

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«19» сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры емкостные САР-30XX

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-890-2025

Москва
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для уровнемеров емкостных САР-30ХХ (далее – уровнемеры), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Уровнемеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта – периодической поверке.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочего эталона 2-го разряда, заимствованного из Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840: ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра.

В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на уровнемеры и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с уровнями.

4.3 Для проведения поверки уровнямера достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 40 до плюс 60 °C с абсолютной погрешностью не более 0,2 °C	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
п. 8.2 Опробование	<p>Рабочий эталон 2-го разряда 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» декабря 2019 г. № 3459 - Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98, класс точности 2 в диапазоне до 100 м</p> <p>Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ В</p> <p>Средство измерений силы постоянного тока от 0 до 24 mA, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,004$ mA</p>	<p>Рулетка измерительная металлическая Р100У2Г, рег. № 51171-12</p> <p>Источник питания постоянного тока GPR-30H10D (рег.№ 20188-07)</p> <p>Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03</p>
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня	Рабочий эталон 2-го разряда 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» декабря 2019 г. № 3459 - Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98, класс точности 2 в диапазоне до 100 м	Рулетка измерительная металлическая Р100У2Г, рег. № 51171-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня	Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ В Средство измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,004$ мА	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D, рег.№ 20188-07 Мультиметр 3458A, рег. № 25900-03
Вспомогательное оборудование		
Емкость для жидкости глубиной не менее диапазона измерений уровня		
Примечания - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики уровня;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят. Если перечисленные требования не выполняются, уровень признают непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с р.11.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки.

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

8.2.2 Опробование

Опробование проводить на емкости с жидкостью проверкой соответствия выходных сигналов силы постоянного тока или значений на дисплее уровня измеренному значению уровня при его повышении и понижении. При увеличении уровня значение выходного сигнала

силы постоянного тока или значение уровня на дисплее уровнемера должно увеличиваться, при уменьшении должно уменьшаться.

Опробование проводить при увеличении уровня от 0 % до 100 % диапазона измерений и обратно от 100 % до 0 %.

Допускается совмещать процедуру опробования и определения метрологических характеристик

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят. Если перечисленные требования не выполняются, уровнемер признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с р.11.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки номера версии МПО необходимо включить уровнемер. На дисплее уровнемера отобразится номер версии ПО уровнемера.

Номер версии МПО уровнемеров без индикатора считывают с помощью средств HART-коммуникации, позволяющих считать номер версии ПО уровнемера.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа. Если требование не выполняется, уровнемер признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с р.11.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня.

10.1.1 Проверку диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня проводят в следующих контрольных точках ($j = 1, 2, 3, 4, 5$): $L_{min}, 0,25 \cdot L_{max}, 0,5 \cdot L_{max}, 0,75 \cdot L_{max}, L_{max}$,

где L_{min} – нижний предел диапазона измерений уровнемера, мм;
 L_{max} – верхний предел диапазона измерений уровнемера, мм.

При помощи измерительной рулетки на первичный преобразователь (зонд) уровнемера нанести контрольные точки, соответствующие значениям по 10.1.1.

Путем изменения уровня в емкости с жидкостью или глубины погружения первичного преобразователя (зонда) в жидкость задают значение уровня в контрольных точках по 10.1.1.

Фиксируют показания уровнемера по цифровому сигналу и по токовому сигналу. В случае наличия у уровнемера дисплея, показания по цифровому сигналу допускается снимать с дисплея. При конструктивном отсутствии у уровнемера выходного токового сигнала, снятие показаний по токовому сигналу не производится.

Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 100 мм.

Примечание: при считывании информации об измеренном уровне по токовому выходу L_j^y рассчитать по формуле (1):

$$L_j^y = \frac{(I_j^y - 4)}{16} \cdot (L_{max} - L_{min}) + L_{min} \quad (1)$$

где I_j^y – значение уровня в j -ой контрольной точке, преобразованное уровнемером в значение тока, мА;
 L_{max} – верхний предел измерений уровня уровнемера, мм
 L_{min} – нижний предел измерений уровня уровнемера, мм

В каждой j -ой контрольной точке вычисляют основную погрешность Δ_j , мм, по формуле (2)

$$\Delta_j = L_j^y - L_j^3, \quad (2)$$

Результаты поверки по 10 считают положительными, если значение погрешности в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в Приложении А.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Дополнительно в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о применении уровнемера для измерения уровня сжиженного газа.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области единства измерений.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

С.К. Нагорнов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня (раздела сред) в зависимости от типа зонда ¹⁾ , мм	от 0 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм	$\pm(1+0,05\% \cdot L)$
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений, фактический диапазон измерений указывается в шифре модификации. Примечание – Приняты следующие сокращения: L – диапазон измерений уровня, мм;	