

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«17» сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчик уровня NI 1341

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-997-2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для датчика уровня NI 1341 (далее – датчик), применяемого в качестве рабочего средства измерений, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 к государственному первичному эталону через эталоны, заимствованные из Государственной поверочной схемы для средств измерений массы, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818: ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра.

В настоящей методике поверки используется метод косвенных измерений.

2. Перечень операций поверки средств измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до плюс 25;
- относительная влажность, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и эксплуатационную документацию на средства поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки рекомендуются к применению средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15°C до плюс 25 °C и абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °C	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений массы, обеспечивающие измерение массы поплавка-вытеснителя с максимальной нагрузкой до 1 кг, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,3$ г	Весы неавтоматического действия ViBRA AJ-6200CE, диапазон (1 - 6200) г, КТ I, рег. № 49845-12;
	Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от 4 до 20 мА.	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки		
Источник питания с номинальным напряжением 24 В		
Набор гирь от 1 г до 1 кг		
Примечания - Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики датчика;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят. Если перечисленные требования не выполняются, датчик признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.11.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки.

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Опробование проводят следующим образом:

1) Включить датчик в соответствии с руководством по эксплуатации, вертикально закрепив датчик на штатив или кронштейн.

2) Приподнять поплавко-вытеснитель

8.2.3 Индикатор датчика должен отобразить изменение уровня соответствующим образом.

8.2.3 Если требование по 8.2.3 не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят. Если перечисленные требования не выполняются, датчик признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.11.

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

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня датчика

9.1.2 Абсолютную погрешность измерений определить следующим образом:

1) Включить датчик в соответствии с руководством по эксплуатации, вертикально закрепив датчик на штатив или кронштейн;

2) Массу поплавка вытеснителя определить при помощи весов (масса должна соответствовать значению, указанному в паспорте на СИ);

3) На цепь датчика уровня закрепить поплавко-вытеснитель;

3) Снять значение выходного сигнала уровнемера (выходной сигнал постоянного тока должен соответствовать нижнему значению, равному 4 мА);

4) Рассчитать значение уровня, соответствующее массе используемых гирь (набора) в пяти точках: от 0% до 5%; от 20% до 30%; от 45% до 55%; от 70% до 80%; от 95% до 100% по формуле:

$$H_{эт.i} = \frac{m_6 - m_r}{V_6 \cdot \rho_{ж}} \cdot h_{max} \quad (1)$$

где m_6 – значение массы поплавка-вытеснителя, приведенное в паспорте на датчик, кг;

m_r – масса грузиков, установленных на подвеску датчика, кг;

$\rho_{ж}$ – значение плотности жидкости, приведенное в паспорте на датчик, кг/м³;

h_{max} – значение верхнего предела измерений датчика, м

9.1.3 Рассчитать для каждой контрольной точки значение уровня по аналоговому сигналу постоянного тока по формуле:

$$H_{\text{изм.}i} = \frac{600}{I_B - I_H} \cdot (I_{\text{изм.}i} - 4), \quad (2)$$

где $I_{\text{изм.}i}$ – измеренное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;

I_H и I_B – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика, мА;

9.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений уровня по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм.}i} - H_{\text{эт.}i}, \quad (3)$$

где $H_{\text{изм.}i}$ – значение уровня, измеренное в i -ой контрольной точке, мм;

$H_{\text{эт}}$ – значение уровня, соответствующее массе используемых гирь (набора), мм

Результаты поверки по пункту 9 считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений уровня не превышает ± 4 мм.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объеме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

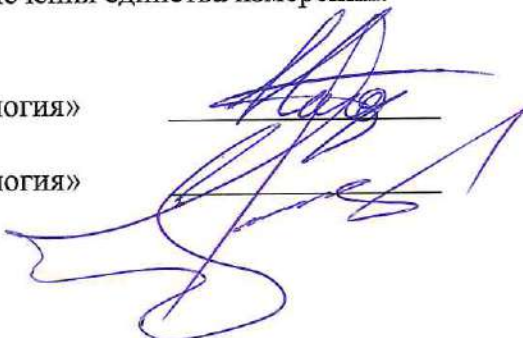
Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



С.К. Нагорнов

М.С. Краснорепов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм	от 0 до 600
Абсолютная погрешность измерений уровня, мм	± 4