

СОГЛАСОВАНО

И. О. Директора Глобального  
Инженерного Центра ЗАО ПГ «Метран»

*[Handwritten signature]*

«        »



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
Директор ФБУ «Челябинский ЦСМ»

*[Handwritten signature]*

А. И. Михайлов  
2012 г.



**Расходомеры вихревые Rosemount 8600D**

Методика поверки

13.5303.000.00 МП

Челябинск

*R12.0024 71Емф. 13.11.12*

## Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	13

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры вихревые Rosemount 8600D (далее – расходомеры), предназначенные для измерения объемного расхода жидкостей, газов и пара.

1.2 Первичной поверке подлежат расходомеры до ввода в эксплуатацию и после ремонта. Периодической поверке подлежат расходомеры в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 4 года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике используются ссылки на нормативные документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ПР 50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
ПР 50.2.012-94	ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений
ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности при эксплуатации электроустановок)

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Опробование	8.2	Да	Да
3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	8.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик *	8.4	Да	Да

\* Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводится только для расходомеров, имеющих встроенный датчик температуры и опцию измерения температуры.

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие эталонные средства и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование эталонного средства поверки и вспомогательного оборудования, обозначение нормативного документа	Основные метрологические и технические характеристики средств поверки
Установка поверочная расходомеров-счетчиков воды КПУ-400ЧМ-10	Диапазон расходов от 0,45 до 400 м <sup>3</sup> /ч. Пределы относительной погрешности измерения расхода и объема методом сравнения по эталонным расходомерам $\pm 0,3$ %; объемным методом $\pm 0,15$ %.
Установка поверочная для поверки счетчиков воды УПСЖ 15-50	Диапазон расходов от 0,05 до 25 м <sup>3</sup> /ч. Пределы относительной погрешности измерения расхода и объема методом сравнения по эталонным расходомерам $\pm 0,2$ %; гравиметрическим методом $\pm 0,05$ %.
Установка поверочная для счетчиков газа УПСГ- 2500	Диапазон расходов от 2 до 2500 м <sup>3</sup> /ч. Основная относительная погрешность $\pm 0,3$ %.
Источник питания Б5-48, ТУ 3.233.219	Напряжение 10 – 42 В, ток до 100 мА
Коммуникатор модели 375 или 475	Поддержка HART протокола расходомера
Мультиметр Agilent 34411A	Вход 0,1 – 10 В, предел основной относительной погрешность измерения не более $\pm 0,006$ %.
Частотомер электронно-счетный Agilent 53131A	Частота 1 – 10000 Гц, вход 0,001 – 10 В, предел основной относительной погрешность измерения частоты не более $\pm 0,0002$ %.
Мера электрического сопротивления МС 3050М ТУ 303-10.0035-91	Класс точности 0,001. Сопротивление 250 Ом
Штангенциркуль	Диапазон измерений от 0 до 300 мм, погрешность измерения $\pm 0,1$ мм
Машина координатная измерительная HERA	Диапазон измерений 0,7 * 0,7 * 0,7 м, погрешность измерения $\pm (2,5 + 3L/1000)$ мкм
Камера тепла и влаги Weiss WT-120/70	Температура от - 50 °С до 120 °С. Точность температуры по объему $\pm 0,3$ °С, точность поддержания температуры – не хуже $\pm 2$ °С
Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон» с эталонным датчиком температуры ЭТС-100, 3-го разряда	Диапазон измеряемых температур от - 50 °С до 85 °С. Абсолютная погрешность измерения температуры $\pm 0,07$ °С.
Барометр-анероид БАММ-1	Диапазон измеряемых давлений от 600 до 800 мм рт. ст., цена деления 1 мм рт. ст.
Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2	Диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %. Допускаемое значение абсолютной погрешности измерения влажности $\pm 5$ %.

4.2 Средства поверки должны иметь действующие знаки поверки или свидетельства о поверке.

4.3 Допускается применение средств поверки, имеющих метрологические и технические характеристики, не уступающие указанным в таблице 2, аттестованных или поверенных в установленном порядке и имеющих действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 Монтаж и демонтаж расходомера на установке проливочной должен производиться в соответствии с требованиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на расходомер.

5.2 Должны соблюдаться требования безопасности к проведению электрических испытаний по ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00.

5.3 К поверке расходомеров допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на расходомеры и средства поверки и аттестованные в качестве поверителей средств измерений в соответствии с ПР 50.2.012.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия (кроме оговоренных случаев):

- температура окружающего воздуха ..... ( $20 \pm 10$ ) °С;
- температура рабочей среды ..... ( $20 \pm 10$ ) °С;
- относительная влажность воздуха ..... от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 84 до 106,7 кПа;
- рабочая среда ..... водопроводная вода по ГОСТ 2874-82, воздух с параметрами окружающей среды;
- давление рабочей среды – вода ..... от 200 до 300 кПа;
- давление рабочей среды – воздух ..... от 84 до 106,7 кПа.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- расходомер должен быть настроен для измерения расхода соответствующей среды;
- расходомер с опцией измерения температуры должен быть настроен для работы с датчиком температуры;
- параметры частотно-импульсного выхода расходомера должны быть установлены в соответствии с требованиями 8.4.6.4;
- все средства поверки должны быть подготовлены в соответствии с их эксплуатационной документацией и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида, комплектности и маркировки расходомера требованиям технической документации.

8.1.2 Отсутствие видимых механических повреждений и дефектов, препятствующих применению расходомера и проведению поверки.

8.1.3 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются требования пунктов 8.1.1, 8.1.2.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование расходомера осуществляют на установке проливочной (рабочая среда вода, с параметрами согласно 6.1).

8.2.2 При опробовании проверяют работоспособность расходомера и проводят проверку герметичности.

Изменяя значение расхода на установке проливочной, убеждаются в соответствии показаний расходомера устанавливаемому расходу. Одновременно проверяют отсутствие течи в местах соединений и корпусе расходомера.

Результаты опробования считают положительными, если:

- не возникло внештатных ситуаций;
- показания расходомера устанавливаются на «ноль» при отсутствии расхода;
- при увеличении (уменьшении) задаваемых значений расхода, показания расходомера увеличиваются (уменьшаются);
- в местах соединений и на корпусе расходомера отсутствует течь и капли жидкости.

8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

8.3.1 Проверку идентификационных данных ПО проводят с помощью коммуникатора. При этом проточная часть расходомера может быть не заполнена рабочей средой.

8.3.2 В качестве идентификатора ПО принимается версия (идентификационный номер) программного обеспечения.

8.3.3 К расходомеру подключают источник питания и коммуникатор в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке А.3 приложения А.

8.3.4 Определяют номер версии ПО расходомера по пункту HART меню расходомера – Device Information (Информация об устройстве). Порядок выбора HART меню расходомера с указанием пункта об идентификационных данных расходомера приведен в Руководстве по эксплуатации.

8.3.5 Расходомеры считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если версия ПО соответствует значению, указанному в паспорте на расходомер.

8.3.6 Если данные требования не выполняются, то расходомер считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной относительной погрешности расходомера при измерении объема (объемного расхода) проводится на установке поверочной для счетчиков воды (поверочная среда – вода) или на установке поверочной для счетчиков газа (поверочная среда – воздух).

8.4.2 При определении основной относительной погрешности расходомера при измерении объема (объемного расхода) жидких сред расходомер должен быть настроен на измерение расхода жидкости. При измерении объема (объемного расхода) газообразных сред расходомер должен быть настроен на измерение расхода газа.

8.4.3 Определение основной относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) проводится на четырех задаваемых поверочных значениях точек расхода, равных для жидкости  $(0,05-0,1)Q_{\max}$ , для газа  $(0,095-0,1)Q_{\max}$  и равных  $(0,3-0,35)Q_{\max}$ ;  $(0,5-0,65)Q_{\max}$ ;  $(0,8-0,9)Q_{\max}$  для жидкости и газа. Где  $Q_{\max}$  – максимальный измеряемый расход жидкости или газа для расходомера с данным диаметром условного прохода.

8.4.4 При невозможности поверочной установки обеспечить задание максимальных значений поверочных расходов, определяют основную относительную погрешность для двух или трех начальных значений точек расхода. При этом обязательна поверка расходомера на максимальном расходе, который обеспечивает поверочная установка.

8.4.5 При невозможности обеспечить поверку расходомера на установке поверочной для счетчиков газа, проводится поверка расходомера на установке поверочной для счетчиков воды (поверочная среда – вода). Расходомер, при этом, должен быть настроен на измерение расхода жидкости. Положительные результаты поверки означают соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации при измерении объема (объемного расхода) газообразных сред и пара.

8.4.6 Определение основной относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) по частотно-импульсному выходу расходомера.

8.4.6.1 Определение основной относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) для частотно-импульсного выхода расходомера проводится при определенных заданных точках расхода в соответствии с 8.4.3.

8.4.6.2 Расходомер подключают в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке А.1а или приложения А.

8.4.6.3 Выдерживают каждый заданный расход не менее одной минуты до начала измерения.

8.4.6.4 Фиксируют эталонный объем  $W_r$  (объемный расход  $Q_r$ ) рабочей среды, температуру, давление рабочей среды и время измерения. Фиксируют количество импульсов с выхода поверяемого расходомера, накопленных за время измерения. Число накопленных импульсов с выхода поверяемого расходомера должно быть не менее 200.

8.4.6.5 Объем рабочей среды  $W_p$ ,  $m^3$ , прошедшей через поверяемый расходомер, вычисляют по формуле:

$$W_p = P \cdot N, \quad (1)$$

где  $P$  – цена импульса расходомера,  $m^3$ ;

$N$  – зафиксированное количество импульсов с поверяемого расходомера.

Результаты заносят в протокол для последующей обработки результатов измерений.

8.4.6.6 Значение относительной погрешности  $\delta_w$ , %, для частотно-импульсного выхода расходомера при использовании эталонного объема вычисляют по формуле:

$$\delta_w = 100 \cdot (W_p - W_r) / W_r, \quad (2)$$

где  $W_p$  – объем рабочей среды, прошедшей через поверяемый расходомер (1),  $m^3$ ;

$W_r$  – эталонный объем рабочей среды,  $m^3$ .

За погрешность расходомера принимают наибольшее значение погрешности.

8.4.6.7 Значение относительной погрешности  $\delta_q$ , %, для частотно-импульсного выхода расходомера при использовании эталонного расхода вычисляют по формуле:

$$\delta_q = 100 \cdot (Q_p - Q_r) / Q_r, \quad (3)$$

где  $Q_p$  – средний объемный расход за время измерения  $t_i$  (с),  $m^3/ч$ , равный

$$Q_p = 3600 \cdot (W_p / t_i), m^3/ч;$$

$Q_r$  – средний эталонный расход рабочей среды за время измерения,  $m^3/ч$ .

Допускается определять эталонный расход за время измерения как среднее значение расхода не менее чем для десяти зафиксированных значений эталонного расхода поверочной установки для каждой заданной точки расхода.

За погрешность расходомера принимают наибольшее значение погрешности.

8.4.6.8 При несоответствии основной относительной погрешности измерения расхода по частотно-импульсному выходному сигналу требованиям документации при однократном измерении, допускается повторение проверки с числом измерений не менее трех для каждой точки. За результат измерения принимается среднее значение погрешности.

8.4.6.9 Результаты поверки считают положительными, если значение основной относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) по импульсному выходному сигналу не превышает значений  $\pm 0,75\%$  при проведении поверки на установке поверочной для счетчиков воды (поверочная среда – вода) и не превышает значений  $\pm 1,0\%$  при проведении поверки на установке поверочной для счетчиков газа (поверочная среда – воздух).

8.4.7 Определение относительной погрешности измерения объемного расхода по цифровому выходному сигналу расходомера.

8.4.7.1 Определение относительной погрешности измерения объемного расхода по цифровому выходному сигналу расходомера проводится при определенных заданных точках расхода в соответствии с 8.4.3.

8.4.7.2 Расходомер подключают в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке А.1а или А.1б приложения А.

8.4.7.3 Выдерживают каждый заданный расход не менее одной минуты до начала измерения.

8.4.7.4 Фиксируют средний за время измерения эталонный объемный расход рабочей среды  $Q_r$ , температуру, давление рабочей среды для каждой точки заданного расхода. Одновременно фиксируют не менее десяти значений измеренного расхода по коммуникатору.

8.4.7.5 Значение относительной погрешности  $\delta_d, \%$ , для цифрового выходного сигнала на каждой поверочной точке вычисляют по формуле:

$$\delta_d = 100 \cdot (Q_d - Q_r) / Q_r \quad (4)$$

где  $Q_d$  – среднее значение измеренного объемного расхода по цифровому выходному сигналу,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$Q_r$  – средний эталонный объемный расход рабочей среды за время измерения,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Допускается определять эталонный расход  $Q_r$  за время измерения как среднее значение расхода не менее чем для десяти зафиксированных значений эталонного расхода поверочной установки для каждой заданной точки расхода.

За погрешность расходомера принимают наибольшее значение погрешности.

8.4.7.6 При несоответствии относительной погрешности измерения расхода по цифровому выходному сигналу требованиям документации при однократном измерении, допускается повторение проверки, при этом число измерений должно быть не менее трех в одной точке. За результат измерения принимается среднее значение погрешности.

8.4.7.7 Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерения объемного расхода по цифровому выходному сигналу не превышает значений  $\pm 0,75\%$  при проведении поверки на установке поверочной для счетчиков воды (поверочная среда – вода) и не превышает значений  $\pm 1,0\%$  при проведении поверки на установке поверочной для счетчиков газа (поверочная среда – воздух).



8.4.8 Определение приведенной погрешности преобразования в токовой выходной сигнал.

8.4.8.1 Определение приведенной погрешности преобразования в токовой выходной сигнал проводят с помощью коммуникатора. При этом измерительный участок расходомера может быть не заполнен рабочей средой.

8.4.8.2 Расходомер подключают в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке А.2 приложения А. Вольтметр устанавливают в режим измерения постоянного напряжения.

8.4.8.3 С помощью коммуникатора устанавливают режим проверки токового выходного сигнала (Diag/Service – Loop test). Устанавливают определенное заданное значение тока 4 мА или 20 мА на выходе расходомера. Значения тока задают с помощью коммуникатора, руководствуясь соответствующей процедурой, приведенной в руководстве по эксплуатации. При каждом заданном значении тока определяют показания вольтметра.

Результаты заносят в протокол для последующей обработки результатов измерений.

8.4.8.4 Приведенную погрешность преобразования в токовый выходной сигнал,  $\gamma_i$ , %, при каждом заданном значении тока вычисляют по формуле:

$$\gamma_i = 100 \cdot (I_i - I_r) / (I_{\max} - I_{\min}), \quad (5)$$

где  $I_r$  – заданное значение тока (4 мА или 20 мА);

$I_i = U_i / R$  – измеренное значение тока на выходе расходомера, мА;

$U_i$  – измеренное значение напряжения, В;

$R$  – значение сопротивления меры электрического сопротивления, Ом;

$I_{\min}$  – минимальное значение токового выходного сигнала, равное 4 мА;

$I_{\max}$  – максимальное значение токового выходного сигнала, равное 20 мА;

За приведенную погрешность преобразования в токовый сигнал принимают наибольшее значение погрешности.

Результаты поверки считают положительными, если значение приведенной погрешности преобразования в токовый выходной сигнал не превышает  $\pm 0,1\%$ .

8.4.9 Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры среды встроенным датчиком температуры.

8.4.9.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры среды встроенным датчиком температуры проводят с использованием климатической камеры.

8.4.9.2 Расходомер должен быть настроен для измерения температуры среды встроенным датчиком температуры с выдачей информации об измеренной температуре по токовому выходному сигналу.

8.4.9.3 Расходомер подключают в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке А.3 приложения А. Вольтметр устанавливают в режим измерения постоянного напряжения.

8.4.9.4 Расходомер вместе с эталонным датчиком температуры размещают в камере тепла. Заполняют проточную часть расходомера теплоизолирующим материалом (поролон, пенопласт). Измерительная часть эталонного датчика температуры размещают в одной зоне измерения с датчиком температуры расходомера (в проточной части расходомера до касания с телом обтекания).

8.4.9.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры проводят при трех заданных значениях рабочей температуры: минус (40 - 42) °С, (5 - 7) °С, (80 - 82) °С. При каждом заданном значении температуры время выдержки должно быть не менее 60 минут с момента установления температуры.

8.4.9.6 При каждом значении температуры фиксируют не менее десяти показаний эталонного датчика температуры и вольтметра.

Результаты заносят в протокол для последующей обработки результатов измерений.

8.4.9.7 Измеренное значение тока  $I_t$ , мА, для токового выходного сигнала вычисляют по формуле:

$$I_t = U_t/R, \quad (6)$$

где  $U_t$  – среднее значение измеренного напряжения, В;

$R$  – значение сопротивления меры электрического сопротивления, Ом.

8.4.9.8 Значение измеренной температуры  $T_i$ , °С, определяют при каждом значении рабочей температуры по формуле:

$$T_i = T_{\min} + (I_t - I_{\min}) \cdot (T_{\max} - T_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min}), \quad (7)$$

где  $T_{\min}$  – минимальное значение шкалы измеряемых температур ( $T_{\min} = \text{минус } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ );

$T_{\max}$  – максимальное значение шкалы измеряемых температур ( $T_{\max} = 250 \text{ } ^\circ\text{C}$ );

$I_{\max}$ ,  $I_{\min}$ ,  $I_t$ , мА, то же что и в (5), (6).

8.4.9.9 Значение основной абсолютной погрешности  $\Delta_t$ , °С, измерения температуры среды встроенным датчиком температуры определяют при каждом значении рабочей температуры по формуле:

$$\Delta_t = T_i - T_r, \quad (8)$$

где  $T_r$  – показание температуры эталонного датчика температуры, °С.

За погрешность измерения температуры принимают наибольшее значение погрешности.

Результаты поверки считают положительными, если значение основной абсолютно погрешности измерения температуры не превышает значений  $\pm 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

8.4.10 При невозможности обеспечить поверку расходомера на установках поверочных для счетчиков воды или газа, определение относительной погрешности измерения объемного расхода проводят имитационным методом.

8.4.10.1 Определение относительной погрешности имитационным методом проводят путем определения погрешности измерения объемного расхода по цифровому выходному сигналу и погрешности преобразования для токового выходного сигнала и измерения, с помощью штангенциркуля или координатно-измерительной машины, характерных размеров проточной части расходомера и тела обтекания.

8.4.10.2 Характерным размером для проточной части расходомера является внутренний диаметр, для тела обтекания – ширина тела обтекания по направлению потока (лобовая поверхность). Номинальные размеры внутреннего диаметра проточной части расходомера и тела обтекания для типоразмеров Ду25 – Ду200 приведены в таблице 4.

8.4.10.3 Определение внутреннего диаметра проточной части расходомера проводят путем измерения внутреннего диаметра с помощью штангенциркуля в двух взаимно перпендикулярных направлениях со стороны входа потока. Измерения проводят с абсолютной погрешностью не превышающей одной трети от величины допуска на внутренний диаметр проточной части согласно таблице 4.

Таблица 4

Типоразмер Ду, мм	Внутренний диаметр проточной части D, мм	Допуск на внутренний диаметр проточной части, мм	Ширина тела обтекания Н, мм	Допуск на ширину тела обтекания, мм
25	24,1	± 0,5	5,8	± 0,4
40	37,8	± 0,5	10,2	± 0,4
50	48,8	± 0,6	13,3	± 0,5
80	72,9	± 0,6	19,9	± 0,7
100	99,3	± 0,7	26,3	± 0,8
150	144,8	± 1,2	39,6	± 0,8
200	191,8	± 1,2	52,4	± 1,0

Результаты считаются положительными, если измеренное значение внутреннего диаметра проточной части  $D_{cp} = (D1+D2)/2$ , мм, соответствуют типоразмеру расходомера и находятся в пределах допусков согласно таблице 4.

8.4.10.4 Перед проведением измерений тела обтекания необходимо провести контроль внешнего вида тела обтекания на предмет отсутствия повреждений острых кромок. Повреждение острых кромок тела обтекания не допускается. При наличии повреждений тела обтекания периодическая поверка расходомера проводится в соответствии с 8.4.6 – 8.4.8.

8.4.10.5 Определение характерного размера тела обтекания проводят путем измерения ширины тела обтекания с помощью штангенциркуля или координатно-измерительной машины в трех точках по высоте тела обтекания. Измерения проводят с абсолютной погрешностью, не превышающей одной трети от величины допуска на ширину тела обтекания согласно таблице 4.

8.4.10.6 Определяют среднее значение ширины тела обтекания  $H_{cp}$ , мм, по результатам измерений, по формуле:

$$H_{cp} = (H_1 + H_2 + H_3) / 3, \quad (9)$$

где  $H_1, H_2, H_3$  – ширина тела обтекания для каждого измерения, мм.

8.4.10.7 Допускается для расходомера типоразмера Ду25 - Ду50 проводить измерение ширины тела обтекания в двух точках по высоте тела обтекания.

8.4.10.8 Результаты считаются положительными, если среднее значение ширины тела обтекания,  $H_{cp}$ , мм, соответствует типоразмеру расходомера и находится в пределах допусков согласно таблице 4.

8.4.10.9 Определение погрешности измерения объемного расхода в режиме имитации проводят с использованием коммуникатора. При этом измерительный участок расходомера может быть не заполнен рабочей средой.

8.4.10.10 Расходомер подключают в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке А.2 приложения А.

8.4.10.11 С помощью коммуникатора устанавливают режим имитации расхода (Diag/Serv - Flow Simulation). Выбирают режим внутренней имитации расхода (Simulate Flow Internal) и устанавливают определенное заданное значение расхода в процентах от диапазона расходов.

Проверку проводят для трех значений диапазона расхода 10 %, 50 % и 90 %. Значения процентов от диапазона расхода задают с помощью коммуникатора, руководствуясь соответствующей процедурой, приведенной в руководстве по эксплуатации.

8.4.10.12 Определяют по коммуникатору значение расхода  $Q_d$ , м<sup>3</sup>/ч, и частоту вихрей  $F_v$ , Гц, для каждого установленного значения расхода.

8.4.10.13 Рассчитывают для полученной частоты вихрей  $F_v$ , Гц, значение эталонного объемного расхода  $Q_r$ , м<sup>3</sup>/ч, по формуле:

$$Q_r = F_v / (K_f \cdot C_x), \quad (10)$$

где  $K_f$  – коэффициент калибровки (К- фактор) расходомера;

$C_x = 0.0733811$ , коэффициент преобразования единиц измерения.

8.4.10.14 Значение относительной погрешности  $\delta_d$ , %, в режиме имитации для каждого значения диапазона расхода вычисляют по формуле:

$$\delta_d = 100 \cdot (Q_d - Q_r) / Q_r, \quad (11)$$

где  $Q_d$  – заданное значение объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_r$  – эталонный объемный расход, м<sup>3</sup>/ч.

За погрешность измерения принимают наибольшее значение погрешности.

8.4.10.15 Определение приведенной погрешности преобразования в токовой выходной сигнал проводят с помощью коммуникатора по пункту 8.4.8. При этом измерительный участок расходомера может быть не заполнен рабочей средой.

8.4.10.16 Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерения объемного расхода по цифровому выходному сигналу в режиме имитации не превышает значений  $\pm 0,75$  % для расходомера, предназначенного для измерения расхода жидкости, и не превышает значений  $\pm 1,0$  % для расходомера, предназначенного для измерения расхода газа, значение приведенной погрешности преобразования для токового выходного сигнала не превышает  $\pm 0,1$  %.

8.5 При положительных результатах поверки расходомера восстанавливают требуемые для эксплуатации настройки расходомера.

8.6 Устанавливают переключку SECURITY в блоке электроники расходомера в положение ON (ВКЛ.) с целью предотвращения изменения настроек.

8.7 Закрывают специальным ключом крышки блока электроники расходомера.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

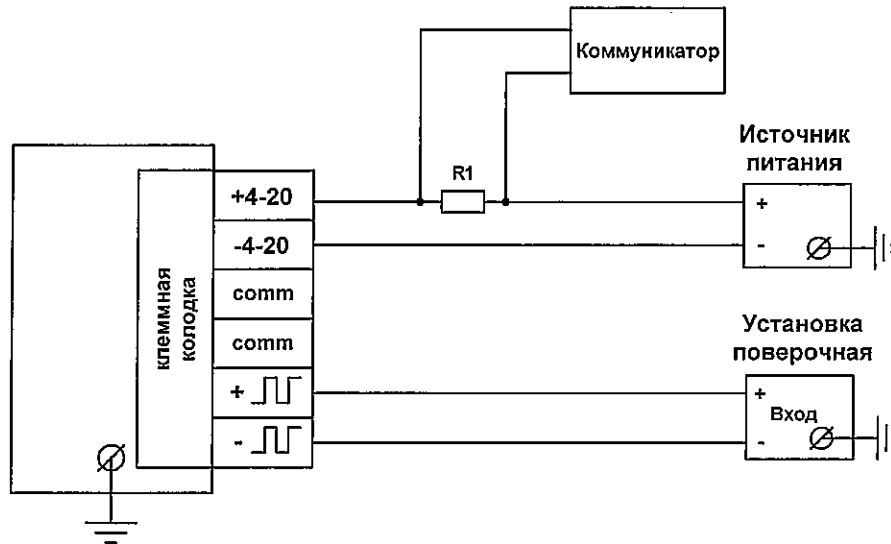
9.1 При положительных результатах поверки расходомера оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

9.2 При отрицательных результатах поверки расходомеры к дальнейшей эксплуатации не допускаются, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

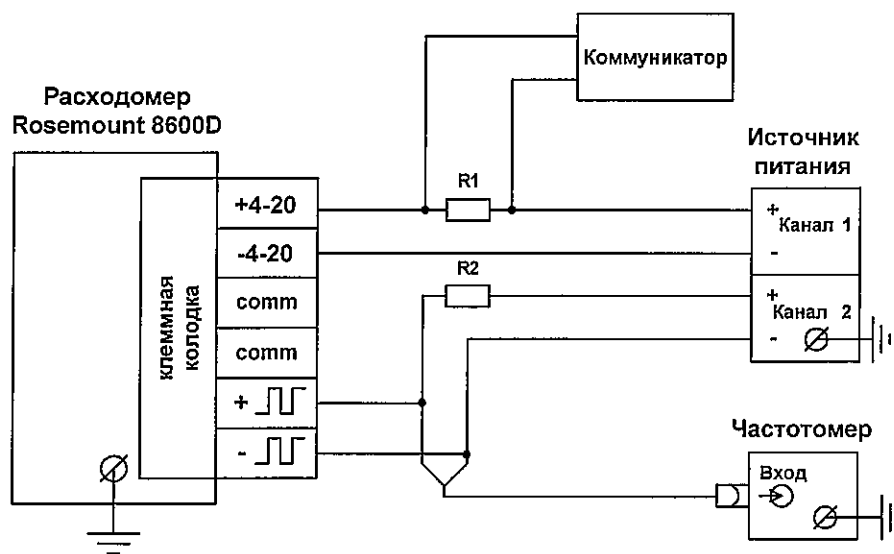
(обязательное)

Схемы подключения при проверке



R1 - мера электрического сопротивления МС 3050М, класс точности 0,001, сопротивление 250 Ом

а) при определении погрешностей измерения объема или объемного расхода жидкости



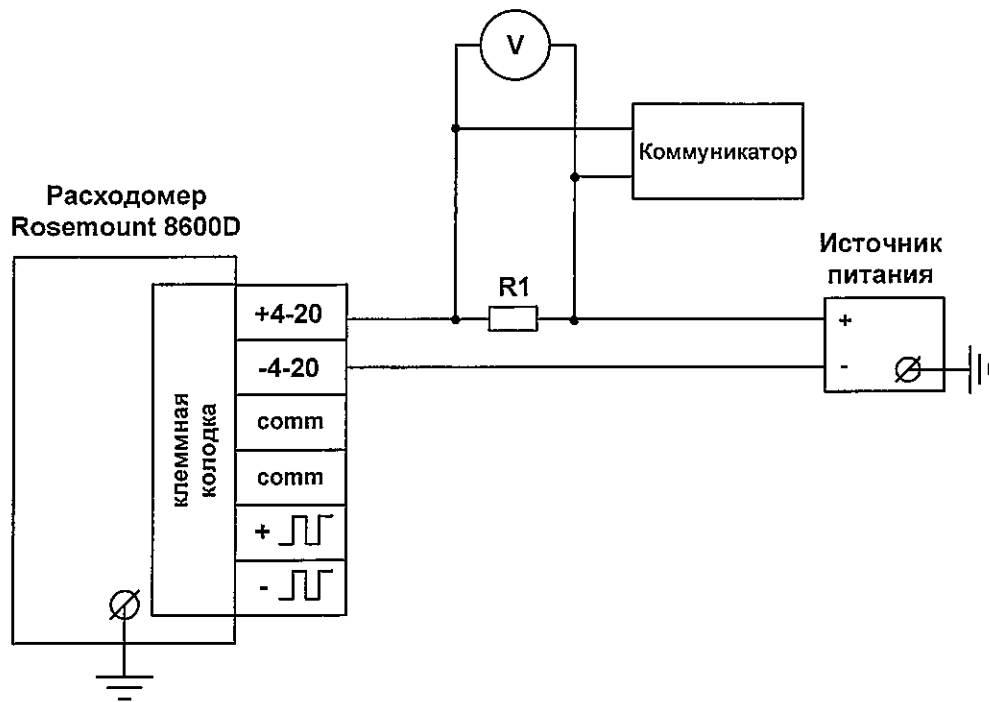
R1 - мера электрического сопротивления МС 3050М, класс точности 0,001, сопротивление 250 Ом

R2 - сопротивление 10 кОм  $\pm$  10 %

б) при определении погрешностей измерения объема или объемного расхода газа

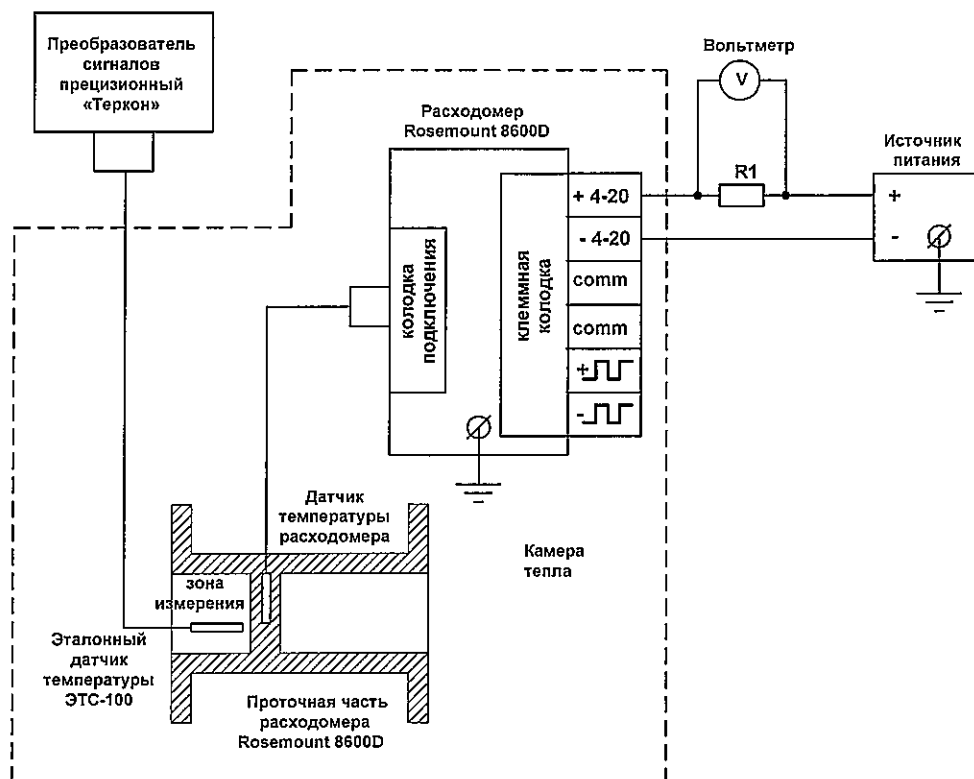
Рисунок А.1 – Схемы подключения расходомера при определении погрешностей измерения объема или объемного расхода

Р 12.0024 ЖИМ - 13.11.12



R1 - мера электрического сопротивления МС 3050М, класс точности 0,001, сопротивление 250 Ом

Рисунок А.2 – Схема подключения расходомера при определении приведенной погрешности для токового выходного сигнала



R1 - мера электрического сопротивления МС 3050М, класс точности 0,001, сопротивление 250 Ом

Рисунок А.3 – Схема подключения расходомера при определении абсолютной погрешности измерения температуры