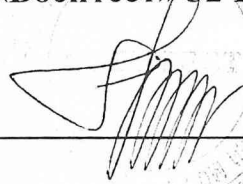


769

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ

«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

" 22 " 10 2004 г.

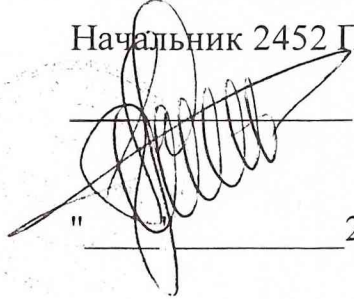
Преобразователь давления ДХС 514

Методика поверки

Вм 2.832.514 МП

СОГЛАСОВАНО:

Начальник 2452 ПЗ



" " 2004 г.

Главный метролог—

зам. генерального директора

по качеству



В.П. Каршаков

2004 г.

769

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ**



В.Н. Храменков

" ____ " _____ 2004 г.

Преобразователь давления ДХС 514

Методика поверки

Вм 2.832.514 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.....	10
4 Требования безопасности.....	10
5 Условия поверки.....	10
6 Подготовка к поверке.....	10
7 Проведение поверки.....	11
7.1 Внешний осмотр.....	11
7.2 Опробование	13
7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик.....	16
8 Обработка результатов измерения.....	25
9 Оформление результатов поверки.....	26
Приложение А. - Формы таблиц	4

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления ДХС 514 (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 внешнего вида, маркировки	7.1.1, 7.1.2	Да	Нет
2. Проверка габаритных и присоединительных размеров	7.1.3	Да	Нет
3. Контроль комплектности	7.1.4	Да	Нет
4. Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях	7.2.1	Да	Нет
5. Проверка сопротивления между электрически соединенными цепями	7.2.2	Да	Нет
6. Проверка тока потребления	7.2.3	Да	Нет
7. Проверка амплитуды напряжения собственных шумов	7.2.4	Да	Нет
8. Проверка коэффициента преобразования.	7.3.1	Да	Нет
9. Проверка неравномерности амплитудно – частотной характеристики	7.3.3	Да	Нет
10. Проверка электрического сопротивления изоляции и коэффициента влияния повышенной (пониженной) температуры рабочей среды на коэффициент преобразования	7.3.4	Да	Нет

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
11 Проверка виброэквивалента	7.3.5	Да	Нет
12 Контроль относительной основной погрешности	7.3.2	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.7.1.1 Внешний вид	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 ГОСТ577-68, класс точности 0 и 1, пределы измерений от 0 до 10 мм. Образцы шероховатости ГОСТ 9378-75, параметр R2 от 0,006 до 25 мкм, базовая длина от 0,08 до 8 мм. Технические требования: пп.1.2.6, 1.2.7 Вт2.832.514 ТУ
п.7.1.3 Габаритные и присоединительные размеры, мм	Любой измерительный инструмент Технические требования: п.1.2.6 Вт 2.832.514 ТУ Резьбовые калибры для метрической резьбы ГОСТ17763-72, ГОСТ 17764-72 Технические требования: п.1.2.6 Вт 2.832.514 ТУ
п.7.2.1 Электрическое сопротивление изоляции, Ом	Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ, точность $\pm 2,5\%$. Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10^{14} Ом. Технические требования: п.1.3.1 1) Вт 2.832.514 ТУ
п.7.2.2 Сопротивление между электрически соединенными цепями, Ом	Мост универсальный Е7-4 ЕХ 2.729.009 ТУ, погрешность измерения на частоте 2000 Гц не более 2 %. Технические требования: п.1.3.2 Вт 2.832.514 ТУ
п.7.2.3 Ток потребления, мА	Комбинированный прибор Ц-4313 ТУ 25-04-3300-77, напряжение постоянного тока от 75 мВ до 600 В, основная погрешность $\pm 1,5\%$ Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения $\pm 3\%$. Технические требования: п.1.3.5 Вт 2.832.514 ТУ

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.7.2.4 Амплитуда напряжения собственных шумов, мВ</p>	<p>Микровольтметр селективный В6-9 ЯЫ2.710.056 ТУ, диапазон измеряемого напряжения от 0,1 до 0,3 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 150 МГц. Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения $\pm 3\%$. Частотомер ЧЗ-54 ЕЯ2.721.039 ТУ. Диапазон частот от 0,1 Гц до 150 мГц при напряжении входного сигнала от 0,2 до 3 В. Технические требования: п.1.3.6 Вт 2.832.514 ТУ</p>
<p>Пп.7.3.1, 7.3.2 Коэффициент преобразования, мкВ/Па (мВ/кгс·см⁻²). Относительная основная погрешность, дБ (%)</p>	<p>Магазин емкости Р-5025 ТУ 25-04.3082-76, рабочий диапазон частот 40 – 2000 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ. Камера акустическая Вт 4015 Вт 3.830.000 ТУ, уровень звукового давления в рабочем диапазоне частот от 32 до 4000 Гц – 144 дБ. Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ. Входное сопротивление на частоте 1 кГц не менее 2 МОм; основная погрешность в диапазоне частот от 55 до 10000 Гц в пределах $\pm 1,5\%$, от 10 до 55 Гц в пределах $\pm 2,5\%$. сциллографуниверсальный С1 -83 И22.044.081ТУ: погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах $\pm 12\%$. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-56/1 СЮЗ.256.010 ТУ, диапазон частот от 20 до 200000 Гц; основная погрешность не превышает $\pm(1,0 + \frac{50}{f_H})\%$ в диапазоне частот от 200 Гц до 20 кГц $\pm(2,0 + \frac{50}{f_H})\%$ в диапазоне 20 – 200 Гц, где f_H – номинальное значение частоты по шкале герметичности. Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7 ЕЯ2.770.019 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность не более $\pm(0,1 \text{ Кгк} + 0,1\%)$.</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>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 $\pm 0,3$ %.</p> <p>Измерительный усилитель модели 2607 и предусилитель модели 2619 и капсуль микрофона типа 4134 фирмы «Брюль и Кьер», погрешность измерения $\pm 0,3$ дБ; рабочий диапазон звуковых давлений от 40 до 200 дБ.</p> <p>Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения ± 3 %.</p> <p>Блок питания и проверки БЫ 2.087.022 БЫ2.087.022 ТО напряжение питания ($27,4^{+7}$) В.</p> <p>Технические требования: пп.1.4.1, 1.4.2 Вт 2.832.514 ТУ.</p>
<p>п.7.3.3 Амплитудно – частотная ха- рактеристика</p>	<p>Камера акустическая Вт 3.830.003. Уровень звукового давления в частотном диапазоне от 32 до 10000 Гц – 125 дБ.</p> <p>Магазин емкости Р-5025 ТУ 25-04.3082-76, рабочий диапазон частот 40 – 2000 – 10000 Гц; пределы измерения емкости от 110 пФ до 1,111 мкФ.</p> <p>Милливольтметр ВЗ-33 ЯЫ2.710.027 ТУ.</p> <p>Входное сопротивление на частоте 1 кГц не менее 2 МОм; основная погрешность в диапазоне частот от 55 до 10000 Гц в пределах $\pm 1,5$ %, от 10 до 55 Гц в пределах $\pm 2,5$ %.</p> <p>сциллографуниверсальный С1 -83 И22.044.081ТУ: погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах ± 12 %.</p> <p>Измерительный усилитель модели 2607 и предусилитель модели 2619 и капсуль микрофона типа 4134 фирмы «Брюль и Кьер», погрешность измерения $\pm 0,3$ дБ; рабочий диапазон звуковых давлений от 40 до 200 дБ.</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>Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-56/1 СЮЗ.256.010 ТУ, диапазон частот от 20 до 200000 Гц; основная погрешность не превышает $\pm(1,0 + \frac{50}{f_H})$ % в диапазоне частот от 200 Гц до 20 кГц $\pm(2,0 + \frac{50}{f_H})$ % в диапазоне 20 – 200 Гц, где f_H – номинальное значение частоты по шкале герметичности.</p> <p>Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7 ЕЯ2.770.019 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность не более $\pm(0,1 \text{ Кгк} + 0,1\%)$.</p> <p>Усилитель измерительный низкочастотный У4-28 ЕХ2.032.126 ТУ, диапазон усиливаемых частот от 0 до 1 МГц; коэффициент усиления 1; 2,5; 10; погрешность не более $\pm 0,3$ %.</p> <p>Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения ± 3 %.</p> <p>Блок питания и проверки БЫ 2.087.022 БЫ2.087.022 ТО напряжение питания (27_{-4}^{+7}) В.</p> <p>Технические требования: пп.1.4.4 Вт 2.832.514 ТУ</p>
<p>п.7.3.4 Коэффициент влияния повышенной (пониженной) температуры рабочей среды на коэффициент преобразования Электрическое сопротивление изоляции, Ом</p>	<p>Пульсатор ЛХ-53П ЛХ-53П ТУ, амплитуда быстропеременных давлений от $1,4 \cdot 10^5$ Па ($1,4 \text{ кгс/см}^2$); частотный диапазон быстропеременных давлений от 3 до 40 Гц; рабочая среда – воздух.</p> <p>Установка температурных испытаний Вт 2.828.003 Вт 2.828.003 ТУ – максимальная рабочая температура от минус 196 до +600 °С; ресурс работы не менее 500 ч.</p> <p>Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 0^{14} Ом.</p> <p>сциллографуниверсальный С1 -83 И22.044.081ТУ: погрешность измерения амплитуд синусоидальных сигналов в пределах ± 12 %.</p> <p>Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7 ЕЯ2.770.019 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность не более $\pm(0,1 \text{ Кгк} + 0,1\%)$.</p> <p>Блок питания и проверки БЫ 2.087.022 БЫ2.087.022 ТО напряжение питания (27_{-4}^{+7}) В.</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>Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения $\pm 3\%$.</p> <p>Тераомметр электронный Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ, точность $\pm 2,5\%$.</p> <p>Технические требования: пп.1.4.6, 1.3.1 2)</p> <p>Вт 2.832.514 ТУ</p>
<p>п.7.3.5 Виброэквивалент, $\text{дБ/м} \cdot \text{с}^{-2}$</p>	<p>Вибростенд УВЭ-5/10000 ЖГМ1.160.009 ТУ.</p> <p>Диапазон рабочих частот от 10 Гц; грузоподъемность не менее 15 кг; нелинейные искажения не более 10 %.</p> <p>Акселерометр АВС034 БЫ2.781.034 ТУ.</p> <p>Чувствительность не менее $0,9 \text{ мВ} \cdot \text{с}^2/\text{м}$; диапазон рабочих частот 20 – 20000 Гц; погрешность по чувствительности не более $\pm 5\%$</p> <p>Милливольтметр В3-33 ЯЫ2.710.027 ТУ.</p> <p>Входное сопротивление на частоте 1 кГц не менее 2 МОм; основная погрешность в диапазоне частот от 55 до 10000 Гц в пределах $\pm 1,5\%$, от 10 до 55 Гц в пределах $\pm 2,5\%$.</p> <p>сциллограф универсальный низкочастотный С1 -8 2.044.08ТУ: погрешность измерения амплитуд син у оидальных сигналов в пределах $\pm 12\%$.</p> <p>Источник напряжения постоянного тока Б5-8 ЕЭО.323.415 ТУ, диапазон регулирования выходного напряжения от 2 до 50 В, основная погрешность установки выходного напряжения $\pm 3\%$.</p> <p>Блок питания и проверки БЫ 2.087.022 БЫ2.087.022 ТО напряжение питания ($27,4^{+7}$) В.</p> <p>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 $\pm 0,3\%$</p> <p>Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7 ЕЯ2.770.019 ТУ, диапазон частот от 20 до 200 кГц; основная погрешность не более $\pm (0,1 \text{ Кгк} + 0,1\%)$.</p> <p>Технические требования: п. 1.4.7 Вт 2.832.514 ТУ</p>

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 $8,6 \cdot 10^4$ до $10,6 \cdot 10^4$ Па (от 645 до 795 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 Вм 0.000.007-80, ГОСТ 8.568-97;

- контрольно-измерительные средства на наличие отметки об очередной поверке и аттестации, применение указанных средств измерения без аттестации запрещается.

7 Проведение поверки

ВНИМАНИЕ!

- 1 ВСЕ ПРОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КРОМЕ СЛУЧАЕВ, ОСОБО ОГОВОРЕННЫХ, ПРОВОДИТЬ В НОРМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С НАГРУЗОЧНОЙ ЕМКОСТЬЮ 16000 ПФ, КОТОРАЯ ИМИТИРУЕТ КАБЕЛЬ ТИПА АВКТ-6 ТУ 16.705.093-79 ДЛИНОЙ 100 М.
- 2 ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОВЕРОК ДОЛЖНЫ СОБЛЮДАТЬСЯ ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА.
- 3 ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЛЕДУЕТ ИЗМЕРЯТЬ ПО ИСТЕЧЕНИИ 30 С С МОМЕНТА ВКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- 4 НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ БЛОКА БПП ДОЛЖНО БЫТЬ $(27,4^{+7})$ В.
- 5 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВМЕСТО БПП ДВУХ ИСТОЧНИКОВ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-8 НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ УСТАНАВЛИВАТЬ $\pm(12,6\pm 0,6)$ В.
- 6 ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОВЕРОК НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ТРЕБОВАНИЕ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ СОГЛАСНО РАЗДЕЛУ 2 Вм 2.832.514 ТУ.

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 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;
- отслоения покрытий.

Не допускаются:

- царапины и вмятины, глубиной 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 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;
- вмятины, наплывы, риски, следы антиадгезива на наружной поверхности трубки ТКР кабельной перемычки преобразователя.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.1.2 Проверка маркировки

При проверке маркировки преобразователя необходимо визуально проверить наличие:

- индекса изделия;
- заводского номера.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.1.3 Проверка габаритных и присоединительных размеров

7.1.3.1 Проверку длины преобразователя с кабельной перемычкой проводить при помощи измерительного инструмента.

Длина преобразователя с кабельной перемычкой должна быть в пределах (600 ± 50) мм.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.1.3.2 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 M12x1-6g.

Результаты проверки занести в таблица 1 приложения А.

7.1.4 Проверка комплектности

В комплект поставки преобразователя ДХС 514 должны входить:

- преобразователь – 1 шт.;
- формуляр Вм 2.832.514 ФО – 1 экз.;
- прокладка 12x15- 1 ГОСТ 19752-84 – 2 шт.
- техническое описание и инструкция по эксплуатации Вм 2.832.514 ТО – 1 экз.;
- приложение I. Специальные требования Вм 2.832.514 ТУИ инв.№ 604/92- 1 экз.

Примечание – Техническое описание и инструкция по эксплуатации, приложение I Вм 2.832.514 ТУИ поставляются с первой партией преобразователей, отправляемых одновременно в один адрес, в дальнейшем при корректировке документа и по требованию потребителя.

Приложение I Вм 2.832.514 ТУИ поставляется отдельно.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют прибором Е6-13А при испытательном напряжении не более (10 ± 1) В между контактами 4 и 6, 2 и 4 вилки. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $2 \cdot 10^7$ Ом.

Результаты проверки занести в таблица 1 приложения А.

7.2.2 Проверка сопротивления между электрически соединенными цепями

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

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.2.3 Проверка тока потребления

7.2.3.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 1.

7.2.3.2 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

7.2.3.3 Включить источники питания Б5-8, через 30 с снять показания с прибора Ц-4313.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.2.3.4 Величина тока в обеих цепях не должна быть более 3 мА.



Рисунок 1 - Схема проверки тока потребления

7.2.4 Проверка амплитуды напряжения собственных шумов

7.2.4.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема для определения амплитуды напряжения собственных шумов

7.2.4.2 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации. Включить источники питания.

7.2.4.3 Измерить максимальную амплитуду напряжений собственных шумов микровольтметром В6-9 в частотном диапазоне 20 – 200 Гц. Частоту контролировать с помощью частотомера ЧЗ-54.

7.2.4.4 Провести работы по п.7.2.4.3 в частотных диапазонах: 200 Гц – 2 кГц; 2 кГц – 20 кГц.

7.2.4.5 При измерениях по пп.7.2.4.3, 7.2.4.4 зафиксировать максимальное значение амплитуды собственных шумов в диапазоне частот 32 – 4000 Гц.

Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.2.4.6 Амплитуда напряжения собственных шумов должна быть не более 4 мВ.

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

ВНИМАНИЕ!

- 1 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДХС 514 ДОЛЖЕН УСТАНОВЛИВАТЬСЯ В ПОСАДОЧНЫЕ ГНЕЗДА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С МОМЕНТОМ ЗАТЯЖКИ $(10_{-0,3})\text{Н}\cdot\text{М}$ [$(1,0_{-0,3})\text{КГС}\cdot\text{М}$] С ПРОКЛАДКОЙ 12Х15-1 ГОСТ 19752-84.
- 2 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 3.

7.3.1.2 Установить преобразователь , капсуль микрофона типа 4134 с предусилителем 2619 (микрофон измерительный) в гнезда установки Вm 4015 с помощью приспособления Вm 7871-4695.

7.3.1.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации, включить источник питания..

7.3.1.4 Задать при помощи генератора ГЗ-56/1 на акустической камере на частоте 1000 Гц звуковые давления: 35,56; 63,2; 112,5; 200; 355,6; 632,4 Па (125; 130; 135; 140; 145; 150 дБ), контролируя их с помощью измерительного микрофона по измерительному усилителю.

7.3.1.6 Подключить выход измерительного усилителя к осциллографу С1-83А 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 10 %.

