

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

**УТВЕРЖДАЮ**

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



**Н.В. Иванникова**

**2016 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**УРОВНЕМЕРЫ МИКРОВОЛНОВЫЕ БЕСКОНТАКТНЫЕ  
VEGAPULS 64, VEGAPULS 69**

**Методика поверки**

**МП 208-012-2016**

**МОСКВА  
2016**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 64, VEGAPULS 69 (далее уровнемеры) производства «VEGA Grieshaber KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.
- 1.2 Интервал между поверками – 5 лет.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 2.1 При проведении поверки выполняют операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

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

- 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 в соответствии с таблицей 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
7.3.1	Установка эталонная поверочная уровнемерная 2-го разряда, ГОСТ 8.477–82. Допускаемая абсолютная погрешность $\pm 1$ мм.
7.3.2, 7.3.3	Рулетка измерительная, 2-й класс точности, ГОСТ 7502-98. Допускаемая абсолютная погрешность $\pm 0,5$ мм.
7.3	Калибратор токовой петли FLUKE 705 (рег.№ 29194-05). Диапазон (0-24 мА, Допускаемая абсолютная погрешность $\pm(0,0002 \cdot I + 2 \text{ е.м.р.})$ )
7.3	Источник постоянного тока. Напряжение: 24 В.
7.3.2, 7.3.3	Подставка для уровнемера (для поверки с демонтажем/частичным демонтажем) и - имитатор уровня, имеющий геометрическую форму и размеры, соответствующие поверочному диапазону измерения и типу антенной системы поверяемого прибора
7.3.2	вспомогательный уровнемер VEGAPULS (для поверки с частичным демонтажем)

- 3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.
- 3.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, 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 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 поверки с демонтажем, в лаборатории соблюдают следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °C  $20 \pm 5$ ;
  - 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. 7.3.4 соблюдаются требования к условиям эксплуатации согласно эксплуатационной документации производителя.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 6.1 Поверяемый уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации. При помощи модуля индикации и настройки уровнемера:
- переключают дисплей на отображение измеренного расстояния, выбрав опцию «Расстояние-уровень» в разделе меню «Дисплей/Индицируемое значение»;
  - переключают прибор в режим поверки, выбрав опцию «Демонстрация» в разделе меню «Начальная установка/Применение»;
  - выставляют время интеграции, равное нулю в разделе меню «Начальная установка/Демпфирование».
- 6.2 При поверке уровнемера, имеющего двухпроводный токовый выход, в цепь питания прибора последовательно включается миллиамперметр. Для поверки уровнемера с токовым выходом в четырехпроводном исполнении миллиамперметр включается непосредственно в выходную цепь прибора.

## 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.

## 7.2 Опробование.

7.2.1 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 с помощью кнопки «>» пункт меню «ИНФО», нажимают кнопку «ОК». На экране модуля индикации отображаются наименование и идентификационные данные программного обеспечения.

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО уровнемера (идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	VEGAPULS 64	VEGAPULS 69
Идентификационное наименование ПО	VEGAPULS 64	VEGAPULS 69
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.x	не ниже 1.0.x
Цифровой идентификатор ПО	4F43 C2A6	2BCA 1E6E

7.2.2 Опробуют уровнемер:

- при первичной поверке - путем изменения расстояния между базовой плоскостью прибора и имитатором уровня;
- при поверке с демонтажем или частичным демонтажем - путем изменения расстояния между базовой плоскостью прибора и имитатором уровня;
- при периодической поверке без демонтажа, на месте эксплуатации - путем изменения уровня измеряемого продукта в резервуаре.

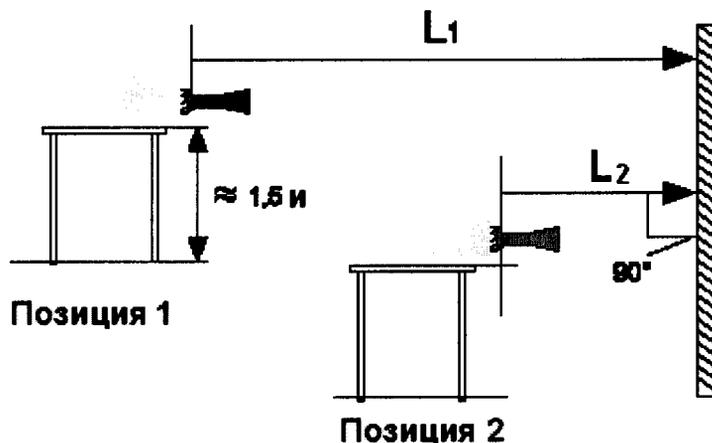
Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня/расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллере, устройстве индикации или миллиамперметре (в случае опробования уровнемера с токовым выходом).

## 7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Поверка с демонтажем

При поверке с демонтажем используют имитатор уровня, 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 и форма имитатора выбираются исходя из значения ширины диаграммы направленности излучения, конкретного для каждого типа прибора, приведённого в разделе «Технические характеристики» Руководства по эксплуатации, и величины поверочного диапазона измерения.

7.3.1.1 Закрепленный уровнемер на подставке или имитатор, как показано на рисунке,



устанавливают в позицию 1 на расстояние  $L_1$ , проводят измерения и записывают в протокол измеренные значения расстояния  $L$  и  $L_y$  в позиции 1 по рулетке ( $L$ ) и с дисплея модуля индикации и настройки уровнемера ( $L_y$ ).

7.3.1.2 Переустанавливают уровнемер или имитатор в позицию 2 на расстояние  $L_2$ , и выполняют те же действия, как и для позиции 1.

7.3.1.3 Определяют значение абсолютной погрешности уровнемера  $\Delta_y$  по формуле

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

где

$L$  – контрольные значения расстояний в позиции 1 и 2, в мм;

$L_y$  – значения расстояний, измеренные уровнемером, в мм.

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровнемера  $\Delta_y$  не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.1.4 Определяют значение относительной погрешности уровнемера  $\delta_y$  по формуле

$$\delta_y = \left| \frac{L - L_y}{L} \right| \cdot 100\% \quad (2)$$

где

$L$  – контрольные значения расстояний в позиции 1 и 2, в мм;

$L_y$  – значения расстояний, измеренные уровнемером, в мм.

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности измерений уровнемера  $\delta_y$  не превышает значения относительной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.1.5 Поверка с демонтажем на установке эталонной поверочной уровнемерной (далее - установка уровнемерная).

Уровнемер монтируют на установку и проводят не менее двух измерений дистанции до отражающей поверхности в двух или более точках, равномерно расположенных по диапазону измерений.

Значения абсолютной или относительной погрешностей уровнемера определяются в соответствии с пп. 7.3.1.3 и 7.3.1.4.

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности  $\Delta_y$  или относительной погрешности  $\delta_y$  не превышает значения соответствующей погрешности, указанной в паспорте поверяемого уровнемера.

### 7.3.2 Поверка с частичным демонтажем.

Поверка с частичным демонтажем представляет собой поверку блока электроники, демонтированного с поверяемого уровнемера, без демонтажа самого уровнемера. Данный вариант выполняется при невозможности или нецелесообразности демонтажа антенной системы уровнемера с присоединительной частью, например из-за непрерывного технологического процесса, при отсутствии возможности проведения дегазации емкости, наличии избыточного давления и т.п., а так же в целях поверки уровнемеров в специальном исполнении (например, без рупорной антенны – для работы в опускных трубах и уровнемерных колонках).

При демонтаже блока электроники уровнемера необходимо выполнить следующие действия:

- проверить уровнемер на предмет отсутствия сообщений об ошибках в строке статуса устройства;
- сохранить данные конфигурации и настроек уровнемера согласно руководству по эксплуатации уровнемера;
- отключить питание и демонтировать блок электроники с поверяемого уровнемера согласно руководству по эксплуатации уровнемера.

Демонтированный блок электроники установить на вспомогательный уровнемер, подготовить к работе согласно руководству по эксплуатации и провести поверку в соответствии с пп.7.3.1 данной методики поверки.

После завершения процедуры поверки блок электроники уровнемера монтируется обратно в уровнемер, на позицию измерения. При этом необходимо вновь загрузить предварительно сохраненные данные конфигурации и настройки уровнемера в память блока электроники, согласно руководству по эксплуатации уровнемера.

### 7.3.3 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации.

Примечания:

При проведении измерений без демонтажа, перемешивающее устройство в резервуаре должно быть отключено. Необходимо наличие контрольного патрубка – для опускания рулетки с грузом.

#### 7.3.3.1 По изменению уровня, с помощью рулетки с грузом.

При исходном уровне в резервуаре отмечают значение  $L_y^1$  с дисплея прибора.

Опускают в резервуар рулетку с грузом до дна и отмечают измеренное значение «смонченной» части рулетки с грузом.

Далее проводят наполнение резервуара на произвольную величину, после чего дожидаются успокоения поверхности продукта, наблюдая за изменениями показаний поверяемого уровнемера. После стабилизации показаний записывают в протокол значение  $L_y^2$  с 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  $L_s^2$ , рассчитывают и заносят в протокол величину, на которую изменился уровень продукта согласно показаниям рулетки с грузом:

$$L = |L_s^2 - L_s^1|$$

Абсолютную погрешность уровнемера  $\Delta_y$  определяют по формуле (2).

Уровнемер считают поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровнемера  $\Delta_y$  не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

7.3.3.2 По известным уровням, если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до известных уровней, значения которых определены конструкцией резервуара (например по значениям "В", т.е. верхнего, и "Н", т.е. нижнего, уровня, известным из протокола калибровки резервуара, составленного соответствующими службами резервуарного парка предприятия).

Проверяют соответствие настройки рабочего диапазона прибора фактическим параметрам емкости. 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  $\Delta_y$  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 поверенным, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровнемера  $\Delta_y$  не превышает значения предела допускаемой абсолютной погрешности, указанное в технических характеристиках прибора.

#### 7.3.4 Заключение

Уровнемер, поверенный в описанных условиях, считают пригодным для эксплуатации на любых других продуктах, соответствующих эксплуатационным требованиям.

### 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

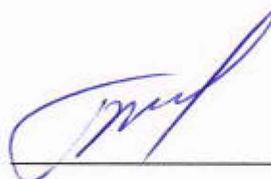
8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении.

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".

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



Б.А. Иполитов

## ПРОТОКОЛ

## Поверки уровнемера VEGAPULS \_\_

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 $\Delta_i$

## 7.3.2 – 7.3.3

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 $\Delta_y$ , мм	Относительная погрешность уровнемера, %	Предел допустимой абсолютной погрешности, мм

Заключение о пригодности уровнемера:

\_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( )

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.