

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по производствен-  
ной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«06» апреля 2023 г.

**«ГСИ. Установка поверочная уровнемерная СЕНС УП25**

**Методика поверки**

**МП 208-034-2023**

г. Москва  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки средства измерений .....	3
5 Проверка горизонтальности направляющей с магнитной лентой.....	3
6 Проверка параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера .....	3
7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:.....	3
– определение диапазона измерений установкой.....	3
3. Требования к условиям проведения поверки.....	3
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	3
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	4
7. Внешний осмотр средства измерений .....	4
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	5
9. Проверка программного обеспечения средства измерений .....	5
10. Проверка датчиков температуры .....	5
11. Проверка горизонтальности направляющей с магнитной лентой .....	5
12. Проверка параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера .....	5
13. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	7
13.1 Определение диапазона измерений установкой.....	7
13.2 Определение абсолютной погрешности измерений длины (уровня) установкой .....	8
14. Оформление результатов поверки .....	9
Приложение А (рекомендуемое) Протокол поверки .....	10

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на установку поверочную уровнемерную СЕНС УП25, используемую в качестве рабочего эталона 1- го разряда согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459, и устанавливает методы и средства ее поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость установки к Государственному первичному эталону единицы длины (уровня) ГЭТ 2-2021, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Проверка датчиков температуры	10	да	да
5 Проверка горизонтальности направляющей с магнитной лентой	11	да	да
6 Проверка параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера	12	да	нет
7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			
– определение диапазона измерений установкой	13.1	да	нет
– определение абсолютной погрешности измерений длины (уровня) установкой	13.2	да	да
8 Оформление результатов поверки	15	да	да

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку, если в методике нет особых указаний, необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $(20\pm5)$  °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

3.2 Установка находится в помещении, в котором тряска и удары, влияющие на работу установки, отсутствуют.

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на установку, на средства поверки и оборудование, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3	Диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °C, погрешность $\pm 0,3$ °C, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, погрешность $\pm 2$ % и $\pm 3$ %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, погрешность $\pm 2,5$ гПа	Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
11	Диапазон измерений от 0 до 100 мм, погрешность $\pm 0,015$ мм/м	Уровень брусковый (рег. № 33071-06)
12	Диапазон измерений от 0 до 10 мм. цена деления 0,01 мм	Индикатор часового типа ИЧ (рег. № 49310-12)
12	Калибр-пробка гладкий Ø18	–
13	Система лазерная измерительная, соответствующая рабочему эталону 2-го разряда согласно приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459, с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемой установки и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемой установки	Система лазерная измерительная XL-80 (рег. № 35362-07)

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

5.3 Эталоны и средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на установку.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

## 7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Перед началом поверки установка должна быть осмотрена.

7.2 Необходимо проконтролировать:

– отсутствие на направляющих, магнитной ленте, каретке, входящей в ее состав, механических повреждений, очагов коррозии, загрязнения покрытия, дефектов, ухудшающих внешний вид установки и препятствующих применению;

– соответствие комплектности комплекту поставки;

– соответствие нанесенных надписей и обозначений на информационной табличке паспортным данным.

## **8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед выполнением операций поверки необходимо:

– изучить настоящий документ и эксплуатационную документацию на установку;

– подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.2 При необходимости перед проведением поверки осуществляется настройка установки в соответствии с ее эксплуатационной документацией.

### **8.3 Опробование**

#### **8.3.1 Проверка функционирования**

При проверке функционирования установки убеждаются, что показания на считывающей каретке изменяются при изменении положения каретки вдоль направляющей. При этом показания, считываемые по считывающей каретки должны равномерно увеличиваться и уменьшаться в зависимости от направления перемещения каретки.

8.3.3 Результат опробования считать положительным, если при увеличении (уменьшении) уровня показания на считывающей каретки изменились соответствующим образом.

## **9. Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения и номера версии программного обеспечения проводится при включении показывающего устройства каретки. Данные параметры краткосрочно (1-2 секунды) отображаются на его дисплее сразу после включения.

9.2 Проверить номер версии программного обеспечения и сравнить его с приведенным в паспорте.

9.3 Результат проверки считать положительным, если номер версии идентичен и равен 1.10.

## **10. Проверка датчиков температуры**

10.1 Проверку датчиков температуры осуществляют путем проверки наличия действующего свидетельства о поверке на термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 1500, входящий в состав установки.

10.2 Результат проверки считать положительным, если на момент поверки установки до конца срока действия свидетельства о поверке на термометр осталось не менее 6 месяцев.

## **11. Проверка горизонтальности направляющей с магнитной лентой**

11.1 При проверке горизонтальности установки направляющей с магнитной лентой необходимо установить уровень брусковый с ценой деления 0,05 мм/м на плоскости алюминиевого профиля установки не более, чем через каждые 1 метр таким образом, чтобы уровень брусковый находился над каждой опорой направляющей установки.

11.2 Результат считать положительным, если смещение пузырька уровня относительно нуль-пункта в центре направляющей установки не превышает  $\pm 0,1$  мм/м, а на остальных участках направляющей не превышает  $\pm 0,25$  мм/м.

## **12. Проверка параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера**

12.1 Проверку параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера проводят путем измерения расстояния между направляющей и поверхностью калибра-пробки гладкой Ø18 установленного в местах опоры цилиндрической направляющей уровнемера с помощью индикатора часового типа. Индикатор часового типа крепится на оправке, устанавливаемой на каретке установки (рис.2). Оправка способна перемещаться вдоль всей направляющей. Измерения расстояния проводят по двум координатам X и Y в каждой опоре, которые установлены с шагом 1 метр на всей длине установки (рис. 1).

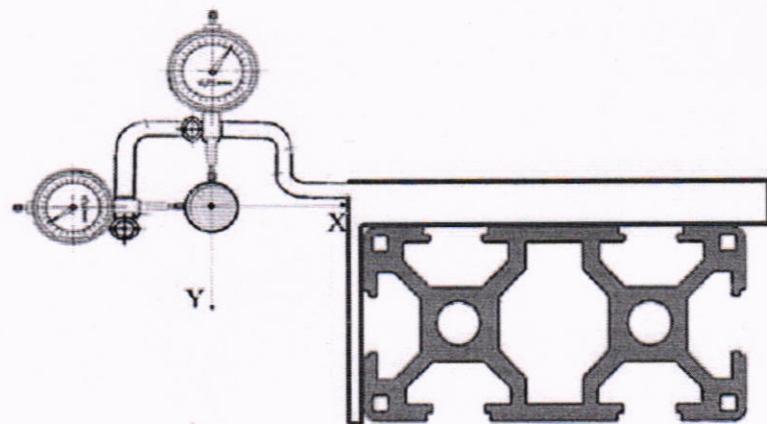


Рисунок 1 – Схема измерений при проверке параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера

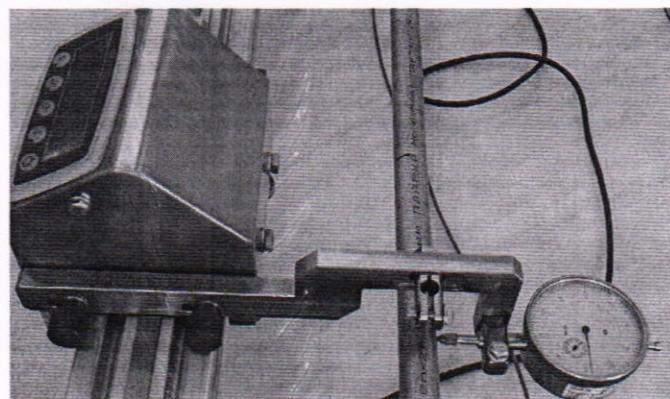


Рисунок 2 – Оправка для крепления индикатора часового типа

12.2 По результатам измерений строят графическую модель на координатной плоскости ОХҮ. Изображают каждую точку измерений исходя из определенных координат Х и У. Вокруг каждой точки чертится окружность радиусом 10 мм (пример на рис. 3).

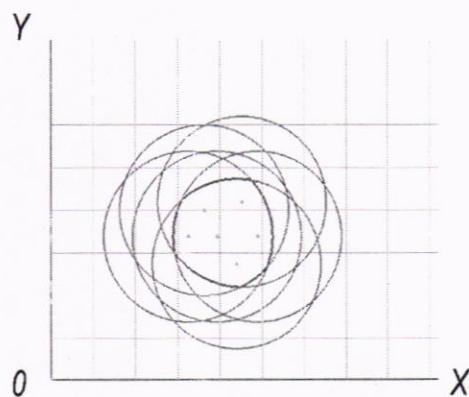


Рисунок 3 – Построение точек отклонений оси уровнемера от направляющей установки

12.3 Результат считать положительным, если все изображенные точки лежат внутри результатирующего контура всех окружностей.

### 13. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

#### 13.1 Определение диапазона измерений установкой

13.1. Система лазерная измерительная устанавливается на штатив таким образом, чтобы его оптическая ось была параллельна направляющей уровнемерной установки (рис. 4). На переходник, который устанавливается на каретку вместо ножа, имеющим 5 отверстий с резьбой монтируют крепление стойки отражателя луча системы лазерной измерительной (рис. 5).

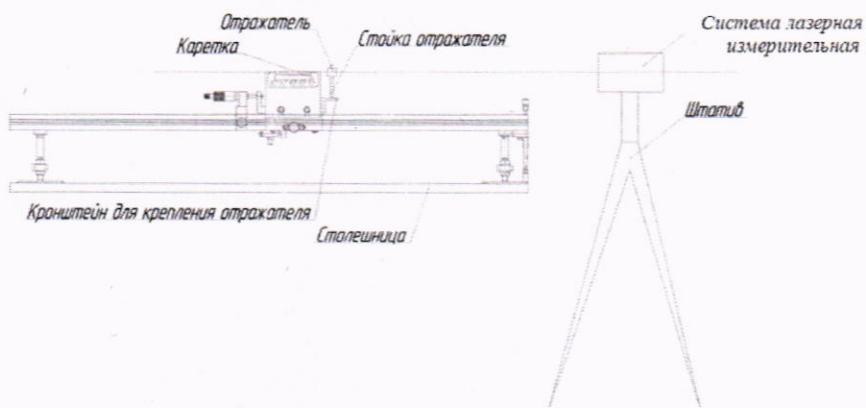


Рисунок 4 – Схема установки системы лазерной измерительной и отражателя при поверке установки



Рисунок 5 – Переходник для крепления стойки отражателя луча системы лазерной измерительной

13.1.2 Определение диапазона измерений уровня установкой происходит путем перемещения каретки в одно из крайних положений на направляющей. Крайним положением принимают то, в котором торец металлического профиля направляющей установки и край каретки находятся в одной плоскости, при этом весь механизм каретки находится на направляющей с магнитной лентой без вылетающих частей. В этом положении фиксируют точку нуля, обнуляя показания системы лазерной измерительной. Из данного положения плавно перемещают каретку в противоположное крайнее положение установки с соблюдением вышеперечисленных условий. Снимают показания системы лазерной измерительной.

13.1.3 За значение диапазона измерений уровня установкой принимается ближайшее меньшее значение от измеренного, округленное до 100 мм.

13.1.4 Результат считать положительным, если значения, полученные в процессе поверки, соответствуют паспортным данным на установку.

13.2 Определение абсолютной погрешности измерений длины (уровня) установкой

13.2.1 Абсолютная погрешность измерений длины (уровня) установкой  $\Delta_{уст}$  определяется как максимальная разность результатов измерений, полученная при сравнении показаний системы лазерной измерительной и установки на всем диапазоне измерений с шагом не более 500 мм при прямом и обратном ходу.

13.2.2 Считывающую каретку с отражателем отводят в крайнее правое положение на установке и обнуляют показания на считающей каретке и на системе лазерной измерительной, устанавливается точка нуля. Далее считающую каретку с отражателем перемещают влево вдоль направляющей установки в первую точку до значения на каретке 500 мм (прямой ход) и записывают показания системы лазерной измерительной. Продолжают перемещать каретку с шагом 500 мм в крайнее левое положение. После этого двигают каретку с отражателем вправо (обратный ход) снимая показания системы лазерной измерительной в тех же точках, что и при прямом ходу.

13.2.3 Абсолютную погрешность измерений длины (уровня) установки в каждой  $i$ -той точке отдельно на прямом и обратном ходу вычислять по формуле:

$$\Delta_{iуст} = (l_{iуст} - l_{iсли}) \quad (1)$$

где  $l_{iуст}$  – показания установки в  $i$ -той точке, мм;

$l_{iсли}$  – показания системы лазерной измерительной в  $i$ -той точке, мм.

За значение абсолютной погрешности измерений длины (уровня) установки  $\Delta_{уст}$  принимают максимальное значение из общего числа определенных значений  $\Delta_{iуст}$  по формуле 1.

13.2.4 Результат считать положительным, если значение абсолютной погрешности измерений длины (уровня) установкой не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности установки согласно описанию типа.

13.2.5 Установка с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений согласно описанию типа соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1-го разряда по действующей ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459.

#### **14. Оформление результатов поверки**

14.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

14.2 Сведения о результатах поверки установки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

14.3 Положительные результаты поверок оформляются свидетельством о поверке и/или записью в паспорте на установку. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт на установку.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего ее на поверку, на положительные результаты поверки выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

14.4 При отрицательных результатах поверки установка к применению не допускается.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего ее на поверку, на отрицательные результаты поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»

Научный сотрудник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Д. Ю. Семенюк



**Приложение А  
(рекомендуемое)  
Протокол поверки**

**установки поверочной уровнемерной СЕНС УП25**

**Дата поверки:**

**Диапазон измерений уровня, мм:**

**Условия проведения поверки:**

температура окружающего воздуха, °C  
относительная влажность, %  
атмосферное давление, кПа

**Применяемые средства поверки:**

**Результаты поверки**

1 Внешний осмотр:

2 Опробование:

2.1 Проверка функционирования:

2.2 Проверка программного обеспечения

Получены идентификационные данные ПО (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

3. Проверка датчиков температуры:

Вывод:

4. Проверка горизонтальности направляющей с магнитной лентой

Вывод:

5. Проверка параллельности направляющей установки и оси крепления уровнемера

Вывод:

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

Вывод:

**Результат поверки:**

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

/ \_\_\_\_\_ /  
(ФИО)