

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала

А.С. Тайбинский

М.П.

« 23 » апреля 2025 г.



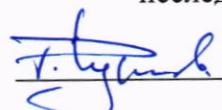
Государственная система обеспечения единства измерений

УРОВНЕМЕРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ INSOL 907

Методика поверки

МП 1741-14-2025

Начальник научно-исследовательского отдела

 Р.Р. Нурмухаметов

Тел. отдела: (843) 299-72-00

Начальник научно-исследовательского отдела

 А.В. Кондаков

Тел. отдела: (843) 295-31-81

г. Казань
2025 г.

РАЗРАБОТАНА ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
СОГЛАСОВАНА ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
ВЗАМЕН МП-711/09-2023

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры переносные электронные INSOL 907 (далее – уровнемеры) и устанавливает объём, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок.

Поверка уровнемеров осуществляется методом прямых измерений в соответствии с требованиями:

- Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (часть 1), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов», обеспечивающим прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021;

- Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», обеспечивающим прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020.

По заявлению владельца уровнемера или лица, предоставившего уровнемер на поверку, допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода, м	от 0,004 до 15; от 0,004 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода, мм	$\pm(2+0,05 \cdot L)$
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,2$
Примечание – Принято следующее обозначение: L – число полных и неполных метров по показаниям уровнемера.	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняются операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки	Да	Да	7.2

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняются операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Опробование средства измерений	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений: - определение абсолютной погрешности измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода - определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.2
			10

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят до устранения выявленных несоответствий.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
 - относительная влажность, %, не более 80;
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
9.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода	Рабочий эталон единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов 2 разряда в диапазоне значений от 0,004 до 25 м ⁽¹⁾ с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,66+0,016 \cdot L)$ мм (где L - число полных и неполных метров) по государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 года № 3459	Установка для поверки и калибровки уровнемеров КМС-УПУ исполнения Б (регистрационный номер 89465-23)

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	<p>Рабочий эталон единицы температуры 3 разряда в диапазоне значений от -40 до +90 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,08 °C по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712</p>	<p>Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ (регистрационный номер 32777-06) или термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-9-2, (регистрационный номер 65421-16) в комплекте с измерителем температуры многоканальным прецизионным МИТ 8 (регистрационный номер 19736-11) или измерителем температуры многоканальным прецизионным МИТ 2 (регистрационный номер 46432-11)</p> <p>Термометр лабораторный электронный LTA (регистрационный номер 69551-17)</p>
	<p>Термостат жидкостный переливной, диапазон воспроизведения температуры от -40 до 90 °C, нестабильность поддержания температуры ±0,02 °C</p>	<p>Термостат переливной прецизионный ТПП-1 (регистрационный номер 33744-07)</p>
7.2 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, обеспечивающие измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры окружающего воздуха в диапазоне от 15 до 25 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 °C; - влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; - атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с пределами 	<p>Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11)</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Рекомендуемые типы средств поверки
<p>⁽¹⁾ – верхний предел измерений рабочего эталона выбирается в зависимости от верхнего предела измерений поверяемого уровнемера.</p> <p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдаются требования, определяемые:

- в области охраны труда:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ;

- в области пожарной безопасности:

- Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (утверждены Приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии»);

- в области охраны окружающей среды:

- Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие уровнемера следующим требованиям:

- комплектность уровнемера должна соответствовать его описанию типа и эксплуатационным документам;

- внешний вид уровнемера должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- должны отсутствовать видимые механические повреждения и дефекты, препятствующие применению уровнемера;

- должны отсутствовать нарушения целостности пломб предприятия-изготовителя;

- надписи и обозначения на уровнемере должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационных документов.

Уровнемер, не прошедший внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов и/или наличие сведений о положительных результатах поверки средств измерений (СИ), включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и/или знаков поверки, нанесенных на СИ, и (или) свидетельств о поверке, и (или) записей о проведенной поверке в паспортах (формулярах) СИ, заверенных подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки, применяемых при проведении поверки;

- подготавливают к работе средства поверки и уровнемер в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.2 Контроль условий поверки

Проводят контроль условий поверки. Условия при поверке должны соответствовать требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.3 Опробование

При опробовании выполняют следующие операции:

- проверяют работоспособность механизма разматывания и сматывания измерительной ленты. Разматывание и сматывание измерительной ленты должно проходить плавно;

- проверяют функционирование электронного блока. При нажатии кнопки «ON» наблюдают на дисплее отображение значения измеряемой температуры и фиксируют прерывистый звуковой сигнал.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО) сведениям, приведенным в описании типа на уровнемеры, в следующей последовательности:

- нажать кнопку «ON» на электронном блоке уровнемера;
- два раза нажать кнопку «1» на электронном блоке уровнемера.

На дисплее отобразятся идентификационные данные ПО (номер версии (идентификационный номер) ПО).

8.2 Результат проверки ПО уровнемера считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в описании типа на уровнемеры.

9 Определение метрологических характеристик

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода

Определение абсолютной погрешности измерений уровня проводят на уровнемерной установке в трех контрольных точках: H_{min} – нижний предел диапазона измерений уровня уровнемера; $0,5 \cdot H_{max}$; H_{max} – верхний предел диапазона измерений уровня уровнемера.

Монтируют уровнемер на фланец измерительного участка уровнемерной установки, фиксируют и заземляют.

Воспроизводят на уровнемерной установке контрольную точку и снимают показания. Фиксируют значение уровня по показаниям с уровнемера.

В каждой контрольной точке проводят одно измерение.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят в пяти точках диапазона температуры при следующих значениях: минус 40 °C, минус 5 °C, 25 °C, 55 °C, 90 °C.

Многофункциональный датчик уровнемера и эталонный термометр помещают в термостат на одинаковую глубину в непосредственной близости друг от друга. В термостате устанавливают необходимую температуру.

В каждой контрольной точке проводят одно измерение.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Абсолютную погрешность измерений уровня в каждой j -й точке диапазона измерений уровня ΔH_j , мм вычисляют по формуле

$$\Delta H_j = H_{yj} - H_{\varnothing j}, \quad (1)$$

где H_{yj} – значение уровня в j -й точке диапазона измерений уровня, измеренное уровнемером, мм;

$H_{\varnothing j}$ – значение уровня в j -й точке диапазона измерений уровня, воспроизведенное уровнемерной установкой, мм.

Результаты вычислений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Абсолютная погрешность измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода ΔH_j , мм не должна превышать значения рассчитанного по выражению $\pm(2+0,05 \cdot L)$ мм, где L – число полных и неполных метров по показаниям уровнемера.

10.2 Абсолютную погрешность измерений температуры в каждой j -й точке диапазона измерений температуры Δt_j , °C вычисляют по формуле

$$\Delta t_j = t_{yj} - t_{\varnothing Tj}, \quad (2)$$

где t_{yj} – значение температуры в j -й точке диапазона измерений температуры, измеренное уровнемером, °C;

$t_{\varnothing Tj}$ – значение температуры в j -й точке диапазона измерений температуры, измеренное эталонным термометром, °C.

Результаты вычислений заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Абсолютная погрешность измерений температуры Δt_j , °C не должна превышать $\pm 0,2$ °C.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

11.2 По заявлению владельца уровнемера или лица, предоставившего уровнемер на поверку, в случае положительных результатов поверки выдают свидетельство о поверке уровнемера в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории Российской Федерации.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке уровнемера.

11.3 По заявлению владельца уровнемера или лица, предоставившего уровнемер на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдают извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Стр. __ из __

Наименование средства измерений: _____

Тип, модификация, изготовитель: _____

Заводской номер: _____

Методика поверки: _____

Место проведения поверки: _____

Поверка выполнена с применением: _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____;
- относительная влажность, % _____;
- атмосферное давление, кПа _____.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр средства измерений: _____
(соответствует/не соответствует требованиям п.6 методики поверки)

2. Контроль условий поверки: _____
(соответствует/не соответствует требованиям п.7.2 методики поверки)

3. Опробование средства измерений: _____
(соответствует/не соответствует требованиям п.7.3 методики поверки)

4. Проверка программного обеспечения средств измерений:

(идентификационные данные ПО соответствуют/не соответствует описанию типа)

5. Определение метрологических характеристик

5.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (п.9.1 методики поверки)

№ точки	Значение уровня, измеренное уровнемером H_{yj} , мм	Значение уровня, воспроизведенное уровнемерной установкой $H_{\beta j}$, мм	Абсолютная погрешность ΔH_j , мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
1				
2				
3				

5.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (п.9.2 методики поверки)

№ п/п	Поверяемая точка, °C	Значение температуры, измеренное уровнемером t_{yj} , °C	Значение температуры, измеренное эталонным термометром $t_{\Theta T_j}$, °C	Абсолютная погрешность Δt_j , °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C
1	-40				$\pm 0,2$
2	-5				
3	+25				
4	+55				
5	+90				

Заключение:

Уровнемер переносной электронный INSOL 907 к дальнейшему применению _____
годен/не годен _____

должность лица, _____ подпись _____ Ф.И.О. _____
проводившего поверку

Дата поверки _____