

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»**

УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



**«ГСИ. Система автоматизированная контроля уровня воды
пьезометрических скважин**

для ограждающей дамбы водоема-накопителя АСКУ ВПС.

Методика поверки»

МП 112-221-2024

Екатеринбург

2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ и.о. зав. лаб. 221 Тюрнина А.Е.**
- 3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	6
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	7
11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	8
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную контроля уровня воды пьезометрических скважин для ограждающей дамбы водоема-накопителя АСКУ ВПС, зав.№ 01 (далее – система), выпускаемую обществом с ограниченной ответственностью «Инверсия-Сенсор» (ООО «Инверсия-Сенсор»), г. Пермь. Система подлежит первичной и периодической поверке. Поверка измерительных каналов (далее- ИК) системы должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Конструктивно система состоит из первичных измерительных преобразователей (датчиков волоконно-оптических ASTRO модификации A561, Госреестр № 58572-14), вторичных преобразователей (анализаторов сигналов волоконно-оптических датчиков модификации ASTRO A313, Госреестр № 60112-15), телекоммуникационного шкафа, серверов программного обеспечения (основной и резервный); панели оператора, KVM-консоли, системы бесперебойного электропитания, волоконно-оптической линии связи и оптической муфты, защитных конструкций пьезометрических скважин, шкафов коммутационных.

1.2 При проведении поверки системы должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 23 «Государственный первичный эталон единицы давления - паскаля» по Приказу Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Метод, обеспечивающий реализацию методики измерений: непосредственное сличение с эталоном единицы величины.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки системы автоматизированной контроля уровня воды пьезометрических скважин для ограждающей дамбы водоема-накопителя АСКУ ВПС с верхним пределом измерений (ВПИ), указанным в таблице 1, используемой в качестве средства измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в разделе 1.2 настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел показаний уровня воды, м	10
Верхний предел измерений давления (ВПИ), МПа*	0,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (ДИ) погрешности измерений давления, %	± 0,5

* Пересчет в значения уровня жидкости h по формуле $h = P/(q \cdot g)$,
где P – измеренное значение давления, Па, q – плотность жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$
 g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Приказ Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

3 Перечень операций поверки

3.1 Для поверки ИК системы должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	да	да	11.1
Определение приведенной к ДИ погрешности и проверка диапазона измерений системы поэлементно	да	да	11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка системы в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, система бракуется.

3.3 Проверка ИК системы осуществляется поэлементно: поверка всех первичных измерительных преобразователей (ПИП) и вторичных преобразователей утвержденного типа, входящих в состав системы, осуществляется в соответствии с их методиками поверки. Суммарная погрешность ИК системы определяется расчётным путём в соответствии с настоящей методикой поверки, п. 11.2.

3.4 Допускается замена вышедших из строя ПИП и вторичных преобразователей утверждённого типа во время эксплуатации без проведения внеочередной поверки ИК системы при условии действующего срока поверки заменяющего ПИП и вторичного преобразователя. Если срок действия поверки ПИП или вторичного преобразователя заканчивается ранее срока действия поверки системы, то он должен быть поверен либо заменен на ПИП или вторичный преобразователь с действующим сроком поверки.

3.5 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов из состава системы по письменному заявлению владельца с обязательным указанием поверяемых ИК в сведениях о поверке.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки температура окружающего воздуха должна быть в интервале:
 для первичного преобразователя от +4 °C до +20 °C
 для вторичного преобразователя от +10 °C до +30 °C.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке системы допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие РЭ на систему, эксплуатационную документацию и методики поверки на ПИП и вторичные преобразователи, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки измерительных систем и их компонентов в области измерений давления.

5.2 Для получения данных, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего систему (под контролем поверителя).

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры с диапазоном измерений, охватывающим условия по п. 4	Термогигрометр ИВА-6А, рег. № 82393-21
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653. Диапазон измерений избыточного давления (0-0,1) МПа	Датчик давления ЭМИС-БАР, рег.№ 72888-18
	Источник питания постоянного тока с диапазоном (0,01-64,00) В; погрешность $\pm (0,0005U + 20 \text{ мВ})$, где U - установленное значение напряжения постоянного тока, В	Источник питания постоянного тока PST-3202, рег. № 46658-11

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений в соответствии с поверочной схемой по разделу 2 настоящей методики поверки.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0 и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации системы и эксплуатационной документации на средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность системы;
- наличие заводского номера системы;
- исправность передачи информации;
- четкость обозначений и маркировки;
- наличие паспорта.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Систему подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 Выдержать систему не менее 2 ч при условиях, указанных в 4.

9.4 При опробовании проверить правильность функционирования системы, исправность работы индикаторов, подтвердить изменение текущих значений измеряемой величины и отсутствие сообщений об ошибках.

9.5 Проверку правильности функционирования системы проводить путем проверки оптических сигналов (спектров отражения) от каждого измерительного канала системы, для этого в соответствии с руководством по эксплуатации во вкладке «Спектры» выбрать для отображения спектры отражения чувствительных элементов каждого измерительного канала. Поскольку для каждого первичного преобразователя предусмотрено по два чувствительных элемента, то должно быть отражено удвоенное количество пиков спектров отражения. Допускается дистанционная проверка правильности функционирования системы при наличии специальных программных средств.

9.6 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования, указанные в 9.4-9.5.

10 Проверка программного обеспечения

10.1 Для проверки соответствия встроенного программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

- 1) провести визуализацию идентификационных данных ПО системы (номера версии) на экране подключенного ПК;
- 2) сравнить полученные данные с номером версии, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа системы.

10.2 Результаты проверки программного обеспечения считать положительными, если номер версии соответствует указанному в описании типа системы, приведенному в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

11.1 Определение метрологических характеристик (МХ) выполняют для каждого ИК в соответствии с заявлением владельца системы.

11.2 Для проведения поверки системы входящие в состав ее измерительного канала ПИП и вторичные преобразователи демонтируют и проводят поверку ПИП и вторичных преобразователей в соответствии с методиками поверки на них, утвержденными при испытаниях в целях утверждения типа, или проверяют наличие сведений о результатах действующих поверок, оформленных в соответствии с действующим законодательством.

11.3 Приведенную к ДИ погрешность измерений давления γ ИК системы рассчитать по формуле

$$\gamma = 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{ПИП}}^2 + \gamma_{\text{ВП}}^2}, \quad (1)$$

где $\gamma_{\text{ПИП}}$ – значение предела допускаемой приведенной к ДИ погрешности ПИП, указанного в описании типа на ПИП, %;

$\gamma_{\text{ВП}}$ – значение предела допускаемой приведенной к ДИ погрешности вторичного преобразователя, %.

11.4 Результаты считать положительными, если имеются в наличии сведения о результатах действующих поверок, оформленных в соответствии с действующим законодательством, на все ПИП и вторичные преобразователи поверяемых ИК системы, рассчитанные значения приведенной к ДИ погрешности ИК системы находятся в интервале, приведенном в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки систему признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки систему признают непригодной к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

12.6 В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки при проведении поверки отдельных измерительных каналов из состава системы.

И.о. зав. лаб. 221 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Тюрнина А.Е.