

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"  
(ФГУП "ВНИИМС")**



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

Н.В. Иванникова  
05 2020 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Расходомеры электромагнитные «MUT»**

**Методика поверки  
МП 208-015-2020**

г. Москва  
2020 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

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

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры электромагнитные «MUT» (далее – расходомеры) и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 1.  
Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.2	+	+
Проверка герметичности и прочности	6.3	+	+
Проверка сопротивления изоляции цепей питания расходомера	6.4	+	+
Опробование	6.5	+	+
Определение метрологических характеристик	6.6	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6.3	Средство измерений избыточного давления: диапазон измерений от 0 до 2 МПа, класс точности 1,5	Манометр показывающий ТМ серии 10 (регистрационный номер 25913-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
6.4	Средство измерений электрического сопротивления: диапазон измерений от 0,1 до 50 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: $\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ ом})$	Мультиметр цифровой Fluke 175 (регистрационный номер 27489-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
6.4 6.6	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 0 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm(0,01\% \text{ показания} + 2 \text{ мкА})$	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)



6.5 6.6	Установка поверочная 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, с диапазоном воспроизведения объемного расхода соответствующим диапазону измерений поверяемого расходомера, пределы допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 0,13\%$	Установка поверочная Эрмитаж (регистрационный номер 71416-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
------------	---	--

**Примечания:**

1. Допускается применение других аналогичных средств измерений, не приведенных в п. 2.1, но обеспечивающих определение метрологических характеристик расходомеров с требуемой точностью;
2. Все средства измерений должны быть поверены аккредитованными юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями и иметь действующие свидетельства о поверке.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на расходомеры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии;
- монтаж и демонтаж расходомеров должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 10)$  °С;
- температура поверочной среды  $(20 \pm 5)$  °С;
- длина прямолинейного участка трубопровода:
  - а) до расходомера не менее 10 Ду;
  - б) после расходомера не менее 5 Ду;

### **5 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ**

5.1 Подготавливают к работе поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.2 Перед началом поверки необходимо пропустить через расходомер поверочную жидкость на максимальном поверочном расходе в течении 5 минут для полного удаления воздуха из системы.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре расходомера проверяется:

- соответствие комплектности и маркировки расходомера требованиям описания типа и эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, индикатора.

Результаты поверки считаются положительными, если комплектность и маркировка соответствуют описанию типа поверяемого средства измерений и эксплуатационным документам, отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие чтению надписей, маркировки, индикатора.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) осуществляется путем считывания номера версии ПО с дисплея расходомера следующим образом:

- для преобразователя сигналов модификации МС608 необходимо выбирать следующие разделы на индикаторе: «menu» → «others» → «system info». На второй вкладке раздела «system info» номер версии ПО обозначен как «FW version»;

- для преобразователя сигналов модификации МС406 необходимо нажатием первой клавиши слева перейти в меню выбора разделов. Листая третьей и четвертой клавишами слева, найти раздел «22». Нажав вторую клавишу слева, на экране отобразится версия ПО.

Сверить данные на индикаторе с идентификационным номером ПО, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Номер версии (идентификационный номер) ПО для преобразователя сигналов модификации МС608, не ниже	3.64
Номер версии (идентификационный номер) ПО для преобразователя сигналов модификации МС406, не ниже	1.23

Результат поверки считается положительным, если номер версии ПО соответствует данным, указанным в таблице 3.

### 6.3 Проверка герметичности и прочности

Герметичность проверяют давлением, создаваемым в полости расходомера равным максимальному давлению измеряемой среды и выдерживанием в течении 15 минут.

Расходомер считается выдержавшим поверку, если течи и каплевыделения в местах соединения отсутствуют, падения давления не наблюдается.

### 6.4 Проверка сопротивления изоляции цепей питания расходомера

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера относительно корпуса проверить измерением сопротивления между корпусом и цепью питания.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если сопротивление изоляции цепей питания не менее 20 МОм.

### 6.5 Опробование

При опробовании определяют работоспособность расходомера. Устанавливают расходомер на поверочную установку согласно эксплуатационным документам на расходомер и поверочную установку. На поверочной установке пропускают жидкость через расходомер и следят за показаниями преобразователя сигналов. Затем производят увеличение или уменьшение расхода на поверочной установке.



Результаты поверки считаются положительными, если при увеличении или уменьшении расхода на поверочной установке показания преобразователя сигналов изменялись соответственно, отсутствовало каплевыделение или течь воды в местах соединения первичного преобразователя и поверочной установки.

## 6.6 Определение метрологических характеристик

6.6.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема.

Относительную погрешность расходомера при измерении объема и объемного расхода определяют сравнением измеренного объема (объемного расхода) жидкости, прошедшей через расходомер и поверочную установку на трех поверочных расходах:  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$ ,  $0,5 Q_{\max}$ , где  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  – минимальный и максимальный измеряемый расход жидкости для поверяемого расходомера соответственно.

Требуемую величину расхода устанавливают с допуском  $\pm 5\%$ .

Число измерений на каждом расходе не менее трех.

Для обеспечения требуемой точности при каждом измерении обеспечивают время измерения не менее 100 секунд и (или) набор не менее 10000 импульсов.

При невозможности воспроизведения на поверочной установке поверочного расхода равного  $0,5 Q_{\max}$ , допускается принять этот поверочный расход равным максимальному расходу поверочной установки.

6.6.2 Определение относительной погрешности при измерении объема по частотно-импульсному выходу.

Объем, измеренный расходомером, вычисляют по формуле:

$$V_p = P \cdot N \quad (1)$$

где  $P$  – цена импульса расходомера,  $\text{м}^3$ ;

$N$  – зафиксированное количество импульсов с поверяемого расходомера;

Относительную погрешность измерения объема  $\delta_V$ , %, определяют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_p - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где  $V_{\text{эт}}$  – значение объема, измеренное поверочной установкой,  $\text{м}^3$ ;

$V_p$  – значение объема, измеренное расходомером,  $\text{м}^3$ .

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его относительной погрешности при измерении объема на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности, указанной в описании типа.

При положительном результате поверки по измерению объема, расходомер признают годным для измерений объемного расхода.

6.6.3 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода по токовому выходу.

При каждом измерении фиксируют:

$V_{\text{эт}}$  – значение объема, измеренное поверочной установкой,  $\text{м}^3$ ;

$t_i$  – время измерения, с.

В течении времени  $t_i$  фиксируют не менее 10 значений показаний токового выхода расходомера  $I_{ij}$ , мА, через приблизительно равные промежутки времени не менее 10 секунд каждый.

Находят среднее значение тока  $I_i$  за время измерения по формуле:

$$I_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{ij} \quad (3)$$

где  $n$  – количество произведенных измерений тока.

Вычисляют средний объемный расход  $Q_i$  жидкости за время измерения по формуле:

$$Q_p = \frac{Q_{max}}{4 - 20} \cdot (I_i - 4) \quad (4)$$

где  $Q_{max}$  – сконфигурированное значение расхода жидкости, соответствующее выходному току 20 мА.

Вычисляют средний за время измерения расход по показаниям поверочной установки по формуле:

$$Q_{эт} = \frac{V_{эт}}{\tau_i} \quad (5)$$

Относительную погрешность при измерении объемного расхода вычисляют по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q_p - Q_{эт}}{Q_{эт}} \cdot 100 \quad (6)$$

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его относительной погрешности при измерении объемного расхода на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности, указанного в описании типа.

При положительном результате поверки по измерению объемного расхода, расходомер признают годным для измерений объема.

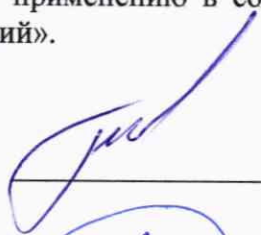
## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

7.2 При положительных результатах поверки расходомера оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующим «Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или делают соответствующую запись с нанесением знака поверки, заверяемой подписью поверителя в паспорте расходомера в разделе «Информация о поверке».

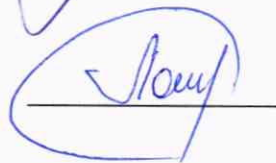
7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к эксплуатации не допускается и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с действующим «Порядком проведения поверки средств измерений».

Начальник отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин