

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

С.И. Донченко



2010 г.

СИСТЕМЫ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГУ-21

Методика поверки

МГФК.411711.050 МП

Мытищи, 2010г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на системы гидроакустические измерительные ГУ-21 (далее – ГУ-21) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

До проведения поверки по настоящей методике должна быть проведена поверка средств измерений, входящих в состав ГУ-21.

Поверку гидрофонов ГИ-54 МГФК.406231.106 проводить по методике поверки МГФК.406231.106 МП.

Поверку гидрофонов ГИ-50Э МГФК.406231.089 проводить по методике поверки МГФК.406231.089 МП.

Поверку преобразователей измерительных давления Зонд-10-ГД-1220 проводить по ГОСТ 8.092-73.

Поверку генератора шума ТУ6686-002-02567567-2006 проводить по методике поверки МГФК.468731.134 МП.

Поверку анализатора АС-Т2 МГФК. 411168.026 ТУ проводить по методике поверки МГФК. 411168.026 МП.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с руководством по эксплуатации МГФК.411711.050РЭ и руководством оператора МГФК.00146-0134.

Межповерочный интервал 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение максимального уровня измеряемого звукового давления	6.3.1	да	да
3.2 Определение динамического диапазона измерений звукового давления	6.3.2	да	да
3.3 Определение коэффициента преобразования звукового давления на частоте 80 Гц на верхнем пределе измерений «100 дБ» и неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) акустического измерительного тракта	6.3.3	да	да
3.4 Определение относительной погрешности коэффициента преобразования и относительной погрешности измерений звукового давления	6.3.4	да	да
3.5 Определение уровней эквивалентного шумового давления, соответствующих собственному шуму в третьоктавных полосах частот	6.3.5	да	да
3.6 Определение коэффициента нелинейных искажений усилителя формирователя выходного сигнала на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 1 В	6.3.6	да	да
3.7 Определение коэффициента нелинейных искажений усилителя формирователя выходного сигнала на частоте 1кГц при максимальном уровне выходного сигнала 3 В	6.3.7	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
3.8 Определение относительной погрешности установки коэффициентов усиления усилителя формирователя выходного сигнала при переключении верхних пределов измерения от 60 до 130 дБ с дискретностью 10 дБ	6.3.8	да	да
3.9 Определение крутизны спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала, с фильтром низких частот с частотой среза 12,5 или 100 кГц	6.3.9	да	да
3.10 Определение крутизны спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала с фильтром высоких частот с частотой среза 5, 10, 20 и 40 Гц	6.3.10	да	да
3.11 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений дистанции между приемным модулем и измеряемым объектом	6.3.11	да	да

СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
6.3.1, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.10	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122: диапазон рабочих частот от 0,001 Гц до 2 МГц, коэффициент нелинейных искажений не более 0,5 %
6.3.1, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.9, 6.3.10	Вольтметр переменного тока ВЗ-71: диапазон рабочих частот от 10 Гц до 30 МГц, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,1 мВ до 350 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm (1,5 \div 4) \%$
6.3.2, 6.3.3, 6.3.5, 6.3.8	Анализатор сигналов третьоктавный двухканальный АС-Т2 из состава системы: диапазон рабочих частот от 1 Гц до 100 кГц, диапазон измерений уровней напряжения переменного тока в третьоктавных полосах частот от 37 до 130 дБ относительно 1 мкВ, пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровней напряжения $\pm 0,2$ дБ
6.3.6, 6.3.7	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11: диапазон рабочих частот от 10 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,05 K_{гп} + 0,02) \%$, где $K_{гп}$ – конечное значение шкалы
6.3.10	Осциллограф универсальный С1-96: ширина полосы пропускания от 0 до 10 МГц, диапазон установки коэффициентов отклонения от 2 мВ/дел до 10 В/дел, пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения $\pm 4 \%$
6.3.11	Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60: диапазон избыточных давлений от 0 до 6 МПа, класс точности 0,05 (2 шт)
	<i>Вспомогательные средства поверки</i>
Раздел 3	Термометр по ГОСТ 28498-90: диапазон измерений от минус 30 до 60 °С; цена деления 1 °С
Раздел 3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: диапазон измерений от 600 до 800 мм рт. ст.; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 1,5$ мм рт. ст.
Раздел 3	Психрометр аспирационный МВ-4М: диапазон измерений от 10 до 100 %; пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 2 \%$

2.2 Все средства измерений должны иметь действующий документ о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей методики и обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 650 до 800).

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В.....от 198 до 242;
- частота переменного тока, Гц.....от 48 до 52.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.038082, ГОСТ 12.3.0019, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На поверку представляют:

Систему, полностью укомплектованную в соответствии с формуляром МГФК.411711.050ФО, за исключением ЗИП. При периодической поверке представляется дополнительно свидетельство о предыдущей поверке.

свидетельство о поверке гидрофона ГИ-50Э,
свидетельство о поверке гидрофона ГИ-54,
свидетельство о поверке генератора шума ГШ,
свидетельства о поверке измерительных преобразователей давления ЗОНД-10-ГД (2 шт),

свидетельство о поверке анализатора АС-Т2.

5.2 Во время подготовки системы к поверке поверитель должен ознакомиться с нормативной документацией на систему и подготовить все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

5.3 Подготовка к работе, работа с органами управления системы и запуск программ осуществляется в соответствии с Руководством по эксплуатации МГФК.411711.050 РЭ и Руководством оператора.

Технические характеристики системы проверяются на вилках «ВЫХОДЫ» «1», «2», «3» БУК.

Технические характеристики для выхода подключения наушников и внешнего динамика проверяются на вилке БУК предназначенной для подключения динамика со следующим обозначением – .

5.4 Для проведения испытаний системы необходимо собрать стенд в составе:

- блок контроля цифровой (БКЦ);
- блок управления и контроля(БУК);
- кабель технологический №1;
- устройство перемещения;
- измерительный модуль.

Систему подключить к сети электропитания. ИМ должен находиться в ложементе УП.

Механизм фиксации – в положении «Зафиксировано».

5.5 Исходное состояние органов управления БУК:

- тумблер «Сеть» – «ОТКЛ»;
- переключатель «К2» – в положении «130»;
- переключатель «К1» – в положении «СП1»;
- переключатель «ФВЧ» – в положении «ОТКЛ»;

- переключатель «ФНЧ» – в положении «ОТКЛ»;
- регулятор «ГРОМКОСТЬ» – в среднем положении.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Внешний вид системы проверить на соответствие с данными, приведенными в формуляре и в руководстве по эксплуатации.

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу системы;
- наличие маркировки с указанием типа и заводского номера;
- отсутствие повреждений в соединениях, наличие защитного заземления, а также выполнение условий испытаний, установленных в разделе 3;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- четкость изображения имеющихся надписей;
- состояние лакокрасочного покрытия.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если соблюдаются требования п. 6.1.1. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.2. Опробование

6.2.1 Включить систему, для чего выполнить следующие операции:

- 1) включить персональный компьютер согласно его руководства по эксплуатации;
- 2) вызвать диалоговое окно БКИ «Режимы работы и контроль МХ» в соответствии с Руководством оператора МГФК.00170-01 34;
- 3) открыть лицевую панель БУК и кратковременно нажать (без фиксации) на кнопку сеть. При включении БУК диалоговое окно «Монитор РР» запускается автоматически.

ВНИМАНИЕ! При включении кнопки сеть система автоматически переключится в режим «Управление Захватами», при этом горит кнопка «УПРАВЛЕНИЕ ЗАХВАТАМИ», горит кнопка «СТОП», горит светодиод «». Остальные режимы отключены.

6.2.2 Опробование в режиме «Управление захватами».

6.2.2.1 Нажать кнопку «Управление захватами» (если система была включена в другой режим). При правильном (исходном) положении рычагов должен гореть светодиод «», светодиод «» погашен, горит кнопка «СТОП».

6.2.2.2 Освобождение модуля измерительного от фиксации.

Нажать кнопку «ОТПУСК». При правильной работе изделия кнопка «ОТПУСК» начнет мигать, кнопка «СТОП» и светодиод «» погаснут, загорится светодиод «». Как только рычаги освободят модуль измерительный, блок амортизаторов приподнимет модуль измерительный из ложемент на 10-15 мм. При достижении рычагами крайнего положения на отпусkanie загорится светодиод «ПЕРЕГРУЗКА» и кнопка «СТОП». В момент загорания светодиода «ПЕРЕГРУЗКА» и кнопки «СТОП», нажать кнопку «СТОП».

6.2.2.3 Фиксация модуля измерительного в ложементе.

Нажать кнопку «ФИКС». При правильной работе изделия кнопка «ФИКС» начнет мигать, кнопка «СТОП» и светодиод «» погаснут, загорится светодиод «». При фиксации рычагами модуля измерительного произойдет притягивание модуля измерительного в ложемент. При достижении рычагами крайнего положения на удержание загорится светодиод «ПЕРЕГРУЗКА» и кнопка «СТОП». В момент загорания светодиода «ПЕРЕГРУЗКА» и кнопки «СТОП», нажать кнопку «СТОП».

6.2.2.4 Опробование считать выполненным, если модуль измерительный успешно фиксируется в ложементе и освобождается из фиксации.

6.2.3 Опробование в режиме «Управление лебедкой»

ВНИМАНИЕ! Смену направления движения модуля измерительного (вверх «↑», вниз «↓») осуществлять только через кнопку «СТОП».

6.2.3.1 Закрепить фал одним концом на такелажной скобе поплавка. Перебросить фал через блок и на втором конце фала закрепить груз массой 40 кг. Блок крепить над вертикальной осью модуля измерительного на высоте не менее 3 м. Расстояние от груза до пола помещения должна быть не меньше 1,5 м.

6.2.3.2 Включить режим «Управление захватами» и освободить модуль измерительный от фиксации согласно п. 6.2.2.3;

6.2.3.3 Нажать кнопку «Управление лебедкой».

Опробование считать выполненным, если загорится кнопка «Управление лебедкой», загорится кнопка «СТОП», загорится светодиод «0м» ГЦИ «Дистанция» позывает дистанцию ($0 \pm 0,5$) м (на воздухе).

6.2.3.4 Нажать кнопку «↑».

Опробование считать выполненным, если кнопка «СТОП» погаснет, кнопка «↑» начинает мигать, загорится светодиод «СКОРОСТЬ» «1», механизм намотки начнет разматывать кабельную линию связи с катушки. Модуль измерительный, за счет воздействия груза, начнет подниматься из ложемент. При отрыве модуля измерительного от ложемент погаснет светодиод «0м».

ВНИМАНИЕ! Не допускать разматывания кабельной линии связи при посадке груза на пол.

6.2.3.5 После поднятия модуля измерительного над фланцем ложемент на высоту 0,8 - 1 м нажать кнопку «СТОП».

Опробование считать выполненным, если загорится кнопка «СТОП», продолжает гореть светодиод «СКОРОСТЬ» «1», кнопка «↑» погаснет, механизм намотки прекратит разматывание кабельной линии связи, модуль измерительный остановится.

6.2.3.6 Нажать кнопку «↓».

Опробование считать выполненным, если начинает мигать кнопка «↓», кнопка «СТОП» погаснет, продолжает гореть светодиод «СКОРОСТЬ» «1», механизм намотки начнет наматывать кабельную линию связи на катушку, модуль измерительный начнет опускаться в ложемент. После посадки модуля измерительного в ложемент кнопка «↓» и светодиод «СКОРОСТЬ» «1» погаснут, загорятся кнопка «СТОП» и светодиод «0м».

6.2.3.7 Включить режим «Управление захватами» и зафиксировать модуль измерительный в ложементе согласно п. 6.2.2.3;

6.2.3.8 Произвести воздействие на чувствительный элемент датчика давления ДД-Т привода перемотки кабеля.

6.2.3.9 Опробование считать выполненным, если на ГЦИ «Дистанция» наблюдается увеличение дистанции.

6.2.4 Опробование в режиме «Измерения».

6.2.4.1 Нажать кнопку «Измерения»;

6.2.4.2 Запустить программу третьоктавного анализа в соответствии с Руководством оператора МГФК.00150-01 34;

6.2.4.3 Произвести акустическое воздействие на гидрофон (при воздействии на ГИ-50Э переключатель Режим должен находиться в положении «АИ 12,5 кГц», при воздействии на ГИ-54 переключатель Режим должен находиться в положении «АИ 100 кГц»).

6.2.4.4 Опробование считать выполненным, если загорится кнопка «Измерения», стрелка индикатора «Уровень сигнала» отклонится, в окне отображения третьоктавных спектров анализатора наблюдается увеличение уровней третьоктавных составляющих сигнала, а по громкоговорителю слышен характерный звук воздействия.

6.2.5 Опробование в режиме «ГШ1» («ГШ2»).

6.2.5.1 При работе в режиме «ГШ1» система должна находиться в режиме «Измерения».

6.2.5.2 Для работы в режиме дополнительно включить БКЦ и вызвать диалоговое окно «Режимы работы и контроль МХ» в соответствии с Руководством оператора МГФК.00170-01 34. Занести в таблицу вычисления АЧХ электрического тракта данные АЧХ гидрофонов (паспортные данные), на которых будут проводиться измерения.

6.2.5.3 Переключатель РЕЖИМ перевести в положение «ГШ1», переключатель ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ установить в положение «100 дБ», переключатели ФВЧ и ФНЧ поставить в положение ОТКЛ. В диалоговом окне «Режимы работы и контроль МХ» запустить процесс измерения и накопления третьоктавных спектров в режиме «ГШ1». Время накопления должно быть 3600 с. После завершения процесса измерения и накопления третьоктавных спектров программа автоматически вычислит АЧХ электрического тракта от входа линейного усилителя до выходных розеток СР-50 БУК, а также поправки к АЧХ измерительного тракта.

6.2.5.4 Переключатель Режим перевести в положение «ГШ2» и выполнить операции по п. 6.2.5.3.

6.2.5.4 Опробование считать выполненным, если в окне отображения третьоктавных спектров анализатора наблюдается спектр третьоктавных составляющих шума, а уровни сигналов ГШ2 превышают уровни сигналов ГШ1 на $(3 \pm 0,5)$ дБ.

6.2.6 Опробование в режиме «СШ».

ВНИМАНИЕ! Измерения собственного шума электрического тракта провести после вычисления поправок к АЧХ измерительного тракта в режиме «ГШ1».

6.2.6.1 При работе в режиме «СШ» система должна находиться в режиме «Измерения».

6.2.6.2 В режиме «СШ» ко входу предварительного усилителя гидрофона ГИ-50Э подключается емкостной эквивалент гидроакустической головки.

6.2.6.3 Вызвать диалоговое окно «Режимы работы и контроль МХ».

6.2.6.4 Переключатель «Режим» перевести в положение «СШ», переключатель «Верхний предел» установить в положение «80 дБ», переключатели «ФВЧ» и «ФНЧ» поставить в положение «Откл».

6.2.6.5 В диалоговом окне «Режимы работы и контроль МХ» запустить процесс измерения и накопления 1/3 октавных спектров в режиме «СШ». Время накопления должно быть 3600 с. Вывести на экран монитора таблицу измерений и сравнить измеренный собственный шум электрического тракта с нормой.

6.2.6.6 Для измерения собственного шума электрического тракта с емкостным эквивалентом гидроакустической головки ГИ-54 необходимо подключить ГИ-54 к розетке «ГИ-50» блока электронного и выполнить операции по п.п. 6.2.6.3 – 6.2.6.5.

6.2.6.7 Опробование считать выполненным, если значения уровней собственных шумов отличаются от первоначально измеренных значений уровней собственных шумов не более чем на ± 1 дБ.

6.2.7 Результаты поверки считать удовлетворительными, если опробование во всех режимах выполнено успешно. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение максимального уровня измеряемого звукового давления

6.3.1.1 Определение максимального уровня измеряемого звукового давления на верхнем пределе измерений «130 дБ» провести путем подачи на вход электрического тракта эквивалентного синусоидального электрического сигнала на частоте 1 кГц, соответствующего звуковому давлению 130 дБ относительно 20 мкПа, и измерения коэффициента нелинейных искажений на выходе измерительного тракта.

6.3.1.2 Определение максимального уровня измеряемого звукового давления с гидрофоном ГИ-50Э провести в следующей последовательности.

6.3.1.2.1 Отсоединить гидрофон ГИ-50Э от разъема «ГИ50Э» и подключить вместо него ко входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.1.2.2 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (K2) установить в положение «130 дБ».

6.3.1.2.3 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) перевести в положение «АИ-12,5 кГц».

6.3.1.2.4 Переключатели «ФНЧ» и «ФВЧ» установить в положение «ОТКЛ».

6.3.1.2.5 Подключить вольтметр ВЗ-71 к выходу 1 (вилка «Выход» «1») блока УФС.

6.3.1.2.6 Включить питание БУК и выбрать режим «Измерение».

6.3.1.2.7 Подать с генератора ГЗ-122 сигнал с частотой 1 кГц и таким напряжением, чтобы на выходе электрического тракта по показаниям вольтметра ВЗ-71 установилось напряжение $U_{\text{вых}}$, соответствующее акустическому давлению 130 дБ относительно 20 мкПа (63,25 Па), определенное по формуле (1):

$$U_{\text{вых}} = 63,25 \cdot M, \quad (1)$$

где M (мВ/Па) – чувствительность гидрофона типа ГИ-50Э на частоте 1 кГц.

6.3.1.2.8 Отсоединить вольтметр и подключить к выходу 1 (вилка «ВЫХОД» «1») блока УФС измеритель нелинейных искажений С6-11.

6.3.1.2.9 Измерить коэффициент нелинейных искажений сигнала на соответствующем выходе электрического тракта.

6.3.1.2.10 Выключить БУК.

6.3.1.2.11 Подключить измеритель нелинейных искажений С6-11 к вилке «ВЫХОД» «2» и выполнить пункты 6.3.1.2.6 – 6.3.1.2.10.

6.3.1.2.12 Подключить измеритель нелинейных искажений С6-11 к вилке «ВЫХОДЫ» «3» и выполнить пункты 6.3.1.2.6 – 6.3.1.2.10.

6.3.1.2.13 Выключить аппаратуру.

6.3.1.3 Определение максимального уровня измеряемого звукового давления с гидрофоном ГИ-54 провести в следующей последовательности.

6.3.1.3.1 Отсоединить в модуле измерительном гидрофон ГИ-54 от разъема «ГИ54» и подключить вместо него к входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.1.3.2 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) перевести в положение «АИ-100 кГц».

6.3.1.3.3 Выполнить пункты 6.3.1.2.4 – 6.3.1.2.13.

6.3.1.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если для всех проверяемых каналов во всех режимах значения коэффициентов нелинейных искажений не превышают 1 %. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.2 Определение динамического диапазона измерений звукового давления

6.3.2.1 Определение минимального уровня измеряемого звукового давления и динамического диапазона измерений звукового давления в третьоктавных полосах частот на верхнем пределе измерения «130дБ» с гидрофоном ГИ-50Э провести в следующей последовательности.

6.3.2.1.1 Проверить, что в МИ в разъеме «ГИ50Э» установлен гидрофон типа ГИ-50Э.

6.3.2.1.2 Соединить вилку «ВЫХОДЫ» «1» с вилкой первого канала АЦП («IN 1»).

6.3.2.1.3 Включить питание БУК и БКЦ.

6.3.2.1.4 Установить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) блока БУК в положение «СШ1».

6.3.2.1.5 Включить режим «Измерение».

6.3.2.1.6 Не выключая аппаратуру, отсоединить гидрофон от разъема «ГИ50Э».

Установить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) блока БУК в положение «АИ – 12,5 кГц».

Установить верхний предел измерения переключателем «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (K2) в положение «130 дБ».

Кратковременно (≈ 1 с) закоротить контакты 1 и 2 разъема «ГИ50Э».

Вставить гидрофон в разъем «ГИ50Э».

Запустить на БКЦ программу накопления третьоктавных спектров с временем усреднения 3600 сек. в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц.

6.3.2.1.12 Вычислить значение собственного эквивалентного шумового давления в дБ относительно 20 мкПа ($P_{ш}$) в рабочей полосе частот от 4 Гц до 12,5 кГц по формуле (2):

$$P_{ш} = 10 \lg \sum_i \frac{A_{130}(f_i)}{10}, \quad (2)$$

где $A_{130}(f_i)$ – результат накопления измеренных третьоктавных спектров с верхним пределом измерения 130 дБ относительно 20 мкПа в фильтре с центральной частотой f_i в диапазоне частот от 4 Гц до 12,5 кГц, дБ.

6.3.2.1.13 Вычислить значение динамического диапазона (D) в дБ по формуле (3).

$$D = 130 - P_{ш}. \quad (3)$$

6.3.2.1.14 Соединить вилку «ВЫХОД» «2» с вилкой первого канала АЦП («IN 1») и выполнить п.п. 6.3.2.1.11 – 6.3.2.1.13.

6.3.2.1.15 Соединить вилку «ВЫХОД» «3» с вилкой первого канала АЦП («IN 1») и выполнить п.п. 6.3.2.1.11 – 6.3.2.1.13.

6.3.2.2 Определение минимального уровня измеряемого звукового давления и динамического диапазона измерений звукового давления в третьоктавных полосах частот на верхнем пределе измерения «130 дБ» с гидрофоном ГИ-54 провести в следующей последовательности.

6.3.2.2.1 Проверить, что в разъеме «ГИ54» установлен гидрофон ГИ-54.

6.3.2.2.2 Выполнить пункты 6.3.2.1.2, 6.3.2.1.3.

6.3.2.2.3 Установить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) блока БУК в положение «СШ2».

6.3.2.2.4 Выполнить пункты 6.3.2.1.5 – 6.3.2.1.15, при этом вычисление значения собственного эквивалентного шумового давления по п. 6.3.2.1.12 производить для полосы частот от 2 Гц до 100 кГц.

6.3.2.3 Результаты проверки считать удовлетворительными, если для всех проверяемых каналов значения динамического диапазона D не менее 70 дБ.

6.3.3 Определение коэффициента преобразования звукового давления на частоте 80 Гц на верхнем пределе измерений «100 дБ» и неравномерности АЧХ акустического измерительного тракта

6.3.3.1 Определение значения коэффициента преобразования акустического дав-

ления на частоте 80 Гц на верхнем пределе измерения «100 дБ» и неравномерности АЧХ акустического измерительного тракта провести в следующей последовательности.

6.3.3.2 Установить переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (К1) блока БУК в положение «ГШ1», включить питание БУК и БКЦ.

6.3.3.3 Включить режим «Измерение».

6.3.3.4 Установить верхний предел измерений «100 дБ» и запустить на БКЦ программу накопления третьоктавных спектров со временем усреднения 3600 с в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц.

6.3.3.5 Измерить с помощью БКЦ третьоктавные спектральные уровни шума $B_{100}(f_i)$ (дБ относительно 1 мкВ) в режиме «ГШ1» для всех частот третьоктавного ряда f_i в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц, результаты занести в таблицу 6.1.

6.3.3.6 Внести в таблицу 6.1 значения паспортных данных третьоктавных спектральных уровней шума ГШ1 БУК $A_{ГШ1}(f_i)$ для соответствующих средних частот третьоктавного ряда f_i .

6.3.3.7 Вычислить коэффициенты передачи электрического тракта $K_T(f_i)$ в дБ по формуле (4), результаты занести в таблицу 6.1

$$K_T(f_i) = B_{100}(f_i) - A_{ГШ1}(f_i).$$
 (4)

Таблица 6.1

f_i , Гц	$B_{100}(f_i)$ дБ отн. 1 мкВ	$A_{ГШ1}(f_i)$, дБ отн. 1 мкВ	$K_T(f_i)$ дБ	$K_{ГГИ50Э}(f_i)$ дБ отн. 1мкВ/Па	$K_{ГГИ54}(f_i)$ дБ отн. 1мкВ/Па	$K_{ГТГИ50Э}(f_i)$ дБ отн. 1мкВ/Па	$K_{ГТГИ54}(f_i)$ дБ отн. 1мкВ/Па

6.3.3.8 Занести в таблицу 6.1 значения коэффициента преобразования (чувствительности) $K_{ГГИ50Э}(f_i)$ для гидрофона ГИ 50Э и $K_{ГГИ54}$ для гидрофона ГИ 54 на частотах f_i в дБ относительно 1 мкВ/Па.

6.3.3.9 Вычислить значение коэффициента преобразования гидрофонного тракта с гидрофоном ГИ 50Э $K_{ГТГИ50Э}(f_i)$ в дБ в диапазоне частот от 4 Гц до 12,5 кГц по формуле (5), результаты занести в таблицу 6.1.

$$K_{ГТГИ50Э}(f_i) = K_{ГГИ50Э}(f_i) + K_T(f_i).$$
 (5)

6.3.3.10 Вычислить значение коэффициента преобразования гидрофонного тракта с гидрофоном ГИ 54 $K_{ГТГИ54}(f_i)$ в дБ в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц по формуле (6), результаты занести в таблицу 6.1.

$$K_{ГТГИ54}(f_i) = K_{ГГИ54}(f_i) + K_T(f_i).$$
 (6)

6.3.3.11 Вычислить неравномерность АЧХ гидрофонного тракта с гидрофоном ГИ 50Э $\Delta_{50Э}$ в диапазоне частот от 4 Гц до 12,5 кГц для ГИ-50Э по формуле (7).

$$\Delta_{50Э} = \max_i\{K_{ГТГИ50Э}(f_i)\} - \min_i\{K_{ГТГИ50Э}(f_i)\}.$$
 (7)

6.3.3.12 Вычислить неравномерность АЧХ акустического измерительного тракта с гидрофоном ГИ 54 Δ_{54} в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц для ГИ-54 по формуле (8).

$$\Delta_{54} = \max_i \{K_{ГГ\text{ГИ}54}(f_i)\} - \min_i \{K_{ГГ\text{ГИ}54}(f_i)\}. \quad (8)$$

6.3.3.13 Выключить питание БУК и БКЦ.

6.3.3.14 Соединить вилку «ВЫХОД» «2» на БУК с вилкой первого канала АЦП («IN 1»).

6.3.3.15 Выполнить пункты 6.3.3.2 – 6.3.3.13

6.3.3.16 Соединить вилку «ВЫХОД» «3» на БУК с вилкой первого канала АЦП («IN 1»).

6.3.3.17 Выполнить пункты 6.3.3.2 – 6.3.3.13.

6.3.3.18 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента преобразования звукового давления на частоте 80 Гц на верхнем пределе измерений «100 дБ» для обоих гидрофонов находятся в диапазоне от 112 до 116 дБ относительно 1 мкВ/Па, неравномерность АЧХ акустического измерительного тракта $\Delta_{50Э}$ с гидрофоном ГИ-50Э в диапазоне частот от 4 Гц до 12,5 кГц для всех проверяемых каналов не превышает 6 дБ и неравномерность АЧХ акустического измерительного тракта Δ_{54} с гидрофоном ГИ-54 в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц для всех проверяемых каналов не превышает 10 дБ. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.4 Определение относительной погрешности коэффициента преобразования и относительной погрешности измерений звукового давления

6.3.4.1 Определение относительных погрешностей измерения коэффициента преобразования и измерения акустического давления в точке расположения гидрофона производить расчетным путем.

6.3.4.2 Значение суммарной неисключенной систематической погрешности коэффициента преобразования акустического давления при доверительной вероятности $P=0,95$ $\Theta_{\text{ПР}}$ вычислить по формуле (9):

$$\Theta_{\text{ПР}} = 1,1 [\Theta_{\text{Г}}^2 + \Theta_{\text{МБ-2}}^2 + \Theta_{\text{ГШ}}^2 + \Theta_{\text{НГШ}}^2 + \Theta_{\text{ХНГ}}^2 + \Theta_{\text{Р}}^2 + \Theta_{\text{Т}}^2 + \Theta_{\text{Ш}}^2 + \Theta_{\text{АТ}}^2]^{1/2}. \quad (9)$$

Значение неисключенной систематической погрешности измерений акустического давления $\Theta_{\text{И}}$ с использованием анализатора вычислить по формуле (10):

$$\Theta_{\text{И}} = 1,1 [\Theta_{\text{Г}}^2 + \Theta_{\text{МБ-2}}^2 + \Theta_{\text{ГШ}}^2 + \Theta_{\text{НГШ}}^2 + \Theta_{\text{ХНГ}}^2 + \Theta_{\text{Р}}^2 + \Theta_{\text{Т}}^2 + \Theta_{\text{Ш}}^2 + \Theta_{\text{АТ}}^2 + \Theta_{\text{А}}^2]^{1/2}, \quad (10)$$

где

$\Theta_{\text{Г}}$ - погрешность градуировки гидрофона, указана в свидетельстве о поверке;

$\Theta_{\text{МБ-2}}$ - погрешность измерений влияния приемного модуля в телесном угле $\pm 45^\circ$ верхней полусферы:

1) не превышает $\pm 1,0$ дБ до 12,5 кГц (с измерительным гидрофоном ГИ-50Э);

2) не превышает $\pm 1,0$ дБ до 12,5 кГц и $\pm 1,5$ дБ до 100 кГц (с измерительным гидрофоном ГИ-54),

$\Theta_{\text{ХНГ}}$ - погрешность из-за влияния неравномерности диаграммы направленности гидрофона в телесном угле $\pm 30^\circ$ верхней полусферы:

1) не превышает ± 2 дБ до 12,5 кГц (с измерительным гидрофоном ГИ-50Э);

2) не превышает ± 2 дБ до 12,5 кГц и ± 3 дБ до 100 кГц (с измерительным гидрофоном ГИ-54),

$\Theta_{\text{ГШ}}$ - погрешность третьоктавных спектральных уровней, генерируемых генератором шумовых сигналов ГШ, не превышает $\pm 0,5$ дБ;

$\Theta_{\text{НГШ}}$ - нестабильность ГШ, не превышает $\pm 0,2$ дБ;

Θ_p - погрешность из-за воздействия гидростатического давления, не превышает $\pm 0,1$ дБ (с учетом зависимости чувствительности гидрофона от гидростатического давления) и $\pm 0,3$ дБ (без учета зависимости чувствительности гидрофона от гидростатического давления) на глубине 150 м;

Θ_t - погрешность из-за воздействия температуры, не превышает $\pm 0,2$ дБ (с учетом зависимости чувствительности гидрофона от температуры) и $\pm 0,7$ дБ (без учета зависимости чувствительности гидрофона от температуры) при температуре (5 ± 1) °С;

$\Theta_{ш}$ - погрешность из-за влияния собственных электрических шумов, не превышает $\pm 0,65$ дБ;

$\Theta_{ат}$ - погрешность коэффициентов передачи УФВС, не превышает $\pm 0,5$ дБ.

6.3.4.3 Внести в таблицу 6.3 значения погрешностей Θ_r , $\Theta_{МБ-2}$, $\Theta_{хнг}$, $\Theta_{ГШ}$, $\Theta_{нгш}$ (указаны в соответствующих свидетельствах о поверке).

6.3.4.4 Погрешность из-за воздействия гидростатического давления Θ_p определить по формуле (11):

$$\Theta_p = Kp \cdot \Delta p,$$
 (11)

где Kp –коэффициент зависимости чувствительности гидрофона от гидростатического давления (изменение уровня чувствительности гидрофона при изменении гидростатического давления на каждые 0,1 МПа), Δp – значение абсолютной погрешности измерений гидростатического давления (глубины), МПа (м).

Для гидрофонов типа ГИ-54 и ГИ-50Э при глубине до 300 м значение погрешности Θ_p не превышает $\pm 0,1$ дБ (с учетом зависимости чувствительности гидрофона от гидростатического давления) и $\pm 0,3$ дБ (без учета зависимости чувствительности гидрофона от гидростатического давления).

6.3.4.5 Погрешность из-за воздействия температуры Θ_t определить по формуле (12):

$$\Theta_t = Kt \cdot \Delta t,$$
 (12)

где Kt – температурный коэффициент чувствительности гидрофона, Δt – значение абсолютной погрешности измерений температуры, °С.

Для гидрофонов типа ГИ-54 и ГИ-50Э значение погрешности Θ_t при температуре (5 ± 1) °С не превышает $\pm 0,2$ дБ (с учетом зависимости чувствительности гидрофона от температуры) и $\pm 0,7$ дБ (без учета зависимости чувствительности гидрофона от температуры).

6.3.4.6 Погрешность из-за влияния собственных электрических шумов $\Theta_{ш}$ определяется из таблицы 6.2.

Таблица 6.2

Максимальный уровень собственных электрических шумов по п. 6.3.6, дБ	44	43	42	41	40	39	38	37
$\Theta_{ш}$, дБ	0,64	0,57	0,51	0,46	0,41	0,37	0,33	0,30

Занести значение погрешности $\Theta_{ш}$ в таблицу 6.3.

6.3.4.7 Погрешность коэффициентов передачи УФВС $\Theta_{ат}$ определяется по формуле (13):

$$\Theta_{ат} = d,$$
 (13)

где d – определяется по методике по п. 6.3.8.

Занести значение погрешности $\Theta_{ат}$ в таблицу 6.3.

6.3.4.8 Рассчитать по формуле (9) и занести в таблицу 6.3 значение погрешности коэффициента преобразования акустического давления $\Theta_{пр}$.

6.3.4.9 Внести в таблицу 6.3 значения погрешности анализатора Θ_{A1} и Θ_{A2} для анализаторов АС-T2 и АС-Y16, соответственно.

6.3.4.10 Рассчитать по формуле (10) и занести в таблицу 6.3 значения погрешности измерений звукового давления $\Theta_{и}$ при использовании АС-T2 (АС-Y16).

Таблица 6.3

Наименование погрешности (составляющих погрешности)	Значение погрешности	
	с гидрофоном ГИ 50Э	с гидрофоном ГИ 54
$\Theta_{г}$ - погрешность градуировки гидрофона:		
$\Theta_{мб-2}$ - погрешность из-за влияния приемного модуля	± 1 дБ	$\pm 1,5$ дБ
$\Theta_{хнг}$ - погрешность из-за влияния неравномерности диаграммы направленности гидрофона	± 2 дБ	± 4 дБ
$\Theta_{гш}$ -погрешность третьоктавных спектральных уровней генерируемых шумовых сигналов ГШ	$\pm 0,5$ дБ	$\pm 0,5$ дБ
$\Theta_{нгш}$ - нестабильность ГШ	$\pm 0,2$ дБ	$\pm 0,2$ дБ
$\Theta_{р}$ - погрешность из-за воздействия гидростатического давления		
$\Theta_{т}$ - погрешность из-за воздействия температуры		
$\Theta_{ш}$ -погрешность из-за влияния собственных электрических шумов		
$\Theta_{ат}$ - погрешность коэффициентов передачи электрического тракта		
Θ_{A1} - погрешность анализатора АС-T2 (АС-Y16)	$\pm 0,2$ дБ	
$\Theta_{пр}$ – суммарная неисключенная систематическая погрешность коэффициента преобразования звукового давления		
$\Theta_{и}$ – неисключенная систематическая погрешность измерений звукового давления с использованием анализатора АС-T2		

6.3.4.11 Результаты поверки считать удовлетворительными,, если значения относительной погрешности коэффициента преобразования звукового давления $\Theta_{пр}$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ находятся в пределах $\pm 2,8$ дБ при применении гидрофона ГИ-50Э и $\pm 4,7$ дБ при применении гидрофона ГИ-54, а значения относительной погрешности измерений звукового давления $\Theta_{и}$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ находятся в пределах ± 3 дБ при применении гидрофона ГИ-50Э и ± 5 дБ при применении гидрофона ГИ-54. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.5 Определение уровней эквивалентного шумового давления, соответствующих собственному шуму в третьоктавных полосах частот

6.3.5.1 Определение уровней эквивалентного шумового давления, соответствующих собственному шуму в третьоктавных полосах частот, провести в следующей последовательности.

6.3.5.2 Проверить, что в ИМ в разъеме «ГИ50Э» установлен гидрофон ГИ-50Э.

6.3.5.3 Соединить вилку «ВЫХОД» «1» с вилкой первого канала АЦП («IN 1»).

6.3.5.4 Установить переключатель «РЕЖИМЫ РАБОТЫ» (K1) в положение «СШ1».

6.3.5.5 Включить питание БУК и БКЦ.

6.3.5.6 Включить режим «Измерение».

6.3.5.7 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (K2) установить в положение «60 дБ».

6.3.5.8 Запустить на БКЦ программу накопления третьоктавных спектров со временем усреднения 3600 сек. в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц.

6.3.5.9 Вычислить уровни эквивалентного шумового давления $P_{ш}(f_i)$ в дБ относительно 20 мкПа по формуле (14), полученные результаты оформить в виде таблицы.

$$P_{ш}(f_i) = A_{60}(f_i) - K_{гг\text{ГИ}}(f_i) + 54, \quad (14)$$

где $A_{80}(f_i)$ – показания анализатора после накопления измеренного сигнала в режиме «СШ1» в дБ относительно 1 мкВ в третьоктавной полосе с центральной частотой f_i ;

$K_{гг\text{ГИ}}(f_i)$ – коэффициент преобразования звукового давления гидрофонного тракта с гидрофоном на частоте f_i в дБ относительно 1 мкВ/Па, определенный при проверке по п. 6.3.4 настоящей МП;

f_i – центральные частоты третьоктавного ряда в диапазоне от 4 Гц до 12 500 Гц.

Полученные результаты оформить в виде таблицы.

6.3.5.10 Выключить питание БУК и БКЦ.

6.3.5.11 Соединить вилку «ВЫХОД» «2» с вилкой первого канала АЦП («IN 1») и выполнить п.п. 6.3.5.3 – 6.3.5.10.

6.3.5.12 Соединить вилку «ВЫХОД» «3» с вилкой первого канала АЦП («IN 1») и выполнить п.п. 6.3.5.3 – 6.3.5.10.

6.3.5.13 Выключить аппаратуру.

6.3.5.14 Проверить, что в разъеме «ГИ54» установлен гидрофон ГИ-54.

6.3.5.15 Выполнить п. 6.3.5.3.

6.3.5.16 Установить переключатель «РЕЖИМЫ РАБОТЫ» (K1) в положение «СШ2».

6.3.5.17 Выполнить п.п. 6.3.5.4 – 6.3.5.12, при этом при выполнении п. 6.3.5.8 вычислить по формуле (14) уровни эквивалентного шумового давления $P_{ш}(f_i)$ в дБ относительно 20 мкПа $P_{ш}(f_i)$ для центральных частот третьоктавного ряда f_i в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц.

6.3.5.18 Результаты поверки считать удовлетворительными, если для всех проверяемых каналов значения уровней эквивалентного шумового давления $P_{ш}(f_i)$, соответствующих собственному шуму в третьоктавных полосах частот, не превышают 44 дБ относительно 20 мкПа. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.6 Определение коэффициента нелинейных искажений усилителя формирователя выходного сигнала на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 1 В

6.3.6.1 Определение коэффициента нелинейных искажений усилителя формирователя выходного сигнала на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 1 В провести в следующей последовательности.

6.3.6.2 Отсоединить гидрофон ГИ-50Э от разъема «ГИ50Э» и подключить вместо него ко входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.6.3 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (К2) установить в положение «130 дБ».

6.3.6.4 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (К1) перевести в положение АИ-12.5 кГц.

6.3.6.5 Переключатели ФНЧ и ФВЧ установить в положение «ОТКЛ».

