

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры переносные электронные INSOL 907

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-711/09-2023

г. Чехов, 2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры переносные электронные INSOL 907 (далее – уровнемеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода ¹⁾ , 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, °C	от -40 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 1,0$
¹⁾ Фактические значения указываются в паспорте. Примечание – Принято следующее обозначение: L – число полных и неполных метров по показаниям уровнемера.	

1.3 Уровнемеры соответствуют требованиям к СИ в соответствии с:

– Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3459;

– Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта № 3253.

1.4 Уровнемеры прослеживаются к:

– государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

– государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020;

– государственному первичному эталону единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 K до 273,16 K ГЭТ 35-2021.

1.5 Метрологические характеристики уровнемера определяют методом сличения.

1.6 На основании письменного заявления владельца уровнемера или лица, представившего уровнемер на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки уровнемера в части отдельных измерительных каналов с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту – ФИФОЕИ).

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

2.2 При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку уровнемера прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки и оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки и оборудование

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с частью 2 приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 (лента измерительная 3-го разряда)	3.7.АГХ.0001.2021 рабочий эталон единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 50 м
9.1	Средство измерений длины: диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х (регистрационный № 429-73 в ФИФОЕИ)
	Компаратор для поверки рулеток	—
	Емкость стеклянная высотой не менее 520 мм и диаметром не менее 120 мм	—
9.2	Термостат переливной: диапазон воспроизведения температур от минус 0 до 80 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (регистрационный № 33744-07 в ФИФОЕИ)
	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3459	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (регистрационный № 65421-16 в ФИФОЕИ)
Примечания: 1. Для преобразования сигнала термометра сопротивления используют измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (регистрационный № 46432-11 в ФИФОЕИ). 2. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и уровнемера, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид, маркировка и комплектность уровнемера;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению уровнемера;
- целостность пломб предприятия-изготовителя;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по 6 считают положительными, если:

- внешний вид, маркировка и комплектность уровнемера соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам уровнемера;
- механические повреждения, препятствующие применению уровнемера, отсутствуют;

- пломбы предприятия-изготовителя, предусмотренные описанием типа уровнемера, не имеют следов вскрытия;
- надписи и обозначения четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают эксплуатационные документы уровнемера и средств поверки, настоящую методику поверки;
- средства поверки и уровнемер подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами;
- измерительную ленту уровнемера и эталонную измерительную ленту выдерживают на столе компаратора в свободном состоянии (без нагрузки) не менее 15 минут с целью выравнивания их температур;
- растягивают измерительную ленту уровнемера на столе компаратора с помощью многофункционального датчика уровнемера и выдерживают под нагрузкой не менее 15 минут;
- параллельно измерительной ленте уровнемера растягивают эталонную измерительную ленту с помощью грузов в соответствии с эксплуатационными документами (начальные штрихи измерительной ленты уровнемера и эталонной измерительной ленты должны быть совмещены) и выдерживают под нагрузкой не менее одного часа;
- в стеклянную емкость заливают смесь нефтепродукт/вода в пропорции 1:2-3 и выдерживают не менее 30 минут;

7.2 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.3 Опробование уровнемера заключается в проверке работоспособности механизма разматывания и сматывания измерительной ленты, а также в проверке электронного блока (нажатие кнопки «ON»).

7.4 Результаты поверки по 7 считают положительными если:

- требования, изложенные в 7.1, выполнены;
- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- разматывание и сматывание измерительной ленты происходит плавно, без рывков;
- при нажатии на кнопку «ON» на дисплее отображается измеренное значение температуры и слышен прерывистый сигнал.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Фиксируют идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) уровнемера.

8.2 Для отображения идентификационных данных ПО на дисплее уровнемера необходимо:

- нажать на кнопку «ON» расположенную на электронном блоке уровнемера.
- произвести двукратное нажатие на кнопку «MODE» расположенную на электронном блоке уровнемера.

8.3 Результаты поверки по 8 считают положительными, идентификационные данные ПО поверяемого уровнемера совпадают с указанными в описании типа уровнемера.

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

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

9.1.1 Над стеклянной емкостью фиксируют уровнемер таким образом, чтобы опорная плита уровнемера касалась верхнего края стеклянной емкости. С внешней стороны стеклянной емкости закрепляют эталонную измерительную ленту так, чтобы нулевое деление эталонной измерительной ленты совпадало с нижним краем стеклянной емкости.

Выполняют измерения уровня нефти (нефтепродуктов), уровня границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода не менее двух раз.

Для каждого измерения j -го измерения рассчитывают абсолютную погрешность ΔL_j , мм, по формуле

$$\Delta L_j = L_{y_j} - (L_{\text{эт}j}^{\text{max}} - L_{\text{эт}j}^{\text{изм}}), \quad (1)$$

где L_{y_j} – значение расстояния до поверхности нефти (нефтепродуктов), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода по показаниям уровнемера, мм;
 $L_{\text{эт}j}^{\text{max}}$ – значение расстояния до верхнего края стеклянной емкости по показаниям эталонной измерительной ленты, мм;
 $L_{\text{эт}j}^{\text{изм}}$ – значение расстояния до поверхности нефти (нефтепродуктов), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода по показаниям эталонной измерительной ленты, мм;

9.1.2 На компараторе для поверки рулеток при помощи эталонной измерительной ленты проводят измерения общей длины и длин интервалов измерительной ленты уровнемера кратно двум метрам.

9.1.3 Для каждого j -го измерения рассчитывают абсолютную погрешность ΔL_j , мм, по формуле

$$\Delta L_j = L_{y_j} - L_{\text{эт}j}, \quad (2)$$

где L_{y_j} – значение длины отрезка измерительной ленты уровнемера, мм;
 $L_{\text{эт}j}$ – значение длины отрезка эталонной измерительной ленты, мм.

9.1.4 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если значение абсолютной погрешности для каждого измерения не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.2.1 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют с помощью эталонного термометра и термостата в пяти контрольных точках, соответствующих минус 40 °С, минус 5 °С, плюс 25 °С, плюс 55 °С, плюс 90 °С. Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 1 °С внутри диапазона измерений.

9.2.2 Многофункциональный датчик уровнемера помещают в термостат на глубину не менее 250 мм. Так же в термостат помещают эталонный термометр. В термостате устанавливают требуемое значение температуры.

9.2.3 В каждой контрольной точке после стабилизации показаний вычисляют абсолютную погрешность измерений температуры Δt_j , °С, по формуле

$$\Delta t_j = t_{y_j} - t_{\text{эт}j}, \quad (3)$$

где t_{y_j} – значение температуры, измеренное уровнемером, °С;
 $t_{\text{эт}j}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

9.2.4 Результаты поверки по 9.2 считают положительным, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

10.2 При положительных результатах поверки уровнемер признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки и объем поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца уровнемера или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки, а также указывается объем поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки уровнемер признают непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.