

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
Н.В. Иванникова

«27» июля 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УРОВНЕМЕРЫ ЕМКОСТНЫЕ VEGACAL 6*,

Методика поверки МП 32242-12
с изменением №1

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2.ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3.СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
5.УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
6.ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7.ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
8.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	10

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры емкостные VEGACAL 6* фирмы «VEGA Grieshaber KG», Германия, при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками – 5 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- опробование, п.7.2,
- определение метрологических характеристик, п.7.3.

2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- опробование, п.7.2,
- определение метрологических характеристик:
- с демонтажем, п.7.3.1
- без демонтажа, на месте эксплуатации уровнемера п.7.3.2.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне от 0,4 до 20 мА с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,05$ %;
- рулетка измерительная с ценой деления 1 мм по ГОСТ 7502-98;
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- термометр с ценой деления 0,1 °С;
- психрометр типа М-34;
- подставка для уровнемера (рис.1);
- паста водочувствительная.

3.2 Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п. 3.1.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают 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 проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

4.3 К поверке допускаются 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 первичной поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °C;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

вибрация, источники внешних магнитных и электрических полей должны отсутствовать.

5.2 При проведении периодической поверки по п.7.3 соблюдают рабочие условия эксплуатации.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверяемый уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации:

При первичной и периодической поверке, зная используемый диапазон измерений для данного уровнемера (т.е. при известном месте установки и параметрах резервуара, на который будет установлен уровнемер), вводят в матрицу настройки уровнемера значение расстояния L1, соответствующее нулевому уровню продукта (калибровка по пустому резервуару) и значение L2, соответствующее уровню полностью заполненного резервуара.

6.2 Проверка токового выхода.

Задают величину токового выхода в разделе «Модуляция» («Simulation») не менее трёх токовых значений (4, 12 и 20 мА) в произвольном порядке.

Приведенную погрешность $\delta_{\text{прив } i}$ по токовому сигналу определяют по формуле:

$$\delta_{\text{прив } i} = \frac{I_y - I}{D} \cdot 100\%$$

где:

I_y - значение тока на выходе уровнемера в мА;

I - проверочное значение тока в мА;

D - диапазон изменений выходного сигнала, мА.

Уровеньмер считают проверенным по токовому выходу, если значение приведенной погрешности в каждой точке не превышает $\pm 0,3$ %.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере, препятствующих его применению;

- соответствие маркировочной таблички (шильдика) уровнемера требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности уровнемера указанной в документации.

Уровеньмер не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

7.2. Опробование

7.2.1. Использование уровнемера при измерении уровня жидкости.

- с демонтажем, а так же при первичной поверке, в резервуаре, заполненном жидкостью (например, водой);

- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня жидкости в резервуаре соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

7.2.2. Использование уровнемера для измерения уровня границы раздела жидких сред.

- с демонтажем, а так же при первичной поверке, в резервуаре, заполненном двумя не- смешивающимися жидкостями;
- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Жидкость образующая нижний слой должна быть водосодержащей и иметь электрическую проводимость не менее 100мкС/см, жидкость, образующая верхний слой, должна иметь электрическую проводимость не более 100мкС/см и относительную диэлектрическую постоянную не более 10.

В качестве жидкости, образующей нижний слой, рекомендуется использовать воду, в качестве жидкости, образующей верхний слой, использовать светлый нефтепродукт (например- бензин).

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня границы раздела жидких сред в резервуаре соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

7.3. Определение метрологических характеристик.

7.3.1. С демонтажем уровнемера.

- При использовании уровнемера для измерения уровня жидкости (Приложение 1).

Для первичной и периодической поверки уровнемера используют установку, имитирующую резервуар с жидкостью. При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) должно быть отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается. Уровень жидкости в резервуаре может задавать и измерять с помощью градуированной шкалы на стенке (погрешность до ± 1 мм) или с помощью рулетки.

Уровеньмер закрепляют на кронштейне или подставке как показано в приложении 1 и устанавливают в позицию 1, при которой глубина погружения зонда в жидкость в резервуаре соответствует уровню пустого резервуара L_1 , заданному в п.6.1. Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в позиции 1 по рулетке и с дисплея уровнемера, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Изменяют глубину погружения зонда уровнемера в жидкость в резервуаре (позиция

2) при которой глубина погружения зонда уровнемера в жидкость в резервуаре соответствует заданной величине L_2 (п. 6.1) Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в позиции 2 по рулетке и с дисплея уровнемера, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Определяют значение абсолютной погрешности уровнемера L_y по формуле:

$$\Delta_y = |L_p - L_y|$$

и относительной погрешности уровнемера δ_y по формуле:

$$\delta_y = \left| \frac{L_p - L_y}{L_p} \right| \cdot 100\%,$$

где L_p - значения расстояний, измеренное рулеткой в позиции 1 и 2, в мм;

L_y - значения расстояний, измеренное уровнем в позиции 1 и 2, в мм.

Уровень считается выдержавшим поверку, если:

при п. L2 - L1 < 1 м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровня $\Delta y \leq 2$ мм;

при п. L2 - L1 \geq 1 м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровня $\delta y \leq 0,2$ %.

- При использовании уровня для измерения уровня границы раздела жидких сред (Приложение 1).

Для поверки уровня используют резервуар с двумя не смешивающимися жидкостями (п. 7.2.2.). Используемым жидкостям необходимо отстояться не менее 1 часа. При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) должно быть отключено. Заполнение опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Уровень границы раздела жидкостей в резервуаре может задаваться и измеряться с погрешностью до ± 1 мм с помощью рулетки с нанесенной водочувствительной пастой.

Уровень закрепляют на кронштейне или подставке как показано в приложении 1 и устанавливают в позицию 1, при которой глубина погружения зонда в жидкость нижнего слоя в резервуаре соответствует уровню L1, заданному в п. 6.1. Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в позиции 1 по рулетке и с дисплея уровня, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Изменяют глубину погружения зонда уровня в жидкость в резервуаре (позиция 2), при которой глубина погружения зонда уровня в жидкость нижнего слоя в резервуаре соответствует величине L2 (п. 6.1). Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в позиции 2 по рулетке и с дисплея уровня, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Определяют значение абсолютной погрешности уровня Δy по формуле:

$$\Delta y = |L_p - L_y|$$

и относительной погрешности уровня δy по формуле:

$$\delta y = \left| \frac{L_p - L_y}{L_p} \right| \cdot 100\%,$$

где L_p - значения расстояний, измеренное рулеткой в позиции 1 и 2, в мм;

L_y - значения расстояний, измеренное уровнем в позиции 1 и 2, в мм. Уровень считается выдержавшим поверку, если:

при п. L2 - L1 < 1 м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровня $\Delta y \leq 2$ мм;

при п. L2 - L1 \geq 1 м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровня $\delta y \leq 0,2$ %;

7.3.2. Без демонтажа уровня на месте эксплуатации.

- При использовании уровня для измерения уровня жидкости.

Проводят измерение при исходном уровне жидкости в резервуаре. При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) должно быть отключено. Заполнение опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Измерение уровня жидкости в резервуаре осуществляется с помощью рулетки с погрешностью ± 1 мм.

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определенных уровней, значение которых определено, например конструкцией резервуара, подходящими трубопроводами, технологическими процессами, то поверка может осуществляться по данным определенным уровням.

Проводят измерения с помощью рулетки или заполняют/опорожняют резервуар до определенных уровней два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в каждой выбранной позиции и с дисплея уровнемера, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра. Определяют значение уровня жидкости в резервуаре, измеренные уровнемером по формуле:

$$L_y = \frac{(I - I_0) \cdot H}{I_{\max} - I_0},$$

где I - значения токового выходного сигнала с уровнемера, в мА;

I_0 - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее минимальному значению уровня жидкости в резервуаре, в мА

I_{\max} - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее максимальному значению уровня жидкости в резервуаре, в мА;

H - диапазон измерений уровня, в мм, равный $L_1 - L_2$, (п.6.1).

Определяют значение абсолютной погрешности уровнемера Δ_y по формуле:

$$\Delta_y = |L_p - L_y|$$

и относительной погрешности уровнемера δ_y по формуле:

$$\delta_y = \left| \frac{L_p - L_y}{L_p} \right| \cdot 100\%$$

где L_p - значения уровня жидкости в резервуаре, в мм;

L_y - значения уровня жидкости в резервуаре, измеренное уровнемером, в мм.

Уровнемер считается выдержавшим поверку, если:

при $L_2 - L_1 < 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера $\Delta_y \leq 2$ мм;

при $L_2 - L_1 \geq 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровнемера $\delta_y \leq 0,2$ %;

- При использовании уровнемера для измерения уровня границы раздела жидких сред.

Проводят измерение при исходном уровне границы раздела жидких сред в резервуаре.

При проведении измерений поверхность жидкости и границы раздела жидких сред в резервуаре должны быть ровными / спокойными, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) должно быть отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается. Требования к жидкостям приведены в п. 7.2.2. Жидкостям необходимо отстояться не менее 1 часа. Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью ± 1 мм с нанесенной водочувствительной пастой.

Если имеется возможность изменения уровня границы раздела жидких сред до определенных уровней, значение которых определено, например конструкцией резервуара, подходящими трубопроводами, технологическими процессами, то поверка может осуществляться по данным определенным уровням.

Проводят измерения с помощью рулетки или заполняют/опорожняют резервуар до определенных уровней два раза и записывают в протокол показание значения «уровня» в каждой выбранной позиции и с дисплея уровнемера, монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Определяют значение уровня жидкости в резервуаре, измеренные уровнемером по

формуле:

$$L_y = \frac{(I - I_0) \cdot H}{I_{\max} - I_0}$$

где I - значения токового выходного сигнала с уровнемера, в мА;

I_0 - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее минимальному значению уровня границы раздела жидких сред в резервуаре, в мА

I_{\max} - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее максимальному значению уровня границы раздела жидких сред в резервуаре, в мА;

H - диапазон измерений уровня, в мм, равный $L_1 - L_2$, (п. 6.1);

Определяют значение абсолютной погрешности уровнемера Δ_y по формуле:

$$\Delta_y = |L_p - L_y|$$

и относительной погрешности уровнемера δ_y по формуле:

$$\delta_y = \left| \frac{L_p - L_y}{L_p} \right| \cdot 100\%$$

где L_p значения уровня границы раздела жидких сред в резервуаре, измеренные рулеткой с нанесенной водочувствительной пастой, в мм;

L_y – значения известных уровней границы раздела жидких сред в резервуаре, измеренное уровнемером, в мм.

Уровнемер считается выдержавшим поверку, если:

при $L_2 - L_1 < 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера $\Delta_y \leq 2$ мм;

при $L_2 - L_1 \geq 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровнемера $\delta_y \leq 0,2$ %;

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по формам, 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».

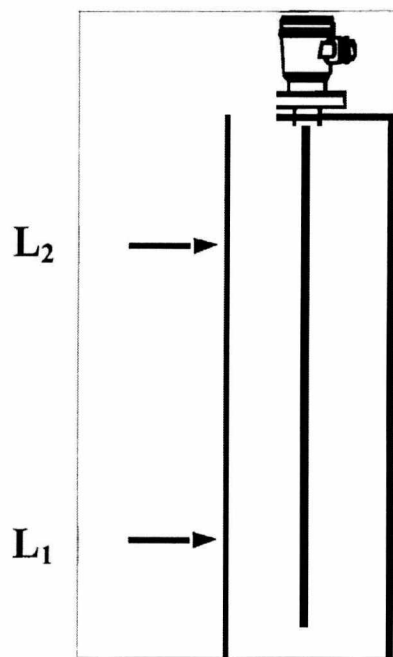
Раздел 8. (Измененная редакция, Изменение № 1)

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРОТОКОЛ

Поверки уровнемера VEGA _____

Код заказа _____

Серийный номер _____

Результаты поверки по пунктам методики:

7.1 Внешний осмотр _____

7.2 Опробование _____

7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Поверка токового выхода:

№ измерений	Значение тока на выходе уровнемера в мА, I_y	Контрольное значение тока в мА, I_s	Абсолютная погрешность Δ_i

7.3.2 – 7.3.5

Поверка первичная, периодическая с демонтажем, периодическая без демонтажа (выбрать проводимый тип поверки): _____

№ измерений	Измеренное значение по рулетке L, мм	Измеренное значение уровнемером L_y , мм	Абсолютная погрешность уровнемера Δ_y , мм	Предел допустимой абсолютной погрешности, мм

Заключение о пригодности уровнемера:

Поверитель: _____ ()

“ ___ ” _____ 201_г.