

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

25.09.2025



Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры электронные переносные GTEX d-2401

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-966-2025

Москва  
2025

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на уровнемеры электронные переносные GTEX d-2401 (далее – уровнемеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц:

- уровня жидкости в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону (далее – ГПЭ) ГЭТ 2-2021;

- температуры в соответствии с ГПС для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, подтверждающей прослеживаемость к ГПЭ ГЭТ 34-2020.

1.3 Метрологические характеристики уровнемеров определяют методом непосредственного сличения.

1.4 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;<br>от 0 до 30 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость), мм | ±3                        |
| Диапазон измерений температуры, °С  | от 0 до +80               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С  | ±0,1; ±0,2; ±0,5          |
| 1) Фактическое значение указывается в паспорте.   |                           |

1.5 На основании письменного заявления владельца уровнемера или лица, представившего уровнемер на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки уровнемера для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

| Наименование операции                                 | Обязательность проведения операции при поверке |               | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------|-------------------------------|
|   | первичной                                      | периодической |                               |
| 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                             |

| Наименование операции   | Обязательность проведения операции при поверке |               | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------|-------------------------------|
|   | первичной                                      | периодической |                               |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да   | да            | 9                             |

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 °C до плюс 25 °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

3.2 Условия проведения поверки должны также удовлетворять условиям эксплуатации средств поверки, изложенным в их эксплуатационных документах (далее – ЭД).

### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 – Перечень средств поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки   | Перечень рекомендуемых средств поверки   |
|--|--|--|
| 7  | <p>Средство измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от плюс 15 °C до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,5</math> °C</p> <p>Средство измерений относительной влажности, от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 2</math> %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления, диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,3</math> кПа</p> | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)                              |
| 9.1  | Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с частью 2 приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 (лента измерительная 3-го разряда)  | 3.7.АГХ.0002.2021 рабочий эталон единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 50 м |
| 9.1  | <p>Лупа измерительная: диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности <math>\pm 0,05</math> мм</p> <p>Компаратор для поверки рулеток</p> <p>Емкость стеклянная высотой не менее 520 мм и диаметром не менее 120 мм</p>  | Лупа измерительная ЛИ-3-10х (рег. № 429-73)  |
| 9.2  | Термостат переливной: диапазон воспроизведения температур от 0 до плюс 80 °C, нестабильность поддержания температуры не более 0,2 от пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры уровнямера  | Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (рег. № 33744-07)                                    |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки   | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки   | Перечень рекомендуемых средств поверки   |
|--|--|--|
| 9.2  | Рабочий эталон температуры 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, диапазон измерений от 0 °C до плюс 80 °C, соотношение доверительных границ суммарной абсолютной погрешности эталона (включая метод передачи единицы и погрешность преобразователя сигналов) и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры уровнемера должно быть не более 0,4 (1:2,5) | Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16) (далее – эталонный термометр) |
| Примечания:  |  |  |
| <p>1. Для преобразования электрического сигнала рабочего эталона температуры в эквивалентные значения в единицах температуры используется измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (рег. № 46432-11).</p> <p>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.</p> |  |  |

## 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

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

## 6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность уровнемера;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению уровнемера;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид уровнемера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность уровнемера соответствует комплектности, приведенной в описании типа;
- механические повреждения, препятствующие применению уровнемера, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие.

6.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

7.2 Изучают ЭД уровнемера и средств поверки, настоящую методику поверки.

7.3 Средства поверки и уровнемер подготавливают к работе в соответствии с ЭД:

- 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;

- измерительную ленту уровнемера растягивают 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 ЭД (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.

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

7.5 Результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений считают положительными, если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;

- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.3, выполнены;

- при опробовании разматывание и сматывание измерительной ленты происходит плавно, без рывков, при нажатии на кнопку «ON» на дисплее отображается значение температуры и слышен прерывистый сигнал.

7.6 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 8 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

8.2 Номер версии (идентификационный номер) ПО отображается на дисплее электронного блока индикации уровнемера при его включении (с задержкой 2 секунды).

8.3 Результаты проверки ПО считают положительными, номер версии (идентификационный номер) ПО поверяемого уровнемера соответствуют указанным в описании типа уровнемера.

8.4 При несоответствии номера версии (идентификационного номера) ПО уровнемера номеру версии, приведенному в описании типа, результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 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  $\Delta L_j$ , 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;

- $L_{\text{эт}_j}^{\text{max}}$  – 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) (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  $\Delta L_j$ , 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 определения абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость) считают положительными, если значение абсолютной погрешности для каждого  $j$ -го измерения не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

9.1.5 Если значение абсолютной погрешности для любого  $j$ -го измерения выходит за пределы, указанные в таблице 1, результаты определения абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей (диэлектрическая жидкость/электропроводная жидкость) считают отрицательными, поверку прекращают.

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

9.2.2 Многофункциональный датчик уровнемера помещают 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  $\Delta t_j$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , 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 определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

9.2.5 Если значение абсолютной погрешности в любой контрольной точке выходит за пределы, указанные в таблице 1, результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают отрицательными, поверку прекращают.

## 10 Оформление результатов поверки

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

10.2 При положительных результатах поверки поверкую пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке, на которое наносят знак поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки поверкую 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.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин