

1080

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»

В.В. Швыдун

2011 г.



Инструкция

Зонды измерительные ЗИ-101

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ТГИЮ.416281.004ДЗ

г. Мытищи,
2011 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на зонды измерительные ЗИ-101 (далее по тексту – ЗИ-101) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с Руководством по эксплуатации.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки ЗИ-101 должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке при хранении
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости звука в морской воде	6.3	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные 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	Измеритель скорости звука в морской воде РЭ ИСЗ-М: диапазон измерений скорости звука в водной среде от 1403 до 1560 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,25$ м/с
6.2, 6.3	Микровольтметр селективный В6-9: диапазон рабочих частот от 20 Гц до 100 кГц, диапазон измерений напряжения переменного тока в селективном режиме от 1 мкВ до 1 В
6.2, 6.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: диапазон рабочих частот от 0,1 до $1,5 \cdot 10^9$ Гц, уровень входных сигналов от 0,03 до 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
6.2, 6.3	Осциллограф универсальный С1-96: полоса пропускания от 0 до 10 МГц, минимальный коэффициент отклонения 2 мВ/дел., диапазон длительности развёртки от 0,04 мкс/дел. до 0,1 с/дел., пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды $\pm 5\%$
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
6.2, 6.3	Источник постоянного тока Б5-83: выходное напряжение от 3 до 300 В, ток нагрузки от 0 до 2 А
Раздел 3	Термометр по ГОСТ 28498-90: диапазон измерений температуры 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 (знак поверки).

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 окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 относительная влажность воздуха, %, не более 80;
 атмосферное давление, кПа 100 ± 4 .

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В $220 \pm 4,4$;
 частота переменного тока, Гц 50 ± 1 .

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 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.3.019-80, 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 поверителей в установленном порядке.

4.3 Персонал должен иметь допуск к работам в электроустановках до 1000 В.

4.4 Все блоки и узлы, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки электрических схем для проведения измерений должны проводиться только на выключенной и полностью обесточенной аппаратуре.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На поверку представляют ЗИ-101, полностью укомплектованный в соответствии с паспортом ТГИЮ.416281.004ПС.

При периодической поверке представляется дополнительно свидетельство о предыдущей поверке.

5.2 Во время подготовки ЗИ-101 к поверке поверитель знакомится с нормативной документацией на ЗИ-101 и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

5.3 Поверитель подготавливает ЗИ-101 к включению в сеть в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Внешний вид ЗИ-101 проверить на соответствие с данными, приведенными в ТГИЮ.416281.004ПС и ТГИЮ.416430.001РЭ.

При внешнем осмотре проверить:

– отсутствие вмятин и трещин на корпусе, нарушений лакокрасочных, гальванических покрытий;

– отсутствие механических повреждений контрольного разъема и измерительной базы.

6.1.2 При несоблюдении требований п. 6.1.1 ЗИ-101 бракуется и направляется в ремонт.

6.2 Опробование

6.2.1 Снять с ЗИ-101 кожух и груз, выполнив следующие операции:

1) в ЗИ-101 открутить два винта М8×16 в основании кожуха и снять кожух;

2) в ЗИ-101 открутить четыре винта М4×8, соединяющие груз с устройством измерительным, и снять груз;

3) на нижний фланец устройства измерительного установить технологическую подставку ТГИЮ.714352.004.

6.2.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 6.1, где:

Р1 – измеритель скорости звука в морской воде РЭ ИСЗ-М;

РА1 - прибор комбинированный Ц4352;

PV1 - микровольтметр селективный В6-9;

PS1 - осциллограф универсальный С1-96;

PF1 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1;

G1 - источник постоянного тока Б5-83.

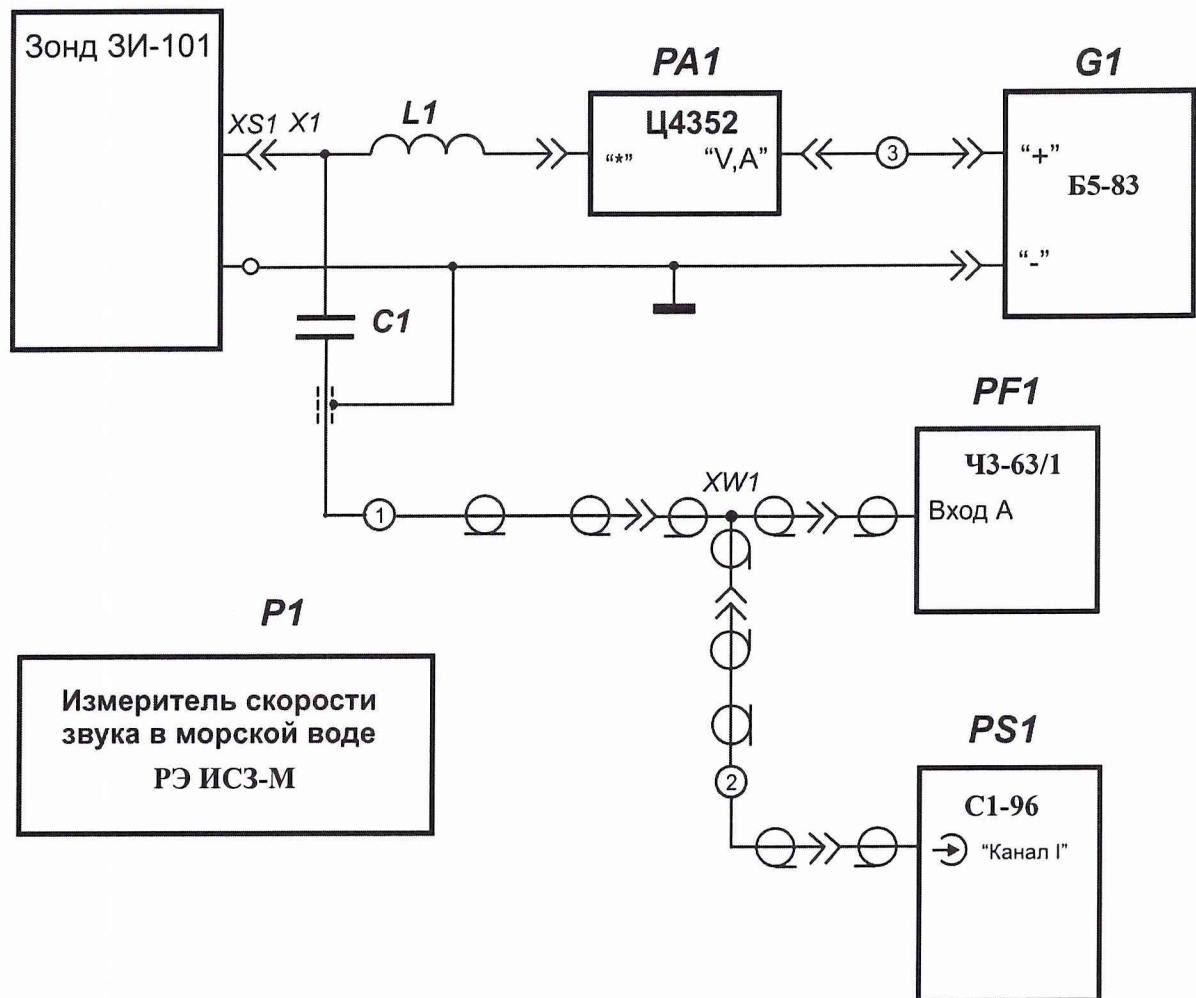


Рисунок 6.1 – Схема соединения приборов при определении технических и метрологических характеристик ЗИ-101

6.2.2.1 Установить переключателем «V» источника питания G1 напряжение 110 В.

6.2.2.2 Тумблер СЕТЬ источника питания G1 установить в положение ВКЛ.

6.2.2.3 На селективном микровольтметре PV1 включить частотный поддиапазон от 2 до 20 кГц и с помощью резисторов «ЧАСТОТА» и переключателя поддиапазонов измерений установить на выходе микровольтметра максимальный неискаженный сигнал канала измерения скорости звука. Сигнал контролировать на втором канале осциллографа PS1. На частотомере PF1 установить множитель «ВРЕМЯ СЧЕТА ms» в положение « 10^3 » и измерить частоту $F_{\text{вых}}$ выходного сигнала ЗИ-101а при нахождении его на воздухе. Частота $F_{\text{вых}}$ должна быть в диапазоне от 3000 до 3300 Гц.

6.2.2.4 ЗИ-101 акустической базой вниз погрузить в калибровочную ванну, частота выходного сигнала должна скачкообразно перейти в диапазон значений от 3500 до 4000 Гц.

6.2.2.5 На осциллографе PS1 установить переключатели «ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ» и «V/ДЕЛЕНИЕ» в положения 0,5 мс и 0,5 В, соответственно. На экране осциллографа наблюдать форму и измерить амплитуду выходного сигнала $U_{\text{вых}}$.

6.2.2.6 ЗИ-101 считать выдержавшим испытание, если амплитуда выходного сигнала $U_{\text{вых}}$ не менее 0,5 В.

6.2.3 Опробование ЗИ-101 считать выполненным, если выполняются требования п.п. 6.2.2.3 – 6.2.2.6.

6.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости звука в морской воде

6.3.1 Собрать схему согласно рисунку 4.1.

6.3.2 Снять с ЗИ-101 кожух и груз, выполнив следующие операции:

1) в ЗИ-101 открутить два винта М8×16 в основании кожуха и снять кожух;
2) в ЗИ-101 открутить четыре винта М4×8, соединяющие груз с устройством измерительным, и снять груз;

3) на нижний фланец устройства измерительного установить технологическую подставку ТГИЮ.714352.004.

6.3.3 Установить тумблер СЕТЬ источника питания G1 в исходное состояние – «ОТКЛ.».

6.3.4 Выставить переключателем «V» источника питания напряжение 110 В. Переключатель комбинированного прибора PA1 установить в режим измерения постоянного тока, предел измерения 0 – 150 мА. На селективном вольтметре PV1 переключатель режимов работы установить в положение «ШИРОКАЯ ПОЛОСА», переключатель поддиапазонов измерений – «100 mV», включить кнопку «×10/+20 dB».

6.3.5 Подготовить следующие растворы, объемом не менее 20 л каждый:

1) нормальная, деаэрированная, дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72;
2) раствор хлористого натрия (NaCl по ГОСТ 4233-75) в дистиллированной воде с концентрацией раствора, равной 40 г/л (соленость 40 ‰).

6.3.6 Измерение скорости звука в растворах при определении метрологических характеристик производить измерителем скорости звука в морской воде РЭ ИСЗ-М (P1), при этом акустические базы ЗИ-101 и измерителя P1 при выполнении измерений в ванне калибровочной ВК (из комплекта принадлежностей измерителя P1) должны быть полностью закрыты раствором.

6.3.7 Протереть этиловым спиртом по ГОСТ 18300-87 преобразователи и рефлекторы акустических баз ЗИ-101 и измерителя P1 и погрузить измеритель P1 и ЗИ-101 в ванну калибровочную с дистиллированной водой, предварительно охлажденной до температуры, близкой к 1 °С.

Примечание – Для обеспечения температурной однородности среды вода в ванне должна непрерывно перемешиваться.

6.3.8 Подать на ЗИ-101 напряжение 110 В. На селективном микровольтметре PV1 включить частотный поддиапазон от 2 до 20 кГц и с помощью резисторов «ЧАСТОТА» и переключателя поддиапазонов измерения установить на выходе микровольтметра максимальный неискаженный сигнал канала измерения скорости звука. Сигнал контролировать на втором канале осциллографа PS1.

6.3.9 На частотомере PF1 установить множитель «ВРЕМЯ СЧЕТА ms» в положение «10⁴» и измерить частоту F_{W1} выходного сигнала ЗИ-101.

6.3.10 Измерителем P1 измерить скорость звука в дистиллированной воде $W_{1эм}$;

6.3.11 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений ЗИ-101 скорости звука в воде по формуле (1):

$$\Delta W = \frac{F_{W1}}{K_W} - W_{эм}, \quad (1)$$

где ΔW – абсолютная погрешность измерения ЗИ-101 скорости звука, м/с;

$W_{эм}$ – значение скорости звука, измеренной измерителем P1, м/с;

F_{W1} – частота выходного сигнала ЗИ-101, Гц;

K_W – коэффициент преобразования ЗИ-101 скорости звука в частоту, равный 2,5 Гц·с/м.

6.3.12 Повторить операции по п. 6.3.8 – 6.3.11 для температуры воды в ванне согласно таблицы 3. Занести результаты измерений и расчетов в таблицу 3.

Таблица 3

Температура, °С	$W_{эп}$, м/с	F_w , Гц	F_w/K_w , м/с	ΔW , м/с	Допускаемые значения ΔW , м/с
1					± 3,0
5					± 3,0
10					± 3,0
15					± 0,8
20					± 0,8
25					± 0,8
30					± 3,0
35					± 3,0

6.3.13 Погрузить ЗИ-101 и измеритель Р1 в ванну калибровочную с раствором хлористого натрия в дистиллированной воде с концентрацией раствора 40 г/л.

Примечание – После проверки абсолютной погрешности измерений скорости звука в растворе хлористого натрия промыть акустические базы ЗИ-101 и измерителя Р1 в дистиллированной воде и протереть этиловым спиртом по ГОСТ 18300-87 преобразователи и рефлекторы акустических баз.

6.3.14 Повторить операции по п. 6.3.8 – 6.3.11 для температуры воды в ванне согласно таблицы 4. Занести результаты измерений и расчетов в таблицу 4.

Таблица 4

Температура, °С	$W_{эп}$, м/с	F_w , Гц	F_w/K_w , м/с	ΔW , м/с	Допускаемые значения ΔW , м/с
-2					± 3,0
5					± 3,0
10					± 3,0
15					± 1,2
20					± 1,2
25					± 1,2
30					± 3,0
35					± 3,0

6.3.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости звука в морской воде находятся в пределах, указанных в таблицах 3 и 4. В противном случае бракуется и направляется в ремонт

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

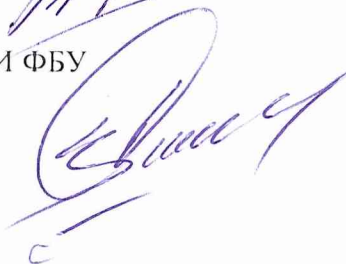
7.3 При отрицательных результатах поверки ЗИ-101 к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причины.

Начальник отдела ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



В.А. Кулак

Ведущий научный сотрудник отдела ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



В.В. Супрунок