



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

М.п.



2025 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Ротаметры с металлической трубкой QTLZZ
Методика поверки**

РТ-МП-1224-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на ротаметры с металлической трубкой QTLZZ (далее – ротаметры), предназначенные для измерений объемного расхода жидкостей и газов, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должно быть подтверждено соответствие поверяемых СИ метрологическим требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода жидкости и газа, %	$\pm 2,5; \pm 1,5^{1)}$
Пределы основной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, %	± 1
¹⁾ При специальной калибровке	

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025, в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1);

- Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017, в соответствии с ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа, согласно Приказу Росстандарта №1133 от 11.05.2022.

1.4 В методике поверки реализован метод передачи единиц величин непосредственным сличением.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 9	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки ротаметров должны быть соблюдены следующие условия:

- измеряемая среда – вода (далее – жидкость), воздух;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающего воздуха от +15 до +30 °С;
- температура измеряемой среды от +15 до +30 °С;
- направление потока измеряемой жидкости в поверочной установке должно совпадать с направлением стрелки, нанесенной на ротаметр;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки ротаметров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на ротаметры, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице применяемые при поверке.

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
9.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода	Рабочий эталон 3-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2023 № 2356 (часть 1) с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого ротаметра. Доверительные границы суммарной погрешности (пределы допускаемой относительной погрешности), не превышают 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого ротаметра.	Установка поверочная Эрмитаж рег. № 71416-18
	Рабочий эталон 1-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого ротаметра.	Установка поверочная УПГ рег. № 37319-10

	Доверительные границы суммарной погрешности (пределы допускаемой относительной погрешности), не превышают $1/2,5$ пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого ротаметра.	
9.2 Определение основной приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал	Рабочий эталон 2-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 с диапазоном измерений силы постоянного тока, соответствующим диапазону токового выхода поверяемого расходомера. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,050 \% \text{ от } I_{\text{изм}} + 0,005 \% \text{ от } I_{\text{предел}})$, мА $I_{\text{изм}}$ – модуль текущего значения измеренной силы тока; $I_{\text{предел}}$ – 100 мА.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) рег. № 52489-13
Примечание: допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подключении ротаметра к средствам измерений и вспомогательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей ротаметра и средств поверки должны проводиться только при отключенном питании всех устройств.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ротаметра следующим требованиям:

- внешний вид ротаметра должен соответствовать описанию и/или изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый ротаметр;
- ротаметр не должен иметь механических повреждений, влияющих на работоспособность ротаметра или препятствующих проведению поверки;
- серийный номер должен соответствовать записи в эксплуатационной документации и на маркировочной этикетке.

Результат поверки считается положительным, если:

- внешний вид ротаметров соответствует описанию и/или изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность соответствует сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый ротаметр;
- на ротаметре не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- серийный номер соответствует записи в эксплуатационной документации и маркировочной этикетке.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений температуры, давления, влажности окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений параметров окружающей среды должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверить отсутствие отложений и грязи на внутренней поверхности измерительного конуса и на поверхности поплавка. При необходимости провести их очистку;
- монтаж ротаметра в измерительную линию поверочной установки в рабочем положении в зависимости от исполнения ротаметра;
- проверка герметичности мест соединения фланцев под давлением рабочей среды: отсутствие утечек и капель воды, изменения давления воздуха в трубопроводе установки после выдержки не менее 5 минут;

8.3 Опробование провести на поверочной установке путем увеличения или уменьшения расхода в пределах диапазона измерений.

Результат считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на механическом отсчетном устройстве и показывающем устройстве поверочной установки.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода.

Поверку ротаметров проводят на каждой оцифрованной отметке. Измерения проводят дважды (при прямом и при обратном ходе поплавка).

На каждой точке расхода регистрируют значения:

- объемный расход, измеренный поверочной установкой, Q_z , м³/ч;
- объемный расход по показаниям шкалы ротаметра, Q_p , м³/ч.

Вычислить приведенную к верхнему пределу измерений погрешность измерений объемного расхода δ_Q , % по формуле

$$\delta_Q = \frac{Q_p - Q_z}{Q_{\text{наиб}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $Q_{\text{наиб}}$ – верхний предел диапазона измерений объемного расхода поверяемого расходомера, м³/ч

Примечание – При отличии условий градуировки шкалы ротаметра от условий проведения поверки, провести пересчет отметок шкалы в соответствии с ГОСТ 8.122-99 «ГСИ. Ротаметры. Методика поверки».

Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода не превышает значений, указанных в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9.2 Определение основной приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал.

Выполнить только при наличии у ротаметра токового выходного сигнала.

Эталон измерений силы постоянного тока подключить к токовому выходу ротаметра. При помощи механического воздействия переместить поплавков ротаметра до положения, когда стрелка ротаметра окажется напротив отметки «0». Измерить силу тока в данной точке. То же самое проделать, когда стрелка будет на значениях $0,5 Q_{\text{наиб}}$ и $Q_{\text{наиб}}$. Значение силы тока должно соответствовать 4, 12 и 20 мА.

Вычислить основную приведенную к диапазону токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал по формуле

$$\gamma_{\text{И}} = \frac{(I_i - I_{\text{изм}i})}{16} \cdot 100, \quad (2)$$

где $I_{\text{изм}i}$ — сила тока, измеренная эталоном измерений силы постоянного тока, мА;

I_i — значение силы тока, соответствующее заданному значению объемного расхода, вычисляемое по формуле, мА.

Результат поверки считать положительным, если значения основной приведенной к диапазону токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал не превышают значений, указанных в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

10.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208

Инженер отдела 208



Б.А. Иполитов

В.Г. Колесников