

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

«20» марта 2013 г.



Расходомеры ультразвуковые FLUXUS серий 5xxx, 6xx, 7xxx, 8xxx и теплосчетчики
ультразвуковые FLUXUS серий 6xx, 7xxx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-2550-0226-2013

Зам. руководителя отдела ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.Н. Приймак

Санкт-Петербург
2013

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры ультразвуковые FLUXUS серий 5xxx, 6xx, 7xxx, 8xxx и теплосчетчики ультразвуковые FLUXUS серий 6xx, 7xxx (в дальнейшем - расходомеры), выпускаемые по технической документации фирмы «FLEXIM Flexible Industries GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

Приборы, используемые в качестве теплосчетчиков, подлежат комплектной поверке согласно МИ 2573-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Методика поверки. Общие положения».

В процессе эксплуатации, при проведении комплектной поверки, в соответствии с ПР 50.2.006-94 «Порядок проведения поверки средств измерений» допускается проводить поверку только тех измерительных каналов, которые определяют пригодность для эксплуатации в части с измеряемых в конкретном случае величин.

СИ, (средства измерений утвержденного типа), используемые совместно с расходомером, подвергаются поверке отдельно с периодичностью, установленной в НД на их поверку.

Интервал между поверками - 4 года.

После ремонта или замены неисправной составной части расходомера или теплосчетчика, на однотипную и поверенную в установленном порядке составную часть, и при отражении факта замены в паспорте узла учета, последний поверке не подвергают.

1.Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование операции	Первичная поверка	Периодическая поверка
Проверка электрического сопротивления изоляции по п.5.2;	+	+
Внешний осмотр по п. 5.1	+	+
Опробование по п.5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	+	+
Определение погрешности измерений объема и объемного расхода жидкости (газа) по п.5.4, 5.4.1*	+	+
Определение абсолютной погрешности при измерении температуры по п.5.5**	+	+
Определение погрешности при измерении количества теплоты по п. 5.6**	+	+

*Поверка расходомеров, используемых на жидкой рабочей среде, и теплосчетчиков производится на воде. Поверка всех остальных расходомеров производится на воздухе.

** Производится только при наличии и использовании данных каналов в поверяемом приборе.

1.2. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование.

При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства измерений и вспомогательное оборудование.

-Рабочий эталон высшей точности единиц объемного расхода воздуха (газа) РЭВТ 7-98 в диапазоне (2-130000) м³/ч

-Рабочий эталон высшей точности единиц объемного и массового расхода воды РЭВТ 6-98 в диапазонах (0,012-320) м³/ч и (12-320000) кг/ч

-Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления 0,1 °С;

-Барометр РТВ220 кл. А (± 20 Па);

-Паровой термостат типа ТП-1М для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более $\pm 0,03$ °С*;

-Нулевой термостат ТН-12 или сосуды Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда с погрешностью не более $\pm 0,02$ °С*;

- Магазин сопротивлений Р4831*

*- только при наличии соответствующих каналов в поверяемом приборе.
Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.
Допускается использовать другие средства поверки, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п 2.

3. Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261-94, а также правила техники безопасности, которые действуют на предприятиях (организациях), где проводят поверку и правила безопасности, указанных в эксплуатационной документации на поверочное оборудование и поверяемые средства измерений.

К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) и правила пользования средствами поверки. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

4. Условия поверки и подготовка к ней

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

4.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовка к работе расходомера согласно НТД;
- подготовка эталонных СИ согласно эксплуатационной документации на них.
- требования безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование.

4. Условия поверки и подготовка к ней

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25; |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106. |

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать РЭ на данную модификацию прибора;
- изделия, входящие в состав прибора, не должны иметь механических повреждений;

- органы управления (переключатели, кнопки) должны перемещаться без заеданий.

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции следует проводить между входными цепями питания (от сети переменного напряжения 220 В) и корпусом прибора мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

При проверке электрического сопротивления изоляции входной сетевой фидер должен быть отключен от источника питания расходомера.

Сопротивление изоляции при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 % должно быть не менее 40 МОм.

5.3 Опробование.

При опробовании прибора устанавливается его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Включите расходомер. Задайте в измерительном участке расходомерной установки несколько расходов из диапазона расходомерной установки.

Убедитесь, что значения среднего расхода потока жидкости на табло вычислителя расходомера, изменяется вслед за изменением расхода.

5.3.1 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Производится проверка идентификационного названия ПО расходомера.

Для определения номера версии встроенного ПО необходимо войти с помощью клавиатуры электронного блока «FLUXUS» в меню Special Funct. (Прочие функции), нажать клавишу ENTER (Ввод), выбрать запись списка Instrum. Inform. (информация о приборе) и еще раз нажать клавишу ENTER (Ввод). На ЖК-дисплее будет выведен номер версии встроенного ПО (Рисунок 1).

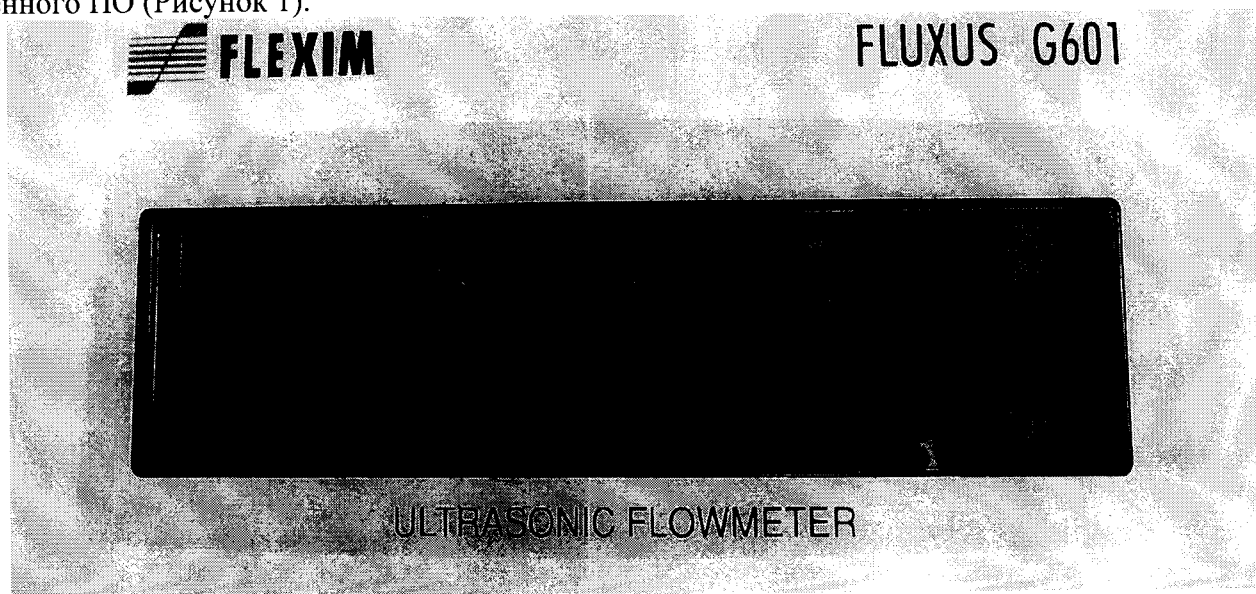


Рисунок 1 – номер версии встроенного ПО «FLUXUS» (здесь: FLUXUS G601)

Расходомер считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если на дисплее высвечивается номер версии встроенного ПО (608).

5.4 Определение погрешности при измерении расхода и объема жидкости (газа)

Произведите подготовку расходомера к работе в соответствии с эксплуатационной

документацией.

Испытываемый расходомер устанавливают на эталонную установку и, в соответствии с Руководством по эксплуатации испытательной установки, задают 5 значений расхода, равномерно распределенных в диапазоне расхода воды (воздуха) не менее ($Q_{\min} - 0,5Q_{\max}$) где Q_{\min} и $0,5Q_{\max}$ -расходы, соответствующие наибольшей и наименьшей скорости потока поверяемого расходомера при заданном диаметре измерительного участка эталонной установки); (точность установки расхода $\pm 10 \%$). Значение относительной погрешности измерений объема определяют по формуле

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{zi} - V_i}{V_i} 100 \% = \left(\frac{V_{zi}}{V_i} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5.$$

где V_i и V_{zi} -значения объема жидкости по показаниям испытываемого прибора и эталонной установки, соответственно.

Импульсный и токовый выходы испытываемого расходомера следует подключить к соответствующим входам эталонной установки, и, задав в базе данных испытательной установки вес импульса испытываемого расходомера, считывать значение погрешности с дисплея эталонной установки. При отсутствии в поверяемом расходомере токового и импульсного выхода допускается проводить поверку, сравнивая показания дисплея расходомера и эталонной установки.

Время испытаний в каждой измерительной точке должно составлять не менее двух минут.

Значение погрешности во всех испытательных точках не должно превышать предел допускаемой погрешности, указанный в описании типа (см табл.2 и 3).

Табл.2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели			
	F5107, F5207	F(G)601, F(G)608	F(G)704, F(G)709, F(G) 7407, F(G) 7907	F(G)800, F(G)801, F(G)808, F(G) 8027, F(G) 8127
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости, %	± 2	$\pm (2,0 (1,0)^1 + 1/V)$ (для $V < 0,5$ м/с) $\pm (1,0 (0,5))^1$ (для $V \geq 0,5$ м/с) V - значение средней скорости измеряемой среды, м/с		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема газа в рабочих условиях ²⁾ %	-	$\pm 2(\pm 1)^1$		

²⁾Поверка расходомеров производится на воздухе

¹⁾ - по заказу

Табл. 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели	
	F601E, F608E	F704E, F709E, F7407E, F7907E
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости, %	$\pm 1,0 (0,5)^{1)}$	

¹⁾ - по заказу

5.4.1 Допускается поверка расходомеров по каналу измерений расхода согласно документу «РАСХОДОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ FLUXUS фирмы «FLEXIN GmbH», Германия. Методика поверки имитационным методом», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» в 2010 г.

5.5 Определение погрешности измерения измерений температуры осуществляется согласно ГОСТ Р 8.624-2006.

Значение абсолютной погрешности при измерении температуры не должно превышать $\pm (0,3 + 0,005t)$ °C.

5.6. Определение погрешности при измерении количества теплоты.

Выходные сигналы термопреобразователей сопротивления теплосчетчика имитируют с помощью магазина сопротивлений, преобразователь расхода соединяют с эталонным средством воспроизведения расхода и последовательно воспроизводят разности температур и расхода, соответствующие значениям:

$$1) \Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2\Delta t_{\min} \quad 0,9G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$$

$$2) 10^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20^\circ\text{C} \quad 0,04G_{\max} \leq G \leq 0,05G_{\max}$$

$$3) (\Delta t_{\max} - 5) \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max} \quad G_{\min} \leq G \leq 1,1G_{\min}$$

где: Δt_{\min} и Δt_{\max} – минимальное и максимальное значение разности температур соответствующего комплекта термопреобразователей, °C;

G_{\min} и G_{\max} – значения минимального и максимального расхода, измеряемого преобразователем, м³/ч.

Примечания.

1. Значение температуры, воспроизводимое магазином сопротивлений для термопреобразователя обратного трубопровода, рекомендуется выбирать в пределах от 40 до 50 °C.

2. Приращение количества теплоты определяют как разность текущего и предыдущего показаний.

При каждой проверке определяют значение приращения количества теплоты, считывая показания с дисплея расходомера.

При каждой проверке определяют значения относительной погрешности δQ при измерении количества теплоты по формуле:

$$\delta Q = 100 (Q_{\text{и}} - Q_{\text{э}}) / Q_{\text{э}}, \% \quad (2)$$

где: $Q_{\text{и}}$ – значение приращения количества теплоты по показаниям тепловычислителя, ГДж (Гкал);

$Q_{э}$ - эталонное значение количества теплоты, ГДж (Гкал).

Значения $Q_{э}$ определяют по формуле:

$$Q_{э} = M_{э} (h_{п} - h_{о}), \text{ ГДж (Гкал) } \quad (3)$$

где: $M_{э}$ - эталонное значение массы, определенное с учетом температуры, имитируемой магазином сопротивлений для термопреобразователя подающего трубопровода, т;

$h_{п}$ и $h_{о}$ – энтальпия, соответствующая температуре, воспроизводимой термостатами для термопреобразователей подающего и обратного трубопроводов, ГДж/т (Гкал/т).

Значения энтальпии определяют согласно МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Полученные значения погрешностей не должны превышать значений для класса С по ГОСТ Р 51649-2000.

Теплосчетчик считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей соответствуют установленным требованиям.

Все результаты поверочных операций заносятся в протокол, оформленный в произвольной форме (см приложение А).

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки расходомера оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ

приложение А

Поверки расходомера (теплосчетчика) _____ модель _____ принадлежит

зав. номер _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

Средства поверки: _____

определение погрешности измерений расхода

Дата	№ опыта	Q _{ср}	$\delta_{V_i} = \frac{V_{нi} - V_i}{V_i} \cdot 100 \% = \left(\frac{V_{нi}}{V_i} - 1 \right) \cdot 100 \%,$ $i = 1, 2, 3, 4, 5.$
		м³/ч	%
	1		
	2		
	3		

определение погрешности измерений температуры

Дата	№ опыта	t _{эт} ,	Δt
		°C	°C
	1		
	2		

Расходомер (теплосчетчик) _____

зав. номер _____

годен (негоден)

Поверитель