



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

« 21 » 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемер радарный МСУ-025-РД

Методика поверки

РТ-МП-626-208-2026

г. Москва
2026 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на Уровнемер радарный МСУ-025-РД (далее – уровнемеры), 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 прямых измерений и непосредственного сличения.

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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 до +25 °С.

3.2. При проведении периодической поверки в условиях эксплуатации должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды от +5 до +40 °С;
- контролируемая среда соответствует требованиям эксплуатационной документации на уровнемеры;
- измеряемая среда допускает разгерметизацию меры вместимости (далее – резервуар) (продукт не является токсичным, кипящим или воспламеняющимся при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в резервуаре отсутствует избыточное давление);
- перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено;
- поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной;
- поверка уровнемеров во время грозы категорически запрещена.

3.3. Условия поверки не должны противоречить условиям эксплуатации средств поверки.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459	Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 56506-14
9.2	Рабочие эталоны 3-го разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459	Рулетки измерительные металлические РНГ, рег. № 60606-15
Вспомогательное оборудование		
7, 9	СИ температуры окружающей среды в диапазоне от 5 °С до 40 °С, ПГ $\pm 0,5$ °С, СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 95 %, ПГ ± 3 %; СИ атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, ПГ $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометры ИВА-6А-Д, рег. № 46434-11
Примечания:		
1. Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		
2. Диапазоны измерений и соотношение погрешностей СИ и эталонов должны соответствовать ГПС.		

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. Установить СИ на эталоне в соответствии с ЭД и подготовить СИ, эталоны и вспомогательное оборудование к проведению измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации.

7.4. Опробование допускается совместить с определением метрологических характеристик.

7.5. При поверке на месте эксплуатации с помощью рулетки наносят слой бензочувствительной или водочувствительной пасты (при необходимости) на участок шкалы рулетки, в пределах которого будет находиться контрольная точка.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1. Вывести на дисплей СИ данные о программного обеспечения (далее – ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты считают положительными, если номер версии ПО совпадают с данными, представленными в разделе «Программное обеспечение» описания типа уровнемеров радарных МСУ-025-РД.

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

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

Число измерений на каждой точке должно быть не менее двух.

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

$$\Delta_H = H_i - H_{\Sigma}, \quad (1)$$

где H_i – уровень, измеренный уровнемером, мм;

H_{Σ} – уровень, измеренный эталоном, мм.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если погрешность в каждой точке при каждом измерении не превышает пределов ± 3 мм.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

9.2. Определение погрешности измерений уровня на месте эксплуатации при периодической поверке

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значение которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, проходящих трубопроводов или технологическим процессом, то поверка может производиться по данным уровням.

Количество проверяемых точек должно быть не менее двух.

Включить поверяемый уровнемер и зафиксировать на нём нулевую контрольную отметку, опустить рулетку через измерительный люк резервуара и по её шкале зафиксировать высоту поверхности раздела «жидкость – газовое пространство» (далее – высота газового пространства).

Поправку ΔH_0 , мм, определить по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^{\Pi} - H_0^3, \quad (2)$$

где H_0^{Π} – значение уровня, измеренное уровнемером, мм;
 H_0^3 – значение уровня, измеренное эталоном, мм, вычисляемое по формуле

$$H_0^3 = H_6 \cdot [1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi})] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^{\Gamma})_i}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^{\Gamma})], \quad (5)$$

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

$\alpha_{\text{ст}}$ – 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 калибровки/градуировки резервуара, °C;

T_B^{Γ} – температура воздуха при измерении высоты газового пространства, °C;

$(H_0^{\Gamma})_i$ – высота газового пространства при i -м измерении, мм;

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

Повышают (понижают) уровень жидкости до каждой поверяемой точки, снимают показания средства измерений и результаты, полученные с эталона.

Уровень жидкости H_i , мм, измеренный уровнемером с учётом поправки, определяют по формуле

$$H_i = H_{\text{ПУ}} - \Delta H_0, \quad (4)$$

где $H_{\text{ПУ}}$ – показание поверяемого уровнемера, мм.

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

Измерить высоту газового пространства в каждой поверяемой точке не менее пяти раз.

Уровень жидкости в каждой поверяемой точке H_j , мм, вычислить по формуле

$$H_j = H_6 \cdot [1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi})] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_j^{\Gamma})_i}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^{\Gamma})], \quad (5)$$

где $(H_j^{\Gamma})_i$ – высота газового пространства в j -й контрольной точке при i -м измерении при помощи рулетки, мм;

j – номер контрольной отметки.

Определение погрешности измерений уровня проводится по формуле (1).

Результат по данному пункту считают положительными, если погрешность измерений уровня в каждой поверяемой точке не превышает пределов ± 3 мм.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

10. Оформление результатов поверки

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

10.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, выдаётся свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений, и (или) в паспорте СИ вносится запись о проведённой поверке.

10.3. Знак поверки на СИ не наносится.

10.4. При отрицательных результатах поверки СИ к эксплуатации не допускают и дополнительно по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, выдаётся извещение о непригодности к применению СИ, оформленное в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений.

Разработали:

Начальник отдела 208

Ведущий инженер отдела 208

Б.А. Иполитов

А.А. Сулин