



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«02»

2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ИРВИС-Ультра-Пп

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0202/1-311229-2022

г. Казань
2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ИРВИС-Ультра-Пп (далее – расходомер-счетчик), и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Расходомеры-счетчики состоят из первичных преобразователей, блока интерфейса и питания, соединительного кабеля.

1.3 Возможность проведения поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

1.4 Расходомеры-счетчики относятся к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017.

1.5 Метрологические характеристики расходомеров-счетчиков подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки при первичной поверке. При периодической поверке метрологические характеристики расходомеров-счетчиков допускается определять методом косвенных измерений с применением эталонов и средств измерений, заимствованных из других поверочных схем (имитационный метод).

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Номинальный диаметр	Заводской номер	Диапазон расхода, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %
DN 50	31705	от 1,3 до 212,0	±0,8
	31707		
DN 200	32206	от 23,8 до 4255,0	±0,8
DN 150	32670	от 15,3 до 2212,0	±0,8

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема)	10.1	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
газа при рабочих условиях проливным методом*			
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях имитационным методом*	0	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.2.1	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	12	Да	Да
* При периодической поверке определение относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа проводят проливным или имитационным методом.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

3.2 Условия монтажа и требования к измерительным участкам должны соответствовать пункту 2.2.1.5 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 РЭ7».

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 РЭ7» и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
8, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 20 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,3$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
	Средство измерений влажности окружающей среды: диапазон измерений от 0 до 98 %,	

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5\%$ Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
8, 10	Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3\%$	3.2.ГШЯ.0007.2016, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 1,6 до 6500 м ³ /ч (далее – эталон расхода)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик расходомера-счетчика с требуемой точностью.

5.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

6.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

6.2 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

6.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

6.4 Конструкция соединительных элементов расходомера-счетчика и средств поверки должна обеспечивать надежность крепления расходомера-счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

6.6 Подключение расходомеров-счетчиков к средствам поверки проводится в соответствии с эксплуатационными документами расходомеров-счетчиков и средств поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений и дефектов расходомера-счетчика, препятствующих его применению;

- соответствие комплектности, внешнего вида и маркировки требованиям эксплуатационных документов;
- соответствие заводского номера расходомера-счетчика указанному в паспорте;
- надписи и обозначения четкие и хорошо читаемы.

7.2 Поверку продолжают, если:

- состав и комплектность расходомера-счетчика соответствуют описанию типа и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения расходомера-счетчика, препятствующие его применению.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки и расходомер-счетчик выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

8.2 Проводят проверку общей работоспособности расходомера-счетчика. При этом выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют соблюдения условий разделов 2–4 настоящей методики поверки;
- расходомер-счетчик перед началом поверки после включения питания выдерживают не менее 15 минут;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;
- проводят необходимые соединения расходомера-счетчика и средств поверки, согласно эксплуатационным документам расходомера-счетчика и средства поверки. Выполняют внешние электрические соединения в соответствии с руководством по эксплуатации расходомера-счетчика;
- подключают расходомер-счетчик к персональному компьютеру с предустановленным программным обеспечением (далее – ПО) «ИРВИС-ТП», воспользовавшись одним из интерфейсов связи, и устанавливают связь расходомера-счетчика и персонального компьютера;
- снимают крышку блока преобразователя усилителя и производят перевод расходомера-счетчика в режим поверки с помощью джампера Jp1 «Поверка». Производят настройку режимов работы расходомера-счетчика с помощью ПО «ИРВИС-ТП». Правила работы с меню расходомера-счетчика и ПО «ИРВИС-ТП» описаны в эксплуатационной документации. Настройке для проведения поверки подлежат параметры, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры расходомера-счетчика, подлежащие настройке

Наименование настройки	Контакт	Настраиваемые параметры
Импульсный выход	ЭМИС	– параметр – цена импульса
Условия поверки	—	– тип поверки – тип рабочего газа

– запускают самодиагностику расходомера-счетчика с помощью ПО «ИРВИС-ТП» путем нажатия кнопки «Самодиагностика» и контролируют отсутствие сбоев индикации, коммуникационных ошибок, отсутствие сообщений о нештатных ситуациях;

– с помощью эталона расхода, вентилятора или компрессора в измерительном участке создают стационарный поток воздуха со значением расхода, не выходящим за пределы измерения поверяемого расходомера-счетчика.

8.3 Результаты проверки общей работоспособности считают положительными, если:

- самодиагностика расходомера-счетчика прошла успешно;
- в процессе эксплуатации индикации сбоев и коммуникационных ошибок не возникло, не возникало сообщений о нештатных ситуациях;

– при изменении потока воздуха в измерительном участке показания на индикаторе расходомера-счетчика или на мониторе подключенного персонального компьютера по каналу измерения объемного расхода изменяются.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверяют подлинность ПО расходомера-счетчика путем считывания версии и контрольной суммы ПО с индикатора блока индикации пункт меню «Установки»/«Контроль ПО» и сравнения считанных значений со значениями, указанными в описании типа расходомера-счетчика.

9.2 Результаты проверки подлинности ПО считают положительными, если версия и контрольная сумма, считанная с расходомера-счетчика, совпадает со значениями, указанными в описании типа расходомера-счетчика.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях проливным методом

10.1.1 Поверку проводят с помощью эталона расхода с использованием импульсного выхода расходомера-счетчика, при этом эталон расхода должен обеспечивать синхронизацию счета импульсов. Импульсный выход расходомера-счетчика переводят в режим «Объем при рабочих условиях» с помощью ПО «ИРВИС-ТП».

10.1.2 Измерения проводят не менее чем в семи точках диапазона расхода, с допуском отклонением 5 %. Поверка осуществляется в диапазоне измерений, указанном в таблице 5.

Таблица 5 – Диапазон расходов расходомеров-счетчиков

Номинальный диаметр	Точки диапазона расхода, м³/ч						
DN 50	1,3	5	10	32	63	150	212
DN 200	18,6	23,8	33,9	638,3	1276,5	2978,5	4255
DN 150	15,3	19,1	150	331,8	663,6	1548,4	2212

10.1.3 В каждой точке объемного расхода проводят измерение накопленного объема расходомером-счетчиком $V_{сч}$, м³. В каждой точке объемного расхода проводят измерение накопленного объема за время не менее трех минут. Измерения в каждой точке объемного расхода повторяют не менее трех раз.

10.1.4 Объем воздуха, измеренный расходомером-счетчиком, $V_{сч}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{сч} = N \cdot K, \quad (1)$$

где N – количество импульсов, считанных с импульсного выхода расходомера-счетчика за время измерения, импульс;

K – вес импульса расходомера-счетчика, м³/импульс.

10.1.5 Относительную погрешность при измерении объема воздуха при рабочих условиях δ_V , %, рассчитывают для каждого измерения по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{сч} - V_0}{V_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где V_0 – объем воздуха, измеренный эталоном расхода, м³.

10.1.6 Результат определения относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях проливным методом считают положительными, если относительная погрешность при каждом измерении объема воздуха при рабочих условиях, рассчитанная по формуле 2, не превышает $\pm 0,8$ %.

10.2 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях имитационным методом

10.2.1 При имитационном методе поверки расходомера-счетчика проводят определение скорости звука в воздухе и проверку стабильности нуля расходомера-счетчика.

10.2.2 Определение скорости звука в воздухе проводят в следующей последовательности:

- измеряют температуру воздуха в полости первичного преобразователя, до и после считывания скорости звука с расходомера-счетчика, изменение температуры воздуха не должно превышать $\pm 0,4$ °С;

- измеряют давление воздуха в полости первичного преобразователя до и после считывания скорости звука с расходомера-счетчика, изменение давления воздуха не должно превышать $\pm 0,4$ %;

- измеряют влажность воздуха в полости первичного преобразователя до и после считывания скорости звука с расходомера-счетчика;

- по средним значениям измеренных температуры, давления и влажности определяют скорость звука в воздухе, C_0 , м/с. Способы расчета скорости звука в воздухе приведены в приложении А.

10.2.3 Проводят измерение скорости звука в воздухе для каждого измерительного луча с помощью поверяемого расходомера-счетчика и с помощью ПО «ИРВИС-ТП» путем нажатия кнопки «Скорость звука» C , м/с.

10.2.4 Проверяют выполнение следующего условия:

$$\frac{C - C_0}{C_0} \cdot 100 \leq 0,3, \quad (3)$$

где C – среднее значение скорости звука, измеренной расходомером-счетчиком, м/с;

C_0 – скорость звука, определенная расчетным путем для измеряемой среды, м/с.

10.2.5 Проводят проверку стабильности нуля расходомера-счетчика в следующей последовательности:

- обеспечивают отсутствие движения воздуха в полости первичного преобразователя;

- проводят измерение скорости воздуха v , м/с, с помощью ПО «ИРВИС-ТП» путем нажатия кнопки «Контроль нуля»,

- проверяют выполнение следующего условия:

$$v \leq 0,05. \quad (4)$$

10.2.1 Результаты определения относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях имитационным методом считают положительными, если выполняются условия 3 и 4.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Расходомер-счетчик соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если:

- самодиагностика расходомера-счетчика прошла успешно;

- в процессе эксплуатации индикации сбоев и коммуникационных ошибок не возникло, не возникало сообщений о внештатных ситуациях;

- считанные идентификационные данные совпадают с указанными в паспорте;

- относительная погрешность при измерении объемного расхода, объема воздуха при рабочих условиях при определении проливным методом не превышает $\pm 0,8$ %;

- выполняются условия 3 и 4 при определении относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воздуха при рабочих условиях имитационным методом.

12 Оформление результатов поверки средства измерений

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств

поверки, заключения по результатам поверки.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

12.3 По заявлению владельца расходомера-счетчика или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(рекомендуемое)
Скорость звука в воздухе

А.1 Скорость звука в воздухе C_0 , м/с, определяют по средним значениям измеренных температуры, давления и влажности по ГСССД МР 176–2010 «Расчетное определение скорости звука во влажном воздухе при температурах от -20 до +40 °С при абсолютном давлении от 550 мм рт.ст. до 1 МПа и относительной влажности от 0 до 100 %» или с помощью ПО «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ 8.611–2013».

Значения скорости звука в воздухе для значений температуры от 15 до 25 °С и влажности от 10 до 90 %, рассчитанные с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ 8.611–2013» приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Скорость звука в воздухе

Температура, °С	Относительная влажность, %								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
15	340,54	340,63	340,72	340,81	340,90	340,99	341,08	341,17	341,26
16	341,13	341,23	341,32	341,42	341,52	341,61	341,71	341,80	341,90
17	341,73	341,83	341,93	342,03	342,14	342,24	342,34	342,45	342,55
18	342,32	342,43	342,54	342,65	342,76	342,87	343,98	343,09	343,20
19	342,91	343,03	343,15	343,26	343,38	343,50	343,62	343,73	343,85
20	343,50	343,63	343,76	343,88	344,00	344,13	344,26	344,38	344,51
21	344,10	344,23	344,36	344,50	344,63	344,76	344,89	345,03	345,16
22	344,69	344,83	344,97	345,11	345,26	345,39	345,54	345,68	345,82
23	345,28	345,44	345,58	345,73	345,88	346,03	346,18	346,34	346,49
24	345,87	346,03	346,19	346,35	346,51	346,67	346,83	346,99	347,16
25	346,46	346,63	346,80	346,97	347,14	347,31	347,48	347,66	347,83