



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»


С.А. Денисенко
м.п.
«08» июля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры газа ACCU

Методика поверки

РТ-МП-871-208-2025

г. Москва
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ.....	4
5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Расходомеры газа ACCU (далее - расходомеры), предназначенные для измерений массового расхода газа и объемного расхода газа, приведенного к температуре 0 °С и абсолютному давлению 0,101325 МПа, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение	
	ACU10FD	ACU20FD
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений объемного и массового расхода газа, %	±1,5	±0,5

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расхода газов, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расхода газа», методом непосредственного сличения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки расходомеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении соблюдают следующие условия.

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| - температура окружающей среды, °С | от +15 до +30 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |

- изменение температуры окружающей среды за время одного измерения, °С, не более	1,0
- изменение температуры измеряемой среды за время одного измерения, °С, не более	0,5
- время выдержки расходомера до начала поверки при температуре поверки, не менее, ч	2

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений, знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и средств измерений, изучивший настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на расходомеры и прошедший инструктаж по технике безопасности.

4.2 Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров применяют средства измерений и эталоны, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки (номер пункта настоящей методики)	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133, с диапазоном воспроизведения массового (объемного) расхода соответствующим диапазону расхода, задаваемого при поверке, с соотношением доверительных границ суммарной погрешности (пределов допускаемой относительной погрешности) и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений при заданном значении расхода не более 1/2,5	Стенд для калибровки измерителей/регуляторов расхода газов СПИ-01, регистрационный номер 40432-09
		Установка поверочная СПИ-03, регистрационный номер 59886-15

	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, диапазон измерений постоянного напряжения от 0 до 10 В, погрешность $\pm(0,0003 \cdot X + 4 \cdot \kappa)$. Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА, погрешность $\pm(0,002 \cdot X + 2 \cdot \kappa)$	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8245, регистрационный номер 34295-07
3	Прибор комбинированный, диапазон измерений: температура от -10 до +60 °С; влажность от 10 до 95 %; давление: от 700 до 1100 гПа. Погрешность измерений абсолютная: температуры $\pm 0,4$ °С; влажности $\pm 3,0$ %; давления: ± 5 гПа.	Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер 44744-10
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:
- правилами безопасности труда, действующими в поверочной лаборатории;
 - правилами безопасности, действующими на предприятии;
 - правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.
- 6.2 Монтаж и демонтаж расходомера в измерительную линию должен производиться согласно его эксплуатационной документации при неработающей поверочной установке.
- 6.3 Монтаж и демонтаж расходомера должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.
- 6.4 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть заземлено в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре устанавливают соответствие расходомера следующим требованиям:

7.1 Внешний вид расходомера должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений.

7.2 Надписи и обозначения на расходомере должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации. Заводской номер должен соответствовать записи в эксплуатационной документации.

7.3 Комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый расходомер

7.4 Видимые повреждения и механические дефекты, препятствующие применению расходомера, должны отсутствовать. Контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии. Проточная часть расходомера не должна иметь на внутренней поверхности загрязнений и отложений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки.

7.5 Результаты поверки считают положительными, если расходомер удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

7.6 При получении отрицательных результатов, расходомер считают не прошедшим поверку и дальнейшие операции поверки не проводят.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки поверяемый расходомер должен быть подготовлен к работе согласно руководству по эксплуатации.

8.2 На поверочной установке задают значения объемного или массового расхода от 30 до 90 % от верхней границы диапазона измерений для данного расходомера, указанной в эксплуатационном документе. Убеждаются в изменении показаний расходомера при изменении массового или объемного расхода на поверочной установке по показаниям основного экрана (при наличии), компьютера или мультиметра при обработке цифровых или аналоговых выходных сигналов соответственно.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если значения объемного или массового расхода отображаются корректно. Отсутствуют ошибки и неисправности.

8.4 При получении отрицательных результатов, расходомер считают не прошедшим поверку и дальнейшие операции поверки не проводят.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При проверке идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) определяют номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения.

9.2 Включают расходомер. После подачи питания на показывающем устройстве расходомера должен отражаться номер версии (идентификационный номер) ПО.

9.3 Результаты поверки считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным программного обеспечения, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ACU10FD	ACU20FD
Модификация расходомера	10FD	20FD
Идентификационное наименование ПО	1.X*	R2.X.X*
Номер версии (идентификационный номер) ПО		
* X не относится к метрологически значимой части ПО и может принимать любое число-буквенное значение		

9.4 При получении отрицательных результатов, расходомер считают не прошедшим поверку и дальнейшие операции поверки не проводят.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Монтаж расходомера в измерительную линию поверочной установки осуществляют в соответствии с эксплуатационными документами на расходомер и поверочную установку. Определение приведенной погрешности проводят на значениях расхода, соответствующих: $(0,1 - 0,15) \cdot Q_{\max}$, $(0,3 - 0,45) \cdot Q_{\max}$, $(0,5 - 0,9) \cdot Q_{\max}$, где $Q_{\max}$ - верхняя граница диапазона измерений объемного или массового расхода газа, указанная в эксплуатационном документе на конкретный расходомер. Значения расходов $(0,3 - 0,9) \cdot Q_{\max}$ устанавливают с допуском $\pm 10\%$, а значения расходов $(0,1 - 0,15) \cdot Q_{\max}$ с допуском $\pm 5\%$. Время проведения каждого измерения должно быть не менее 120 секунд.

В случае если, нормируемый диапазон измерений расходомера не включает вышеуказанные значения расхода, то измерения проводят на не менее чем двух значениях расхода в пределах диапазона измерений расходомера.

