



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора**

**ФБУ «Ростест-Москва»**

**Е.В. Морин**

**«01» августа 2016 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Расходомеры электромагнитные РЕМ-1000**

**Методика поверки  
РТ-МП-3374-449-2016**

**г. Москва  
2016**

## 1 Объект испытаний

Настоящая программа предназначена для проведения испытаний в целях утверждения типа расходомеров электромагнитных РЕМ-1000 (далее – расходомеры), изготавливаемых фирмой APLISENS S.A., Польша.

Характер производства – серийный.

Испытания проводятся на испытательной базе фирмы ФБУ «Ростест-Москва».

На испытания представляются три расходомера различных диаметров и модификаций.

## 2 Содержание и объем испытаний

Таблица 1 – Содержание и объем испытаний

Наименование этапа испытаний	Ссылка на пункт методики испытаний	Сведения об эталонах и испытательном оборудовании для проведения испытаний (ссылка на пункт программы)
1 Проверка соответствия расходомеров требованиям технической документации по внешнему виду, маркировке и комплектности.	5.1	не используются
2 Проверка габаритных размеров и массы	5.2	4
3 Проверка герметичности	5.3	4
4 Опробование	5.4	4
5 Определение относительной погрешности измерений объема (объемного расхода)	5.5	4
6 Проверка устойчивости к повышенной (пониженной) температуре окружающего воздуха	5.6	4
7 Проверка устойчивости к воздействию повышенной относительной влажности окружающего воздуха	5.7	4
8 Проверка устойчивости к воздействию транспортной тряски	5.8	4
9 Опробование методики поверки	5.9	4
10 Оценка полноты и правильности выражения метрологических и технических характеристик СИ в представленной Заявителем технической документации	5.10	4
10 Проверка соответствия требованиям технической документации по внешнему виду, маркировке и комплектности.	5.11	4



### 3 Условия проведения испытаний

#### 3.1 Условия испытаний

3.1.1 Все испытания проводятся при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность до 80 %.

#### 3.2 Требования к квалификации персонала, проводящего испытания

К проведению испытаний допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, средства их поверки и настоящую программу, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке. При проведении испытаний необходимо соблюдать требования раздела «Требования безопасности» нормативных документов на средства измерений и испытательное оборудование.

### 4 Сведения об эталонах и испытательном оборудовании для проведения испытаний

Сведения об эталонах и испытательном оборудовании для проведения испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения об эталонах и испытательном оборудовании для проведения испытаний и их характеристики

Наименование оборудования	Наименование характеристики
Установка поверочная расходомерная ТАЙФУН-1000, № 005	Диапазон воспроизведения расхода от 0,05 до 1200 м <sup>3</sup> /ч, погрешность $\pm 0,25$ %
Калибратор многофункциональный МС5-R, № 25515208	Диапазон измерений силы постоянного тока $\pm 100$ мА, погрешность $\pm 0,02$ %, диапазон измерений частоты синусоидальных и прямоугольных сигналов от 0,0028 Гц до 50 кГц, счет импульсов от 0 до 9999999, погрешность 0,01 %
Штангенциркуль цифровой ABSOLUTE DIGIMATIC серии 551, № 7000280	Диапазон измерений от 0 до 1000 мм, погрешность $\pm 0,08$ мм
Весы электронные КСС300, № 2038267	НмПВ 2 кг погрешность $\pm 0,02$ кг, НПВ 300 кг, погрешность $\pm 0,3$ кг
Прибор комбинированный Testo-610 № 39209157/802	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 15 до 95 %, диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 50 °С
Барометр-анероид БАММ-1 № 788	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 0,2$ кПа
Камера климатическая МНУ-225СНСА, № Т90406	Диапазон воспроизведения температуры от минус 70 °С до плюс 150 °С, диапазон воспроизведения влажности от 20 % до 98 %
Установка ударная ТИРАШОК-4110, № 17/89	Ускорение 30 м/с <sup>2</sup> , частота от 80 до 120 ударов в минуту

### 5 Методы (методики) испытаний

5.1 Проверка соответствия расходомеров требованиям технической документации по внешнему виду, маркировке и комплектности

Проверка внешнего вида, маркировки и комплектности провести сличением предъявленных расходомеров с руководством по эксплуатации. Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если по внешнему виду, маркировке и комплектности соответствуют требованиям руководства по эксплуатации.

5.2 Проверку габаритных размеров провести штангенциркулем. Определение массы провести взвешиванием на весах с погрешностью взвешивания не более  $\pm 0,1$  кг. Измеренные габаритные размеры и масса не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Габаритные размеры и массы

Габаритные размеры, мм, не более:	
– преобразователь расхода	600 × 750 × 755
– индикатор	213 × 163 × 218
Масса, кг, не более:	
– преобразователь расхода	160
– индикатор	3

### 5.3 Проверка герметичности

Проверка герметичности проводится заполнением расходомеров рабочей средой и включением системы задания расхода поверочной установки. При помощи системы задания расхода поднимают давление в канале расходомеров до максимально возможного, но не более допустимого. Закрывают входной и выходной краны рабочего стола и останавливают систему задания расхода.

Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если падение давления в течение 10 минут не превышает 0,01 МПа.

### 5.4 Опробование

Опробование проводится при помощи поверочной установки. Испытуемый расходомер устанавливается в измерительном канале поверочной установки и его электрические выходы (аналоговые или цифровые). Подключить к контроллеру установки или внешним измерительным приборам.

Настроить расходомер для работы с конкретной поверочной установкой. Так же провести настройку «нулевой» точки.

При опробовании задаются расходы в диапазонах:  $(0,9...1) \cdot Q_{\max}$ ,  $(0,45...0,55) \cdot Q_{\max}$ ,  
где  $Q_{\max}$  – максимальный расход испытуемого расходомера, м<sup>3</sup>/ч.

Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если в рабочем режиме расходомер генерирует выходной сигнал, пропорциональный текущему расходу. В рабочем режиме при неизменном расходе отображаемое значение текущего расхода должно быть неизменно, а отображаемое значение суммарного объема должно увеличиваться с течением времени.

Допускается совместить данный пункт программы испытаний с п. 5.5.

### 5.5 Определение относительной погрешности измерений объема

Определение относительной погрешности измерений объема жидкости проводят на поверочной установке в 3-х точках:  $(0,9...1) \cdot Q_{\max}$ ,  $(0,45...0,55) \cdot Q_{\max}$ ,  $(1...1,1) \cdot Q_{\min}$ .

Для расходомеров с  $Q_{\max}$  не менее 1200 м<sup>3</sup>/ч допускается проводить определение относительной погрешности измерений объема жидкости на 3-х точках:  $(0,25...0,28) \cdot Q_{\max}$ ,  $(0,15...0,2) \cdot Q_{\max}$ ,  $(1...1,1) \cdot Q_{\min}$ .

где  $Q_{\min}$  – минимальный расход испытуемого расходомера, м<sup>3</sup>/ч.



Для каждой контрольной точки проводится не менее 3-х измерений.

Время одного измерения не менее 120 с.

Относительную погрешность измерения объёма жидкости  $\delta_{Vi}$ , %, определяют по формуле

$$\delta_{Vi} = \frac{V_i - V_{эм}}{V_{эм}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_{эм}$  – объём, измеренный поверочной установкой, м<sup>3</sup>;

$V_i$  – объём, измеренный расходомером, м<sup>3</sup>.

За результат принимается наихудшее значение в каждой контрольной точке.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если значение относительной погрешности измерений объёма не превышает  $\pm 0,5$  %.

5.6 Проверка устойчивости к повышенной (пониженной) температуре окружающего воздуха

Во время испытаний расходомеры, в транспортной таре, помещают в климатическую камеру и повышают температуру до плюс 60 °С (понижают до минус 20 °С) и поддерживают температуру с допуском  $\pm 3$  °С. Время выдержки расходомеров в камере не менее 16-ти часов. После извлечения из камеры расходомеры распаковывают и выдерживают при комнатной температуре не менее 6-х часов. Затем проводится определение относительной погрешности измерений объёма на расходе  $(0,45 \dots 0,55) \cdot Q_{\max}$ , для расходомеров с  $Q_{\max}$  не менее 1200 м<sup>3</sup>/ч допускается проводить определение относительной погрешности измерений объёма жидкости на расходе  $(0,15 \dots 0,2) \cdot Q_{\max}$ , в соответствии с п. 5.5 настоящей программы.

Расходомеры считаются выдержавшими испытание, если значение относительной погрешности измерений объёма не превышает  $\pm 0,5$  %.

5.7 Проверка устойчивости к воздействию повышенной относительной влажности окружающего воздуха

Для проверки устойчивости к воздействию повышенной относительной влажности окружающего воздуха поместить расходомеры в климатическую камеру, повысить относительную влажность до  $(80 \pm 3)$  % при температуре 35 °С с допуском  $\pm 3$  °С и выдержать не менее 6 часов. После извлечения из камеры расходомеры выдержать при температуре  $(20 \pm 5)$  °С не менее 3 часов. Затем провести внешний осмотр и определение относительной погрешности измерений объёма на расходе  $(0,45 \dots 0,55) \cdot Q_{\max}$ , для расходомеров с  $Q_{\max}$  не менее 1200 м<sup>3</sup>/ч допускается проводить определение относительной погрешности измерений объёма жидкости на расходе  $(0,15 \dots 0,2) \cdot Q_{\max}$ , в соответствии с п. 5.5 настоящей программы.

Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если не наблюдается следов коррозии, а значение относительной погрешности измерений объёма не превышает  $\pm 0,5$  %.

5.8 Проверку устойчивости к воздействию транспортной тряски расходомеров провести в упаковке для транспортирования. Испытания провести при ускорении 30 м/с<sup>2</sup> с частотой от 80 до 120 ударов в минуту (число ударов не более 15000), длительность импульса (10 – 20) мс. Затем провести внешний осмотр и определение относительной погрешности измерений объёма на расходе  $(0,45 \dots 0,55) \cdot Q_{\max}$ , для расходомеров с  $Q_{\max}$  не менее 1200 м<sup>3</sup>/ч допускается проводить определение относительной погрешности измерений объёма жидкости на расходе  $(0,15 \dots 0,2) \cdot Q_{\max}$ , в соответствии с п. 5.5 настоящей программы.

Расходомеры считаются выдержавшими испытания, если после испытания не обнаружены повреждения расходомеров, они сохранили работоспособность, а значение относительной погрешности измерений объёма не превышает  $\pm 0,5$  %.



#### 5.9 Опробование методики поверки

Опробование методики поверки совместить с проверкой по пунктам 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 6 программы испытаний.

5.10 Для оценки полноты и правильности выражения метрологических и технических характеристик СИ в представленной Заявителем технической документации выполнить следующее:

- проверить правильность выражения единиц величин в соответствии с ГОСТ 8.417-2002;
- проверить нормируемые метрологические характеристики на соответствие ГОСТ 8.009-84.

### **6 Идентификация программного обеспечения и оценка влияния на метрологические характеристики средства измерений**

Испытания проводят в соответствии с Рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014.

Испытания заключаются в проверке обеспечения защиты программного обеспечения (далее – ПО) и оценке уровня защиты измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений, проверке идентификационных данных ПО СИ, а также (при необходимости) оценке влияния ПО на метрологические характеристики СИ.

Поверка обеспечения защиты ПО СИ включает в себя:

- проверку технической документации на СИ в части ПО СИ;
- проверку идентификационных данных ПО СИ;

оценку уровня защиты ПО и результатов измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

#### 6.1 Проверка технической документации на СИ в части ПО СИ

Испытания заключаются в:

- проверке наличия технической документации СИ для определения идентификационных данных ПО;
- проверке структуры ПО, выделении метрологически значимой части ПО;
- проверке уровня защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Проверка структуры ПО заключается в:

- проверке отсутствия недопустимого влияния на метрологически значимую часть ПО и результаты измерений, оказываемого через интерфейс пользователя и интерфейсы связи;
- проверке правильности взаимодействия между метрологически значимой и незначимой частями ПО.

#### 6.2 Проверка идентификационных данных ПО СИ

Для проверки идентификационных данных ПО СИ выполнить следующее: в меню колонки считать номер версии.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если считанная версия ПО совпадает с контрольной.

#### 6.3 Оценка уровня защиты ПО и результатов измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений

Испытания проводят по Р 50.2.077-2014.

6.3.1 Проверку обеспечения защиты метрологически значимой части ПО и результатов измерений от непреднамеренных изменений ПО проводят в следующей последовательности:

- 1) проводят проверку наличия и правильности функционирования средств защиты (pin-кода, USB-ключа и т.п.) метрологически значимой части ПО и результатов измерений от изменения или удаления указанной части ПО в случае возникновения непреднамеренных физических воздействий;
- 2) проводят проверку наличия средств, информирующих пользователя ПО об изменениях (информационное окно предупреждения, окно уточнения действия и т.п.);
- 3) проводят проверку наличия и правильности функционирования журнала фиксации ошибок и изменений, ошибок случайного или непреднамеренного характера.

6.3.2 Проверку обеспечения защиты метрологически значимой части ПО и результатов измерений от преднамеренных изменений ПО проводят в следующей последовательности:

- 1) проводят проверку наличия специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, загрузки, считывания из памяти СИ, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и результатов измерений,
- 2) проводят проверки правильности функционирования средств обнаружения и фиксации событий и их соответствия достаточному уровню защиты метрологически значимой части ПО и результатов измерений.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если программное обеспечение средства измерений соответствует требованиям Р 50.2.077-2014.

#### 6.4 Опробование методики подтверждения ПО СИ при поверке

При испытаниях выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения», приведенную в соответствующем разделе методики поверки.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений - номер(а) версии (идентификационный номер(а)) программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа средства измерений.

### **7 Проверка соответствия требованиям по электробезопасности и электромагнитной совместимости**

7.1 Проверить наличие заверенной заявителем копии декларации о соответствии (или сертификата соответствия) требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

7.2 Проверить подлинность зарегистрированной декларации о соответствии (или сертификата соответствия) на сайте Федеральной службы по аккредитации ([www.fsa.gov.ru](http://www.fsa.gov.ru)).

Результат проверки считается положительным, если на испытания представлена заверенная заявителем копия зарегистрированной декларации о соответствии (или сертификата соответствия) требованиям ТР ТС 020/2011.



## 8 Определение интервала между поверками

Произвести расчет интервала между поверками в соответствии с РМГ 74-2004 «Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений» на основании данных, приведенных в технической документации.

## 9 Анализ конструкции средства измерений

Проверить ограничение конструкцией доступа к управляющим элементам электрической схемы в целях предотвращения несанкционированного вмешательства, которое может привести к искажению результатов измерений.

Разработали:

Начальник лаборатории № 449 ФБУ «Ростест – Москва»



А.А. Сулин

Инженер по метрологии 1 категории  
лаборатории № 449 ФБУ «Ростест – Москва»



И.В. Беликов