



СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

11.10.2024

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые TUS

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-351-2024

Москва  
2024

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на расходомеры-счетчики газа ультразвуковые TUS (далее – расходомеры) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

1.2 При проведении поверки расходомера обеспечивается передача единицы объемного расхода газа 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 расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133.

1.3 Метрологические характеристики расходомера определяют методом непосредственного сличения.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение		
	$Q_{\min}$	$Q_t$	$Q_{\max}$
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$ :			
- DN80	7,5	40	530
- DN100	12	70	900
- DN150	30	80	2000
- DN200	50	145	3400
- DN250	80	230	5500
- DN300	100	310	7200
- DN350	135	405	9500
- DN400	180	535	12500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа в диапазонах измерений, %:			
- $Q_{\min} \leq Q < Q_t$		$\pm 1,0$	
- $Q_t \leq Q \leq 10000$		$\pm 0,5$	
- $10000 < Q \leq Q_{\max}$		$\pm 0,75$	
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 mA, % диапазона воспроизведения			$\pm 0,2$
Примечание – Введены следующие обозначения: $Q_{\min}$ – минимальное значение диапазона измерений, $\text{м}^3/\text{ч}$ ; $Q_t$ – пограничное значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$ ; $Q_{\max}$ – максимальное значение диапазона измерений, $\text{м}^3/\text{ч}$ .			

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первой	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

### **3 Требования к условиям проведения поверки**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
  - относительная влажность, % от 30 до 80
  - атмосферное давление, кПа от 84 до 106

#### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Средство измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от плюс 15 °C до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 °C	
	Средство измерений относительной влажности, диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений атмосферного давления, диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 кПа	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Рабочий эталон 1-го разряда в диапазоне измерений не менее диапазона измерений поверяемого расходомера в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133, соотношение пределов допускаемой относительной погрешности рабочего эталона и расходомера не более 1/2,5	Установка поверочная газовая «Аврора» (рег. № 82840-21)
9.2	Средство измерений сигнала силы постоянного тока: диапазон измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений $\pm 0,05\%$ диапазона измерений	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (рег. № 52489-13)
9.2	Персональный компьютер с программным обеспечением SmartLink	—
7 – 9	Источник питания	Источник питания постоянного тока GPR 76030D (рег. № 55898-13)
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

## 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и расходомера, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

## 6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность расходомера;
- отсутствие механических повреждений расходомера, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид и комплектность расходомера соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам расходомера;
- механические повреждения расходомера, препятствующие его применению, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие.

6.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считаются отрицательными, поверку расходомера прекращают.

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

7.1 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.2 Выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают эксплуатационные документы расходомера, средств поверки и настоящую методику поверки;
- монтируют расходомер на ПУ в соответствии с требованиями эксплуатационных документов расходомера и ПУ;
- средства поверки и расходомер подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами;
- расходомер выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.3 Опробование расходомера проводят путем увеличения/уменьшения расхода газа через расходомер.

7.4 Результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений считают положительными если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- требования, изложенные в 7.2, выполнены;
- показания расходомера при проведении опробования изменяются соответствующим образом.

7.5 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку расходомера прекращают.

## **8 Проверка программного обеспечения средства измерений**

8.1 Фиксируют идентификационное данные программного обеспечения (далее – ПО) с ЖК-дисплея расходомера при переходе в пункты меню System Information → Firmware Version и System Information → System Integrity.

8.2 Результаты проверки ПО средства измерений считают положительными, если идентификационные данные ПО расходомера соответствуют данным, приведенным в описании типа расходомера.

8.3 При несоответствии идентификационных данных ПО расходомера данным, указанным в описании типа расходомера, результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## **9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **9.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа**

9.1.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа проводят на ПУ по частотно-импульльному выходному сигналу в четырех контрольных точках, выбираемых из диапазонов  $(1 - 1,05) \cdot Q_{\min}$ ,  $(1 - 1,05) \cdot Q_t$ ,  $(0,45 - 0,55) \cdot Q_{\max}$ ,  $(0,95 - 1) \cdot Q_{\max}$ , где  $Q_{\min}$  – минимальное значение диапазона измерений,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $Q_t$  – пограничное значение расхода,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $Q_{\max}$  – максимальное значение диапазона измерений,  $\text{м}^3/\text{ч}$ . Для расходомеров DN400 дополнительно измерения проводят в контрольной точке  $(9800 - 10000) \text{ м}^3/\text{ч}$ .

9.1.2 Количество измерений в каждой контрольной точке не менее трех.

9.1.3 Изменение расхода по показаниям ПУ во время измерения не должно превышать  $\pm 5\%$  от заданного значения расхода внутри диапазона измерений расходомера.

9.1.4 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа проводят методом непосредственного сличения по объемному расходу или объему газа.

9.1.5 Для каждого  $i$ -го измерения в каждой  $j$ -ой контрольной точке вычисляют относительную погрешность измерений объемного расхода (объема)  $\delta V_{ji}$ , %, по формуле

$$\delta V_{ji} = \frac{V_{ji}^P - V_{ji}^{ПУ}}{V_{ji}^{ПУ}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_{ji}^P$  – значение объемного расхода (объема), измеренное расходомером,  $\text{м}^3/\text{ч}$  ( $\text{м}^3$ );

$V_{ji}^{ПУ}$  – значение объемного расхода (объема), измеренное ПУ,  $\text{м}^3/\text{ч}$  ( $\text{м}^3$ ).

9.1.6 Результаты определения диапазона измерений и относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа считают положительными, если значения относительной погрешности измерений объемного расхода объема газа в каждой контрольной точке при каждом измерении не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

## 9.2 Определение приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 мА

9.2.1 Определение приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА проводят в пяти контрольных точках, соответствующих 4, 8, 12, 16, 20 мА.

9.2.2 В каждой контрольной точке на токовом выходе расходомера в соответствии с эксплуатационными документами задают токовый сигнал и вычисляют приведенную погрешность  $\gamma I_i$ , %, по формуле

$$\gamma I_i = \frac{I_i^P - I_i^{\text{ЭТ}}}{16} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $I_i^P$  – значение силы тока, воспроизводимое расходомером, мА;

$I_i^{\text{ЭТ}}$  – значение силы тока, измеренное средством измерений силы постоянного тока, мА.

9.2.3 Результаты определения приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 мА считают положительными, если значения приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице 1.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

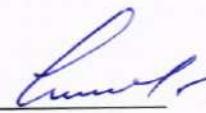
10.2 При положительных результатах поверки расходомер признают пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передают в ФИФОЕИ.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке, на которое наносят знак поверки.

Расходомер пломбируют в соответствии с описанием типа.

10.3 При отрицательных результатах поверки расходомер признают непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца расходомера или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин