

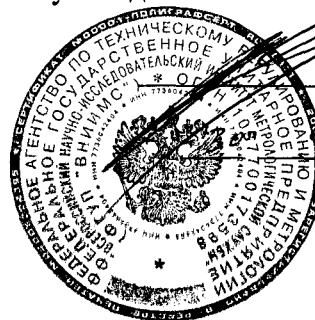
**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГСИ СИ "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

7 2007 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ PROMAG

Г.р. № 14589-07

Методика поверки

г.р. 14589-07

**МОСКВА
2007**

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры электромагнитные Promag фирмы Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария), при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает требования к методам и средствам их поверки.
- 1.2 Операции первичной поверки выполняют на фирме изготовителе: Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария).
- 1.3 Межповерочный интервал – не более 4 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:
 - внешний осмотр, п.7.1,
 - проверка герметичности, п.7.2,
 - опробование, п.7.3, и
 - определение метрологических характеристик, п.7.4.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении операций поверки применяют следующие эталоны и оборудование:
 - 3.1.1 При операциях п.2.1.2 гидравлический пресс с контрольным манометром классом точности не более 0,4.
- 3.2 При определении метрологических характеристик, соотношение основных погрешностей поверочной установки, эталонов по проверяемому параметру поверяемого расходомера не должно превышать 1:3 и применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:
 - поверочная установка для жидкостей с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру;
 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
 - ампервольтметр Р386, диапазон измерений 0,1-10 В, погрешность $\pm 0,05$ %.
 - термометр типа ТЛ-4 с пределами измерения до 100⁰С и ценой деления 0,5⁰С, по ГОСТ 215;
 - источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
 - психрометр аспирационный типа М-54 по ГОСТ 6353;
 - образцовый манометр типа МО с пределами измерений 0...1,0 МПа класса точности 0,4;
 - барометр по ГОСТ 6853.

3.3 Используемые эталоны должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.4 Допускается использовать другие эталоны с характеристиками не хуже указанных в п.3.2.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. 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.

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

4.3. 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 настоящий документ.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- применяют электропроводящую поверочную среду с удельной электрической проводимостью от 5 мкСм/см на которой аттестована поверочная установка, например вода водопроводная,
- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С,
- температура измеряемой среды 15...25°С, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать 0,5°С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %,
- атмосферное давление 86...107 кПа.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и готовят к работе согласно руководству по эксплуатации поверяемого расходомера.

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

Абсолютную погрешность Δ_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 Δ'_i расходомера указано в руководстве по эксплуатации соответственно его исполнению.

6.3. Проводят проверку частотного выхода при его использовании. 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.

Примечание. При выполнении операций поверки, единицы измерений физических величин у поверочной установки, эталонов и у поверяемого расходомера должны быть одинаковы.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

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

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

7.2. Проверка герметичности.

7.2.1 Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расхода расходомера давления 0,6 МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

7.2.2 Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не наблюдалось просачивания жидкости/воздуха, запотевания сварных швов и снижения давления.

7.3. Опробование.

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

7.3.2 Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера/контроллера, или миллиамперметре, частотомере.

7.4. Определение метрологических характеристик.

7.4.1 Проведение поверки по объёму.

Относительную погрешность расходомера при измерении объёма определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки в пределах рабочего диапазона расхода в трёх точках: $0,03Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$ и $0,9Q_{\max}$. (для $D_u > 150$ мм допускается $0,03Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и $0,2Q_{\max}$). Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода Q_v от контрольных точек ± 3 %. На заданном расходе Q_v проводят измерение установленного объёма жидкости V_y . Относительную погрешность расходомера δ_v в процентах при каждом поверочном расходе определяют по формуле

$$\delta_v = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%,$$

где

V_y - объём жидкости измеренный установкой при установленном расходе Q_v ;

V_p - объём жидкости измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера или частотомере.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение погрешности δ_v полученное на поверочной установке при измерении установленного объёма жидкости V_y в каждой точке при каждом измерении на заданном расходе Q_v не превышает значения допускаемой погрешности δ' рассчитанное по формуле, соответствующей исполнению прибора, указанной в таблице.

Таблица

Вторичный преобразователь Promag	Допускаемая относительная погрешность, δ'
10	$\delta' = \pm(0,5 + 0,02 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
23	$\delta' = \pm(0,2 + 0,04 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
30/33/35	$\delta' = \pm(0,2 + 0,05 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
	$\delta' = \pm(0,5 + 0,01 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
50/53	$\delta' = \pm(0,2 + 0,02 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
	$\delta' = \pm(0,5 + 0,01 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
55	$\delta' = \pm(0,2 + 0,02 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$
	$\delta' = \pm(0,5 + 0,02 \frac{Q_{\max}}{Q_y})\%$

т.е. должно выполняться условие: $|\delta_v| \leq |\delta'|$

Примечание:

- при положительном результате поверки при измерении объёма, расходомер признают годным для измерений расхода и дозирования,
- при использовании импульсного выхода измеренное расходомером значение объёма пересчитывают по формуле

$$V_p = N_i \times q,$$

где

N_i - количество импульсов, измеренных расходомером за время измерений объёма, имп.;

q – цена импульса при измерении объёма, м³/имп.

7.4.2 Проведение поверки по расходу.

Относительную погрешность расходомера при измерении расхода определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки в пределах рабочего диапазона расхода в трёх точках: $0,03Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$ и $0,9Q_{\max}$. (для $D_u > 150$ мм допускается $0,03Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и $0,2Q_{\max}$). Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода Q от контрольных точек $\pm 3\%$. На заданном расходе Q проводят измерение установленного расхода жидкости Q_y . Относительную погрешность расходомера δ_q в процентах при каждом поверочном расходе определяют по формуле

$$\delta_q = \frac{Q_y - Q_p}{Q_p} \cdot 100\%,$$

где

Q_y - расход жидкости измеренный установкой при установленном расходе Q ;

Q_p - расход жидкости измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера или миллиамперметре, частотомере.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если экспериментальное значение его погрешности δ_q полученное на поверочной установке при измерении установленного расхода жидкости Q_y в каждой точке при каждом измерении на заданном расходе Q не превышает значения допускаемой погрешности δ' рассчитанное по формуле, соответствующей исполнению прибора (см. таблицу).

Примечание:

- при положительном результате поверки при измерении по расходу, расходомер признают годным для измерений объема и дозирования,
- при использовании частотного выхода значение расхода пересчитывают по формуле

$$Q_p = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \times f,$$

где

$Q_{\min}$ и $Q_{\max}$ – значения нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, м³/ч;

$F_{\min}$ и $F_{\max}$ – значения нижнего и верхнего пределов частотного диапазона соответствующие значениям нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, Гц,

f – текущая частота, пропорциональная рабочему расходу, Гц.

7.5 При положительных результатах поверки на воде расходомер признают годным к измерениям на жидких рабочих средах с метрологическими характеристиками, указанными в руководстве по эксплуатации для конкретного исполнения расходомера.

7.6 При замене вторичного преобразователя, 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. 6.2, 7.1 и 8.2 настоящей методики на месте эксплуатации прибора без его демонтажа.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме указанной в Приложении 1.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством согласно ПР50.2.006 и выполняют процедуры предусмотренные ПР 50.2.007.

8.3 При отрицательных результатах поверки выполняют процедуры предусмотренные ПР 50.2.006.

Начальник сектора ВНИИМС

Представитель фирмы
Endress+Hauser Flowtec AG




В.И. Никитин

Е.Н. Золотарева

ПРОТОКОЛ поверки расходомера по объему электромагнитного Promag _____

Поверочная установка _____
 Серийный номер _____
 Диаметр условного прохода _____
 Применяемый диапазон измерений, м³/ч _____

Результаты поверки (по пунктам методики)

6 Заключение по внешнему осмотру _____
 7.2 Заключение по проверке герметичности _____
 7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.1 Погрешность расходомера при измерении объёма, δ_v [%]

Рабочий расход [м ³ /ч]	Измерение	Показания расходомера по измеренному объёму жидкости, V_p [м ³]	Показания установки по измеренному объёму жидкости, V_y [м ³]	Относительная погрешность, δ_v [%] (экспериментальная)	Относительная погрешность, δ' [%] (допускаемая)
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

ПРОТОКОЛ поверки расходомера по расходу электромагнитного Promag _____

Поверочная установка _____
Серийный номер _____
Диаметр условного прохода _____
Применяемый диапазон измерений, м³/ч _____

Результаты поверки (по пунктам методики)

6 Заключение по внешнему осмотру _____
7.2 Заключение по проверке герметичности _____
7.3 Заключение по опробованию _____

7.4.1 Погрешность расходомера при измерении расхода, δ_Q [%]

Рабочий расход [м ³ /ч]	Измерение	Показания расходомера по измеренному расходу жид- кости, Q_p [м ³]	Показания установки по из- меренному расходу жидкости, Q_y [м ³]	Относительная погрешность, δ_Q [%] (экспериментальная)	Относительная погрешность, δ' [%] (допускаемая)
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "