

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

28.11.2025



Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы измерительные трехфункциональные ПИТ-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1015-2025

Москва
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на приборы измерительные трехфункциональные ПИТ-01 (далее – приборы), 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 для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021;

- температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, подтверждающей прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021.

1.3 Метрологические характеристики приборов 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 и уровня границы раздела жидкостей, м: - ПИТ-01-15 - ПИТ-01-30	от 0,25 до 15 от 0,25 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей, мм	± 3
Диапазон измерений температуры жидкости, °C	от 0 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,2$

1.5 На основании письменного заявления владельца прибора или лица, представившего прибор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки прибора 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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	8

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- 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	Средство измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности, от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления, диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
8.1	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта 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
8.1	Лупа измерительная или микроскоп отсчетный: диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х (рег. № 429-73)
	Компаратор для поверки рулеток	—
	Емкость стеклянная высотой не менее 520 мм и диаметром не менее 120 мм	—
	Нефть или нефтепродукт	Нефть, дизельное топливо
8.2	Термостат переливной: диапазон воспроизведения температур от 0 до плюс 80 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,04$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (рег. № 33744-07)
8.2	Рабочий эталон температуры 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, диапазон измерений от 0 °С до плюс 80 °С, доверительные границы суммарной абсолютной погрешности (включая метод передачи единицы и погрешность преобразователя сигналов) $\pm 0,08$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16) (далее – эталонный термометр)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечания: 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). 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

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и прибора, приведенных в их

ЭД;

- инструкций по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

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

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид прибора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность прибора соответствует комплектности, приведенной в описании типа;
- механические повреждения, препятствующие применению прибора, 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 прибора и средств поверки, настоящую методику поверки.

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

- измерительную ленту прибора и эталонную измерительную ленту выдерживают на столе компаратора в свободном состоянии (без нагрузки) не менее двух часов с целью выравнивания их температур;
- измерительную ленту прибора растягивают на столе компаратора с помощью многофункционального датчика прибора и выдерживают под нагрузкой не менее 15 минут;
- параллельно измерительной ленте прибора растягивают эталонную измерительную ленту с помощью грузов в соответствии с ЭД;
- в стеклянную емкость заливают смесь нефть (нефтепродукт)/вода в пропорции 1:2-3 и выдерживают не менее 30 минут.

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

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 «ВКЛ/ВЫКЛ» на дисплее отображается значение температуры, при нахождении зонда в воздухе звуковой сигнал отсутствует, при погружении в нефть (нефтепродукт) слышен непрерывный сигнал, при погружении в воду прерывистый звуковой сигнал.

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

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

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей

8.1.1 Над стеклянной емкостью фиксируют прибор таким образом, чтобы нижний край прибора (начало зонда) 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 нефти (нефтепродукта) (уровня), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) не менее двух раз.

Для каждого измерения j -го измерения в стеклянной емкости рассчитывают абсолютную погрешность ΔL_{1j} , мм, по формуле

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

где L_{1y_j} – значение расстояния до поверхности нефти (нефтепродукта) (уровня), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) по показаниям прибора, 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 (нефтепродукта) (уровня), расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) по показаниям эталонной измерительной ленты, мм.

8.1.2 На компараторе для поверки рулеток при помощи эталонной измерительной ленты проводят измерения общей длины и длин интервалов измерительной ленты прибора кратно двум метрам. Штрих измерительной ленты прибора, соответствующий значению расстояния до поверхности нефти (нефтепродукта) (уровня) или расстояния до границы раздела нефть (нефтепродукт)/вода (уровня границы раздела жидкостей) по показаниям прибора, мм, полученное при выполнении измерений в стеклянной емкости, совмещают с соответствующим штрихом эталонной измерительной ленты.

8.1.3 Для каждого j -го измерения на компараторе рассчитывают абсолютную погрешность ΔL_{2j} , мм, по формуле

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

$$L_{2y_j} = X_{2y_j} - X_{2y_0}, \quad (3)$$

$$L_{\text{эт}j} = X_{\text{эт}j} - X_{\text{эт}0}, \quad (4)$$

где L_{2y_j} – значение длины отрезка измерительной ленты прибора, мм;

- $L_{этj}$ – значение длины отрезка эталонной измерительной ленты, мм;
- X_{2y_j} – значение в конце отрезка измерительной ленты прибора, мм;
- X_{2y_0} – значение в начале отрезка измерительной ленты прибора, мм;
- $X_{этj}$ – значение в конце отрезка эталонной измерительной ленты, мм;
- $X_{эт0}$ – значение в начале отрезка эталонной измерительной ленты, мм;

8.1.4 Результаты определения абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и уровня границы раздела жидкостей считают положительными, если сумма значений ΔL_{1j} и ΔL_{2j} для каждого измерения не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

8.1.5 В случае невыполнения условия, изложенных в 8.1.4, результаты определения абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, уровня границы раздела жидкостей считают отрицательными, поверку прекращают.

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

8.2.1 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют с помощью эталонного термометра и термостата в пяти контрольных точках, соответствующих 0 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С, плюс 60 °С, плюс 80 °С. Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке $\pm 0,5$ °С внутри диапазона измерений.

8.2.2 Зонд прибора помещают в термостат на глубину не менее 100 мм. Так же в термостат помещают эталонный термометр. В термостате устанавливают требуемое значение температуры.

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

$$\Delta t_j = t_{y_j} - t_{этj}, \quad (5)$$

где t_{y_j} – значение температуры, измеренное прибором, °С;

$t_{этj}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

8.2.4 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

8.2.5 В случае невыполнения условий, изложенных в 8.2.4, результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают отрицательными, поверку прекращают.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 При положительных результатах поверки прибор признают 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.

9.3 При отрицательных результатах поверки прибор 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