

Комитет по техническому регулированию и метрологии
Министерства индустрии и торговли
Республики Казахстан

СОГЛАСОВАНО

Руководитель

«Fluenta AS»

 A. Johannessen

« 21 » 11 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

РЦП «КазИнМетр»

 Т. Юканов

« 21 » 11 2009 г.



FLUENTA

Fluenta AS
Kjøpstrøkkeveien 85
P.O. Box 115, Midtun
6128 Bergen

Расходомеры ультразвуковые
моделей FGM130/FGM 130 TCV/FGM 160
производства Fluenta AS, Норвегия

Методика поверки

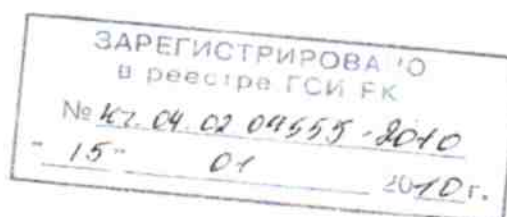
РАЗРАБОТАНО

Главный специалист

ЮКФ РЦП «КазИнМетр»

 О.Л. Исакова

« 21 » 11 2009 г.



2009 г.

Настоящая методика распространяется на расходомеры ультразвуковые моделей FGM130/FGM 130 TCV/FGM 160, производства фирмы «Fluenta AS, Норвегия, (далее расходомеры), предназначенные для измерений расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, и устанавливает методику и средства их первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки не реже 1 раза в 4 года.

Методика разработана в соответствии с требованиями СТ РК 2.63-2003 «ГСИ РК. Методики поверки средств измерений. Порядок разработки, утверждения и применения».

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	7.3	Да	Нет
4 Проверка электрического сопротивления изоляции сигнальных цепей преобразователя относительно корпуса	7.4	Да	Нет
5 Определение метрологических характеристик расходомеров: - относительной погрешности измерения объема газа, прошедшего через расходомер (7.5.1 или 7.5.2)	7.5	Да	Да
6 Определение погрешности измерения входных аналоговых сигналов	7.6	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Установка пробойная универсальная УПУ-1М напряжением до 10 кВ $\pm 4\%$; Секундомер СОПр-2а-2-010 с емкостью шкалы 60 мин, 60 с
7.4	Мегаомметр М4100/3 с диапазоном измерений от 0 до 100 МОм, класса точности 1,0 и выходным напряжением (500 \pm 50) В и

Таблица 2 (окончание)

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	М4100/2 с диапазоном измерений от 0 до 50 МОм, и выходным напряжением (250±25) В; Секундомер СОПр-2а-2-010 с емкостью шкалы 60 мин, 60 с
7.5.1	Расходомерная установка с максимальным расходом 650000 м ³ /ч и погрешностью ±(1,0-1,5) %; Барометр М 67, предел измерения 610-900 мм рт. ст., погрешность ±0,8 мм рт. ст.; Психрометр, диапазон измерений от 0 % до 100 %; Термометр с ц.д. 0,5 °С и пределом измерений от 0 °С до 100 °С
7.5.2	Калибры для точной установки на определенном расстоянии ультразвуковых преобразователей расходомера, длина 350, 500 и 650 мм с погрешностью ±10 мкм; Цифровой манометр до 0,2 МПа (2000 мбар) с погрешностью измерений 0,1 кПа; Измеритель температуры и влажности с пределами измерений до 30 °С и 90 % относительной влажности, погрешность измерений ±0,4 °С, ±3 %; Генератор сигналов с частотой от 10 кГц до 20 МГц и погрешностью от ±2 Гц до ±40 Гц, амплитудой до 10 В, длительность положительных и отрицательных импульсов менее 30 нс; Осциллограф с коэффициентом горизонтальной развертки от 0,05 мкс до 10 мс и относительной погрешностью ±1,8 %, частотный диапазон до 100 МГц, верхние значения диапазонов измерения напряжения от 30 мВ до 6 В с относительной погрешностью ±1,3 %; Источник питания с верхним значением диапазона частоты 100 кГц.
7.6	Калибратор тока, обеспечивающий выходной ток до 25 мА с погрешностью 0,05 %
<p>ПРИМЕЧАНИЕ Все применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие сертификаты о поверке и (или) клейма.</p>	

2.2 Допускается замена указанных средств измерений на другие, имеющие характеристики не хуже указанных.

3 Требования безопасности

3.1 При поверке должны быть соблюдены правила техники безопасности при работе с ультразвуковыми приборами, установленные в руководстве пользователя, а также правила по технике безопасности установок напряжением до 1000 В.

3.2 Процесс проведения поверки не относится к вредным условиям труда и не наносит вред окружающей среде.

4 Требования к квалификации поверителей

К поверке расходомеров допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, прошедшие специальные курсы подготовки по поверке средств измерений, имеющие сертификат поверителя.

5 Условия поверки

Поверку следует проводить в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106,7) кПа (630-800 мм рт. ст.);
- поверочная среда – воздух;
- механические воздействия должны быть исключены.

6 Подготовка к поверке

Расходомеры и средства поверки выдерживают не менее одного часа в помещении, где проводят испытания.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие расходомеров следующим требованиям:

-отсутствие видимых повреждений и дефектов, препятствующих правильной эксплуатации расходомеров и ухудшающих их эксплуатационные характеристики;

-наличие товарного знака предприятия изготовителя, наименования типа, порядкового номера по системе нумерации предприятия-изготовителя, года выпуска;

-на расходомерах должны быть указаны: максимально допустимый условный диаметр рабочей трубы, значение температур окружающей среды, единицы измерения параметров потока, параметры питания, параметры выходных сигналов преобразователя.

7.2 Опробование

Для проверки нормальной работы расходомера через трубопровод, с установленным на нем расходомером (врезные ультразвуковые преобразователи расходомера устанавливаются на измерительном участке поверочной установки в соответствии с ТД фирмы-изготовителя расходомера), пропускают поток поверочной среды, плавно изменяя расход от 0 до 100 % и обратно. При изменении расхода показания табло блока управления расходомера должны соответственно изменяться.

Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если на дисплее преобразователей расходомеров появляются численные значения расхода и тестирование расходомеров осуществляется нормально.

7.3 Проверку электрической прочности изоляции проверяют путем приложения в течение одной минуты напряжения 1500 В (500 В для расходомеров с питанием до 62 В) между сигнальными цепями преобразователей и между каждой отдельной цепью и корпусом преобразователей. Преобразователи считают выдержавшими проверку, если не произошло пробоя изоляции цепей.

7.4 Проверку электрического сопротивления изоляции сигнальных цепей преобразователей, входящих в состав расходомера, относительно корпуса, осуществляют с помощью мегаомметра, напряжением 500 В (250 В для расходомеров с питанием до 62 В) в течение одной минуты. Испытания проводят между сигнальными цепями преобразователей и между каждой отдельной цепью и корпусом преобразователей. Преобразователи считают выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции сигнальных цепей составило не менее 20 МОм.

7.5 Определение метрологических характеристик расходомеров

7.5.1 Определение погрешности измерения проводят при скорости поверочной среды $(0,2 \pm 0,1)$, (25 ± 1) , $(50-40)$ м/с.

До начала измерений, в соответствии с технической документацией на расходомер, в блок управления вводят базу данных с характеристиками трубопровода и поверочной среды.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для поверки расходомера необходимо подобрать внутренний диаметр трубопровода, который устанавливается на измерительном участке эталонной установки.

Значения поверяемых расходов устанавливаются по формуле:

$$Q = V \times \frac{\pi \times D^2}{4} \times 3600, \quad (1)$$

где Q – расход, м³/ч;

V – скорость потока по п. 7.5.1, м/с;

D – внутренний диаметр трубопровода, м.

На каждом значении поверочного расхода фиксируют показания табло блока управления расходомера (значение объема) и соответствующие показания эталонной установки.

На каждом испытуемом расходе проводят три измерения.

Погрешность, в процентах, расходомера при измерении объема на каждой испытуемой точке рассчитывается по формуле:

$$\delta_i = \frac{P_p - P_s}{P_s} \times 100 \quad (2)$$

где P_p – значения объема по табло поверяемого расходомера;

P_s – значения объема по эталонной расходомерной установке;

i – номер измерения;

$\delta_{срi}$ – среднее значение погрешности измерения объема,

$$\delta_{срi} = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3}{3} \quad (3)$$

Если погрешность измерения удовлетворяет требованиям эксплуатационной документации изготовителя, то расходомеры считаются прошедшими поверку.

7.5.2 Допускается определение погрешности измерения проводить на нулевом потоке (калибровка нулевой точки), при этом определяется погрешность измерения сигнала по каналу измерения температуры и давления.

Собирают систему измерений, в герметично закрытом отрезке трубы устанавливают ультразвуковые преобразователи расходомера, расстояние между преобразователями и угол установки относительно оси трубы выставляют с помощью калибра. Устанавливают приборы для измерения температуры, влажности и давления воздуха в трубе. Выдерживают систему не менее 12 часов для стабилизации всех параметров воздуха в трубе.

С помощью осциллографа определяют разность временных задержек прохождения ультразвука в прямом и обратном направлении, она должна быть откорректирована до 0. При этом показания дисплея должны быть в пределах $\pm 0,15$ м/с.

7.6 Для определения погрешности измерения входных аналоговых сигналов на входы подают с калибратора тока значение тока 4,0; 8,0; 12,0; 16,0 и 20,0 мА.

Вычисляют значение температуры (давления), соответствующее входному значению тока по формуле:

$$T = \frac{I - 4}{16} \cdot D + L \quad (4)$$

где T – вычисленное значение температуры (давления), °С (Па);

I – значение силы тока, подаваемое на вход, мА;

D – диапазон измерения температуры (давления), °С (Па);

L – нижнее значение диапазона измерения температуры (давления), °С (Па).

Погрешность измерения входных аналоговых сигналов δ в процентах определяют по формуле:

$$\delta = (T_{\text{изм}} - T) \cdot 100 / T, \quad (5)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение температуры (давления) по показаниям дисплея расходомера, °С (Па).

Если погрешность измерения входных аналоговых сигналов находится в пределах $\pm 0,2$ %, то расходомеры считаются прошедшими поверку.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляется сертификат о поверке установленной формы согласно требованию СТ РК 2.4-2007.

8.2 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускается и оформляется извещение о непригодности с соответствующим обоснованием.