

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

«30» апреля 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики уровня топлива емкостные FLSone

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1020-2025

Москва
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для датчиков уровня топлива емкостных FLSone (далее – датчики), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Датчики 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 непосредственного сличения от рабочего эталона 3-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, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840: ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра.

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	–	–	10
Проверка диапазона измерений и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.2

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от плюс 20 до плюс 25;
- относительная влажность, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на датчики 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 датчиками уровня.

4.3 Для проведения поверки датчика достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования 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 с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C; Средства измерений относительной влажности окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 8.2 Опробование п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений уровня	Рабочий эталон 2-го, 3-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, класс точности 3 в диапазоне не менее диапазона измерений поверяемого датчика. Соотношение погрешности поверяемого уровнемера к погрешности эталона должно быть не менее 3.	Рулетка измерительная металлическая Р100У2Г, рег. № 51171-12
Вспомогательное оборудование		
Емкость для жидкости глубиной не менее диапазона измерений датчика		
Мобильное устройство с установленным внешним программным обеспечением «FLSone Configurator»		
Примечания - Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утверждённого 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 датчика;
- 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, датчик признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.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

Опробование проводить на емкости с жидкостью, используя для снятия числового кода внешнее программное обеспечение, устанавливаемое на мобильное устройство (далее – внешнее ПО).

При увеличении уровня значение числового кода должно увеличиваться, при уменьшении должно уменьшаться. Опробование проводить при увеличении уровня от 0 % до 100 % диапазона измерений и обратно от 100 % до 0 %.

Примечание – в качестве жидкости может применяться углеводородное топливо (бензин, дизельное топливо) или другая диэлектрическая жидкость (керосин, фольгол, моторное или трансформаторное масло, иммерсионная жидкость).

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, датчик признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.11.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки номера версии метрологически значимой части встроенного программного обеспечения необходимо в внешнем ПО перейти в раздел «Консоль» и ввести команду «GETMS», в полученном ответе в виде «GETMS =X, Y» переменная X – текущий номер версии встроенного ПО, Y – контрольная сумма исполняемого кода.

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

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

10.1 Проверка диапазона измерений и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня

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, мм;
 $L_{\max}$ – верхний предел диапазона измерений, мм.

Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 100 мм (кроме точек $L_{\min}$ и $L_{\max}$).

При помощи измерительной рулетки измерить рабочую длину чувствительного элемента (зонда) от нижнего торца трубки до нижнего края переливного отверстия и нанести контрольные точки, соответствующие значениям по 10.1.

Путем изменения уровня в емкости с жидкостью или глубины погружения чувствительного элемента (зонда) в жидкость задают значение уровня в контрольных точках по 10.1.

При приближении к контрольным точкам от больших значений к меньшим (обратный ход) в каждой j -ой контрольной точке выдерживают датчик в течение 30 – 60 секунд, чтобы остатки жидкости на чувствительном элементе стекли до уровня жидкости.

В каждой j -ой контрольной точке фиксируют показания датчика на внешнем ПО в цифровом формате.

Измеренное значение уровня рассчитывается по формуле (1):

$$L_j^d = \frac{(L_{\max} - L_{\min})}{(N_{\max} - N_{\min})} \cdot (N_j - N_{\min}) \quad (1)$$

где:

$N_{\max}$ и $N_{\min}$ – цифровое некалиброванное значение выходного сигнала по показаниям на внешнем ПО, полученное при максимальном и минимальном значении уровня соответственно;

N_j – цифровое значение по показаниям на внешнем ПО в j -й контрольной точке.

Определяют основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений уровня по формуле (2):

$$\Delta_j = \frac{L_j^d - L_j^3}{L_{\max} - L_{\min}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где:

L_j^d – измеренное датчиком значение уровня, мм;

L_j^3 – значение уровня, отмеченное с помощью рулетки на чувствительном элементе, мм

При нормировании пределов абсолютной погрешности определяют основную абсолютную погрешность измерений по формуле (3):

$$\Delta_j = L_j^d - L_j^3 \quad (3)$$

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня методом проведения измерений во всем заявляемом диапазоне.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки по 10.1 считают положительными, если значение погрешности в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в Приложении А.

Результаты поверки по 10.1 считают отрицательными, если значение погрешности в любой контрольной точке 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.

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.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»




О.В. Санаева

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Н.А. Еремин

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня в зависимости от длины зонда ¹⁾ , мм	от 0 до 3000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня ²⁾ , %	±1
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (минимальный диапазон измерений от 0 до 150 мм), фактический диапазон измерений указывается в паспорте. ²⁾ При расчетном абсолютном значении основной погрешности измерений менее ±3,1 мм, нормируемое значение погрешности ±3,1 мм.	