

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

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин
« 15 » 02 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа ротационные «ОМЕГА»

**Методика поверки
МП 208-010-2022**

г. Москва
2022 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.....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	9
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на счетчики газа ротационные ОМЕГА (далее по тексту - счетчики), предназначены для измерения объема природного газа, в системах газоснабжения низкого давления (до 0,005 МПа) и среднего давления (до 0,3 МПа), и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость счетчиков к Государственному первичному эталону единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017, в соответствии с ГПС для средств измерения объемного и массового расхода газов, согласно Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого счетчика используется прямой метод измерений объема.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

2.2 При отрицательных результатах любой операции при поверке какого-либо счетчика поверку этого счетчика прекращают, счетчик направляют в ремонт, после чего он может быть представлен к повторной поверке.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка герметичности	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции электрических цепей	8.3	Да	Да
Проверка прочности изоляции электрических цепей	8.4	Да	Да
Опробование	8.5	Да	Да
Проверка порога чувствительности	9.1	Да	Нет
Определение относительной погрешности	9.2	Да	Да
Определение средней потери давления при максимальном объемном расходе	9.3	Да	Да

Примечание 1. Поверку по 8.3 проводят только для счетчиков с импульсным выходом.

Примечание 2. Поверку по 8.4 проводят только для счетчиков с импульсным выходом и только при выпуске из производства.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- температура рабочей среды и окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- изменение температуры рабочей среды в эталонном средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика, за время одного измерения не должно превышать 0,5 °С;
- разница температур рабочей среды в эталонном средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика за время одного измерения не должна превышать 1,0 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.);

- рабочей средой является воздух;
- отсутствие вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу счетчиков.

Примечание 1. При поверке на установке с образцовым счетчиком газа за температуру в образцовом счетчике газа принимается температура окружающей среды.

Примечание 2. При групповой поверке за температуру на выходе поверяемого счетчика, принимается температура, измеренная в любом месте трубопровода на выходе последнего счетчика.

Примечание 3. Избыточное давление рабочей среды под колоколом установки колокольного типа или разрежение рабочей среды в установке с образцовым счетчиком газа должны превышать суммарные потери давления в поверяемых счетчиках и газодинамические потери по тракту пневматической системы, которая состоит из образцового средства измерений и поверяемых счетчиков.

Примечание 4. При всех операциях поверки счетчики поверяются без комплекта монтажных частей.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений (СИ), знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и СИ, изучивший настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике безопасности на предприятиях (организациях), проводящих поверку счетчиков

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

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
6.5, 6.6,	Установка поверочная применяемая в качестве рабочего эталона 1-го разряда, в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2825. Диапазон расхода от 0,04 до 25,0 м ³ /ч. Соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей поверочной установки и поверяемых счетчиков при заданных значениях объемных расходов должно быть не более 1/2,5	Установка поверочная, СПУ-3М, (СПУ-3М-25) рег. № 65287-16
6.2	Стенд для проверки герметичности. Избыточное давление до 450 кПа, пределы допускаемой погрешности измерения давления $\pm 1,0\%$	Стенд контроля герметичности, «ПУМ-МТИф/МТИф»
6.6.3	Манометр водяной U-образный. Диапазон измерений ± 65 мм рт. ст. цена деления 1 мм.	Мановакуумметры двухтрубные, рег. № 71162-18
6.4.1	Средство измерений времени: Длительность полного оборота секундной стрелки 60 с, цена деления 0,2 с.	Секундомеры механические СОПр и СОСпр, рег. № 11519-11

6.3	Средство измерений электрического сопротивления изоляции электрических цепей Напряжение до 500 В, погрешность $\pm 15\%$	Мегаомметры стрелочные ПрофКиП ЭСО202, ПрофКиП М4100 рег. № 80018-20
6.4	Универсальная пробойная установка, Напряжение (0-10) кВ,	Установки высоковольтные измерительные ПрофКиП УПУ-10М рег. № 58589-14
Раздел 4	Прибор комбинированный (термогигрометр), диапазон измерения температуры окружающего воздуха от -20 до +40 °С, допускаемая абсолютная погрешность не более $\pm 0,5$ °С, диапазон измерения относительной влажности воздуха от 15 до 95%, допускаемая абсолютная погрешность не более $\pm 3\%$, диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 110 кПа, допускаемая абсолютная погрешность не более $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр, ИВА-6, (ИВА-6Н-Д), рег. № 46434-11. Измеритель влажности и температуры, ИВТМ-7, (ИВТМ-7 М 1), рег. № 71394-18
6.6.1.2	Ротаметры. Диапазон измерения объемного расхода газа от 0,008 до 0,16 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 4,0\%$	Расходомеры газа тепловые MASS-VIEW рег. № 55174-13
6.6.2.6	Средство измерений температуры. Диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1°С.	Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410, рег. № 68355-17

Примечания:

1. Допускается применение других аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, не приведенных в разделе 5, но обеспечивающих определение метрологических характеристик счетчиков с требуемой точностью;
2. Все средства измерений должны быть поверены, эталоны аттестованы.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать требования безопасности, действующие на предприятиях (организациях), проводящих поверку счетчиков, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на счетчики и средства поверки.

6.2 Общие требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-91.

6.3 К проведению поверки счетчиков допускаются поверители, прошедшие инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике на предприятиях (организациях), проводящих поверку счетчиков.

6.4 Перед проведением поверки счетчики, которые находились в эксплуатации, необходимо продуть воздухом при расходе от $Q_{\text{ном}}$ (номинального) до Q_{max} (максимального) до полного очищения их измерительных камер от остатков природного газа.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие счетчиков следующим требованиям:
- комплектность и маркировка согласно эксплуатационной документации на счетчик;
 - отсутствие видимых повреждений и дефектов, препятствующих работе счетчиков.
- Примечание. Комплектность счетчиков проверяют только при выпуске их из производства.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Счетчики необходимо выдержать в помещении, в котором будет проводиться их поверка, не менее 5 часов при температуре (20 ± 5) °С. За время выдержки счетчиков

температура окружающей среды помещения может измениться не более чем на 2 °С за 5 часов и не более чем на 0,5 °С за один час.

Перед проведением поверки средства поверки и счетчики должны быть подготовлены к работе согласно требованиям эксплуатационных документов, которые на них распространяются.

8.2 Проверка герметичности.

8.2.1 Проверку герметичности счетчиков проводят воздухом на стенде для проверки герметичности, строго соблюдая соответствующие нормы и правила техники безопасности и контролируя величину давления в счетчиках манометром класса точности не хуже 1,0. При этом счетчики должны находиться в надежном укрытии, гарантирующем безопасность персонала. Выходное отверстие счетчиков герметично закрывают заглушкой, а входное отверстие соединяют с источником давления. В измерительную камеру счетчиков постепенно подают воздух с избыточным давлением, превышающим в 1,5 раза максимальное рабочее давление (P_{\max}) поверяемого счетчика, после чего перекрывают линию, соединяющую счетчики с источником давления.

Счетчики считают герметичными, если через 1 минуту после перекрытия линии в течение последующих 2 минут падение избыточного давления в счетчиках не наблюдается.

8.2.2 Для счетчиков со степенью защиты не ниже «IP67» разрешается проводить проверку герметичности счетчиков в резервуаре с водой при воздействии на них внутреннего избыточного давления 1,5 P_{\max} . В этом случае контроль герметичности счетчиков проводят по отсутствию выходящих из них воздушных пузырьков.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции электрических цепей.

8.3.1 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей счетчиков измеряют мегаомметром с напряжением постоянного тока 100 В, которое прикладывают между корпусом счетчика и выводами вилки импульсного выхода счетчика. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, считывают через 1 минуту после приложения напряжения к электрическим цепям, которые поддавались испытанию.

Результаты испытания считают положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 1 МОм.

8.4 Проверка прочности изоляции электрических цепей

8.4.1 Проверку прочности изоляции электрических цепей счетчиков проводят на пробойной установке мощностью не менее 0,1 кВА.

Испытательное напряжение прикладывают между корпусом счетчика и выводами вилки импульсного выхода счетчика и плавно повышают от нуля до 500 В в течение 30 секунд. Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением 500 В в течение 1 минуты, а затем напряжение плавно уменьшают до нуля, после чего пробойную установку выключают.

Результаты проверки считают положительными, если во время проверки не произошло пробоя изоляции.

8.5 Опробование.

8.5.1 Опробуют счетчик на поверочной установке. Устанавливают счётчик в рабочем положении на поверочной установке с соблюдением требований, изложенных в эксплуатационной документации на счетчики. Выходные разъёмы счетчиков, имеющих импульсный выходной сигнал, присоединяют к системе сбора и обработки информации поверочной установки.

