

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 16 » 05 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые OPTISONIC**

Методика поверки

МП 208-024-2022

г. Москва  
2022 г.

**Содержание**

Таблица 1

п/п	Наименование	стр.
1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки	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	5
8	Подготовка к поверке и опробование	5
9	Проверка программного обеспечения	7
10	Определение метрологических характеристик	7
11	Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9
12	Оформление результатов поверки	10
13	Приложение А	11
14	Приложение Б	12
15	Приложение В	13
16	Приложение Г	15
17	Приложение Д	16

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры-счётчики газа ультразвуковые OPTISONIC (далее расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному эталону единицы объёмного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017, в соответствии с ГПС для средств измерения объёмного и массового расхода газов, согласно Приказу Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133.

1.3 Поверка может проводиться в лабораторных условиях или на месте эксплуатации.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого расходомера:

- при поверке на поверочной установке используется прямой метод измерений объема или объёмного расхода;

- при имитационной поверке используется метод сличения текущих электрических параметров расходомера, измеренных эталонными средствами измерений, со значениями, установленными для данного расходомера.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки расходомеров должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки расходомера должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- температура окружающей среды при поверке имитационным методом без снятия расходомера с линии от минус 20 до плюс 40  $^\circ\text{C}$ ;
- изменение температуры окружающей среды во время поверки не более 2  $^\circ\text{C}$ ;
- подготавливают к работе поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;

рекомендуемая длина прямого участка до расходомера 20DN, после расходомера 3DN (при поверке на расходомерной установке). Если поверка проводится на поверочной установке, в качестве рабочей (поверочной) среды, использующей воздух, забираемый из помещения, где проходит поверка, и воздух из помещения поступает непосредственно в прямой участок



перед расходомером, то допускается применение прямого участка перед расходомером не менее 10 DN.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй.

Поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – 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
10.1	Установка поверочная в качестве рабочего эталона 1-го разряда, в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2825. Диапазон расхода в соответствии с диапазоном измерений при поверке расходомера.	Установка поверочная расходомерная УПРСГ (регистрационный номер 54253-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
10.2	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 0 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,05$ мА	Мультиметр цифровой 34401А (регистрационный номер 54848-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
10.2	Средство измерений частоты импульсных сигналов и счета импульсов: диапазон от 100 до 10 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ %	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (регистрационный номер 9084-90 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8, 10.1, 10.2	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,	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер 53505-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)



	допускаемая абсолютная погрешность не более $\pm 0,5$ кПа	
9, 10.2	Программное обеспечение KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool, установленное на компьютере. Актуальную версию можно загрузить с сайта <a href="http://ru.krohne.com">http://ru.krohne.com</a> , вкладка "Документация и ПО", раздел «Программное обеспечение»	

5.2 Допускается использовать другие эталоны и средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

5.3. Эталоны и средства поверки должны быть поверены, данные о поверке должны отображаться в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано, остальное оборудование – проверено.

5.4. Допускается проводить периодическую поверку в сокращенном диапазоне расходов на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена, в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на расходомеры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- монтаж и демонтаж расходомеров должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре расходомера проверяют:

- соответствие комплектности расходомера требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, информации на дисплее.

При выявлении видимых дефектов принимают решение по устранению выявленных дефектов до проведения поверки или принятия решений по проведению дальнейшей поверки.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 **Внимание!** Перед началом поверки на поверочной установке необходимо убедиться, что установка способна обеспечить давление в полости расходомера не ниже значения, указанного в Приложении 3 Руководства по эксплуатации или паспорта поверяемого расходомера.

*Примечание: Допускается проводить поверку расходомеров при меньшем давлении для всех исполнений расходомера, при условии, что значение "SN Ratio UP"/ "SN Ratio DOWN" не менее 25 дБ, а значение параметра "Gain" не превышает 96 дБ (процедура определения данных параметров см. п. 10.2.8).*



расходомера. Результат опробования считают положительным, если при увеличении (уменьшении) расхода, соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, или на мониторе компьютера, или контроллера, или преобразующем устройстве: счетчик импульсов, или частотомер, или мультиметр цифровой.

8.1.2. При имитационной поверке опробование проводится путем включения или отключения электропитания и проверки возможности (в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомеры и Дополнительном руководстве на преобразователь сигналов) переключения на дисплее расходомера с одного пункта меню на другой. Результат опробования считают положительным, если при включении/выключении электропитания дисплей преобразователя сигналов включается/выключается, при переключении с одного меню на другое, данные на дисплее изменяются.

8.2. При поверке на поверочной установке необходимо выполнить следующие действия:

Так как, расходомеры настроены на работу со средой и в условиях по месту эксплуатации, то, до начала проведения поверки, необходимо произвести настройки преобразователя сигналов на условия поверки. Для этого необходимо внести изменения в меню преобразователя сигналов. Описание и порядок работы с меню преобразователя сигналов, приведены в Руководстве по эксплуатации на расходомеры и Дополнительном руководстве на преобразователь сигналов.

Внимание! После окончания поверки, необходимо восстановить значения всех измененных настроек.

Перед началом работ выполнить сохранение текущей конфигурации настроек расходомера с использованием подменю С5.6.2 (С6.3.1)<sup>1</sup> «Сохранить настройки» в «Резервная копия 1» или «Резервная копия 2».

**Примечание:**

*После выполнения операции, выйти в режим измерения с сохранением.*

Для настройки на условия поверки необходимо внести изменения в следующие пункты меню преобразователя сигналов:

- в пункте меню С1.3.2 (С1.1) «Направление потока» выбрать – «прямое направление», при этом расходомер должен быть установлен в измерительную линию установки таким образом, чтобы направление потока поверочной среды совпадало с направлением стрелки на первичном преобразователе;

- в пункте меню С1.3.3 (С1.2.2) «Постоянная времени» установить минимально возможное значение;

- в пункте меню С1.3.4 (С1.2.3) «Отсечка малых расходов» установить минимально возможное значение. В меню С1.2.1 (С1.16.2) «Калибровка нуля» расходомера выбирают вариант калибровки - «автоматически». После окончания процедуры калибровки выйти в режим измерения с сохранением изменений.

Если, в пункте меню С1.9.1 (С1.6.1) «Линеаризация» установлено значение «вкл», то в пункте меню С1.9.2 (С1.6.2) «Динамическая вязкость», необходимо внести значение динамической вязкости поверочной среды при условиях проведения поверки.

В пункте меню С1.15 (С1.12) «Плотность», необходимо внести значение плотности поверочной среды при условиях проведения поверки.

В пункте меню С1.11 (С1.8) «Коррекция Р и Т» выбрать вариант – «нет», если установлены другие виды коррекции.

В подменю С5.7.2 (С6.5.2 (Временной интервал объем. расх.) и С6.5.3 (Объемный расход единицы измерения объемного расхода привести в соответствие с настройками поверочной установки (например, «м<sup>3</sup>/ч»).

<sup>1</sup> далее по тексту в скобках указан пункт меню для преобразователя сигналов с наименованием программного обеспечения СG46. Допускается отличие нумерации пунктов меню в зависимости от версии программного обеспечения. Для точного значения смотреть Дополнительное руководство на преобразователь сигналов



Внести изменения в пункты меню C2.x (C2.5.x), относящихся к поверки выходных сигналов, задействованным в процессе поверки (например, частотного выхода) и пункты меню, относящиеся к настройке отображения на дисплее C5.3.x (C5.6).

Необходимо настроить параметры:

- постоянная времени - минимально возможное значение;
- отсечка малых расходов - минимально возможное значение;
- измеряемый параметр – объемный расход;
- значение шкалы  $Q_{шк}$  – значение при поверке в соответствии с паспортными данными.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО). Для этого, согласно Руководству по эксплуатации, необходимо войти в меню В3.3 (В5.5) расходомера и считать номер версии.

Также считать номер версии ПО можно дистанционно с помощью программы KROHNE Monitoring tool.

Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 10.1 Поверка на поверочной установке

10.1.1 Поверку проводят методом сличения объема (или объемного расхода) поверочной среды, прошедшего через поверяемый расходомер  $V(Q)$ , и объема (или объемного расхода) полученного на установке  $V_0(Q_0)$  на расходах по трём точкам: в точке диапазона, соответствующего объемному расходу от  $Q_{min}$  до  $0,3Q_{max}$ ; от  $0,4Q_{max}$  до  $0,6Q_{max}$ ; от  $0,7Q_{max}$  до  $Q_{max}$

где

$Q_{min}$  - минимальное значение рабочего диапазона расходомера, в зависимости от поверочной среды,

$Q_{max}$  - максимальное значение рабочего диапазона расходомера в зависимости от поверочной среды.

$Q_{min}$  и  $Q_{max}$  указаны в паспорте на расходомер, в разделе «Диапазон расхода при поверке» (дополнительно значения максимального расхода при поверке указаны в Приложение Д методики поверки).

10.1.2 Допускается проводить поверку в диапазоне значений расхода от  $Q_{наим}$  до  $Q_{наиб}$ , соответствующих минимальному и максимальному значениям расхода поверочной установки если  $Q_{min}$  или  $Q_{max}$  находятся вне значений диапазона расходов, воспроизводимых поверочной установкой.

10.1.3 Допускается проводить поверку в большем количестве точек, по согласованию с Заказчиком.

10.1.4 Время измерения должно быть не менее 30 секунд или до достижения не менее 2000 импульсов. Величину расхода устанавливают с допуском  $\pm 5\%$ .

10.1.5 Для каждого значения расхода проводят не менее трех измерений с последующим усреднением значений.

**Внимание!** По окончании работ выполнить восстановление конфигурации настроек расходомера с использованием подменю C5.6.3 (C6.3.2) «Загрузить настройки» из «Резервная копия 1» или «Резервная копия 2».

#### **Примечание:**

*После выполнения операции, выйти в режим измерения с сохранением.*



## 10.2 Поверка имитационным методом

10.2.1 Имитационная поверка может проводиться по месту эксплуатации расходомера без демонтажа с измерительной линии или в лаборатории с демонтажем с измерительной линии.

10.2.2 Определение метрологических характеристик без демонтажа расходомера может быть применено только в том случае, если отрезок трубопровода с вмонтированным расходомером, может быть полностью перекрыт, заполнен рабочей или поверочной средой под рабочим давлением, в измерительном корпусе полностью отсутствует движение газа. При использовании расходомера на паре или низкотемпературных газах после перекрытия линии имеющийся газ необходимо стравить и закачать воздух, азот или природный газ.

10.2.3 При проведении поверки без демонтажа расходомера в условиях эксплуатации необходимо убедиться в том, что условия окружающей среды соответствуют требованиям Руководств по эксплуатации всех СИ, используемым при поверке. Расходомер и трубная обвязка не должны подвергаться воздействию осадков, источников тепла и т.п., так как это может вызвать образование конвекционных потоков внутри расходомера.

10.2.4 При проведении поверки с демонтажем с измерительной линии расходомер не должен подвергаться воздействию источников тепла, т.к. это может вызвать внутри него конвекционные потоки. Расходомер выдерживается в лабораторных условиях не менее 24 часов при стабильной температуре окружающей среды.

10.2.5 При поверке без демонтажа в полости расходомера необходимо обеспечить рабочее давление, при котором эксплуатируется расходомер В случае поверки с демонтажем с измерительной линии, а также при поверке без демонтажа с закачкой воздуха, азота или природного газа, необходимо обеспечить давление в соответствии с Приложением 3 Руководства по эксплуатации.

10.2.6 Проверка режима "нулевого расхода".

Войти в режим измерений скорости потока, согласно "Руководству по эксплуатации". На дисплее преобразователя сигналов расходомера индицируется измеренное значение скорости потока значение которого не должно превышать 0,03 м/с.

10.2.7 Проверка качества ультразвукового сигнала.

После проверки "Нулевого расхода" подключают к прибору, с помощью USB-кабеля, персональный компьютер (далее – PC) с программным обеспечением KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool и на экран PC выводят окно диагностики расходомера в соответствии с Приложением В.

На диаграмме проверяют следующие значения параметров:

- значения параметров «Transit time UP"/"Transit time DOWN»;
- значения параметров «SN Ratio UP"/ "SN Ratio DOWN»;
- значение параметра «Gain».

10.2.8 Проведение проверки выходных сигналов преобразователя сигналов (при наличии).

*Примечание:*

*При наличии токовых выходов проверка токовых сигналов обязательна при проведении поверки по п. 10.2. При проведении поверки по п. 10.1 проверка выходных сигналов может быть выполнена по требованию заказчика.*

Подключение выходных сигналов проводится согласно Руководству по эксплуатации.

10.2.8.1 Проверка точности формирования выходного токового сигнала (при наличии).

К соответствующим выходным клеммам (токового выхода 4...20 мА) преобразователя сигналов расходомера подключить мультиметр, работающий в режиме измерения силы постоянного тока.

В тестовом меню преобразователя сигналов последовательно установить значения выходного тока 4; 12; 20 мА и регистрировать показания мультиметра.



10.2.8.2 Проверка точности формирования выходного частотного сигнала. (при наличии).

Подключить к соответствующим выходным клеммам преобразователя сигналов частотомер (измерение частоты) согласно руководству по эксплуатации. В тестовом меню преобразователя сигналов последовательно установить значения выходной частоты 100; 1000; 3000; 10000 Гц и регистрировать показания частотомера.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 11.1 Поверка на поверочной установке

11.1.1 Допускается проводить поверку только по объемному расходу или объему.

Относительную погрешность измерений объема (при заданном объемном расходе)  $\delta_V$ , %, определяют по формуле (1).

$$\delta_V = \frac{V - V_0}{V_0} \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $V_0$  – объем, измеренный поверочной установкой, при заданном объемном расходе, м<sup>3</sup>;

$V$  – объем, измеренный расходомером, при заданном объемном расходе, м<sup>3</sup>.

11.1.2 Относительную погрешность измерений объемного расхода  $\delta_Q$ , %, вычисляют по формуле (2):

$$\delta_Q = \frac{Q - Q_0}{Q_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где

$Q_0$  – расход среды, измеренный поверочной установкой, м<sup>3</sup>/ч;

$Q$  – расход среды, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера м<sup>3</sup>/ч;

Примечание: при значениях относительной погрешности измерения объема  $\delta_V$  или объемного расхода  $\delta_Q$ , превышающих значения, указанные в описании типа, то рекомендуется провести корректировку константы преобразователя расхода первичного ГК. Пример определения нового значения константы преобразователя расхода первичного приведен в Приложении Г. После корректировки константы преобразователя расхода первичного ГК процедуру поверки необходимо повторить по п.10.1.

11.1.3 Для корректировки константы преобразователя расхода первичного ГК используются результаты, полученные в пункте 10.1 методики поверки.

11.1.4 Результат поверки считают положительным, если значение относительной погрешности измерений объема или объемного расхода при заданном объемном расходе не превышает значений, указанных в описании типа.

### 11.2 Поверка имитационным метод

11.2.1 Значения параметров "Transit time UP" и "Transit time DOWN" измерительного канала не должны отличаться между собой более чем на 1%;

11.2.2 Значения параметров "SN Ratio UP" и "SN Ratio DOWN" всегда должны быть больше 25 дБ;

11.2.3 Значение параметра "Gain" не должно превышать значение 96 дБ.

11.2.4 Погрешность формирования выходного токового сигнала, приведенная к диапазону  $\delta_{прив}$ , рассчитывается по формуле

$$\delta_{\text{прив. I}} = \left( \frac{I_i - I_0}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \times 100\% \quad (3)$$

где  $I_{\text{max}}$  – максимальное значение тока, равное 20 мА;

$I_{\text{min}}$  – минимальное значение тока, равное 4 мА;

$I_0$  – заданное значение тока, мА;

$I_i$  – измеренное значение тока, мА;

Результат проверки считается положительным, если приведенная погрешность к диапазону формирования токового сигнала токового выходного сигнала не превышает  $\pm 0,15\%$ .

11.2.5 Относительная погрешность частотного сигнала  $\delta_{\text{относ. F}}$  рассчитывается по формуле

$$\delta_{\text{относ. F}} = \left( \frac{F_i - F_0}{F_{i0}} \right) \times 100\%, \quad (4)$$

где

$F_0$  – заданное значение частоты, Гц;

$F_i$  – полученное значение частоты, Гц;

Результат проверки считается положительным, если относительная погрешность формирования выходного частотного сигнала не превышает  $\pm 0,1\%$ .

11.2.6 Результат поверки считают положительным, в случае выполнения условий, указанных в п. 11.2.1-11.2.5 Прибор признаётся пригодным к применению с допускаемой погрешностью измерений, указанной в описании типа при поверке имитационным методом.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А или приложении Б.

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

12.3 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», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера в разделе «Сведения о поверке».

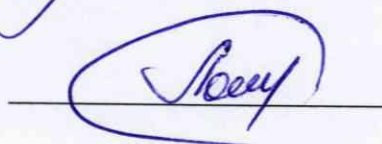
12.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об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

Начальник отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(рекомендуемое)**

**ПРОТОКОЛ поверки расходомера-счетчика газа ультразвукового OPTISONIC**  
**на поверочной установке № \_\_\_\_\_.**

серийный номер расходомера \_\_\_\_\_  
 диаметр условного прохода, мм \_\_\_\_\_  
 применяемый диапазон расходов, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_  
 ГК расходомера \_\_\_\_\_

**СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Наименование средства поверки \_\_\_\_\_  
 № средства поверки \_\_\_\_\_  
 Верхний предел измерений \_\_\_\_\_

Результаты поверки по пунктам методики:

- п. 7 и п.9 Заключение внешнего осмотра и проверке  
 идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_  
 п. 8 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_  
 п. 11.1 Определение метрологических характеристик \_\_\_\_\_

№ п/п	Расход, $Q_0$ [м <sup>3</sup> /ч]	Показания установки V (м <sup>3</sup> )	Показания расходомера V (м <sup>3</sup> )	Относительная погрешность [%]	Допускаемая относительная погрешность [%]
...					

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ (при необходимости)**

Заданное значение выходных сигналов СК	Измеренное значение выходного сигнал СК	Вычисленная погрешность	Допускаемая погрешность
мА	мА	%	%
4			
12			
20			
Гц	Гц	%	%
100			
1000			
3000			
10000			

Заключение о пригодности: \_\_\_\_\_  
 годен (не годен)

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(рекомендуемое)**

ПРОТОКОЛ поверки расходомера-счетчика газа ультразвукового OPTISONIC  
имитационный метод № \_\_\_\_\_.

серийный номер расходомера \_\_\_\_\_  
диаметр условного прохода, мм \_\_\_\_\_  
применяемый диапазон расходов, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_  
ГК расходомера \_\_\_\_\_

**СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Наименование средства поверки  
(тип, №, дата очередной поверки) \_\_\_\_\_

Результаты поверки по пунктам методики:

- п. 7 и п.9 Заключение внешнего осмотра и проверке  
Идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_
- п. 8 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_
- п. 11.2 Имитационный метод поверки \_\_\_\_\_
- Проверка качества ультразвукового сигнала  
Допускаемые параметры: \_\_\_\_\_
1. Скорость потока газа в режиме нулевого  
расхода не более 0,03 м/с \_\_\_\_\_
2.  $\frac{\text{Transit time UP} - \text{Transit time DOWN}}{\text{Transit time DOWN}} * 100\% \leq 1\%$  \_\_\_\_\_
3. SN Ratio UP не менее 25 дБ \_\_\_\_\_
4. SN Ratio DOWN не менее 25 дБ \_\_\_\_\_
5. Gain не более 96 дБ \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ**

Заданное значение выходных сигналов СК	Измерение значения выходного сигнал СК	Вычисленная погрешность	Допускаемая приведенная погрешность
мА	мА	%	%
4			
12			
20			
Гц	Гц	%	%
100			
1000			
3000			
10000			

Заключение о пригодности: \_\_\_\_\_  
годен (не годен)

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Программу KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool можно скачать с сайта <http://ru.krohne.com>, вкладка «Документация и ПО», раздел программное обеспечение.

Для начала работы необходимо запустить программу.

После запуска программы появится стартовое диалоговое окно.

Необходимо зайти на вкладку «Device» и выбрать пункт «Connect» (предварительно необходимо убедиться, что расходомер подключен к ПК)

В появившемся окне необходимо выбрать способ подключения расходомера к ПК и нажать ОК

В появившемся окне необходимо провести следующие настройки (Рисунок 1) и нажать ОК:

- Baudrate (Скорость передачи данных) – 19200 бод
- Databits (Биты данных) – 8 бит данных
- Parity (Чётность) - none (нет)
- Stop bits (Стоповые биты) - one (один)
- Handshake (Квитирование установления связи) - none (нет)
- COM Port (выбрать порт подключения)

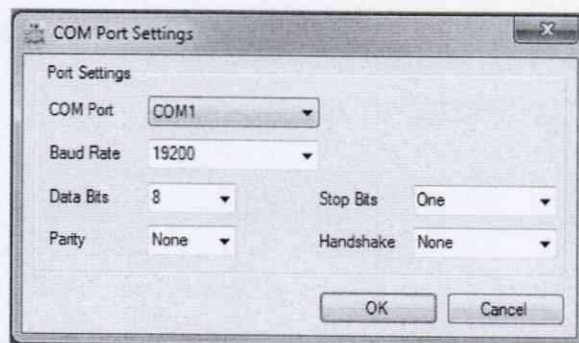


Рисунок В.1 - Настройки

В появившемся окне поля Логин и Пароль оставить пустыми и нажать ОК (Рисунок 2):

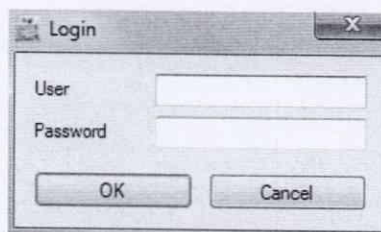


Рисунок В.2 – Окно для ввода логина и пароля

Для получения доступа к параметрам диагностики в появившемся окне необходимо перейти на вкладку «Diagnostics». (Рисунок 3)

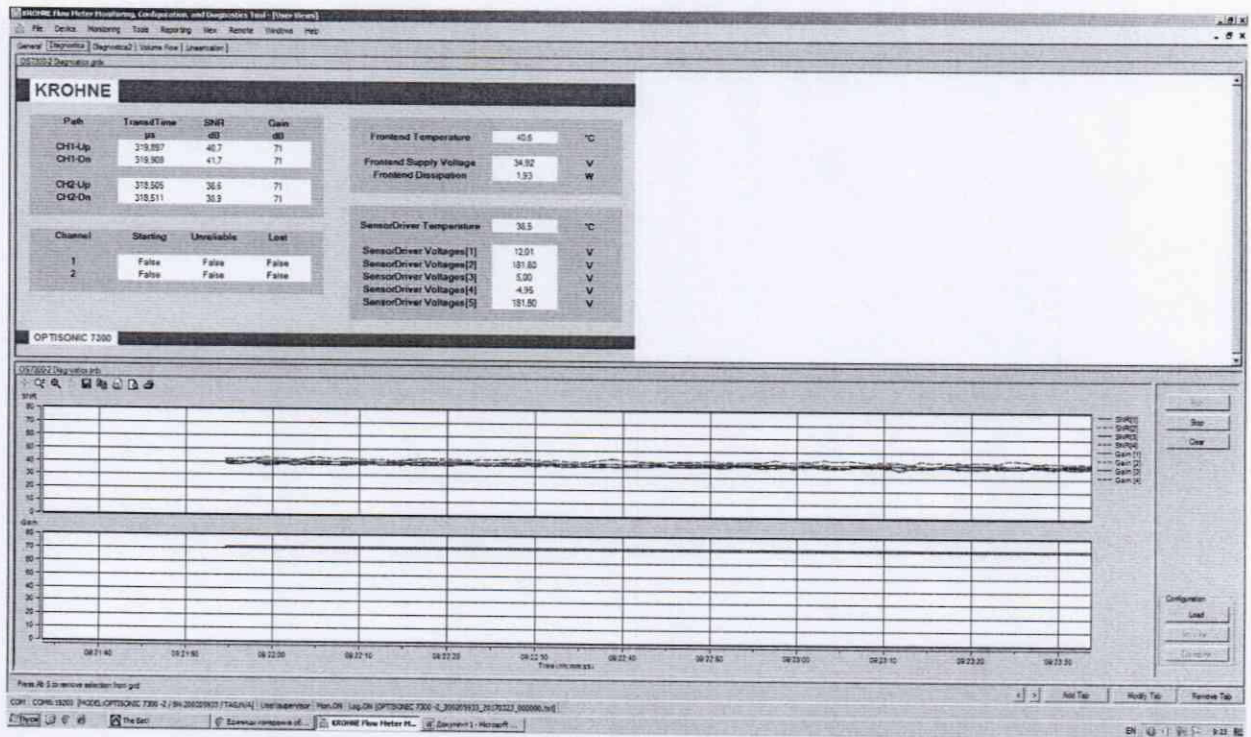


Рисунок В.3 - Диаграмма

Предварительно убедитесь, что во вкладке «View», галочка стоит напротив «User Views»



ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(справочное)

**Вычисление нового значения константы преобразователя расхода первичного**

В данном приложении приведен пример вычисления константы преобразователя расхода первичного ГК.

Вычисление нового значения  $GK_{нов}$  производится только в случае отрицательных результатов поверки, полученных в пункте 11.1 методики поверки.

Вычисление нового значения  $GK_{нов}$  производится по следующей формуле:

$$GK_{нов} = GK_T \cdot \left(1 - \frac{\delta_{max} - \delta_{min}}{200}\right)$$

где:

$GK_T$  – текущее значение константы преобразователя расхода первичного,

$\delta_{max}$  – максимальное значение относительной погрешности, определенное по пункту 11.1,

$\delta_{min}$  – минимальное значение относительной погрешности, определенное по пункту 11.1;

Полученное значение константы преобразователя расхода первичного ГК вносится в пункт меню «ГК» преобразователя сигналов в соответствии с руководством по эксплуатации на расходомер и дополнительном руководстве на преобразователь сигналов.

Пример: для преобразователя сигналов GFC300 новое значение вносится в подпункт меню C1.2.2 (C1.16.3) «ГК» пункта C1 «Настройка».

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(справочное)

**Максимальное значение расхода при поверке расходомеров**

Таблица Д.1. Максимальное значение расхода для конкретных диаметров расходомеров при поверке воздухом и природным газом.

Условный диаметр расходомера	Максимальный расход при поверке природным газом (м <sup>3</sup> /ч)	Максимальный расход при поверке воздухом (м <sup>3</sup> /ч)
DN50	45	27
DN65	70	37
DN80	110	60
DN100	950	598
DN125	1500	900
DN150	2100	1290
DN200	3700	2250
DN250	5800	3490
DN300	8200	4920
DN350	10100	6100
DN400	13200	7910
DN450	16700	10100
DN500	20700	12500
DN550	25500	15640
DN600	32500	19400
DN650	38000	23500
DN700	45000	27560
DN750	53000	32760
DN800	62000	36264
DN850	70000	41096
DN900	79000	47192
DN950	90000	52584
DN1000	101000	58240
DN1050	112000	64200
DN1100	123000	70480
DN1200	145000	83800
DN1300	172000	98480
DN1400	200000	113200