Для выражения относительной погрешности в децибеллах пользоваться формулой :

$$\pm \Delta_i = 20 \lg * \left(1 \pm \frac{\delta_i}{100} \right) \quad (6)$$

Относительная основная погрешность с доверительной вероятностью 0,95 должна быть в пределах от минус 1 до +1 дБ (от минус 12 до +12 %).

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.3.3 Проверка амплитудно – частотной характеристики в диапазоне частот от 10 до 4000 Гц .

7.3.3.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 1.

7.3.3.2 Установить преобразователь , капсуль микрофона типа 4134 с предусилителем 2619 (микрофон измерительный) в гнезда установки Вm 4015 с помощью приспособления МКНИ.441558.282.

7.3.3.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

7.3.3.4 Установить нагрузочную емкость на магазине емкости Р 544, равную 4700 пФ.

7.3.3.5 С генератора ГЗ-56/1 подать на акустическую камеру Вm4015 звуковое давление, равное 144 Па (137,2 дБ), установив первую частоту из ряда частот: 10; 16; 32; 40; 63; 125; 250; 200; 1000; 2000; 2500; 4000 Гц , погрешность задания частоты ± 5 %. Звуковое давление контролировать микрофоном измерительным по измерительному усилителю.

7.3.3.6 Провести испытания по п.7.3.1.6.

7.3.3.7 Измерить выходные напряжения с преобразователя.

7.3.3.8 Подсчитать коэффициент преобразования преобразователя по формуле:

$$K_i = \frac{U_{fi}}{\Delta P} \quad (7)$$

где K_i – коэффициент преобразования преобразователя на i -й частоте, мкВ/Па ($\text{мВ/кгс}\cdot\text{см}^{-2}$);

U_{fi} – выходное напряжение с преобразователя на i -й частоте, мкВ;

ΔP - звуковое давление, равное 144 Па (137,2 дБ).

7.3.3.9 Подсчитать коэффициент изменения коэффициента преобразования от частоты в диапазоне от 10 до 4000 Гц по формуле:

$$K_{fi} = \frac{K_i}{K_{ном}} \quad (8)$$

где K_{fi} – коэффициент изменения коэффициента преобразования от частоты;

$K_{ном.}$ – коэффициент преобразования преобразователя, определенный на частоте 1000 Гц, мкВ/Па.

Коэффициенты изменения коэффициента преобразования от частоты должны быть в пределах:

- от 0,56 до 1,77 в диапазоне частот от 10 до 40 Гц;
- от 0,71 до 1,41 в диапазоне частот от 40 до 4000 Гц.

7.3.3.10 Подсчитать неравномерность амплитудно-частотной характеристики по формуле:

$$\gamma_{fi} = 20 \lg \frac{K_i}{K_{ном.}} \quad (9)$$

где γ_{fi} – неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики должна быть в пределах:

- от минус 5 до + 5 дБ (от минус 43,8 до + 77,8 %) в диапазоне частот от 10 до 40 Гц;
- от минус 3 до +3 дБ (от минус 29,2 до +41,3 %) в диапазоне частот от 40 до 4000 Гц.

Примечание - Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 3 до 10 Гц обеспечивается конструкцией и подтверждена результатами предварительных испытаний

Для выражения неравномерности амплитудно-частотной характеристики в процентах пользоваться формулой:

$$\gamma'_{fi} = (N - 1) \cdot 100\% \quad (10)$$

$$\lg \cdot N = \frac{\gamma'_i}{20} \quad (11)$$

где γ_{fi} – неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %;

N – определить по таблице антилогарифмов.

Результаты проверки занести в таблицу 3 приложения А.

7.3.4 Проверка коэффициента изменения коэффициента преобразования в диапазоне температуры рабочей среды и электрического сопротивления изоляции.

Проверку коэффициента изменения коэффициента преобразования при повышенной температуре рабочей среды и электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

7.3.4.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 3.

7.3.4.2. Установить преобразователь с помощью приспособления МКНИ.441542.094 в гнездо термостата установки температурных испытаний Вт 2.828.003.

7.3.4.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

7.3.4.4 Установить нагрузочную емкость на магазине емкости Р 544, равную 4700 пФ.

7.3.4.5 Включить электродвигатель пульсатора ЛХ-53П и измерить выходное напряжение с преобразователя при температуре (25 ± 10) °С.

7.3.4.6 Выключить электродвигатель пульсатора.

7.3.4.7 Повысить температуру рабочей среды в гнезде под преобразователь до 50 °С.

7.3.4.8 Включить электродвигатель пульсатора и измерить выходное напряжение с преобразователя.

7.3.4.9 Выключить электродвигатель пульсатора.

7.3.4.10 Повторить испытания по пп. 7.3.4.8 – 7.3.4.9 при температуре рабочей среды 100, 150, 200 °С.



Рисунок 3 - Схема определения коэффициента изменения коэффициента преобразования преобразователя при повышенной и пониженной температурах рабочей среды

Проверить электрическое сопротивление изоляции при температуре 200 °С, подключив тераомметр Е6-13А с испытательным напряжением (10 ± 1) В к корпусу преобразователя и к контакту 3 вилки, к контактам 3 и 4 вилки.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $9 \cdot 10^5$ Ом.

7.3.4.11 Подсчитать коэффициент изменения коэффициента преобразования при i -х; значениях температуры по формуле:

$$K_{Ti} = \frac{U_{Ti}}{U_{T0}}, \quad (12)$$

где K_{Ti} – коэффициент изменения коэффициента преобразования при i -х значениях температуры;

U_{Ti} – выходное напряжение при i -х значениях температуры, мкВ;

U_{T0} – выходное напряжение при температуре (25 ± 10) °С, мкВ.

Коэффициент изменения коэффициента преобразования должен быть в пределах от 0,38 до 1,2.

Примечание - Время выдержки преобразователя в нормальных климатических условиях после проведения испытаний не менее 4-5 ч.

Проверку коэффициента изменения коэффициента преобразования при пониженной температуре среды и электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

7.3.4.12 Собрать схему, изображенную на рисунке 3.

7.3.4.13 Установить преобразователь с помощью приспособления МКНИ.441542.094 в гнездо криостата установки температурных испытаний Вт 2.828.003.

7.3.4.14 Провести испытания по пп. 7.3.4.8 – 7.3.4.9.

7.3.4.15 Понизить температуру в гнезде криостата под преобразователь до температуры минус 70 °С .

7.3.4.16 Провести испытания по пп. 7.3.4.8 – 7.3.4.9.

Проверить электрическое сопротивление изоляции при температуре рабочей среды минус 70 °С, подключив тераомметр Е6-13А с испытательным напряжением (10 ± 1) В к корпусу преобразователя и к контакту 3 вилки, к контактам 3 и 4 вилки.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $1 \cdot 10^7$ Ом.

Подсчитать коэффициент изменения коэффициента преобразования при i -х значениях температуры по п. 7.3.4.11. Коэффициент изменения коэффициента преобразования должен быть в пределах от 0,38 до 1,2.

Результаты проверки занести в таблицу 4 приложения А.

7.3.5 Проверка виброэквивалента

Проверку виброэквивалента проводить в следующей последовательности:

7.3.5.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 4.

Примечание. Для определения виброэквивалента использовать приспособление МКНИ.441558.283.

7.3.5.2 Укрепить приспособление на столе вибростенда.

7.3.5.3 Укрепить преобразователь в приспособлении, продольная ось его должна быть перпендикулярна плоскости стола вибростенда.

7.3.5.4 Установить акселерометр АВС-134 на приспособление возможно ближе к преобразователю так, чтобы продольная ось его была перпендикулярна плоскости стола вибростенда.

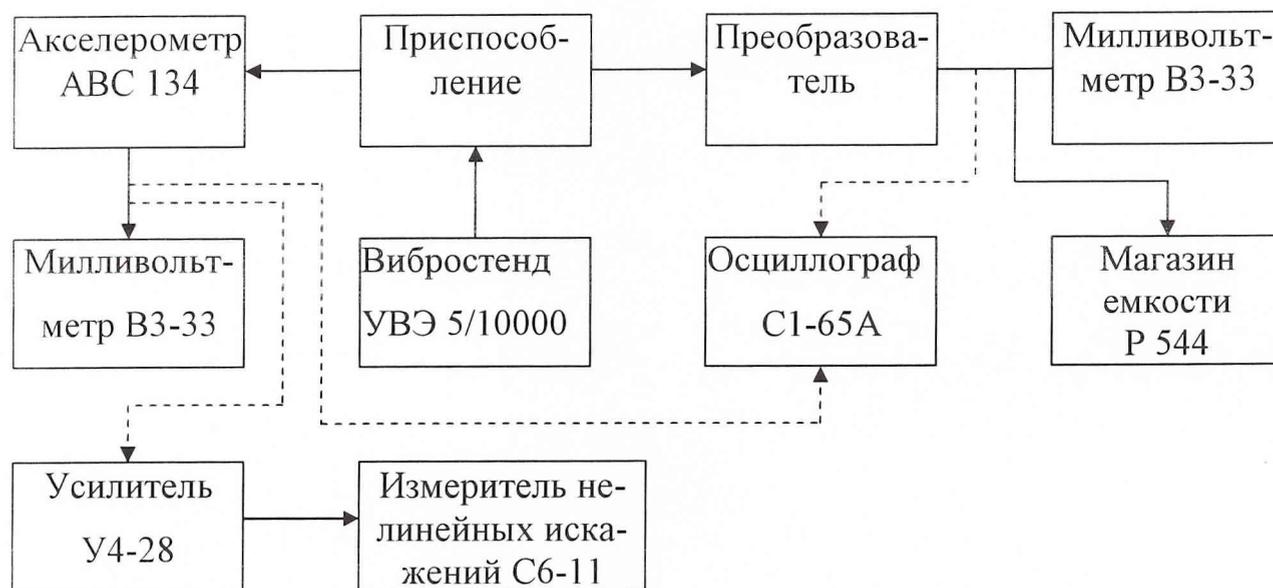


Рисунок 4 - Схема для определения виброэквивалента

7.3.5.5 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

7.3.5.6 Установить нагрузочную ёмкость на магазине емкости Р 544, равную 4700 пФ

7.3.5.7 Рассчитать выходное напряжение с акселерометра АВС-134 при амплитуде виброускорения, равной 100 м/с^2 по формуле:

$$U_a = G \cdot \sigma_a \quad (13)$$

где U_a – выходное напряжение с акселерометра, мкВ;

G – амплитуда виброускорения, м/с^2 ;

σ_a – чувствительность акселерометра, $\text{мкВ} \cdot \text{с}^2/\text{м}$.

7.3.5.8 Плавно задать амплитуду ускорения, равную 100 м/с^2 по показанию милливольтметра, подключенного к акселерометру. Выходное напряжение с акселерометра должно соответствовать, величине, определенной по п.7.3.5.7. Форма выходного сигнала должна быть синусои-

дальной. Контроль формы выходного напряжения осуществлять визуально с помощью осциллографа С1-65А. Величина нелинейного искажения формы выходного напряжения не должна превышать 5 %. Нелинейное искажение измерить с помощью измерителя нелинейных искажений.

7.3.5.9 Измерить выходное напряжение с преобразователя.

7.3.5.10 Подсчитать виброчувствительность преобразователя по формуле:

$$\sigma_{gi} = \frac{U_{gi}}{G} \quad (14)$$

где σ_{gi} – виброчувствительность преобразователя при i -м значении частоты, мкВ/м \cdot с $^{-2}$;

U_{gi} – величина напряжения преобразователя при i -м значении частоты, мкВ.

7.3.5.11 Плавно изменяя частоту в диапазоне от 40 до 2500 Гц, провести испытания по пп. 7.3.5.8 – 7.3.5.10, измеряя выходное напряжение с преобразователя на фиксированных точках 40, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 2500 Гц.

7.3.5.12 Подсчитать виброэквивалент преобразователя по формуле:

$$V = 20 \lg \frac{\sigma_{gi}}{K_i} + 94 \quad (15)$$

где V – виброэквивалент преобразователя при i -м значении частоты, дБ/м \cdot с $^{-2}$;

K_i – коэффициент преобразования преобразователя при i -м значении частоты, мкВ/Па (мВ/кгс см $^{-2}$).

Виброэквивалент не должен быть более 85 дБ/м \cdot с $^{-2}$.

Результаты проверки занести в таблицу 5 приложения А.

8 Обработка результатов измерений

8.1 Обработка результатов измерений проводится на ЭВМ , используя программу расчета метрологических характеристик преобразователя ДХС 517 783.118.236-01.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

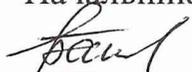
9.2 Поверительные клейма наносятся в соответствии с ПР 50.2.007-94.

9.3 Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Начальник НИК-2

 А.Н.Трофимов

Начальник отдела 15

 К.Е.Балашов

Начальник НИЛ-204

 А.Л.Шамраков

Представитель 2452 ПЗ

 А.Г.Обухов

Приложение А
(рекомендуемое)

Формы таблиц

Таблица 1 - Результаты проверок преобразователя

Наименование проверок, единица измерения	Допустимые значения	Результаты проверок		
		Заводской номер преобразователя		
1 Комплектность	Соотв. констр. докум.			
2 Внешний вид	Соотв. констр. докум.			
3 Маркировка	Соотв. констр. докум.			
4 Размер установочной резьбы, мм	M18x1,5-6g			
5 Сопротивление изоляции в нормальных условиях, Ом, не менее	$1 * 10^8$			
6 Электрическое сопротивление цепи, Ом, не более	1			
7 Емкость, пФ	5750 ± 2250			
8 Полярность	отрицательная			
9 Относительная основная погрешность, дБ (%)	от минус 3 до плюс 3 (от минус 12 до плюс 12)			

Таблица 2 - Результаты проверки коэффициента преобразования

Но- мер пре- обра- зова- теля	Номер из- мерения		Акусти- ческое давле- ние, ΔP_i , Па (кгс/см ²)	Выходное напря- жение с преобра- зователя, мкВ			Нормирующее зна- чение контроли- руемого параметра, равное верхнему значению диапазо- на показаний, N_V , мкВ	Коэффици- ент преоб- разования, $K_{пр}$, мкВ/Па (мВ/кгс·см ⁻²)	Допустимая вели- чина коэффициен- та преобразования по ТУ, $K_{пр}$, мкВ/Па (мВ/кгс·см ⁻²), не менее	Откло- нение $K_{пр}$ от допус- тимой величи- ны, γ , %	Допус- тимое откло- нение по ТУ, γ , %
	Пря- мой ход	Обра- тный ход		Пря- мой ход	Обра- тный ход	Сред- нее зна- чение					
				U_i^M	U_i^B	U_i					
	1	6	36							± 23	
	2	5	69								
	3	4	102								
	4	3	135								
	5	2	168								
	6	1	200								
									50±30 (5000±3000)		

Таблица 3 - Результаты проверки неравномерности АЧХ в диапазоне частот от 8 до 4000 Гц

Номер преобразователя	Номер измерения	Звуковое давление, $\Delta P_{к}$, Па (дБ)	Частота, f_i , Гц	Выходное напряжение с преобразователя, U_{fi} , мкВ	Коэффициент преобразования, K_i , мкВ/Па (мВ/кгс·см ⁻²)	Допустимое значение неравномерности АЧХ по ТУ γ_{fi} , дБ(%)	Неравномерность АЧХ, γ_{fi} , дБ(%)
	1	144 (137,2)	8			от минус 5 до +5 дБ (от минус 77,8 до +43,8) от минус 3 до +3 дБ (от минус 29,2 до +41,3)	
	2		16				
	3		32				
	4		40				
	5		63				
	6		125				
	7		250				
	8		500				
	9		1000				
	10		2000				
	11		2500				
	12		4000				

Таблица 4 – Результаты проверки коэффициента изменения коэффициента преобразования при повышенной и пониженной температурах и проверки электрического сопротивления изоляции при температуре от минус 70 до плюс 200 °С

Номер преобразователя	Номер измерения, i	Температура рабочей среды, T_i , °С	Выходное напряжение с преобразователя, U_{Ti} , мкВ	Коэффициент изменения коэффициента преобразования при i -х значениях температуры, K_{Ti}	Допустимое значение K_{Ti}	Электрическое сопротивление изоляции, $R_{из}$, Ом	Допустимое значение электрического сопротивления изоляции, Ом
	1	+ 25			0,38 – 1,2		
	2	+ 50					
	3	+100					
	4	+150					
	5	+200					не менее $9 \cdot 10^5$
	6	минус 70					не менее $1 \cdot 10^7$

Таблица 5 – Результаты проверки виброэквивалента

Номер преобразователя	Номер измерения	Частота, f_i , Гц	Амплитуда виброускорения, G , м/с^2	Виброчувствительность преобразователя, σ_{gi} , мкВ	Выходное напряжение с преобразователя, U_{gi} , мкВ	Величина виброэквивалента, V_i , дБ/м с^{-2}	Допустимая величина виброэквивалента, V , дБ/м с^{-2}
		40					не более 85
		63					
		125					
		250					
		500					
		1000					
		2000					
		2500					