



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

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Ротаметры 606NMX
Методика поверки

РТ-МП-1625-208-2025

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
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.....	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Ротаметры 606NMX (далее - ротаметры) предназначенные для измерений объёмного расхода жидкостей и газов, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в приложении А.

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость ротаметров к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 №2356, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде;

- 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;

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений объемного расхода.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающей среды от 10 до 30 °С;
- температура поверочной среды от 10 до 30 °С;

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 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Подготовка к поверке и опробование.	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +40 °С, пределами 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
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) жидкости 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону измерений поверяемого ротаметра. С доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого ротаметра.	Установка поверочная Эрмитаж рег. 71416-18
	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) газа 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1113 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону измерений поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная расходомеров-счетчиков газа «УПРСГ» рег. № 54253-13
	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091. Диапазон измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 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 таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки ротаметров соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами пожарной безопасности, действующими на предприятии.

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ротаметра следующим требованиям:

- внешний вид, состав, комплектность и маркировка должны соответствовать описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений;
- на ротаметре не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если внешний вид, состав, комплектность и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, а также на ротаметре отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на его работоспособность.

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 окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

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

8.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка отсутствия 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 (вертикальное, направление потока рабочей среды) согласно указаниям руководства по эксплуатации на ротаметр конкретной модификации.

- 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;

- подключение к источнику питания ротаметров с электрическим выходным сигналом, предельные выключатели согласно указаниям руководства по эксплуатации;

- подключение к аналоговому выходу средства измерений силы постоянного тока согласно положениям руководства по эксплуатации;

- определяют исходные данные для протоколов поверки по расходу поверочной среды, используя указания к пересчету в приложении Б к ГОСТ 8.122-99 «ГСИ. Ротаметры. Методика поверки» или использовать данные из сертификата калибровки завода-изготовителя.

8.3 Опробовать расходомер на поверочной установке путем увеличения или уменьшения расхода в пределах диапазона измерений. Показания ротаметра при этом должны изменяться соответствующим образом. Допускается объединять опробование с процедурой поверки.

8.4 Результаты поверки по п. 8 считать положительным, при выполнении требований, изложенных в п. 8.1 – 8.3. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО) проводится только для модификаций, имеющих дисплей.

9.2 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется по номеру версии ПО.

9.2.1 Модификация 606NMX2000.

Подать питание на ротаметр. Во время загрузки отобразится номер версии ПО.

9.2.2 Модификации 606NMX2000-А.

Снять защитный корпус у ротаметра, подать питание. На дисплее отобразится главное меню. Выполнить следующие действия:

- нажать клавишу 3 один раз, чтобы войти в интерфейс Fct.1.
- нажать клавишу 2 один раз, чтобы войти в интерфейс Fct.2.
- нажать клавишу 3 один раз, чтобы войти в интерфейс Fct.2.1.
- нажать клавишу 2 пять раз подряд, чтобы войти в интерфейс Fct.2.6.
- нажать клавишу 3 два раза, чтобы войти в интерфейс Fct.2.6.1.

После этого отобразится текущая версия программного обеспечения.

как показано рисунке 1.

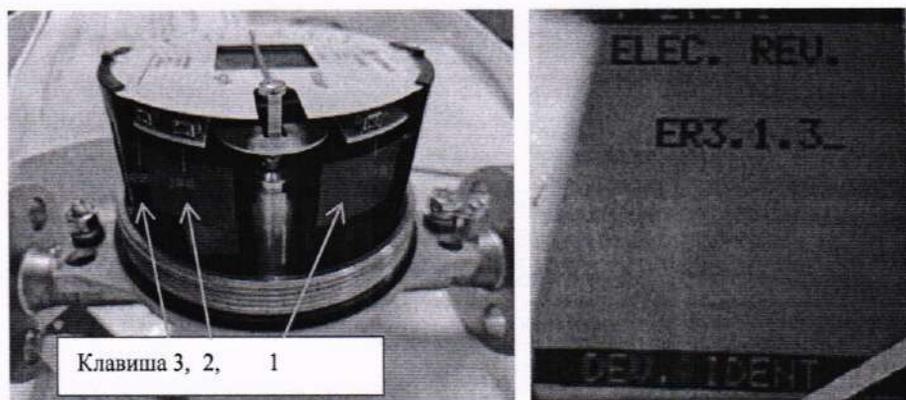


Рисунок 1

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, зафиксированные на дисплее ротаметра, соответствуют значению номера версии ПО, указанного в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	S-9.x

«х» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода жидкости и газов выполнить на поверочных установках с измеряемой средой соответствующей измеряемой среды ротаметра.

Измерения выполнить на каждой оцифрованной отметке градуированной характеристики.

Измеренные значения расхода регистрируют по показаниям шкалы и/или по данным аналогового выходного сигнала.

Регулируя значение расхода на поверочной установке, устанавливать расходы, соответствующие оцифрованным отметкам шкалы. Измерение повторить дважды: при прямом и обратном ходе поплавка.

На каждой точке расхода регистрировать значения:

- расхода по поверочной установке ($Q_э$);
- расхода по показания шкалы ротаметра (Q_p);

10.1.1 Вычислить приведенную погрешность каждого измерения расхода текущей среды по формуле

$$\gamma = \left(\frac{Q_p - Q_э}{Q_{\text{наиб}}} \right) 100 \quad (1)$$

где $Q_{\text{наиб}}$ - верхний предел измерений расхода по шкале ротаметра.

10.1.2 Если шкала ротаметра оцифрована для измеряемой среды отличимой от воды и воздуха, то необходимо произвести пересчет шкалы в соответствии с приложением Б к ГОСТ 8.122-99 «ГСИ. Ротаметры. Методика поверки».

10.1.3 Результат поверки считается положительным, если приведенная к верхнему пределу измерений погрешность измерений объемного расхода не превышает значений, указанных в таблице А.1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.2 Определение допускаемой основной приведенной к верхнему пределу токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал.

10.2.1 К токовым выходам ротаметра подключить эталонное средство измерений силы постоянного тока, подать питание на ротаметр.

При помощи механического воздействия переместить поплавок ротаметра до положения, когда стрелка ротаметра окажется напротив отметки с наименьшим значением измеряемым расходом оцифрованной шкалы. Измерить силу тока выходного сигнала I_i , в этой точке расхода значение силы тока выходного сигнала должно соответствовать $I_{эт}=4$ мА. Затем переместить поплавок до момента, когда стрелка ротаметра окажется напротив отметки с наибольшим значением измеряемым расходом оцифрованной шкалы, сделать измерения силы тока выходного сигнала I_i . Соответственно значения силы тока выходного сигнала $I_{эт}$ в этой точке расхода должно соответствовать 20 мА.

Рассчитать приведенную к верхнему пределу токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, % по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_i - I_{эт}}{20} \cdot 100, \quad (2)$$

Ротаметры считаются выдержавшими поверку, если полученные значения приведенной к верхнему пределу токового выхода погрешности преобразования объемного расхода в

токовый выходной сигнал не превышают $\pm 1,0$ %. В противном случае результат считать отрицательным.

10.2.2. Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал при отклонении температуры окружающей среды от 20 °С на каждые 10 °С, % экспериментально не проверяется. Эта дополнительная характеристика установлена для ротаметров по результатам испытаний в целях утверждения типа и не подлежит проверке.

11 оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки ротаметра 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».

11.3 При положительных результатах поверки ротаметра 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», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера в разделе «Информация о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки, ротаметр 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

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208

Д.П. Ломакин

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	606NMХ1000	606NMХ1000-А	606NMХ2000	606NMХ2000-А	606NMХ3000	606NMХ3000-А
Модификация	от 10 до 150	от 15 до 150	от 10 до 150	от 15 до 150	от 10 до 20	от 6 до 12
Номинальный диаметр, DN	от 0,005 до 150	от 0,001 до 150,0	от 0,005 до 100,0	от 0,001 до 100,0	от 0,005 до 0,3	от 0,001 до 0,3
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /ч	от 0,08 до 3000	от 0,01 до 3000,0	от 0,08 до 3000,0	от 0,01 до 3000,0	от 0,035 до 5,0	от 0,01 до 5,0
Пределы допускаемой приведенный к верхнему пределу измерений погрешности измерений объёмного расхода жидкости и газов, %	±1,5	±1,5	±1,0; ±1,5	±1,0; ±1,5	±2,5; ±3,0	±2,5; ±3,0; ±4,0
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, %	±1,0					
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу токового выхода погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал при отклонении температуры окружающей среды от 20 °С на каждые 10 °С, %	±1,0					