

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РАСХОДОМЕТРИИ - ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала ВНИИР-  
филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.  
Менделеева»

А.С. Тайбинский

М.П.

«21»

02

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений


УРОВНЕМЕРЫ

«СОНАР-4»

Методика поверки

МП 1604-7-2024

Начальник научно-исследовательского отдела



А.В. Кондаков

тел. отдела: (843) 272-54-55

г. Казань

2024 г

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры «СОНАР-4» (далее – уровнемеры), предназначенные для оперативного (непрерывного или эпизодического) измерения и/или сигнализации достижения граничных (заданных) уровней заполнения резервуаров звукопрозрачными жидкостями, которые находятся в стационарных резервуарах, технологических аппаратах и в железнодорожных цистернах.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм		
	УСН	УСП	УПН
уровня от 100 <sup>1)</sup> до 4000 включ.	$\pm 1,0$	–	–
уровня от 100 до 12000 включ.	–	$\pm 1,0$	–
уровня по среднечастотному (СЧ) каналу от 100 <sup>1)</sup> до 5000 включ.	–	–	$\pm 1,0$
уровня по низкочастотному (НЧ) каналу от 500 до 5000 включ.	–	–	$\pm 5,0$

<sup>1)</sup> не менее 10 толщин стенки резервуара

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость уровнемеров к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459.

В методике поверки реализован метод передачи единицы методом прямых измерений.

Допускается проведение поверки в диапазоне измерений, фактически обеспечивающимся при поверке с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Фактический диапазон измерений уровня не может превышать диапазон измерений уровня, указанный в таблице 1.

**2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ** При проведении поверки уровнемеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.



Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

3.1 Предоставляемые на поверку уровнемеры комплектуются (по требованию поверителя) следующими документами:

- настоящей методикой поверки, утвержденной в установленном порядке;
- эксплуатационной и технической документацией;
- протоколами предшествующей поверки.

3.2 При поверке соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 20 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

К поверке допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационную документацию на уровнемеры, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

### **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 3\%$ ; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа;	Канал измерений температуры, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13; Канал измерений относительной влажности, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13; Канал измерений абсолютного давления, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13;
п.10.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня	Эталоны единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (уровнемерные установки с непосредственным изменением уровня жидкости), соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1-го разряда, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,33$ мм по государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 года № 3459, в диапазоне значений от 0,15 до 12 м <sup>(1)</sup>	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов 1 разряда в диапазоне значений от 0 до 20 м № 3.1.ZZB.0401.2021
<p><sup>(1)</sup> – верхний предел измерений эталона выбирается в зависимости от верхнего предела измерений поверяемого уровнемера.</p> <p><sup>(2)</sup> – верхний предел измерений рулетки с грузом выбирается в зависимости от высоты емкости или резервуара, на котором проводится поверка.</p> <p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, стандартные образцы, поверочные жидкости удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также вспомогательные технические средства удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице.</p>		



## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки соблюдают требования правил техники безопасности, указанные в технической документации на поверяемое средство измерений, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие уровнемеров требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- соответствие внешнего вида уровнемеров описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдение требований по защите уровнемеров от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа (проверка наличия предусмотренных пломб);
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид уровнемеров и препятствующих проведению поверки;
- целостность шнуров электропитания и кабелей.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если маркировка уровнемеров соответствует эксплуатационным документам, внешний вид уровнемеров соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа, соблюдаются требования по защите уровнемеров от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа, на уровнемерах отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие ее применению, целостность шнуров электропитания и кабелей не нарушена, или отрицательным, если маркировка уровнемеров не соответствует эксплуатационным документам, внешний вид уровнемеров не соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа, не соблюдаются требования по защите уровнемеров от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа, на уровнемерах присутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению, целостность шнуров электропитания и кабелей нарушена. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготавливают поверяемые средства измерений и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выдерживают поверяемые средства измерений и средства поверки в течение 4-х часов в условиях, указанных в п 3.2;
- проверяют наличие, комплектность и состояние эксплуатационных документов;
- проверяют соблюдение условий п 3.2.

### **8.2 Опробование средства измерений**

8.2.1 Фиксируют, заземляют и включают уровнемер в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Выдерживают уровнемер во включенном состоянии не менее 30 минут.



8.2.3 Считывают показания с уровнемера в соответствии с руководством по эксплуатации. Результаты опробования считаются положительными, если корректно отображаются все значения.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение идентификационных данных внешнего программного обеспечения проводят путем считывания данных в разделе «справка» меню программного обеспечения CUUS.

9.2 Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модификаций УСП и УСН считываются при подключении уровнемеров к персональному компьютеру при помощи внешнего программного обеспечения CUUS, при нажатии кнопки «Версия ПО ДУ» в окне программы.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модификации УПН отображаются на дисплее блока БИВ-1 при его включении.

9.3 Результат считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа уровнемеров, или отрицательным, если полученные идентификационные данные не соответствуют данным, указанным в описании типа уровнемеров. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня проводят на уровнемерной установке в трех контрольных точках:  $H_{\min}$ ;  $0,5 \cdot H_{\max}$ ;  $H_{\max}$ , где  $H_{\min}$  значение нижнего предела измерений уровня поверяемого уровнемера и  $H_{\max}$  значение верхнего предела измерений уровня поверяемого уровнемера.

10.2 Монтируют уровнемер на фланец или стенки (в зависимости от модификации уровнемера) измерительного участка уровнемерной установки, фиксируют и заземляют.

10.3 Воспроизводят на уровнемерной установке контрольную точку и снимают показания  $H_i^3$ , мм.

10.4 Снимают показания с уровнемера в контрольной точке  $H_i^y$ , мм.

10.5 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении А.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение абсолютной погрешности измерений уровня  $\Delta H_i$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_i = H_i^y - H_i^3, \quad (1)$$

где  $H_i^3$  – эталонное значение уровня, мм;

$H_i^y$  – показание уровнемера, мм

11.2 За абсолютную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение  $\Delta H_i$ , мм, вычисленное по формуле (1).

11.3 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные значения основной абсолютной погрешности  $\Delta H'_i$  не превышают  $\pm 1,0$  мм для модификаций УСН, УСП и УПН в СЧ диапазоне и  $\pm 5,0$  мм для модификации УПН в НЧ диапазоне.

11.4 Вычисленные результаты  $\Delta H_i$ , мм, заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении А.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

12.1 При проведении поверки составляют протокол с указанием всех значений результатов измерений.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии).

12.3 При отрицательных результатах поверки уровнемер к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Предел измерения:

Внешний осмотр:

Опробование:

Проверка программного обеспечения:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Таблица А.1

Показание поверяемого уровнемера, мм	Показание средства поверки, мм	Погрешность уровнемера, мм

\_\_\_\_\_  
должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_