

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

«22»

04

2008 г.

Инструкция

Установка гидролокационного моделирования

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

УДШИ.411711.300 Д1

Мытищи,
2008 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на установку гидролокационного моделирования (далее по тексту - установку), предназначенную для измерений уровней отражательной способности (эквивалентных радиусов) физических масштабных моделей подводных объектов в условиях лабораторных бассейнов и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал периодической поверки не должен превышать 12 месяцев.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с «Руководством по эксплуатации» УДШИ.411711.300 РЭ.

В настоящей методике приняты следующие сокращения и обозначения:

- ПП – приемно-излучающий преобразователь;
- ПИП – прибор излучения и приема;
- БУМ – блок усилителя мощности;
- БФУ- блок фильтрации и усиления;
- ЭД – эксплуатационная документация;
- ПО – программное обеспечение.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение неравномерности распределения акустического поля в зоне измерений.	6.3.1	да	да
3.2 Определение погрешности коэффициентов усиления БФУ	6.3.2	да	да
3.3 Определение погрешности коэффициентов усиления БУМ	6.3.3	да	да
3.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений отражательной способности (эквивалентных радиусов)	6.3.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

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
6.3.2	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 2 МГц, погрешность не более $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$)
6.3.3	Осциллограф двухканальный АСК-1021 (пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного значения напряжения импульсных сигналов $\pm 2,5 \%$)
6.3.2	Милливольтметр ВЗ-38 (диапазон рабочих частот от 20 Гц до 5 МГц, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,1 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 2 \%$)
<i>Вспомогательные средства</i>	
Раздел 3	Термометр по ГОСТ 28498-90: диапазон измерений от минус 30 до 60 °С; цена деления 1 °С
Раздел 3	Барометр БАММ-1: диапазон измерений от 600 до 800 мм. рт. ст.; погрешность $\pm 1,5$ мм. рт. ст.
Раздел 3	Психрометр аспирационный МВ-4М: диапазон измерений от 10 до 100 %; погрешность $\pm 2 \%$

2.2 Все средства измерений должны иметь действующий документ о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей инструкции 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 10 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 209 до 231;
- частота переменного тока, Гц.....от 49,5 до 50,5.

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 установка, полностью укомплектованный в соответствии с ЭД (УДШИ.411711.300 ФО).

При периодической поверке представляют дополнительно свидетельство о предыдущей поверке.

5.2 Во время подготовки установки к поверке поверитель знакомится с нормативной документацией на установка и подготавливает все материалы и средства измерений необходимые к проведению поверки.

5.3 Поверитель подготавливает установка к включению в сеть в соответствии с ЭД (УДШИ.411711.300 РЭ).

5.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, не реже одного раза в час.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

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

При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность органов управления (четкость фиксации положения переключателей и кнопок, возможность установки переключателей в любое положение);
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие обугливания и следов коррозии на изоляции внешних токоведущих частей;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- заземление электронных блоков;
- четкость изображения имеющихся надписей;
- состояние лакокрасочного покрытия;

6.2 Опробование установки

6.2.1 Для опробования установки необходимо собрать схему, изображённую на рисунке 1, используя соединительные кабели из комплекта установки.

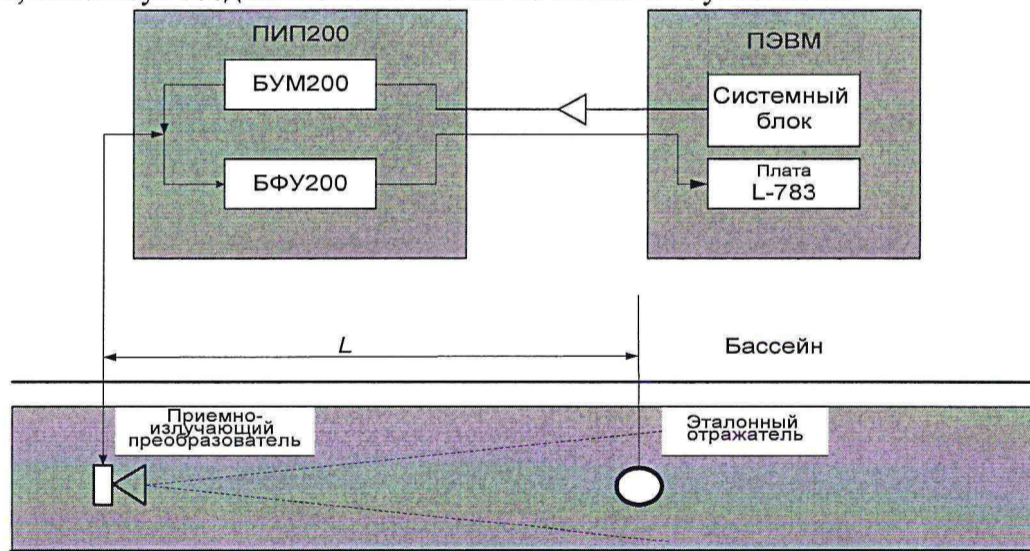


Рис.1

Выполнить требования п. 3.4 «Руководства по эксплуатации» УДШИ.411711.300 РЭ.

6.2.2 Опробование установки считается выполненным, если полученные значения параметров соответствуют контрольным значениям, приведенным в п. 3.4 «Руководства по эксплуатации». В противном случае установка бракуется и отправляется в ремонт или для проведения настройки.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение неравномерности распределения акустического поля в зоне измерений

6.3.1.1 Для определения неравномерности распределения акустического поля в зоне измерений в зону измерений поместить два одинаковых сферических отражателя радиусом 2,0 см. Причем один отражатель поместить в центре на оси вращения координатного устройства подвеса объектов измерения, а второй подвесить на рычаге со смещением от оси вращения на 12 см. (при этом величина смещения по фронту падающего сигнала не выходит за пределы измерительной зоны (ширины характеристики направленности преобразователя)).

6.3.1.2 Выполнить действия по п.2.3 «Руководства по эксплуатации» УДШИ.411711.300 РЭ и получить угловую диаграмму отражения.

Заменить пару отражателей в зоне измерений, поместив вместо них в тоже место эталонный отражатель радиусом 2 см (с эквивалентной отражательной способностью $R_s = 2$ см), в режиме «калибровка» произвести нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов от пары одинаковых сферических отражателя радиусом 2,0 см на амплитуду сигнала от эталонного отражателя $R_s = 2$ см, и определить их отражательную способность в эквивалентных радиусах.

6.3.1.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значения максимумов отражательной способности в угловой диаграмме не отличаются от $R_s = 4$ см более чем на ± 2 дБ. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.2 Определение погрешности коэффициентов усиления БФУ

6.3.2.1 Для определения погрешности коэффициентов усиления БФУ подключить к входу БФУ генератор сигналов ГЗ-110 как показано на схеме, приведенной на рис.2.

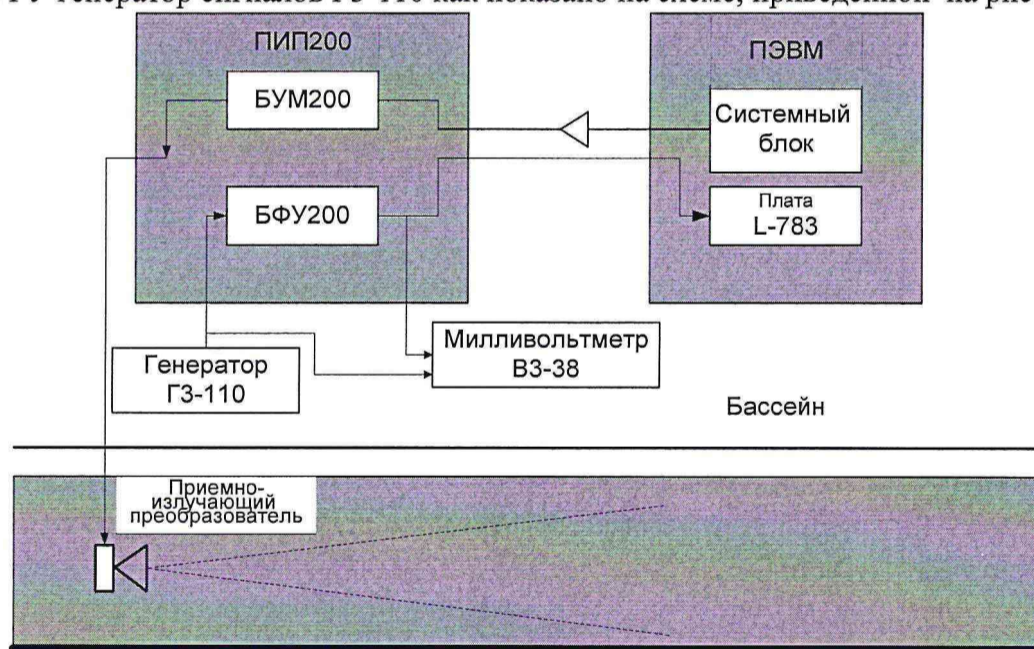


Рис.2

В режиме «настройка» установить коэффициент усиления БФУ («параметры усиления») 36 дБ, как показано на рисунке 3.

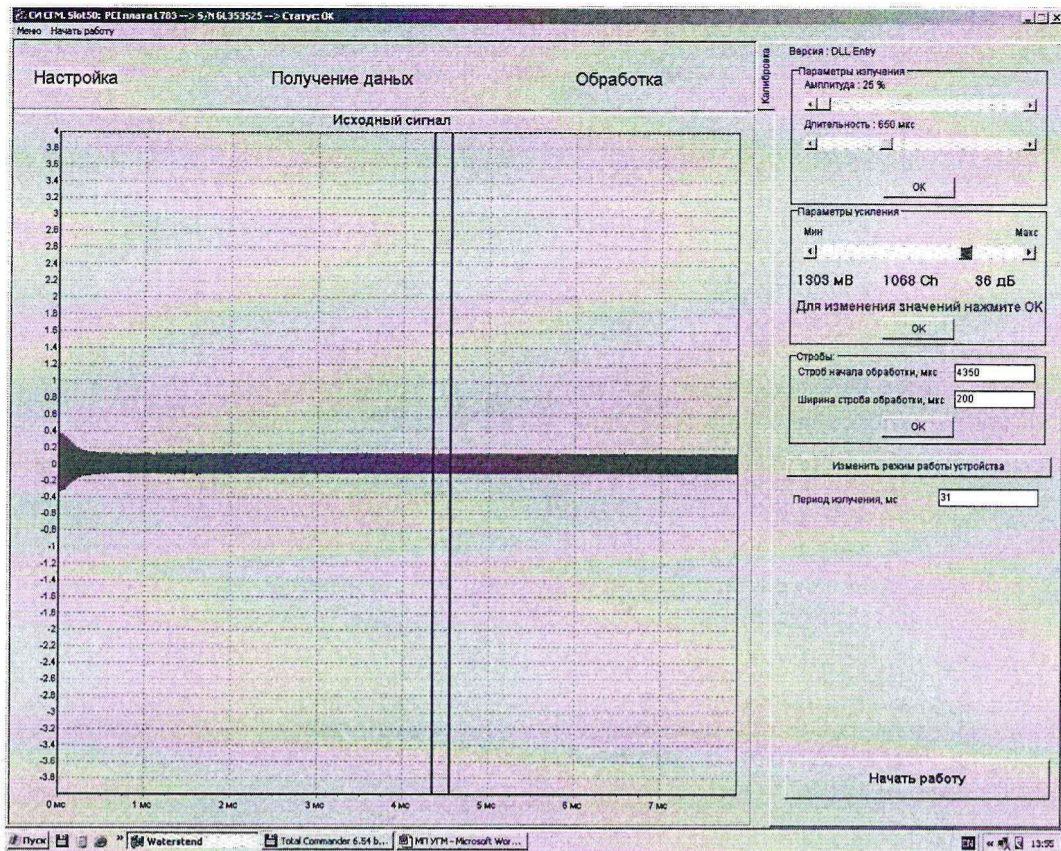


Рис.3

Установить частоту сигнала генератора ГЗ-110 равной 200 кГц и амплитудное значение напряжения сигнала 40 мВ, выходное напряжение генератора проконтролировать с помощью вольтметра милливольтметра ВЗ-38. Произвести измерения милливольтметром ВЗ-38 амплитуды выходного сигнала БФУ, последовательно устанавливая коэффициент усиления 30, 20, 10, 0 дБ.

Рассчитать значение коэффициентов усиления в дБ по формуле (1).

$$K_{\text{изм}} = 20 \lg(U_{\text{изм}}/U_{\text{г}}), \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренные значения амплитуды;

$U_{\text{г}}$ - измеренное значение амплитуды генератора.

Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 1.

6.3.2.2 Установить частоту сигнала генератора ГЗ-110 равной 200 кГц и амплитудное значение напряжения сигнала 400 мВ, выходное напряжение генератора проконтролировать с помощью вольтметра милливольтметра ВЗ-38

Произвести измерения милливольтметром ВЗ-38 амплитуды выходного сигнала БФУ, последовательно устанавливая коэффициент усиления 0, минус 10, минус 20, минус 30, минус 36 дБ.

Рассчитать значение коэффициентов усиления в дБ по формуле (1).

Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 1.

Погрешность коэффициентов усиления определить как разность между измеренными ($K_{\text{изм}}$) и номинальными ($K_{\text{ном}}$) значениями коэффициентов усиления.

Таблица 1.

Коэффициент усиления БФУ $K_{\text{ном}}$, (дБ)	Измеренные значения амплитуды $U_{\text{изм}}$, (мВ)	Расчетный коэффициент усиления $K_{\text{изм}}$, (дБ)	Погрешность, (дБ)

6.3.2.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность коэффициентов усиления БФУ в динамическом диапазоне 72 дБ находится в пределах $\pm 0,5$ дБ. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.3 Определение погрешности коэффициентов усиления БУМ

6.3.3.1 Для определения погрешности коэффициентов усиления БУМ необходимо собрать схему, изображенную на рисунке 4.

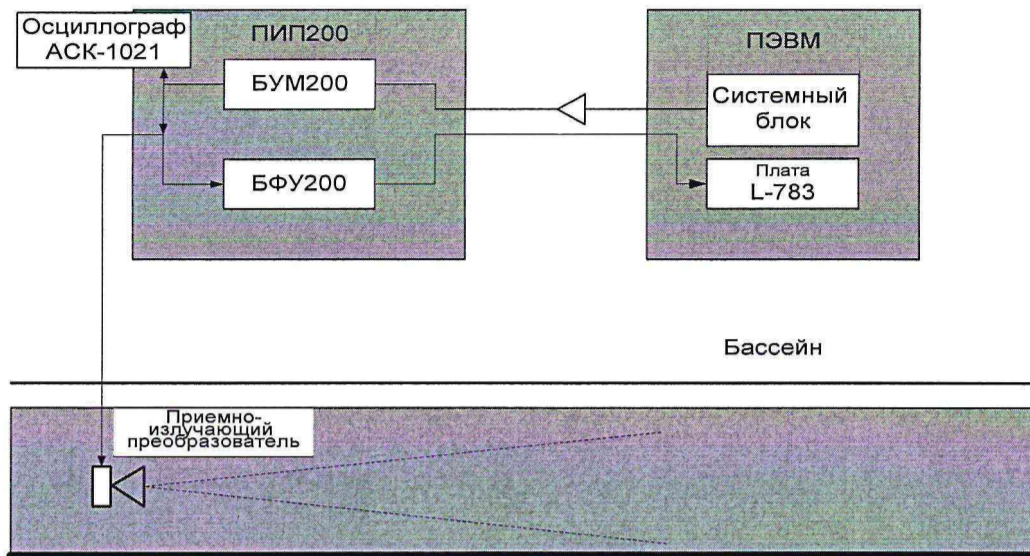


Рис.4

В режиме “настройка” («параметры излучения») установить длительность сигнала 1010 мкс и коэффициент усиления излучаемого сигнала БУМ 100 %, как показано на рисунке 5.

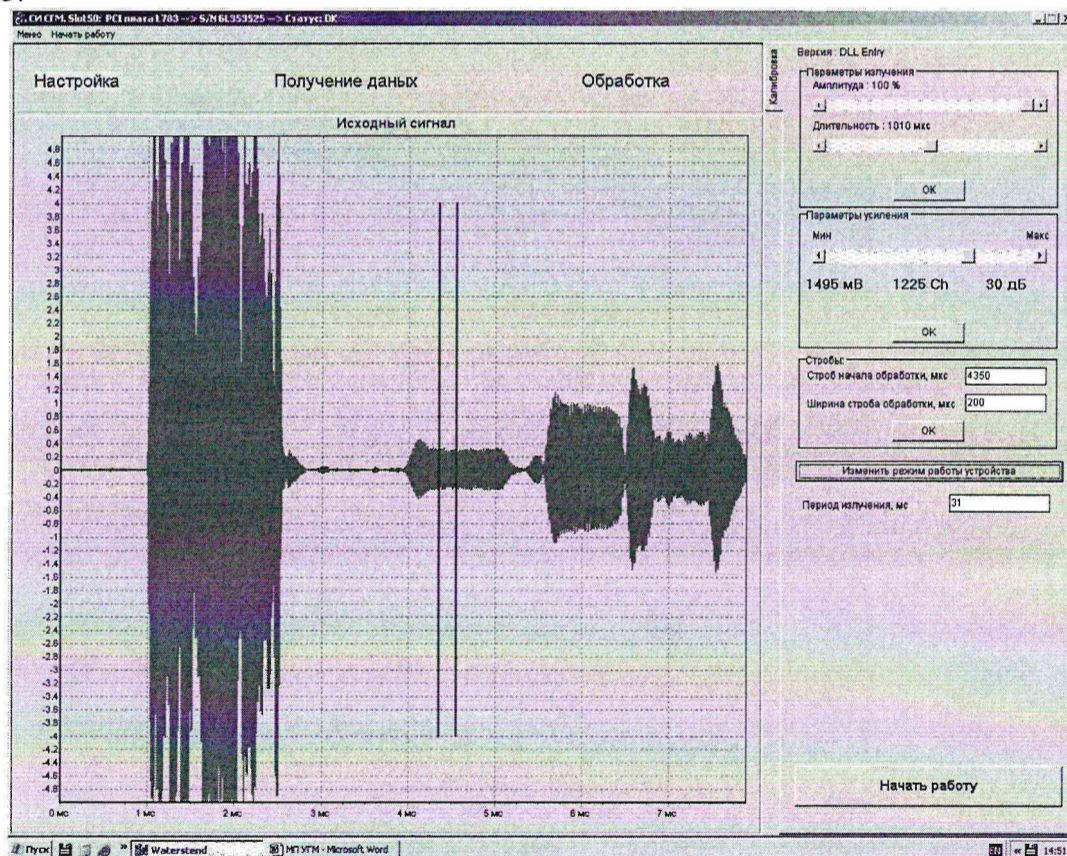


Рис.5

Измерить осциллографом амплитуду излучаемого сигнала, подаваемого на преобразователь. В том же режиме при последовательной установке изменения амплитуды излучаемого сигнала БУМ на 78 %, 50% и 25% измерить осциллографом амплитуду выходного сигнала БУМ.

Рассчитать коэффициенты БУМ по измеренным значениям амплитуды относительно 100 %-го уровня по формуле (2):

$$K_{\text{изм}} = \frac{U_{\text{изм}}}{U_{100}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренные значения амплитуды при коэффициентах усиления 78 %, 50%, 25%;

U_{100} - измеренное значение амплитуды при коэффициенте усиления 100 %.

Рассчитать погрешности коэффициентов усиления БУМ в процентах по формуле (3):

$$\delta_k = \frac{K_{\text{изм}}}{K_{\text{уст}}} \cdot 100 \% , \quad (3)$$

где $K_{\text{изм}}$ – рассчитанные значения коэффициентов усиления;

$K_{\text{уст}}$ - установленные значения коэффициентов усиления 78 %, 50% и 25%;

Результаты занести в таблицу 5.

Таблица 5

Настройки БУМ	Коэффициент усиления БУМ		
	Показания осциллографа (мВ)	Расчетный коэффициент, %	Погрешность коэффициентов усиления, (%)
100		100 %	-
78			
50			
25			

6.3.3.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешности коэффициентов усиления БУМ не превышают ± 10 %. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.3.4 Определение диапазона и погрешности измерений отражательной способности (эквивалентных радиусов)

6.3.4.1 В режиме “настройка установить длительность сигнала 1010 мкс и коэффициент усиления излучаемого сигнала БУМ 100 %.

Установить в зону измерения сферический отражатель радиусом 1 см и выполнить действия по п. 2.3 «Руководства по эксплуатации» УДШИ.411711.300 РЭ.

Заменить сферический отражатель в зоне измерения, поместив вместо него в то же место эталонный отражатель радиусом 2 см, в режиме «калибровка» произвести нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов сферического отражателя радиусом $R = 1$ см на амплитуду сигнала от эталонного отражателя $R_0 = 2$ см, и определить отражательную способность отражателей $R = 1$ см в эквивалентных радиусах.

6.3.4.2 Установить в зону измерения сферический отражатель радиусом 5 см и произвести сбор данных об амплитуде отраженных от него сигналов.

Заменить сферический отражатель в зоне измерения, поместив вместо него в то же место эталонный отражатель радиусом 2 см, в режиме «калибровка» произвести нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов сферического отражателя ра-

диусом $R = 5$ см на амплитуду сигнала от эталонного отражателя $R_э = 2$ см, и определить отражательную способность отражателей $R = 5$ см в эквивалентных радиусах.

6.3.4.3 Повторить измерения по п.п. 6.3.4.1, 6.3.4.2 производя нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов сферических отражателей радиусом $R = 1$ см и $R = 2$ см на амплитуду сигнала от эталонного отражателя $R_э = 5$ см.

6.3.4.4 Повторить измерения по п.п. 6.3.4.1, 6.3.4.2, произвести нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов сферических отражателей радиусом $R = 5$ см и $R = 2$ см на амплитуду сигнала от эталонного отражателя $R_э = 1$ см.

6.3.4.5 Повторить измерения по п.п. 6.3.4.1, 6.3.4.2, производя нормирование данных измерений амплитуды отраженных сигналов углового отражателя с эквивалентной отражательной способностью $R_э = 30$ см на амплитуды сигналов от эталонных отражателей $R_э = 5$ см, $R_э = 2$ см $R_э = 1$ см.

6.3.4.6 Погрешности измерений для каждой переустановки рассчитать по формуле (4):

$$\sigma_{\text{изм}} = 20 \lg(R_{\text{изм}}/R_э), \quad (4)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренные значения эквивалентных радиусов;

$R_э$ – известные значения эквивалентных радиусов.

За погрешность измерений отражательной способности (эквивалентных радиусов) принять максимальную из полученных погрешностей при каждой переустановке.

6.3.4.7 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерений отражательной способности (эквивалентных радиусов) в диапазоне измерений от 0,01 до 0,30 м находится в пределах ± 3 дБ. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке ведут протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-99.

7.3 При отрицательных результатах поверки установка к применению не допускается и на неё выдается извещение о непригодности в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-99 с указанием причины.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.В. Супрунок

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

В.А. Кулак

наименование органа Государственной метрологической службы, юридического ли-
ца

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПОВЕРКЕ

№ _____

Действительно до
“ ____ ” _____ г.

Средство измерений _____
наименование, тип

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серии и номер имеются)
заводской номер _____
принадлежащее _____

наименование юридического (физического) лица, ИНН
поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано
пригодным к применению.

Поверительное клеймо

должность руководи-
теля подразделения

подпись

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

“ ____ ” _____ 200_ г.

Примечание. Обратная сторона свидетельства о поверке заполняется в соответст-
вии с нормативными документами по поверке средств измерений.

Ведомость соответствия
 характеристик установки измерений СИ СГМ техническим требованиям

<i>n/n</i>	<i>Наименование операции</i>	<i>Номер пункта методики поверки</i>	<i>№ протокола Заключение о соответствии</i>
1.	Внешний осмотр	6.1	
2.	Опробование	6.2	
3.	Определение метрологических характеристик:	6.3	
3.1	Определение диапазона измерений и погрешности измерений отражательной способности	6.3.1	
3.2	Определение диапазона рабочих частот	6.3.2	
3.3	Определение уровня собственных шумов приемного тракта	6.3.3	
3.4	Определение погрешности коэффициентов усиления БФУ	6.3.4	
3.5	Определение погрешности установки амплитуды	6.3.5	

Поверитель _____
 подпись _____ инициалы, фамилия

«____» _____ 200_ г.