Герметичность поверочной установки (вместе с присоединёнными к ней счетчиками) проверяют в соответствии с методикой, описанной в эксплуатационной документации на установку.

8.5.2 Через счетчики в течение 3 минут пропускают воздух при значении объемного расхода в диапазоне от $Q_{\text{ном}}$ до Q_{max} .

Результаты опробования счетчиков считают положительными, если их работа устойчивая, без посторонних шумов, которые могут быть вызваны задеванием ротора за ротор, стенку или корпус, показания отсчетных устройств счетчиков возрастают и наблюдаются импульсные выходные сигналы, поступающие от счетчиков с импульсным выходом.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка порога чувствительности.

9.1.1 Перед проверкой порога чувствительности через счетчики необходимо пропустить воздух при объемном расходе от $Q_{ном}$ до Q_{max} в течении не менее 3 минут, после чего следует выдержать счетчики без пропуска воздуха в течении 5 минут.

Примечание. Если проверка порога чувствительности производится не позже, чем через 5 минут после окончания проверки опробования счетчиков (8.5.2), повторный пропуск воздуха через счетчики не проводят.

9.1.2 Проверку порога чувствительности счетчиков проводят при значении объемного расхода Q_{start} , указанного на лицевой стороне отчетного устройства счетчика.

Значение Q_{start} контролируют с помощью ротаметра.

9.2 Определение относительной погрешности.

9.2.1 Определение относительной погрешности счетчиков проводят на поверочной установке в соответствии со схемами, приведенными в ГОСТ 8.324-2002.

9.2.2 Относительную погрешность определяют при следующих значениях объемных расходов: Q_{max} ; $0,2 Q_{max}$; Q_{min} .

Задаваемые значения объемных расходов не должны отклоняться от номинальных значений на:

- минус $0,05Q$ - для значения объемного расхода $Q = Q_{max}$;
- $\pm 0,05Q$ - для значения объемного расхода $Q = 0,2Q_{max}$;
- плюс $0,05Q$ - для значения объемного расхода $Q = 0,2Q_{min}$;

9.2.3 При поверке производят по одному измерению при каждом заданном номинальном значении объемного расхода.

9.2.4 В случае возникновения в процессе поверки сбоев, нарушений в работе средств поверки или других отрицательных факторов, не предусмотренных этой инструкцией, измерение необходимо повторить.

9.2.5 Перед проведением измерений через счетчики необходимо пропустить при расходе от $Q_{ном}$ до Q_{max} воздух объемом не менее трехкратного контрольного объема, пропускаемого через счетчики при определении относительной погрешности.

Значение контрольного объема, пропускаемого через счетчики при определении относительной погрешности, определяется по разрешающей способности отчетного устройства поверяемого счетчика и должно соответствовать требованиям, указанным в эксплуатационной документации на образцовую поверочную установку.

9.2.6 Относительную погрешность счетчиков (δ) в процентах вычисляют по формуле

$$\delta = \left[\frac{V}{V_0} \times \frac{P}{P_0} \times \frac{T_0}{T} - 1 \right] \times 100, \quad (1)$$

где V - объем рабочей среды по показаниям поверяемого счетчика, m^3 ;

V_0 - контрольный объем рабочей среды по показаниям образцового средства измерений, m^3 ;

P_0 - абсолютное давление рабочей среды в образцовом средстве измерений или на его входе, кПа;

P - абсолютное давление рабочей среды на входе поверяемого счетчика, кПа;

T_0 - абсолютная температура рабочей среды в образцовом средстве измерений, К;

T - абсолютная температура рабочей среды на выходе поверяемого счетчика, К.

При проведении поверки счетчиков с импульсным выходным сигналом с помощью образцового средства измерений с автоматизированной системой сбора и обработки информации объем V вычисляют по формуле

$$V=K \cdot m \quad (2)$$

где K - количество импульсов, поступивших от генератора импульсов счетчика;
 m - значение импульса генератора счетчика, m^3 ;

Допускается осуществлять поверку счетчиков с механическим отсчетным устройством с помощью преобразователя оборотов (датчика ДИБ), установленного в непосредственной близости от гребня одного из роторов счетчика. В этом случае объем V вычисляют по формуле:

$$V = \frac{k}{2 \cdot i} \quad (3)$$

где K - количество импульсов, поступивших от преобразователя (датчика ДИБ);
 i - передаточное отношение, обозначенное на циферблате отсчетного устройства счетчика, $1/m^3$.

Значение абсолютного давления в образцовом средстве измерений (или на его входе) и на входе поверяемого счетчика вычисляют по формулам:

$$P_0 = P_6 + P_0', \quad (4)$$

$$P = P_6 + P', \quad (5)$$

где P_6 - атмосферное давление, кПа;

P_0' - избыточное давление (разрежение) рабочей среды в образцовом средстве измерений, кПа;

P' - избыточное давление (разрежение) рабочей среды на входе поверяемого счетчика, кПа.

Значение величины разрежения рабочей среды в формулах (4) и (5) следует подставлять со знаком "минус".

Если вход образцового средства измерений непосредственно соединён с атмосферой, то значение $P_0' = 0$.

В качестве значения P_6 допускается принимать постоянное значение атмосферного давления, усредненное для данной местности.

9.2.7 Результаты проверки считают положительными, если при протекании через счетчики воздуха:

-показания отсчетного устройства счетчиков увеличиваются и (для счетчиков с импульсным выходом) регистрируются выходные сигналы, количество которых (K) должно соответствовать формуле

$$\frac{V}{m} - 1 \leq K \leq \frac{V}{m}; \quad (6)$$

Примечание. Нормированные пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при выпуске из производства и в процессе эксплуатации (в %) указаны в паспорте поверяемого счетчика.

9.3 Определение средней потери давления при максимальном объемном расходе.

9.3.1 Определение средней потери давления на счетчиках при максимальном объемном расходе проводят при наличии в нем фильтра с применением водяного U-образного манометра (или датчика разности давления), который подсоединяют на расстоянии не более одного номинального диаметра до и после счетчика.

Отсчет величины средней потери давления проводят по шкале водяного манометра. Средняя потеря давления на счетчике определяется как среднее арифметическое значение наибольшего и наименьшего значений потери давления из нескольких показаний манометра, при протекании через счетчик воздуха при одном и том же значении объемного расхода

Допускается определение средней потери давления совмещать с операцией определения относительной погрешности по 9.2.

9.4 При проведении первичной поверки (при выпуске из производства) допускается выборочная поверка. К счётчикам применим общий уровень контроля II при использовании AQL 1 % по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

Каждая партия должна состоять из единиц продукции одного вида, класса, типоразмера и состава, изготовленных в один и тот же период времени.

Выбор единиц продукции для составления выборки проводят с помощью отбора простой случайной выборки после того, как все единицы продукции сформированы в партию.

Простой случайный отбор выборки - отбор выборки из выборочных единиц (одна из конкретных единиц, на которые разделена партия) отобранной из партии таким образом, что все возможные комбинации выборочных единиц имеют одинаковую вероятность быть отобранными.

Объёмы партий и выборки, а также соответствующее им допустимое количество счётчиков, не прошедших поверку, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Объём партии	Объём выборки	Приёмочное число	Браковочное число
51-90	13	0	1
91-150	20	0	1
151-280	32	0	1
281-500	50	1	2
501-1200	80	2	3
1201-3200	125	3	4
3201-10000	200	5	6

Если число счётчиков из объёма выборки, не прошедших поверку менее приемочного числа или равно ему, то всю партию признают пригодной к применению.

Если число счётчиков из объёма выборки, не прошедших поверку, превышает браковочное число или равно ему, то бракуется вся партия.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты проверки порога чувствительности считаются положительными, если при указанном объемном расходе поверяемые счетчики производят отсчет объема пропущенного воздуха.

10.2 Результаты определения относительной погрешности считаются положительными, если относительная погрешность (δ) при всех объемных расходах не превышает соответствующих нормированных пределов, установленных для счетчиков, выпускаемых из производства (при их первичной поверке) или находящихся в эксплуатации (при их периодической поверке).

10.3 Результаты определения средней потери давления считаются положительными, если средняя потеря давления не превышает нормируемого значения, указанного в эксплуатационной документации на счетчики.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

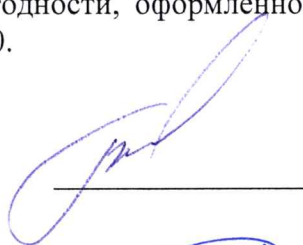
11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

11.3 При положительных результатах поверки счетчики 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, или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в РЭ счетчика в разделе «Сведения о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки, счетчик 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.

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер
отдела 208 ФГБУ «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин