

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «ВНИИР»

М.П.

В.Г. Соловьев

2015 г.



ИНСТРУКЦИЯ  
Государственная система обеспечения единства измерений,

Уровнемер «Сирень»

Методика поверки  
421464.001.67792269 МП

и.р. 63249-16

г. Казань  
2015 г.

## Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования безопасности.....	3
4	Условия поверки и подготовка к ней.....	3
5	Требования к квалификации поверителей.....	4
6	Проведение поверки.....	4
7	Оформление результатов поверки.....	7
8	Приложение А (обязательное) Форма протокола поверки уровнемеров «Сирень».....	8

Настоящая инструкция распространяется на уровнемер «Сирень» (далее уровнемер), который предназначен для измерения уровня, уровня раздела фаз несмешиваемых жидкостей, температуры, контроля положения уровня в резервуарах.

Межповерочный интервал уровнемера – 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт рекомендации	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование:	6.2		
– подтверждение соответствия программного обеспечения;	6.2.1	да	да
– опробование на функционирование	6.2.2	да	да
3 Проверка герметичности	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

- рулетка измерительная металлическая 2 – го класса Р30Н2К ГОСТ 7502-98, компарированная по образцовой измерительной ленте третьего разряда;
- термометр с ценой деления 0,1°С и диапазоном измерений от минус 50°С до плюс 75°С.

Средства измерений, используемые при поверке уровнемеров, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений.

Допускается применение других вновь разработанных или находящихся в эксплуатации эталонных установок и других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки.

## 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- монтаж и демонтаж уровнемера должен производиться согласно его эксплуатационной документации;
- все металлические части рабочего места, корпус уровнемера должны быть заземлены;
- персонал должен быть изолирован от пола (земли), т.е. под ногами иметь антистатический коврик и работать с антистатическим браслетом.

## 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды с применением эталонной установки плюс (20 ± 5) °С;
- на месте эксплуатации плюс (20 ± 30) °С;
- относительная влажность воздуха, не более от 30% до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4.2 Измеряемая среда при поверке уровнемера:

- с применением эталонной установки питьевая вода по ГОСТ Р 51232-98;

4.3 При поверке не допускается корректировать нулевую отметку поверяемого уровнемера.

4.4 Число измерений на каждой контрольной отметке при применении эталонной установки (далее-установка) должно быть не менее трех.

4.5 Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

- уровнемер выдерживают не менее 4 ч. в помещении, где проводят поверку;
- поверитель должен изучить документы на уровнемер и правила техники безопасности.

## **5 Требования к квалификации поверителей**

К поверке уровнемера допускаются поверители, прошедшие аттестацию в качестве поверителя и имеющие квалификацию и опыт работы в данной области, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие уровнемера следующим требованиям:

– отсутствие видимых механических повреждений корпуса, узлов и присоединительных элементов;

– наличие и читаемость нанесенных маркировок и надписей на шильдике уровнемера;

– комплектность оборудования;

### **6.2 Опробование**

#### **6.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения.**

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

– определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Последовательность операций:

- включить ведущий радиомодем;

- присоединить измерительный зонд к вычислительно-измерительному модулю;

- проверить состояние сети, убедиться в установлении связи между приемным ведущим радиомодемом и радиомодемом уровнемера;

- запросить значение регистра 432 в формате hex с помощью сервисной программы

«Сирень – Сервис».

- сопоставить с эталонным значением цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения. Оно должно быть равным “60-48”

#### **6.2.2 Опробование на функционирование**

Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

Последовательность операций:

- включить питание ведущего радиомодема;

- развернуть измерительный зонд;

- установить на шлейф активные модули сенсоров, соблюдая последовательность и направления установки;

- подсоединить измерительный зонд с активными модулями сенсоров к вычислительно-интерфейсному модулю, с помощью специального ключа затянуть гайку присоединительного штуцера, обеспечивая достаточную герметичность;

- произвести проверку работоспособности уровнемера с помощью сервисной программы «Сирень – Сервис».

#### **6.2.3 Проверка герметичности**

Проверку уровнемера на герметичность проводят следующим образом:

– уровнемер во включенном состоянии помещают в резервуар с водой. Глубина погружения должна быть не менее 1 м от поверхности воды до верхней кромки уровнемера.

– температура уровнемера перед погружением должна иметь температуру нормальных условий испытаний;

– уровнемер необходимо выдержать в ванной не менее 2 ч.

По окончании поверки уровнемер протереть досуха.

Уровеньмер считают выдержавшим проверку, если не обнаружено попадание воды во внутренние части уровнемера.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1.1 Перед определением основной абсолютной погрешности поверяемого уровнемера выбирают режим работы эталонной установки.

6.3.1.2 Основную абсолютную погрешность уровнемера определяют не менее чем в пяти контрольных отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений уровня, при прямом и обратном ходах, т. е. при повышении и понижении уровня жидкости, в приведенной далее последовательности:

- включают эталонную установку;
- включают поверяемый уровнемер;
- записывают в протокол показания эталонной установки и уровнемера.

6.3.1.3 Повышают уровень жидкости до контрольной отметки, устанавливаемой по установке (скорость повышения и уменьшения уровня, не более 0,004 м/с), затем уровень жидкости понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания со средств измерений, результаты заносят в протокол поверки уровнемера, форма которого приведена в приложении А;

6.3.1.4 Основную абсолютную погрешность уровнемера в  $j$ -й контрольной отметке  $\Delta H_j$ , мм, вычисляют по формуле 1:

$$\Delta H_j = H_j^{\text{П}} - H_j^{\text{Э}}, \quad (1)$$

где  $H_j^{\text{П}}$  – показания поверяемого уровнемера, мм;

$H_j^{\text{Э}}$  – показания эталонной установки, мм.

6.3.1.5 За основную абсолютную погрешность поверяемого уровнемера принимают наибольшее значение, определенное по формуле (1), значения уровнемера заносят в таблицу А.1 приложения А.

6.3.1.6 Основная абсолютная погрешность уровнемера при измерении уровня не должна превышать предела погрешности  $\pm 1$  мм.

6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности уровнемера при измерении уровня на горизонтальных стендах с применением рулетки измерительной, имитационным методом.

6.3.2.1 При этом изменение уровня жидкости имитируется перемещением поплавка по измерительному зонду уровнемера. Отметка рулетки 0 см должна совпадать с нижним торцом концевой заделки измерительного зонда, конец рулетки измерительной жестко крепится. При снятии результатов замеров обеспечивается необходимое натяжение рулетки измерительной, согласно эксплуатационной документации.

6.3.2.2 Основную абсолютную погрешность  $\Delta H_j$ , мм, вычисляют как разность между показаниями поверяемого уровнемера  $H_j^{\text{П}}$ , мм, и значением уровня по измерительной рулетке  $H_j^{\text{Р}}$ , мм, на каждой проверяемой  $j$  – отметке по формуле 2, значения уровнемера заносят в таблицу А.1 приложения А:

$$\Delta H_j = H_j^{\text{П}} - H_j^{\text{Р}} \quad (2)$$

где  $H_j^{\text{П}}$  - измеренное значение уровня, определяемое с индикатора контроллера, мм;

$H_j^{\text{Р}}$  - действительное значение измеряемой величины, определяемое по рулетке измерительной, мм.

Основная абсолютная погрешность уровнемера при измерении уровня не должна превышать предела погрешности  $\pm 1$  мм.

### 6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

6.3.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят методом сличения показаний уровнемера с эталонным термометром.

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения датчика температуры, встроенного в активный модуль сенсоров (АМС)

Нижняя часть уровнемера с установленным АМС через технологическое отверстие помещается в климатическую камеру, устанавливают температуру согласно таблицы 2, выдерживают не менее 4 часов, в каждой точке снимают показания с уровнемера и эталонного термометра. При первичной поверке измерения проводят по точкам: минус 50°С, минус 20°С, плюс 10°С, плюс 40°С, плюс 70°С.

Таблица 2

Номер точки измерений	Температура в точке, °С
1	минус 50
2	минус 20
3	плюс 10
4	плюс 40
5	плюс 70

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле 3, показания заносят в таблицу А.2 приложения А:

$$\Delta T = T_y - T_T, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

где  $\Delta T$  – абсолютная погрешность уровнемера при измерении температуры, °С;

$T_y$  – температура, измеренная уровнемером, °С;

$T_T$  – температура, измеренная образцовым термометром, °С.

Абсолютная погрешность уровнемера при измерении температуры датчиком температуры, встроенного в АМС не должна превышать предела погрешности:

от минус 50°С до 0°С  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;

от 0°С до плюс 70°С  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

При периодической поверке погрешность датчиков определяют при комнатной температуре методом сравнения с эталонным термометром. Время выдержки при этом должно быть не менее 24 часов.

6.3.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения датчика температуры температурного шлейфа

Для опроса температурных датчиков температурного шлейфа уровнемер переводят в режим «измерения температуры». Измерительный зонд уровнемера помещают в климатическую камеру и устанавливают температуру согласно таблицы 3, в каждой точке выдерживают не менее 4 часов, снимают показания с уровнемера и эталонного термометра. При первичной поверке измерения проводят по точкам: минус 50°С, минус 20°С, плюс 10°С, плюс 40°С, плюс 70°С.

Допускается определять погрешность датчиков без защитной фторопластовой оболочки в жидкостных термостатах и криостатах, но, при этом, необходимо изолировать чувствительные элементы датчиков от попадания жидкости.

Таблица 3

Номер точки измерений	Температура в точке, °С
1	минус 50
2	минус 20
3	плюс 10
4	плюс 40
5	плюс 70

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле 4, показания заносят в таблицу А.2 приложения А:

$$\Delta T = T_y - T_T, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

где  $\Delta T$  – абсолютная погрешность уровнемера при измерении температуры, °С;

$T_y$  – температура, измеренная уровнемером, °С;

$T_t$  – температура, измеренная образцовым термометром, °С.

1.1.1.1 Абсолютная погрешность уровнемера при измерении температуры измерения датчика температуры температурного шлейфа не должна превышать предела погрешности:

от минус 50°С до 0°С     $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;  
от 0°С до плюс 70°С     $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

При периодической поверке погрешность датчиков определяют при комнатной температуре методом сравнения с эталонным термометром. Время выдержки при этом должно быть не менее 24 часов.

## **2 Оформление результатов поверки**

2.1 Положительные результаты поверки уровнемера оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя, и нанесением оттиска поверительного клейма, или выдают свидетельство о поверке в соответствии с порядком, установленным в правилах [3].

2.2 Отрицательные результаты поверки уровнемеров оформляют согласно правилам [3].

Приложение А  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки уровнемера

Протокол № \_\_\_\_\_

Уровнемер № \_\_\_\_\_, тип \_\_\_\_\_

Предприятие изготовитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Прибор принадлежит \_\_\_\_\_

Пределы измерений \_\_\_\_\_

Погрешность \_\_\_\_\_

Средства поверки:

Рулетка измерительная металлическая 2 класса № \_\_\_\_\_

Верхний предел измерений \_\_\_\_\_

Погрешность \_\_\_\_\_

Термометр № \_\_\_\_\_

Верхний предел измерений \_\_\_\_\_

Погрешность \_\_\_\_\_

Таблица А.1

Показания поверяемого уровнемера		Показания установки		Основная погрешность поверяемого уровнемера	Вариация показаний
при прямом ходе	при обратном ходе	при прямом ходе	при обратном ходе		

Основная погрешность измерения уровня \_\_\_\_\_

Таблица А.2

Определение абсолютной погрешности измерения температуры		
Показания поверяемого прибора	Показания средства поверки	Абсолютная погрешность измерения температуры, °С

Основная погрешность измерения температуры \_\_\_\_\_

Уровнемер \_\_\_\_\_

годен, не годен, указать причину

Поверитель \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

подпись