

446

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

  
А. Александров



УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

  
В.Н.Храменков  
« 30 » сентября 2002г



**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЗМС**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**ИВЛЦ.416431.001Д2**

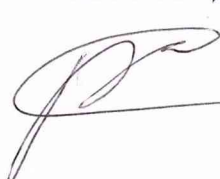
Начальник лаборатории ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

  
Л. А. Конопелько

Ведущий научный сотрудник ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»


  
В. И. Суворов

Главный метролог ЗАО «Гранит-7»

  
Ф. Б. Овчинников

Начальник лаборатории ГЦИ СИ

«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

  
С. М. Фетисов

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

# Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	4
3	Условия поверки и подготовка к ней.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Проведение поверки.....	5
5.1	Внешний осмотр, проверка комплектности.....	5
5.2	Опробование.....	6
5.3	Проверка сопротивления изоляции .....	6
5.4	Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы .....	6
6	Оформление результатов поверки.....	10
	Приложение А Форма протокола поверки.....	11

Перв. примен.

ИВЛЦ.416431.001

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Суворов	<i>БС</i>	25.09.2002
Пров.		Овчинников	<i>Овчинников</i>	25.09.2002
Гл. констр.		Шполянский		
Н. контр.				
Утв.				

ИВЛЦ.416431.001Д2

Система измерительная  
гидрологическая СЗМС  
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	2	12

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную гидрологическую СЗМС (далее – система), предназначенную для измерения скорости звука в морской среде косвенным методом по измеренным в реальном масштабе времени следующим гидрофизическим параметрам водной среды: температуре, удельной электрической проводимости (УЭП), гидростатическому давлению, и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта раздела "Проведение поверки"	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр, проверка комплектности	5.1	Да	Да
2 Опробование	5.2.	Да	Да
3 Проверка сопротивления изоляции	5.3	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы	5.4.1-5.4.3	Да	Да

1.2 Поверку системы осуществляют для каждого измерительного канала отдельно.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
						3



## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Номер нормативного документа, регламентирующего технические требования к средству поверки и (или) основные технические характеристики средств поверки
Грузопоршневой манометр МП-60	ГОСТ 8291-81, класс точности 0,02
Мегаомметр М4100/1	ТУ 25-04.2131-78, диапазон измерения – от 0 до 100 МОм, рабочее напряжение 100 В
Ячейки кондуктометрические «Импульс»	5Ж2.840.047ТУ
Мост переменного тока Р5083	3.455.058ТУ, диапазон измерения 10 – 50000 Ом
Стаканы по ГОСТ 23932-90Е	Вместимость: 25, 100 и 2000 мл
Термометр платиновый ТСП001-01	ДДЖ.2.821.000ТУ, диапазон измерения от 0 до 30 °С, цена деления 0,003 °С
Термостат водяной прецизионный ТВП-6	ТУ50-119-78
ГСО 5494-90. Государственный стандартный образец относительной электропроводимости и хлорности морской воды ("Нормальная" морская вода)	Погрешность аттестованного значения относительной электрической проводимости $\pm 0,00020$ См/м.
Вода дистиллированная	Удельная электрическая проводимость менее $5 \cdot 10^{-4}$ См/м
Примечание – Допускается применение других аналогичных средств измерений, обеспечивающих заданные пределы и точность измерений.	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист  
4





- на наружных поверхностях первичных преобразователей, входящих в прибор 1Л-ГЛ, не должно быть повреждений и дефектов, влияющих на их работу;
- комплектность системы должна соответствовать требованиям руководства по эксплуатации ИВЛЦ.416431.001РЭ;
- в паспорте на систему должны быть указаны значения расчетных коэффициентов алгоритмов.

## 5.2 Опробование

5.2.1 Опробование системы провести в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ИВЛЦ.416431.001РЭ в части проверки ее функционирования.

## 5.3 Проверка сопротивления изоляции

5.3.1 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей питания проводится с помощью мегаомметра М4100/1 с рабочим напряжением 100 В при температуре от 15 до 25 °С и относительной влажности от 45 до 80 % путем измерения сопротивления изоляции линии связи системы, при отстыкованных составных частях системы.

