



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

19 сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры ультразвуковые LYNSB.

Методика поверки

РТ-МП-164-208-2026

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки Расходомеров ультразвуковых LYNSB (далее – расходомеры), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодических поверок.

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

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение		
	КТ 0,5	КТ 1,0	КТ 1,5
Исполнение			
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч			
DN25	-	от 1,8 до 45	от 1,4 до 45
DN32	-	от 2,9 до 72	от 2,3 до 72
DN40	-	от 4,5 до 115	от 3,6 до 115
DN50	-	от 7 до 180	от 5,5 до 180
DN65	-	от 12 до 300	от 10 до 300
DN80	от 23 до 450	от 18 до 450	от 14 до 450
DN100	-	от 28 до 700	от 23 до 700
DN150	от 80 до 1600	от 64 до 1600	от 50 до 1600
DN200	от 140 до 2830	от 115 до 2830	от 90 до 2830
DN250	от 220 до 4420	от 180 до 4420	от 140 до 4420
DN300	от 320 до 6360	от 250 до 6360	от 200 до 6360
DN350	от 433 до 8660	от 346 до 8660	от 277 до 8660
DN400	от 565 до 11310	от 452 до 11310	от 362 до 11310
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, %			
- при снятии показаний с ЖКИ, по цифровому или частотному-импульсному выходу в диапазоне расходов			
от $Q_{min} \leq Q < Q_t^*$	1,0	2,0	3,0
от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	0,5	1,0	1,5
- при снятии показаний по токовому выходу (4 – 20 мА) в диапазоне расходов			
от $Q_{min} \leq Q < Q_t^*$	1,2	2,2	3,2
от $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	0,7	1,2	1,7
* Q_t - переходное значение измеряемого расхода, конкретные значения которого указываются в эксплуатационной документации			

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 При проведении поверки выполняют следующие 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

- поверочная среда	воздух
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- температура поверочной среды, °С	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- изменение температуры окружающей среды за время поверки, °С, не более	2
- время выдержки расходомера до начала поверки при температуре поверки, не менее, ч	1

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

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

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки

поверки (номер пункта настоящей методики)		
10	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133. Диапазон задаваемого объемного расхода газа должен соответствовать диапазону расхода, задаваемого при поверке, соотношение доверительных границ относительной погрешности рабочих эталонов 1 разряда и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно быть не более 1/2,5	Установка поверочная газодинамическая ИРВИС-УПГ-М-12000, регистрационный номер 66309-16
3	Прибор комбинированный, диапазоны измерений: температура от -10 до +60 °С; относительная влажность от 10 до 95 %; абсолютное давление: от 300 до 1200 гПа. Погрешность измерений абсолютная: температуры ±0,4 °С; относительной влажности ±3,0 %; абсолютного давления: ±5 гПа	Термогигрометр Testo 622, регистрационный номер 53505-13
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 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 расходомеров в измерительную линию поверочной установки должен производиться согласно его эксплуатационной документации при неработающей поверочной установке.

6.3 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть заземлено в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

7 Внешний осмотр средства измерений

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.

7.3 Видимые повреждения и механические дефекты, препятствующие применению расходомера, должны отсутствовать.

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

7.5 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 выполняют следующие подготовительные работы:

- поверяемый расходомер и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее часа;
- поверяемый расходомер и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проводят монтаж расходомера и используемых средств поверки согласно их руководству (инструкции) по эксплуатации;

8.2 При поверке расходомеров проливным методом убеждаются в изменении показаний расходомера при изменении расхода газа на поверочной установке. На поверочной установке задают расход воздуха, соответствующий значению в диапазоне от $0,2Q_{\max}$ до Q_{\max} (где Q_{\max} – верхняя граница диапазона измерений объемного расхода газа, $\text{м}^3/\text{ч}$, для конкретного расходомера, указанная в эксплуатационной документации) и пропускают объем воздуха в течении 2 минут.

8.5 Результаты опробования считают положительными, если значение расхода газа по показаниям расходомера отличны от нуля, а значения параметров температуры и давления соответствуют значениям, перечисленным в п. 3.

8.6 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:

- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода) программного обеспечения.

9.2 Включают расходомер. После подачи питания встроенное ПО расходомера выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целостности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода путем расчета и публикации контрольной суммы.

При этом на показывающем устройстве расходомера должны отображаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

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

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	обычный тип	D тип
Идентификационное наименование ПО	Ultrasonic Flowmeter	

Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V4.01
Цифровой идентификатор ПО	YN4C.XXXX
* «X» - не относится к цифровому идентификатору ПО и может принимать любое цифро-буквенное значение	

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

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Монтаж расходомера в измерительную линию поверочной установки осуществляют в соответствии с эксплуатационными документами на расходомер и поверочную установку.

Поверка реверсивных расходомеров проводится при прямом и при обратном направлении потока газа.

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях проливным методом проводится в два этапа. Результаты измерений объемного расхода газа на первом этапе считываются по цифровому или частотному-импульсному выходу, на втором этапе по токовому выходу (4 – 20 мА).

10.2 Измерения проводят при следующих значениях объемного расхода газа Q_j , м³/ч с допускаемым отклонением:

$Q_{\max} - 5\%$ (при поверке расходомеров с номинальными диаметрами DN200 и более в точке, соответствующей верхней границе диапазона измерений расходомера Q_{\max} , допускаемое отклонение может составлять не более -30 %);

$$0,7Q_{\max} \pm 5\%;$$

$$0,5Q_{\max} \pm 5\%;$$

$$Q_t + 5\%;$$

$$Q_{\min} + 5\%.$$

Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода (не менее 5 точек) с обязательным включением Q_{\min} , Q_t и Q_{\max} . Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону.

При каждом значении объемного расхода проводят до трех измерений длительностью не менее 100 с каждое.

Если по результатам первого измерения значение относительной погрешности находится в допускаемых пределах, повторные измерения не проводят, иначе повторяют до трех измерений и за результат принимают среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

10.3 Результаты измерений объемного расхода, полученные по показаниям эталонного средства измерений, Q_{si} ($i = 1, 2, \dots, n$) приводят к рабочим условиям поверяемого расходомера Q_{sri} по формуле

$$Q_{sri} = \frac{P_{si}}{P_{si} - \Delta P_{smi}} \cdot \frac{T_{mi} z_{mi}}{T_{si} \cdot z_{si}} \cdot Q_{si}, \quad (1)$$

где P_{si} , T_{si} – результаты измерений абсолютного давления и абсолютной температуры потока газа в месте расположения эталонного средства измерения;

P_{mi} , T_{mi} – результаты измерений абсолютного давления и термодинамической температуры газа в месте расположения поверяемого расходомера;

$\Delta P_{smi} = P_{si} - P_{mi}$ – разница давлений перед эталонным средством измерений и перед поверяемым расходомером при условии расположения эталонного СИ выше по потоку;

z_{si} – коэффициент сжимаемости среды, рассчитанный при температуре и давлении на участке эталонного средства измерений;

z_{mi} – коэффициент сжимаемости среды, рассчитанный при температуре и давлении на участке поверяемого расходомера.

Определяют относительную погрешность расходомера δ , % по формуле

$$\delta = \frac{Q_{mi} - Q_{sri}}{Q_{sri}} \cdot 100, \quad (2)$$

где Q_{mi} – результаты измерений объемного расхода газа поверяемым расходомером.

Примечания:

1 Допускается проводить измерения и обработку результатов измерений по объему газа. При этом в формулах (1) и (2) вместо значений объемного расхода используют значения объема.

2 Результаты измерений объемного расхода (объема), полученные по показаниям эталонного средства измерения допускается приводить к рабочим условиям поверяемого расходомера Q_{sri} по эксплуатационной документации на поверочную установку.

10.4 Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности находятся в пределах, указанных в таблице 1 в соответствии с исполнением расходомера, указанным в эксплуатационной документации на конкретный расходомер.

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

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме или распечатывают протокол поверки из архива памяти поверочной установки.

11.2 При положительных результатах поверки на расходомер модификации обычного типа наносят знаки поверки в соответствии с Приложением А.

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

11.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки и (или) 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».

11.5 При отрицательных результатах поверки, расходомер считают непригодным и к эксплуатации не допускают. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 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»

Инженер 2-й категории
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Б.А. Иполитов

Д.В. Чекулаев

**Места пломбировки от несанкционированного доступа,
обозначение мест нанесения знака поверки**

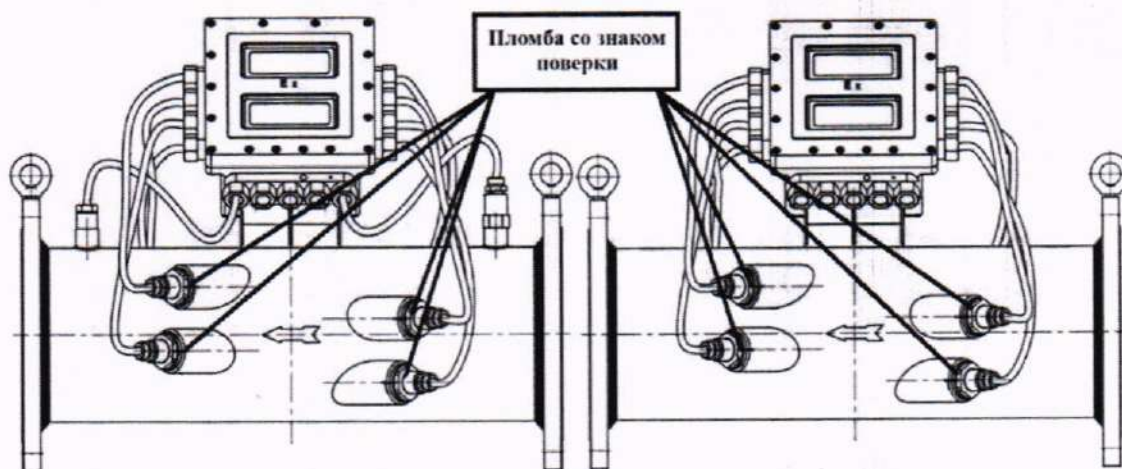


Рисунок А.1 – Схема пломбировки расходомера ультразвукового LYNSB модификации
обычного типа