

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский

« 10 » сентября 2019 г.



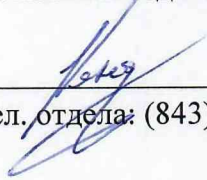
Государственная система обеспечения единства измерений

УРОВНЕМЕРЫ РАДАРНЫЕ ROSEMOUNT TANKRADAR

Методика поверки

МП 1008-7-2019

Начальник отдела НИО-7

  
А.В. Кондаков  
Тел. отдела: (843) 272-54-55

Казань 2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Уровнемеры радарные Rosemount TankRadar (далее – уровнемеры), предназначенные для бесконтактного автоматического непрерывного измерения уровня жидкости в резервуаре.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

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

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение пределов основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня	6.3	Да	Да

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки уровнемеров должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки.

2.1.1 Рабочий эталон единицы уровня жидкости 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 20 м по ГОСТ 8.477-82 (далее – эталон уровня) с погрешностью  $\pm 1$  мм.

2.1.2 Рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений 55464-13.

2.1.3 Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112-78.

2.1.4 Психрометр аспирационный по [1].

2.1.5 Барометр-анероид БАММ-1.

2.2 Средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Типы применяемых средств поверки должны быть утверждены в соответствии [2], внесены в Госреестр средств измерений (СИ), поверены в соответствии с [3] и иметь действующие свидетельства о поверке.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 Поверку уровнемеров проводит лицо, прошедшее обучение на поверителя в установленном порядке.

3.2 К поверке уровнемеров допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационную документацию на уровнемер и эталон уровня, а также прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

3.3 Соблюдать требования правил техники безопасности, указанные в технической документации наверяемый уровнемер, применяемый эталон и вспомогательное оборудование.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

4.1 Предоставляемый на поверку уровнемер комплектуется (по требованию поверителя) следующими документами:

- настоящей методикой поверки, утвержденной в установленном порядке;
- эксплуатационной и технической документацией на уровнемер;
- протоколом предшествующей поверки уровнемера.

4.2 При поверке соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха, не более 80%;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- отсутствие внешних вибраций;
- отсутствие внешних магнитных полей.

4.3 Проведение поверки на меньшем поддиапазоне измерений не допускается.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- при поверке с демонтажем выдерживают уровнемер в течение 4-х ч при температуре окружающей среды;
- проверяют наличие, комплектность и состояние эксплуатационных документов;
- проверяют соблюдение условий п 4.2.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие уровнемера требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид уровнемеров и препятствующих проведению поверки.

### **6.2 Опробование**

6.2.1 Включают и выдерживают уровнемер во включенном состоянии не менее 10 минут.

6.2.2 Определение идентификационных данных ПО уровнемера проводят при включении уровнемера.

6.2.3 Изменяют значение уровня. Результаты опробования считаются положительными, если при изменении значений уровня изменяются показания уровнемера и номер версии ПО соответствует указанному в формуляре уровнемера.

### 6.3 Определение пределов основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при поверке с демонтажем

6.3.1 Определение погрешности измерения уровня проводят на эталоне в пяти контрольных точках:  $H_{\min}$ ,  $0,25 \cdot H_{\max}$ ,  $0,5 \cdot H_{\max}$ ,  $0,5 \cdot H_{\max}$ ,  $H_{\max}$  при прямом и обратном ходе.

Примечание:

$H_{\min}$  – наименьшее значение диапазона измерения уровнемера;

$H_{\max}$  – наибольшее значение диапазона измерения уровнемера.

6.3.2 Показания снимают не менее, чем через 90 секунд после воспроизведения уровня.

6.3.3 Поправка на несоответствие показаний поверяемого уровнемера и эталона уровня в нулевой контрольной отметке  $H_0$ , мм, вычисляют по формуле

$$H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (1)$$

где  $H_0^y$  – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0^э$  – показание эталона уровня, мм.

6.3.4 Уровень жидкости  $H_i^y$ , мм, измеренный уровнемером в  $i$ -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^y = (H_i^y)' - H_0, \quad (2)$$

где  $(H_i^y)'$  – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0$  – поправка, вычисляемая по формуле (1), мм.

6.3.5 Значение абсолютной погрешности уровнемера  $\Delta H_i$ , мм, вычисляют по формуле

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

где  $H_i^y$  – показание поверяемого уровнемера, вычисленное по формуле (2), мм;

$H_i^э$  – показание эталона уровня, мм.

6.3.6 За основную погрешность измерений уровня поверяемого уровнемера принимают наибольшее значение, определенное по формуле.

6.3.7 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности уровнемера не превышают  $\pm 3$  мм.

6.3.8 Результаты измерений уровня заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

#### **6.4 Определение пределов основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при поверке без демонтажа на месте эксплуатации**

6.4.1 Определение погрешности измерения уровня проводят при помощи рулетки с грузом в трех контрольных точках рабочего диапазона резервуара, на котором установлен уровнемер.

6.4.2 Показания снимают не менее, чем через 90 секунд после воспроизведения уровня. Снятие показаний во время изменения уровня в резервуаре не допускается

6.4.3 При помощи рулетки с грузом производят измерение уровня жидкости в резервуаре в следующей последовательности:

- плавно опускают рулетку с грузом через измерительный люк резервуара до уровня, в пределах которого будет находиться участок границы раздела «воздух-продукт»;

- фиксируют значение по ленте рулетки у горловины измерительного люка;

- плавно поднимают рулетку до момента появления на ленте смоченного продуктом участка шкалы;

- значение высоты газового пространства вычисляют путем вычитания полученных значений;

- значение уровня вычисляют путем вычитания из базовой высоты резервуара (значение указано в действующей градуировочной таблице) значения высоты газового пространства.

6.4.4 Поправку на несоответствие показаний поверяемого средства измерений и эталонного средства измерений уровня в нулевой контрольной отметке  $\Delta H_0$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (4)$$

где  $H_0^y$  - показание уровнемера, мм;

$H_0^э$  - показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание – За значение  $H_0^э$ , мм, принимают среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле:

$$H_0^э = H_6 \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot (20 - T_B^п) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^r)_i}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^r) \right], \quad (5)$$

где  $H_6$  - базовая высота резервуара, значение которой принимают по протоколу поверки резервуара, мм;

$\alpha_{ст}$  - температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$\alpha_s$  - температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки с грузом,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$T_B^\Gamma$  - температура воздуха при измерении высоты газового пространства,  $^\circ\text{C}$ ;

$H_0^\Gamma$  - высота газового пространства при  $i$ -м измерении, мм;

$m$  - число измерений высоты газового пространства, принимаемое не менее пяти.

6.4.5 Повышают уровень жидкости до контрольной отметки, устанавливаемой по эталону уровня, затем уровень жидкости понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания средства измерений.

6.4.6 Уровень жидкости  $H_j^y$ , мм, измеренный уровнемером в  $j$ -й контрольной отметке, с учетом поправки вычисляют по формуле:

$$H_j^y = (H_j^y)' - \Delta H_0, \quad (6)$$

где  $(H_j^y)'$  - показания уровнемера, мм;

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3, ... n;

$\Delta H_0$  - поправка, вычисляемая по формуле (4), мм.

6.4.7 Абсолютную погрешность уровнемера в  $j$ -й контрольной отметке  $\Delta H_j$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_j = H_j^y - H_j^э \quad (7)$$

где  $H_j^y$  - показание уровнемера, мм;

$H_j^э$  - показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание – За значение  $H_j^э$ , мм, принимают среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле:

$$H_j^э = H_6 \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot (20 - T_B^\Gamma) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_j^\Gamma)_i}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^\Gamma) \right], \quad (8)$$

где экспликация величин  $H_6$ ,  $\alpha_{ст}$ ,  $\alpha_s$ ,  $T_B^\Gamma$ ,  $H_0^\Gamma$ ,  $m$  к формуле (5) приведена в примечании к 6.3.5.

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3, ... n;

$n$  – число контрольных отметок, принимаемое не менее пяти.

6.4.8 За абсолютную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение  $\Delta H_j$ .

6.4.9 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm 3$  мм.

6.4.10 Результаты измерений уровня заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

7.1 Положительные результаты поверки уровнемеров оформляют записью в формуляре, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке в соответствии с порядком, установленным в правилах [3].

7.2 Отрицательные результаты поверки уровнемеров оформляются согласно правилам [3].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

**Форма протокола поверки уровнемера с демонтажем**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из \_\_\_\_\_**

**Наименование средства измерений:**

**Тип, модель, изготовитель:**

**Заводской номер:**

**Владелец:**

**Предел измерения:**

**Наименование заказчика:**

**Методика поверки:**

**Место проведения поверки:**

**Поверка выполнена с применением:**

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающей воздуха: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

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

**Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_

**Результаты опробования:** \_\_\_\_\_

**Определение идентификационных данных ПО:** \_\_\_\_\_

Т а б л и ц а А.1

Показание поверяемого уровнемера, мм		Показание эталона уровня, мм		Абсолютная погрешность уровнемера, мм
при прямом ходе	при обратном ходе	при прямом ходе	при обратном ходе	

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

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

**Форма протокола поверки уровнемера при поверке на месте эксплуатации**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из \_\_\_\_\_**

**Наименование средства измерений:**

**Тип, модель, изготовитель:**

**Заводской номер:**

**Владелец:**

**Предел измерения:**

**Наименование заказчика:**

**Методика поверки:**

**Место проведения поверки:**

**Поверка выполнена с применением:**

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающей воздуха: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

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

**Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_

**Результаты опробования:** \_\_\_\_\_

**Определение идентификационных данных ПО:** \_\_\_\_\_

Т а б л и ц а Б.1

	Показания рулетки с грузом при измерении высоты газового пространства, мм	Показание уровня в нулевой контрольной отметке измеренное рулеткой с грузом, мм	Показание уровнемера в нулевой контрольной отметке, мм	Поправка на несоответствие показаний поверяемого и эталонного СИ в нулевой контрольной отметке, мм
1				
2				
3				
4				
5				

Т а б л и ц а Б.2

Показания уровнемера, мм	Показания рулетки с грузом, мм	Абсолютная погрешность уровнемера, мм

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

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТУ 25.1607.054-85 Психрометр аспирационный МВ-4-М, МВ-4-2М, М-34, М-34-М.
- [2] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1081 от 30.11.2009 Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения.
- [3] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1815 от 02.06.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.