

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

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



«20» сентября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры CS Instruments серий VA, VD

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0321-2018

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 CS Instruments серий VA, VD (далее – расходомеры), выпускаемые по технической документации фирмы CS INSTRUMENTS GmbH & Co. KG, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 5 лет.

1 Операции поверки

При проведении поверки (первичной и периодической) расходомеров должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа при поверке	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	5.2.1	+	+
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности при измерении скорости, объема и объемного расхода газа в стандартных условиях.	5.3	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении операций поверки расходомеров должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.886-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока» аэродинамическая измерительная установка с диапазоном воспроизведения скорости воздушного потока не менее чем у поверяемого расходомера и погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой приведенной погрешности измерений скорости газового потока поверяемого расходомера;

- рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа» - установка поверочная с диапазоном воспроизведения расхода не менее чем у поверяемого расходомера и погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера;

- барометр цифровой БАММ-1, диапазон измерений от 800 до 1060 гПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,20$ кПа;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2, диапазоны измерений: температура от плюс 16 до плюс 40 °С, цена деления 0,2 °С; влажность от 20 до 90 %;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления 0,1 °С.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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.

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:

- Эталонные СИ подготавливают к работе в соответствии с их технической документацией;
- Вибрация, тряска, удары, наклоны, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать;
- Расходомеры должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением эксплуатационной документации на них.

4.3 Перед проведением поверки в лабораторных условиях необходимо выполнить также следующие подготовительные работы:

- подготовка к работе расходомера согласно РЭ;
- обеспечение требований безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и следов коррозии.

5.2 Опробование

Включают расходомер согласно Руководству по эксплуатации.

На дисплее расходомера должно индицироваться значение скорости и расхода, соответствующим образом изменяющееся при изменении скорости и расхода в эталонной установке.

5.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Идентификация встроенного ПО расходомеров производится по номеру версии.

У расходомеров моделей VA 500, VA 520, VA 525, VA 550, VA 570, VD 500 номер версии встроенного программного обеспечения отображается на первом основном экране на дисплее прибора. Для вывода данной информации требуется включить прибор и дождаться загрузки встроенного ПО. Номер версии указан в нижней части основного экрана дисплея, в поле «SW».

У расходомеров моделей VA 400, VA 420 номер версии встроенного программного обеспечения отображается на короткое время (1 с) на дисплее при включении прибора. Для вывода данной информации требуется включить прибор и дождаться отображения версии встроенного ПО. Номер версии ПО будет отображаться в центре экрана после надписи «Software:» в течение 1 секунды, после чего расходомер перейдет в стандартный режим работы.

Также номер версии ПО может быть выведен при помощи программного обеспечения Service Software Flow Sensors. Для вывода этой информации требуется подключить датчик к ПК, запустить программное обеспечение Service Software Flow Sensors, в графе «Port» выбрать порт подключения расходомера и затем нажать кнопку «Connect». После этого номер версии встроенного программного обеспечения будет отображаться на вкладке «Device Info», в разделе «Software-Version».

Идентификация автономного ПО расходомеров CS Instruments производится по идентификационному наименованию и номеру версии ПО.

Идентификационные данные ПО Service Software Flow Sensors можно получить, запустив ПО, затем нажав кнопку «Help» на панели меню, в верхней части окна программы и выбрав в выпадающем списке пункт «About».

Номер версий по должен соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Встроенное программное обеспечение расходомеров моделей VA 500, VA 520, VA 525, VA 550, VA 570, VD 500	Встроенное программное обеспечение расходомеров серий моделей VA 400, VA 420	Программное обеспечение Service Software Flow Sensors
Идентификационное наименование ПО	VA_5xx_ALL.bin	VA_4xx_ALL.bin	Service Software Flow Sensors
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.38 и выше	1.36 и выше	1.0.0.80 и выше

5.3 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности при измерении скорости, объема и объемного расхода газа в стандартных условиях.

В зависимости от применяемого эталонного оборудования проводится определение при измерении скорости, объема или объемного расхода, по одному из измеряемых параметров.

Определение погрешности проводится следующим образом: в соответствии с Руководством по эксплуатации эталонной установки, задают 5 значений скорости воздушного потока, распределенных между v_{\min} и v_{\max} (наименьшее и наибольшее значение скорости), либо 5 значений расхода воздушного потока, распределенных между Q_{\min} и Q_{\max} (наименьшее и наибольшее значение расхода).

Расчет относительной погрешности при измерении скорости, расхода и объема газа в стандартных условиях производится по формулам 1 - 3:

$$\delta v = \frac{(v - v_{\text{э}})}{v_{\text{э}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

$$\delta Q = \frac{(Q - Q_{\text{э}})}{Q_{\text{э}}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

$$\delta V = \frac{(V - V_{\text{э}})}{V_{\text{э}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где:

$v_{\text{э}}, Q_{\text{э}}, V_{\text{э}}$ – эталонное значение скорости (м/с), объемного расхода (м³/ч) и объема (м³) в стандартных условиях, воспроизведенное установкой, м³/ч;

v, Q, V – измеренное расходомером значение скорости (м/с), объемного расхода (м³/ч) и объема (м³) в стандартных условиях, воспроизведенное установкой, м³/ч;

Определение значения скорости, объемного расхода и объема в стандартных условиях, воспроизведенное эталонной установкой производится путем пересчета расчета значений в рабочих условиях, воспроизведенных эталонной установкой с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» по значениям температуры, давления и влажности в измерительном участке, измеренным соответствующими СИ.

Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения относительной погрешности при измерении скорости, объема и объемного расхода, не превышают пределов погрешности измерений, указанных в Описании типа расходомеров, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Модель	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости, объемного расхода и объема, %
VA 400	±4,0 ±3,0*
VA 500	±(1,5 + 0,3V _{max} /V) ±(1,0 + 0,3V _{max} /V) *
VA 550	±(1,5 + 0,3V _{max} /V)

	$\pm(1,0 + 0,3V_{\max}/V)$ *
VD 500	$\pm(1,5 + 0,3V_{\max}/V)$ $\pm 1,0 + 0,3V_{\max}/V$ *
VA 420	$\pm(1,5 + 0,3V_{\max}/V)$
VA 520	$\pm(1,5 + 0,3V_{\max}/V)$ $\pm(1,0 + 0,3V_{\max}/V)$ *
VA 570	$\pm(1,5 + 0,3V_{\max}/V)$ $\pm(1,0 + 0,3V_{\max}/V)$ *
VA 525	$\pm(1,5 + 0,3V_{\max}/V)$ $\pm 3,0^*$
Примечания: V_{\max} — верхний предел диапазона измерений, (м/с) V — текущее значение измеренной величины, (м/с) * — в зависимости от заказа,	

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельство о поверке установленной формы.

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

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

Протокол № ___ от «___» _____,

Форма протокола поверки

Расходомер CS Instruments модель _____ зав. № ___, принадлежит _____

МП 2550-0321-2018, утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 сентября 2018 г.

Условия поверки _____

Средства поверки _____

Место проведения поверки _____

Проверка внешнего вида _____ (соответствует/не соответствует)

Проверка комплектности _____ (соответствует/не соответствует)

Номер версии ПО _____ (соответствует/не соответствует)

1. Определение метрологических характеристик

определение относительной погрешности при измерении скорости, объемного расхода и объема газа в стандартных условиях

№	V	V _Э	δV	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений
	м ³	м ³	%	%
1				
2				
3				

относительная погрешность измерений не превысила _____

Расходомер годен/не годен

Поверитель _____

(подпись)

(фамилия, инициалы)