

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"
Н.В. Иванникова



12 01 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ PROMASS

Методика поверки

МП 15201-11
с изменением №2

МОСКВА

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры массовые Promass (далее расходомеры) фирмы Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария), при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок при выпуске из производства и после ремонта.

1.2 (Исключен, Изм. №2)

1.3 Интервал между поверками – не более 4 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

2.1.1 Внешний осмотр, п.7.1.

2.1.2 Проверка герметичности, п.7.2.

2.1.3 Опробование, п.7.3.

2.1.4 Определение метрологических характеристик расходомера, п.7.4.

2.2 При применении расходомера в составе систем измерений количества и показателей качества нефти, нефтепродуктов и жидких углеводородов на месте эксплуатации поверка может быть проведена согласно методикам "Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности. МИ 3151-2008", утвержденной ФГУП "ВНИИР" 03.10.2008 или "Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности. МИ 3272-2010", утвержденной ФГУП "ВНИИМС" 15.03.2010. В этом случае выполняются только те действия, которые предусмотрены в данных методиках.

2.2. (Введен дополнительно, изм. №2).

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

3.1.1 При операциях п.2.1.2 гидравлический пресс с контрольным манометром классом точности не более 0,4.

3.1.2 При определении метрологических характеристик, соотношение погрешностей проверяемого параметра поверяемого расходомера и поверочной установки не менее 3:1 и применяют следующие эталоны и вспомогательное оборудование:

- компакт-прувер типа SVP-2E, рабочий эталон единицы расхода 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде об обеспечении единства измерений 3.2.ВУЮ.0001.2015;

- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная, рабочий эталон единицы расхода 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде об обеспечении единства измерений 20054-12;

- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;

- 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 $\pm 0,05$ %;

- термометр лабораторный с ценой деления $0,1$ °С по ГОСТ 2405, и диапазоном измерений температуры соответствующим контрольным точкам;
- ареометр с диапазоном измерений плотности $500 \dots 2000$ кг/м³ по ГОСТ 18481-81 и погрешностями измерений $0,1$; $0,5$; 1 кг/м³;
- стандартные образцы вязкости жидкостей с диапазоном измерений вязкости $0,4 \dots 1100$ мПа·с по ГОСТ 8.025 и относительной погрешностью $\pm 1,5$ %;
- психрометр аспирационный для измерения влажности в диапазоне $30 \dots 90$ %.

3.2. В случае проведения поверки по МИ 3151-2008 и МИ 3272-2010 применяют средства поверки, указанные в данных методиках поверки.

3.3. При определении метрологических характеристик допускается соотношение погрешностей проверяемого параметра поверяемого расходомера и поверочной установки менее 3:1 при условиях поверки, указанных в пункте 7.4.2а.

3.4. Используемые эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке или сертификат калибровки.

3.5. Допускается применение аналогичных указанным в п.3.1.2. средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Раздел 3 (Измененная редакция, изм. №2).

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:

- поверочные среды - вода водопроводная, керосин, нефть, бензин, дизтопливо, минеральное масло и т.п.;
- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- температура измеряемой среды $15 \dots 25$ °С, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать $0,5$ °С;

- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

5.2. В случае проведения поверки по МИ 3151-2008 и МИ 3272-2010 соблюдают условия поверки, указанные в данных методиках поверки.

5.2. (Введен дополнительно, изм. №2).

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и подготавливают 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. 3.1.2.

6.2 Проводят проверку токового выхода. Для этого задают в ячейке "проверка токового выхода" ("simulation current") не менее трёх из имеющихся токовых значений в произвольном порядке.

Абсолютную погрешность Δ_i по токовому сигналу рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = |I_s| - |I_p|, \quad (1)$$

где

I_p - значение тока на выходе расходомера в мА;

I_s – проверочное значение тока в мА,

Расходомер считают выдержавшим проверку по токовому выходу, если значение погрешности не превышает значения допустимой абсолютной погрешности токового сигнала

$$|\Delta_i| \leq |\Delta' i|, \quad (2)$$

где значение допустимой абсолютной погрешности токового сигнала Δ'_i расходомера указано в руководстве по эксплуатации соответственно его исполнению.

6.3. Проводят проверку частотного выхода. Для этого задают в ячейке "проверка частотного сигнала" ("simulation frequency") не менее трёх из имеющихся значений частоты в произвольном порядке.

Расходомер считают выдержавшим проверку по частотному выходу, если значение частоты на выходе расходомера совпадает с заданным.

Примечания:

1) При выполнении операций поверки, единицы измерений физических величин у поверочной установки, эталонов и у поверяемого расходомера должны быть одинаковы;

2) При выполнении операций поверки допускается проводить определение метрологических характеристик согласно пункту 7.4 данной методики только тех каналов (масса и массовый расход, объем и объемный расход, плотность, вязкость, температура), которые используются при эксплуатации расходомера.

Раздел 6 (Измененная редакция, изм. №2).

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1 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.

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

7.2. Проверка герметичности.

7.2.1 Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расходомера давления не менее 0,5 МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

7.2.1 (Измененная редакция, изм. №2).

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

7.3. Опробование.

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

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

7.3.3 Проверка идентификационных данных ПО.

7.3.3.1 При запуске расходомера номера версий программного обеспечения должны:

- выводиться на экран преобразователя (для исполнений Promass 80) путем следующих команд в меню прибора Amplifier Version → Device Software (Версия усилителя → Версия программного обеспечения прибора);

- отображаться в программном обеспечении FieldCare или DeviceCare (для исполнений Promass 40/80) в следующем разделе Amplifier Version → Device Software (Версия усилителя → Версия программного обеспечения прибора);

- выводиться на экран преобразователя (для исполнений Promass 83/84) путем следующих команд в меню прибора Supervision → Version-Info → Device (Контроль → Информация о версии ПО → Прибор);

- отображаться в программном обеспечении FieldCare или DeviceCare (для исполнений Promass 83/84) в следующем разделе Supervision → Version-Info → Device (Контроль → Информация о версии ПО → Прибор);

- выводиться на экран преобразователя (для исполнений Promass 200/ТВ2) путем следующих команд в меню прибора Diagnostics → Device info → Firmware version (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения);

- отображаться в программном обеспечении FieldCare или DeviceCare (для исполнений Promass 200/ТВ2) в следующем разделе Diagnostics → Device information → Firm-

ware 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, в случае наличия дисплея у данного исполнения Promass.

7.3.3.2 Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие номера версии программного обеспечения:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Promass 40 Promass 80 Promass 83 Promass 84 Promass 200 Promass TB2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	для преобразователей: 40, 80, 83, 84 не ниже V3.0y.zz; для преобразователей: 200, TB2 не ниже V0x.0y.zz

7.3.3 (Введен дополнительно, изм. №2).

7.4. Определение метрологических характеристик

7.4.1 При использовании поверочной установки с соотношением погрешностей параметра поверяемого расходомера и эталонов не менее 3:1 выполняют следующие действия. Погрешность расходомера при измерении массы определяют сравнением значений массы, измеренной расходомером с показаниями поверочной проливной установки в двух точках, соответствующих $0,05Q_{\max}$, и $0,2...0,9 Q_{\max}$, где Q_{\max} – максимальный предел измерений расходомера (для $Dy > 80$ мм допускается $0,05Q_{\max}$, $0,1...0,3Q_{\max}$). Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного массового расхода Q_m от контрольных точек ± 3 %. На заданном массовом расходе Q_m проводят измерение массы жидкости M_y .

Относительную погрешность расходомера в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\delta_m = \frac{M_p - M_y}{M_y} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где

M_y - масса жидкости, измеренная установкой при установленном массовом расходе Q_m ;

M_p - масса жидкости, измеренная расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера в единицах измерений массы.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_m :

$$\delta'_m = \pm(0,05...0,5)\%, \quad (4)$$

где

$\pm(0,05...0,5) \%$ - значение погрешности при измерении массы, указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее расходомеру Promass E/I/F/A/H/S/P.

Расходомер Promass M считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_m , рассчитанного по формуле

$$\delta'_m = \pm(0,1;0,15)\% \pm \left(\frac{Z_s}{Q_m} \times 100\% \right), \quad (5)$$

где

$\pm(0,1;0,15) \%$ - значение погрешности при измерении массы, указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее исполнению расходомера;

Z_s – значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее его исполнению;

Q_m – значение массового расхода.

Т.е. выполняется условие - $|\delta_m| \leq |\delta'_m|$.

Примечание:

– при положительном результате поверки по измерению массы, расходомер признают годным для измерений массового расхода и массового дозирования;

– при использовании импульсного выхода пересчитывают измеренную расходомером массу по формуле

$$M_p = N_i \times q, \quad (6)$$

где

N_i - количество импульсов наработанных расходомером за время измерений массы;

q – цена импульса расходомера при измерении массы.

7.4.2 Погрешность расходомера при измерении объема определяют сравнением измеренного объема жидкости, прошедшей через расходомер с показаниями поверочной проливной установки в двух точках, соответствующих $0,05Q_{max}$, и $0,2...0,9 Q_{max}$, где Q_{max} – максимальный предел измерений расходомера (для $Du > 80$ мм допускается $0,05Q_{max}$, $0,1...0,3Q_{max}$). Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного объемного расхода Q_v от контрольных точек $\pm 3 \%$.

Относительную погрешность расходомера в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\delta_v = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где

V_y – объём жидкости, измеренный поверочной установкой;

V_p – объём жидкости, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении объема в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_v :

$$\delta'_v = \pm(0,1...0,5)\%, \quad (8)$$

где

$\pm(0,1...0,5) \%$ - значение погрешности при измерении объемного расхода, указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее расходомеру Promass E/I/F/A/H/S/P.

Расходомер Promass M считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении объема в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_v , рассчитанного по формуле

$$\delta'_v = \pm 0,25\% \pm \left(\frac{Z_s}{Q_v} \times 100\% \right), \quad (9)$$

где

Z_s – значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее его исполнению;

Q_v - значение объёмного расхода.

Т.е. выполняется условие - $|\delta_v| \leq |\delta'_v|$.

Примечание:

– при положительном результате поверки по измерению объема, расходомер признают годным для измерений объемного расхода и объемного дозирования.

7.4.2 (Измененная редакция, изм. №2).

7.4.2а При использовании поверочной установки с соотношением погрешностей параметра поверяемого расходомера и эталонов от 3:1 до 1:1 выполняют следующие действия:

- погрешность расходомера при измерении массы определяют сравнением значений массы, измеренных расходомером с показаниями поверочной установки не менее, чем трех точках $j \geq 3$, соответствующих $0,05Q_{\max}$, $0,2...0,5 Q_{\max}$ и $0,5...0,9 Q_{\max}$ где Q_{\max} – максимальный предел измерений расходомера (для $D_u > 80$ мм допускается $0,05Q_{\max}$, $0,1...0,2Q_{\max}$ и $0,2...0,3Q_{\max}$). Число измерений в каждой точке не менее пяти $i \geq 5$, при допустимом отклонении установленного массового расхода Q_m от контрольных точек $\pm 3 \%$. На заданном массовом расходе проводят измерение массы жидкости;

- среднее квадратичное отклонение (далее - СКО) результатов определений коэффициентов коррекции для точек расхода в рабочем диапазоне $S_{\text{диап}}^{MF}$, рассчитанное по формуле (10), не превышает $0,03 \%$

$$S_{\text{диап}}^{MF} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \left(\frac{MF_{ij} - \overline{MF}_j}{\overline{MF}_j} \right)^2}{\sum n_j - 1}} \cdot 100 \leq 0,03\%, \quad (10)$$

где Σn_j – суммарное количество измерений в рабочем диапазоне;

m – количество точек разбиения рабочего диапазона;

MF_{ij} – коэффициент коррекции измерений массы при i -м измерении в j -й точке расхода, рассчитанный по формуле (11);

\overline{MF}_j - среднее арифметическое значение коэффициента коррекции в j -й точке расхода, вычисленное по формуле (12)

$$MF_{ij} = \frac{M_{ij}^{ps}}{M_{ij}^{мас}}, \quad (11)$$

где M_{ij}^{ps} - значение массы рабочей жидкости для i -го измерения в j -й точке, полученное в результате измерений рабочего эталона;

M_{ij}^{mac} - значение массы рабочей жидкости для i -го измерения в j -й точке, полученное в результате измерений поверяемым расходомером;

$$\overline{MF}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} MF_{ij}}{n_j}. \quad (12)$$

Относительную погрешность расходомера в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{M_{ij}^{mac} - M_{ij}^{ps}}{M_{ij}^{ps}} \cdot 100\%, \quad (13)$$

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_{ij} :

$$\delta'_{ij} = \pm(0,05...0,5)\%, \quad (14)$$

где

$\pm(0,05...0,5)\%$ - значение погрешности при измерении массы, указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее расходомеру Promass E/I/F/A/H/S/P.

Расходомер Promass M считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_{ij} , рассчитанного по формуле

$$\delta'_{ij} = \pm(0,1;0,15)\% \pm \left(\frac{Zs}{Q_{ij}} \times 100\% \right), \quad (15)$$

где

$\pm(0,1;0,15)\%$ - значение погрешности при измерении массы, указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее исполнению расходомера;

Zs – значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации и соответствующее его исполнению;

Q_{ij} – значение массового расхода.

Т.е. выполняется условие - $|\delta_{ij}| \leq |\delta'_{ij}|$.

Примечание:

– при положительном результате поверки по измерению массы, расходомер признают годным для измерений массового расхода и массового дозирования;

– при использовании импульсного выхода пересчитывают измеренную расходомером массу по формуле

$$M_{ij}^{mac} = N_{ij} \times q, \quad (16)$$

где

N_{ij} - количество импульсов наработанных расходомером за время измерений массы;

q – цена импульса расходомера при измерении массы.

– при использовании поверочной установки с соотношением погрешностей параметра поверяемого расходомера и эталонов менее 3:1 и поверке расходомера по объему выполняют действия, аналогичные пункту 7.4.2а. При этом, при расчете относительной погрешности по формуле (13) вместо величин M_{ij}^{ps} и M_{ij}^{mac} используют V_{ij}^{ps} и V_{ij}^{mac} ,

где V_{ij}^{ps} - значение объема рабочей жидкости для i -го измерения в j -й точке, полученное в результате измерений рабочего эталона;

V_{ij}^{mac} - значение объема рабочей жидкости для i -го измерения в j -й точке, полученное в результате измерений поверяемым расходомером;

– при положительном результате поверки по измерению объема, расходомер признают годным для измерений объемного расхода и объемного дозирования.

7.4.2а (Введен дополнительно, изм. №2).

7.4.3 Абсолютную погрешность расходомера при измерении плотности определяют сравнением по показаниям дисплея, монитора компьютера, контроллера с показаниями ареометра в рабочем диапазоне измерений плотности. Для этого берут пробу поверочной среды на выходном участке трубопровода, заливают в сосуд с ареометром и определяют её плотность. Число измерений не менее двух.

Абсолютную погрешность измерений плотности Δ_n в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\Delta_n = \rho_p - \rho_d, \quad (17)$$

где

ρ_p – значение плотности, измеренное расходомером;

$\rho_d = \frac{\rho_0}{1 + \alpha(t - t_0)}$ – значение плотности, измеренное ареометром при температуре

процесса t , ρ_0 – плотность жидкости при $t_0 = 20$ °С, α - коэффициент объемного расширения жидкости, $1/^\circ\text{C}$.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений плотности Δ_n в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допустимой абсолютной погрешности измерений плотности, указанного в руководстве по эксплуатации и соответствующее его исполнению ($\pm 0,5 \dots \pm 20$) кг/м³.

Примечание. Операция поверки расходомера по плотности может быть проведена как на поверочной установке, так и без демонтажа на месте эксплуатации.

7.4.4 Абсолютную погрешность расходомера при измерении вязкости определяют сравнением по показаниям дисплея, монитора компьютера, контроллера со значениями вязкости стандартных образцов вязкости жидкостей в рабочем диапазоне измерений вязкости. Для этого берут стандартный образец вязкости жидкости и заполняют данной средой полость расходомера, после чего проводят измерения вязкости стандартного образца при помощи расходомера. Число измерений не менее двух.

Относительную погрешность измерений плотности Δ_η в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\Delta_\eta = \eta_p - \eta_d, \quad (18)$$

где

η_p – значение вязкости, измеренное расходомером;

η_0 – значение вязкости стандартного образца вязкости жидкости при температуре процесса $t_0 = 20$ °С.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение относительной погрешности измерений вязкости Δ_η в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допустимой относительной погрешности расходомера при измерении вязкости η ньютоновской жидкости, рассчитанной по формуле

$$\pm(5+0,5/\eta), \quad (19)$$

где

η – значение вязкости, измеренное расходомером.

Примечание. Операция поверки расходомера по вязкости может быть проведена как на поверочной установке, так и без демонтажа на месте эксплуатации.

7.4.5 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями эталонного термометра в рабочем диапазоне измерений температуры. Для этого рядом с местом установки расходомера в поверочную среду погружают термометр и проводят не менее двух измерений температуры.

Абсолютную погрешность измерений температуры Δ_t в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = t_p - t_T, \quad (20)$$

где

t_p – значение температуры измеренное расходомером;

t_T – значение температуры измеренное термометром.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений температуры Δ_t в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допустимой абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры, рассчитанной по формуле

$$\Delta_t \leq \pm 0,5 \pm 0,005 t_T, \quad (21)$$

где

t_T – значение температуры измеренное термометром, в °С.

Т.е. выполняется условие - $|\Delta_t| \leq |\Delta'_t|$.

Примечание. Операция поверки расходомера по температуре может быть проведена как на поверочной установке, так и без демонтажа на месте эксплуатации.

7.5. При положительных результатах поверки на жидкой среде расходомер признают годным к измерениям на газовых рабочих средах с метрологическими характеристиками, указанными в руководстве по эксплуатации соответственно исполнению расходомера. По окончании поверки проводят перенастройку прибора, в соответствии с параметрами настройки, указанными в руководстве по эксплуатации.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколами по формам, приведенным в приложении А.

При поверке согласно п.2.2. данной методики оформление результатов поверки проводится в соответствии с указаниями, изложенными в соответствующей методике (МИ 3151-2008 или МИ 3272-2010).

8.2 При положительных результатах первичной поверки знак поверки наносится в раздел паспорта "Сведения о первичной поверке" в соответствии с требованиями, изложенными в Приказе Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

8.3 При положительных результатах периодической поверки в соответствии с требованиями, изложенными в Приказе Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815, наносят знак поверки в раздел паспорта "Заметки по эксплуатации и хранению" или выдают свидетельство о поверке.

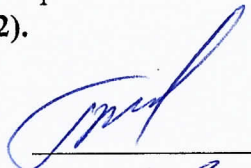
В свидетельстве о поверке делают ссылку на документ, на основании которого выполнена поверка:

- на данную методику, если поверка проводилась без использования методик, упомянутых в пункте 2.2 данной методики;
- на МИ 3151-2008 или МИ 3272-2010, указанные в пункте 2.2 данной методики, если поверка проходила с использованием этих методик.

8.4 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815

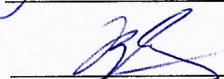
Раздел 8. (Измененная редакция, изм. №2).

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



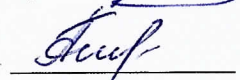
Б. А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"



В. И. Никитин

Представитель фирмы ООО "Эндресс+Хаузер"



А.С. Гончаренко

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____.

Серийный номер _____

Ду, мм _____

Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч _____

Результаты поверки

6.1 Заключение по подготовке к поверке _____

7.1 Заключение по внешнему осмотру _____

7.2 Заключение по проверке герметичности _____

7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.1 Определение погрешности измерений массового расхода δ_m

Массовый расход, [т/ч]	Измерение	Показания расходомера по измеренной массе M_p , [т]	Показания поверочной установки M_v , [т]	Значение относительной погрешности δ_m , [%]	Значение допускаемой погрешности рассчитанной по формуле δ'_m , [%]
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____.

Серийный номер _____

Диу, мм _____

Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч _____

Результаты поверки

6.1 Заключение по подготовке к поверке _____

7.1 Заключение по внешнему осмотру _____

7.2 Заключение по проверке герметичности _____

7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.2 Определение погрешности измерений объемного расхода δ_v , [%]

Объемный расход, $[м^3/ч]$	Измерение	Показания расходомера по измеренному объему V_p , $[м^3]$	Показания поверочной установки по измеренному объему V_{ys} , $[м^3]$	Значение относительной погрешности δ_v , [%]	Значение допускаемой погрешности рассчитанной по формуле δ'_v , [%]
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____.

Серийный номер _____

Ду, мм _____

Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч _____

Результаты поверки

6.1 Заключение по подготовке к поверке _____

7.1 Заключение по внешнему осмотру _____

7.2 Заключение по проверке герметичности _____

7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.2а Определение погрешности измерений массового расхода δ_{ij} .

Массовый расход, [т/ч]	Изменение	Показания расходомера по измеренной массе $M^{масс}_{ij}$, [т]	Показания поверочной установки $M^{пэ}_{ij}$, [т]	Средне квадратичное отклонение $S^{MF}_{диан}$, [%]	Значение относительной погрешности δ_{ij} , [%]	Значение допускаемой погрешности рассчитанной по формуле δ'_{ij} , [%]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	...					
	...					
	...					
	...					
	...					

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

(Введен дополнительно, изм. №2).

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____

Серийный номер _____

Ду, мм _____

Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч _____

Результаты поверки

6.1 Заключение по подготовке к поверке _____

7.1 Заключение по внешнему осмотру _____

7.2 Заключение по проверке герметичности _____

7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.2а Определение погрешности измерений объемного расхода δ_{ij} .

Массо- ходь, [т/ч]	Изме- рение	Показания расходомера по измеренному объему V^{mass}_{ij} , [т]	Показания поверочной установки V^{po}_{ij} , [т]	Среднее квадратичное отклонение S^{MF} диап., [%]	Значение относитель- ной погрешности δ_{ij} , [%]	Значение допускаемой погрешности рассчиты- ваемой по формуле δ'_{ij} , [%]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	...					
	...					
	...					
	..					
	...					

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

(Введен дополнительно, изм. №2).

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____.

Серийный номер _____

Ду, мм _____

Поверяемый параметр _____

Результаты поверки

6.1 Заключение по подготовке к поверке _____

7.1 Заключение по внешнему осмотру _____

7.2 Заключение по проверке герметичности _____

7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений плотности Δ_p , [кг/дм³]

Измерение	Значение плотности измеренное расходомером ρ_p , [кг/дм ³]	Значение плотности измеренное ареометром ρ_d , [кг/дм ³]	Абсолютная погрешность Δ_p , [кг/дм ³]
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____.

Серийный номер _____
 Ду, мм _____
 Поверяемый параметр _____

Результаты поверки

- 6.1** Заключение по подготовке к поверке _____
7.1 Заключение по внешнему осмотру _____
7.2 Заключение по проверке герметичности _____
7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений вязкости $\Delta\eta$, [мПа·с]

Измерение	Значение вязкости измеренное расходомером η_p , [мПа·с]	Значение вязкости стандартных образцов жидкости η_d , [мПа·с]	Абсолютная погрешность $\Delta\eta$, [мПа·с]
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

(Введен дополнительно, изм. №2).

ПРОТОКОЛ поверки расходомера массового Promass _____

Серийный номер _____
 Ду, мм _____
 Серийный номер _____

Результаты поверки

- 6.1** Заключение по подготовке к поверке _____
7.1 Заключение по внешнему осмотру _____
7.2 Заключение по проверке герметичности _____
7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры Δ_t [°C]

Измерение	Значение температуры, измеренное расходомером t_p , [°C]	Значение температуры, измеренное термометром t_t , [°C]	Абсолютная погрешность Δ_t , [°C]	Значение допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанной по формуле Δ'_t , [°C]
1	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "