

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по производственной метрологии

ФГУП "ВНИИМС"

*Иванникова*  
Н.В. Иванникова



" \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ТЕПЛОВЫЕ T-MASS**

**Методика поверки**

МП 35688-13

С изменением №1

МОСКВА  
2017

## 1. ВВЕДЕНИЕ

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

1.2. Межповерочный интервал – не более 3 лет.

1.3. Методика описывает два метода поверки:

- проливной;
- имитационный.

## 2. ПРОЛИВНОЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

### 2.1 Операция поверки

2.1.1. При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 2.6.1.);
- проверка герметичности (для фланцевых расходомеров) (п. 2.6.2.);
- опробование (п. 2.6.3.);
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) расходомера (п. 2.6.4.);
- определение метрологических характеристик (п. 2.6.5.).

### 2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

– установка эталонная расходомерная газовая, максимальный расход (при  $D_u = 100$  мм) не менее  $1500 \text{ м}^3/\text{ч}$ , погрешность  $\pm 0,35 \%$ ;

– термопреобразователь для измерений температуры газа в расходомерной газовой установке, с диапазоном измерений от  $0$  до  $100$  °С и абсолютной погрешностью не более  $\pm 1$  °С;

– датчик давления для измерений избыточного давления газа в расходомерной газовой установке с относительной погрешностью не более  $\pm 0,25 \%$ ;

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до  $50$  В и частотой от  $0$  до  $10$  кГц;

– ампервольтметр Р386, диапазон измерений от  $0,1$  до  $10$  В, погрешность  $\pm 0,05 \%$ ;

– термометр типа ТЛ-4 с пределами измерения до  $100$  °С и ценой деления  $0,5$  °С, по ТУ 25-2021.003-88;

– пневматический пресс с контрольным манометром классом точности не более  $0,4$ ;

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

– психрометр аспирационный типа М-34 по ТУ 25-1607.054-85 ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92;

–образцовый манометр типа МО с пределами измерений от 0 до 1,0 МПа класса точности 0,4;

–барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75.

2.2.2. Используемые эталоны должны быть поверены, иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2.3. Допускается использовать другие эталоны с характеристиками не хуже указанных в п.2.2.1. Соотношение основных погрешностей поверочной установки, эталонов по поверяемому параметру расходомера не должно превышать 1:3.

### **2.3 Требования безопасности**

2.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности действующими на поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонов, испытательного оборудования и поверяемого расходомера приведенными в эксплуатационной документации.

2.3.2. Монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

2.3.2. К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучивших руководство по эксплуатации на расходомер и настоящий документ.

### **2.4 Условия поверки**

2.4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда – воздух КИП;
- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
- температура измеряемой среды 15...25 °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

2.4.2. Изменение температуры поверочной среды во время поверки не должно превышать 5 °С.

2.4.3. Изменение давления поверочной среды во время поверки не должно превышать 0,1 кПа.

### **2.5 Подготовка к поверке**

2.5.1. Поверяемый расходомер типов F, A (фланцевый) устанавливают на поверочной установке, поверяемый расходомер типов I, B (погружной) устанавливают в специальную вставку (см. приложение А), которую монтируют на поверочной установке. При монта-

же соблюдают требования прямых участков, указанные в руководстве по эксплуатации поверяемого расходомера. Согласно руководству по эксплуатации расходомер подготавливают к работе и с помощью следующих настроек настраивают его на измерение расхода воздуха.

Для t-mass 65 F/I алгоритм настройки следующий:

- GAS MIXTURE (Смесь газов) → NUMBER OF GAS COMPONENTS (число компонентов газа) = 1;
- GAS MIXTURE (Смесь газов) → GAS TYPE 1 (Газ №1) = AIR (Воздух).

Для t-mass 150 A/B алгоритм настройки описан ниже:

- SETUP (Настройки) → SELECT GAS TYPE (Выбрать тип газа) → AIR (Воздух).

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

Абсолютную погрешность  $\Delta_i$  по токовому сигналу рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = |I_s| - |I_p|,$$

где

$I_p$  – значение тока на выходе расходомера в мА;

$I_s$  – проверочное значение тока в мА,

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

$$|\Delta_i| \leq |\Delta' i|,$$

где значение допустимой абсолютной погрешности токового сигнала  $\Delta' i$  расходомера указано в руководстве по эксплуатации соответственно его исполнению.

