

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора



Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые моделей VLM20, VIM20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0315-2018

Руководитель отдела
скорости и расхода воздушного
и водного потоков ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 К.В. Попов

Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры - счетчики вихревые моделей VLM20, VIM20 (далее – расходомеры), выпускаемые по технической документации фирмы «Spirax Sarco Inc.», и предназначенные для измерения объема и объемного расхода пара, газов и жидкостей, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

1 Операции поверки

1.1 Операции при проведении поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| № п/п | Наименование операции | Номер пункта | Вид поверки | |
|-------|--|--------------|-------------|---------------|
| | | | Первичная | Периодическая |
| 1 | Внешний осмотр | 6.1 | + | + |
| 2 | Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) | 6.2 | + | + |
| 3 | Опробование | 6.3 | + | + |
| 4 | Определение метрологических характеристик | 6.4 | + | |
| 5 | Оформление результатов поверки | 7 | + | + |

1.2 Первичную поверку проводят после выпуска из производства, после ремонта или замены одного из узлов.

1.3 Периодическую поверку проводят по истечении межповерочного интервала.

1.4 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

- рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не меньше диапазона поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера).

- установка поверочная расходомерная 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 с диапазоном измерений объемного расхода не меньше диапазона поверяемого расходомера.

- барометр цифровой БАММ-1, диапазон измерений от 800 до 1060 гПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,20$ кПа;

- гидрометр психрометрический ВИТ-2, диапазоны измерений: температура от плюс 16 до плюс 40 °С, цена деления 0,2 °С; влажность от 20 до 90 %;

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечания:

- допускается применять другие эталонные СИ, обеспечивающие запас по погрешности 1:3;

- для расходомеров-счетчиков модели VIM20 внутренний диаметр измерительного участка эталонной установки должен составлять не менее 75 мм.

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.

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:

- подготавливают к работе расходомер согласно РЭ;
- подготавливают эталонные СИ согласно эксплуатационной документации на них;
- обеспечивают соблюдение требований безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование;
- подключают импульсный выход поверяемого расходомера к соответствующему входу эталонной установки;
- считывание значений погрешности производится с дисплея эталонной установки.

4.3 Измеряемая среда: вода или воздух.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 5.1.1 Подготавливают поверочную установку к работе.
- 5.1.2 Проверяют герметичность поверочной установки.
- 5.1.3 Производят монтаж установленного на трубопроводе поверочной установки поверяемого расходомера, согласно эксплуатационной документации на расходомер.
- 5.1.4 Стабилизируют температуру измеряемой среды.
- 5.1.5 Проверяют правильность монтажа поверяемого расходомера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
- 5.1.6 Набор и параметры выходных сигналов (например, максимальная частота масштабируемого частотного выходного сигнала) программируют в зависимости от требований поверочной установки.
- 5.1.7 Поверку расходомера модели VIM20, установленного в измерительном участке поверочной установки на трубопроводе с внутренним диаметром условного прохода D_y

проводить в трех точках диапазона измерений расхода – на минимальном расходе и на 50 и 100 % от наибольшего расхода (верхнего предела измерений) Q_B , соответствующего средней по сечению трубопровода скорости потока рабочей среды ν в пределах от 5 до 9 м/с для воды и от 40 до 79 м/с для воздуха.

$$Q_B = \frac{\pi \cdot D_y^2}{4} \cdot \nu \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1)$$

где

D_y – диаметр условного прохода трубопровода измерительного участка поверочной установки, м;

ν – средняя по сечению трубопровода скорость потока рабочей среды, м/с.

Допускается при невозможности проведения поверки на максимальном расходе проведение поверки при расходе $0,3 Q_B$.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений расходомера, препятствующих его применению;
- целостность маркировки.

6.1.2 Расходомер считают прошедшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

6.2 Опробование

6.2.1. Проверку общей работоспособности проводят путем проверки работы расходомера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, контроль осуществляют по дисплею вычислителя расходомера.

6.2.1.1. Устанавливают первичный преобразователь расхода в измерительный участок поверочной установки, строго соблюдая требования к монтажу, изложенные в “Руководстве по эксплуатации Расходомера-счетчика вихревого моделей VLM20, VIM20”.

6.2.1.2. Произвести монтаж электрических соединений.

6.2.1.3. Подают напряжение питания на расходомер и обеспечивают его самопрогрев в течение 10 мин.

6.2.1.4. Проверка измерения объемного расхода и объема. Для этого, изменяя расход измеряемой среды в пределах диапазона, следят за показаниями выходных сигналов, а также объемного расхода и объема на экране дисплея.

6.2.1.5. Расходомер считают выдержавшим проверку, если при увеличении (уменьшении) расхода наблюдается увеличение (уменьшение) значений выходных сигналов и расхода на дисплее вычислителя расходомера.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

6.3.1. Идентификация ПО осуществляется проверкой его идентификационных данных. Идентификация осуществляется по номеру версии. Номер версии встроенного ПО выводится на дисплей расходомера при подаче питания или перезагрузке расходомера.



Рисунок 1. Отображение версии ПО

Идентификационные данные встроенного ПО должны соответствовать приведенным в Таблице 2.

Таблица 2-Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значения | |
|---|----------------------------------|------------------------------------|
| | версия прошивки сигнальной платы | программная версии микропроцессора |
| Наименование ПО | UniversalMicro | - |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.XX | 24.XX.XX |

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема

Допускается проводить определение относительной погрешности либо при измерении объемного расхода (п.6.4.2), либо при измерении объема (п.6.4.3).

6.4.2 Относительную погрешность расходомера при измерении объемного расхода производить не менее чем в четырех точках всего диапазона измерений расхода.

6.4.2.1 Относительную погрешность расходомера при измерении объемного расхода δ_Q для каждого значения расхода определяют по формуле 2:

$$\delta_Q = \left(\frac{A - A_0}{A_B - A_0} \cdot \frac{Q_B}{Q} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (2)$$

где:

A - значение выходного сигнала расходомера в поверяемой точке расхода;

Q - показание поверочной установки в поверяемой точке расхода, м³/ч;

Q_B – наибольший расход поверяемого расходомера, м³/ч;

$A_0 = 0$ Гц или 4 мА - значение выходного сигнала расходомера, соответствующее нулевому значению объемного расхода;

$A_B = 1$ кГц (500 Гц, 3 кГц, 5 кГц, 10 кГц) или 20 мА - значение выходного сигнала расходомера, соответствующее наибольшему значению (верхнему пределу измерения) объемного расхода.

6.4.3 Определение относительной погрешности при измерении объема

6.4.3.1 Относительную погрешность расходомера при измерении объема производить не менее чем в четырех точках всего диапазона измерений расхода в течение интервала времени $\tau \geq 120$ с.

6.4.3.2 Относительную погрешность расходомера при измерении объема δ_V для каждого значения расхода определять по формуле:

$$\delta_V = \left(\frac{V}{V_3} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

где:

V - значение объема, зарегистрированное дисплеем, м^3 ;

V_3 - значение объема, измеренное поверочной установкой, м^3 ;

6.4.4 Расходомер считают выдержавшим поверку, если относительная погрешность при измерении объемного расхода и объема не превышает значений, указанных в Таблице 3.

Таблица 3

| | | |
|---|-----------|-------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёмного расхода и объема, % | Жидкость | Газ или пар |
| | $\pm 1,2$ | $\pm 1,5$ |

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендованная форма приведена в Приложении А.

7.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, подписанной поверителем, или выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

7.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

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

ПРОТОКОЛ (рекомендуемая форма)
Расходомер-счетчик вихревой моделей VLM20, VIM20

Зав. номер _____

Измеряемая среда _____

Принадлежит _____

Методика поверки МП 2550-0315-2018 утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «14» мая 2018 г.

-Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

Средства поверки: _____

Внешний осмотр _____ годен/негоден

Опробование _____ годен/негоден

Номера версии ПО _____

Определение относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема воды или воздуха

Определение относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема воды или воздуха

| Q | Q _э , м ³ /ч | Q, м ³ /ч | δ _Q , % | V _э , м ³ | V, м ³ | δ _V , % |
|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Q _{min} | | | | | | |
| >0,25Q _{max} | | | | | | |
| 0,5Q _{max} | | | | | | |
| ≤Q _{max} | | | | | | |

Расходомер-счетчик вихревой моделей VLM20, VIM20
зав. номер _____ годен (негоден)

Поверитель _____

Дата поверки «__» _____ 20 г.