Через 1 мин после приложения испытательного напряжения по шкале мегаомметра фиксируется значение сопротивления изоляции.

Система считается выдержавшей проверку, если электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

## 5.4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы.

5.4.1 Погрешность канала измерения температуры водной среды (Т) определяют в следующем порядке:

- поместить в водяной термостат на глубину не менее 300 мм преобразователь канала температуры прибора 1Л-ГЛ;
- включит блок питания и выдержать преобразователь температуры во включенном состоянии 15 мин;
- включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист	6
------	---

г) установить в водяном термостате температуру  $(0,5 \pm 0,3)^\circ\text{C}$ ;

д) поместить в водяной термостат на глубину не менее 300 мм эталонный термометр, подключенный к компаратору напряжений Р3003 согласно схеме соединений, приведенной в Инструкции по эксплуатации компаратора. Выдержать не менее 30 мин;

е) произвести измерение температуры  $T_{0i}$  в термостате эталонным термометром и каналом измерения температуры, у которого значение температуры  $T_{\text{вых.}i}$  отображается на экране ПЭВМ. Измерения произвести три раза с интервалом в 1 мин. Результаты занести в табл. 4.

Таблица 4

Температура, $T_{0i}$ , $^\circ\text{C}$	$T_{01}$	$T_{02}$	...	$T_{09}$
Показания преобразователя ГХФП, $T_{\text{вых.}i}$ , $^\circ\text{C}$				
$\Delta T_i$				

ж) повторить измерения по п.5.3.1 перечисление е при температурах в термостате  $(18 \pm 1)$  и  $(34 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Результаты занести в табл.4;

з) определить абсолютную погрешность  $\Delta T_i$  измерения по формуле

$$\Delta T_i = T_{\text{вых.}i} - T_{0i} \quad (1)$$

Результат занести в табл.4.

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальное значение погрешности не превышает  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ .

5.4.2 Погрешность канала измерения удельной электрической проводимости (УЭП) определяют в следующем порядке:

а) приготовить в ячейках № 1, 2, 3 резервуара контрольных растворов ИВЛЦ.307341.001 водные растворы KCl с концентрациями равными  $(8 \pm 0,1)$ ;  $(16 \pm 0,5)$ ;  $(32 \pm 0,5)$  г/дм<sup>3</sup>, что приблизительно соответствует удельной электрической проводимости раствора  $\chi_{\text{обр.}} = 1,5$ ; 3; 6 См/м соответственно;

б) включить блок питания и выдержать преобразователь УЭП прибора 1Л-ГЛ во включенном состоянии 15 мин;

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист  
7



в) включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

г) установить преобразователь УЭП в отсек № 1 резервуара контрольных растворов и зарегистрировать показания УЭП ( $\chi_{пi}$ ) и температуры раствора  $T_{вых-0}$  на экране ПЭВМ. Одновременно измерить сопротивление  $R_{oi}$  этого раствора с помощью кондуктометрической ячейки "Импульс", подключенной к цифровому мосту Р5083. Результаты занести в табл.3.

Таблица 3

	Показания приборов при $T_{вых-0}$		
	Отсек № 1	Отсек № 2	Отсек № 3
$R_{o1}, \chi_{п1}$			
$R_{o2}, \chi_{п2}$			
$R_{o3}, \chi_{п3}$			
$R_{эo1}, \chi_{эп1}$			
$R_{эo2}, \chi_{эп2}$			
$R_{эo3}, \chi_{эп3}$			
$\chi_{п1}/\chi_{эп1}$			
$R_{эo1}/R_{o1}$			
$\chi_{п2}/\chi_{эп2}$			
$R_{эo2}/R_{o2}$			
$\chi_{п3}/\chi_{эп3}$			
$R_{эo3}/R_{o3}$			

д) измерения по п.5.3.1, перечисление г повторить в отсеках № 2 и № 3. Результаты занести в табл.3;

е) измерения по п.5.3.1 (перечисления г, д) в указанной последовательности повторить три раза. Результаты занести в табл.3;

ж) приготовить три эталонных раствора:

- 1-й раствор: "нормальная" морская вода ( $\chi_{эo1} \approx 4,3$  См/м);
- 2-й раствор: "нормальная" морская вода разведенная дистиллированной водой в два раза ( $\chi_{эo1} \approx 2,1$  См/м);

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист

8



- 3-й раствор: "нормальная" морская вода разведенная дистиллированной водой в четыре раза ( $\chi_{\text{о1}} \approx 1,3$  См/м);

з) залить 1-й раствор в кондуктометрическую ячейку; установить преобразователь УЭП в калибровочную емкость и налить в нее 1-й раствор;

и) установить преобразователь УЭП и кондуктометрическую ячейку в рабочий участок термостата ТВП-6;

к) вывести термостат на режим с температурой близкой к 25 °С;

л) одновременно измерить сопротивление раствора  $R_{\text{о1}}$  1-го раствора с помощью кондуктометрической ячейки "Импульс", подключенной к цифровому мосту Р5083 и с зарегистрировать помощью преобразователя УЭП  $\chi_{\text{эп1}}$ . Полученные для растворов значения  $R_{\text{о1}}$  и  $\chi_{\text{эп1}}$  привести к температуре  $T_0$ . Результаты занести в табл.3.

м) измерения по п.5.3.1 (перечисление и-л) повторить для 2-го и 3-го растворов;

н) результаты занести в табл.3;

о) определить относительную погрешность измерения по формуле

$$\Delta = (\chi_{\text{п1}} / \chi_{\text{эп1}} - R_{\text{о1}} / R_{\text{о2}}) \cdot \chi_{\text{эп1}} \quad (2)$$

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальные значения погрешности, полученные для всех точек измерений, не превышают  $\pm 0,001$  См/м.

#### Примечания

1 Приведение измеренных значений к температуре  $T_0$  может быть выполнено по методу наименьших квадратов.

2 Расстояние от стенок до преобразователя УЭП должно быть не менее 150 мм.

3 При проведении измерений обеспечить отсутствие пузырьков воздуха в канале преобразователя УЭП.

5.4.3 Погрешность канала измерения гидростатического давления (Н) определяют в следующем порядке:

а) включить блок питания согласно инструкции пользователя и выдержать преобразователь давления системы во включенном состоянии 15 мин;

б) включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

в) датчик давления канала гидростатического давления системы подсоединить к грузопоршневому манометру МП-60;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист  
9

г) с помощью грузопоршневого манометра в рабочей полости датчика создать эталонные значения давления Робр. от 0 до 4,0 МПа ступенями через 0,5 МПа. При каждом значении образцового давления регистрировать значение давления Рвых. канала Д., которое отображается на экране ПЭВМ;

д) повторить операции по п.5.3.3 (перечисление г) при разгрузке датчика давления преобразователя давления системы ступенями через 0,5 МПа;

е) определить абсолютную погрешность измерения гидростатического давления  $\Delta p$  как максимальное значение разности между значениями давления Рвых. канала Д и образцового давления Робр. по формуле

$$\Delta p = P_{\text{вых.}} - P_{\text{обр.}}, \quad (3)$$

где : Рвых. – значение давления, измеренное каналом Д, МПа ;

Робр. – значение эталонного давления, МПа.

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальное значение погрешности не превышает  $\pm 10$  кПа.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 При проведении поверки ведётся протокол поверки. Форма протокола приведена в приложении А.

6.2 Результаты поверки считают положительными, если система удовлетворяет всем требованиям настоящей методики.

6.3 Положительные результаты поверки оформляются путём выдачи свидетельства о Государственной поверке по установленной Госстандартом форме.

6.4 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие проверяемого прибора, хотя бы одному из требований настоящей методики.

6.5 Отрицательные результаты поверки оформляются путём выдачи извещения о непригодности системы и запрещении её эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Приложение А  
(обязательное)

Форма протокола поверки

Система измерительная гидрологическая СЗМС

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра

2 Результаты опробования

3 Результаты проверки системы:

Измеряемая величина	Значение контрольной точки	Пределы допускаемых значений погрешности	Максимальное значение погрешности, полученной при поверке

5. Заключение

Поверитель \_\_\_\_\_

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист  
11

[illegible]

Лист  
12