

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.В. Иванникова

01 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
СЧЁТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ МЛ

Методика поверки
МП 208-001-2019

МОСКВА
2019

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на счётчики-расходомеры массовые МЛ (далее - счётчики) производства ОАО «Промприбор» (Россия), при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает методы и средства их первичной поверки (при выпуске из производства и после ремонта) и периодической поверки.

1.2 Первичная поверка выполняется на предприятии-изготовителе: ОАО «Промприбор» (Россия, г. Ливны, Орловской обл.).

1.3 Интервал между поверками - не более 4 лет.

1.4 При проведении поверки на месте эксплуатации допускается проводить поверку по МИ 3151-2008 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности".

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1;
- проверка герметичности, п.7.2;
- опробование, п.7.3;
- определение метрологических характеристик счётчика, п.7.4.

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается до устранения причин отрицательных результатов.

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

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

3.1.1 При операции по п.7.2 гидравлический пресс с контрольным манометром классом точности не более 0,4.

3.1.2 При определении метрологических характеристик применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- вторичный эталон единицы массы и объема жидкости в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 часть 2 (установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000), вместимостью 2000 дм³, диапазон измерений от 0 до 2000 кг, погрешность при измерении массы $\pm 0,04$ %, при измерении объема $\pm 0,05$ %;

- термометр лабораторный электронный с ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 2405, и диапазоном измерений температуры соответствующим контрольным точкам при выполнении операции п.7.4.4;

- анализатор плотности жидкостей DMA 4100M, диапазон измерений от 0 до 2 г/см³, погрешность $\pm 0,0001$ г/см³;

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

- частотомер электронно-счётный ЧЗ-63 с диапазоном измерения частот импульсных сигналов от 10 Гц до 10 МГц;
- миллиамперметр постоянного тока для измерений в диапазонах от 0/4 до 20 мА с погрешностью $\pm 0,05$ %;
- термогигрометр для измерения влажности в диапазоне от 30 до 90 %;
- персональный компьютер с установленной сервисной программой для настройки счётчиков "Монитор МЛ ПРОМПРИБОР" (далее – ПО "Монитор МЛ ПРОМ-ПРИБОР").

3.1.3 При проведении поверки по МИ 3151-2008 применяют средства поверки, указанные в данной методике поверки.

3.2 Используемые эталоны должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или сертификат калибровки.

3.3 Допускается использовать другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого счётчика 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 счётчика, 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 счётчик 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 $+20 \pm 5$ °С;
- температура рабочей среды $+20 \pm 5$ °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа.

5.2 При отклонении условий от вышеуказанных, значение величины допускаемой погрешности определяют с учётом условий поверки.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверяемый счётчик подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

6.2 Проводят проверку токового выхода. К нему подключают источник питания последовательно с миллиамперметром. Напряжение питания устанавливают в диапазоне от 12 до 30 В. В ПО "Монитор МЛ ПРОМПРИБОР" в ячейке "Тестовый ток на токовом выходе" задают не менее трёх проверочных токовых значений в произвольном порядке, при этом значение тока на токовом выходе измеряют с помощью миллиамперметра.

Отклонение Δi по токовому сигналу рассчитывают по формуле

$$\Delta i = |I_s| - |I_p| \quad (1)$$

где

I_p – значение тока на выходе счётчика, мА;

I_s – проверочное значение тока, мА.

Счётчик считают выдержавшим проверку по токовому выходу, если отклонение не превышает ± 5 мкА.

6.3 Проводят проверку импульсного выхода. Для этого в ПО "Монитор МЛ ПРОМПРИБОР" в ячейке "Тестовая частота на имп. выходе" задают не менее трёх проверочных значений частоты в произвольном порядке, при этом значение частоты на импульсном выходе измеряют с помощью частотомера.

Счётчик считают выдержавшим проверку по частотному выходу, если отклонение не превышает ± 1 Гц.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- соответствие комплектности счётчика его технической документации;
- соответствие маркировки счётчика требованиям эксплуатационной документации.

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

7.2 Проверка герметичности.

7.2.1 Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя счётчика испытательного давления, соответствующего значению верхнего предела давления среды, указанного в эксплуатационной документации. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

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

7.3 Опробование.

7.3.1 Опробуют счётчик 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 счётчика, на мониторе компьютера, контроллера, выходной измерительный сигнал/сигналы.

7.4 Определение метрологических характеристик.

7.4.1 Относительную погрешность счётчика при измерении массы определяют в соответствии с пунктами 7.4.1.1 и 7.4.1.2 в зависимости от наличия соответствующего эталона для поверки.

Минимальная масса рабочей жидкости, проходящей через счётчик при каждом измерении, указана в таблице 1, или должен обеспечиваться набор не менее 10000 импульсов по импульсному выходу.

Таблица 1 – Минимальная масса рабочей жидкости, проходящей через счётчик при каждом измерении, в зависимости от расхода.

Условный проход счётчика	Минимальная масса рабочей жидкости, проходящей через счётчик при каждом измерении, кг	
	от G_{min} до $0,25 \cdot G_{max}$	от $0,25 \cdot G_{max}$ до G_{max}
Ду100	700	1400
Ду80	350	1000
Ду50	150	350
Ду25	35	70
Ду15	10	30

7.4.1.1 При использовании УПМ погрешность счётчика при измерении массы определяют сравнением значений массы, измеренной счётчиком, с показаниями УПМ в трёх точках, соответствующих Q_{min} , $(0,1 \dots 0,3) \cdot Q_{max}$ и $(0,6 \dots 1,0) \cdot Q_{max}$, где Q_{min} и Q_{max} – минимальный и максимальный предел измерений счётчика, т/ч. Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного массового расхода от контрольных точек $\pm 5\%$.

Допускается проводить поверку только в том диапазоне расходов, в котором счётчик работает на месте эксплуатации в трёх точках, соответствующих $Q_{min}^э$, $0,5 \cdot (Q_{min}^э + Q_{max}^э)$ и $Q_{max}^э$, где $Q_{min}^э$ и $Q_{max}^э$ – минимальный и максимальный пределы измерений счётчика на месте эксплуатации, т/ч. При этом в протоколе поверки должна быть сделана соответствующая запись.

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

$$\delta_m = \frac{\Delta_m}{M_{УПМ} \cdot \Pi} \cdot 100\% \quad (2)$$

где

Δ_m – абсолютная погрешность для каждого измерения массы рабочей жидкости, прошедшей через счётчик, кг, которая определяется по формуле

$$\Delta_m = M_c - M_{УПМ} \cdot \Pi \quad (3)$$

M_c – масса жидкости, измеренная счётчиком, кг;

$M_{УПМ}$ – масса жидкости, измеренная поверочной установкой при установленном массовом расходе, кг;

Π – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе, который определяется по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{рж}}{\rho_{мг}} \cdot \left(\frac{\rho_{мг} - \rho_{в}}{\rho_{рж} - \rho_{в}} \right) \quad (4)$$

где

$\rho_{рж}$ – плотность рабочей жидкости, кг/м³;

$\rho_{\text{мг}}$ – плотность материала гирь для поверки весов, ($\rho_{\text{мг}} = 8000 \text{ кг/м}^3$);

$\rho_{\text{в}}$ – плотность воздуха ($\rho_{\text{в}} = 1,204 \text{ кг/м}^3$ при $+20 \text{ }^\circ\text{C}$).

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

– в диапазоне расходов от Q_{min} до Q_{max} :

$$\delta_M \leq \pm 0,15 \% \quad (5)$$

– в диапазоне расходов $(0,2 \dots 1,0) \cdot Q_{\text{max}}$:

$$\delta_M \leq \pm 0,12 \% \quad (6)$$

Примечания:

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

– при использовании импульсного выхода рассчитывают измеренную счётчиком массу по формуле

$$M_C = N \cdot q_M \quad (7)$$

где

N – количество импульсов, выданных счётчиком за время измерений массы, имп;

q_M – цена импульса счётчика при измерении массы, кг/имп.

7.4.1.2 Относительную погрешность счётчика при измерении массы объемными установками определяют сравнением значений массы, измеренной счётчиком, с рассчитанной исходя из измеренных значений объема и плотности на поверочной установке. Массу, измеренную поверочной установкой, вычисляют по формуле

$$M_y = V_y \cdot \rho_A \quad (8)$$

где

V_y – объем жидкости, измеренный поверочной установкой при установленном объёмном расходе, м^3 ;

ρ_A – плотность жидкости, кг/м^3 , измеренная автоматическим плотномером–рабочим эталоном плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 и погрешностью измерений не более $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$. Значения измеренной плотности должны быть приведены к рабочим условиям поверочной жидкости, протекающей через счётчик, с учетом коэффициентов объёмного расширения и сжимаемости для данного типа поверочной жидкости.

Измерения проводят в трех точках при тех же расходах, как в п.7.4.1.1. Число измерений в каждой точке не менее трёх, при допустимом отклонении установленного массового расхода от контрольных точек $\pm 5 \%$.

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

$$\delta_M = \frac{M_C - M_y}{M_y} \cdot 100 \% \quad (9)$$

где

M_C – масса жидкости, измеренная счётчиком, кг;

M_y – масса жидкости, измеренная поверочной установкой при установленном массовом расходе, кг.

Счётчик считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении массы в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности, указанной в формулах (5) или (6) настоящей методики.

Примечания:

- при положительном результате поверки по измерению массы, расходомер признают годным для измерений массового расхода;
- при использовании импульсного выхода пересчитывают измеренную счётчиком массу по формуле (7).

7.4.2 Погрешность счётчика при измерении объёма определяют сравнением измеренного объёма жидкости, прошедшей через счётчик, с показаниями УПМ в трёх точках при тех же расходах, как в п.7.4.1. Число измерений в каждой точке не менее двух.

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

$$\delta_V = \left[\frac{\Delta_V}{V_{\text{УПМ}} + \Delta V_{\text{УПМ}}} + \beta_{\text{рж}} \cdot (t_{\text{УПМ}} - t_C) \right] \cdot 100\% \quad (10)$$

где

Δ_V – абсолютная погрешность для каждого измерения объёма рабочей жидкости, прошедшей через счётчик, л, которая определяется по формуле

$$\Delta_V = V_C - (V_{\text{УПМ}} + \Delta V_{\text{УПМ}}) \quad (11)$$

V_C – объём рабочей жидкости, измеренный счётчиком, л;

$V_{\text{УПМ}}$ – объём рабочей жидкости, измеренный УПМ, л;

$\Delta V_{\text{УПМ}}$ – температурная поправка УПМ, учитывающая изменение объёма УПМ, указана в эксплуатационной документации на УПМ, л;

$t_{\text{УПМ}}$ – температура рабочей жидкости, измеренная УПМ, °С;

t_C – температура рабочей жидкости при прохождении через счётчик, °С;

$\beta_{\text{рж}}$ – коэффициент объёмного расширения поверочной жидкости, 1/°С. Значения $\beta_{\text{рж}}$ в зависимости от заданной плотности приведены в Р50.2.076-2010.

Счётчик считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении объёма в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности:

- в диапазоне расходов от Q_{min} до Q_{max}

$$\delta_V \leq \pm 0,2 \% \quad (12)$$

- в диапазоне расходов $(0,2 \dots 1,0) \cdot Q_{\text{max}}$

$$\delta_V \leq \pm 0,15 \% \quad (13)$$

Примечания:

– при положительном результате поверки по измерению объёма, счётчик признают годным для измерений объёмного расхода.

– при использовании импульсного выхода рассчитывают измеренный счётчиком объём по формуле

$$V_C = N \times q_V \quad (14)$$

где

N – количество импульсов, выданных счётчиком за время измерений объёма, имп;

q_V – цена импульса счётчика при измерении объёма, м³/имп.

7.4.3 Абсолютную погрешность счётчика при измерении плотности определяют сравнением плотности жидкости, измеренной счётчиком, с показаниями анализатора плотности в рабочем диапазоне измерений плотности.

Для этого счётчик заполняют водой и выдерживают в помещении до уравнивания температуры рабочей среды и температуры окружающего воздуха с допускаемой разницей $\pm 1,0$ °С, но не менее 1 часа. Затем дважды в течение 3 минут измеряют плотность с помощью счётчика и анализатора плотности. При этом измерение плотности с помощью анализатора плотности выполняют при температуре рабочей среды, зарегистрированной по показаниям счётчика в момент измерения плотности счётчиком.

Аналогично проводят испытания с заполнением счётчика керосином. Допускается вместо керосина использовать другую близкую по плотности жидкость.

Абсолютную погрешность измерений плотности для каждой жидкости при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\Delta\rho = \rho_C - \rho_A \quad (15)$$

где

ρ_C – значение плотности, измеренное счётчиком, кг/м³;

ρ_A – значение плотности, кг/м³, измеренное анализатором плотности, приведённое по температуре к условиям измерений поверяемого счётчика по формуле, соответствующей характеристикам рабочей жидкости.

Счётчик считают выдержавшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений плотности в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности

$$|\Delta\rho| \leq 0,5 \text{ кг/м}^3 \quad (16)$$

Примечания:

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

– На месте эксплуатации допускается проводить поверку только на одной рабочей жидкости. Для этого берут пробу рабочей жидкости на выходном участке трубопровода в сосуд, определяют её плотность анализатором плотности при температуре рабочей жидкости, зарегистрированной по показаниям счётчика в момент измерения плотности счётчиком, сравнивают показания с счётчиком. Число измерений не менее двух.

7.4.4 Абсолютную погрешность счётчика при измерении температуры определяют сравнением температуры, измеренной счётчиком, с показаниями эталонного термометра в рабочем диапазоне измерений температуры.

Испытания проводят в камере холода при температуре -30^{+10} °С и в камере тепла при температуре $+40 \pm 5$ °С.

Счётчик помещают в камеру холода, доводят температуру воздуха до заданной, выдерживают счётчик не менее 2 часов, проводят двукратное измерение температуры с помощью счётчика и эталонного термометра, сравнивают их показания.

Аналогично проводят испытания в камере тепла.

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

$$\Delta t = t_C - t_T \quad (17)$$

где

t_C – значение температуры, измеренное счётчиком, °С;

t_T – значение температуры, измеренное термометром, °С.

Счётчик считают выдержавшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений температуры в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

$$|\Delta t| \leq \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (18)$$

Примечания:

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

– На месте эксплуатации допускается проводить поверку только в одной температурной точке. Для этого рядом с местом установки счётчика в рабочую среду погружают термометр, с помощью этого термометра определяют температуру рабочей жидкости, сравнивают с показаниями счётчика. Число измерений не менее двух.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по формам, указанным в приложении А.

При поверке согласно п.1.4 данной методики оформление результатов поверки проводится в соответствии с указаниями, изложенными в методике МИ 3151-2008.

8.2 Положительные результаты первичной 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 от 02 июля 2015 г. №1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

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

– на данную методику, если поверка проводилась без использования методики, упомянутой в п.1.4 данной методики;

– на МИ 3151-2008, указанной в п.1.4 данной методики, если поверка проходила с использованием этой методики.

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 от 02 июля 2015 г. №1815.

8.4 При отрицательных результатах поверки выписывают «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

8.5 При проведении поверки отдельных измерительных каналов в свидетельстве о поверке указывают информацию об объеме проведенной поверки.

Начальник отдела 208
ФГУП "ВНИИМС"

Б.А. Иполитов

Начальник сектора
отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"

В.И. Никитин

Директор ХП "Массомер"
ОАО "Промприбор"

И.Н. Комаров

ПРОТОКОЛ поверки Счётчика-расходомера массового МЛ-_____ (обозначение)

Серийный номер _____
 Условный проход, мм _____
 Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч от _____ до _____
 Рабочая жидкость _____

Условия проведения поверки:

температура воздуха, °С _____
 атмосферное давление, кПа _____
 относительная влажность воздуха, % _____

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 _____

Средства поверки: _____

7.4.1 Определение погрешности измерений массы, δ_M

Массовый расход, т/ч	Измерение	Масса, измеренная счётчиком, M_C , кг	Масса, измеренная УПМ, M_U , кг	Плотность рабочей жидкости, $\rho_{рж}$, кг/м ³	Коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе, П	Значение относительной погрешности, δ_M , %	Значение допускаемой погрешности при измерении массы, %
	1						
	2						
	1						
	2						
	1						
	2						

Заключение о пригодности счётчика: _____

Поверитель: _____ (_____) “ _____ ”
 (подпись) (расшифровка) (дата поверки)

ПРОТОКОЛ поверки Счётчика-расходомера массового МЛ-_____ (обозначение)

Серийный номер _____
 Условный проход, мм _____
 Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч от _____ до _____
 Рабочая жидкость _____

Условия проведения поверки:
 температура воздуха, °С _____
 атмосферное давление, кПа _____
 относительная влажность воздуха, % _____

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 _____

Средства поверки: _____

7.4.2 Определение погрешности измерений объёма, δ_V

Массовый расход, т/ч	Измерение	Объём, измеренный счётчиком, V_C , л	Объём, измеренный УПМ, V_U , л	Температура, измеренная счётчиком, t_C , °С	Температура, измеренная УПМ, t_U , °С	Температурная поправка УПМ, ΔV_U , л	Коэффициент объёмного расширения рабочей жидкости, β , 1/°С	Значение абсолютной погрешности, Δ , л	Значение относительной погрешности, δ_V , %	Значение допускаемой погрешности при измерении объёма, %
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									

Заключение о пригодности счётчика: _____

Поверитель: _____ (_____) “ _____ ”
 (подпись) (расшифровка) (дата поверки)

ПРОТОКОЛ поверки Счётчика-расходомера массового МЛ-_____ (обозначение)

Серийный номер _____
 Условный проход, мм _____
 Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч от _____ до _____
 Рабочая жидкость _____

Условия проведения поверки:

температура воздуха, °С _____
 атмосферное давление, кПа _____
 относительная влажность воздуха, % _____

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 _____

Средства поверки: _____

7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений плотности $\Delta\rho$, кг/м³

Измерение	Значение плотности, измеренное счётчиком, ρ_C , кг/м ³	Значение плотности, измеренное анализатором плотности ρ_A , кг/м ³	Абсолютная погрешность $\Delta\rho$, кг/м ³	Допускаемая абсолютная погрешность, кг/м ³
1				
2				

Заключение о пригодности счётчика: _____

Поверитель: _____ (_____) “ _____ ”
 (подпись) (расшифровка) (дата поверки)

ПРОТОКОЛ поверки Счётчика-расходомера массового МЛ-_____ (обозначение)

Серийный номер _____
 Условный проход, мм _____
 Применяемый диапазон измерений по расходу, т/ч от _____ до _____
 Рабочая жидкость _____

Условия проведения поверки:
 температура воздуха, °С _____
 атмосферное давление, кПа _____
 относительная влажность воздуха, % _____

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 _____

Средства поверки: _____ _____ _____ _____ _____

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры Δt , °С

Измерение	Значение температуры, измеренное счётчиком, t_p , °С	Значение температуры, измеренное эталонным термометром, t_T , °С	Абсолютная погрешность Δt , °С	Допускаемая абсолютная погрешность, °С
1				
2				

Заключение о пригодности счётчика: _____

Поверитель: _____ (_____) “ _____ ” _____
 (подпись) (расшифровка) (дата поверки)