

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
10 августа 2018 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0310-2018

Руководитель отдела ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


К.В. Попов

Санкт-Петербург
2018

Настоящая методика распространяется на преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (далее – преобразователи), изготавливаемые по ТУ ППБ.407112.001-01932533-2017 МастерФлоу. Технические условия и устанавливает методы и средства их первичной и периодических проверок при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта.

Интервал между поверками для преобразователей классов:

- Б, Б2, Г, Д, Е – 4 года;
- Э - 1 год.

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу после ремонта, настройки и градуировки (при необходимости) подвергаются первичной проверке в полном объеме раздела 5.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр по п. 5.1	+	+
Опробование по п.5.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) по п 5.2.1	+	+
Определение погрешности при измерении объема и расхода жидкости по п.5.3	+	+

1.2. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства измерений и вспомогательное оборудование.

Для преобразователей класса Э - рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не менее, чем у поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера).

Для преобразователей классов Б, Б2, В, Г, Д, Е - рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не менее, чем у поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера).

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (рег. номер в ФИФ 46916-11): диапазон частот 0,1 Гц...200 МГц, погрешность $\pm(5 \cdot 10^{-7} + 1/\text{физм} \cdot \text{тсч}) \%$;

- вольтметр универсальный В7-38 (рег. номер в ФИФ 50970-12): диапазон токов 0,01...20 мА, погрешность, %, $\pm(0,25 + 0,02 \cdot I_{\text{г}}/\text{Лизм})$;

- магазин сопротивлений Р4831(рег. номер в ФИФ 48930-12), кл.002, сопротивление 500 Ом.

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2 (рег. номер в ФИФ 19916-10), рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;

- барометр цифровой БАММ-1 (рег. номер в ФИФ 5738-76), диапазон измерений от 800 до 1060 гПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,20$ кПа;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2 (рег. номер в ФИФ 69566-17), диапазоны измерений: температура от плюс 15 до плюс 40 °С, цена деления 0,2 °С; влажность от 20 до 90 %;

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016 РД 153-34.0-03.150-2000 (с изменениями 2003 г.);
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- требованиями безопасности при эксплуатации Установок и применяемых средств поверки, приведенными в эксплуатационной документации.

3.2 При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

3.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III 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.

3.4 На всех этапах работы с преобразователем запрещается касание руками электродов, находящихся во внутреннем канале измерительного участка прибора.

3.5 Запрещается поверка преобразователя с повреждениями, которые могут вызвать нарушение герметичности корпуса или его соединений с трубопроводом.

3.6 Все работы по установке преобразователя на используемое оборудование необходимо осуществлять при отключенном внешнем источнике питания и при отсутствии давления воды в системе.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 30 |
| - относительная влажность, % | от 30 до 90 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

4.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовка к работе согласно Руководству по эксплуатации;
- подготовка средств поверки СИ согласно эксплуатационной документации на них.
- требования безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

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

- комплектность должна соответствовать РЭ на данную модификацию преобразователей;

- преобразователь расхода не должен иметь механических повреждений;
- органы управления (переключатели, кнопки) должны перемещаться без заеданий.

5.2 Опробование

При опробовании прибора устанавливается его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него. Произведите подготовку преобразователя к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Включите преобразователь. Выдержите поверяемый преобразователь после его пребывания при отрицательных температурах перед проверкой до включения питания – в нормальных условиях не менее 24 часов, после включения питания – не менее 0,5 ч.

При установке преобразователя на расходомерную установку его располагают в той части трубопровода, где отсутствуют возмущения потока. Присоединяемый трубопровод должен соответствовать Ду преобразователя, указанному на шильдике прибора и иметь прямые участки длиной не менее 2Ду перед ним и не менее 2Ду после. При этом соблюдают соосность прямых участков до преобразователя и после него с самим преобразователем расхода, и обеспечивают перпендикулярность зеркала фланцев относительно оси трубы.

В случае несоответствия диаметра трубопровода и Ду преобразователя используют концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001 на входе и выходе прямых участков.

К рабочему выходу преобразователя подключают средство измерений, соответствующее виду сигнала (схемы подключения внешних устройств представлены в руководстве по эксплуатации).

Органами управления поверочной установки изменяют расход в пределах рабочего диапазона преобразователя и наблюдают за изменением выходного сигнала. Выходной сигнал должен изменяться пропорционально изменению расхода. На преобразователях с индикатором изменение соответствующего параметра наблюдают по ЖКИ.

5.2.1 Идентификация программного обеспечения (ПО)

- Идентификация производится по номеру версии ПО.
- Для идентификации используется автономное ПО «МастерФлоу-Сервис», для чего преобразователь подключается через разъем ХРЗ на плате процессора к СОМ-порту ПК. В меню программы выбираем Файл - Новый, в открывшемся окне выбираем меню Мастерфлоу(МФ) и нажимаем ОК. Далее:
 - Выбрали номер используемого для связи СОМ порта;
 - нажали кнопку ОТКРЫТЬ, а затем кнопку СЧИТАТЬ;
 - проверили версию ПО в поле Версия ПО.
 - Для МастерФлоу (МФ) исполнения «И» идентификация возможна при помощи ЖКИ прибора. Для проверки номера версии ПО:
 - удержанием кнопки в нажатом состоянии в течение одной секунды перешли в сервисное меню; путем последовательного нажатия кнопки вывели на экран информацию о номере версии ПО.

Таблица 2- Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	прошивка микропроцессора преобразователя расхода прямого	прошивка микропроцессора преобразователя расхода реверсивного
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6 и выше	3.6 и выше

МФ считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если на дисплее высвечивается номера версий ПО, соответствуют приведенным в таблице 2.

5.3 Определение погрешности при измерении расхода и объема жидкости

Общие указания.

Погрешности преобразователей определяют на расходах g_{\min} , $g_{п1}$, $g_{п2}$, $0,75g_{\max}$, указанных в Приложении Б, при этом значение расхода на расходомерной установке задают с погрешностью +10 % на расходах g_{\min} и $g_{п1}$, +5 % на расходе $g_{п2}$ и ± 5 % на расходе $0,75g_{\max}$.

Погрешности преобразователей класса Э выполняют на расходах g_{\min} , $0,05g_{\max}$, $g_{пер1}$, $0,5g_{\max}$, g_{\max} , при этом в значение расхода на расходомерной установке задают с погрешностью +10 % на расходе g_{\min} , + 5 % на расходе $g_{пер1}$ и ± 5 % на остальных расходах.

Для преобразователей исполнения «Р» определение погрешности измерений выполняют для прямого и для реверсивного направления потока.

Преобразователи класса Э с диапазоном расходов $g_{\min} = g_{\max}/10$ и допускаемой погрешностью преобразования $\pm 0,25$ %, поставляемые по отдельному заказу, поверяют в пределах указанного диапазона.

Примечание. Минимальные и максимальные значения расходов могут выбираться иными в пределах класса в соответствии с фактическим диапазоном работы МФ.

5.3.1 Определение относительной погрешности измерений объема (импульсный выход, исполнения «МФ»).

Погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на каждом из расходов, для соответствующего класса преобразователя, выполняют одно измерение.

Для каждого расхода определяют значение объема G_i по расходомерной установке и соответствующее ему количество импульсов N_i , поступивших с импульсного выхода преобразователя.

Для обеспечения требуемой точности измерений вес (цена) импульса и их минимальное количество на импульсном выходе должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Ду, мм	10, 15	20, 25	32, 40, 50	65, 80	100, 125, 150, 200, 300
Вес (цена) импульса на импульсном выходе при испытаниях, м ³ /имп (дм ³ /имп)	0,000005 (0,005)	0,00001 (0,01)	0,00005 (0,05)	0,0001 (0,1)	0,0005 (0,5)
Задаваемые расходы (см. Приложение 1)	Минимальное число импульсов на импульсном выходе для классов:				
	Б, В, Г, Д		Б2	Е	Э
g_{\min} , М ³ /ч	170		170	250	1250
$g_{п1}$, М ³ /ч	250		250	-	
$g_{п2}$, $0,75g_{\max}$, М ³ /ч	500		250	500	

Для каждого измерения определяют значение относительной погрешности, %:

$$\delta_j^G = \frac{N_j \cdot \Delta u - G^{PY}_j}{G^{PY}_j} \cdot 100 \quad (1)$$

где G^{PY}_i – измеренное значение объема по расходомерной установке;

N_i – число импульсов на импульсном выходе;

Δu – поверочный вес (цена) импульса на импульсном выходе.

Примечание: Вес (цену) импульса при поверке, указанную в таблице 3, задают в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

Результаты поверки считают положительными по данному параметру, если полученные значения δ_j^G не выходят за пределы требований таблицы 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой погрешности измерений объема расходов	относительной погрешности измерений объема, %, в диапазоне	Значения для классов:			
		Б, В, Г, Д	Б2	Е	Э
от g_{\min} до $g_{п1}$		± 3	± 3	± 2	$\pm 0,5$
от $g_{п1}$ до $g_{п2}$		± 2	± 2		± 1
от $g_{п2}$ до g_{\max}		± 1	± 2		

5.3.2 Определение относительной погрешности измерений расхода (частотный выход, исполнения «МФ-Ч»)

Погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на каждом из расходов для соответствующего класса преобразователя, выполняют измерение частоты на его частотном выходе при установившемся расходе.

Для каждого измерения определяют величину расхода g_i по расходомерной установке и соответствующее ему значение частоты f_i на частотном выходе преобразователя. Минимальное время измерений частоты на каждом расходе определяют из соотношения

$$t_{\min} = g_{\max} / (g_i \cdot \delta_f), c \quad (2)$$

где g_{\max} и g_i – максимальный и текущий расходы для данного Ду соответственно, м³/ч;

δ_f - нормированная погрешность преобразования частоты на задаваемом расходе, %.

Для каждого расхода определяют относительную погрешность, %:

$$\delta_f = \frac{f_i \cdot g_{\max} - 1000 \cdot g_i}{1000 \cdot g_i} \cdot 100\% \quad (3)$$

где f_i – измеренное значение частоты соответствующее j -ому расходу, Гц;

g_i – значение расхода по расходомерной установке, м³/ч;

1000 Гц – максимальная частота приведения выходного сигнала;

g_{\max} – максимальный расход для поверяемого преобразователя, м³/ч.

Результаты поверки считают положительными по данному параметру, если полученные значения δ_f не выходят за пределы требований таблицы 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой погрешности измерений объемного расхода и объема, %, в диапазоне расходов:	относительной погрешности измерений	Значения для классов:			
		Б, В, Г, Д	Б2	Е	Э
от g_{\min} до $g_{п1}$		± 3	± 3	± 2	$\pm 0,5$
св. $g_{п1}$ до $g_{п2}$		± 2	± 2		± 1
св. $g_{п2}$ до g_{\max}		± 1	± 2		

5.3.3 Определение относительной погрешности преобразования расхода в выходной сигнал постоянного тока (токовый выход, исполнения «МФ-Т»).

Погрешность определяют на расходомерной установке. Подключают к токовому выходу преобразователя включенные последовательно вольтметр и магазин сопротивлений. Задают на магазине сопротивление 2 кОм при поверке преобразователей с выходным током 0...5 мА или 500 Ом при поверке преобразователей с выходным током 4...20 мА.

На каждом из расходов (g_{\min} , $0,025g_{\max}$, $0,75g_{\max}$), для соответствующего класса преобразователя, выполняют не менее 5 измерений тока на токовом выходе при установившемся расходе с периодичностью 6 с для заводских установок интегратора расхода.

Для каждого измерения определяют значение расхода g_i , по расходомерной установке и вычисляют соответствующее ему среднее значение тока $I_{срi}$.

Для каждого среднего значения тока определяют относительную погрешность преобразования расхода, %:

$$\delta_j^I = \frac{(I_{срj} - I_0) \cdot g_{\max} - (I_{\max} - I_0) \cdot g_j}{(I_{\max} - I_0) \cdot g_j} \cdot 100\% \quad (4)$$

где $I_{срj}$ – среднее значение выходного тока на j -ом расходе, мА;

g_j – значение расхода по расходомерной установке, м³/ч;

I_{\max} – максимальное значение выходного тока – 5 или 20 (мА);

I_0 – значение тока при нулевом расходе - 0 или 4 (мА);

g_{\max} – максимальный расход для поверяемого преобразователя, м³/ч.

Примечание. При отличии значения (М) интегратора расхода от заводских установок периодичность измерений выходного тока определяется по формуле, приведенной в руководстве по эксплуатации.

Результаты поверки считаются положительными по данному параметру, если полученные значения δ_j^I не выходят за пределы требований таблицы 6.

Таблица 6

Метрологические характеристики	Значения
Пределы относительной погрешности преобразования расхода в выходной сигнал постоянного тока, %, в диапазоне расходов: от g_{\min} до $0,025g_{\max}$	$\pm \frac{0,025g_{\max}}{g_{изм}}$
от $0,025g_{\max}$ до g_{\max}	± 1

5.3.4 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода при отображении информации на ЖКИ (для преобразователей исполнений «И»)

Погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на каждом из расходов g_i задаваемых на расходомерной установке фиксируют не менее 5 показаний расхода, считанного с ЖКИ преобразователя. Считывание показаний проводят равномерно с периодичностью 6 с для заводских установок интегратора расхода.

Определяют среднее арифметическое значение показаний расхода $g_{ср}$ считанных с ЖКИ. Для каждого среднего значения показаний расхода определяют относительную погрешность измерений расхода, %:

$$\delta_i^g = \frac{g_{срj} - g_i}{g_i} \cdot 100\% \quad (5)$$

где $g_{срj}$ – измеренное (по ЖКИ) среднее значение расхода на j -ом расходе, м³/ч;

g_i – значение расхода по расходомерной установке, м³/ч;

Результаты определения считаются положительными по данному параметру, если полученные значения δ_i^g не выходят за пределы требований таблицы 7.

Таблица 7

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, на ЖКИ, %, в диапазоне расходов:	Значения для классов:			
	Б, В, Г, Д	Б2	Е	Э
от g_{\min} до $g_{п1}$	± 3	± 3	± 2	$\pm 0,5$
св. $g_{п1}$ до $g_{п2}$	± 2	± 2		$\pm 0,25$
юв. $g_{п2}$ до g_{\max}	± 1	± 2	± 1	

5.3.5 Определение относительной погрешности измерений объема протекшей жидкости при отображении информации на ЖКИ (для преобразователей исполнений «И»)

Для преобразователей исполнения «И» погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на каждом из расходов, для соответствующего класса преобразователя, выполняют одно измерение объема.

Определяют значение объема G_i по расходомерной установке и соответствующую ему разницу между конечными и начальными показаниями объема $G_{\text{кон}i} - G_{\text{нач}i}$ считанного с ЖКИ.

Минимальный объем жидкости, пропущенный через преобразователь при минимальной цене выходного импульса, определяют из значений, указанных в таблице 8.

Примечание – Допускается определять погрешности для установленной цены импульса, при этом минимальный объем воды, пропущенный через преобразователь, должен быть не менее значений

$$G_{\text{мин}} = \frac{500 \cdot \Delta N \cdot \Delta u}{\delta v} \quad (6)$$

где Δu - вес (цена) импульса преобразователя $\text{м}^3/\text{имп}$;

ΔN – абсолютная погрешность счета импульсов, принимаемая ± 1 имп;

δv – нормированное значение погрешности преобразователя на задаваемом расходе, %.

Таблица 8

Ду, мм		10, 15	20, 25	32, 40, 50	65, 80	100, 125, 150, 200, 300
Вес (цена) импульса на импульсном выходе при испытаниях, $\text{м}^3/\text{имп}$ ($\text{дм}^3/\text{имп}$).		0,000005 (0,005)	0,00001 (0,01)	0,00005 (0,05)	0,0001 (0,1)	0,0005 (0,5)
Классы	Расходы, $\text{м}^3/\text{ч}$	Минимальный объем м^3 (дм^3)				
		$g_{\text{мин}}$	$g_{\text{п1}}$	$g_{\text{п2}}, 10g_{\text{п2}}, 0,75g_{\text{макс}}$	$g_{\text{мин}}$	$g_{\text{п1}}$
Б, В, Г, Д	$g_{\text{мин}}$	0,0005 (0,5)	0,001 (1)	0,005 (5)	0,01 (10)	0,05 (50)
	$g_{\text{п1}}$	0,0009 (0,9)	0,002 (2)	0,0085 (8,5)	0,02 (20)	0,085 (85)
	$g_{\text{п2}}, 10g_{\text{п2}}, 0,75g_{\text{макс}}$	0,0015 (1,5)	0,003 (3)	0,015 (15)	0,03 (30)	0,15 (150)
Б2	$g_{\text{мин}}$	0,0005 (0,5)	0,001 (1)	0,005 (5)	0,01 (10)	0,05 (50)
	$g_{\text{п1}}$					
	$g_{\text{п2}}, 10g_{\text{п2}}, 0,75g_{\text{макс}}$	0,0009 (0,9)	0,002 (2)	0,0085 (8,5)	0,02 (20)	0,085 (85)
Е	$g_{\text{мин}}$	0,0009 (0,9)	0,002 (2)	0,0085 (8,5)	0,02 (20)	0,085 (85)
	$g_{\text{п1}}$					
	$g_{\text{п2}}, 10g_{\text{п2}}, 0,75g_{\text{макс}}$	0,0015 (1,5)	0,003 (3)	0,015 (15)	0,03 (30)	0,15 (150)
Э	$g_{\text{мин}}$					
	$0,25g_{\text{макс}}$					
	$0,5g_{\text{макс}}$	0,006 (6)	0,012 (1,2)	0,06 (60)	0,012 (1,2)	0,6 (600)
	$0,75g_{\text{макс}}$					
	$g_{\text{макс}}$					

Показания считывают непосредственно с ЖКИ, используя синхронизацию с измерительным интервалом накопления объема расходомерной установкой (например: с переключателем потока) при помощи старт-стопных сигналов. В момент подачи стартового и стопового сигналов показания объема "замораживаются" на ЖКИ на 15 с. Фиксируют начальные и конечные показания объема: его целую (V_{\pm}) и дробную части ($V_{\text{пов}\pm}$), как указано в руководстве по эксплуатации.

Определяют относительную погрешность измерений объема, %

$$\delta_i^G = \frac{(G_{\text{кон},i} - G_{\text{нач},i}) - G_i}{G_i} \cdot 100 \quad (7)$$

где $G_{\text{кон},i}$ – $G_{\text{нач},i}$ – показания объема считанные с ЖКИ на i -ом расходе, м³ в начале и конце измерительного интервала;

G_i – объем протекшей жидкости по расходомерной установке на i -ом расходе, м³.

Результаты поверки преобразователей исполнения «И» считают положительными по данному параметру, если значение относительной погрешности измерения объема протекшей жидкости при отображении на ЖКИ не выходит за пределы требований, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Пределы измерений расхода, на ЖКИ, %, в диапазоне расходов:	Значения для классов:			
	Б, В, Г, Д	Б2	Е	Э
от $g_{\text{мин}}$ до $g_{\text{п1}}$	±3	±3	±2	±0,5
от $g_{\text{п1}}$ до $g_{\text{п2}}$	±2	±2		±0,25
от $g_{\text{п2}}$ до $g_{\text{макс}}$	±1	±2	±1	

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), подписанной поверителем.

6.2 Знак поверки наносится внутри корпуса электронного модуля на мастику битумную в отверстия защитного колпачка, на крепежный винт платы (рисунки 1,2), и на свидетельство о поверке или в паспорт.

Места пломбирования преобразователей для вертикального и горизонтального корпусов электронного блока приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.

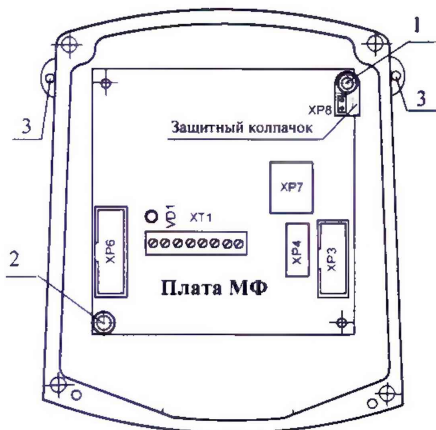


Рисунок 1 - Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

- 1- Место нанесения знака поверки (пломба поверителя, исключая несанкционированный доступ к изменению настроечных параметров);
- 2- пломба ОТК изготовителя;
- 3-отверстия для навесных пломб, устанавливаемых контролирующей организацией

6.3 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

6.4 При отрицательных результатах поверки преобразователей бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

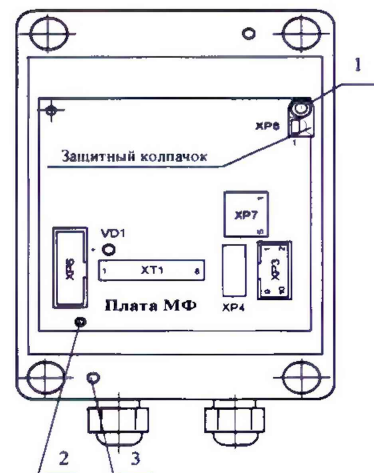


Рисунок 2- Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу модель _____

Принадлежит _____

Зав. номер _____

Методика поверки МП 2550-0310-2018 утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 августа 2018 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

- Внешний осмотр _____ годен/негоден

- Опробование _____ годен/негоден

- Средства поверки: _____

- ПО (соответствует/не соответствует)

Определение метрологических характеристик

Наименование характеристики	в диапазоне расходов	Фактическое значение	Допустимые пределы для класса, %			
			Б, В Г Д	Б2	Е	Э
Относительная погрешность измерений объема	от $g_{мин}$ до $g_{п1}$		±3	±3	±2	±0,5
	св. $g_{п1}$ до $g_{п2}$		±2	±2		±0,25
	св. $g_{п2}$ до $g_{макс}$		±1	±2	±1	
Относительная погрешность измерений расхода	от $g_{мин}$ до $g_{п1}$		±3	±3	±2	±0,5
	св. $g_{п1}$ до $g_{п2}$		±2	±2		±0,25
	св. $g_{п2}$ до $g_{макс}$		±1	±2	±1	
Относительная погрешность преобразования расхода в выходной сигнал постоянного тока	от $g_{мин}$ до $0,025g_{макс}$		$\pm \frac{0,025g_{макс}}{g_{изм}}$	$\pm \frac{0,025g_{макс}}{g_{изм}}$	-	-
	св. $0,025g_{макс}$ до $g_{макс}$		±1	±1		

Заключение о пригодности _____
(годен/негоден)

Поверитель _____ (_____)

Подпись _____ Ф.И.О

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица значений минимального ($g_{\text{мин}}$), переходных ($g_{\text{п1}}$ и $g_{\text{п2}}$) и максимального ($g_{\text{макс}}$) расходов в зависимости от диаметра условного прохода (Ду) и класса преобразователя

Ду	Класс	$g_{\text{мин}}$	$g_{\text{пер1}}$	$g_{\text{пер2}}$	$g_{\text{макс}}$	Ду	Класс	$g_{\text{мин}}$	$g_{\text{пер1}}$	$g_{\text{пер2}}$	$g_{\text{макс}}$
15	Б,Б2	0,02	0,033	0,05	5	65	Б,Б2	0,48	0,8	1,2	120
	В	0,013	0,026	0,043	6,5		В	0,26	0,52	0,87	130
	Г	0,0025	0,01	0,02	5		Г	0,06	0,24	0,48	120
	Д	0,0025	0,005	0,01	5		Д	0,06	0,12	0,24	120
	Е	0,0025	-	0,005	5		Е	0,06	-	0,12	120
	Э	0,04	0,4	-	4		Э	1	10	-	100
20	Б,Б2	0,04	0,067	0,1	10	80	Б,Б2	0,72	1,2	1,8	180
	В	0,025	0,05	0,0833	12,5		В	0,4	0,8	1,33	200
	Г	0,005	0,02	0,04	10		Г	0,09	0,36	0,72	180
	Д	0,005	0,01	0,02	10		Д	0,09	0,18	0,36	180
	Е	0,005	-	0,01	10		Е	0,09	-	0,18	180
	Э	0,08	0,8	-	8		Э	1,5	15	-	150
25	Б,Б2	0,072	0,12	0,18	18	100	Б,Б2	1,2	2	3	300
	В	0,04	0,08	0,13	20		В	0,72	1,44	2,4	360
	Г	0,009	0,036	0,072	18		Г	0,15	0,6	1,2	300
	Д	0,009	0,018	0,036	18		Д	0,15	0,3	0,6	300
	Е	0,009	-	0,018	18		Е	0,15	-	0,3	300
	Э	0,15	1,5	-	15		Э	2,4	24	-	240
32	Б,Б2	0,12	0,2	0,3	30	125	Б,Б2	1,6	2,67	4	400
	В	0,076	0,152	0,2533	38		В	0,9	1,8	3	450
	Г	0,015	0,06	0,12	30		Г	0,2	0,8	1,6	400
	Д	0,015	0,03	0,06	30		Д	0,2	0,4	0,8	400
	Е	0,015	-	0,03	30		Е	0,2	-	0,4	400
	Э	0,24	2,4	-	24		Э	3,2	32	-	320
40	Б,Б2	0,18	0,300	0,45	45	150	Б,Б2	2,28	3,8	5,7	570
	В	0,11	0,22	0,367	55		В	1,24	2,48	4,13	620
	Г	0,0225	0,09	0,18	45		Г	0,29	1,14	2,28	570
	Д	0,0225	0,045	0,09	45		Д	0,29	0,57	1,14	570
	Е	0,0225	-	0,045	45		Е	0,29	-	0,57	570
	Э	0,35	3,5	-	35		Э	4,6	46	-	460
50	Б,Б2	0,3	0,5	0,75	75	200	Б,Б2	4	6,7	10	1000
	В	0,16	0,32	0,53	80		В	2,2	4,4	7,3	1100
	Г	0,038	0,15	0,3	75		Г	0,5	2	4	1000
	Д	0,038	0,075	0,15	75		Д	0,5	1	2	1000
	Е	0,038	-	0,075	75		Е	0,5	-	1	1000
	Э	0,6	6	-	60		Э	8	80	-	800