



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко

М.П.

« 18 » 12 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры радарные волноводные UDR1000

Методика поверки

РТ-МП-1825-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	3
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	4
6 Внешний осмотр средства измерений	5
7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
8 Проверка программного обеспечения средства измерений	5
9 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	5
10 Оформление результатов поверки	7

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на уровнемеры радарные волноводные UDR1000 (далее – уровнемеры), изготавливаемые «BEIJING BPC FAR EAST INSTRUMENT CO., LTD», Китай, и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2. При проведении поверки прослеживаемость поверяемых СИ 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, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3459.

1.3. При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются методы непосредственного сличения и прямые измерения.

1.4. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня ¹⁾ , мм	± 2 (при диапазоне измерений до 10 м включ.); ± 5 (при диапазоне измерений св. 10 до 20 м)
¹⁾ Фактический диапазон измерений и погрешность зависят от конструкции зонда уровнемера и указывается на маркировочной табличке и в паспорте.	

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
4. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	9	да	да
5. Оформление результатов поверки	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С.

3.2. При поверке на месте эксплуатации условия должны соответствовать условиям эксплуатации, указанным в паспорте на поверяемое СИ, а также применяемых при поверке СИ и эталонов, при этом температура окружающего воздуха не должна выходить за диапазон от минус 10 °С до плюс 40 °С.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Пункт МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки и оборудованию, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9.1	Рабочие эталоны 2-го или 3-го разряда ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов». Соотношение погрешностей не менее 1:3	Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 56506-14; рулетки измерительные металлические типа Р, рег. № 51171-12
Вспомогательное оборудование		
7, 9	СИ температуры окружающей среды в диапазоне от -10 °С до +40 °С, ПГ ±0,5 °С, СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 95 %, ПГ ±3 %; СИ атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,5 кПа	Термогигрометры ИВА-6А-Д, рег. № 46434-11
8, 9	HART-коммуникатор или HART-модем	-
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

– к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеют группу по технике электробезопасности не ниже второй;

– вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;

– все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;

– соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6. Внешний осмотр средства измерений

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются следующие требования:

- соответствие комплектности СИ и внешнего вида эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида описанию типа и изображению, приведённому в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводских номеров и маркировки.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проверить соответствие условий поверки по п. 3.

7.2. Выдержать СИ не менее 1 часа в условиях, приведённых в п. 3.

7.3. Подготовить СИ, эталоны и вспомогательное оборудование к проведению измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации.

7.4. Опробование допускается совместить с определением метрологических характеристик.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1. Вывести на дисплей уровнемера или HART-коммуникатора, или компьютера данные о программном обеспечении (далее – ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результат проверки считают положительным, если номер версии соответствует 731xxx, где «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

9. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

9.1. Определение погрешности измерений уровня с демонтажем

Определение погрешности измерений уровня проводится на пяти проверяемых точках, равномерно распределённых по всему диапазону измерений уровня: H_{min} , $(0,2 - 0,25) \cdot H_{max}$, $(0,3 - 0,6) \cdot H_{max}$, $(0,7 - 0,8) \cdot H_{max}$, $(0,9 - 1,0) \cdot H_{max}$, где H_{min} , H_{max} – значение нижнего и верхнего пределов диапазона измерений уровня поверяемого уровнемера.

Число измерений на каждой поверяемой точке должно быть не менее двух.

Абсолютную погрешность измерений уровня Δ_H , мм, в каждой поверяемой точке определяют по формуле

$$\Delta_H = H_i - H_э, \quad (1)$$

где H_i – уровень, измеренный уровнемером, мм;

$H_э$ – уровень, измеренный эталоном, мм.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если погрешность в каждой точке при каждом измерении не превышает пределов, указанных в таблице 1.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

9.2. Определение погрешности измерений уровня на месте эксплуатации с использованием рулетки измерительной при периодической поверке

Допускается проводить поверку на месте эксплуатации в случае выполнения следующих условий:

– измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости (продукт не является токсичным, кипящим или воспламеняющимся при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление);

– перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной.

Количество проверяемых точек должно быть не менее двух.

После набора необходимого уровня жидкость в резервуаре должна быть выдержана не менее 30 минут перед началом измерений.

Опускают рулетку измерительную с грузом через измерительный люк резервуара и по её шкале фиксируют высоту поверхности раздела «жидкость – газовое пространство» (далее – высота газового пространства).

Уровень жидкости в контрольной отметке определяют вычитанием из значения базовой высоты резервуара значения высоты газового пространства.

Определяют поправку на несоответствие показаний СИ и рулетки измерительной в нулевой контрольной точке ΔH_0 , мм, по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^y - H_0^z, \quad (2)$$

где H_0^y – показания поверяемого СИ, мм;

H_0^z – значение по эталону, мм, рассчитывают по формуле

$$H_0^z = H_6 \cdot [1 + \alpha_{ст} \cdot (T_B^\Gamma - T_B^\Pi)] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_{0i}^\Gamma)}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^\Gamma)], \quad (3)$$

где H_6 – базовая высота резервуара, значение которой определить по протоколу резервуара, мм;

$\alpha_{ст}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара;

α_s – температурный коэффициент линейного расширения материала эталонной измерительной ленты (рулетки);

T_B^Π – температура воздуха при поверке резервуара, значение которой определить по протоколу резервуара, °С;

T_B^Γ – температура воздуха при измерении высоты газового пространства, °С;

H_{0i}^Γ – высота газового пространства при i -том измерении, мм;

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

Уровень жидкости в каждой j -й контрольной отметке H_j^z , мм, вычисляют по формуле

$$H_j^z = H_6 \cdot [1 + \alpha_{ст} \cdot (T_B^\Gamma - T_B^\Pi)] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_{ji}^\Gamma)}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^\Gamma)], \quad (4)$$

Определяют уровень в поверяемой точке по СИ.

Рассчитывают значение погрешности по формуле (1).

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если значения погрешности в каждой точке при каждом измерении не превышают пределов, приведённых в таблице 1.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

10.2. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3. Положительные результаты поверки удостоверяются отметкой в паспорте и (или) дополнительно по заявлению владельца свидетельством о поверке, оформленным в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений.

10.4. Знак поверки на СИ не наносится.

10.5. При отрицательных результатах поверки СИ к эксплуатации не допускают и дополнительно по заявлению владельца оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений.

Разработали:

Начальник отдела 208

Ведущий инженер отдела 208

Two handwritten signatures in blue ink are present. The top signature is larger and more stylized, while the bottom one is smaller and more compact.

Б.А. Иполитов

А.А. Сулин