



СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

31.10.2025

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic T FMU30

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1065-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на уровнемеры ультразвуковые Prosonic T FMU30 (далее – уровнемеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При проведении поверки уровнемера обеспечивается передача единицы уровня 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.

1.3 Метрологические характеристики уровнемера определяют методом прямых измерений.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм	от 350 до 8000
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня:	
- абсолютной, мм, в диапазоне от 350 до 1200 мм включ.	±3
- относительной, %, в диапазоне св. 1200 до 8000 мм	±0,25

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
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 окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

3.2 Условия проведения поверки должны также удовлетворять условиям эксплуатации средств поверки, изложенным в их 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, диапазон измерений от 40 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	
9	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 1 приказа Росстандарта от 30.12.2019 № 3459 (далее – эталон уровня)	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (рег. № 56506-14)
9	Средство измерений сигнала силы постоянного тока, диапазон измерений от 4 до 20 мА	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
8, 9	Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 14 до 35 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ В	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D (рег. № 20188-07)
<p>Примечания:</p> <p>1. 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> <p>2. Погрешность рабочего эталона 1-го разряда с учетом погрешности преобразования выходного токового сигнала уровнемера должна быть как минимум в три раза меньше, чем погрешность уровнемера.</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 уровнера;
- отсутствие механических повреждений уровнера, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид уровнеров соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- механические повреждения, препятствующие применению уровнера, 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 Уровнемер выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.3 Изучают ЭД уровнера и средств поверки, настоящую методику поверки;

7.4 Средства поверки и уровнемер подготавливают к работе в соответствии с ЭД.

7.5 К токовому выходу уровнера подключают средство измерений сигнала силы постоянного тока.

7.6 Опробование уровнера проводят одновременно с определением метрологических характеристик.

7.7 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 – 7.5, выполнены.

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

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Номер версии программного обеспечения (далее – ПО) отображается на дисплее уровнера при его включении.

8.2 Результаты проверки ПО средства измерений считают положительными, если номер версии ПО уровнера соответствует номеру версии ПО, приведенному в описании типа уровнера.

8.3 При несоответствии номера версии ПО уровнера данным, приведенным в описании типа уровнера, результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

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

9.1 Определение погрешности измерений уровня проводят в трех контрольных точках ($j = 1, 2, 3$), соответствующих:

- для уровнеров с верхним пределом измерений (далее – ВПИ) ≤ 1200 мм – 0 %, 50 %, 100 % диапазона измерений;

- для уровнеров с ВПИ > 1200 мм – 350 мм, 1150 мм, ВПИ.

Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 50 мм внутри диапазона измерений.

9.2 В нулевой контрольной точке ($j = 0$), отличной от других контрольных точек ($j = 1, 2, 3$), определяют поправку на несоответствие показаний уровнера и эталона уровня.

9.3 В каждой контрольной точке фиксируют показания эталона уровня и значение силы постоянного тока на токовом выходе уровнемера с помощью средства измерений сигнала силы постоянного тока.

9.4 Значение уровня в j -ой контрольной точке, соответствующее силе постоянного тока, измеренному на токовом выходе уровнемера L_j^y , мм, вычисляют по формуле

$$L_j^y = \frac{I_j - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot (L_{\max} - L_{\min}) + L_{\min} \quad (1)$$

где I_j – значение силы постоянного тока на токовом выходе уровнемера, мА;
 I_{\min} – минимальное значение выходного сигнала силы постоянного тока уровнемера, мА, равное 4 мА;
 I_{\max} – максимальное значение выходного сигнала силы постоянного тока уровнемера, мА, равное 20 мА;
 L_{\max} – значение уровня, соответствующее I_{\max} , мм;
 L_{\min} – значение уровня, соответствующее I_{\min} , мм.

9.5 Поправку на несоответствие показаний уровнемера и средства поверки ΔL_0 , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta L_0 = L_0^y - L_0^3, \quad (2)$$

где L_0^y – значение уровня по показаниям уровнемера в нулевой контрольной точке, мм.
 L_0^3 – значение уровня по показаниям эталона уровня в нулевой контрольной точке, мм.

9.6 В контрольных точках ($j = 1, 2, 3$) в зависимости от типа нормируемой погрешности вычисляют абсолютную Δ_j , мм, или относительную погрешность δ_j , %, погрешность по формулам

$$\Delta_j = L_j^y - L_j^3 - \Delta L_0, \quad (3)$$

$$\delta_j = \frac{\Delta_j}{L_j^3} \cdot 100. \quad (4)$$

где L_j^y – значение уровня по показаниям уровнемера, мм.
 L_j^3 – значение уровня по показаниям эталона уровня, мм.

9.7 Уровнемер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки уровнемера считают положительными, если значения погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

9.8 В случае невыполнения условий, изложенных в 9.8, результаты поверки уровнемера считают отрицательными.

10 Оформление результатов поверки

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

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

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

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин