

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

**УТВЕРЖДАЮ**



**Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП "ВНИИМС"**

**Н.В. Иванникова**

" 06 2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Расходомеры-счетчики вихревые FSV/ FSS**

**Методика поверки**

**МП 208-051-2017**

**г. Москва**

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики вихревые FSV/FSS (далее – расходомеры), изготавливаемые фирмой ABB Automation Products GmbH, Göttingen Germany (Германия) и устанавливает методы и средства их первичной поверки (при выпуске из производства, после ремонта) и периодической поверки (в эксплуатации).

1.2 Интервал между поверками – не более 4 лет.

## 2 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	7.1
Проверка идентификационных данных ПО	7.2
Проверка герметичности	7.3
Опробование	7.4
Определение метрологических характеристик	7.5

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- рабочий эталон единицы расхода 1-ого или 2-ого разряда по ГОСТ 8.510-2002;
- рабочий эталон единицы расхода 1-ого разряда по ГОСТ Р 8.618-2014;
- гидравлический пресс с контрольным манометром класса точности не более 0,4;
- электронный счетчик импульсов амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
- миллиамперметр постоянного тока для измерений в диапазонах 0/4...20 мА с погрешностью  $\pm 0,05$  %;
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- психрометр аспирационный для измерения влажности в диапазоне 30...90 %.

3.2 Все средства измерений должны быть поверены/калиброваны в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке или нанесенные знаки поверки, или иметь сертификаты калибровки. Все эталоны и испытательное оборудование должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации.

3.3 Допускается применение аналогичных указанным в п.3.1 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

#### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонов, испытательного оборудования и поверяемого расходомера, приведенными в эксплуатационной документации.

4.2 Монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.3 К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучивших руководство по эксплуатации на расходомер и настоящий документ.

#### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- рабочая среда – вода, воздух;
- температура окружающего воздуха от +10 до +40 °С;
- температура измеряемой среды от +10 до +30 °С, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать 1 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 98 %;
- атмосферное давление от 86 кПа до 107 кПа.

5.2 Наличие свободного газа в жидкости не допускается.

5.3 Длина прямолинейного входного участка должна быть не менее 3 условных диаметров (3 Ду). Длина прямолинейного выходного участка должна быть не менее 1 Ду, в том числе до места монтажа преобразователя температуры не менее 3 Ду.

#### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и готовят к работе согласно руководству по эксплуатации поверяемого расходомера или поверяют на месте эксплуатации без демонтажа с помощью эталонного поверочного оборудования, отвечающего по точности требованиям п. 3.1.



6.2 Проводят проверку токового выхода. Для этого задают в соответствующем разделе меню диагностики не менее трёх из имеющихся токовых значений в произвольном порядке.

Расходомер считают выдержавшим проверку, если соответствующим образом изменяются значения тока, измеренные калибратором токовой петли.

Допускается проводить проверку только тех токовых выходов, которые используются при эксплуатации.

6.3 Проводят проверку частотного выхода. Для этого задают в соответствующем разделе меню диагностики не менее трёх из имеющихся значений частоты в произвольном порядке.

Расходомер считают выдержавшим проверку, если соответствующим образом изменяются значения частот, измеренных частотомером.

Допускается проводить проверку только тех частотных выходов, которые используются при эксплуатации.

Примечание: при выполнении операций поверки единицы измерений физических величин у поверочной установки, эталонов и у поверяемого расходомера должны быть одинаковы.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на расходомере четкие и соответствуют требованиям эксплуатационной документации.
- комплектность расходомера соответствует указанной в документации;
- соответствие исполнения расходомера его маркировке.

Расходомер, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

### 7.2 Проверка идентификационных данных ПО.

При запуске расходомера номера версий программного обеспечения должны:

- выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора `Diagnostics` → `Device info` → `Firmware version` (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения);
- отображаться в программном обеспечении в следующем разделе `Diagnostics` → `Device information` → `Firmware version` (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения).

Номера версий ПО также должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащие изменению.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие номера версии программного обеспечения (таблица 2):

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	HART	Modbus
Цифровые выходные сигналы		
Идентификационное наименование ПО	3KXF065133U0113	3KXF065275U0013
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.04.00	01.04.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

### 7.3 Проверка герметичности.

При первичной поверке проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя давления жидкости/воздуха 0,6 МПа. Необходимо проконтролировать отсутствие просачиваний жидкости/воздуха, запотевания сварных швов и снижения давления. Время выдержки под давлением не менее 15 минут.

Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не наблюдалось просачивания жидкости/воздуха, запотевания сварных швов и снижения давления.

### 7.4 Опробование.

Опробуют расходомер на поверочной установке путем увеличения/уменьшения расхода в пределах рабочего диапазона измерений.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода соответствующим образом изменяются показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера, контроллера, выходной измерительный сигнал/сигналы.

### 7.5 Определение метрологических характеристик.

Погрешность расходомера при измерении объема определяют сравнением измеренного объема жидкости, прошедшей через расходомер с показаниями поверочной установки в трёх точках, соответствующих следующим условиям:

$$Q_{y1} = Q_{\min}$$

$$Q_{y2} = Q_{\max};$$

$$Q_{\min} < Q_{y3} < Q_{\max}$$

где  $Q_{yi}$  – заданный объемный расход, воспроизводимый поверочной установкой,

$Q_{\min}$  – минимальный объемный расход расходомера, либо минимальный объемный расход, воспроизводимый установкой (в зависимости от того, что больше);

$Q_{\max}$  – максимальный объемный расход расходомера, либо максимальный объемный расход, воспроизводимый установкой (в зависимости от того, что меньше).



Число измерений в каждой точке не менее двух при допустимом отклонении объёмного расхода  $Q_v \pm 3\%$ .

При заданном расходе проводят выдачу дозы жидкости. При применении поверочных установок выдачу дозы проводят не менее 3 минут.

Относительную погрешность при измерении расхода в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{Q_{\text{расх}} - Q_y}{Q_y} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

$Q_y$  – расход, измеренный поверочной установкой,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$Q_{\text{расх}}$  – расход, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Примечание: значение точек первичной поверки может не совпадать со значением точек, по которым проводится периодическая поверка.

Относительную погрешность при измерении объема в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где

$V_y$  – объём жидкости, измеренный поверочной установкой,  $\text{м}^3$ ;

$V_p$  – объём жидкости, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера,  $\text{м}^3$ .

Расходомер считают прошедшим поверку, если значение его относительной погрешности при измерении объёмного расхода, объема в каждой точке при каждом измерении не превышает следующих значений, %:

- для модели расходомера FSV при измерении жидкости  $\pm 0,65$ , газа  $\pm 0,90$ ;
- для модели расходомера FSS при измерении жидкости  $\pm 0,50$ , газа  $\pm 0,50$ .

## 8 Оформление результатов поверки

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

8.2 Положительные результаты первичной поверки 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 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 № 1815.

8.4 При отрицательных результатах поверки выписывается "Извещение о непригодности к применению" в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815.

Начальник отдела 208 ФГУП  
"ВНИИМС"

Б.А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП  
"ВНИИМС"

В.И. Никитин

Представитель фирмы ООО  
"АВВ"

С.Г. Железняков

## Приложение А

## ПРОТОКОЛ поверки расходомера-счетчика вихревого

Серийный № \_\_\_\_\_

Диаметр условного прохода, мм \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Прибор принадлежит \_\_\_\_\_

Применяемый диапазон измерений расхода, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_

Относительная погрешность, % \_\_\_\_\_

## СРЕДСТВО ПОВЕРКИ

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

№ средства поверки \_\_\_\_\_

Верхний предел измерений \_\_\_\_\_

Относительная погрешность, % \_\_\_\_\_

Результаты поверки по пунктам методики:

- 7.1. Заключение по результатам внешнего осмотра \_\_\_\_\_
- 7.2. Заключение по проверке идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_
- 7.3. Проверка герметичности \_\_\_\_\_
- 7.4. Опробование \_\_\_\_\_
- 7.5. Относительная погрешность измерений  $\delta_v$  \_\_\_\_\_

№ изм.	Т [°C]	Время [с]	Показания установки		Показания расходомера		Отн. погрешность [%]	Допускаемая отн. погрешность [%]
			Расход, [м <sup>3</sup> /ч]	Vy [м <sup>3</sup> ]	Расход, [м <sup>3</sup> /ч]	Vy [м <sup>3</sup> ]		
1								
2								
3								

Заключение о пригодности: \_\_\_\_\_  
 годен (не годен)

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( )

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.