


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"  
(ФГУП "ВНИИМС")**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП "ВНИИМС"

  
Н.В. Иванникова

"12" \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые серии  
OPTISONIC**

**Методика поверки  
МП 208-035-2020**

г. Москва  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	4
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А1.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А2.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А3.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	16

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые серии OPTISONIC (далее - расходомеры), изготавливаемые ООО "КРОНЕ-Автоматика", Россия, Самара устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – не более 5 лет.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки системы выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1.	Внешний осмотр	6.1
2.	Опробование	6.2
3.	Определение метрологических характеристик	6.3

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Установка поверочная в качестве рабочего эталона 1 разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, диапазон расхода в соответствии с поверяемым счетчиком. Допускаемая относительная погрешность не более $\pm 0,1\%$ ;
6.3	Установка поверочная в качестве рабочего эталона 2 разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, диапазон расхода в соответствии с поверяемым счетчиком. Допускаемая относительная погрешность не более $\pm 0,15\%$ ;
6.3	Диагностическая система SoundCheck с программным обеспечением SoundCheck фирмы «Krohne Altometer»; в случае наличия USB-разъема на расходомере для проведения поверки ПК подключают к расходомеру с помощью USB-кабеля PC с программным обеспечением KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool
6.4	Частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-86 (рег. № 27901-11) амплитудой до 50 В и частотой 0...100 МГц
6.4	Калибратор токовой петли Fluke 715 (рег.№ 29194-05). диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, Допускаемая погрешность не более $\pm 0,00015 \cdot I + 2$ е.м.р.

3.2 Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

3.3 Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано, остальное оборудование – проверено.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- 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;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии;
- монтаж и демонтаж расходомеров проводят при отсутствии давления в измерительной линии.

#### **5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки соблюдают 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 рабочей среды в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 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.
- температура окружающей среды при поверке имитационным методом без снятия расходомера с линии от минус 20 до плюс  $40 ^\circ\text{C}$ ;

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре расходомера проверяется:

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

Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО). Для этого необходимо выполнить следующее:

- в меню В3.5 счетчика считать номер версии.
- Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в описании типа

Расходомер считают проверенным по данному параметру, если выполняются указанные выше требования.

## 6.2 Опробование.

Опробуют расходомер путем увеличения/уменьшения расхода в пределах рабочего диапазона измерений.

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

## 6.3 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик может быть проведено в лаборатории на установке или по месту монтажа прибора.

### 6.3.1 Поверка на установке

Перед проведением поверки необходимо войти в меню преобразователя сигналов и зафиксировать значения:

- температуры измеряемой среды (пункт меню C1.8 «Температура трубы» (Рисунок 2) раздела «Настройка» (Рисунок 1)
- время задержки распространения ультразвука в излучателях (пункт сервисного меню D1.7 «Время задержки») (только для OPTISONIC 4400)

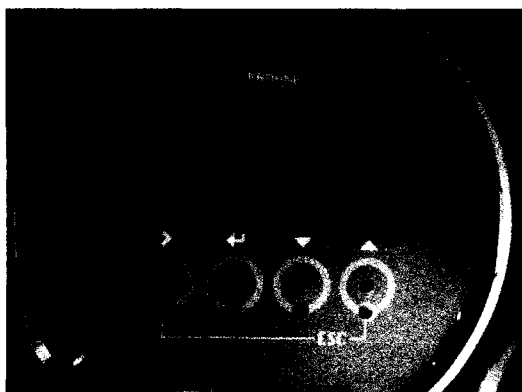


Рисунок 1 - Настройка

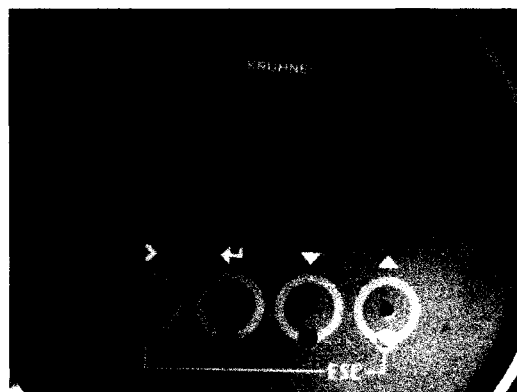


Рисунок 2 – Температура трубы

Пункт меню D1.7 находится в сервисном разделе меню (Рисунок 4).

Для входа в сервисный раздел меню использовать пароль – 7378 (Рисунок 3).

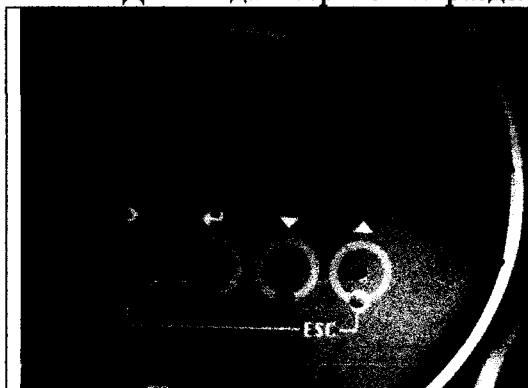


Рисунок 3 – Ввод пароля

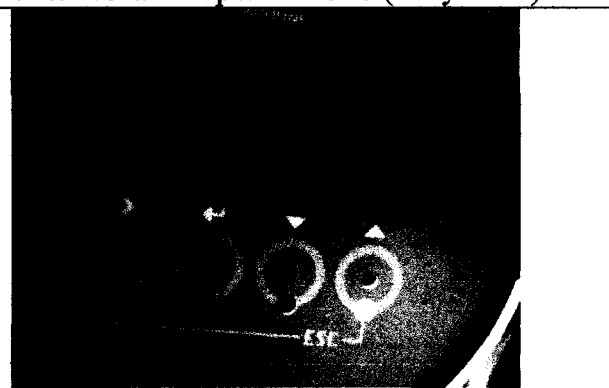


Рисунок 4 – Время задержки

Внести в указанные пункты меню значения параметров, соответствующие условиям поверки:

- в пункт меню С1.8 «Температура трубы» – плюс 20 °С;
- в пункт меню D1.7 «Время задержки», внести значение, указанное в паспорте прибора и(или) на наклейке клеммной коробки преобразователя расхода первичного. Если, указанные данные отсутствуют или не идентифицируются, необходимо обратиться на завод-изготовитель для получения необходимой информации.

После окончания поверки необходимо вернуть значения параметров в пунктах меню С1.8 и D1.7, соответствующие условиям эксплуатации по месту установки прибора, зафиксированные в данных пунктах меню до начала поверки.

**"ВНИМАНИЕ!**

Операция необходима только для проведения поверки расходомера в лабораторных условиях (температура жидкости  $20 \pm 5$  °С). Изменения других параметров в меню расходомера недопустимы и могут привести к некорректной работе прибора.

#### 6.3.1.1 Проведение поверки по объему.

Определение относительной погрешности измерений проводят методом сличения объема, прошедшего через поверяемый расходомер  $V$ , и объема полученного на установке  $V_0$  на расходах (от 0,1 до 0,3) $Q_{шк}$ ; (от 0,4  $Q_{шк}$  до 0,6) $Q_{шк}$ ; (от 0,7 до 0,9) $Q_{шк}$ , где  $Q_{шк}$  - максимальное значение рабочего диапазона (шкалы) счетчика.

Допускается проводить поверку в трех точках расхода в диапазоне от  $Q_{наим}$  до  $Q_{наиб}$  ( $Q_{наим}$  и  $Q_{наиб}$ , которые соответствуют значению расходов, воспроизводимых установкой, а также в большем количестве точек, по согласованию с Заказчиком).

Время измерения должно быть не менее 60 секунд или до достижения не менее 10000 импульсов.

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

Относительную погрешность измерений объема (при заданном объёмном расходе)  $\delta_V$ , %, вычисляют по формуле

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

где  $V_0$  – объем, измеренный установкой, м<sup>3</sup>;  
 $V$  – объем, измеренный расходомером, м<sup>3</sup>.

Результат поверки считают положительным, если усредненное значение относительной погрешности измерений объема  $\delta_V$  при заданном объёмном расходе не превышает значений, указанных в описании типа.

#### Примечание

- при положительном результате поверки при измерении по объему расходомер признают годным и для измерений расхода;
- при использовании импульсного выхода измеренное расходомером значение объема пересчитывают по формуле

$$V = N \cdot q \quad (2)$$

где  $N$  – количество импульсов, наработанных расходомером за время измерений объема;

$q$  – вес импульса при измерении объема.

#### 6.3.1.2 Проведение поверки по расходу.

Определение относительной погрешности измерений расхода проводят методом сличения показаний расхода на дисплее прибора или на мониторе

компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки на расходах ) (от 0,1 до 0,3) $Q_{шк}$ ; (от 0,4  $Q_{шк}$  до 0,6) $Q_{шк}$ ; (от 0,7 до 0,9) $Q_{шк}$ , где  $Q_{шк}$  - максимальное значение рабочего диапазона (шкалы) расходомера.

Допускается проводить поверку в трех точках расхода в диапазоне от  $Q_{наим}$  до  $Q_{наиб}$  ( $Q_{наим}$  и  $Q_{наиб}$ , которые соответствуют значению расходов, воспроизводимых установкой, а также в большем количестве точек, по согласованию с Заказчиком).

Для каждого значения расхода проводят не менее 5 снятий показаний расходомера с последующим усреднением значений.

Относительную погрешность измерений объемного расхода  $\delta_Q$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q - Q_0}{Q_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

где  $Q_0$  – расход, установленный на поверочной установке, м<sup>3</sup>/ч;

$Q$  – расход жидкости, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера, на миллиамперметре или частотомере, м<sup>3</sup>/ч.

Результат поверки считают положительным, если усредненное значение относительной погрешности измерений объемного расхода  $\delta_Q$  при заданном объемном расходе не превышает значений, превышают значений, указанных в описании типа.

#### **Примечание**

- при положительном результате поверки при измерении по объемному расходу расходомер признают годным и для измерений объема;

- при использовании частотного (токового) выхода измеренное расходомером значение расхода пересчитывают по формуле:

$$Q = \frac{f - F_{min}}{F_{max} - F_{min}} \times (Q_{max} - Q_{min}) + Q_{min} \quad (4)$$

где  $Q_{max}$ ,  $Q_{min}$  – значения нижнего и верхнего предела диапазона измерений объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$F_{max}$ ,  $F_{min}$  - значение нижнего и верхнего пределов частотного (токового) диапазона соответствующие значениям нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, Гц (мА);

$f$  – текущая частота (ток) пропорциональная рабочему расходу, Гц (мА).

При положительных результатах поверки на воде расходомер-счетчик признают годным к измерению на других жидких средах, при этом метрологические характеристики соответствуют, указанным в описании типа

6.3.1.3 Результаты поверки по п. 6.3.1.1 оформляют протоколом по форме, приведенной в Приложении А1, а результаты поверки по п. 6.3.1.2 оформляют протоколом по форме, приведенной в Приложении А2.

#### **Примечание**

Если значения относительной погрешности измерений объема  $\delta_V$ , объемного расхода  $\delta_Q$  превышают значения, указанные в описании типа, то рекомендуется провести корректировку константы преобразователя расхода первичного ГК, согласно Приложению В и предоставить расходомер на повторную поверку.

Для корректировки константы преобразователя расхода первичного ГК используются результаты измерений, полученные по 6.3.1.1 и 6.3.1.2.

### 6.3.2 Имитационный метод поверки

6.3.2.1 Поверка может проводиться с демонтажем расходомера с измерительной линии в лаборатории или без демонтажа расходомера в условиях эксплуатации.

6.3.2.2 Определение метрологических характеристик без демонтажа расходомера может быть применено только в том случае, если отрезок трубопровода с вмонтированным расходомером, может быть полностью перекрыт, в измерительном корпусе полностью отсутствует течение жидкости.

6.3.2.3 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.

6.3.2.4 При проведении поверки с демонтажом в лаборатории на один фланец расходомера должна быть установлена заглушка и полость прибора заполнена водой. Расходомер не должен подвергаться воздействию источников тепла т.к. это может вызвать внутри него конвекционные потоки. Расходомер выдерживается не менее 24 часов при стабильной температуре окружающей среды.

6.3.2.5 Для проведения поверки используется установленное на PC программное обеспечение KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool (версия 1.5.1.1 и выше). Данное ПО в открытом доступе можно скачать на сайте KROHNE.

#### 6.3.2.6 Проверка режима "нулевого расхода"

Войти в режим измерений расхода жидкости, согласно "Руководству по эксплуатации". На дисплее преобразователя сигналов расходомера индицируется измеренное значение расхода, значение которого не должно превышать  $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot DN \text{ м}^3/\text{ч}$ , где DN в мм.

#### 6.3.2.7 Проверка качества ультразвукового сигнала.

После проверки "Нулевого расхода" подключают к прибору с помощью USB-кабеля PC с программным обеспечением KROHNE Flow Meter Monitoring, Configuration and Diagnostics (MCD) Tool (версия 1.5.1.1 и выше) и на экран PC выводят диаграмму сигнала прибора в соответствии с Приложением Б.

На диаграмме проверяют следующие значения параметров:

- Значения параметров "Transit time UP"/"Transit time DOWN". Данный параметр определяет время прохождения ультразвукового сигнала по потоку и против потока в микросекундах. Разница между значениями параметров "Transit time UP"/ "Transit time DOWN" прямо пропорционально скорости потока. Значения данного параметра не должны отличаться между собой более чем на 1%;

- значения параметров "SN Ratio UP"/ "SN Ratio DOWN" определяют соотношение между максимальным пиком полезного сигнала и максимальным пиком помехи, измеряемое в логарифмических единицах (децибелах). При нормальной работе расходомера в ситуации, когда расход=0 эта величина всегда должна быть больше 30 dB;

- значение параметра "Gain" определяет уровень усиления, необходимый для нормальной обработки измеренного сигнала. Нормальное значение данного параметра зависит от типоразмера расходомера и не должно превышать значение 65 dB.

#### 6.3.2.8 Проверка выходных сигналов преобразователя сигналов.

*Примечание:*



1) Проверка токовых сигналов обязательна при проведении поверки по п. 6.3.2 При проведении поверки по п. 6.3.1 проверка выходных сигналов выполняется по требованию заказчика.

2) Проверка выходных сигналов может выполняться одновременно с п. 6.3.1.

Процедура проверки выходных сигналов проводится согласно "Руководству по монтажу и эксплуатации".

6.3.2.8.1 Проверка токового сигнала.

К соответствующим выходным клеммам (токового выхода 4...20 мА) преобразователя сигналов расходомера подключают миллиамперметр (измерение тока)

Последовательно выбирают и устанавливают значения выходного тока 4; 12; 20 мА и регистрируют показания миллиамперметра.

Приведенная погрешность токового сигнала  $\delta_{прив. I}$  рассчитывается по формуле

$$\delta_{прив. I} = \left( \frac{I_i - I_0}{I_{max} - I_{min}} \right) * 100\%, \quad (5)$$

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

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

$I_0$  – заданное значение тока, мА;

$I_i$  – полученное значение тока, мА;.

Результат проверки считается положительным, если приведенная погрешность формирования токового выходного сигнала не превышает  $\pm 0,05\%$ .

6.3.2.8.2 Проверка частотного сигнала.

Допускается проводить одновременно с проверкой токового выхода.

К соответствующим выходным клеммам преобразователя сигналов подключают частотомер (измерение частоты). Последовательно выбирают значения выходной частоты 100; 1000; 3000; 10000 Гц и регистрируют показания частотомера.

Относительная погрешность частотного сигнала  $\delta_{относ. F}$  рассчитывают по формуле

$$\delta_{относ. F} = \left( \frac{F_i - F_0}{F_0} \right) \times 100\% \quad (6)$$

где

$F_0$  – заданное значение частоты, Гц;

$F_i$  – полученное значение частоты, Гц;

Результат проверки считается положительным, если относительная погрешность частоты не превышает  $\pm 0,05\%$ .

6.3.2.9 Результаты поверки по п. 6.3.2. оформляют протоколом по форме, приведенной в Приложении А3.

6.3.2.10. Результат поверки считают положительным, в случае выполнения условий, указанных в п. 6.3.2.1-6.3.2.8.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

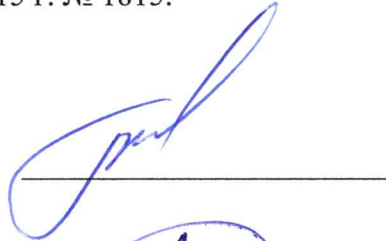
7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложениях А1, А2 и А3, в зависимости от метода поверки.

7.2 Положительные результаты первичной поверки расходомера оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки 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".

7.3 Положительные результаты периодической поверки расходомера 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.

7.4 При отрицательных результатах поверки расходомеры к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

Начальник отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208  
ФГУП «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин

**ПРИЛОЖЕНИЕ А1**  
**(рекомендуемое)**

**ПРОТОКОЛ**  
**поверки расходомера-счётчика жидкости ультразвукового серии**  
**OPTISONIC**

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. 6.1 Заключение внешнему осмотру и проверке \_\_\_\_\_  
 идентификационных данных ПО

п. 6.2 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_

п. 6.3.1 Относительная погрешность измерений объема

№ п/п	Расход, $Q_0$ [м <sup>3</sup> /ч]	Объем измеренный установкой $V_0$ (м <sup>3</sup> )	Объем измеренный расходомером $V$ (м <sup>3</sup> )	Вычисленная относительная погрешность [%]	Допускаемая относительная погрешность [%]
1.					
2.					
3.					

п. 6.4 Заключение по проверке выходных сигналов \_\_\_\_\_

Заданное значение выходных сигналов СК	Измерение значения выходного сигнал СК	Допустимое значение отклонения сигналов СК
мА	мА	мА
4		
12		
20		
Гц	Гц	Гц
10		
100		
1000		

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

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( )  
 " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А2**  
**(рекомендуемое)**

**ПРОТОКОЛ**  
**поверки расходомера-счётчика жидкости ультразвукового серии**  
**OPTISONIC**

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. 6.1 Заключение внешнему осмотру и проверке \_\_\_\_\_  
 идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_

п. 6.2 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_

п. 6.3.1 Относительная погрешность измерений объема

№ п/п	Расход по показаниям установки $Q_0$ [м <sup>3</sup> /ч]	Расход по показаниям расходомера $Q$ [м <sup>3</sup> /ч]	Вычисленная относительная погрешность [%]	Допускаемая относительная погрешность [%]
1.				
2.				
3.				

п. 6.4 Заключение по проверке выходных сигналов \_\_\_\_\_

Заданное значение выходных сигналов СК	Измерение значения выходного сигнал СК	Допустимое значение отклонения сигналов СК
мА	мА	мА
4		
12		
20		
Гц	Гц	Гц
10		
100		
1000		

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

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
 " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А3**  
**(рекомендуемое)**

**ПРОТОКОЛ**  
**поверки расходомера-счётчика жидкости ультразвукового серии**  
**OPTISONIC**

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. 6.1 Заключение внешнему осмотру и проверке \_\_\_\_\_  
идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_  
п. 6.2 Заключение по опробованию \_\_\_\_\_  
п. 6.3.2 Проверка режима "нулевого хода" \_\_\_\_\_  
п. 6.3.2 Проверка качества ультразвукового сигнала \_\_\_\_\_  
п. 6.4 Заключение по проверке выходных сигналов \_\_\_\_\_

Заданное значение выходных сигналов СК	Измерение значения выходного сигнал СК	Допустимое значение отклонения сигналов СК
мА	мА	мА
4		
12		
20		
Гц	Гц	Гц
10		
100		
1000		

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

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (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)

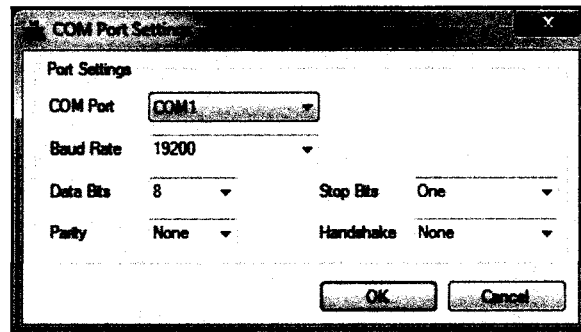


Рисунок 1 - Настройки

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

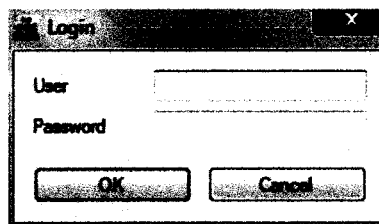


Рисунок 2 – Окно для ввода логина и пароля

Для получения доступа к Диаграмме в появившемся окне необходимо перейти на вкладку "Diagnostics". (Рисунок 3)

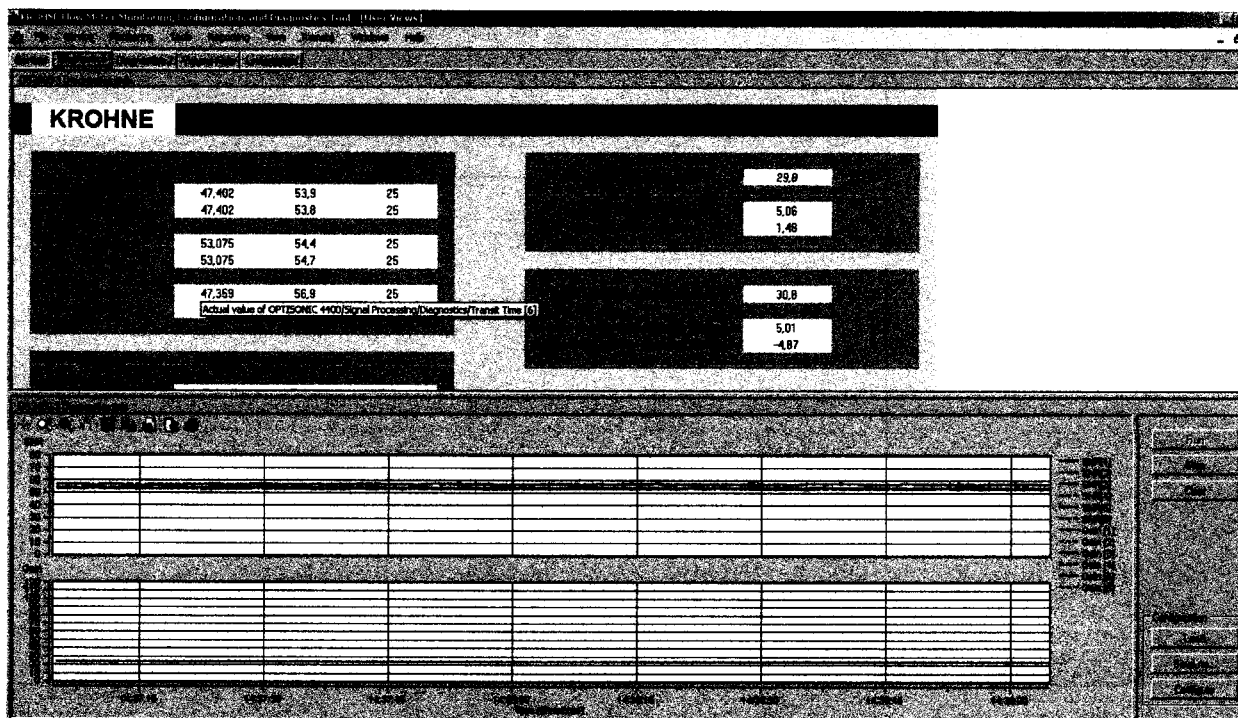


Рисунок 3 - Диаграмма

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(справочное)**

**Вычисление нового значения константы преобразователя расхода первичного**

Градуировка расходомера заключается в коррекции константы преобразователя расхода первичного ГК.

Вычисление нового значения  $GK_n$  производится по следующей формуле:

$$GK_n = GK_t + \frac{(V_{обр} - V_{изм})}{V_{обр}}, \quad (4)$$

где:

$GK_t$  - текущее значение константы первичного преобразователя;

$Gk_n$  - новое значение константы первичного преобразователя;

$V_{обр}$  – образцовый объем, [м<sup>3</sup>];

$V_{изм}$  – объем, измеренный расходомером [м<sup>3</sup>];

В каждой точке расхода следует выполнить несколько измерений (не менее 3-х).

По результатам проведенных измерений и вычислений нового значения константы преобразователя расхода первичного в каждой точке расхода, вычислить итоговое значение  $GK_n$ , как среднеарифметическое значение по формуле:

$$GK_{n,ср.} = \sum_{i=0}^n \frac{GK_{ni}}{n}, \quad (5)$$

где:

$GK_{n,ср.}$  - среднее значение константы преобразователя расхода первичного;

$GK_{ni}$  - значение константы преобразователя расхода первичного в каждой точке расхода.

Полученное значение  $GK_{n,ср.}$  вносится в подменю С1.2.2 «ГК» преобразователя сигналов UFC 400