



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»



С.А. Денисенко

М.П.

«08»

α

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры магнитные UNZ-99

Методика поверки

РТ-МП-282-208-2026

г. Москва
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	3
3 Требования к условиям проведения поверки	3
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
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 магнитные UNZ-99 (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 используется метод непосредственного сличения.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, мм	± 10
Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к верхнему пределу) погрешности измерений уровня жидкости, вызванной отклонением температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C , %	$\pm 0,1$

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. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	8	да	да
4. Оформление результатов поверки	9	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°C до 25°C .

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

- температура окружающего воздуха и поверочной среды от минус 5°C до плюс 40°C ;
- 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 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, 9.2	Рабочие эталоны 3-го разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459	Рулетки измерительные металлические РНГ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 60606-15
Вспомогательное оборудование		
7, 9	СИ температуры окружающей среды в диапазоне от -5 °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	Термогигрометр ИВА-6А-Д, рег. № 46434-11
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.

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. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

8.1. Определение погрешности измерений уровня в лабораторных условиях

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

$$\Delta_H = H_i - H_э, \quad (1)$$

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.

8.2. 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.

Примечание – За значение H_0^3 , мм, принять значение результата измерений уровня, вычисляемое по формуле

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

где H_6 – базовая высота резервуара, значение которой определить по протоколу поверки 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 поверки резервуара, °С;

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

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

m – число измерений высоты газового пространства, $m \geq 5$.

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_3 , мм, вычислить по формуле

$$H_3 = H_6 \cdot [1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi})] - \frac{\sum_{j=1}^m (H_j^{\Gamma})_i}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^{\Gamma})], \quad (5)$$

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, указанных в таблице 1.

При наличии дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от (20 ± 5) °С, пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности определяют по формуле

$$\Delta_{\Sigma} = \pm \left(|\Delta| + \left| \frac{\gamma \cdot H_{\max}}{100} \right| \right), \quad (6)$$

где Δ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, мм;

γ – пределы допускаемой дополнительной приведённой (к верхнему пределу) погрешности измерений уровня жидкости, вызванной отклонением температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на каждые 10°C , %;

$H_{\max}$ – верхний предел диапазона измерений уровня жидкости, мм.

В противном случае результат по данному пункту отрицательный.

9. Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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

9.3. 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.

9.4. Знак поверки на СИ не наносится.

9.5. 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