

ОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры поплавковые магнитострикционные РИЗУР-НМТ-М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-745/11-2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на уровнемеры поплавковые магнитострикционные РИЗУР-НМТ-М (далее – уровнемеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 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 раздела жидкостей ¹⁾ , мм: – жесткий ЧЭ – гибкий ЧЭ	от 0 до 5800 от 0 до 24800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и уровня раздела жидкостей ²⁾ , мм – цифровой выходной сигнал – токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА	$\pm 1; \pm 3$ $\pm \left(\Delta_L + \frac{\gamma_1}{100} \cdot \Delta L \right)$
¹⁾ Приведен максимально возможный диапазон измерений. Фактические значения диапазона измерений указываются в паспорте. ²⁾ Фактическое значение указывается в паспорте. Примечания: 1. Введены следующие обозначения: Δ_L – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и уровня раздела жидкостей по цифровому выходному сигналу, мм; γ_1 – пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 мА, % диапазона воспроизведения ($\pm 0,2\%$); ΔL – разница между максимальным и минимальным значениями уровня (уровня раздела жидкостей), соответствующих выходному сигналу 20 и 4 мА, мм.	

1.3 У уровнемеры соответствуют требованиям к СИ в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3459, и прослеживаются к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.4 Метрологические характеристики уровнемера определяют методом прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
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

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

2.2 При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку уровнемера прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +30
- относительная влажность, % от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 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
п. 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ 7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
п. 8 Проверка программного обеспечения средства измерений	Персональный компьютер с установленной программой «РИЗУР-Терминал»	–

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 1 приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3459	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (регистрационный № 56506-14 в ФИФОЕИ)
подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений сигнала силы постоянного тока: диапазон измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений $\pm 0,06\%$	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) регистрационный № 52489-13 в ФИФОЕИ)
	Преобразователь интерфейсов USB/RS-485 (Modbus RTU)	—
	HART-коммуникатор	—
Примечание – 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 уровнемера, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

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

6.2 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- внешний вид и комплектность уровнемера соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам уровнемера;
- механические повреждения, препятствующие применению уровнемера, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают эксплуатационные документы уровнемера и средств поверки, настоящую методику поверки;
- средства поверки и уровнемер подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами;
- контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- уровнемер выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.2 При проведении поверки уровнемера, предназначенного для эксплуатации в

байпасной трубе, поплавок закрепляется на чувствительном элементе-волноводе (далее – ЧЭ) с помощью оснастки, изготовленной из немагнитных материалов (Рисунок 1).

7.3 Опробование уровнемера проводят путем перемещения поплавка относительно ЧЭ.

7.4 Результаты поверки по 7 считают положительными, если:

- эксплуатационные документы уровнемера и средств поверки, настоящая методика поверки изучены поверителем;
- средства поверки и уровнемер подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационными документами;
- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- уровнемер выдержан в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов;
- поплавок закреплен на ЧЭ в соответствии с рисунком 1 (для уровнемеров, предназначенных для эксплуатации в байпасной трубе);
- показания уровнемера при опробовании изменяются соответствующим образом.

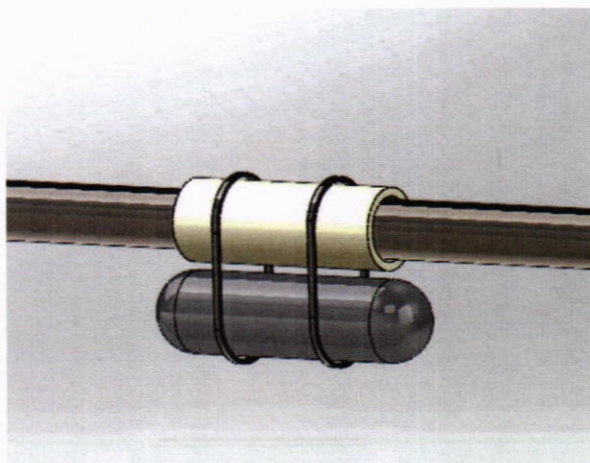


Рисунок 1 – Оснастка для крепления поплавка уровнемера, предназначенного для эксплуатации в байпасной трубе, на ЧЭ

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) уровнемера фиксируют следующим образом:

- подключают уровнемер к персональному компьютеру с установленной программой «РИЗУР-Терминал»;
- выполняют подключение к уровнемеру и запрос идентификационных данных ПО уровнемера (кнопка «Подключить»).

8.2 Результаты поверки по 9 считают положительными, если идентификационное наименование и номер версии ПО уровнемера соответствуют идентификационному наименованию и номеру версии ПО, приведенным в описании типа уровнемера.

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

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня жидкости и уровня раздела жидкостей проводят:

- уровнемеры с длиной ЧЭ свыше 1000 мм – в пяти контрольных точках ($j = 1, 2, 3, 4, 5$), соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений, допустимое отклонение в каждой контрольной точке ± 100 мм внутри диапазона измерений;

– уровнемеры с длиной ЧЭ не более 1000 мм – в трех контрольных точках ($j = 1, 2, 3$), соответствующих 0, 50, 100 % диапазона измерений, допускаемое отклонение в каждой контрольной точке ± 10 мм внутри диапазона измерений.

Показания уровнемера снимают по цифровому и токовому выходным сигналам (при их наличии).

9.2 В нулевой контрольной точке ($j = 0$), значение уровня (уровня раздела жидкостей) в которой выбирается произвольно внутри диапазона измерений и не должно соответствовать значениям в других контрольных точках, определяют поправку на несоответствие показаний уровнемера и средства поверки ΔL_0 , мм, по формуле

$$\Delta L_0 = L_0 - L_0^3, \quad (1)$$

где L_0 – значение уровня (уровня раздела жидкостей), измеренное уровнемером в нулевой контрольной точке, мм;

L_0^3 – значение уровня (уровня раздела жидкостей) по показаниям средства поверки в нулевой контрольной точке, мм.

9.3 В каждой контрольной точке, кроме нулевой, вычисляют абсолютную погрешность Δ_j , мм, по формуле

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

где L_i – значение уровня (уровня раздела жидкостей), измеренное уровнемером, мм;

L_j^3 – значение уровня (уровня раздела жидкостей) по показаниям средства поверки, мм.

Значение силы постоянного тока на токовом выходе уровнемера пересчитывают в значение уровня по формуле:

$$L_i = \frac{(L_{20} - L_4)}{16} \cdot (I_i - 4) + L_4, \quad (3)$$

где L_{20} – значение уровня (уровня раздела жидкостей), соответствующее выходному сигналу уровнемера 20 мА, мм;

L_4 – значение уровня (уровня раздела жидкостей), соответствующее выходному сигналу уровнемера 4 мА, мм;

I_i – значение силы постоянного тока на токовом выходе уровнемера, мА.

9.4 Результаты поверки считают положительными, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке, кроме нулевой, не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

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 средства измерений 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 средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин