

! правильный!! 384
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

« М Е Р А »

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

« 19 »

05 2008 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ЗАО «МЕРА»

Ю.М.Иванов

КОМПЛЕКС
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ

М052.01

(АППАРАТУРА М052.01)


Методика поверки

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки.....	5
2	Средства поверки.....	6
3	Требования к квалификации поверителей.....	7
4	Требования безопасности.....	7
5	Условия поверки.....	8
6	Подготовка к поверке.....	9
7	Проведение поверки.....	10
7.1	Внешний осмотр.....	10
7.2	Опробование.....	10
7.3	Определение (контроль) метрологических характеристик каналов измерения виброускорений (КИВУ).....	10
7.3.1	Определение значения основной погрешности комплектным способом.....	10
7.3.2	Определение значения основной погрешности поэлементным способом.....	11
7.3.2.1	Поверка виброизмерительных преобразователей и анализатора спектра M001-АС. Общие положения.....	11
7.3.2.2	Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов.....	12
7.3.2.3	Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов.....	13
7.3.2.4	Определение неравномерности АЧХ аналоговых измерительных трактов.....	14
7.3.2.5	Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.....	15
7.3.2.6	Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.....	15
7.3.2.7	Обработка результатов измерений.....	16
7.3.3	Способ поверки без демонтажа виброизмерительных преобразователей с объекта установки.....	17
7.4	Определение (контроль) метрологических характеристик каналов измерений акустического давления (КИАД).....	19
7.4.1	Поверка гидрофонно-кабельного устройства ГКУ-52.....	19
7.4.2	Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов.....	19
7.4.3	Определение неравномерности АЧХ и погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов.....	20
7.4.4	Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.....	21
7.4.5	Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.....	21
7.4.6	Обработка результатов измерений.....	22
8.	Оформление результатов поверки.....	23
	Приложение А.....	24
	Приложение Б.....	25
	Приложение В.....	29

Подп. и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Косенков		1-08
	Пров.			
	Н.контр.	Синицина		1-08

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

Аппаратура M052.01
Методика поверки

Литера	Лист	Листов
O/O ₁	2	32

Настоящая методика определяет порядок, объем и периодичность поверки измерительных каналов измерительного информационного комплекса (ИИК) М052.01.

Редакционное построение подраздела «Определение (контроль) метрологических характеристик» выполнено в соответствии с классификационной схемой предусмотренных поверочных работ, представленной на рисунке 1.

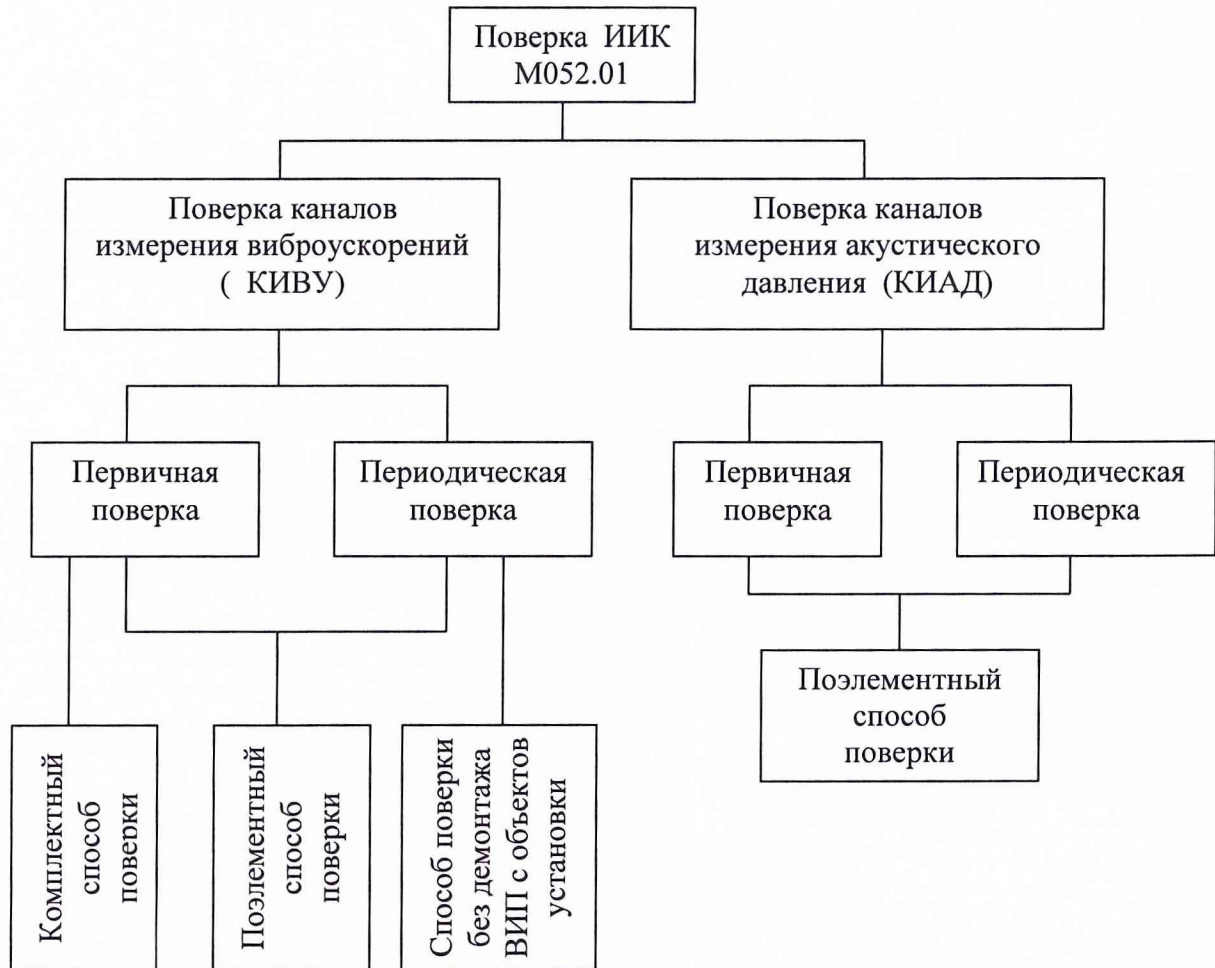


Рисунок 1.

Первичной поверке при выпуске из производства подвергаются все измерительные каналы, входящие в ИИК М052.01 данной конфигурации.

Периодической поверке подвергается ежегодно не менее 25% от числа фактически работающих на объекте измерительных каналов данной конфигурации ИИК М052.01.

Номера каналов, подвергаемых ежегодной периодической поверке определяются органом, осуществляющим метрологическое обслуживание комплекса таким образом, чтобы поверкой было охвачено не менее чем по одному каналу в каждом из устройств 2.01 и 2.01-01(02), входящих в поверяемую конфигурацию комплекса.

Виброизмерительные преобразователи и гидрофоны из состава ЗИП ИИК М052.01 подлежат периодической поверке в сроки, определенные для них в эксплуатирующем ведомстве.

Все поверочные работы на ИИК М052.01 и его составных частях должны выполняться специалистами лабораторий измерительной техники, аккредитованных на право поверки данных СИ.

Трудоёмкость операций периодической поверки составляет ~ 0,5 часа на 1 канал.

Настоящая методика разработана в соответствии с положениями:

- РМГ 51-2002 "ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения"
- МИ 2070-90 "Рекомендация. ГСИ. Государственная поверочная схема для СИ виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц"
- МИ 1873-88 "ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими и индукционными преобразователями. Методика поверки".

Примечание. 1. Способ бездемонтажной поверки КИВУ основан на известном практическом выводе, что коэффициент преобразования ВИП, определённый при его механическом возбуждении, остаётся постоянным в допустимых по техническим условиям пределах, если при электрическом возбуждении пьезокерамики ВИП переменным напряжением, равным значению напряжения замещения х.х. ВИП, напряжение на его выходе находится в заранее установленных пределах.

2. Первичная поверка анализатора спектра М001-АС при его включении в качестве составной части измерительных каналов ИИК М052.01, отдельно не производится. При этом, подтверждение необходимых МХ анализатора выполняется при первичной поверке ИИК М052.01 в соответствии с настоящей методикой.

3. Проведение первичной поверки виброизмерительных преобразователей и гидрофонов (при поэлементном способе поверки ИИК) должно быть подтверждено соответствующими свидетельствами предприятий-изготовителей.

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1 Операции поверки.

Перечень операций, выполняемых при первичной и периодической поверках ИИК М052.01 представлен в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
1.	Внешний осмотр	7.1	+	+
2.	Опробование	7.2	+	+
3.	Определение (контроль) метрологических характеристик КИВУ	7.3	+	+
3.1	Определение значения основной погрешности комплектным способом	7.3.1	+ ¹⁾	-
3.2	Определение значения основной погрешности поэлементным способом.	7.3.2	+ ²⁾	+ ¹⁾
3.2.1	Поверка виброизмерительных преобразователей и анализатора спектра М001-АС	7.3.2.1	-	+ ³⁾
3.2.2.	Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов	7.3.2.2	+	-
3.2.3.	Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов	7.3.2.3	+	+
3.2.4	Определение неравномерности АЧХ аналоговых измерительных трактов	7.3.2.4	+	+
3.2.5.	Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов	7.3.2.5	+	+
3.2.6.	Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов	7.3.2.6	+	-
3.2.7.	Обработка результатов измерений	7.3.2.7	+	+
3.3.	Способ поверки без демонтажа виброизмерительных преобразователей с объекта установки	7.3.3	-	+ ²⁾
4.	Определение (контроль) метрологических характеристик КИАД	7.4	+	+
4.1.	Поверка гидрофонно-кабельных устройств ГКУ-52, анализатора спектра М001-АС	7.4.1	-	+ ³⁾
4.2.	Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов	7.4.2	+	-
4.3.	Определение неравномерности АЧХ и погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов	7.4.3	+	+
4.4.	Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов	7.4.4	+	+
4.5.	Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов	7.4.5	+	-
4.6.	Обработка результатов измерений	7.4.6	+	+

Примечание. 1. Операции поверки, отмеченные знаками «+¹⁾» или «+²⁾» одновременно не проводятся. Выбор способа поверки метрологических характеристик КИВУ определяется поверителем.

2. Периодическая поверка анализатора спектра М001-АС (операция отмечена знаком «+³⁾») при контроле МХ ИИК М052.01 проводится только в случае несоответствия МХ измерительных трактов ИИК, определяемых согласно настоящей методики, норме, установленной в п.7.3.2.3.4.

2 Средства поверки

2.1 Перечень эталонных, вспомогательных средств измерений и оборудования, необходимых для обеспечения поверки ИИК М052.01 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип средств поверки	Разряд, погрешность, класс точности
6.6	Измеритель Е7-8	$\Delta_0 = \pm [0,001 * (1 + 0,5 \text{tg} \delta) * C_x + 1 \text{ мл. разр.}]$
7.3.1 7.3.2.1	Рабочий эталон единиц виброускорения (МИ 2070-90)	2-й разряд, 2-10000 Гц до 900 мс ⁻² $K_{оп} = 16\%$ $K_f \leq 3\%$
7.4.1	Рабочий эталон единицы звукового давления в водной среде (МИ1620-92)	2-й разряд, $1 \cdot 10^{-2} \div 2 \cdot 10^5$ Гц $\delta = 12 \div 33 \%$
7.3.2.2 7.3.2.3 7.3.2.4 7.3.2.5 7.3.2.6 7.3.3 7.4.3	Вольтметр В3-60	20 Гц-100 кГц на поддиапазонах 10 и 100 мВ $\Delta_0 = \pm \left[0,06 + 0,02 \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$ на поддиапазоне 1В $\Delta_0 = \pm \left[0,035 + 0,005 \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$ на поддиапазоне 10 В $\Delta_0 = \pm \left[0,05 + 0,005 \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$
7.3.2.4 7.4.2.1	Вольтметр В7-43	0,1-20 Гц на поддиапазоне 0,1В $\Delta_0 = \pm \left[0,5 + 0,2 \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$ на поддиапазонах 1 и 10 В $\Delta_0 = \pm \left[0,5 + 0,1 \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$
7.3.2.6 7.4.4	Измеритель нелинейных искажений С6-11	20 Гц-199,9 Гц $\pm [0,05 f_{кон} + 0,06] \%$ 199,9 Гц-19,9 кГц $\pm [0,05 f_{кон} + 0,02] \%$
7.3.2 7.4.3	Генератор Г3-118	10 Гц-200 кГц { EMBED Equation.3 $\Delta_0 = \pm \left(1 + \frac{50}{f_{кю; 0,1-2 \text{ МГц}}} \right) \%$, $K_f \leq 0,02\%$
7.3.2.4 7.3.3 7.4.2.1	Генератор Г3-122	$\Delta_0 = \pm 1 \cdot 10^{-7}$, $K_f \leq 0,5\%$
7.3.2	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1	0-250 В, 10 А, 50 Гц
6.2	Ключ динамометрический Мкр	Момент затяжки 2 Нм
7.3.2.2	Аттенюатор АО-4	0-200 кГц, $\pm 0,01$ дБ
7.3.2	Эквивалент ВИП	ГИЕШ.673821.001
7.3.2	Устройство М001-АС-УВ	ГИЕШ.411564.001
7.3.2	Кабель	ГИЕШ.685611.017
7.3.3	Кабель	ГИЕШ.685611.002
7.3.3	Кабель	ГИЕШ.685611.004
7.4.	Переходник	ГИЕШ.685611.031
7.3.3	Адаптер	ГИЕШ.418111.006

Примечание. Средства поверки, обозначенные десятичным номером ГИЕШ.... поставляются в составе комплекта ЗИП ИИК М052.01.

2.2 Все эталонные и вспомогательные средства измерений должны быть технически исправны и иметь документальное подтверждение своевременного прохождения периодической поверки в органах Госстандарта или ведомственной метрологической службы, имеющих соответствующую аккредитацию.

2.3 Разрешается применение средств измерений, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик измерительных каналов и трактов ИИК М052.01 с точностью, заданной соответствующими поверочными схемами.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К выполнению операций поверки ИИК М052.01 допускаются работники органов Госстандарта и ведомственных метрологических служб, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на СИ параметров вибрации, гидроакустических и радиотехнических величин, ознакомившиеся с Руководством ГИЕШ.411711.001РЭ и изучившие настоящую Методику.

3.2 Выполнение периодической поверки ИИК М052.01 в условиях объекта установки должно проводиться при помощи и участии персонала, эксплуатирующего этот комплекс.

Выполнение операций поверки неквалифицированному и неподготовленному персоналу **категорически запрещается.**

4 Требования безопасности

4.1 При выполнении первичной и периодической поверок ИИК М052.01 должны соблюдаться требования техники безопасности, регламентированные:

- ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление";
- Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- п.3.1.2 Руководства по эксплуатации ГИЕШ.411711.001 РЭ;
- всеми действующими в данном метрологическом органе и на объекте установки ИИК М052.01 инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

4.2 Выполнение подсоединения и отсоединения разъемов технологического и сетевых кабелей, замена вышедших из строя плавких предохранителей при нахождении ИИК М052.01 и средств поверки под током **категорически запрещается.**

4.3 Все операции поверки, предусмотренные настоящей инструкцией экологически безопасны.

5 Условия поверки

При выполнении операций поверки ИИК М052.01 должны соблюдаться ниже указанные условия:

5.1 При первичной и периодической поверке комплекса в лабораторных условиях:

- температура окружающей среды - $(+20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха - $(65 \pm 15) \%$
- атмосферное давление - $(101 \pm 4) \text{ кПа}$
- напряжение питающей сети - $(220 \pm 11) \text{ В}$
- частота питающей сети - $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$

5.2 При периодической поверке комплекса без демонтажа ВИП и составных частей с места эксплуатации:

- температура окружающего воздуха - $(+20 \pm 10) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха при 30°C , не более - 90 %
- атмосферное давление - $(101 \pm 7) \text{ кПа}$
- напряжение питающей сети - $(220 \pm 11) \text{ В}$
- частота питающей сети - $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$

Примечание. При проведении бездемонтажной поверки ВИП, оборудование, на котором расположен поверяемый ВИП, должно быть отключено. При необходимости, может быть также отключено рядом стоящее оборудование.

5.3 Перечень средств измерений, необходимых для контроля за условиями проведения поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3

№ п.п.	Наименование средств измерений	Класс точности, погрешность
1.	Термометр лабораторный типа Тл-18	кл.0,1
2.	Психрометр аспирационный типа М-34	кл.1,0
3.	Барометр анероид типа М-67	кл.0,1
4.	Вольтметр переменного тока типа Д5015/2	кл.0,2
5.	Частотомер ЧЗ-54	$\delta = \pm (\delta_0 + 1/f_{\text{изм}} t_{\text{сч}})$

Примечания. 1. Все перечисленные в таблице 3 средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.

2. Допускается взамен указанных использование других типов средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в графе 3.

6 Подготовка к поверке.

6.1 Подготовка ИИК М052.01 к поверке должна осуществляться в соответствии с п.3.2.1.2 Руководства по эксплуатации ГИЕШ.411711.001РЭ.

6.2 Крепление виброизмерительных преобразователей ВГД-105 на платформе вибровозбудителя рабочего эталона 2-го разряда по МИ 2070-90, при подготовке ИИК М052.01 к первичной поверке комплектным методом и при периодической поверке этих преобразователей в соответствии с МИ 1873-88, должно производиться с помощью тарированной отвертки (ключа динамометрического), обеспечивающего момент затяжки крепежных элементов, равный $2 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

6.3 Подготовка к работе эталонных и вспомогательных средств поверки, указанных в таблице 2, производится в соответствии с их Руководствами по эксплуатации.

6.4 Перед началом поверки необходимо осуществить измерение параметров условий поверки с применением средств измерений, указанных в таблице 3. Результаты измерений должны быть отражены в Протоколе поверки по форме Приложений А, Б или В.

6.5 Выбор конкретного метода и объема поверки ИИК М052.01 осуществляется поверителем в зависимости от состава комплекса, представленного на поверку, вида поверки, условий размещения (стадии эксплуатации) комплекса и технологических возможностей своего метрологического органа, исходя из классификационной схемы, представленной на рисунке 1, и содержания таблицы 1 настоящей Методики.

6.6 При выполнении поверки поэлементным способом, необходимо измерить фактическое значение электрической емкости эквивалента ВИП (ГИЕШ.673821.001) из состава принадлежностей аппаратуры, с помощью измерителя цифрового типа Е7-8.

Подсоедините к входу измерителя Е7-8 контакт 7 разъема Х2 и центральный контакт разъема Х1 эквивалента ВИП и выполните измерение.

При использовании в процессе проведения бездемонтажной или поэлементной поверки адаптера ГИЕШ.418111.006, перед её началом необходимо также измерить электрическую емкость (пФ) между двумя контактами разъема «ГЕНЕРАТОР» адаптера с помощью измерителя цифрового типа Е7-8. Для этого на адаптере следует установить:

переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ТРАКТ»;

переключатель «F рез» в положение «ВЫКЛ»;

переключатель «U зам₂» в положение «ВКЛ».

Измеренные значение С (пФ) эквивалента ВИП и адаптера должны использоваться при соответствующих расчетах МХ ИИК при операции поверки п.7.3.2.3

6.7 Перед началом поверки поверителю необходимо освоить способ вызова режима «Поверка» с дальнейшим переходом в режим «Вольтметр-Частотомер» и «1/3-октавный анализ», в том числе п.3.2.3.8 Руководства по эксплуатации ИИК М052.01 ГИЕШ.411711.001 РЭ1, а затем выполнить п.2.3.2 Руководства по эксплуатации анализатора М001-АС ГИЕШ.411168.001 РЭ.

Примечание¹. Для этого необходимо выполнить п.2.2.2.1 Руководства по эксплуатации ИИК М052.01 ГИЕШ.411711.001 РЭ2, а затем выполнить п.2.3.2 Руководства по эксплуатации анализатора М001-АС ГИЕШ.411168.001 РЭ.

¹ Здесь и далее, примечания к тексту, набранные курсивом, обозначают изменения содержания операций поверки применительно к аппаратуре ИИК М052.01 с устройством 5.01, выполненным в лабораторном исполнении (вариант Б).

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре ИИК М052.01, вне зависимости от вида поверки, должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

7.1.1 Представленный на поверку комплекс должен соответствовать комплектности, указанной в таблице 4 формуляра ГИЕШ.411711.001ФО.

7.1.2 Механические повреждения на корпусах устройств 2.01(2.01-1/2), 4.01, 5.01, виброизмерительных преобразователей и гидрофонов (ГКУ), а также на клавиатуре устройства 5.01, разъемах и соединительных кабелях, способные повлиять на работу комплекса должны отсутствовать.

Соединительные кабели и их разъемы не должны иметь видимых следов электрического пробоя.

Закрепительные клейма (контрольные пломбы ОТК предприятия-изготовителя) на устройствах 2.01, 2.01-1/2, 4.01, 5.01, виброизмерительных преобразователях и гидрофонах (ГКУ) должны быть четкими и не иметь нарушений оттисков.

7.1.3 Надписи и обозначения, нанесенные на корпусах устройств 2.01(2.01-1/2), 4.01, 5.01, разъемах и шильдиках соединительных кабелей, должны быть хорошо читаемыми. Окрашенные и имеющие гальванические покрытия составные части комплекса не должны иметь нарушений этих покрытий и следов коррозии. Поверхности корпусов всех составных частей комплекса должны быть очищены от пыли и других видов загрязнений.

7.2 Опробование

7.2.1 Подать на ИИК М052.01 электрическое питание. При этом в комплексе должен произойти автоматический запуск программы "Функциональный контроль", длительность работы которой, не превышает одной минуты.

Примечание. Подать на ИИК М052.01 электрическое питание. После загрузки операционной системы, запустите программу, с помощью иконки М052.01, расположенную на рабочем столе. Согласно Руководства по эксплуатации ГИЕШ.411711.001 РЭ2 (п.2.2.2.4) запустите режим функциональный контроль.

7.2.2 Комплекс считается работоспособным, если после окончания работы программы "Функциональный контроль" ("ФК") на дисплее устройства 5.01 отсутствует информация о наличии отказов составных частей ИИК М052.01.

Примечание. После окончания работы программы "ФК" ИИК автоматически переходит в работу по программе одного из основных режимов, длительность которого около 10 мин.

Перевод ИИК в режим «Поверка» выполняется оператором по окончанию работы основного режима программы основного режима.

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик каналов измерения виброускорений (КИВУ).

7.3.1 Определение значения основной погрешности комплектным способом.

7.3.1.1 На ИИК М052.01 подать электрическое питание. Прогреть комплекс в течение 1-го часа. Войти в режим "Поверка" согласно п. 3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1, а затем в подрежим "1/3-октавный анализ" согласно п. 3.2.3.1 РЭ1.

7.3.1.2 Основную погрешность в рабочем диапазоне амплитуд определять в диапазоне $(10^{-3} \div 30)$ м/с², в соответствии с п.4.5.1.1 МИ 1873-88 "Виброметры с пьезоэлектрическими и индукционными преобразова-

						ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			10

телями. Методика поверки". В качестве базовой использовать частоту 160 Гц. По результатам каждого измерения определяют основную погрешность по формуле:

$$\Delta_a = \frac{a_o - a_u}{a_o} \times 100$$

где a_o – значение виброускорения, воспроизводимое образцовой виброустановкой;

a_u – значение виброускорения, измеренное ИИК М052.01.

7.3.1.3 Основную погрешность в рабочем диапазоне частот определять для частот 2, 10, 20, 63, 160, 400, 1000, 2500, 7000 и 10000 Гц при значении амплитуды виброускорения 10 м·с⁻², в соответствии с п.4.5.1.2 МИ 1873-88. По результатам каждого измерения определяют основную погрешность по формуле:

$$\Delta_f = \frac{a_{\max, \min} - a_{160}}{a_{160}} \times 100$$

где $a_{\max, \min}$ – максимальное или минимальное значение виброускорения, измеренное ИИК М052.01;

a_{160} – значение виброускорения, измеренное ИИК М052.01 на частоте 160 Гц.

7.3.1.4 Результаты измерений и расчетов оформляются Протоколом по форме Приложения А.

Положительным результатом поверки считается выполнение условий:

$$\Delta_a \leq \pm 16 \%$$

$$\Delta_f \leq \pm 13 \% \text{ до частоты } 7000 \text{ Гц}$$

$$\Delta_f \leq \pm 20 \% \text{ на частоте } 10000 \text{ Гц}$$

7.3.2 Определение значения основной погрешности поэлементным способом.

7.3.2.1 Поверка виброизмерительных преобразователей и анализатора спектра М001-АС. Общие положения.

7.3.2.1.1 Поверка виброизмерительных преобразователей выполняется в соответствии с п.п.4.5.4, 4.5.6 - 4.5.10 и 5.1 МИ 1873-88 "ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими и индукционными преобразователями. Методика поверки". В качестве базовой следует использовать частоту 160 Гц.

7.3.2.1.2 Поверка анализатора спектра М001-АС, входящего в состав устройства 5.01 выполняется согласно Методике поверки ГИЕШ.411168.001 ДЗ.

Примечание. Периодическая поверка анализатора спектра М001-АС при контроле МХ ИИК М052.01 проводится только в случае несоответствия МХ измерительных трактов ИИК, определяемых согласно настоящей методики, норме, установленной в п.7.3.2.3.

Для поверки анализатора спектра М001-АС необходимо открыть крышку, находящуюся на левой боковой стороне устройства 5.01 ИИК, отсоединить кабель 9 от разъёма АЗ/Х1, кабель 10 от разъёма А4/Х1 анализатора спектра М001-АС и подключить к указанным разъёмам разъёмы Х19, Х20 устройства ввода М001-АС-УВ (из комплекта ЗИП аппаратуры). Этой операцией обеспечивается подключение кабельных линий устройства М001-АС-УВ по схеме измерений устройства 5.01 ИИК. По окончании поверки восстановить первоначальное соединение разъёмов, закрыть крышку и опечатать ее.

Примечание. Для поверки анализатора спектра М001-АС необходимо отсоединить кабель 1 от разъёма АЗ/Х1, кабель 2 от разъёма А4/Х1, кабель 3 от разъёма А1/Х2 анализатора спектра М001-АС и подключить к указанным разъёмам разъёмы Х19, Х20, Х17 устройства ввода М001-АС-УВ (из комплекта аппаратуры). По окончании поверки восстановить первоначальное соединение разъёмов.

						ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			11

7.3.2.2 Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов.

7.3.2.2.1 Уровень взаимного ослабления в аналоговых измерительных трактах определяется в соответствии со схемой, представленной на рисунке 7.1.

В качестве источника сигнала, подаваемого в каждый аналоговый виброизмерительный тракт, следует использовать генератор ГЗ-118. Проверка выполняется на частоте 10 кГц при СКЗ напряжения выходного сигнала генератора (300 ± 3) мВ, контролируемым вольтметром ВЗ-60 №1. Подача сигнала в поверяемый виброизмерительный тракт должна производиться через подключаемый к выходу АО-4 емкостной эквивалент виброизмерительного преобразователя (ВИП) из состава принадлежностей ИИК.

На аттенуаторе АО-4 установить значение ослабления сигнала генератора, равное 0 дБ. При этом, кнопка «Нагрузка» должна быть в нажатом положении.

Взять из комплекта ЗИП ИИК устройство М001-АС-УВ и технологический кабель ГИЕШ.685611.017 для его подключения к устройству 5.01.

На устройстве М001-АС-УВ установить переключатель в положение «Работа».

7.3.2.2.2 На ИИК М052.01 подать электрическое питание. Прогреть комплекс в течение 1-го часа. В соответствии с п. 3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1 запустить режим «Проверка». Активизировать все каналы данного поста в режиме «Конфигурация», исключив при этом все остальные каналы всех постов. Сохранить таблицу конфигурации в соответствии с п.3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1. Установить режим работы «1/3-октавный анализ» аналогового тракта № i. На вход тракта № i подать от генератора ГЗ-118 испытательный сигнал. Записать значение выходного сигнала (U_i) на частоте 10 кГц. Последовательно переключаясь с выхода тракта № i на выходы остальных поверяемых виброизмерительных трактов, произвести измерения значений выходных напряжений (U_m) на частоте 10 кГц и зафиксировать их в Протоколе поверки по форме Приложения Б.



Рисунок 7.1

Примечание. Для проверки ИИК в офисном исполнении анализатора спектра собрать схему рис.7.1а

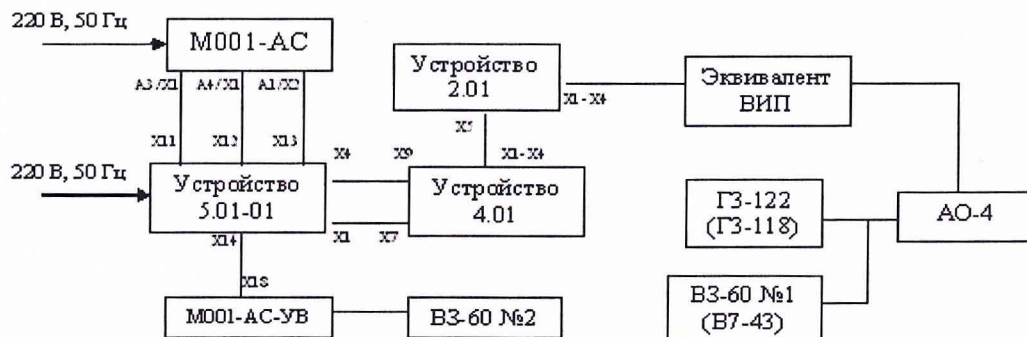


Рисунок 7.1а

7.3.2.2.3 Описанную процедуру измерений повторить, подавая испытательный сигнал поочередно на все остальные измерительные аналоговые тракты, подлежащие поверке. Уровень взаимного ослабления D [дБ] для каждой пары каналов следует определять в соответствии с формулой:

$$D = 20 \lg \left(\frac{U_i}{U_m} \right), \quad (7.1)$$

где U_m, U_i – СКЗ напряжений измеренных на выходах аналоговых виброизмерительных трактов, m – порядковый номер аналогового виброизмерительного тракта, в котором проверяется уровень взаимного ослабления сигналов

i – порядковый номер аналогового виброизмерительного тракта, канализирующего сигнал, поданный на его вход от генератора ГЗ-118.

Примечание. Выполнение операций по п.7.3.2.2. совмещается с выполнением операций по п.7.4.2.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если наименьшее из полученных при расчете по формуле 7.1 значений уровня взаимного ослабления будет не менее 70 дБ.

7.3.2.3 Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов.

7.3.2.3.1 На ИИК М052.01 подать электрическое питание. Прогреть комплекс в течение 1-го часа. На генераторе ГЗ-118 (рис.7.1) установить частоту сигнала $U_{вх}$, равную 160 Гц и СКЗ напряжения (100 ± 1) мВ, контролируя его вольтметром ВЗ-60 №1. Значение ослабления сигнала на аттенуаторе АО-4 установить равным 0 дБ (кнопка «Нагрузка» включена).

В соответствии с п. 3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1 запустить режим «Поверка». Активизировать поверяемый канал в режиме «Конфигурация», исключив при этом все остальные каналы всех постов. Сохранить таблицу конфигурации в соответствии с п.3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001РЭ1.

Подать сигнал с генератора ($U_{вх}$) на вход аналогового измерительного тракта № "i". В режиме «Вольтметр-Частотомер» провести измерение напряжения на выходе поверяемого тракта и зафиксировать полученное значение ($U_{вых}$) в Протоколе поверки по форме Приложения Б. Одновременно зафиксировать в Протоколе поверки значение напряжения ($U_{ВЗ-60 \text{ №}2}$), измеренное вольтметром ВЗ-60 №2, подключенным к поверяемому каналу.

Примечание. Допускается использование одного вольтметра ВЗ-60 №1, переключая его на место вольтметра ВЗ-60 №2.

7.3.2.3.2 Повторить данные измерения на всех остальных аналоговых виброизмерительных трактах, подлежащих поверке. Значения коэффициента передачи рассчитать по формуле:

$$K_{ni} = \frac{U_{вых}}{U_{вх} \times C} \times 10^3, \quad (7.2)$$

где $U_{вых}$ - значение напряжения, измеренное на выходе поверяемого аналогового виброизмерительного тракта, мВ

$U_{вх}$ – значение напряжения, поданное на вход поверяемого аналогового виброизмерительного тракта, мВ

C - значение электрической емкости эквивалента вибропреобразователя, определённое в п.6.6 настоящей Методики, пФ.

7.3.2.3.3 Относительная погрешность установки коэффициентов передачи аналоговых виброизмерительных трактов ИИК М052.01 определяется как

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					13	

$$\delta_{k_{ni}} = \pm \left(\frac{K_{ni}}{K_{н\text{ном}}} - 1 \right) \times 100\% , \quad (7.3),$$

где i - номер поверяемого аналогового виброизмерительного тракта

$K_{ni \text{ ном}}$ - номинальное значение коэффициента передачи поверяемых аналоговых виброизмерительных трактов, равное 10

7.3.2.3.4 Определить погрешность измерения напряжений анализатором спектра по формуле

$$\delta_{U_{ac}} = \pm \left(\frac{U_{\text{вых}}}{U_{B3-60}} - 1 \right) \times 100\% , \quad (7.4),$$

где $U_{\text{вых}}$ - значение напряжения, измеренное на выходе поверяемого аналогового виброизмерительного тракта анализатором спектра

U_{B3-60} - значение напряжения, измеренное на выходе поверяемого аналогового виброизмерительного тракта вольтметром ВЗ-60 №2

Комплекс считается выдержавшим проверку, если модуль наибольшей, из числа полученных при расчете по формуле 7.3, погрешности отвечает условию $|\delta_{k_{ni}}| \leq 7\%$, при этом погрешность анализатора спектра, полученная по формуле 7.4, отвечает условию $|\delta_{U_{ac}}| \leq 3\%$.

7.3.2.4 Определение неравномерности АЧХ аналоговых измерительных трактов.

В соответствии с п. 3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1 запустить режим «Проверка». Активизировать поверяемый канал в режиме «Конфигурация», исключив при этом все остальные каналы всех постов. Сохранить таблицу конфигурации в соответствии с п.3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001РЭ1.

В схеме измерений на рисунке 7.1 необходимо генератор ГЗ-118 заменить на генератор ГЗ-122 и отключить устройство ввода М001-АС-УВ. Значение ослабления сигнала на аттенуаторе АО-4 установить равным 0 дБ. Снятие АЧХ должно быть выполнено в диапазоне частот (2 – 10000) Гц для каждого из аналоговых виброизмерительных трактов, подлежащих проверке.

7.3.2.4.1 На генераторе ГЗ-122 установить сигнал, имеющий частоту 2 Гц и СКЗ напряжения, равное (100±1) мВ, и подать его на вход поверяемого тракта. Напряжение на выходе тракта измерить в режиме «Вольтметр-Частотомер». Зафиксировать в Протоколе поверки по форме Приложения Б измеренные значения напряжений $U_{вх}$ и $U_{вых}$.

Примечание. Измерение напряжений, подаваемых на вход поверяемого тракта, в диапазоне частот 2 – 16 Гц следует производить вольтметром В7-43, а в диапазоне 20 ÷ 10000 Гц – вольтметром ВЗ-60.

Повторить описанные выше операции измерений на частотах 4, 8, 63, 125, 160, 250, 500, 1000, 8000 и 10000 Гц.

7.3.2.4.2 По измеренным значениям входного и выходного напряжений, используя формулу (7.2), рассчитать для каждой из частот значение коэффициента передачи поверяемого тракта. Определить неравномерность АЧХ данного тракта в соответствии с выражением

$$\gamma = \pm \left(\frac{K_{n_{extr}}}{K_{n160}} - 1 \right) \times 100\% , \quad (7.5)$$

где $K_{n_{extr}}$ – значение коэффициента передачи поверяемого аналогового виброизмерительного тракта, наиболее отличающееся от значения этого же коэффициента, определенного на частоте 160 Гц;

K_{n160} - значение коэффициента передачи поверяемого аналогового виброизмерительного тракта, определенное на базовой частоте 160 Гц.

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					14	

Комплекс считается выдержавшим проверку, если значения неравномерности АЧХ всех поверяемых аналоговых виброизмерительных трактов отвечают условию $|\gamma| \leq 8\%$.

7.3.2.5 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Снятие АХ должно быть выполнено для каждого из аналоговых виброизмерительных трактов, подлежащих поверке, по схеме измерений, изображённой на рис.7.1, отключив устройство М001-АС-УВ.

Запустить режим «Поверка». Активизировать поверяемый канал в режиме «Конфигурация», исключив при этом все остальные каналы всех постов. Сохранить таблицу конфигурации в соответствии с п.3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001РЭ1.

7.3.2.5.1 На генераторе ГЗ-122 установить сигнал, имеющий значение частоты 1000 Гц и СКЗ напряжения, равное (630 ± 2) мВ. Установить режим работы «1/3-октавный анализ» и измерить выходное напряжение поверяемого тракта. Значения входного ($U_{ГЗ-118}$) и выходного ($U_{изм.i}$) напряжений поверяемого тракта зафиксировать в Протоколе поверки по форме Приложения Б.

7.3.2.5.2 С помощью аттенюатора АО-4 снизить значение входного напряжения поверяемого тракта на 30 дБ ($N_{атт.i}$). Произвести измерения напряжений на входе и выходе тракта. Повторить данную операцию при уровнях ослабления, устанавливаемого с помощью аттенюатора АО-4, равных 50, 80 и 90 дБ. Для каждого из полученных результатов наблюдений рассчитать значения коэффициентов передачи испытываемого тракта по формуле (7.6):

$$K_{Pi} = \frac{U_{изм.i} \times 10^3}{U_{ГЗ-118} \times C} \cdot 10^{0,05 N_{атт.i}} \quad (7.6)$$

где: $U_{ГЗ-118}$ – значение напряжения выходного напряжения генератора ГЗ-118, измеренное вольтметром ВЗ-60, мВ

$U_{изм.i}$ – значение напряжения измеренное исследуемым каналом, мВ

$N_{атт.i}$ – соответствующие $U_{изм.i}$ величины затухания аттенюатора АО-4

C - значение электрической емкости эквивалента вибропреобразователя, определённое в п.6.6 настоящей Методики, пФ.

7.3.2.5.3 Определить среднее значение коэффициента передачи поверяемого тракта по формуле:

$$\overline{K_n} = 0,1 \times \sum_{j=1}^{10} K_{nj} \quad (7.7)$$

где K_{nj} - значение коэффициента передачи поверяемого тракта, полученное при j-м наблюдении

Нелинейность АХ аналогового измерительного тракта определить по формуле:

$$\nu = \pm \left(\frac{K_{Пextr}}{K_{П}} - 1 \right) \times 100\% \quad (7.8)$$

где $K_{Пextr}$ - значение коэффициента передачи поверяемого тракта, наиболее отличающееся от среднего, полученного при расчете по формуле (7.7).

Комплекс считается выдержавшим проверку, если значения нелинейности АХ каждого из поверяемых аналоговых виброизмерительных трактов отвечает условию $|\nu| \leq 5\%$.

7.3.2.6 Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.

Коэффициент нелинейных искажений измеряется в диапазоне 20 Гц - 10 кГц на частотах 20, 160, 315, 6300 и 10000 Гц.

Схема измерений приведена на рисунке 7.2 с кабельными соединениями, аналогичными схеме рис.7.1.

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

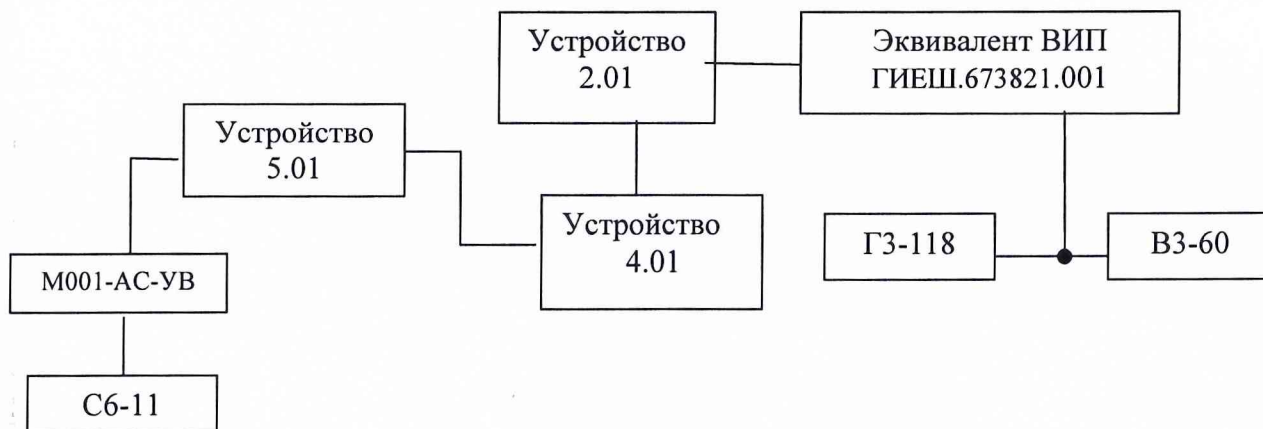


Рисунок 7.2

Примечание. Схема измерений для проверки ИИК в офисном исполнении анализатора спектра аналогична схеме на рисунке 7.2. При этом вместо устройства 5.01 подключаются анализатор спектра М001-АС и устройство 5.01-01 с кабельными соединениями аналогично рис.7.1а.

На устройстве М001-АС-УВ установить переключатель в положение «Работа».

Запустить режим «Вольтметр-Частотомер» для поверяемого тракта ИИК.

На вход поверяемого аналогового виброизмерительного тракта от генератора ГЗ-118 поочередно подаются сигналы, имеющие значения указанных выше частот, напряжением (300 ± 3) мВ. Значение K_f поверяемого тракта измеряется с помощью С6-11 и фиксируется в Протоколе поверки по форме Приложения Б.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если наибольшее из всех измеренных значений коэффициентов нелинейных искажений аналоговых виброизмерительных трактов имеет значение, не превышающее 0,3 %.

7.3.2.7 Обработка результатов измерений.

7.3.2.7.1 Основная погрешность аналоговых виброизмерительных трактов ИИК М052.01 определяется по формуле:

$$\Delta_{о тр} = (\delta_{Кпi}^2 + v^2 + K_f^2 + \Delta_{о ан}^2)^{1/2} \quad (7.9),$$

где $\delta_{Кпi}$ - максимальное значение относительной погрешности установки коэффициентов передачи аналоговых виброизмерительных трактов, подвергаемых поверке в соответствии с п.7.3.2.3.

v - максимальное значение нелинейности амплитудной характеристики аналоговых виброизмерительных трактов, подвергаемых поверке в соответствии с п.7.3.2.5.

K_f - максимальное значение коэффициента нелинейных искажений в аналоговых виброизмерительных трактах, подвергаемых поверке в соответствии с п.7.3.2.6 (при периодической поверке $K_f \leq 0,3\%$).

$\Delta_{о ан}$ - значение основной погрешности анализатора спектра М001-АС, входящего в состав устройства 5.01 ($\Delta_{о ан} \leq 3\%$).

Результат расчета по формуле (7.9) должен удовлетворять условию $\Delta_{о тр} \leq 9\%$.

7.3.2.7.2 В случае поставки ИИК М052.01, укомплектованного первичными измерительными преобразователями – акселерометрами, расчет основной погрешности измерительных каналов комплекса производится по формуле:

$$\Delta_{ок} = (\delta_{Кпi}^2 + v^2 + K_f^2 + \Delta_{о ан}^2 + \Delta_{о пип}^2)^{1/2} \quad (7.10)$$

где $\Delta_{о пип}$ - значение основной погрешности, приведенное в Свидетельстве о поверке акселерометра,

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					16	

входящего в состав поверяемого канала.

Результат расчета по формуле (7.10) должен удовлетворять условию $\Delta_{ок} \leq 16\%$

По окончании поверки восстановить штатное подключение разъемов комплекса. Убрать в ЗИП устройство М001-АС-УВ, эквивалент ВИП и технологический кабель.

7.3.3 Способ поверки без демонтажа виброизмерительных преобразователей с объекта установки.

При бездемонтажной поверке определению подлежат следующие характеристики ИИК:

- напряжение виброизмерительного преобразователя, пропорциональное нормированному механическому воздействию, и частота его собственного резонанса;
- основная погрешность измерительного тракта.

7.3.3.1 Определение напряжения виброизмерительного преобразователя, пропорциональное нормированному механическому воздействию, и частоты его собственного резонанса

Из комплекта ЗИП комплекса взять адаптер ГИЕШ.418111.006 и кабели ГИЕШ.685611.002 и ГИЕШ.685611.004. Заземлить корпус адаптера. Отсоединить разъем кабеля ВИП поверяемого канала от устройства 2.01 и подсоединить его к разъёму X1 адаптера. Соединить кабелем ГИЕШ.685611.002 разъем X2 адаптера и разъем X_i устройства 2.01, где *i* - номер разъема устройства 2.01, от которого был отключён ВИП. Соединить кабелем ГИЕШ.685611.004 разъем X3 адаптера и разъем X6 «Доп.выход» устройства 2.01. Кабели, подсоединенные к устройствам 4.01 и 5.01, а также кабель разъема X5 «ВЫХОД» устройства 2.01 не отсоединять. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.3. Подать питание на ИИК М052.01 и другие элементы собранной схемы, прогреть их в течение не менее 1-го часа.

Вибрация объекта установки ВИП должна отсутствовать.

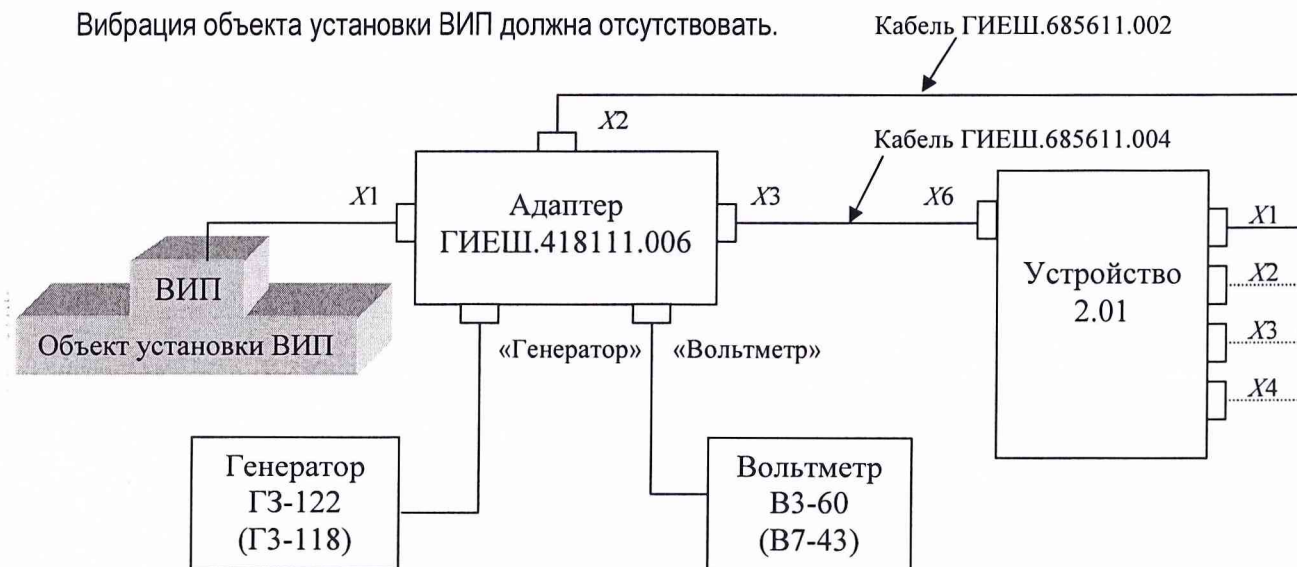


Рисунок 7.3

На адаптере ГИЕШ.418111.006 установить:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ВДГ»;
- переключатель П1 в положение «U зам»;
- переключатель «U зам1» в положение «ВКЛ»;
- переключатель «U зам2» в положение «ВЫКЛ»;
- переключатель «F рез» в положение «ВЫКЛ».

7.3.3.2 На генераторе ГЗ-122 установить частоту 160 Гц и выставить значение выходного напряжения

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

Лист

17

$U_{\text{ср}}$ с погрешностью не более 0,5%, равное среднему арифметическому значений напряжений замещения U_{31} и U_{32} , указанным в формуляре ВИП данного канала.

На адаптере переключатель П1 перевести в положение « X_i », где i – номер разъема устройства 2.01, к которому подключён кабель ГИЕШ.685611.002.

Измерить значение напряжения U_1 с помощью вольтметра и зафиксировать его в протоколе поверки (Приложение В).

7.3.3.3 На адаптере ГИЕШ.418111.006 установить:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ВДГ»;
- переключатель П1 в положение « U зам»;
- переключатель « U зам.1» в положение «ВЫКЛ»;
- переключатель « U зам.2» в положение «ВКЛ»;
- переключатель « F рез.» в положение «ВЫКЛ».

Измерить значение напряжения U_2 с помощью вольтметра и зафиксировать его в протоколе поверки (Приложение В).

Вычислить среднее значение $U_{\text{ср}} = (U_1 + U_2) / 2$.

Положительным считается результат проверки по п.п.7.3.3.2 - 7.3.3.3, если значения $U_{\text{ср}}$ на частоте 160 Гц не превышают значения $U_{\text{ср}} * K_{\text{л}}$ (мВ) более, чем на ± 96 мВ.

Внимание! Массив значений $U_{\text{ср}} * K_{\text{л}}$ для различных фактических длин кабелей ВИП на заказе указан на вклейке раздела 22 формуляра ИИК М052.01.

Примечание. В случае несоответствия значений $U_{\text{ср}}$ какого-либо ВИП указанному требованию, проверьте правильность установленного значения $U_{\text{ср}} * K_{\text{л}}$.

В соответствии с п. 3.2.3.8 ГИЕШ.411711.001 РЭ1 запустите режим «Поверка» и нажатием клавиши F3 выведите на экран таблицу значений $U_{\text{ср}} * K_{\text{л}}$. Проверьте это значение для данного ВИП (канала). При несовпадении значения $U_{\text{ср}} * K_{\text{л}}$ в формуляре ИИК с таковым в выведенной на экран таблице, истинным значением необходимо считать значение на экране таблицы.

7.3.3.4 Для определения частоты собственного резонанса ВИП на адаптере установить:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ТРАКТ»;
- переключатель П1 в положение « U ген»;
- переключатель « U зам.1» в положение «ВЫКЛ»;
- переключатель « U зам.2» в положение «ВКЛ»;
- переключатель « F рез.» в положение «ВКЛ».

На генераторе Г3-122 установить частоту 20 кГц и значение напряжения равное (300 ± 15) мВ, контролируемое вольтметром В3-60, который подключен к адаптеру на разъем «ВОЛЬТМЕТР».

На адаптере переключатель П1 перевести в положение « X_i », где i – номер разъема устройства 2.01, к которому подключён кабель ГИЕШ.685611.002.

Изменяя частоту сигнала генератора от 20 до 40 кГц, при этом поддерживая неизменным значение напряжения на выходе генератора, определить значение частоты, при котором показания вольтметра В3-60 будут иметь явно выраженный максимум, что будет соответствовать моменту собственного резонанса проверяемого ВИП.

Положительным считается результат проверки, при котором полученное значение частоты собственного резонанса ВИП лежит в пределах (23 – 40) кГц.

7.3.3.5 Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

трактов.

Выполнить операции проверок в соответствии с п.7.3.2.3 настоящей методики и зафиксировать результаты в Протоколе поверки по форме Приложения В.

7.3.3.6 Определение неравномерности АЧХ аналоговых измерительных трактов.

Выполнить операции проверок в соответствии с п.п.7.3.2.4 настоящей методики и зафиксировать результаты в Протоколе поверки по форме Приложения В.

7.3.3.7 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Выполнить операции проверок в соответствии с п.п.7.3.2.5 настоящей методики и зафиксировать результаты в Протоколе поверки по форме Приложения В.

В случае невыполнения условий соответствия метрологических характеристик, полученных при выполнении бездемонтажной поверки, нормам, указанным в п.п.7.3.2.3.3, 7.3.2.4.2 и 7.3.2.5.3, поверяемый канал бракуется, а его дальнейшая эксплуатация, до выявления и устранения соответствующих причин, запрещается.

7.3.3.8 Обработка результатов измерений, выполненных по п.7.3.3 настоящей Методики заключается в расчете основной погрешности КИВУ по формуле:

$$\Delta_O = \sqrt{\delta_{Кнi}^2 + \nu^2 + \Delta_{Oан.}^2} \leq 9\% \quad (7.11)$$

где $\delta_{Кнi}$ - максимальное значение относительной погрешности установки коэффициентов передачи аналоговых виброизмерительных трактов, подвергаемых поверке в соответствии с п.7.3.3.5.

ν - максимальное значение нелинейности амплитудной характеристики аналоговых виброизмерительных трактов, подвергаемых поверке в соответствии с п.7.3.3.7.

$\Delta_{Oан.}$ - значение основной погрешности анализатора спектра М001-АС, входящего в состав устройства 5.01 ($\Delta_{Oан.} = 3\%$).

По окончании поверки восстановить штатное подключение разъёмов комплекса. Убрать в ЗИП адаптер ГИЕШ.418111.006 и кабели ГИЕШ.685611.002 и ГИЕШ.685611.004.

7.4 Определение (контроль) метрологических характеристик каналов измерений акустического давления (КИАД).

7.4.1 Поверка гидрофонно-кабельного устройства ГКУ-52.

7.4.1.1 Поверка гидрофонно-кабельного устройства ГКУ-52 осуществляется на рабочем эталоне 2-го разряда по МИ 1620-91 в соответствии с инструкцией по поверке МГФК.406231.045МП (п.4). Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации ГКУ-52 МГФК.406231.045РЭ. Положительные результаты поверки оформляются Свидетельством установленной формы.

7.4.1.2 Поверка анализатора спектра М001-АС, входящего в состав устройства 5.01, производится согласно п.7.3.2.1.3 настоящей Методики. Необходимость поверки устанавливается в соответствии с примечанием к п.7.3.2.1.3.

7.4.2 Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов

Определение уровня взаимного ослабления для аналоговых трактов измерения акустического давления организационно и технически выполняется аналогично и одновременно с выполнением операций по п.7.3.2.2. Подача испытательного сигнала частотой 10 кГц и СКЗ (3000±30) мВ осуществляется по схеме, представленной на рисунке 7.1, исключив из неё эквивалент ВИП.

Примечание. При исключении из схемы эквивалента ВИП, генератор ГЗ-122 (ГЗ-118) подключается к устройству 2.01-01(02) посредством переходника ГИЕШ.685611.031 из комплекта ЗИП ИИК.

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

Уровни взаимного ослабления определяются относительно всех вибро- и гидроакустических аналоговых измерительных трактов, подлежащих поверке. Результаты измерений отражаются в Протоколе поверки (Приложение Б) в единой для поверяемых трактов таблице № 2.

7.4.3 Определение неравномерности АЧХ и погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов

Проверка организационно и технически выполняется аналогично и одновременно с выполнением операций по п.7.3.2.4.

7.4.3.1 Снятие АЧХ должно быть выполнено в диапазоне частот 2 – 10000 Гц, в соответствии со схемой на рисунке 7.1, исключив из неё эквивалент ВИП. Уровень ослабления сигнала аттенуатором АО-4 устанавливается равным 0 дБ.

Примечание. При исключении из схемы эквивалента ВИП, генератор ГЗ-122 (ГЗ-118) подключается к устройству 2.01-01(02) посредством переходника ГИЕШ.685611.031 из комплекта ЗИП комплекса.

На генераторе ГЗ-122 установить выходной сигнал, имеющий частоту 2 Гц и СКЗ напряжения (1000 ± 10) мВ, и подать его на вход испытываемого тракта. Напряжение на выходе тракта измерить в режиме «Вольтметр-Частотомер». Зафиксировать в Протоколе поверки (Приложение Б) измеренные значения напряжений $U_{вх}$ и $U_{вых}$.

Примечание. Измерение напряжений, подаваемых на вход испытываемого тракта, в диапазоне частот 2 – 16 Гц следует производить вольтметром В7-43, а в диапазоне 20 - 10000 Гц – вольтметром ВЗ-60.

Повторить описанные выше операции измерений на частотах 4, 8, 63, 125, 160, 250, 500, 1000, 8000 и 10000 Гц.

7.4.3.2 По измеренным значениям входного и выходного напряжений, рассчитать для каждой из частот значение коэффициента передачи поверяемого тракта и определить неравномерность его АЧХ в соответствии с выражениями:

$$K_{ПГА} = \frac{U_{вых}}{U_{вх}} \quad (7.12)$$

$$\gamma = \pm \left(\frac{K_{Пextr}}{K_{П1000}} - 1 \right) \times 100\% \quad (7.13)$$

где $U_{вых}$ – значение напряжения, измеренное на выходе поверяемого акустического измерительного тракта

$U_{вх}$ – значение напряжения, поданное на вход поверяемого акустического измерительного тракта

$K_{ПГА}$ – значение коэффициента передачи поверяемого акустического измерительного тракта на данной частоте

$K_{П1000}$ – значение коэффициента передачи поверяемого акустического измерительного тракта, определенное на базовой частоте 1000 Гц

$K_{Пextr}$ – значение коэффициента передачи поверяемого акустического измерительного тракта, наиболее отличающееся от значения этого же коэффициента, полученного на частоте 1000 Гц.

7.4.3.3 Определить значение погрешности установки коэффициента передачи i -го поверяемого аналогового тракта измерения акустического давления по формуле:

						ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			20

$$\delta_{K_{pi}} = \pm (K_{pi \ 1000} - 1) \times 100\% \quad (7.14),$$

где $K_{pi \ 1000}$ - коэффициент передачи i -того поверяемого аналогового тракта измерения акустического давления на частоте 1000 Гц.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если значения неравномерности АЧХ всех проверенных аналоговых измерительных трактов измерения акустического давления отвечают условиям $|\gamma| \leq 5\%$, а погрешности установки коэффициента передачи, полученные при расчете по формуле (7.14), не превышают $\pm 7\%$.

7.4.4 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Снятие АХ должно быть выполнено на базовой частоте 1000 Гц. В схеме измерений на рисунке 7.1 исключить эквивалент ВИП.

Проверка организационно и технически выполняется аналогично и одновременно с выполнением операций по п.7.3.2.5.

Примечание. При исключении из схемы эквивалента ВИП, генератор ГЗ-122 (ГЗ-118) подключается к устройству 2.01-01(02) посредством переходника ГИЕШ.685611.031 из комплекта ЗИП.

7.4.4.1 Значение ослабления сигнала на аттенюаторе АО-4 установить равным 0 дБ. На генераторе ГЗ-118 установить выходной сигнал, имеющий значение частоты 1000 Гц и СКЗ напряжения, равное (6300 ± 20) мВ. Установить режим работы «1/3-октавный анализ» и измерить выходное напряжение испытываемого тракта. Значения входного и выходного напряжений испытываемого тракта зафиксировать в Протоколе поверки по форме Приложения Б.

7.4.4.2 С помощью аттенюатора АО-4 снизить значение входного напряжения поверяемого тракта на 30 дБ. Произвести измерения напряжений на входе и выходе тракта, отражая их значения в Протоколе. Повторить данную операцию при уровнях ослабления, устанавливаемых с помощью аттенюатора АО-4, равных 50, 80 и 90 дБ. Для каждого из полученных результатов наблюдений рассчитать значения коэффициентов передачи поверяемого тракта по формуле (7.15).

$$K_{pi} = \frac{U_{изм \ i}}{U_{ГЗ-118}} \cdot 10^{0,05 \ Naam \ i} \quad (7.15)$$

7.4.4.3 Далее выполнить операции аналогичные п.7.3.2.5.3.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если значения нелинейности АХ всех проверенных аналоговых трактов измерения акустического давления отвечает условию $|\nu| \leq 5\%$.

7.4.5 Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.

Измерения производятся в диапазоне 20 Гц - 10 кГц на частотах 20, 1000, 4500, 8000 и 10000 Гц.

Примечание. Схема измерений для проверки ИИК в офисном исполнении анализатора спектра аналогична схеме на рисунке 7.2, с исключением эквивалента ВИП. При этом вместо устройства 5.01 подключаются анализатор спектра М001-АС и устройство 5.01-01 с кабельными соединениями аналогично рис.7.1а.

Запустить подрежим «Вольтметр-Частотомер» в режиме «Проверка для поверяемого тракта ИИК.

На вход поверяемого аналогового тракта от генератора ГЗ-118 поочередно подаются сигналы, имеющие значения указанных выше частот, напряжением (3000 ± 30) мВ. Значение K_f испытываемого тракта измеряется с помощью С6-11 и фиксируется в Протоколе поверки.

Восстановить первоначальное соединение разъёмов.

							ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				21

Комплекс считается выдержавшим проверку, если наибольшее из всех полученных значений коэффициентов нелинейных искажений аналоговых трактов измерения акустического давления имеет значение, не превышающее 0,3%.

7.4.6 Обработка результатов измерений.

7.4.6.1 Основная погрешность аналоговых трактов измерения акустического давления ИИК М052.01 определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{отр.}} = (\delta_{\text{кпн}}^2 + v^2 + K_f^2 + \Delta_{\text{о.ан}}^2)^{1/2} \quad (7.16)$$

где $\delta_{\text{кпн}}$ - максимальное значение относительной погрешности установки коэффициентов передачи аналоговых трактов, измерения акустического давления, подвергаемых поверке.

v - максимальное значение нелинейности амплитудной характеристики поверяемых аналоговых трактов, измерения акустического давления.

K_f - максимальное значение коэффициента нелинейных искажений в поверяемых аналоговых трактах измерения акустического давления (при периодической поверке $K_f \leq 0,3\%$).

$\Delta_{\text{о.ан}}$ - значение основной погрешности анализатора спектра М001-АС, входящего в состав устройства 5.01 ($\Delta_{\text{о.ан}} \leq 3\%$).

Результаты расчета по формуле (7.16) должны удовлетворять условию $\Delta_{\text{отр.}} \leq 9\%$.

7.4.6.2 В случае поставки ИИК М052.01, укомплектованного первичными измерительными преобразователями – гидрофонами, расчет основной погрешности измерительных каналов комплекса производится по формуле:

$$\Delta_{\text{ок}} = (\delta_{\text{кпн}}^2 + v^2 + K_f^2 + \Delta_{\text{о.ан}}^2 + \Delta_{\text{о.пип}}^2)^{1/2} \quad (7.17),$$

где $\Delta_{\text{о.пип}}$ - максимальное значение основной погрешности ПИП, из числа приведенных в Свидетельствах их последней поверки.

Результаты расчета по формуле (7.17) должны удовлетворять условию $\Delta_{\text{ок}} \leq 27\%$

По окончании поверки восстановить штатное подключение разъемов комплекса. Убрать в ЗИП устройство М001-АС-УВ, эквивалент ВИП и технологический кабель.

					ГИЕШ.411711.001 ДЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

8. Оформление результатов поверки.

8.1 После окончания операций поверки необходимо проверить состояние закрепительных клейм (пломб) на всех составных частях ИИК М052.01. Нарушенные закрепительные клейма (пломбы) подлежат восстановлению.

8.2 Средства поверки из комплекта ЗИП комплекса упаковать на штатное место. Восстановить соединение штатных кабелей комплекса.

8.3 Результаты поверки ИИК М052.01 оформляются свидетельством о поверке или записью в разделе "Особые отметки" формуляра ГИЕШ.411711.001 ФО по форме:

_____ произведена первичная (периодическая) поверка:

(дата)

- каналов измерения вибрации №№ _____

- каналов измерения акустического давления №№ _____

Результат поверки: метрологические характеристики каналов №№ _____

соответствуют установленным нормам.

Поверитель _____

(наименование метрологического органа)

(подпись)

(ф.и.о.)

8.3 На каналы, забракованные в процессе поверки, оформляется Извещение о непригодности установленной формы. Первичные измерительные преобразователи таких каналов отсоединяются от входов устройств 2.01 и 2.01-01(02), на их присоединительные элементы устанавливаются заглушки, а в конфигурацию ИИК вносятся соответствующие изменения

После устранения выявленных отказов такие каналы подлежат повторной поверке в объеме первичной поверки с использованием поэлементного или бездемонтажного способа.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
комплектной поверки КИВУ ИИК М052.01 зав.№

1 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха -
- относительная влажность воздуха -
- атмосферное давление -
- напряжение питающей электросети -
- частота напряжения питающей электросети -

2 Эталонные средства измерений:

-
-

3 Внешний осмотр

4 Опробование

5 Результаты измерений

5.1 Определение основной погрешности КИВУ в рабочем диапазоне амплитуд

Таблица № 1

Номер канала	Значения a_b	Значения a_u	Значения основной погрешности
	м·сек ⁻²	м·сек ⁻²	Δ_a , %
Канал №			

5.2 Определение основной погрешности КИВУ в рабочем диапазоне частот.

Таблица № 2

Номер канала	f , Гц	Значения $a_{изм}$	Значения основной погрешности
		м·сек ⁻²	Δ_f , %
Канал №	2,0		
	10,0		
	20,0		
	63,0		
	160,0		
	400,0		
	1000,0		
	2500,0		
	7000,0		
10000,0			

Вывод: 1. Значения основной погрешности виброизмерительных каналов №№____ соответствуют установленным нормам.

2. Значения основной погрешности виброизмерительных каналов №№____ не соответствуют установленным нормам.

“ _____ ” _____ г. Поверитель (ф.и.о.)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

Лист

24

Приложение Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
поэлементной поверки ИИК М052.01 зав.№ _____

1 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха -
- относительная влажность воздуха -
- атмосферное давление -
- напряжение питающей электросети -
- частота напряжения питающей электросети -

2 Эталонные средства измерений:

-
-

3 Внешний осмотр

4 Опробование

5 Результаты измерений

5.1 Определение (контроль) метрологических характеристик КИВУ

5.1.1 Поверка виброизмерительных преобразователей:

5.1.1.2 Свидетельства о поверке (калибровке) ВИП, выданные

_____ (наименование метрологического органа)
указаны в таблице № 1

Таблица № 1

Номера каналов	Тип ВИП	Свидетельство о поверке (калибровке)		Номера каналов	Тип ВИП	Свидетельство о поверке (калибровке)	
		№	дата выдачи			№	Дата выдачи
1				$m + 1$			
2				...			
...				...			
m				n			

5.1.2 Определение уровня взаимного ослабления аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 2

№ канала	Номера испытываемых трактов															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	U_i															
2		U_i														
3			U_i													
4				U_i												
5					U_i											
6						U_i										
7							U_i									
8								U_i								
9									U_i							
10										U_i						
11											U_i					
12												U_i				
13													U_i			
14														U_i		
15															U_i	
16																U_i
$D_{мин}, дБ$																

Вывод:

5.1.3 Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов
Таблица № 3

Характеристика	Номера испытываемых трактов				
	1	2	3	...	<i>n</i>
$U_{вх}, МВ$					
$U_{вых}, МВ$					
$K_{пi}$					
$\delta K_{пi}, \%$					
$U_{ВЗ-60}, МВ$					
$\delta U_{АС}, \%$					

Вывод:

5.1.4 Определение неравномерности АЧХ аналоговых измерительных трактов

Таблица № 4

Частота $F, Гц$	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № 2			Изм. тракт № ...		
	$U_{вх}, МВ$	$U_{вых}, МВ$	$K_{п\text{ изм.тр.}}$	$U_{вх}, МВ$	$U_{вых}, МВ$	$K_{п\text{ изм.тр.}}$	$U_{вх}, МВ$	$U_{вых}, МВ$	$K_{п\text{ изм.тр.}}$
2,0									
4,0									
8,0									
63,0									
125,0									
160,0									
250,0									
500,0									
1000,0									
8000,0									
10000,0									
	$\gamma =$			$\gamma =$			$\gamma =$		

Вывод:

5.1.5 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 5

$N_{амп. i}, дБ$	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № ...		
	$U_{ГЗ-118}, МВ$	$U_{изм. i}, МВ$	$K_{пi}$	$U_{ГЗ-118}, МВ$	$U_{изм. i}, МВ$	$K_{пi}$
0						
30						
50						
80						
90						
	$\overline{K_n} =$			$\overline{K_n} =$		
	$\nu =$			$\nu =$		

Вывод:

5.1.6 Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 6

$f, Гц$	Значения $K_f, \%$ поверяемых трактов (№)							
	№	№	№	№	№	№	№	№
20								
160								
315								
6300								
10000								

Вывод:

5.2 Определение (контроль) метрологических характеристик КИАД.

5.2.1 Проверка гидрофонно-кабельного устройства ГКУ-52.

5.2.1.2 Свидетельства о проверке (калибровке) ГКУ-52, выданные _____
(наименование метрологического органа)

указаны в таблице № 7.

Таблица № 7

Номера каналов	Зав.№ ГКУ	Свидетельств о поверке (калибровке)		Номера каналов	Зав.№ ГКУ	Свидетельств о поверке (калибровке)	
		№	Дата выдачи			№	Дата выдачи

Вывод:

5.2.2 Определение неравномерности АЧХ и погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов

Таблица № 8

Частота F , Гц	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № 2			Изм. тракт № ...		
	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$
2,0									
4,0									
8,0									
63,0									
125,0									
160,0									
250,0									
500,0									
1000,0									
8000,0									
10000,0									
γ , %									
$\delta_{КПГ}$, %									

Вывод:

5.2.3 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 9

$N_{амп. i}$, дБ	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № ...		
	$U_{ГЗ-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{ПГ}$	$U_{ГЗ-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{ПГ}$
0						
30						
50						
80						
90						
$\overline{K_n} =$			$\overline{K_n} =$			
$\nu =$			$\nu =$			

Вывод:

5.2.4 Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 10

f Гц	Значения K_f , % поверяемых трактов каналов (№)							
	№	№	№	№	№	№	№	№
20								
1000								
4500								
8000								
10000								

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Вывод:

5.3 Обработка результатов измерений

Расчет значения основной погрешности аналоговых виброизмерительных трактов (или КИАД) для каждого поверяемого канала выполняется по формуле 7.9 (или 7.16).

Вывод: 1. Значения основной погрешности виброизмерительных трактов №№____ (или ак.давления №№____)
соответствуют установленным нормам.

2. Значения основной погрешности виброизмерительных трактов №№____ (или ак.давления №№____)
не соответствуют установленным нормам.

“ _____ ” _____ г.

Поверитель _____ Ф.И.О.
(роспись)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

Лист

28

Приложение В
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
поверки ИИК М052.01 зав.№
без демонтажа виброизмерительных преобразователей с объекта установки

1 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха -
- относительная влажность воздуха -
- атмосферное давление -
- напряжение питающей электросети -
- частота напряжения питающей электросети -

2 Эталонные средства измерений:

-
-
-
-
-
-

3 Внешний осмотр

4 Опробование

5 Результаты измерений

5.1 Определение (контроль) метрологических характеристик КИВУ.

5.1.1 Определение напряжения ВИП и частоты его собственного резонанса.

Таблица № 1

Характеристика	ВИП		
	Зав. №	Зав. №	Зав. №
$U_{з1}$, мВ			
$U_{з2}$, мВ			
$U_{зср}$, мВ			
$U_{ср} \cdot K_l$, мВ			
U_1 , мВ			
U_2 , мВ			
$U_{ср}$, мВ			
$F_{ср}$, Гц			

Вывод:

5.1.2 Определение погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов

Таблица № 2

Характеристика	Номера испытываемых трактов				
	1	2	3	...	n
$U_{вх}$, мВ					
$U_{вых}$, мВ					
K_{ni}					
δ_{Kni} , %					
$U_{ВЗ-60}$, мВ					
δ_{UAC} , %					

Вывод:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГИЕШ.411711.001 ДЗ

Лист

29

5.1.3 Определение неравномерности АЧХ аналоговых трактов измерения виброускорения

Таблица № 3

Частота F , Гц	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № 2			Изм. тракт № ...		
	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{п\text{ изм.тр.}}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{п\text{ изм.тр.}}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{п\text{ изм.тр.}}$
2,0									
4,0									
8,0									
63,0									
125,0									
160,0									
250,0									
500,0									
1000,0									
8000,0									
10000,0									
	$\gamma =$			$\gamma =$			$\gamma =$		

Вывод:

5.1.4 Определение нелинейности АХ аналоговых трактов измерения виброускорения.

Таблица № 4

$N_{ампл. i}$, дБ	Изм. тракт № ...			Изм. тракт № ...		
	$U_{Г3-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{Пi}$	$U_{Г3-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{Пi}$
0						
30						
50						
80						
90						
	$\overline{K_n} =$			$\overline{K_n} =$		
	$\nu =$			$\nu =$		

Вывод:

5.2 Определение (контроль) метрологических характеристик КИАД.

5.2.1 Определение неравномерности АЧХ и погрешности установки коэффициента передачи аналоговых измерительных трактов

Таблица № 5

Частота F , Гц	Изм. тракт № 1			Изм. тракт № 2			Изм. тракт № ...		
	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$	$U_{вх}$, мВ	$U_{вых}$, мВ	$K_{ПГА}$
2,0									
4,0									
8,0									
63,0									
125,0									
160,0									
250,0									
500,0									
1000,0									
8000,0									
10000,0									
γ , %									
$\delta_{КПi}$, %									

Вывод:

5.2.2 Определение нелинейности АХ аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 6

$N_{ампл. i}$, дБ	Изм. тракт № ...			Изм. тракт № ...		
	$U_{Г3-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{Пi}$	$U_{Г3-118}$, мВ	$U_{изм. i}$, мВ	$K_{Пi}$
0						
30						

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГИЕСШ.411711.001 ДЗ

Лист

30

50						
80						
90						
$\overline{K_n} =$			$\overline{K_n} =$			
$\nu =$			$\nu =$			

Вывод:

5.2.3 Определение коэффициента нелинейных искажений аналоговых измерительных трактов.

Таблица № 7

f Гц	Значения K_f , % поверяемых трактов каналов (№)							
	№	№	№	№	№	№	№	№
20								
1000								
4500								
8000								
10000								

Вывод:

5.3. Обработка результатов измерений.

Расчет значения основной погрешности виброизмерительных каналов (или трактов КИАД) для каждого поверяемого канала выполняется по формуле 7.11 (или 7.16).

- Вывод: 1. Значения основной погрешности виброизмерительных каналов №№____ (или трактов ак.давления №№____) соответствуют установленным нормам.
2. Значения основной погрешности виброизмерительных каналов №№____ (или ак.давления №№____) не соответствуют установленным нормам.

“ _____ ” _____ г.

Поверитель _____ Ф.и.о.
(роспись)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера страниц				Номер докумен-та	Страниц в докумен-те	Вход. номер сопроводи-тельного документа	Подпись	Дата
	изме-нённых	заме-нённых	новых	аннули-рованных					