

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии



А.Е. Коломин
« 04 » 03 2024 г.

ГСИ. Расходомеры перепада давления DF

**Методика поверки
МП 208-017-2024**

г. Москва
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры перепада давления DF (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода жидкостей и газов, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде или к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017, в соответствии с ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа, согласно Приказу Росстандарта от 11.05.2022 № 1133.

1.3 Поверку расходомеров после ремонта или замены преобразователя разности давлений измерительного PDS8, входящего в состав расходомера, проводят в объеме первичной поверки.

Примечание: при замене преобразователя разности давлений измерительного PDS8 делается отметка в паспорте расходомера.

1.4 Преобразователь разности давлений измерительный PDS8 рег. № 89144-23, входящий состав расходомера, поверяют отдельно с периодичностью и по методике поверки, установленной при утверждении его типа.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений объемного расхода.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да
Оформление результатов	Раздел 11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- температура окружающей среды от 21 до 25 °С;
- изменение температуры окружающей среды за время одного измерения не более 1 °С;
- температура поверочной среды от 15 до 25 °С;
- требования к прямым участкам трубопровода:
 - а) до расходомера не менее 10 DN;
 - б) после расходомера не менее 5 DN.

Примечание: в качестве поверочной среды используется вода или воздух, в зависимости от того, какая измеряемая среда используется на месте эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.2 10.1	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) жидкости 2 разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 в диапазоне расходов соответствующем диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера.	Установка поверочная Эрмитаж рег. 71416-18
7.1 10.1 10.2	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. 46434-11
8.2 10.2	Рабочий эталон единиц объемного расхода газа 1 разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 в диапазоне расходов соответствующем диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера	Установка поверочная УПГ рег. № 37319-10
10.1 10.2	Милиамперметр с диапазоном измерений силы тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm (0,0002I + 2 \text{ е.м.р})$;	Калибратор токовой петли Fluke 715. рег. № 29194-05

Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подключении расходомера к средствам измерений и вспомогательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый расходомер;
- расходомер не должен иметь механических повреждений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующая проведению поверки;
- серийный номер должен соответствовать записи в паспорте на расходомер;
- контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии;
- сужающие устройства первичного преобразователя расходомера не должна иметь загрязнений, отложений и коррозии.

Результат поверки считается положительным, если:

- внешний вид соответствует сведениям, приведенным в описании типа СИ и эксплуатационной документации на расходомер,
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- сужающие устройства первичного преобразователя расходомера не имеет загрязнений, отложений и коррозии;
- серийный номер расходомера и заводской номер преобразователя разности давлений измерительного PDS8 соответствует записи в паспорте на расходомер.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

8.1.1 Устанавливают расходомер на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией и требованиям к прямым участкам.

8.1.2 Первичный преобразователь расходомера модификации DFB монтируют в специально подготовленный участок трубопровода, согласно эксплуатационным документам, который далее устанавливается на рабочий стол поверочной установки. Внутренний диаметр специально подготовленного участка трубопровода от 100 до 300 мм.

8.1.2.1 Вторичный преобразователь перенастраивается в соответствии с характеристиками специально подготовленного участка трубопровода, и характеристиками измеряемой среды, используемой в поверочной установке, согласно эксплуатационным документам.

8.1.3 Проверяют наличие актуальных сведений о положительных результатах поверки преобразователя разности давлений измерительного PDS8, входящего в состав расходомера, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

8.1.4 Подготавливают средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;

8.1.5 Проверяют правильность монтажа электрических цепей и заземления расходомера, согласно эксплуатационным документам;

8.2. Проверяют наличие индикации расхода на расходомере путем увеличения или уменьшения расхода на поверочной установке.

8.3. При поверке с помощью воды, удаляют воздух из измерительной линии поверочной установки;

Результат поверки считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее вторичного преобразователя. В Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

имеются актуальные сведения о положительных результатах поверки преобразователя разности давлений измерительного PDS8, входящего в состав расходомера.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) необходимо подать электрическое питание на расходомер. Ввести пароль (01111) и далее выполнить действия согласно фотографиям ниже:

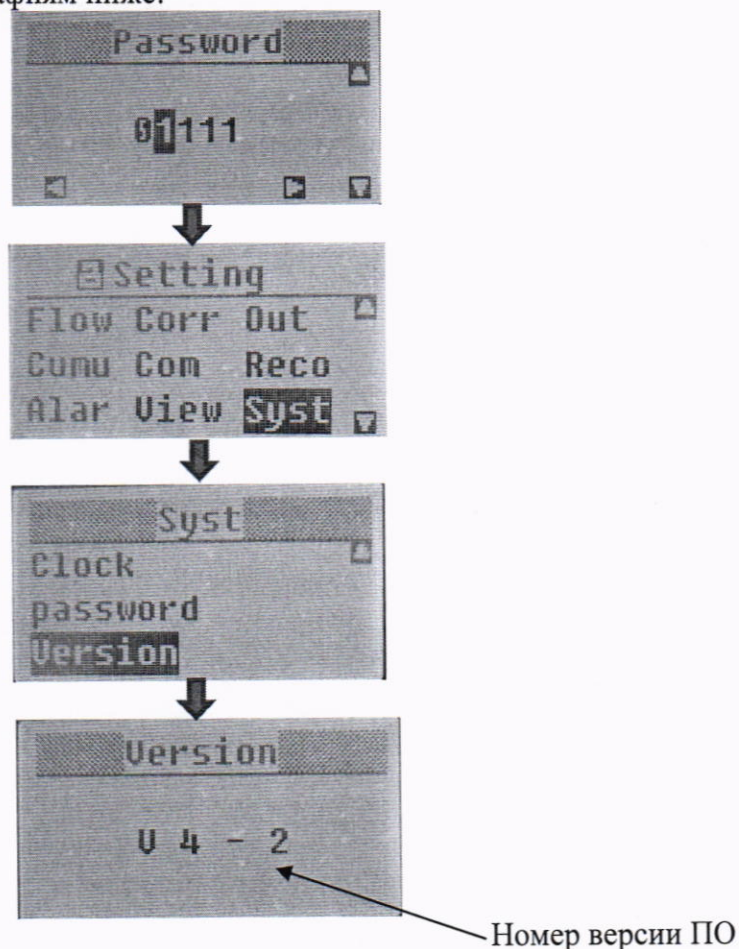


Рисунок 1 – Пример отображения данных ПО

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	V4-8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V4-X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

Результат поверки считается положительным, если номер версии (идентификационный номер) ПО, отображаемый на дисплее, соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости.

Примечание: данный пункт выполняется для расходомеров, используемых для измерения объемного расхода жидких сред.

Определение погрешности проводят при пяти задаваемых значениях объемного расхода, равномерно распределенных внутри диапазона измерений от Q_{\min} до Q_{\max} (Q_{\min} –

минимальный расход поверяемого расходомера, Q_{\max} – максимальный расход поверяемого расходомера, $\text{м}^3/\text{ч}$).

Время проведения каждого измерения не менее 120 секунд. Количество измерений в каждой точке расхода не менее двух.

Значение относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода жидкости $\delta Q_{\text{ж}}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta Q_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{жр}} - Q_{\text{жэт}}}{Q_{\text{жэт}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $Q_{\text{жр}}$ – объемный расход жидкости, измеренный расходомером, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 $Q_{\text{жэт}}$ – объемный расход жидкости, измеренный поверочной установкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Результат поверки считается положительным, если значение относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости в динамическом диапазоне 1:5 на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает $\pm 1\%$.

10.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа при рабочих условиях.

Примечание: данный пункт выполняется для расходомеров, используемых для измерения объемного расхода газовых сред.

Определение погрешности проводят при пяти задаваемых значениях объемного расхода, равномерно распределенных внутри допускаемого диапазона измерений от Q_{\min} до Q_{\max} .

Время проведения каждого измерения не менее 120 секунд. Количество измерений в каждой точке расхода не менее двух.

Значение относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода газа $\delta Q_{\text{г}}$, %, вычисляют по формуле:

$$\delta Q_{\text{г}} = \frac{Q_{\text{гр}} - Q_{\text{гэт}}}{Q_{\text{гэт}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $Q_{\text{гр}}$ – объемный расход газа, измеренный расходомером, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 $Q_{\text{гэт}}$ – объемный расход газа, измеренный поверочной установкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Результат поверки считается положительным, если значение относительной погрешности измерений объемного расхода газа при рабочих условиях в динамическом диапазоне 1:5 на каждом поверочном расходе при каждом измерении не превышает $\pm 1\%$.

Примечание: В случае, если при поверке используется аналоговый выход расходомера, то измеренный расход $Q_{\text{гр}}$ или $Q_{\text{жр}}$ вычисляется по формуле:

$$Q_{\text{гр(жр)}} = \frac{I_i - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) + Q_{\min} \quad (3)$$

где I_i – ток, измеренный контроллером установки за время проведения i -го измерения, мА;
 I_{\min} – минимальное значение установленного диапазона токового выхода, мА;
 I_{\max} – максимальное значение установленного диапазона токового выхода, мА;
 Q_{\max} – значение расхода, установленное для максимального значения токового выхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 Q_{\min} – значение расхода, установленное для минимального значения токового выхода, $\text{м}^3/\text{ч}$.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

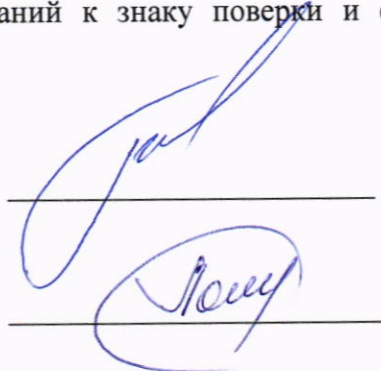
11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Two handwritten signatures in blue ink are positioned over two horizontal lines. The top signature is a large, stylized cursive script. The bottom signature is a smaller, more compact cursive script.

Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин