



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

МП

«11»

03

2025 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Уровнемеры магнитные UHS-A
Методика поверки**

РТ-МП-19-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	3
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	4
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	5
10 Оформление результатов поверки	7

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Уровнемеры магнитные UHS-A (далее – уровнемеры) предназначенные для измерений для измерений уровня жидкых сред, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должно быть подтверждено соответствие поверяемых СИ метрологическим требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня жидкости, мм	от 300 до 6000 (до 20000 по заказу)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±10

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021, в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3459.

1.4 В методике поверки реализован метод передачи единиц величин непосредственным сличением.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодическо й поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

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 °C;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды (при поверке на установке с непосредственным изменением уровня жидкости), не более 5 °C.

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

- температура окружающего воздуха и поверочной среды от минус 5 до плюс 40 °C;
- 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;
- поверка уровнемеров во время грозы категорически запрещена.

3.3 Условия поверки не должны противоречить условиям эксплуатации средств поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на уровнемеры и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5 °C; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ±3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (часть 1), утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от абсолютной погрешности поверяемого уровнемера	Рулетка измерительная металлическая Р50Н2Г рег. № 60606-15
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

6.3 При проведении поверки на объекте в условиях эксплуатации необходимо выполнять требования охраны труда и правила техники безопасности проведения работ в соответствии с действующими на объекте документами.

6.4 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводить визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- к отсутствию механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектности, необходимой для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если уровнемер соответствует перечисленным требованиям. В противном случае уровнемер к последующим операциям поверки не допускать.

8 подготовка к поверке и опробование

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений температуры окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры окружающей среды должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке.

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

8.2.2 Опробование допускается совместить с определением метрологических характеристик.

8.2.3 При поверке на месте эксплуатации наносят слой бензочувствительной или водочувствительной (при измерениях уровня границы раздела жидких сред (нефть / нефтепродукт – товарная вода)) пасты (при необходимости) на участок шкалы рулетки измерительной, в пределах которого будет находиться контрольная точка.

Результат опробования считать положительным, если при увеличении (уменьшении) уровня показания уровнемера изменялись соответствующим образом. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение погрешности измерений уровня рулеткой в лабораторных условиях

Определение погрешности измерений уровня проводится на пяти проверяемых точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений уровня: H_{min} ; $0,25H_{max}$; $0,5H_{max}$; $0,75H_{max}$; H_{max} , где H_{min} , H_{max} – значение нижнего и верхнего пределов диапазона измерений

уровня поверяемого уровнемера. Допускается отклонение выбранной точки на $\pm 10\%$ относительно рассчитанного значения.

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

Абсолютную погрешность измерений уровня Δ_H , мм, определить по формуле

$$\Delta_H = H_i - H_3, \quad (1)$$

где H_i – уровень, измеренный уровнемером, мм;
 H_3 – уровень, измеренный эталоном, мм.

Результат поверки по данному пункту считать положительным, если значения погрешности в каждой точке при каждом измерении находятся в пределах допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, приведённых в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным.

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

9.2.1 Определение погрешности измерений уровня рулеткой измерительной.

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.

Проверяют и при необходимости производят подстройку «нуля» в следующей последовательности:

1) определяют поправку на несоответствие показаний уровнемера и рулетки измерительной ΔH_0 , мм, по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^y - H_0^3, \quad (2)$$

где H_0^y – показания поверяемого уровнемера, мм;
 H_0^3 – значение по эталону, мм, рассчитывают по формуле

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

где H_6 – базовая высота меры вместимости, значение которой определяется при поверке;
 α_{ct} – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки меры вместимости, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$ для стали и $10 \cdot 10^{-6} 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$ для бетона;

α_s – температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$ для стали и $23 \cdot 10^{-6} 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$ для алюминия;

T_B^{Π} – температура воздуха при поверке меры вместимости, значение которой определяется по протоколу поверки, $^{\circ}\text{C}$;

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

$(H_0^r)_i$ – высота газового пространства нулевого уровня при i -м измерении при помощи рулетки, мм;

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

Определить уровень H , в поверяемой точке с учётом поправки по формуле

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

2) уровень жидкости в каждой j -й контрольной отметке H_j^3 , мм, вычисляют по формуле

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

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.

Рассчитывают значение погрешности Δ_H , мм, по формуле (1).

Результат поверки по данному пункту считать положительным, если значения погрешности в каждой точке при каждом измерении находятся в пределах допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, приведённых в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера.

10.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208

Ведущий инженер
отдела 208

Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин