

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«09» января 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры магнитные поплавковые EF

Методика поверки

МП-664-2024

г. Чехов
2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Уровнемеры магнитные поплавковые ЕФ (далее – уровнемеры) и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверки.

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

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

Метрологические характеристики поверяемых уровнемеров подтверждаются методом непосредственного сличения уровня (длины) в лабораторных условиях.

Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость уровнемеров к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ2-2021, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459.

2. Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют 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	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений уровня	Да	Да	9.1

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха..... от +15 до +25 °С

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 уровнемерами.

4.3 Для проведения поверки уровнемера 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 измерений и вспомогательное оборудование

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -60 °С до +85 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 98 % с погрешностью не более ± 3 %;	Термогигрометр автономный мод. ИВА-6А-Д, рег. № 82393-21
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочий эталон 1-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 – уровнемерная установка, диапазон измерений от 50 до 30000 мм, предел допускаемой погрешности воспроизведения единицы длины 0,3 мм	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ-А-30, рег. № 56506-14
	Средство измерений сигнала силы постоянного тока: диапазоны измерений от 0 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений $\pm 0,015$ % диапазона измерений	Мультиметр 3458А, рег. № 77012-19
	Вспомогательное оборудование: Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D
п. 9.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений уровня	Рабочий эталон 1-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 – уровнемерная установка, диапазон измерений от 50 до 30000 мм, предел допускаемой погрешности воспроизведения единицы длины 0,3 мм	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ-А-30, рег. № 56506-14
	Средство измерений сигнала силы постоянного тока: диапазоны измерений от 0 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений $\pm 0,015$ % диапазона измерений	Мультиметр 3458А, рег. № 77012-19
	Вспомогательное оборудование: Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

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:

- внешний вид средства измерений соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям описания типа;
- к отсутствию механических повреждений, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики средства измерений;
- комплектности, необходимой для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Уровнемер не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

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 2 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

Опробование проводить на уровнемерной установке проверкой соответствия выходного токового сигнала измеренному значению уровня при его повышении и понижении в максимально возможных условиях эксплуатации диапазонах. При увеличении уровня выходной токовый сигнал должен увеличиваться, при уменьшении должен уменьшаться.

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

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

9.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений уровня

Для проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений уровня необходимо:

- установить уровнемер на уровнемерный стенд;
- извлечь из уровнемера поплавков;
- найти на поплавке уровнемера стрелку, указывающую направление движения;
- к тыльной части поплавка со стороны основания стрелки жестко прикрепить металлический прут, другой конец прута жестко закрепить к подвижной каретке стенда;
- клеммы токового выхода уровнемера подключить к мультиметра;
- установить нулевую точку уровнемера по значению токового сигнала (4,00мА) и указателю уровня.

Для определения абсолютной погрешности измерений уровня задать пять контрольных точек: N_{min} , $0,25 N_{max}$, $0,5 N_{max}$, $0,75 N_{max}$, N_{max} , где N_{min} , N_{max} – значения нижнего и верхнего пределов диапазона измерений уровня проверяемого уровнемера соответственно.

Примечание - Допускают отклонение выбранной точки на ± 100 мм относительно рассчитанного значения.

Абсолютная погрешность измерений уровня определяется при прямом и обратном ходе.

В процессе измерений уровнемер устанавливается на требуемое значение уровня. После этого одновременно снимаются показания проверяемого уровнемера и стенда;

Числе измерений в каждой контрольной точке должно быть не менее трех.

За результат измерений в каждой контрольной точке принимают среднее арифметическое значение результатов измерений, определяемое по формуле (1):

$$H_j = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}, \quad (1)$$

где H_i – показания уровнемера, мм;

H_j – значение результатов измерений уровнемером в контрольной точке j , мм;

n – количество измерений.

Абсолютная погрешность в каждой контрольной точке определяется по формуле:

$$\Delta H_j = H_j - H_{эj}; \quad (2)$$

где:

$H_{эj}$ – заданное значение уровня в j -той точке, мм.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений уровня методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня должны соответствовать значениям, приведенным в Приложении А.

10 Оформление результатов поверки

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

При положительных результатах поверки средство измерений признается годным к применению.

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

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 обеспечения 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 жидкостей, мм - модификация EFC31B1H1-0800NM - модификация EFC31B1H1-1000NM - модификация EFA11B1K1-1000NM - модификация EFA11B1K1-3000NM - модификация EFC31B1H1-1500GM - модификация EFC31B1H1-1600GM - модификация EFC31B1H1-0800GM - модификация EFC31B1H1-1600NM - модификация EFG11B1K1-2400NM	от 0 до 800 от 0 до 1000 от 0 до 1000 от 0 до 3000 от 0 до 1500 от 0 до 1600 от 0 до 800 от 0 до 1600 от 0 до 2400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкостей по токовому выходу, мм	± 10