

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры электронные переносные GTEX d-2401

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-710/09-2023

г. Чехов, 2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры электронные переносные GTEX d-2401 (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 жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость), м	от 0 до 15; от 0 до 30; от 0 до 37
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость), мм	±3
Диапазон измерения температуры, °C	от 0 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1

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 К до 273,16 К 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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

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, °С 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 $\pm 0,5$ °С	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	
9.1	Рабочий этalon 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 этalon единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 50 м
9.1	Лупа измерительная: 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	–

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.2	Термостат переливной: диапазон воспроизведения температур от минус 0 до 80 °C, нестабильность поддержания температуры ±0,02 °C	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)
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по 6 считаются положительными, если:

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

– 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 измеренной 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 «Info» расположенную на электронном блоке индикации уровнемера.

8.3 Результаты поверки по 8 считают положительными, идентификационные данные ПО проверяемого 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 жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость)

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 расстояния до поверхности нефтепродукта (уровня), расстояния до границы раздела нефтепродукт/вода (уровня границы раздела жидкостей) не менее двух раз.

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

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

где L_{y_j} – значение расстояния до поверхности нефти (нефтепродуктов) (уровня), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) по показаниям уровнемера, мм;

$L_{\text{эт}_j}^{\max}$ – 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) (уровня), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) 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 ± 3 мм.

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 0°C , плюс 20°C , плюс 40°C , плюс 60°C , плюс 80°C . Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ внутри диапазона измерений.

9.2.2 Многофункциональный датчик уровнемера посещают в термостат на глубину не менее 100 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 , $^{\circ}\text{C}$, по формуле

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

где t_{y_j} – значение температуры, измеренное уровнемером, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{эт}_j}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$.

9.2.4 Результаты поверки по 9.2 считают положительным, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

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.