

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Технический директор**  
**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**

**06** 2020 г.

Государственная система по обеспечению единства измерений

**Уровнемеры ультразвуковые МПУ-УР**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-124-20**

г. Москва  
2020 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	5
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Требования безопасности.....	6
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	7
8 Проведение поверки.....	7
9 Оформление результатов поверки.....	8

## **1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры ультразвуковые МПУ-УР (далее – уровнемеры), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять уровнемеры до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять уровнемеры в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 3 года.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	МПУ-УР 01.005	МПУ-УР 01.006	МПУ-УР 01.007	МПУ-УР 01.008
Диапазоны измерений и преобразований уровня, м	от 0,25 до 4 от 0,3 до 6 от 0,4 до 8 от 0,5 до 10 от 0,6 до 12 от 0,7 до 15 от 0,8 до 20 от 1,2 до 30 от 1,8 до 40	от 0,25 до 4 от 0,3 до 6 от 0,4 до 8 от 0,5 до 10 от 0,6 до 12 от 0,7 до 15 от 0,8 до 20 от 1,2 до 30	от 0,25 до 4 от 0,3 до 6 от 0,4 до 8 от 0,5 до 10 от 0,6 до 12 от 0,7 до 15 от 0,8 до 20 от 1,2 до 30 от 1,8 до 40	от 0,3 до 4 от 0,4 до 8 от 0,6 до 12
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений и преобразований уровня) основной погрешности измерений и преобразований уровня, %	±0,3 ±0,5	±0,5		±1,0

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки уровнемеры бракуют и их поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых уровнемеров с требуемой точностью.

Таблица 3

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>			
1.	Рулетка измерительная металлическая	8.3	Рулетка измерительная металлическая Р50Н2Г (далее – рулетка), рег. № 60606-15
2.	Мультиметр	8.2, 8.3	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (далее – вольтметр), рег. № 52669-13
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>			
3.	Источник питания постоянного тока	8.2, 8.3	Источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания), рег. № 55898-13
4.	Термогигрометр электронный	8.1 – 8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
5.	Барометр	8.1 – 8.3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускают лица из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации на поверяемое средство измерений и применяемые средства поверки, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого уровнемера необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого уровнемера и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым уровнемером в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с поверяемым уровнемером в случае обнаружения его повреждения.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

6.3 Для контроля атмосферного давления использовать Барометр-анероид метеорологический БАММ-1.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Подготовить уровнемер к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ), средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Перед поверкой уровнемер выдерживают в условиях, указанных в п. 6.1, не менее двух часов.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра уровнемеров проверяют:

- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
- чистоту и исправность разъемов;

- маркировку и наличие необходимых надписей на уровнемере;
- соответствие комплектности перечню, указанному в упаковочной ведомости;
- соответствие серийного номера указанному в упаковочной ведомости.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

## 8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения

### 8.2.1 Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить уровнемер в соответствии с РЭ;
- 2) подключить к вольтметру и источнику питания;
- 3) повышая и понижая уровень контролируемой среды (перемещая имитатор уровня вдоль оси распространения ультразвукового сигнала) контролировать изменение показаний уровнемера.

Результаты считать положительными, если при повышении/понижении уровня контролируемой среды (перемещении имитатора уровня вдоль волновода) пропорционально увеличивается/уменьшается сила (напряжение) постоянного тока выходного сигнала, а также пропорционально увеличивается/уменьшается значение уровня на жидкокристаллическом экране (при наличии).

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется путем считывания с эксплуатационной документации данных встроенного ПО и сравнения их с информацией из описания типа.

Результаты считать положительными, если наименование и номер версии встроенного ПО уровнемера, считанные из эксплуатационной документации, совпадают с данными, представленными в описании типа.

## 8.3 Определение метрологических характеристик

Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений и преобразований уровня) основной погрешности измерений и преобразований уровня проводят в следующей последовательности:

- 1) подготовить уровнемер в соответствии с РЭ;
- 2) отметить пять точек длины, равномерно расположенных внутри диапазона измерений и преобразований уровня, включая области около крайних точек ( $\pm 10\%$  от границ диапазона);
- 3) подключить уровнемер к мультиметру и источнику питания;
- 4) повышая и понижая уровень контролируемой среды (перемещая имитатор уровня вдоль оси распространения ультразвукового сигнала) определить:
  - показания уровнемера согласно способу передачи измерительной информации:
    - считать с экрана уровнемера значение уровня (для модификаций МПУ-УР 01.006, МПУ-УР 01.007, МПУ-УР 01.008);
    - считать с вольтметра значение силы (напряжения) постоянного тока;
  - показания эталонного средства измерений: за эталонные показания принять значения уровня рулетки  $H_{\text{эт}}$ , мм;
- 5) определить в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений и преобразований уровня, включая области около крайних точек ( $\pm 10\%$  от границ диапазона), значение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений и преобразований уровня) основной погрешности измерений и преобразований уровня  $\gamma_{\text{макс}}$ , %, по формуле:

$$\gamma_{\text{макс}} = \frac{H_{\text{изм/преобр}} - H_{\text{эт}}}{H_{\text{макс}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $H_{\text{макс}}$  – верхний предел диапазона измерений и преобразований уровня, мм;  
 $H_{\text{изм}}$  – значение уровня в проверяемой точке, считанное с экрана уровнемера, мм;

$H_{\text{преобр}}$  – значение уровня в проверяемой точке, полученное по формуле (2), при передаче информации по аналоговому выходному сигналу силы (напряжения) постоянного тока, мМ.

$$H_{\text{преобр}} = \frac{H_{\text{макс}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{мин}})}{(X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}})}, \quad (2)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение аналогового выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока, мА (В);

$X_{\text{мин}}$  – минимальное значение диапазона аналогового выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока, мА (В);

$X_{\text{макс}}$  – максимальное значение диапазона аналогового выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока, мА (В).

Результаты считать положительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице 1.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки уровнемера оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки уровнемер не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки уровнемера оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а уровнемер не допускают к применению.

Начальник отдела комплексного метрологического  
обеспечения инновационных проектов ООО «ИЦРМ»

  
\_\_\_\_\_ А. В. Gladких

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»

\_\_\_\_\_ Я. О. Мельников