

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. Генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.С. Евдокимов  
08 2011 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ

**Расходомеры-счётчики вихревые 8800**

**Методика поверки**



г. Москва  
2011 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 .....	8

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счётчики вихревые 8800 «Emerson Process Management / Rosemount Inc.», США, «Emerson Process Management Flow B.V.», Нидерланды, «Emerson Process Management Flow Technologies Co.», Ltd, Китай (далее – расходомеры) и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал – 4 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Проверка герметичности	6.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3	да	да

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Т а б л и ц а 2

Наименование	Рекомендуемый тип	Требуемые характеристики
1. Установка расходомерная	УПСЖ-200/В, УПСЖ-50/ВМГ	Диапазоны расходов жидкости от 0,05 до 200 м <sup>3</sup> /ч, ПГ ±0,2 %
2. Установка расходомерная	УПСГ-1/6500	Диапазоны расходов газа от 100 до 6500 м <sup>3</sup> /ч, ПГ ±0,4 %
3. Источник питания постоянного тока	Б5-71/3М	Напряжение от 15 до 24 В, ток – не более 500 Ма
4. Штангенциркуль	ШЦЦ-I-300-0,01	Диапазон измерений от 0 до 300 мм, ПГ ±0,01 мм
5. Генератор сигналов низкочастотный	SFG-2010	Диапазон частот от 5 до 10000 Гц, амплитуда сигнала от 2 до 5 В, форма сигнала: синусоидальная и прямоугольная
6. Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-88	Диапазон частот от 5 до 10000 Гц, ПГ ±10 <sup>-6</sup>
7. Миллиамперметр	UPS-III	Диапазон измерений от 4 до 20 мА, ПГ ±0,02 % от диапазона
8. Гигрометр	Testo-610	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 15 % до 85 %, ПГ ±2,5 %. Диапазон измерений температуры воздуха от 0 °С до 50 °С, ПГ ±0,5 °С.
9. Барометр-анероид	БАММ-1	Диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, диапазон температур от 0 °С до 40 °С, ПГ ±0,2 кПа

Примечание – Указанные средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведённых.

3.2 Средства поверки должны быть поверены и иметь действующее свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте и имеет 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 расходомер, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- монтаж и демонтаж расходомера должны проводиться при отсутствии давления в трубопроводе.

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

5.1 При проведении поверки системы должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- температура поверочной среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- длина прямого участка до расходомера 10 Ду, после – 5 Ду.

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре расходомера проверяется:

- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, индикатора расходомера;
- наличие на маркировке значения К-фактора.

##### 6.2 Проверка герметичности

Герметичность расходомера проверяют созданием в рабочей полости давления, не превышающего рабочего давления фланцев расходомера и выдержкой его в течение 15 минут.

Результат проверки считается положительным, если в местах соединений и корпусе не наблюдается каплепадения или течи. Падение давления не допускается.

##### 6.3 Определение метрологических характеристик

###### 6.3.1 Проливной метод

###### 6.3.1.1 Определение относительной погрешности измерений объёмного расхода

Перед определением относительной погрешности проверить соответствие значений:

- К-фактора на маркировке (или в свидетельстве о предыдущей поверке) и в памяти расходомера;
- верхнего и нижнего пределов диапазона расхода расходомера (URV, LRV);
- единиц измерений расходомерной установки и расходомера;
- среды, на которой проводится поверка (жидкость или газ).

Определение относительной погрешности проводят на расходомерной установке на расходах  $Q_{max}$ ,  $0,5 \cdot Q_{max}$  и  $Q_{min}$ . Требуемую величину расхода устанавливают с допуском  $\pm 5 \%$ .

Диапазоны измерений расхода для жидкостей и газов приведены в Руководстве по эксплуатации на расходомер.

Для каждого значения расхода проводят не менее трёх измерений. Время проведения одного измерения должно быть не менее 60 секунд.

Относительную погрешность измерений объёмного расхода  $\delta_Q$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_Q = \frac{Q - Q_s}{Q_s} \times 100, \quad (1)$$

где  $Q_s$  – расход, измеренный эталоном (расходомерной установкой), м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q$  – расход, измеренный расходомером, м<sup>3</sup>/ч.

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объёмного расхода  $\delta_Q$  не превышают значений, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода, %	
– жидкости с $Re \geq 20000$ для всех исполнений, кроме 8800DR Ду от 150 до 300 мм	$\pm 0,65$
– жидкости с $Re \geq 20000$ для исполнений 8800DR Ду от 150 до 300 мм	$\pm 1,0$
– газа и пара с $Re \geq 15000$ для всех исполнений, кроме 8800DR Ду от 150 до 300 мм	$\pm 1,0$
– газа и пара с $Re \geq 15000$ для исполнений 8800DR Ду от 150 до 300 мм	$\pm 1,35$
– жидкости (газа и пара) с $20000 (15000) > Re \geq 10000$	$\pm 2,0$
– жидкости, газа и пара с $10000 > Re \geq 5000$	$\pm 6,0$

6.3.1.2 Определение относительной погрешности измерений объёмного расхода по токовому выходу допускается проводить одновременно с определением относительной погрешности и на тех же расходах. Подключить миллиамперметр к токовому выходу. Значение объёмного расхода по токовому выходу  $Q_I$ , м<sup>3</sup>/ч, в зависимости от тока на выходе  $I_{изм}$ , мА, рассчитать по формуле

$$Q_I = \frac{I_{изм} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} \times (Q_{URV} - Q_{LRV}) + Q_{LRV}, \quad (2)$$

где  $I_{изм}$  – значение тока на выходе расходомера, мА;  
 $Q_{LRV}$  – нижний предел диапазона расхода расходомера, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_{URV}$  – верхний предел диапазона расхода расходомера, м<sup>3</sup>/ч;  
 $I_{max}$  – значение тока, равное 20 мА, соответствующее  $Q_{URV}$ ;  
 $I_{min}$  – значение тока, равное 4 мА, соответствующее  $Q_{LRV}$ .

Рассчитать относительную погрешность измерений расхода  $Q_I$  по формуле (1).

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений расхода по токовому выходу расходомера не превышают значений, рассчитанных по формуле

$$\delta_I = 1,1 \times \sqrt{(\delta_Q)^2 + (\delta_{Q_I})^2}, \quad (3)$$

где  $\delta_Q$  – значение предела допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода расходомера, указанное в таблице 3, %;  
 $\delta_{Q_i}$  – значение предела допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в токовый выходной сигнал  $Q_s$ , %, рассчитанного по формуле

$$\delta_{Q_i} = \gamma \times \frac{Q_{URV} - Q_{LRV}}{Q_s}, \quad (4)$$

где  $\gamma$  – значение предела допускаемой приведённой погрешности преобразования расхода в токовый выходной сигнал, равное 0,025 %.

### 6.3.2 Имитационный метод

#### 6.3.2.1 Определение геометрических размеров первичного преобразователя

Определить геометрические размеры (рис. 1), которые должны соответствовать приведённым в таблице 4.

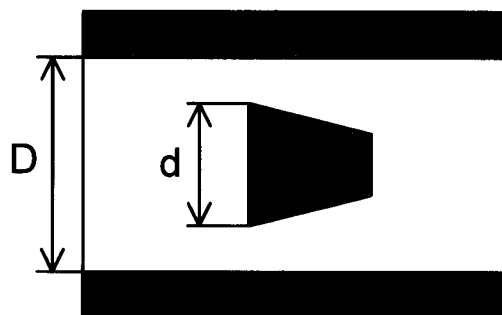


Рисунок 1

Таблица 4

Ду, мм	Внутренний диаметр D, для всех исп., кроме типов монтажа А7, В7, С7, А8, В8, мм	Внутренний диаметр D, для исп. типов монтажа А7, В7, С7, мм	Внутренний диаметр D, для исп. типов монтажа А8, В8, мм	Допуск на внутренний диаметр D, мм	Размер тела обтекания, d, мм	Допуск на размер тела обтекания, d, мм
1	2	3	4	5	6	7
15	13,7	-	-	±0,3	3,91	±0,2
25	24,1	-	-	±0,3	6,60	±0,3
40	37,8	37,8	37,8	±0,5	10,41	±0,3
50	48,8	48,8	45,5	±0,6	13,31	±0,3
80	72,9	72,9	67,6	±0,6	19,91	±0,4
100	99,3	99,3	87,1	±0,6	26,26	±0,6
150	144,8	130,6	130,6	±1,0	38,20	±0,6
200	191,8	168,1	168,1	±1,0	52,30	±1,0
250	243,0	-	-	±1,0	66,30	±1,0
300	289,0	-	-	±1,0	78,90	±1,0

Примечание – Тип монтажа указан на шильдике расходомера после кода материала, контактирующего со средой. Расшифровка кодов указана в Руководстве по эксплуатации расходомера.

Например, Model No: 8800DF005SB6 – исполнение DF, 005 – Ду = 15 мм, B6 – следовательно для проведения поверки использовать данные из 2 графы (колонки).

Результат поверки считается положительным, если средние значения диаметра и тела обтекания по результатам трёх измерений не превышают допусков.

#### 6.3.2.2 Определение относительной погрешности измерений объёмного расхода

В соответствии с Руководством по эксплуатации подать на клеммы TEST FREQ IN и GROUND частоту с внешнего генератора, равную 20 %, 50 %, 100 % от заданного значения Shed Freq at URV (HART-коммуникатор 1, 2, 7). Для каждого расхода выполнить не менее трёх измерений.

При помощи HART-коммуникатора установить значение частотно-импульсного выхода Pulse Output как Direct (Shedding) (HART-коммуникатор 1, 4, 3, 2, 1, 3).

Относительную погрешность измерений объёмного расхода  $\delta_{QF}$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{QF} = \frac{F_{изм} - F_s}{F_s} \times 100, \quad (5)$$

где  $F_s$  – частота, заданная внешним генератором, Гц;  
 $F_{изм}$  – частота на выходе расходомера, Гц.

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объёмного расхода  $\delta_{QF}$  не превышают значений, указанных в таблице 3.

#### 6.3.2.3 Определение относительной погрешности измерений объёмного расхода по токовому выходу

В соответствии с Руководством по эксплуатации подать на клеммы TEST FREQ IN и GROUND частоту с внешнего генератора, равную 20 %, 50 %, 100 % от заданного значения Shed Freq at URV (HART-коммуникатор 1, 2, 7). Для каждого расхода выполнить не менее трёх измерений.

Значение тока на выходе  $I_{расч}$ , мА, в зависимости от частоты и К-фактора рассчитать по формуле

$$I_{расч} = \frac{F / (K \times C_x) - LRV}{URV - LRV} \times 16 + 4, \quad (6)$$

где  $F$  – частота, заданная внешним генератором, Гц;  
 $K$  – К-фактор расходомера (HART-коммуникатор 4, 1, 1, 1);  
 $C_x$  – коэффициент преобразования единиц (из американского галлона в секунду в требуемую);  
 $LRV$  – нижний предел диапазона расхода расходомера, мА;  
 $URV$  – верхний предел диапазона расхода расходомера, мА.

Относительную погрешность измерений объёмного расхода по токовому выходу  $\delta_{QI}$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{QI} = \frac{I_{изм} - I_{расч}}{I_{расч}} \times 100, \quad (7)$$

Результат поверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений расхода по токовому выходу расходомера не превышают значений, рассчитанных по формуле (3).

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке. Записать значение К-фактора на расходомер в свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки расходомер к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.