

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

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»**



Н.В. Иванникова

«*27*» *июля* 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УРОВНЕМЕРЫ МИКРОВОЛНОВЫЕ
БЕСКОНТАКТНЫЕ VEGAPULS 6***

Методика поверки МП 27283-12
с изменением №1

МОСКВА

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* фирмы «VEGA GRIESHABER KG», Германия и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверки – 5 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:

- подготовка к поверке (п. 6);
- внешний осмотр (п.7.1);
- опробование (п.7.2);
- определение метрологических характеристик (п.7.3)
- оформление результатов поверки (п. 8)

2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:

- подготовка к поверке (п. 6);
- внешний осмотр (п.7.1);
- опробование (п.7.2);
- определение метрологических характеристик:
- с демонтажем (пп.7.3.1-7.3.5);
- без демонтажа, на месте эксплуатации уровнемера (пп.7.3.1, 7.3.6);
- с частичным демонтажем (п.7.3.7).

2.3 В случае несоответствия уровнемера требованиям какой-либо из операций поверки, он считается непригодным к эксплуатации и дальнейшая поверка прекращается.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 4...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 по ТУ 25-1607.054-85, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92;
- подставка для уровнемера;
- съемный модуль настройки и индикации MINICOM/PLICSCOM (в зависимости от серии поверяемого прибора), поставляемый фирмой «VEGA GRIESHABER KG», Германия для программирования приборов фирмы «VEGA GRIESHABER KG», (необходим 1 модуль для настройки, моделирования состояния токового выхода и индикации измеряемых значений для любого количества приборов одной серии);
- интерфейсный адаптер VEGACONNECT, в комплекте с программным документом производства «VEGA GRIESHABER KG», Германия;
- персональный компьютер с возможностью подключения через USB порт;
- уровнемерная образцовая установка выполненная по ГОСТ 8.321-2013 (для поверки с демонтажем уровнемеров с коаксиальными волноводами или опускными трубами);
- отражательный диск из металла, диаметром не менее 1000 мм, имитирующий

положение уровня (для поверки уровнемеров с тросовыми или стержневыми волноводами).

Примечание: Использование программного обеспечения VVO либо PACTware с коллекцией DTM для моделирования состояния токового выхода в целях поверки недопустимо, ввиду возможных возмущающих воздействий на токовый выход со стороны цифрового HART-протокола передачи данных.

3.2 Допускается использовать другие эталоны и вспомогательное оборудование, если они по своим характеристикам не хуже указанных в п. 3.1.

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

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 12.3.032-84 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, в лаборатории соблюдают следующие условия:

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

5.2 При проведении периодической поверки по п.7.3.3 соблюдаются условия эксплуатации, при этом условия для окружающей среды соблюдаются как указано в п.5.1.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверяемый уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации. При помощи съемного модуля MINICOM, либо PLICSCOM (в зависимости от серии прибора)

- переключают дисплей на отображение измеренного расстояния;
- включают опцию «быстрое изменение уровня»;
- выставляют время интеграции, равное нулю.

6.2 При поверке уровнемера, имеющего двухпроводный токовый выход, в цепь питания прибора последовательно включается миллиамперметр. Для поверки уровнемера с токовым выходом в четырёхпроводном исполнении миллиамперметр включается в выходную цепь прибора, также необходима оконечная нагрузка на токовый выход (250 Ом)

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере препятствующих его применению;
- соответствие паспортной таблички уровнемера требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности уровнемера указанной в документации.

Уровнемер не прошедший осмотр к поверке не допускают.

7.2 Опробование.

7.2.1 Опробуют уровнемер:

- с демонтажем, а также при первичной поверке перед поверхностью стены, при перемещении поверяемого уровнемера перпендикулярно к поверхности стены;
- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня жидкости в резервуаре.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня/расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллере, при помощи съемного модуля MINICOM либо PLIC-SCOM (в зависимости от серии прибора), устройстве индикации или миллиамперметре (в случае опробования уровнемера с токовым выходом).

7.3 Определение метрологических характеристик:

- для приборов, имеющих аналоговый выход (токовый выход 4-20 мА), дополнительно необходима поверка выходного сигнала согласно п.7.3.1.
- для приборов, имеющих цифровой выход (Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также для приборов имеющих аналоговый выход, но работающих в многоточечном режиме передачи данных HART поверка выходного сигнала не требуется.

7.3.1 Поверка токового выхода.

Осуществляется у приборов, имеющих токовый выход в двух- или четырёхпроводном исполнении.

Задают в режиме моделирования при помощи съемного модуля MINICOM либо PLICSCOM (в зависимости от серии прибора) не менее трёх токовых значений в произвольном порядке. Как правило, это 4, 12 и 20 мА.

Абсолютную погрешность Δ_I по токовому сигналу определяют по формуле:

$$\Delta_I = |I_y| - |I_s| \quad (1)$$

где

I_y – значение тока на выходе уровнемера, измеренное миллиамперметром, в мА;

I_s – заданное контрольное значение тока, в мА.

Уровнемер считают поверенным по токовому выходу, если значение его абсолютной погрешности не превышает $\pm 0,02$ мА.

7.3.2. При поверке бесконтактных уровнемеров с демонтажем, используют в качестве имитатора уровня металлический лист, поверхность которого должна быть строго перпендикулярна оси излучения прибора. Как правило, это обеспечивается механизмом крепления прибора на подставке и направляющими, по которым перемещается сама подставка для уровнемера. Размер листа выбирается исходя из значения ширины диаграммы направленности излучения, конкретного для каждого типа прибора, приведённого в разделе «Технические характеристики» Руководства по эксплуатации.

7.3.2.1 Закрепленный уровнемер на подставке, как показано на рисунке 1, устанавливают

в позицию 1 на расстояние L_1 . Проводят измерения и записывают в протокол измеренные значения расстояния в позиции 1 по рулетке и с экрана съемного модуля MINICOM либо PLICSCOM (в зависимости от серии прибора).

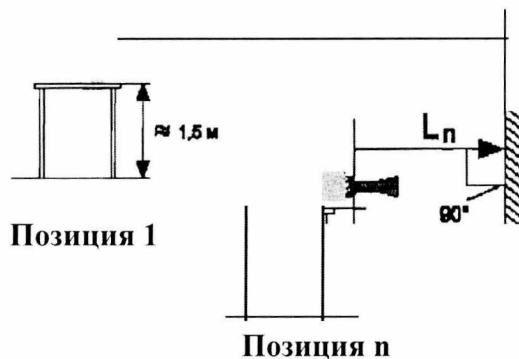


Рисунок 1

7.3.2.2 Переустанавливают уровень в позицию n на расстояние L_n , и выполняют те же действия, как и для позиции 1.

Рекомендуется производить измерения не менее чем в трёх произвольных позициях.

7.3.2.3 Определяют значение абсолютной погрешности уровня Δ_y по формуле:

$$\Delta_y = L - L_y \quad (2)$$

где

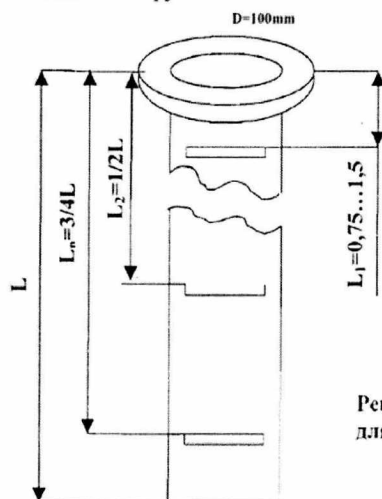
L – контрольные значения расстояний в позиции 1 и n, в мм;

L_y – значения расстояний, измеренные уровнем, в мм.

7.3.3 Бесконтактные радарные уровнемеры, предназначенные для работы на выносных колонках и опускных трубах, имеющие эксцентрически смещенную антенную систему, либо в исполнении без рупора допускается поверять с демонтажем только совместно с защитной трубой с заслонками-ловушками (рисунок 2), в качестве имитатора уровня. Поверяемый уровень закрепляют на фланце в верхней части трубы.

Определение погрешности проводят в местах расположения заслонок-мишеней.

Эскиз защитной трубы



Рекомендуется не менее 3-х позиций для заслонок-ловушек

Рисунок 2

Значение абсолютной погрешности Δ_y вычисляют по формуле (2) где:

L_y – значения расстояний, измеренные уровнем до каждой из заслонок, в мм;

L – контрольные значения расстояний, в мм.

7.3.4 При поверке с демонтажом уровней с тросовыми или стержневыми волноводами используют в качестве имитатора уровня отражательный металлический диск, который устанавливают на волноводе. Уровень располагают горизонтально. Для уровней с гибким волноводом обеспечивают натяжение волновода с минимальным провисанием. Отражательный диск устанавливают в позицию 1 на расстояние L_1 . Далее выполняют действия, аналогичные пунктам 7.3.2.2 – 7.3.2.3

7.3.5 При поверке с демонтажом уровней с коаксиальными волноводами и опускными трубами устанавливают прибор на образцовой уровнемерной установке и проводят поверку согласно руководству по эксплуатации установки.

Допускается также для поверки этих уровней (за исключением исполнений с перфорированными волноводами) использовать задатчик уровня, состоящий из указательной трубки, соединенной с волноводом поверяемого уровнемера гибким шлангом через устройство для подачи воды и образующей с ним сообщающиеся сосуды. Уровень и указательная трубка жестко закрепляются в вертикальном положении, при этом на указательной трубке делается отметка, соответствующая высоте точке отсчёта уровнемера. Изменение уровня производится с помощью устройства подачи воды. Рекомендуется производить измерения не менее чем в трёх произвольных позициях.

Значение абсолютной погрешности Δ_y вычисляют по формуле (2) где

L_y – значения расстояний измеренные уровнем;

L – расстояние от отметки на измерительной трубке до поверхности воды в трубке.

Уровень считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера Δ_y не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.6 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации.

Примечание. При проведении измерений без демонтажа перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) должно быть отключено. Необходимо наличие контрольного патрубков – для опускания рулетки или для установки образцового уровнемера.

7.3.6.1 По изменению уровня, с помощью рулетки или образцового уровнемера.

При исходном уровне в резервуаре отмечают значение L_y^1 дисплея прибора. Опускают в резервуар рулетку с грузом до дна, либо считывают показания образцового уровнемера и отмечают измеренное значение «смоченной» части рулетки, либо показания образцового уровнемера L_y^1 .

Далее проводят наполнение/опорожнение резервуара на произвольную величину, после чего дожидаются успокоения поверхности продукта, наблюдая за изменениями показаний поверяемого уровнемера. После стабилизации показаний, записывают в протокол значение L_y^2 дисплея прибора, рассчитывают и заносят в протокол величину, на которую изменился уровень продукта согласно показаниям поверяемого уровнемера

$$L_y = |L_y^2 - L_y^1|$$

Опускают в резервуар рулетку с грузом до дна и отмечают измеренное значение находящейся в контакте со средой части рулетки, либо показания образцового уровнемера, L_y^2 рассчитывают и заносят в протокол величину, на которую изменился уровень продукта согласно показаниям рулетки или образцового уровнемера:

$$L_y = |L_y^2 - L_y^1|$$

Рекомендуется производить измерения не менее чем в трёх произвольных позициях. Абсолютную погрешность уровнемера Δ_y определяют по формуле (2).

Уровень считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке

наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровнемера Δ_y не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.6.2 По известным значениям уровней, определяемых конструкцией ёмкости, т.е. когда имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов и технологическим процессом, например, по известным значениям «В», т.е. верхнего и «Н», т.е. нижнего уровней, известных из протокола измерений параметров резервуара от соответствующих служб резервуарного парка предприятия.

Проверяют соответствие настройки рабочего диапазона прибора фактическим параметрам ёмкости. Переключают дисплей прибора на отображение измеренного уровня.

Проводят измерение по «В» и «Н» уровням (последовательность произвольна) продукта в резервуаре и записывают в протокол значения уровней L_y с дисплея прибора. Измерения проводят по два раза в каждой точке и определяют значение абсолютной погрешности измерений уровнемера Δ_y по формуле (2), где:

$L_y = L_y^H, L_y^B$ – измеренные уровнемером значения известных уровней;

$L = L^H, L^B$ – известные значения уровней.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровнемера Δ_y не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.7. Поверка с частичным демонтажем.

Поверка с частичным демонтажем представляет собой поверку блока электроники демонтированного с поверяемого уровнемера, без демонтажа самого уровнемера.

При демонтаже блока электроники уровнемера необходимо выполнение следующих условий:

- проверить уровнемер на предмет отсутствия сообщений об ошибках в строке статуса устройства;
- произвести диагностику штатной антенны/измерительного зонда посредством сервисного программного обеспечения, при помощи ПК, подключенного к поверяемому уровнемеру через интерфейсный адаптер VEGACONNECT;
- сохранить данные калибровки, настройки уровнемера и памяти помех на ПК с помощью сервисного программного обеспечения поставляемого фирмой «VEGA GRIESHABER KG»;
- демонтировать блок с поверяемого уровнемера согласно руководству по эксплуатации на уровнемер.

Демонтированный блок электроники установить на аналогичный уровнемер, аналогичного типа, подготовить к работе согласно Руководству по эксплуатации на блок электроники и провести поверку в соответствии с пп.7.3.1. – 7.3.5. данной методики поверки как для уровнемеров с демонтажем.

После завершения процедуры поверки блок электроники уровнемера монтируется обратно в поверяемый уровнемер. После подключения уровнемера с помощью сервисного программного обеспечения необходимо вернуть предварительно сохраненные на ПК данные калибровки, настройки уровнемера и памяти помех в память блока электроники и перед пуском его в эксплуатацию произвести опробование уровнемера согласно п.7.2.1.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по формам, приведенной в приложении.

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

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.