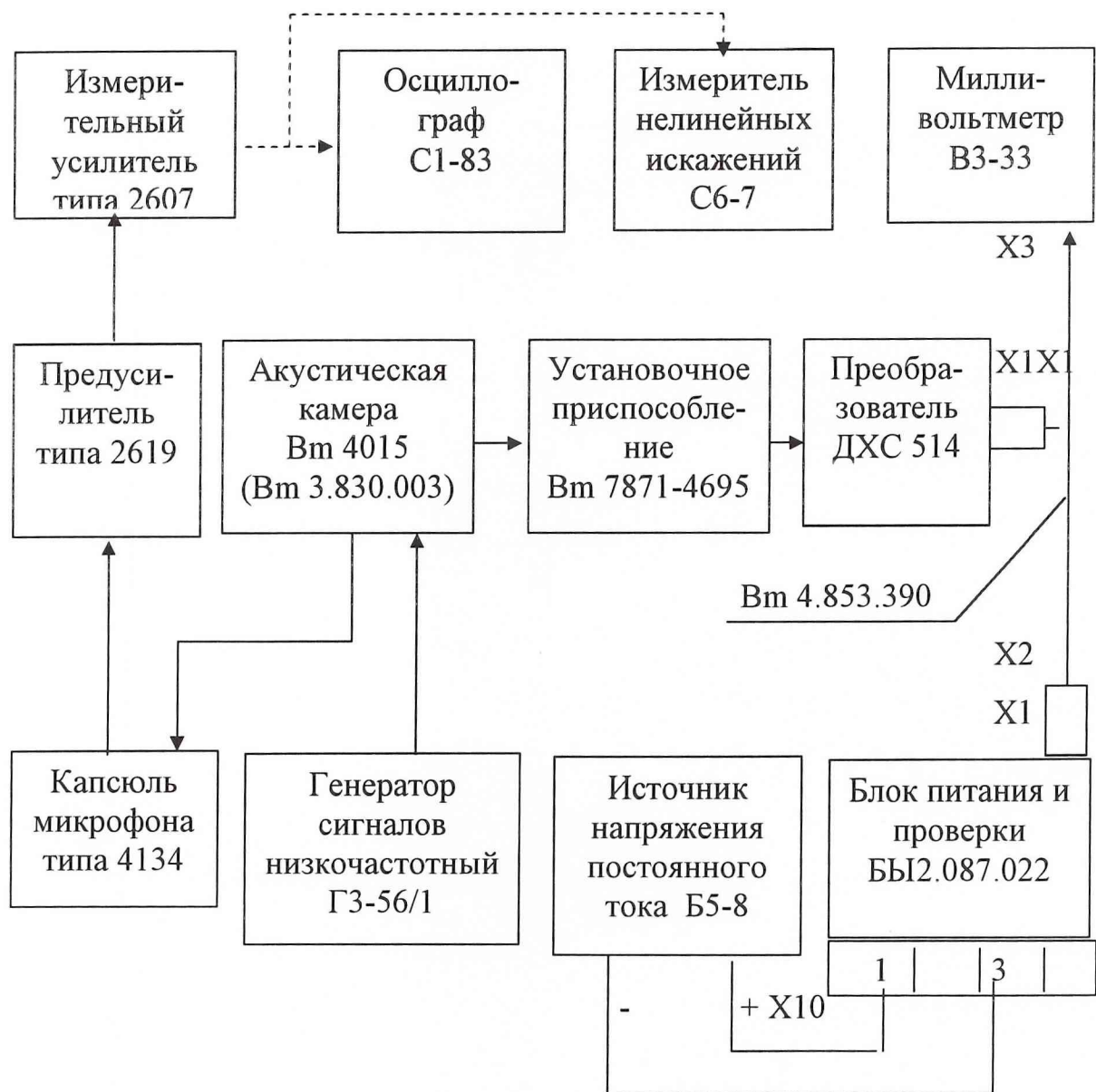


Рисунок 3 – Схема проверки коэффициента преобразования и амплитудно-частотной характеристики

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: 632,6; 355,6; 200; 112,5; 63,2; 35,56 Па (150; 145; 140; 135; 130; 125 дБ) для обратного хода градуирования.

7.3.1.9 Рассчитать коэффициент преобразования по формуле:

$$K_{\text{ПП}} = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (U_i \cdot \Delta P_i) - \sum_{i=1}^n U_i \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_i^2 - (\sum_{i=1}^n \Delta P_i)^2} \cdot 1,41 \quad (1)$$

где $K_{\text{ПП}}$ - коэффициент преобразователя, мкВ/Па, (мВ/кгс·см⁻²);
 n - число измерений, $n = 6$;
 U_i - среднее значение для прямого и обратного ходов градуирования, эффективное значение выходного напряжения, мкВ ;
 ΔP_i - i -е значение акустического давления, Па(дБ);
 $1,41$ - коэффициент перевода эффективного значения выходного напряжения в амплитудное:

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

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.

7.3.1.10 Коэффициент преобразования должен быть (140 ± 45) мкВ/Па [(14000 ± 4500) мВ/кгс·см⁻²].

7.3.1.11 Результаты проверки занести в таблицу 1 приложения А.

7.3.2 Определение относительной основной погрешности

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

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

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

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

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

где b_i - относительная вариация выходного сигнала.

7.3.2.3 Определить относительную основную погрешность по формуле:

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

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 неравномерности АЧХ в диапазоне частот от 32 до 10000 Гц.

7.3.3.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 3, заменив акустическую камеру Вм 4015 на Вм 3.830.003.

7.3.3.2 Установить преобразователь, измерительный микрофон во фланцы Вм 8.230.233, входящие в комплект акустической камеры Вм 3.830.003, через втулку Вм 6.232.009 и приспособления Вм 7871-4695.

7.3.3.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации. Включить источник питания.

7.3.3.4 Установить фланец с измерительным микрофоном в акустическую камеру Вм 3.830.003

7.3.3.5 С генератора ГЗ-56/1 подать на акустическую камеру Вм 3.830.003 акустическое давление, равное 35,56 Па (125 дБ), установив первую частоту из ряда частот: 32; 40; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000, 5000, 8000, 10000 Гц, погрешность задания частоты $\pm 5\%$. Акустическое давление контролировать микрофоном измерительным по измерительному усилителю.

7.3.3.6 Провести испытания по п.7.3.1.6.

7.3.3.7 Заменить фланец с измерительным микрофоном на фланец с преобразователем, подключенным ко входу милливольтметра ВЗ-33 и снять показания, не изменяя параметра акустического давления.

7.3.3.8 Измерить выходные напряжения с преобразователя.

7.3.3.9 Заменить фланец с преобразователем на фланец с измерительным микрофоном, при этом показания с измерительного усилителя должны соответствовать уровню 120 дБ. Показания, снятые с преобразователя, считать достоверными. Если показания с измерительного усилителя не соответствуют уровню 120 дБ, то показания, снятые с преобразователя, считать не достоверными и повторить испытания по пп.7.3.3.4 – 7.3.3.9.

7.3.3.10 Провести работы по пп. 7.3.3.4 – 7.3.3.9, задавая следующую частоту из ряда частот, указанного по п.7.3.3.5.

7.3.3.11 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 (мВ/кгс·см⁻²);

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

ΔP – акустическое давление, равное 144 Па (137,2 дБ).

7.3.3.12 Подсчитать неравномерность амплитудно-частотной характеристики по формуле:

$$\gamma_{fi} = 20 \lg \frac{K_{fi}}{K_{f_{ном}}} \quad (8)$$

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

$K_{f_{ном}}$ – коэффициент преобразования преобразователя, определенный на частоте 1000 Гц, мкВ/Па (мВ/кгс·см⁻²).

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

$$\gamma'_{fi} = (N - 1) \cdot 100 \% \quad (9)$$

$$\lg N = \frac{\gamma_{fi}}{20} \quad (10)$$

N – определить по таблице антилогарифмов.

Результаты проверки занести в таблицу 3 приложения А.

7.3.4 Проверка электрического сопротивления изоляции и коэффициента влияния повышенной (пониженной) температуры рабочей среды на коэффициент преобразования.

7.3.4.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 4.

7.3.4.2. Установить преобразователь в гнездо термостата установки температурных испытаний.

7.3.4.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации.

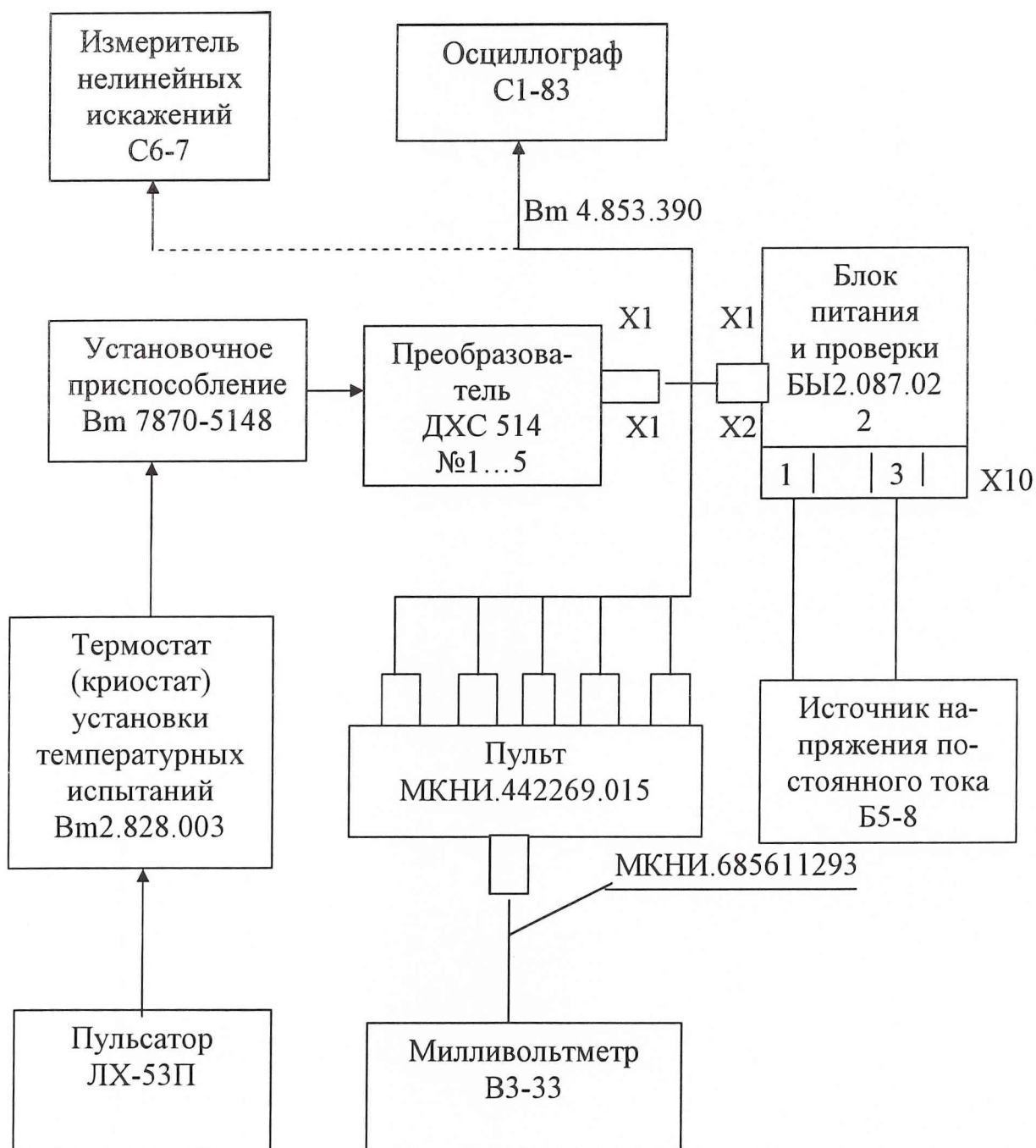


Рисунок 4 – Схема проверки коэффициента влияния температуры рабочей среды на коэффициент преобразования

7.3.4.4 Подвергнуть преобразователь воздействию переменного давления и измерить выходное напряжение с преобразователя.

Результаты проверки занести в таблицу 4 приложения А.

7.3.4.5 Отключить электродвигатель пульсатора

7.3.4.6 Повысить температуру среды в гнезде до $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$.

7.3.4.7 Провести работу по пп.7.3.4.4, 7.3.4.5.

7.3.4.8 Провести работу по пп.7.3.4.4, 7.3.4.5 при значениях температуры 100, 150, 200 °С в гнезде под преобразователь ДХС 514. Допускаемая погрешность задания температуры ± 3 °С.

7.3.4.9 Отключить питание преобразователя.

7.3.4.10 Проверить электрическое сопротивление изоляции при температуре 200 °С, подключив тераомметр Е6-13А с испытательным напряжением не более (10 ± 1) В между контактами 4 и 6, 2 и 4 вилки.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $1 \cdot 10^6$ Ом.

7.3.4.11 Заменить в схеме термостат на криостат.

7.3.4.12 Понизить температуру среды в гнезде под преобразователь до минус (50 ± 3) °С. Включить питание преобразователя.

7.3.4.13 Провести работу по пп.7.3.4.4, 7.3.4.5.

7.3.4.14 Провести работу по пп.7.3.4.4, 7.3.4.5 при значениях температуры среды в гнезде под преобразователь ДХС 514, равных минус 100 °С, минус 150 °С, минус 180 °С.

7.3.4.15 Отключить питание преобразователя.

7.3.4.16 Проверить электрическое сопротивление изоляции при температуре минус 180 °С, подключив тераомметр Е6-13А с испытательным напряжением не более (10 ± 1) В между контактами 4 и 6, 2 и 4 вилки.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее $1 \cdot 10^6$ Ом.

7.3.4.17 Подсчитать коэффициент влияния температуры рабочей среды на коэффициент преобразования при i -х значениях температуры по формуле:

$$K_{ti} = \frac{U_{ti}}{U_{t0}}, \quad (11)$$

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

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

U_{10} – выходное напряжение при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, мкВ.

7.3.4.18 Коэффициенты влияния повышенной температуры рабочей среды на коэффициент преобразования должны быть не менее 0,8 и не менее 1,2, пониженной температуры рабочей среды не менее 0,5 и не более 1,1.

Результаты проверки занести в таблицу 4 приложения А.

7.3.5 Проверка виброэквивалента

7.3.5.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 5.

7.3.5.2 Установить преобразователь ДХС 514 и акселерометр с помощью приспособления Вм 7870-5176-01, таким образом, чтобы их продольные оси были перпендикулярны плоскости стола вибростенда. СУ закрепить вне вибростенда.

7.3.5.3 Подготовить аппаратуру к работе согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации. Включить источник питания.

7.3.5.4 Рассчитать выходное напряжение с акселерометра по формуле:

$$U_g = \delta_g \cdot G \quad (12)$$

где U_g - эффективное значение выходного напряжения с акселерометра при заданной амплитуде ускорения, мкВ;

δ_g - чувствительность акселерометра, указанная в формуляре, мкВ/м·с⁻²;

G - амплитуда ускорения, равная 100 м/с².

7.3.5.5 Подвергнуть преобразователь ДХС 514 и акселерометр воздействию синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения, равной 100 м/с², на частоте 1000 Гц, по показанию милливольтметра, подключенного к акселерометру. Выходное напряжение с акселерометра должно соответствовать величине, определенной по формуле (12). Форма выходного напряжения контролировать по методике п.7.3.3.5.

Величина нелинейного искажения не должна превышать 10 %.

7.3.5.6 Измерить выходное напряжение с преобразователя.

Результаты измерений занести в таблицу 5 приложения А.

7.3.5.7 Рассчитать чувствительность преобразователя к виброускорению по формуле:

$$S_{gi} = \frac{U_i \cdot 1,41}{G} \quad (13)$$

где S_{gi} - чувствительность преобразователя к виброускорению при заданной частоте, мкВ/м·с⁻² (амплитудное значение);

U_i - эффективное значение выходного напряжения с преобразователя на i -й частоте мкВ.

7.3.5.8 Определить виброэквивалент преобразователя по формуле:

$$V_i = \frac{S_{gi}}{K_{fi}} \quad (14)$$

где U_i - виброэквивалент преобразователя на i -й частоте, Па/м·с⁻².

7.3.5.9 Для выражения виброэквивалента в дБ/м·с⁻² пользоваться формулой:

$$V = 20 \lg \frac{S_{gi}}{K_{fi}} + 94 \quad (15)$$

Результаты определения виброэквивалента занести в таблицу 6 приложения А.

7.3.5.10 Виброэквивалент преобразователя ДХС 514 не должен быть более 88 дБ/м·с⁻² (0,5 Па/м·с⁻²) в диапазоне частот от 32 до 5000 Гц.

8 Обработка результатов измерений

8.1 Обработка результатов измерений проводится на ЭВМ, используя программу расчета метрологических характеристик преобразователя ДХС 514 783.118.237-01.

Приложение А
(рекомендуемое)

Формы таблиц

Таблица 1 - Результаты проверок преобразователя

Наименование проверок, единица измерения	Допустимые значения	Результаты проверок		
		Заводской номер преобразователя		
1 Внешний вид	Соотв. констр. докум.			
2 Маркировка	Соотв. констр. докум.			
3 Длина преобразователя с кабельной перемычкой, мм, в пределах	600 ± 50			
4 Размер установочной резьбы, мм	M12x1-6g			
5 Комплектность	Соотв. констр. докум.			
6 Сопротивление изоляции в нормаль- ных условиях, Ом, не менее	2 · 10 ⁷			
7 Сопротивление между электрически соединенными цепями, Ом, не более	1			
8 Ток потребления:				
1) по цепи 12,6 В, мА, не более;	3			
2) по цепи минус 12,6 В, мА, не более	3			
9 Амплитуда напряжения собственных шумов, мВ, не более	4			
10 Относительная основная погреш- ность дБ (%)	от минус 1 до плюс 1 (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_{ik} , 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 ве- личина коэф- фициента пре- образования по ТУ, $K_{пр}$, мкВ/Па (мВ/кгс·см ⁻²), не менее	Отклоне- ние $K_{пр}$ от допусти- мой ве- личины, γ , %	Допустимое отклонение по ТУ, γ , %
	Пря- мой ход	Обра- тный ход		Пря- мой ход U_i^M	Обра- тный ход U_i^B	Сред- нее зна- чение U_i					
	1	6	35,56								±15
	2	5	63,2								
	3	4	112,5								
	4	3	200								
	5	2	355,6								
	6	1	632,4								
								140±45 (14000±4500)			

Таблица 3 - Результаты проверки неравномерности АЧХ в диапазоне частот от 32 до 10000 Гц

Номер преобразователя	Номер измерения	акустическое давление, ΔP_k , Па (кгс/см ²)	Частота, f_i , Гц	Выходное напряжение с преобразователя, $U_{при}$, мкВ	Коэффициент преобразования, K_{fi} , мкВ/Па (мВ/кгс·см ⁻²)	Допустимое значение неравномерности АЧХ по ТУ γ_{fi} , дБ(%)	Неравномерность АЧХ, γ_{fi} , дБ(%)
	1	35,56	32			от минус 2 до +2 (от минус 20,6 до +25,9)	
	2		40				
	3		63				
	4		125				
	5		250				
	6		500				
	7		1000				
	8		2000				
	9		4000				
	10		5000				
	11		8000				от минус 6 до +6 (от минус 50 до +99,5)
	12		10000				

Таблица 4 – Результаты определения коэффициента влияния повышенной (пониженной) температуры на коэффициент преобразования и проверки электрического сопротивления изоляции при температуре от минус 180 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			0,8 ... 1,2		$1 \cdot 10^6$
	2	50					
	3	100					
	4	150					
	5	200					
	1	Минус 50			0,5 ... 1,1		$1 \cdot 10^6$
	2	Минус 60					
	3	Минус 100					
	4	Минус 150					
	5	Минус 180					

Таблица 5 – Результаты проверки виброэквивалента

Номер преобразователя	Номер измерения	Частота, f_i , Гц	Величина ускорения, G_i , м/с^2	Чувствительность преобразователя к виброускорениям, S_{gi} , $\text{мкВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	Выходное напряжение с преобразователя, U_{imax} , мкВ	Величина виброэквивалента, V_i , $\text{Па/м}\cdot\text{с}^{-2}$ ($\text{дБ/м}\cdot\text{с}^{-2}$)	Допустимая величина виброэквивалента, V , $\text{Па/м}\cdot\text{с}^{-2}$ ($\text{дБ/м}\cdot\text{с}^{-2}$)
		1000					0,5 (88)