

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП ВНИИМС

А.И. Асташенков



" 5 " 10 2001г

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ PROMAG

Г.р. № 14589-01

Методика поверки

МОСКВА
2001

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры электромагнитные Promag фирмы Endress+Hauser GmbH+Co. (Германия), 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 GmbH+Co (Германия).
- 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;
 - источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
 - электронный счетчик импульсов амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А;
 - миллиамперметр постоянного тока для измерений в диапазонах 0/4...20 мА с погрешностью $\pm 0,05\%$;
 - термометр лабораторный с ценой деления 0,1°C по ГОСТ 2405;
 - психрометр аспирационный для измерения влажности в диапазоне 30...90 %.
 - 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 мСм/см на которой аттестована поверочная установка, например вода водопроводная,
 - температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С,

- температура измеряемой среды 15...25°C, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать 0,5°C;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и подготавливают 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 Δi 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.

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.

7.1 Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расхода расходомера давления $1,5 \pm 1$ МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

7.2 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.

Погрешность расходомера при измерении объёма определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки в пределах рабочего диапазона расхода в трёх точках: Q_{\min} , $0,5Q_{\max}$ и Q_{\max} . Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода Q_v от контрольных точек $\pm 3\%$. На заданном расходе Q_v производят измерение установленного объёма жидкости V_y . Относительную погрешность расходомера δ_v в процентах при каждом поверочном расходе определяют по формуле

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

где

V_y - объём жидкости измеренный/выданный 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 экспериментальное значение его 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'_v рассчитанное по формуле:

$$\delta'_v = \pm 0,2V_p \% \pm (0,05 \times V_p)\%$$

$$\delta'_v = \pm 0,5V_p \% \pm (0,01 \times V_p)\%$$

(нужную формулу следует применить соответственно исполнению прибора)

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

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, наработанных расходомером за время измерений объёма;

q - цена импульса при измерении объёма.

7.4.2 Проведение поверки по расходу.

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

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

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'_q рассчитанное по формуле:

$$\delta'_q = \pm 0,2Q_p \% \pm (0,05 \times Q_p) \%$$

$$\delta'_q = \pm 0,5Q_p \% \pm (0,01 \times Q_p) \%$$

(нужную формулу следует применить соответственно исполнению прибора)

т.е. должно выполняться: $|\delta_q| \leq |\delta'_q|$

Примечание:

- при положительном результате поверки при измерении объёма, расходомер признают годным для измерений расхода и дозирования,
- при использовании частотного выхода измеренное расходомером 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 жидкой поверочной среде расходомер признают годным к измерениям на жидких рабочих средах с метрологическими характеристиками указанными в руководстве по эксплуатации соответственно исполнению расходомера. По окончании поверки проводят перенастройку прибора, в соответствии с параметрами настройки, указанными в руководстве по эксплуатации.

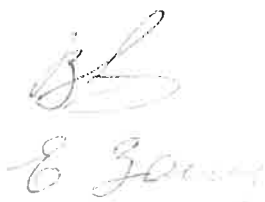
7.6 При необходимости замены вторичного преобразователя, полностью операции поверки расходомера не выполняются (т.к. все параметры первичного преобразователя расхода: k-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расхода, версия программного обеспечения, серийный номер хранятся в микросхеме DAT), а выполняются только операции 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 и выполняют процедуры предусмотренные по ПР 50.2.007.
- 8.3 При отрицательных результатах поверки выполняют процедуры предусмотренные ПР50.2.006.

Начальник сектора ВНИИМС

Представитель фирмы
Endress+Hauser GmbH+Co.



В.И. Никитин

Е.Н. Золотарева

ПРОТОКОЛ поверки расходомера электромагнитного Promag _____.

Код заказа № _____
 Серийный номер _____
 Диаметр условного прохода _____

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_v [%] (допускаемая)
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

7.4.2 Погрешность расходомера при измерении расхода, δ_q [%]

Рабочий расход [м ³ /ч]	Измерение	Показания расходомера по измеренному расходу жидкости, Q_p [м ³ /ч]	Показания установки по измеренному расходу жидкости, Q_y [м ³ /ч]	Относительная погрешность, δ_q [%] (экспериментальная)	Относительная погрешность, δ_q [%] (допускаемая)
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

Заключение о пригодности расходомера: _____ Поверитель: _____ (_____) _____ " _____ "