

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

Заместитель директора по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ

Н.В. Иванникова

«26» мая 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры ВМ 26

Методика поверки

МП 208-005-2016

л.р. 65383-16

МОСКВА

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры ВМ 26 (далее уровнемеры), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью коммерческая организация с иностранными инвестициями «КРОНЕ-Автоматика» (ООО «КРОНЕ-Автоматика»), Самарская обл., Волжский р-н, массив «Жилой массив Стромилово», и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 4 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Подготовка к поверке	6	+	+
Внешний осмотр	7.1	+	+
Проверка отклонения разметки шкалы	7.2	+	-
Опробование	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 В зависимости от способа поверки рекомендуется выбирать эталоны и испытательное оборудование из указанных в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.3	Рулетка измерительная, 2-й класс точности, ГОСТ 7502-98. Допускаемая абсолютная погрешность $\pm 0,5$ мм.
7.4.2	Дальномер Leica DISTO X310 (рег.№ 50417-12). Допускаемая средне-квадратическая погрешность измерений до 10 м $\pm 1$ мм, от 10 м до 30 м $\pm(1+0,1L)$ мм, более 30 м $\pm(1+0,1L)$ мм, где L – расстояние, м.
7.4.2	Калибратор токовой петли FLUKE 705 (рег.№ 29194-05). Диапазон (0-24 мА, Допускаемая абсолютная погрешность $\pm(0,0002 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$ )
7.4.2	Источник постоянного тока. Напряжение: 24 В.

3.2 Допускается использовать другие эталоны и вспомогательное оборудование, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3.3 Допускается применять соотношение основных погрешностей эталонов и поверяемого уровнемера не более 1:2 при условии обработки результатов измерений по ГОСТ Р 8.736-2011.

3.4 Все эталоны должны иметь действующие свидетельства о поверке и эксплуатационные документы.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонов, испытательного оборудования и поверяемого уровнемера, приведёнными в эксплуатационной документации.

4.2 Монтаж электрических соединений должен проводиться в строгом соответствии с руководством по эксплуатации.

4.3 К поверке должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки с демонтажем, в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107;
- вибрация, источники внешних магнитных и электрических полей должны отсутствовать.

5.2 Периодическую поверку, выполняемую в соответствии с п.7.4.2-7.4.4, допускается проводить при условиях окружающей среды, соответствующих условиям эксплуатации.

#### 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют все необходимые подготовительные работы, указанные в эксплуатационной документации на уровнемеры, а также на средства измерения, участвующие в поверке.

6.2 Размещают уровнемер в зависимости от способов поверки, описанных в п. 7.5 методики в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.3 При поверке на среде, отличной от используемой при эксплуатации, проводится коррекция показаний уровнемера в соответствии с п. 2.3.7 руководства по эксплуатации.

#### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого уровнемера следующим требованиям:

- комплектность уровнемера должна соответствовать комплектности, указанной в эксплуатационной документации на данный уровнемер;
- маркировка должна соответствовать указанной в эксплуатационной документации на уровнемер. Целостность заводских табличек на уровнемере не должна быть нарушена;
- контактные поверхности клемм (при наличии электронного преобразователя) чистые и не имеют следов коррозии;
- корпус уровнемера и преобразователя сигналов не имеет механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- окно для считывания показаний индикатора со шкалой чистое и не имеет дефектов, препятствующих правильному считыванию показаний;
- поплавков не должен иметь механических повреждений;
- сварные швы фиксации хомутов индикатора и электронного преобразователя не должны иметь повреждений.

#### 7.2 Проверка отклонения разметки шкалы

Отклонения определяются с помощью эталонной рулетки 2-го разряда.

Проводят измерение общей длины шкалы поверяемых уровнемеров. Длину отдельных, сантиметровых, дециметровых интервалов шкалы уровнемера измеряют выборочно для трех-пяти интервалов каждого вида равномерно по длине ленты.

Допускается отклонение от значений эталонной рулетки не более 2 мм.

#### 7.3 Опробование.

Уровеньмер должен быть опробован:

- при проверке с демонтажем - путем изменения положения поплавка в измерительной трубке уровнемера;
- при проверке без демонтажа, на месте эксплуатации - путем изменения уровня измеряемого продукта в резервуаре.

Результаты опробования считают положительными, если при увеличении (уменьшении) уровня жидкости в уровнемере, соответственно увеличивается (уменьшается) значение уровня на дисплее/индикаторе со шкалой уровнемера и значение выходного сигнала (при наличии выходного сигнала).

Операция "Подтверждение соответствия программного обеспечения" должна в себя включать:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

После включения и загрузки уровнемера необходимо выбрать пункт меню "ID прибора" (в соответствии с руководством по эксплуатации). На экране должна отобразиться следующая информация: индикация заказного номера прибора, V-кода, сервисного номера, данные по сертификатам взрывозащиты, версии программного обеспечения процессора, сопроцессора и блока цифровой обработки сигналов.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если полученные идентификационные данные ПО уровнемера (идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 2.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Преобразователь PR5335B, TT 50C	Преобразователь PR5343B, TT 30C	Преобразователь PR5350B, TT 60C	Уровнемер BM 26 F	Уровнемер BM 26 W
Идентификационное наименование ПО	DTM for pactware rev. 2.0.264.2	PReset 6011005	DTM for pactware rev. 1.0.294.2	VF634/SF639	VF70R/SF70R
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.7	1.0	2.8	2.XX.XX.XX	2.XX.XX.XX

#### 7.4 Определение метрологических характеристик.

##### 7.4.1 Определение метрологических характеристик.

Значение абсолютной погрешности уровнемера  $\Delta_y$  определяют по формуле

$$\Delta_y = L - L_y, \quad (1)$$

где

$L$  – значение расстояния, измеренное эталонным средством измерения, мм;

$L_y$  – значение расстояния, измеренное уровнемером, мм.

Значение расстояния  $L_y$  можно вычислить по значениям токовых сигналов по формуле:

$$L_y = L_{min} + \frac{I_y - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} * (L_{max} - L_{min}), \quad (2)$$

где

$I_y$  – значение токового сигнала, измеренное калибратором петли напряжения/тока, мА;

$L_{max}$  – верхний предел диапазона измерений (мм), при котором токовый сигнал равен  $I_{max}$ , мА;

$L_{min}$  – нижний предел диапазона измерений (мм), при котором токовый сигнал равен  $I_{min}$ , мА.

##### 7.4.2 Проверка с помощью дальномера.

Дальномер устанавливают на верхнюю или нижнюю поверхность измерительной трубки уровнемера.

Выставляют поплавков в уровнемере в положение нижней границы диапазона измерений (нулевая точка) путем перемещения поплавка внутри измерительной трубки с помощью магнита (в случае если уровнемер находится в горизонтальном положении и не присоединен к емкости) или путем слива воды из емкости, к которой крепится уровнемер.

При исполнении с флажковым индикатором, положение флажков должно соответствовать значению 0 на шкале индикатора. При исполнении индикатора с указателем, указатель, отслеживающий перемещение поплавка, должен указывать на значение 0 на шкале индикатора. Допускается отклонение  $\pm 10$  мм от значения 0 на индикаторе.

С помощью дальномера определяют расстояние  $H_0$  от поверхности (нижнего/верхнего торца) измерительной трубки уровнемера до поверхности поплавка уровнемера.

Далее положение поплавка измеряют не менее чем в трех точках, находящихся внутри диапазона измерения поверяемого уровнемера.

Для этого с помощью дальномера определяют положение поплавка  $H_i$  при установленном уровне. По формуле (3) определяют разницу между показаниями дальномера на нижней границе диапазона измерений поверяемого уровнемера и показаниями данного дальномера при установленном уровне

$$L_i = |H_i - H_0| \quad (3)$$

Абсолютную погрешность уровнемера  $\Delta_i$  определяют по формуле (4)

$$\Delta_i = L_i - L_{yi} \quad (4)$$

где  $L_{yi}$  – вычисляется по формуле (5)

$$L_{yi} = |H_{yi} - H_{y0}| \quad (5)$$

где  $H_{yi}$  – показания уровнемера при установленном уровне;

где  $H_{y0}$  – показания уровнемера при нижней границе диапазона измерений.

Значение расстояния  $H_{yi}$  и  $H_{y0}$  можно вычислить по значениям токовых сигналов по формуле (2), где  $L_y = H_{y0}$ ;

$I_y$  – показание калибратора при установленном диапазоне.

Значение расстояния  $H_{yi}$  и  $H_{y0}$  можно вычислить по значениям токовых сигналов по формуле (2), где  $L_y = H_{y0}$ ;

$I_y$  – показание калибратора при нижней границе диапазона измерения

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений  $\Delta_i$  не превышает значения абсолютной погрешности, указанного в паспорте поверяемого уровнемера.

#### 7.4.3. Поверка без демонтажа на месте эксплуатации с помощью рулетки.

Поверка должна осуществляться методами сличений измеренного поверяемым уровнемером значения уровня жидкости с показаниями эталонной рулетки.

Поверку необходимо проводить при трех значениях уровня, установка которых позволяет технологическая система объекта, в которой применяется данный уровнемер.

После набора необходимого уровня (налив или слив), жидкость в резервуаре должна быть выдержана не менее 30 минут перед началом измерения.

Перед поверкой должна быть определена плотность измеряемого продукта. В случае, если плотность продукта отличается от расчетной, вводится поправка на погружение поплавка в соответствии с п. 2.3.7 Руководства по эксплуатации «Уровнемеры ВМ 26. РЭ».

Уровень жидкости в резервуаре измеряют эталонной рулеткой.

По индикатору уровнемера регистрируют значения уровня жидкости, затем медленно опускают рулетку до касания грузом дна резервуара. Рулетку поднимают вверх, не допуская смещения груза в стороны, чтобы избежать искажения линии смачивания.

Операцию повторяют два раза.

Примечание: Если разность между значениями двух измерений уровня жидкости с помощью рулетки не более 1 мм, за значение уровня жидкости принимают их среднеарифметическое значение. В противном случае измерения повторяют и за значение уровня жидкости принимают среднеарифметическое значение четырех измерений уровня жидкости с помощью рулетки.

Далее, значения абсолютной погрешности уровнемера определяются в соответствии с п. 7.4.1.

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений  $\Delta_i$  не превышает значения абсолютной погрешности, указанного в паспорте поверяемого уровнемера.

7.4.4. Поверка без демонтажа на месте эксплуатации по известным значениям уровня.

Проводится, если имеется возможность наполнения резервуара до известных значений уровней, которые определены конструкцией резервуара (например, по значениям "В" верхнего и "Н" нижнего уровней).

Перед поверкой должна быть определена плотность измеряемого продукта. В случае, если плотность продукта отличается от расчетной, вводится поправка на погружение поплавка в соответствии с п. 2.3.7 Руководства по эксплуатации «Уровнемеры ВМ 26. РЭ».

Проводят измерение по значениям "В" и "Н" уровней (последовательность произвольна) продукта в резервуаре и записывают в протокол значения уровней  $L_y$  с показаниями индикатора прибора. Измерения проводят по два раза в каждой точке.

Значения абсолютной погрешности уровнемера определяются в соответствии с п. 7.4.1, где:

$L_{yi} = L_y^H, L_y^B$  - измеренные уровнемером значения известных уровней;

$L_i = L^H, L^B$  - известные значения уровней.

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений  $\Delta_i$  не превышает значения абсолютной погрешности, указанного в паспорте поверяемого уровнемера.

7.5 Заключение.

Уровнемер, поверенный в описанных условиях, считают пригодным для эксплуатации.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении 2.

8.2 Положительные результаты первичной поверки уровнемера оформляют записью в Паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.3 Положительные результаты периодической поверки уровнемера оформляют записью в Паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.4 При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208 ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**(рекомендуемое)****ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ УРОВНЕМЕРА**  
№ \_\_\_\_\_

Уровнемер № \_\_\_\_\_, тип \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Прибор принадлежит \_\_\_\_\_

Пределы измерений \_\_\_\_\_

Погрешность \_\_\_\_\_

**СРЕДСТВО ПОВЕРКИ**

Наименование средства поверки \_\_\_\_\_

№ средства поверки \_\_\_\_\_

Верхний предел измерений \_\_\_\_\_

Погрешность \_\_\_\_\_

Показания поверяемого уровнемера, мм	Показания средства по- верки, мм	Погрешность поверяе- мого уровнемера, мм	Допускаемая по- грешность, мм

Погрешность \_\_\_\_\_

Заключение о пригодности \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ годен, не годен, указать причинуПоверитель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ фамилия, инициалы \_\_\_\_\_ подпись