6.3.6.6 Подключить вольтметр ВЗ-71 к вилке «ВЫХОД» «1» блока УФВС.

6.3.6.7 Включить режим «Измерение».

6.3.6.8 Подать с генератора ГЗ-122 сигнал с частотой 1 кГц. Изменяя уровень выходного сигнала генератора и контролируя его вольтметром ВЗ-71, установить на выходе электрического тракта напряжение (СКЗ) 1 В.

6.3.6.9 Отсоединить вольтметр и подключить к вилке «ВЫХОД» «1» блока УФВС измеритель нелинейных искажений С6-11.

6.3.6.10 Измерить коэффициент нелинейных искажений сигнала на соответствующем выходе электрического тракта.

6.3.6.11 Измерить коэффициенты нелинейных искажений сигнала на выходах 2 электрического тракта, последовательно подключая измеритель нелинейных искажений С6-11 к вилкам «ВЫХОД» «2» и «3» и выполняя пункты 6.3.6.6 – 6.3.6.10.

6.3.6.12 Отсоединить гидрофон ГИ-54 от разъема «ГИ54» и подключить вместо него к входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.6.13 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (К2) установить в положение «130 дБ».

6.3.6.14 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (К1) перевести в положение «АИ – 100 кГц».

6.3.6.15 Переключатели ФНЧ и ФВЧ установить в положение «ОТКЛ».

6.3.6.16 Подключить вольтметр ВЗ-71 к вилке «ВЫХОДЫ» «1» блока УФВС.

6.3.6.17 Включить режим «Измерение».

6.3.6.18 Подать с генератора ГЗ-122 сигнал с частотой 1 кГц. Изменяя уровень выходного сигнала генератора и контролируя его вольтметром ВЗ-71, установить на выходе электрического тракта напряжение (СКЗ) 1 В.

6.3.6.19 Отсоединить вольтметр и подключить к вилке «ВЫХОД» «1» блока УФВС измеритель нелинейных искажений С6-11.

6.3.6.20 Измерить коэффициент нелинейных искажений сигнала на соответствующем выходе электрического тракта.

6.3.6.21 Измерить коэффициенты нелинейных искажений сигнала на выходах 2 электрического тракта, последовательно подключая измеритель нелинейных искажений С6-11 к вилкам «ВЫХОД» «2» и «3» и выполняя пункты 6.3.6.16 – 6.3.6.20.

6.3.6.22 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента нелинейных искажений на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 1 В для всех проверяемых каналов не превышают 0,1 %. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.7 Определение коэффициента нелинейных искажений усилителя формирователя выходного сигнала на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 3 В

6.3.7.1 Выполнить операции по п.п. 6.3.6.2-6.3.6.21, устанавливая на выходе электрического тракта напряжение (СКЗ) 3 В.

6.3.7.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента нелинейных искажений на частоте 1 кГц при максимальном уровне выходного сигнала 3 В для всех проверяемых каналов не превышают 1 %. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.8 Определение относительной погрешности установки коэффициентов усиления усилителя формирователя выходного сигнала при переключении верхних пределов измерения от 60 до 130 дБ с дискретностью 10 дБ

6.3.8.1 Определение относительной погрешности установки коэффициентов усиления усилителя формирователя выходного сигнала при переключении верхних пределов измерения от 60 дБ до 130 дБ с дискретностью 10 дБ провести в следующей последовательности.

6.3.8.2 Отсоединить гидрофон ГИ-54 и подключить вместо него ко входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.8.3 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (К1) перевести в положение «АИ-100 кГц».

6.3.8.4 Переключатели ФНЧ и ФВЧ установить в положение «ОТКЛ».

6.3.8.5 Установить переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (К2) в положение «100 дБ».

6.3.8.6 Подсоединить к первому входу третьоктавного анализатора спектра «ВЫХОД 1» БУК, ко второму входу анализатора подсоединить выход генератора ГЗ-122.

6.3.8.7 Подать с генератора ГЗ-122 сигнал с частотой 2 Гц, установить такую амплитуду сигнала, при которой не перегружается электрический тракт.

6.3.8.8 Запустить процесс измерений и накопления третьоктавных спектров на БКЦ. Время накопления установить 600 секунд.

6.3.8.9 Вычислить коэффициент передачи электрического тракта $B_{60}(f_i)$ как разность спектральных уровней выходного и входного сигнала на текущей частоте.

6.3.8.10 Провести аналогичные измерения для верхних пределов измерения 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 дБ, вычислить, соответственно, коэффициенты передачи электрического тракта ($B_{70}(f_i)$, $B_{80}(f_i)$, $B_{90}(f_i)$, $B_{100}(f_i)$, $B_{110}(f_i)$, $B_{120}(f_i)$, $B_{130}(f_i)$), результаты занести в таблицу 6.3.

6.3.8.11 Выполнить п.п 6.3.8.6 – 6.3.8.9 для частот 4 Гц, 1, 12,5 и 100 кГц, результаты занести в таблицу 6.4.

Таблица 6.4

Верхние пределы измерений, дБ отн. 20 мкПа	В(f _i), дБ				
	Частота, Гц				
	2	4	1000	12500	100000
130					
120					
110					
100					
90					
80					
70					
60					

6.3.8.12 Вычислить значения абсолютных отклонений изменений коэффициента усиления d электрического тракта от номинальных при переключении верхних пределов измерений по формулам:

$$d_{130} = |B_{100}(f_i) - B_{130}(f_i) - 30|;$$
$$d_{120} = |B_{100}(f_i) - B_{120}(f_i) - 20|;$$
$$d_{110} = |B_{100}(f_i) - B_{110}(f_i) - 10|;$$
$$d_{90} = |B_{100}(f_i) - B_{90}(f_i) + 10|;$$
$$d_{80} = |B_{100}(f_i) - B_{80}(f_i) + 20|;$$
$$d_{70} = |B_{100}(f_i) - B_{70}(f_i) + 30|;$$
$$d_{60} = |B_{100}(f_i) - B_{60}(f_i) + 40|.$$

Результаты вычислений занести в таблицу 6.5.

Таблица 6.5

d(f _i), дБ						d _{max} , дБ
Верхние пределы измерений, дБ отн. 20 мкПа	Частота, Гц					
	2	4	1000	12500	100000	
130						
120						
110						
100						
90						
80						
70						
60						

6.3.8.13 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения относительной погрешности установки коэффициентов усиления при переключении верхних пределов измерений находятся в пределах ± 0,5 дБ. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.9 Определение крутизны спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала, с фильтром низких частот с частотой среза 12,5 или 100 кГц

6.3.9.1 Определение крутизны спада АЧХ электрического измерительного тракта, при включенном фильтре низких частот с частотой среза 12,5 или 100 кГц провести в следующей последовательности.

6.3.9.2 Отсоединить кабель от вилки «Линия» на задней панели блока управления и контроля и подсоединить к нему генератор ГЗ-122 и вольтметр ВЗ-71 с помощью технологического кабеля.

6.3.9.3 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (K2) установить в положение «130 дБ».

6.3.9.4 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) перевести в положение «АИ-100 кГц».

6.3.9.5 Включить тумблер питания БУК.

6.3.9.6 Включить режим «Измерение».

6.3.9.7 Включить фильтр нижних частот (ФНЧ) с частотой среза $f_c = 12,5$ кГц, установив переключатель «ФНЧ» в положение «12,5 кГц».

6.3.9.8 Переключатель ФВЧ блока УФВС установить в положение «ОТКЛ».

6.3.9.9 Подать с генератора ГЗ-122 на вход УФВС тракта синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и напряжением (СКЗ) 1 В.

6.3.9.10 Подключить вольтметр ВЗ-71 к вилке «ВЫХОД» «1» блока УФВС.

6.3.9.11 Измерить напряжение U_0 на выходе электрического тракта.

6.3.9.12 Установить частоту генератора $f = 2f_c$ и измерить с помощью вольтметра ВЗ-71 напряжение U_1 на входе электрического тракта.

6.3.9.13 Вычислить значение ослабления выходного сигнала по формуле $\Delta_{нч} = 20 Lg \frac{U_0}{U_1}$, (дБ).

6.3.9.14 Повторить п.п. 6.3.9.2 – 6.3.9.10 для ФНЧ с частотой среза $f_c = 100$ кГц, включив фильтр нижних частот (ФНЧ) и установив переключатель «ФНЧ» в положение «100 кГц».

6.3.9.15 Результаты поверки считать удовлетворительными, если крутизна спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала $\Delta_{нч}$ для частот среза 12,5 и 100 кГц не менее 18 дБ. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.10 Определение крутизны спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала с фильтром высоких частот с частотой среза 5, 10, 20 и 40 Гц

6.3.10.1 Определение крутизны спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала с фильтром высоких частот с частотой среза 5, 10, 20 и 40 Гц провести в следующей последовательности.

6.3.10.2 Включить фильтр верхних частот (ФВЧ) с частотой среза $f_c = 40$ Гц, установив переключатель «ФВЧ» в положение «40 Гц».

6.3.10.3 В ИМ отсоединить гидрофон ГИ-54 и подключить вместо него к входу электрического тракта выход генератора ГЗ-122.

6.3.10.4 Переключатель «ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ» (K2) установить в положение «130 дБ».

6.3.10.5 Переключатель «РЕЖИМ РАБОТЫ» (K1) перевести в положение «АИ-100 кГц».

6.3.10.6 Включить питание БУК.

6.3.10.7 Включить режим «Измерение».

6.3.10.8 Переключатель ФНЧ блока УФВС установить в положение «ОТКЛ».

6.3.10.9 Подать с генератора ГЗ-122 на вход УФВС тракта синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и напряжением (СКЗ) 1 В.

6.3.10.10 Подключить вольтметр ВЗ-71 к вилке «ВЫХОД» «1», блока УФВС (для измерений напряжения переменного тока на частотах ниже 10 Гц подключать осциллограф универсальный С1-96).

6.3.10.11 Измерить напряжение U_0 на выходе электрического тракта с помощью вольтметра ВЗ-71 (осциллографа С1-96 на частотах ниже 10 Гц).

6.3.10.12 Установить частоту генератора $f = 0,5f_c$ и измерить с помощью вольтметра ВЗ-71 (осциллографа С1-96 на частотах ниже 10 Гц) напряжение U_1 на выходе электрического тракта.

6.3.10.13 Вычислить значение ослабления выходного сигнала по формуле $\Delta_{вч} = 20 Lg \frac{U_0}{U_1}$, (дБ).

6.3.10.14 Повторить п.п. 6.3.10.2 – 6.3.10.13 для ФВЧ с частотами среза 10, 20 и 40 Гц, переводя выключатель «ФВЧ», соответственно, в положения «10 Гц», «20 Гц», и «5 Гц».

6.3.10.15 Результаты поверки считать удовлетворительными, если крутизна спада АЧХ усилителя формирователя выходного сигнала $\Delta_{вч}$ для частот среза 5, 10, 20 или 40 Гц не менее 18 дБ. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

6.3.11 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений дистанции между приемным модулем и измеряемым объектом

6.3.11.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений дистанции между приемным модулем и измеряемым объектом провести в следующей последовательности.

6.3.11.2 Привести систему в исходное состояние.

6.3.11.3 Отсоединить датчики давления ДД1 и ДД2.

6.3.11.4 Установить датчики ДД1 и ДД2 с помощью переходников на грузопоршневые манометры МП-60 №1 и МП-60 №2 и подключить их с помощью технологических кабелей к БУК.

6.3.11.5 Установить на манометрах одинаковое давление величиной 110 кгс/см².

6.3.11.6 Включить питание БУК и БКЦ, включить режим «Управление лебедкой». Показания ГЦИ «ДИСТАНЦИЯ» на панели БУК и интерфейсе БКЦ должны находиться в пределах $\pm 0,5$ м.

6.3.11.7 Задавать избыточное давление P_1 , (МПа) на грузопоршневом манометре № 1 с датчиком ДД1 до значения, соответствующего 160 кгс/см² с дискретностью 1 кгс/см², считывая с ГЦИ «Дистанция» на панели БУК показания дистанции L_p , м.

6.3.11.8 Определить абсолютную погрешность измерений дистанции (разности давлений) по формуле для каждой контрольной точки по формуле $\Delta_L = L_p - 110$, .

6.3.11.9 Увеличить давление на грузопоршневом манометре №1 с ДД1 до значения 210 кгс/см². При достижении разницы давлений до значения, соответствующего 100 кгс/см² (100 м на ГЦИ «ДИСТАНЦИЯ»), должен загореться светодиод «100 м» на передней панели БУК.

ВНИМАНИЕ! Абсолютная погрешность измерений дистанции (показания индикатора «ДИСТАНЦИЯ») должна проверяться с учетом калибровки ДД по плотности воды.

6.3.11.10 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений дистанции Δ_L в диапазоне дистанций от 0 до 50 м находятся в пределах $\pm 0,5$ м, а при достижении дистанции 100 м загорается светодиод «100 м» на передней панели БУК. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается и на неё выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.В. Хижняк

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.А. Кулак

6.3.11.10 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности измерений дистанции Δ_L в диапазоне дистанций от 0 до 50 м находятся в пределах $\pm 0,5$ м, а при достижении дистанции 100 м загорается светодиод «100 м» на передней панели БУК. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки или ремонта.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается и на неё выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.В. Хижняк

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.А. Кулак