



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.

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

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 °С;
- 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 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5$ °С; 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 $\pm 0,5$ 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 – подтоварная 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 распределённых 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

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

где H_6 – базовая высота меры вместимости, значение которой определяется при поверке;

$\alpha_{ст}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки меры вместимости, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ для стали и $10 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ для бетона;

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

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

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

$(H_0^Г)_i$ – 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_i 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

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

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.

Рассчитывают значение погрешности ΔH , 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



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

А К Т

**испытаний в целях утверждения типа
Уровнемеров магнитных UHS-A, представленных
Jiangsu Xinhui Measurement and Control Technology Co., Ltd. КНР**

ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» (Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13), в соответствии областью аккредитации (пункт 5.126 по адресу 119361, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46), провело испытания в целях утверждения типа Уровнемеров магнитных UHS-A, изготовленных Jiangsu Xinhui Measurement and Control Technology Co., Ltd. КНР.

1. Испытания проведены на основании заявки от 27.09.2024 № ХНТ-RU-PAC-250119 в период с «17» января 2025 г. по «19» января 2025 г. Выезд специалиста Ломакина Д.П. ведущего инженера отдела 208, на место проведения испытаний Jiangsu Xinhui Measurement and Control Technology Co., Ltd. КНР, No.1 Xinhui Road, Huiping town, Qidong city, Jiangsu Province в период с 17.01.2025 по 19.01.2025 г.

Испытания проводились на испытательной базе ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва, ул. Озерная, 46 и Jiangsu Xinhui Measurement and Control Technology Co., Ltd. КНР, No.1 Xinhui Road, Huiping town, Qidong city, Jiangsu Province, China..

2. На испытания были представлены уровнемеры магнитные:

UHS-A L=400, s/n №2412-0195-01,

UHS-A L=600, s/n №2412-0195-02,

UHS-A L=1000, s/n №2409-0013-05,

UHS-A L=1600, s/n №2501-0015-02.

UHS-A L=6000, s/n №2409-0067-03,

ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» считает возможным дальнейшее применение заявленных, в том числе представленных на испытания образцов:

UHS-A L=400, s/n №2412-0195-01,

UHS-A L=600, s/n №2412-0195-02,

UHS-A L=1000, s/n №2409-0013-05,

UHS-A L=1600, s/n №2501-0015-02.

UHS-A L=6000, s/n №2409-0067-03,

3. ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» провело испытания Уровнемеров магнитных UHS-A в целях утверждения типа в соответствии с документом: «Уровнемеры магнитных UHS-A». Программа испытаний в целях утверждения типа. РТ-ПИ-19-208-2025, утвержденной 10.01.2025 г.

4. В результате испытаний Уровнемеров магнитных UHS-A в соответствии с программой испытаний получены следующие результаты:

4.1 Подтверждены метрологические и технические характеристики, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня жидкости ¹⁾ , мм	от 300 до 6000 (до 20000 по заказу)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±10
¹⁾ Конкретный диапазон измерений для каждого уровнемера указывается на шильдике и в паспорте.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование показателя	Значение показателя
Давление измеряемой среды ¹⁾ , МПа, не более	42
Диапазон температур измеряемой среды ¹⁾ , °С	от -196 до +550
Маркировка взрывозащиты	II Gb IIC T6....T1 X
Условия эксплуатации: - Температура окружающей среды, °С - Атмосферное давление, кПа - Относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	от -60 до +65 от 84 до 106,7 95
Выходной сигнал токовый, мА	от 4 до 20, с протоколом обмена HART
Напряжение питания, В	от 18 до 30
¹⁾ в зависимости от исполнения уровнемера значения могут отличаться, конкретное значение смотреть в паспорте и на шильдике уровнемера.	

Результаты исследования метрологических характеристик приведены в протоколе испытаний №: 3, а технических характеристик – в протоколах №№ 2 и 4, прилагаемых к акту.

4.2 Оценены полнота и правильность выражения метрологических и технических характеристик средства измерений в представленной технической и эксплуатационной документации.

Результаты оценки полноты и правильности выражения метрологических и технических характеристик средства измерений приведены в протоколе № 5, прилагаемом к настоящему акту.

4.3 Идентифицировать данные программного обеспечения (ПО) невозможно. Поскольку конструкция СИ обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации, проверка ПО и оценка ее уровня не проводилась в соответствии с п. 4.3 рекомендаций Р 50.2.077-2014.

4.4 Проведен анализ конструкции Уровнемеров магнитных UHS-A. По результатам анализа конструкции установлено наличие конструктивных мер, обеспечивающих достаточную защиту средства измерений от несанкционированной настройки и вмешательства, серийных номеров, обеспечивающих идентификацию каждого экземпляра

средств измерений, а также возможность нанесения знака утверждения типа и отсутствие возможности нанесения знака поверки непосредственно на средство измерений.

Результаты анализа конструкции изложены в протоколе испытаний № 9, прилагаемом к настоящему акту.

4.5 Опробована методика поверки РТ-МП-19-208-2025 «ГСИ. Уровнемеры магнитные UHS-A. Методика поверки» и согласована ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест». В результате опробования методики поверки подтверждена реализуемость методики поверки и возможность ее применения для поверки Уровнемеров магнитных UHS-A. Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов или отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

В ходе опробования провели проверку правильности выбранных средств поверки, установили их достаточность, выполнили все процедуры, предусмотренные методикой поверки для Уровнемеров магнитных UHS-A, с использованием предусмотренных ею эталонов, средств поверки и вспомогательных технических средств.

Процедур, предусмотренных в методике поверки, достаточно для подтверждения соответствия Уровнемеров магнитных UHS-A, установленным к ним метрологическим требованиям.

Эталон, средств измерений и вспомогательных технических средств, предусмотренных методикой поверки, достаточно для определения метрологических характеристик поверяемых уровнемеров и подтверждения соответствия уровнемеров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, при первичной и периодической поверке.

Документ РТ-МП-19-208-2025 «ГСИ. Уровнемеры магнитные UHS-A. Методика поверки» и согласована ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» обеспечивает прослеживаемость измерений при передаче единиц к Государственному первичному эталону единицы длины - метра ГЭТ 2-2010, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459.

Результаты опробования методики поверки изложены в протоколе испытаний № 8, прилагаемом к настоящему акту.

4.6 Определено (рассчитано) рекомендуемое значение интервала между поверками 3 года, соответствующее предельному значению, рекомендованному приказом Росстандарта от 02.07.2019 №1502 п. 15 раздела «Измерения параметров потока, расхода, уровня, объема веществ». Результаты определения (расчета) интервала между поверками и приведенные его обоснования приведены в протоколе испытаний № 8, прилагаемом к настоящему акту.

4.7 Разработан проект описания типа Уровнемеры магнитные UHS-A (прилагается).

5 Сведения об обязательных метрологических и технических характеристиках, предъявляемых к Уровнемерам магнитным UHS-A, соответствуют обязательным требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 020/2011. «Электромагнитная совместимость технических средств», Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Результаты анализа метрологических/технических характеристик и проверки их соответствия обязательным требованиям изложены в протоколе испытаний № 6.

Приложения:

1. Протоколы испытаний в количестве 9 экз. на 23 л.;
2. Описание типа средства измерений (проект) на 4 л.;
3. Методика поверки на 7 л.

Заместитель
генерального директора



С.А. Денисенко

«24» 03 2025 г.

Начальник отдела 208

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208



Д.П. Ломакин

С актом ознакомлен:

Генеральный директор
Jiangsu Xinhui Measurement and
Control Technology Co., Ltd.,



Wang Yuxiang

«25» 03 2025 г.

