

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

И.в. директора ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2019 г.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА

Е.П. КРАЦОВ

Доверенность №17  
от 03 октября 2017г.


Государственная система обеспечения единства измерений

## Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые G861XX


Методика поверки

МП 231-0066-2019

Руководитель отдела 231  
государственных эталонов  
в области измерений давления

  
Р.А. Тетерук

Руководитель лаборатории 2312  
перспективных разработок и испытаний  
в области давления

  
В.Н. Горобей

г. Санкт-Петербург  
2019 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на течеискатели масс-спектрометрические гелиевые G861XX (далее по тексту – течеискатели) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.3 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений	8.4	+	+

2.2 Поверка прекращается в случае обнаружения несоответствия поверяемого течеискателя хотя бы одному из пунктов таблицы 1.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, абсолютная погрешность в диапазоне измерений относительной влажности от 0 до 90 % при 23 °С: ±2 %, дополнительная абсолютная погрешность при изменении температуры на 1 °С: ±0,1 %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность ±0,3 °С; диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, абсолютная погрешность в диапазоне измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа: ±2,5 кПа (регистрационный номер 46434-11).
8.4	Государственный вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме в диапазоне $10^{-12}$ – $1 \text{ Па}\cdot\text{м}^3/\text{с}$ ГВЭТ 49-2-2006, (2.1ZZB.0032.2014), СКО: в диапазоне от $10^{-12}$ до $10^{-9} \text{ Па}\cdot\text{м}^3/\text{с}$ не более (0,1 – 0,015); в диапазоне свыше $10^{-9}$ до $1 \text{ Па}\cdot\text{м}^3/\text{с}$ не более 0,015

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Поверку следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С: от +15 до +30;
- относительная влажность окружающего воздуха, %: не более 80;
- атмосферное давление, кПа: от 75 до 106,7.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Подготовить течеискатель к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с руководствами по эксплуатации.

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие течеискателя следующим требованиям:

- течеискатель должен быть чистым;
- маркировка должна быть четкой, читаемой;
- течеискатель не должен иметь повреждений корпуса – трещин, сколов, вмятин;
- внешний вид течеискателя должен соответствовать конструктивным требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- внешний интерфейс течеискателя должен соответствовать требованиям конструктивного исполнения;



- комплектность течеискателя должна соответствовать комплектности, указанной в технической документации.

Течеискатель считают выдержавшим испытания по данному пункту, если он соответствует всем вышеперечисленным требованиям.

## 8.2 Опробование

Опробование производится в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый течеискатель соответствующего исполнения.

Течеискатель считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если течеискатель функционирует в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 8.3 Подтверждение соответствия ПО

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения течеискателя.

Определение номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения течеискателя проводят следующим образом:

8.3.1. Включить течеискатель в соответствие с указаниями, приведенными в его руководстве по эксплуатации и дождаться выхода на режим.

8.3.2. Перейти в пункт меню «Главная → Информация о системе». На дисплее лицевой панели течеискателя появится номер версии программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения можно считать успешным, если номер версии программного обеспечения поверяемого течеискателя совпадает (или является не ниже) с номером версии, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	LeakDetector
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже LD01.03 120717
Цифровой идентификатор ПО	–

## 8.4 Определение относительной погрешности измерений

8.4.1 Для определения относительной погрешности измерений течеискателя применяют три эталонные меры потока (течи гелиевые), входящие в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006 – ГТ1<sub>рз</sub>, ГТ2<sub>рз</sub>, ГТ3<sub>рз</sub>, потоки которых находятся в диапазонах: для ГТ1<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-11}$  до  $5 \cdot 10^{-10}$  Па·м<sup>3</sup>/с; для ГТ2<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-9}$  до  $5 \cdot 10^{-8}$  Па·м<sup>3</sup>/с; для ГТ3<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-7}$  до  $1 \cdot 10^{-4}$  Па·м<sup>3</sup>/с.

8.4.3 При проведении поверки, для калибровки течеискателя возможно использование меры потока (течи гелиевой) заказчика, если она имеет действующее свидетельство о поверке (калибровке).

8.4.4 Порядок определения относительной погрешности измерений течеискателя.

8.4.4.1 Включить течеискатель в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя, и дождаться выхода на режим. Для получения более точных результатов измерений необходимо обеспечить холостую работу откачных средств, входящих в состав течеискателя, в течение не менее 30 минут.

8.4.4.2 Установить на вход течеискателя любую из эталонных мер потока (течей гелиевых), входящих в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006 с потоком не ниже  $1 \cdot 10^{-10}$  Па·м<sup>3</sup>/с, или меру потока (течь гелиевую) заказчика, имеющую действующее свидетельство о поверке (калибровке).

8.4.4.3 Провести внешнюю калибровку течеискателя в соответствии указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя. После проведения внешней калибровки на экране течеискателя должна отображаться величина внешней течи с учетом погрешности, если величина течи отличается более чем на величину погрешности прибора в данном диапазоне провести процедуру калибровки повторно.

8.4.4.4 Отсоединить эталонную меру потока (течь гелиевую) от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ1<sub>рз</sub>.

8.4.4.5 Нажать кнопку «Тест/ожидание». Дождаться установления стабильных показаний. По показаниям, индицируемым на дисплее лицевой панели течеискателя, определить значение потока установленной течи  $Q_{Ti}$ , а также режим измерений. Результаты занести в протокол, форма которого приведена в Приложении А.

8.4.4.6 Нажать кнопку «Тест/ожидание», затем «Напуск». Отсоединить гелиевую течь ГТ1<sub>рз</sub> от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ2<sub>рз</sub>. Выполнить операции п. 8.4.4.5.

8.4.4.7 Нажать кнопку «Тест/ожидание», затем «Напуск». Отсоединить гелиевую течь ГТ2<sub>рз</sub> от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ3<sub>рз</sub>. Выполнить операции п. 8.4.4.5.

8.4.4.8 Выполнить операции п.п. 8.4.4.2 - 8.4.4.7 два раза, данные записать в протокол.

8.4.4.9 Нажать кнопку «Тест/ожидание», затем «Напуск». Отсоединить гелиевую течь ГТ3<sub>рз</sub> от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя специальную заглушку.

8.4.4.10 Выключить течеискатель в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя.

8.4.4.11 Относительную погрешность измерений течеискателя  $\delta_{Ti}$  для каждой эталонной гелиевой течи вычислить по формуле (1).

$$\delta_{Ti} = \frac{Q_{Ti} - Q_{Эi}}{Q_{Ti}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $Q_{Ti}$  – значение потока  $i$ -той эталонной гелиевой течи, измеренное течеискателем;

$Q_{Эi}$  – действительное значение потока  $i$ -той эталонной течи ГТ<sub>рз</sub>, входящей в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006, определенное в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

8.4.4.12 Результаты поверки течеискателя занести в протокол, форма которого приведена в Приложении А.

8.4.4.13 Результаты поверки считаются положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений течеискателя не превышает:

- для режима измерения «Точный тест»  $\pm(0,30 + Q_{нпи}/Q_{Ti}) \cdot 100 \%$ ,

где  $Q_{нпи}$  – нижний предел измерений течеискателя ( $Q_{нпи} = 5 \cdot 10^{-11}$  Па·м<sup>3</sup>/с);

- для режима измерения «Тест»  $\pm 50 \%$ .



## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А).

9.2 При положительных результатах поверки течеискателя оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки течеискатель к применению не допускают, выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ТЕЧЕЙСКАТЕЛЕЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ГЕЛИЕВЫХ G861XX

Дата: \_\_\_\_\_

Модификация, код исполнения: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Номер версии ПО: \_\_\_\_\_

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_, °C

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_, %

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_, Па

Действительное значение потока ( $Q_{zi}$ ) $i$ -той течи ГТ <sub>рз</sub> , Па·м <sup>3</sup> /с	Режим измерений	Значение потока ( $Q_{Ti}$ ) $i$ -той течи ГТ <sub>рз</sub> , измеренное течеискателем, Па·м <sup>3</sup> /с	Значение относительной погрешности $\delta_{Ti}$ , %

Результат поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_ (ФИО)