10.2 Приведенную к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений объемного расхода $\delta_{\text{пр}}$, % при i -ом измерении вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{пр}} = \frac{Q_i - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{max}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где Q_i – объемный расход, измеренный расходомером, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\text{эт}}$ – объемный расход по поверочной установке, приведенный к температуре $0\text{ }^\circ\text{C}$ и абсолютному давлению $0,101325\text{ МПа}$, $\text{м}^3/\text{ч}$.

10.2.1 В случае, если поверочная среда отличается от калибровочной среды, указанной изготовителем на маркировочной табличке расходомера, то в меню расходомера выбирают газ, используемый поверочной установкой, или проводят корректировку показаний расходомера в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2.2 В случае, если поверочная установка не приводит объем газа к температуре $0\text{ }^\circ\text{C}$ и абсолютному давлению $0,101325\text{ МПа}$, то показания поверочной установки приводят к указанным условиям по формуле

$$Q_{\text{эт}} = Q_{\text{изт}} \frac{P \cdot T_{\text{ст}}}{T \cdot P_{\text{ст}}}, \quad (2)$$

где P – абсолютное давление газа в поверочной установке, МПа ;

T – температура газа в поверочной установке, К ;

$P_{\text{ст}} = 0,101325\text{ МПа}$;

$T_{\text{ст}} = 273,15\text{ К}$;

$Q_{\text{изт}}$ – значение расхода, измеренное поверочной установкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

10.2.3 В случае, если поверочная установка не отображает значения расхода, измеренного расходомером, то фиксируют не менее 10 значений расхода Q_j , $\text{м}^3/\text{ч}$ через равные промежутки времени в течение не менее 2 минут. Значение расхода Q_i , $\text{м}^3/\text{ч}$ за время измерения вычисляют по формуле

$$Q_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Q_j, \quad (3)$$

где n – количество проведенных измерений расхода.

10.2.4 В случае, если при поверке используют аналоговый выход расходомера, то измеренное значение расхода Q_i , $\text{м}^3/\text{ч}$, вычисляют по формуле

$$Q_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) + Q_{\min}, \quad (4)$$

где X_i – сила тока или напряжение, измеренные мультиметром за время проведения i -го измерения, мА или В соответственно;
 $X_{\min}$ – минимальное значение установленного диапазона выходного сигнала, мА или В;
 $X_{\max}$ – максимальное значение установленного диапазона выходного сигнала, мА или В;
 $Q_{\max}$ – значение расхода, установленное для максимального значения выходного сигнала, м³/ч;
 $Q_{\min}$ – значение расхода, установленное для минимального значения выходного сигнала, м³/ч.

Для определения значения X_i фиксируют не менее 10 значений измеряемой величины X_j через равные промежутки времени в течение не менее 2 минут. Значение X_i за время измерения вычисляют по формуле

$$X_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j, \quad (5)$$

где n – количество проведенных измерений расхода.

10.3 Приведенную к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений массового расхода $\delta_{\text{мпр}}$, % при i -ом измерении вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{мпр}} = \frac{Q_{\text{мi}} - Q_{\text{мэт}}}{Q_{\text{мmax}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $Q_{\text{мi}}$ – массовый расход, измеренный расходомером, кг/ч;
 $Q_{\text{мэт}}$ – массовый расход по поверочной установке, кг/ч.

10.3.1 В случае, если поверочная среда отличается от калибровочной среды, указанной изготовителем на маркировочной табличке расходомера, то в соответствии с руководством по эксплуатации в меню расходомера выбирают газ, используемый поверочной установкой.

10.3.2 В случае, если поверочная установка не отображает значение массового расхода, то по показаниям объемного расхода на поверочной установке вычисляют значение массового расхода по формуле

$$Q_{\text{мэт}} = \rho \cdot Q_{\text{iэт}}, \quad (7)$$

где ρ – плотность газа, определяемая на основе стандартных справочных данных, при условиях, соответствующих условиям, при которых получен результат измерений объемного расхода на поверочной установке, кг/м³;
 $Q_{\text{iэт}}$ – значение объемного расхода, измеренной поверочной установкой, м³/ч.

10.3.3 В случае, если поверочная установка не отображает значения расхода, измеренного расходомером, то фиксируют не менее 10 значений расхода Q_{mj} , кг/ч через равные промежутки времени в течение не менее 2 минут. Значение расхода $Q_{\text{ми}}$, кг/ч за время измерения вычисляют по формуле

$$Q_{\text{ми}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Q_{\text{mj}}, \quad (8)$$

где n – количество проведенных измерений расхода.

10.3.4 В случае, если при поверке используют аналоговый выход расходомера, то измеренное значение расхода Q_{mi} , кг/ч, вычисляют по формуле

$$Q_{mi} = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) + Q_{\min}, \quad (9)$$

где X_i – сила тока или напряжение, измеренные мультиметром за время проведения i -го измерения, мА или В соответственно;
 $X_{\min}$ – минимальное значение установленного диапазона выходного сигнала, мА или В;
 $X_{\max}$ – максимальное значение установленного диапазона выходного сигнала, мА или В;
 $Q_{\max}$ – значение расхода, установленное для максимального значения выходного сигнала, кг/ч;
 $Q_{\min}$ – значение расхода, установленное для минимального значения выходного сигнала, кг/ч.

Для определения значения X_i фиксируют не менее 10 значений измеряемой величины X_i через равные промежутки времени в течение не менее 2 минут. Значение X_i за время измерения вычисляют по формуле (5).

10.4 Результаты поверки считают положительными, если значения приведенной погрешности находятся в пределах, приведенных в таблице 1 в соответствии с модификацией расходомера.

10.5 При получении отрицательных результатов, расходомер считают не прошедшим поверку.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки расходомер считают непригодным и к эксплуатации не допускают. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Заместитель начальника отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Б.А. Иполитов

А.М. Шаронов