

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

\_\_\_\_\_ В.Н. Яншин

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2003 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ МАССОВЫЕ  
"SITRANS F C MASSFLO"**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

д.р. 26031-03

МОСКВА  
2003

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики массовые "SITRANS F C MASSFLO" (далее расходомеры) фирмы "Siemens", Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомера проводят следующие операции:

- 2.1. Внешний осмотр (по п.6.1).
- 2.2. Проверка прочности (по п.6.2).
- 2.3. Опробование (по п.6.3).
- 2.4. Определение основной относительной погрешности расходомера (по п.6.4) при измерении расхода, плотности и температуры.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют следующие средства:

3.1.1. При операциях по п.2.2 - гидравлический пресс с манометром на давление до 35 МПа.

3.1.2. При операциях по п.п.2.3, 2.4- расходомерные установки для измерения массового расхода жидкости с погрешностью  $\pm 0,05\%$  и рабочими средами (вода, керосин, минеральное масло и т.п. с плотностью 700...1100 кг/м<sup>3</sup>), источник питания переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц, или источник постоянного тока напряжением 24 В, электронный счетчик импульсов амплитудой до 50 В и частотой до 10 кГц, термометр лабораторный для измерения температуры в пределах 0...100°C и погрешностью 0,1°C, набор денсиметров для измерения плотности в пределах 700...1100 кг/м<sup>3</sup> с погрешностью  $\pm 0,03\%$ , миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 4...20 мА с погрешностью  $\pm 0,05\%$ .

3.1.3. Все используемые приборы должны иметь паспорт и свидетельство о поверке.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

4.1.1. Монтаж и демонтаж расходомера проводят при отсутствии давления в трубопроводе.

4.1.2. При проверке на прочность расходомер закрывают специальным кожухом.

4.1.3. Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.1.4. При работе следуют указаниям, оговоренным в эксплуатационной документации.

4.1.5. К работе с расходомерами допускают лиц, изучивших техническое описание и инструкцию по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

5.1.1. Поверочные среды:

- водопроводная вода, керосин, минеральное масло и т.п. с температурой  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  и давлением не менее 0,02 МПа;

5.1.2. Температура окружающей среды -  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

5.1.3. Относительная влажность воздуха - 30...80 %.

5.1.4. Атмосферное давление - 86...107 кПа.

5.1.5. Напряжение питания:

- постоянного тока - 24 В

- переменного тока - 220 (+10/-15%) В, частотой  $50\pm 1$  Гц.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, не позволяющих провести поверку;

- соответствие комплектности расходомера его технической документации;

- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;

- наличие заземляющих устройств.

6.1.2. Расходомеры не прошедшие внешний осмотр, к поверке не допускаются.

6.2. Проверка герметичности.

6.2.1. Расходомеры считают выдержавшими проверку, если после монтажа расходомера на поверочную установку и создания давления жидкости не менее 0.2 бар в течение 15 минут не наблюдалось просачивания жидкости, снижения давления по контрольному манометру и запотевания сварных швов.

6.3. Опробование.

6.3.1. Функционирование расходомера проверяют на расходомерной установке путем увеличения (уменьшения) расхода в пределах диапазона измерения прибора.

6.3.2. Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении расхода показания расхода на дисплее расходомера увеличиваются, а при уменьшении - уменьшаются.

6.4. Определение основной относительной погрешности расходомера при измерении расхода, плотности и температуры.

6.4.1. Основную относительную погрешность расходомера по всем параметрам определяют на расходомерной установке весовым методом.

6.4.2. Основную погрешность определяют в трех точках диапазона эксплуатационных расходов: 0,1; 0,5; 0,9  $Q_{max}$  при допустимом отклонении при установке расхода  $\pm 10\%$ . Число измерений на каждом расходе не менее трех. В процессе одного измерения температура поверочной жидкости не должна изменяться более, чем на  $0,5^\circ\text{C}$ .

6.4.3. Относительную погрешность расходомера по показаниям дисплея определяют сравнением приращения показаний пункта меню "Счетчик" вторичного преобразователя поверяемого расходомера с показаниями поверочной установки по формуле

$$\delta_M = \frac{M_i - M_o}{M_o} \cdot 100\%,$$

где

$M_i$  - масса жидкости по показаниям расходомера, кг;

$M_o$  - масса жидкости по показаниям установки, кг;

6.4.4. Коэффициенты преобразования расходомера ( $K_M$ ;  $K_p$ ;  $K_T$ ) определяют по одной из формул:

- при использовании частотного сигнала:

$$K_{Mi} = \frac{M_i}{N_i},$$

где

$M_i$  - масса жидкости по показаниям установки, кг;

$N_i$  - сумма импульсов за время измерения.

$$K_{\rho i} = \frac{\rho_i}{F_i},$$

где

$\rho_i$  - плотность жидкости, полученная по показаниям денсиметра;

$F_i$  - частота сигнала при измерении плотности.

$$K_{Ti} = \frac{T_i}{F_{Ti}}$$

где

$T_i$  - температура жидкости, полученная по показаниям термометра;

$F_{Ti}$  - частота сигнала при измерении температуры.

- при использовании аналогового сигнала:

$$K_{M2i} = \frac{M_i}{I_{Mi} \cdot \tau_i}$$

где

$I_{Mi}$  - величина тока по показаниям миллиамперметра;

$\tau_i$  - время измерения;

$$K_{2i} = \frac{\rho_i}{I_i}$$

где

$I_i$  - величина тока, полученная при измерении плотности.

$$K_{T2i} = \frac{T_i}{I_{Ti}}$$

где

$I_{Ti}$  - величина тока, полученная при измерении температуры.

6.4.5. Постоянную преобразования расходомера  $K_M$ ,  $K_\rho$ ,  $K_T$  определяют по формулам

$$K_M = \frac{K_{Mmin} + K_{Mmax}}{2}$$

$$K_\rho = \frac{K_{\rho min} + K_{\rho max}}{2}$$

$$K_T = \frac{K_{Tmin} + K_{Tmax}}{2}$$

где

$K_{Mmin}$ ,  $K_{\rho min}$ ,  $K_{Tmin}$ ,  $K_{Mmax}$ ,  $K_{\rho max}$ ,  $K_{Tmax}$  - минимальные и максимальные коэффициенты преобразования.

6.4.6. Основную относительную погрешность расходомера при измерениях расхода, плотности и температуры определяют по одной из формул:

$$\delta_M = \frac{K_M \cdot N_i - M_{Oi}}{M_{Oi}} \cdot 100\%,$$

$$\delta_\rho = \frac{K_\rho \cdot F_i - K_i}{K_i} \cdot 100\%,$$

$$\delta_T = \frac{K_T \cdot I_{Ti} - T_i}{T_i} \cdot 100\%.$$

где

$K_M$ ,  $K_\rho$ ,  $K_T$  - постоянные преобразования, записанные в паспорте расходомера.

6.5. Основную относительную погрешность расходомера при использовании дисплея преобразователя MASS6000 определяют по одной из формул:

$$\delta_M = \frac{M_T - M_y}{M_y} \cdot 100\%,$$

$$\delta_{\rho} = \frac{\rho_m - \rho_g}{\rho_g} \cdot 100\%,$$

$$\delta_T = \frac{T_T - T_Y}{T_Y} \cdot 100\%,$$

где

$M_y, \rho_g, T_y$  - показания расходомерной установки, денсиметров и термометра;

$M_T, \rho_T, T_T$  - показание табло.

6.6. Результаты поверки считают положительными, если значения погрешности расходомера не превысили:

$\pm 0,15\%$  - при измерении массы для сенсоров модели MASS 2100;

$\pm 0,2\%$  - при измерении массы для сенсоров модели MASS MC1(2)

$\pm 0,0005 \dots 0,01 \text{ г/см}^3$  - при измерении плотности для сенсоров модели MASS 2100  
(в зависимости от диаметра и калибровки);

$\pm 0,001 \dots 0,005 \text{ г/см}^3$  - при измерении плотности для сенсоров модели  
MASS MC1(2) (в зависимости от калибровки)

$\pm 0,5^\circ\text{C}$  - при измерении температуры для сенсоров модели MASS 2100

$\pm 1,0^\circ\text{C}$  - при измерении температуры для сенсоров модели MASS MC1(2)

6.7 При замене вторичного преобразователя MASS 6000 в составе расходомера производить внеочередную поверку расходомера не требуется. О факте замены вторичного преобразователя расходомера делается запись в паспорте с указанием заводского номера нового вторичного преобразователя. Дата очередной поверки расходомера при этом не изменяется.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки заносят в протокол по произвольной форме.

7.2. При положительных результатах поверки счетчик клеймят в соответствии с ПР50.2.007 и делают соответствующую запись в паспорте.

7.3. При отрицательных результатах поверки счетчик к применению не допускают, а клейма гасят, запись в паспорте аннулируют и выдают извещение о непригодности счетчика с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006.