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

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

## 2.6. Проведение поверки

### 2.6.1. Внешний осмотр.

2.6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на расходомере четкие и соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- комплектность расходомера соответствует указанной в документации;
- соответствие исполнения расходомера его маркировке.

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

## 2.6.2. Проверка герметичности расходомера (для фланцевого расходомера 65F, А 150).

2.6.2.1. Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расходомера давления 0,6 МПа при помощи пневматического пресса. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

2.6.2.2. Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не наблюдается падение давления по манометру.

## 2.6.3. Опробование.

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

2.6.3.2. Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода воздуха соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера, контроллера, выходной измерительный сигнал/сигналы. Величины расхода контролируют по показаниям расходомера и установки.

2.6.3.3. Результаты опробования считаются положительными, если расход воздуха регулируется в пределах согласно эксплуатационной документации.

## 2.6.4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) расходомера.

При запуске расходомера номера версий программного обеспечения должны выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора:

DIAGNOSTICS → DEVICE INFO → FIRMWARE VERSION.

Также номера версий ПО расходомера должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащие изменению.

Доступ к цифровому идентификатору ПО (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты поверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
t-mass 65	71137565	не ниже V1.0y.zz
t-mass 150	71185873	не ниже V01.0y.zz

## 2.6.5. Определение метрологических характеристик.

2.6.5.1. Погрешность расходомера определяют сравнением значения приведенного к стандартным условиям объема воздуха  $V_p$ , измеренного расходомером в рабочем диапазоне измерений расхода в трех точках  $0,1Q_{\max}$ ,  $0,3Q_{\max}$  и  $0,5Q_{\max}$ , со значениями приведенного к

стандартным условиям объема воздуха  $V_y$ , измеренного при помощи расходомерной газовой установки. Измерение в каждой точке проводят однократно. Здесь  $Q_{\max}$  – верхний предел измерений расходомера по воздуху при стандартных условиях (в калиброванном диапазоне), указанный в технической документации на расходомер (для погружного расходомера – соответствующий диаметру используемой вставки).

2.6.5.2. Если расходомерная установка поверена по объему при рабочих условиях, то заданный расход  $Q'$  и измеренный установкой при заданном расходе объем  $V'_y$  приводят к стандартным условиям по следующим формулам

$$Q = Q' \times (p_y + p_a) \times 293 / (t_y + 273) / 101325,$$

$$V_y = V'_y \times (p_y + p_a) \times 293 / (t_y + 273) / 101325,$$

где

$Q$  – заданный расход  $Q'$ , приведенный к стандартным условиям,  $\text{нм}^3/\text{ч}$ ;  
 $V_y$  – объем воздуха приведенный к стандартным условиям, измеренный установкой,  $\text{нм}^3$ ;

$V'_y$  – объем воздуха при рабочих условиях, измеренный установкой,  $\text{м}^3$ ;

$p_y$  – избыточное давление воздуха в установке при поверке, Па;

$p_a$  – атмосферное давление воздуха при поверке, Па;

$t_y$  – температура воздуха в установке при поверке,  $^{\circ}\text{C}$ .

2.6.5.3. Относительную погрешность расходомера в процентах для каждого значения расхода определяют по формуле

$$\delta = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

$V_p$  – приведенный к стандартным условиям объем воздуха, измеренный расходомером, т. е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера в единицах измерений объема;

$V_y$  – приведенный к стандартным условиям объем воздуха, измеренный установкой при установленном расходе  $Q$ .

**Примечание:**

При использовании расходомерной газовой установки, позволяющей измерять массу газа, погрешность расходомера определяют сравнением значения массы воздуха  $M_p$ , измеренной расходомером в рабочем диапазоне измерений расхода в трех точках,  $0,1Q_{\max}$ ,  $0,3Q_{\max}$  и  $0,5Q_{\max}$ , со значениями массы воздуха  $M_y$ , измеренными при помощи расходомерной газовой установки.

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

$$\delta = \frac{M_p - M_y}{M_y} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где

$M_p$  – масса воздуха, измеренная расходомером, т. е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера в единицах измерения массы;

$M_y$  – масса воздуха, измеренная установкой при установленном расходе  $Q$ .

2.6.5.4 Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении объема (массы) в каждой точке при каждом измерении не превышает значений допускаемой погрешности  $\delta'$ , рассчитанной по следующим формулам:

- для фланцевого расходомера 65F

$$\delta' = \pm 1,5 \% \quad \text{при } 0,1 Q_{\max} < Q < Q_{\max}, \quad (3)$$

$$\delta' = \pm 0,15 Q_{\max}/Q \% \quad \text{при } 0,01 Q_{\max} \leq Q \leq 0,1 Q_{\max}; \quad (4)$$

- для погружного расходомера 65I

$$\delta' = \pm (1,0\% + 0,5 \frac{Q_{\max}}{Q}), \quad (5)$$

- для фланцевого и погружного расходомеров A/B 150

$$\delta' = \pm 3,0 \% \quad \text{при } 0,15 Q_{\max} < Q < Q_{\max}, \quad (6)$$

$$\delta' = \pm 0,45 Q_{\max}/Q \% \quad \text{при } 0,01 Q_{\max} \leq Q \leq 0,15 Q_{\max}; \quad (7)$$

**Примечание:**

При использовании импульсного выхода пересчитывают измеренный расходомером объем  $V_p$  (массу  $M_p$ ) по формуле

$$V_p = N_i \times q_v \quad (M_p = N_i \times q_m), \quad (8)$$

где

$N_i$  - количество импульсов наработанных расходомером за время измерений объема  $V_p$  (массы  $M_p$ );

$q_v$  ( $q_m$ ) – цена импульса расходомера при измерении объема (массы).

2.6.5.4. При положительных результатах поверки на воздухе расходомер признают годным для измерений массы (массового расхода) различных газов (воздух, азот, кислород, углекислый газ, метан и другие газы согласно документации), а также объема (объемного расхода) газов, приведенных к стандартным условиям.

2.6.5.6. По окончании поверки восстанавливают исходные настройки расходомера.

Для моделей расходомера t-mass 65F/I число компонентов газа выбирается в меню прибора в опциях: GAS MIXTURE (Смесь газов) → NUMBER OF GAS COMPONENTS (число компонентов газа). Состав газа выбирается в меню прибора в опциях: GAS MIXTURE (Смесь газов) → NUMBER OF GAS COMPONENTS (число компонентов газа) → GAS TYPE 1/2/3/4/5/6/7/8. Для моделей t-mass 150 A/B рабочий газ выбирается в опциях: SETUP (Настройки) → SELECT GAS TYPE (Выбрать тип газа).

2.6.5.7. При замене вторичного преобразователя расходомера t-mass 65, полностью операции поверки расходомера не выполняют. Все параметры первичного преобразователя расхода: k-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расхода, версия программного обеспечения, серийный номер хранятся в модуле памяти S-DAT, который переустанавливается в новый преобразователь. После этого выполняются только действия согласно п.п. 2.5.2, 2.6.1 настоящей методики на месте эксплуатации прибора без его демонта-

жа. Заметка о замене вторичного преобразователя вносится в раздел паспорта “Заметки по эксплуатации и хранению”.

## **2.7. Оформление результатов поверки**

2.7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по формам, указанным в приложениях Б или В.

2.7.2 Положительные результаты 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».

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



### **3. ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ**

#### **3.1. Операции поверки**

3.1.1. Имитационная поверка распространяется на расходомеры t-mass исполнения 65 F/I и состоит из следующих операций:

- внешний осмотр (п. 3.6.1);
- проверка герметичности (п. 3.6.2);
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) расходомера (п. 3.6.3);
- определение метрологических характеристик (п. 3.6.4).

#### **3.2. Средства поверки**

3.2.1. При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- при операциях п. 3.6.2 пневматический пресс с контрольным манометром классом точности не более 0,4.
- при определении метрологических характеристик применяют поверочное устройство FieldCheck производства Endress+Hauser.

3.2.2. Все средства поверки должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующее свидетельство о поверке.

#### **3.3. Требования безопасности**

3.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности действующими на поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонов, испытательного оборудования и поверяемого расходомера приведенными в эксплуатационной документации.

3.3.2. Монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

3.3.3. К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучивших руководство по эксплуатации на расходомер и прибор FieldCheck, а также настоящий документ.

#### **3.4. Условия поверки**

3.4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха 10...30 °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

### 3.5. Подготовка к поверке

3.5.1. Расходомер, эксплуатируемый во взрывоопасной зоне, демонтируют с трубопровода.

3.5.2. Если расходомер установлен на трубопроводе в невзрывоопасной зоне, имитационную поверку можно проводить без демонтажа расходомера с трубопровода и остановки потока на неагрессивных, чистых газах.

3.5.3. Выполняют электрическое подключение поверяемого расходомера к поверочному устройству FieldCheck. Расходомер и FieldCheck подготавливают к работе согласно соответствующему руководству по эксплуатации.

### 3.6. Проведение поверки

#### 3.6.1. Внешний осмотр.

3.6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на расходомере четкие и соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- комплектность расходомера соответствует указанной в документации;
- соответствие исполнения расходомера его маркировке.

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

#### 3.6.2. Проверка герметичности расходомера (для фланцевого расходомера 65F).

3.6.2.1. Проверку герметичности проводят путем создания давления в полости первичного преобразователя расходомера. Это давление не должно превышать максимальное значение давления, на которое рассчитан расходомер. Время выдержки под давлением не менее 15 минут.

3.6.2.2. Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не наблюдалось просачивание газа.

#### 3.6.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) расходомера.

При запуске расходомера номера версий программного обеспечения должны выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора:

DIAGNOSTICS → DEVICE INFO → FIRMWARE VERSION.

Также номера версий ПО расходомера должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащие изменению.

Доступ к цифровому идентификатору ПО (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты поверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
t-mass 65	71137565	не ниже V1.0y.zz
t-mass 150	71185873	не ниже V01.0y.zz

### 3.6.4. Определение метрологических характеристик.

3.6.4.1. В соответствии с эксплуатационной документацией проводят подключение устройства FieldCheck к расходомеру. Если в расходомере предусмотрен частотно-импульсный выход, то данный выход переводят в частотный режим работы.

3.6.4.2. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → SIMULATION → CONFIGURATION → FLOW SPECIFICATION) (ФУНКЦИЯ → СИМУЛЯЦИЯ → КОНФИГУРАЦИЯ → СПЕЦИКАЦИЯ РАСХОДА) задается настройка MASS FLOW (МАССОВЫЙ РАСХОД).

3.6.4.3. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → APPLICAT./OUTPUT → OUTPUTS) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ → ВЫХОДЫ) задаются настройки CURR OUT (ТОКОВЫЙ ВЫХОД) и FREQ OUT (ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД).

3.6.4.4. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → PARAMETER) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ПАРАМЕТР) задаются значения имитируемого расхода, при которых будет выполняться поверка:  $0,8 \times Q_{\max}$  (параметру FLOW (РАСХОД) 100 % присваивается значение MAX (МАКСИМАЛЬНОЕ), отображаемое на дисплее),  $0,2 \times Q_{\max}$  (параметр MP 2 = 25 %),  $0,4 \times Q_{\max}$  (параметр MP 3 = 50%). Минимальное (четвертое) значение расхода задается прибором FieldCheck автоматически и составляет  $0,04 \times Q_{\max}$ .

3.6.4.5. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → LIMIT VALUES) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ) задается допустимая относительная ошибка вторичного преобразователя по расходу, составляющая 2,0 % (BASIC FLOW LIM.= 2,0 %) (ДОПУСТИМАЯ ОШИБКА ПО РАСХОДУ= 2,0 %).

3.6.4.6. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → LIMIT VALUES) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ) задается допустимая абсолютная ошибка вторичного преобразователя по токовому выходу, равная 0,02 мА (DEVIATION CURRENT = 0,02 mA) (ОТКЛОНЕНИЕ ПО ТОКУ = 0,02 мА).

3.6.4.7. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → LIMIT VALUES) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ) задается допустимая абсолютная ошибка вторичного преобразователя по частотному выходу, равная 1,0 Гц (DEVIATION FREQUENCY = 1,00 Hz) (ОТКЛОНЕНИЕ ПО ЧАСТОТЕ = 1,00 Гц).

3.6.4.8. С помощью соответствующих установок в приборе FieldCheck (FUNCTION → VERIFICATION → OPERATION) (ФУНКЦИЯ → ПОВЕРКА → ОПЕРАЦИЯ) выбирается

вариант комплексной поверки (VERIFICATION = TRANSM. + SENSOR) (ПОВЕРКА = ТРАНСМИТТЕР + СЕНСОР).

3.6.4.9. В соответствии с руководством по эксплуатации FieldCheck проводится запуск процедуры поверки. По окончании поверки проводится сохранение ее результатов в памяти прибора FieldCheck для последующего вывода отчета о результатах поверки на печать.

3.6.4.10. Расходомер считается выдержавшим поверку, если в отчете, автоматически сформированном прибором FieldCheck, отсутствуют сообщения Fail (пример отчета см. в приложении Г).

Погрешность расходомера, подтвержденная имитационной поверкой, не превышает следующих значений:

- для фланцевого расходомера 65F

$$\delta' = \pm 2 \% \quad \text{при } 0,1 Q_{\max} < Q < Q_{\max}, \quad (9)$$

$$\delta' = \pm 0,2 Q_{\max}/Q \% \quad \text{при } 0,01 \leq Q \leq 0,1 Q_{\max}; \quad (10)$$

- для погружного расходомера 65I

$$\delta' = \pm (1,5\% + 0,5 \frac{Q_{\max}}{Q}). \quad (11)$$

### 3.7. Оформление результатов поверки

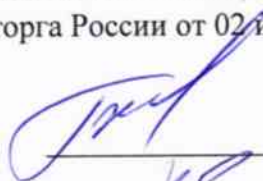
3.7.1. Согласно руководству по эксплуатации Fieldcheck подключается к ПК с установленным на нем пакетом программ FieldCare.

3.7.2. Отчеты из памяти прибора FieldCheck выводятся на печать и являются протоколами поверки (см. приложение Г).

3.7.3. Положительные результаты 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».

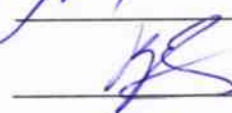
3.7.4. При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



Б. А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"



В. И. Никитин

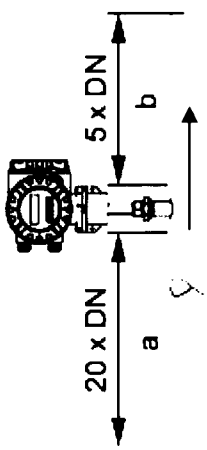
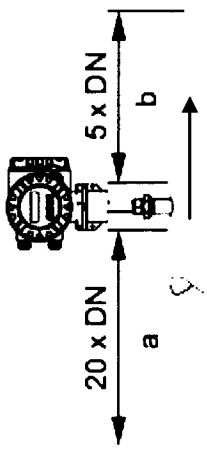
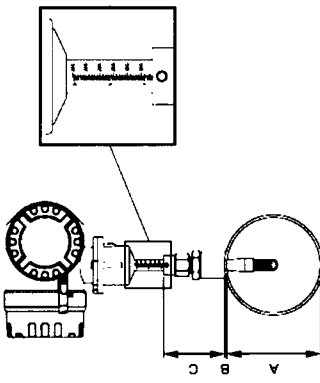
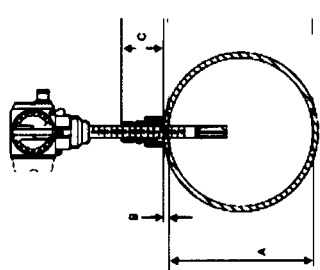
Представитель фирмы ООО "Эндресс+Хаузер"



А.С. Гончаренко

**СХЕМА МОНТАЖА РАСХОДОМЕРА, ПОГРУЖНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

Монтаж расходомера производится в соответствии с технической документацией производителя. Для монтажа расходомера в погружном исполнении на поверочной установке должна быть предусмотрена специальная вставка в виде прямой цельнотянутой трубы 80 мм < ДУ < 150 мм общей длиной не менее 30 Ду. Наличие ржавчины и видимых неровностей на внутренней поверхности трубы не допускается. Соответствующие схемы монтажа во вставку приведены ниже. Вверх по потоку относительно расходомера допускается локальное расширение/сужение трубопровода или одно колено.

65I	B 150
	
	
<p>Глубина погружения (значение по шкале прибора) определяется по формуле <math>0,3 \cdot A + B + C + 2</math> мм, где А – внутренний диаметр вставки в мм, В – толщина стенки вставки в мм, С - высота установочной бобышки + высота фитинга сенсора.</p>	<p>Глубина погружения (значение по шкале прибора) определяется по формуле <math>0,3 \cdot A + B + C</math> мм, где А – внутренний диаметр вставки в мм, В – толщина стенки вставки в мм, С - высота установочной бобышки + высота фитинга сенсора.</p>

**ПРОТОКОЛ** поверки расходомера-счетчика теплового t-mass \_\_\_\_\_.

Серийный номер \_\_\_\_\_

Фланцевое исполнение t-mass	Погружное исполнение t-mass
Ду прибора, мм _____ Диапазон измерений, $\text{нм}^3/\text{ч}$ _____	Ду вставки, используемый для поверки, мм _____ Диапазон измерений, соотв. Ду вставки, $\text{нм}^3/\text{ч}$ _____

**Результаты поверки**

- 2.6.1 Внешний вид \_\_\_\_\_
- 2.6.2 Проверка герметичности \_\_\_\_\_
- 2.6.3 Опробование \_\_\_\_\_
- 2.6.4 Проверка идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_

**2.6.5 Определение метрологических характеристик**

Если установка поверена по объему при стандартных условиях, данные столбцы не заполняются									
Установленный расход, Q [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ]	Температура воздуха в установке при поверке, $t_y$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Избыточное давление воздуха при поверке, $P_y$ [Па]	Атмосферное давление при поверке, $P_a$ [Па]	Объем, измеренный в установочных условиях, $V'_y$ [ $\text{м}^3$ ]	Установленный расход, приведенный к стандартным условиям, Q [ $\text{нм}^3/\text{ч}$ ]	Объем воздуха, измеренный расходомером, $V_y$ [ $\text{нм}^3$ ]	Объем, измеренный установкой, приведенный к стандартным условиям, $V_y$ [ $\text{нм}^3$ ]	Относительная погрешность, $\delta$ [%]	Значение допускаемой погрешности, $\delta'$ [%]

Заключение о пригодности расходомера: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) " \_\_\_\_\_ "

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ поверки расходомера-счетчика теплового t-mass** \_\_\_\_\_.

Серийный номер \_\_\_\_\_

Фланцевое исполнение t-mass	Погружное исполнение t-mass
Ду прибора, мм _____ Диапазон измерений, кг/ч _____	Ду вставки, используемый для поверки, мм _____ Диапазон измерений, соотв. Ду вставки, кг/ч _____

**Результаты поверки**

- 2.6.1 Внешний вид \_\_\_\_\_
- 2.6.2 Проверка герметичности \_\_\_\_\_
- 2.6.3 Опробование \_\_\_\_\_
- 2.6.4 Проверка идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_

**2.6.5 Определение метрологических характеристик**

Массовый расход [кг/ч]	Измерение	Показания расходомера по измеренной массе, $M_p$ [кг]	Масса, измеренная поверочной установкой $M_y$ [кг]	Значение относительной погрешности $\delta$ [%]	Значение допускаемой погрешности рассчитанной по формуле $\delta'$ [%]
	1				
	2				
	3				

Заключение о пригодности расходомера: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) " \_\_\_\_\_ "

## Flowmeter Verification Certificate Transmitter

Customer

Plant

Order code

PROLINE T\_MASS 65 80x120 mm

Tag Description

0 - 0

Device type

C60D2102000

K-Factor

0

Serial number

V1.01.00

Zero point

C4

Software Version Transmitter

09.03.2012

Software Version IO-Module

09:35

Verification date

Verification time

### Verification result Transmitter: Passed

Test item	Result	Applied Limits
Amplifier	Passed	Basis: 2.00 %
Heat Power Generation	Passed	0.7 mW
Ambient Resistance Test	Passed	1.0 Ohm
Heater Resistance Test	Passed	1.0 Ohm
Current Output 1	Passed	0.05 mA
Current Output 2	Passed	0.05 mA
Frequency Output 1	Passed	2.0 Hz
Test Sensor	Passed	0.5 C

#### FieldCheck Details

121324

Production number

Test257

Software Version

01/2012

Last Calibration Date

#### Simubox Details

270872

Production number

0.00.03

Software Version

01/2012

Last Calibration Date

Date

Operator's Sign

Inspector's Sign



## FieldCheck - Result Tab Transmitter

Customer		Plant	
Order code		Tag Description	----
Device type	PROLINE T_MASS 65 80x120 mm	K-Factor	0 - 0
Serial number	C00D2102000	Zero point	0
Software Version Transmitter	V1.01.00	Software Version I/O-Module	C4
Verification date	09.03.2012	Verification time	09:35

Verification Flow end value ( 100 % ): 217.343 kg/h  
Application: Hydrogen

Passed / Failed	Test item	Simul. Signal	Limit Value	Deviation
	<b>Test Transmitter</b>			
✓	Amplifier	10.867 kg/h	2.00 %	-0.24 %
✓		21.734 kg/h	2.00 %	-0.16 %
✓		108.673 kg/h	2.00 %	-0.30 %
✓		217.344 kg/h	2.00 %	-0.62 %
✓	Heat Power Generation	10.000 mW	0.7 mW	0.0014 mW
✓		20.000 mW	0.7 mW	0.0048 mW
✓		100.001 mW	0.7 mW	0.0003 mW
✓		200.001 mW	0.7 mW	0.1104 mW
✓	Ambient Resistance Test	137.1 Ohm	1.0 Ohm	0.01 Ohm
✓		100.1 Ohm	1.0 Ohm	0.02 Ohm
✓	Heater Resistance Test	137.1 Ohm	1.0 Ohm	0.01 Ohm
✓		100.1 Ohm	1.0 Ohm	0.01 Ohm
✓	Current Output 1	4.000 mA (0%)	0.05 mA	-0.017 mA
✓		4.800 mA	0.05 mA	-0.000 mA
✓		5.600 mA	0.05 mA	0.001 mA
✓		12.000 mA	0.05 mA	0.004 mA
✓		20.000 mA	0.05 mA	0.006 mA
✓	Current Output 2	4.000 mA (0%)	0.05 mA	-0.001 mA
✓		4.800 mA	0.05 mA	0.000 mA
✓		5.600 mA	0.05 mA	0.000 mA
✓		12.000 mA	0.05 mA	0.003 mA
✓		20.000 mA	0.05 mA	0.004 mA
✓	Frequency Output 1	0 Hz (0%)	2.0 Hz	0.0 Hz
✓		50.0 Hz	2.0 Hz	-0.0 Hz
✓		100.1 Hz	2.0 Hz	-0.0 Hz
✓		500.1 Hz	2.0 Hz	-0.0 Hz
✓		1000.1 Hz	2.0 Hz	0.0 Hz
✓	Test Sensor	Sensor A // Sensor H (zero power)	Limit Value	Measured value
✓	Temperature Difference Amb. - Heater	23.6 C // 23.5 C	0.5 C	0.1026 C

Legend of symbols

✓	✗	—	?	!
Passed	Failed	not tested	not testable	Attention

### FieldCheck: Parameters Transmitter

Customer		Plant	
Order code		Tag Description	----
Device type	PROLINE T_MASS 65 80x120 mm	K-Factor	0 - 0
Serial number	C80D21 02000	Zero point	0
Software Version Transmitter	V1.01.00	Software Version I/O-Module	C4
Verification date	09.03.2012	Verification time	09:35

Current Output	Assign	Current Range	Value 0_4mA	Value 20 mA		
Terminal 26/27	MASS FLOW	4-20 mA activ	0.0 kg/h	7200.01 kg/h		
Terminal xx/xx	MASS FLOW	4-20 mA activ	0.0 kg/h	7200.01 kg/h		
Frequency Output	Assign	Start value frequency	End value frequency	Value f low	Value f high	Output signal
Terminal xx/xx	MASS FLOW	0 Hz	1000 Hz	0.0 kg/h	7200.01 kg/h	Passive/Positive

Actual System Ident.

0.0