

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые ТИ1-50И

#### Назначение средства измерений

Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые ТИ1-50И (далее по тексту – течеискатели) предназначены для измерений потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, а также для обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости или заполнение гелием, либо смесью газов, содержащих гелий.

#### Описание средства измерений

Течеискатель представляет собой высокочувствительный магнитный масс-спектрометр, настроенный на регистрацию потока пробного газа (гелия). Течь (или натекание) определяется потоком гелия, проникающего в испытуемый объём при вакуумных испытаниях, или вытекающего из испытуемого объёма при избыточном давлении в нём.

В состав течеискателя входят масс-спектрометрический анализатор, настроенный на регистрацию ионов гелия в качестве пробного газа, вакуумная система в сборе, устройства управления клапанами, электрометрический усилитель, блоки питания. Для настройки анализатора и контроля потоков, регистрируемых течеискателем, служит встроенная гелиевая течь Гелит-1. Конструктивно течеискатель выполнен в общем металлическом корпусе, в верхней части которого расположено впускное отверстие и ЖК дисплей.

Вакуумная система течеискателя соединяется с испытуемым объектом. Молекулы пробного газа, проникающие через места нарушения герметичности объекта, попадают в масс-спектрометрический анализатор, состоящий из ионного источника, магнитной системы, а также приёмника ионов. Ионы гелия фокусируются магнитным полем и, после разделения, попадают на коллектор (мишень). При этом образуется ионный ток, пропорциональный количеству попадающего в течеискатель гелия, который является критерием степени негерметичности испытуемого объекта. Ионный ток поступает на электрометрический усилитель, а затем, после программной обработки, на устройство управления и индикации. Значение измеряемого потока отображается на ЖК дисплее течеискателя

В течеискателях предусмотрены режимы измерений по входу: «прямоток» и «противоток», переключения между которыми осуществляется как в ручном, так и в автоматическом режиме. Также в течеискателях реализован режим поиска течей способом щупа.

Общий вид течеискателя приведен на рисунке 1.

Пломбирование течеискателя не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид течеискателя

### Программное обеспечение

Течеискатели имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости или заполнение гелием, либо смесью газов, содержащих гелий

Программное обеспечение (ПО) течеискателя – «Течеискатель ТИ1-50», служит для управления работой вакуумной системы и масс-спектрометрического анализатора течеискателя.

ПО выполняет следующие функции:

- управление работой вакуумной системой течеискателя (работой вакуумных насосов, клапанов);
- управление работой масс-спектрометрического анализатора (определение чувствительности, настройка на пик гелия);
- прием, обработка и отображение измерительной информации от масс-спектрометрического анализатора;
- формирование выходных сигналов;
- автоматическая диагностика состояний течеискателя.

Влияние встроенного ПО устройств учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	течеискатель ТИ1-50
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.45

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений потока газа в вакууме по входу течеискателя, Па·м <sup>3</sup> /с*	от 5·10 <sup>-13</sup> до 1·10 <sup>-5</sup>
Диапазон показаний потока газа в вакууме при работе способом щупа, Па·м <sup>3</sup> /с	от 1·10 <sup>-9</sup> до 1·10 <sup>-5</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % от измеряемой величины (где Q <sub>нпн</sub> – значение нижнего предела измерений, Q <sub>изм</sub> – значение измеренного потока, Па·м <sup>3</sup> /с): - режим измерения «прямоток» (диапазон измерений от 5·10 <sup>-13</sup> до 5·10 <sup>-7</sup> ) - режим измерения «противоток» (диапазон измерений от 4·10 <sup>-11</sup> до 1·10 <sup>-5</sup> ) - режим «щуп»	±(0,30 + Q <sub>нпн</sub> /Q <sub>изм</sub> )·100  ±50 погрешность не нормируется
* Производная единица величины потока газа в вакууме Па·м <sup>3</sup> /с образована в соответствии с п. 5.2.1. ГОСТ 8.417-2002 на основании уравнения связи (измерений), полученного из уравнения состояния идеального газа.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления выходного сигнала, мин, не более	5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Скорость форвакуумной откачки, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	1,5
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	470 392 484
Масса, кг, не более	41
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35  80 от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус течеискателя методом наклейки или иным методом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Течеискатель ТИ1-50И	ТФИЯ.406239.024-02	1 шт.
Комплект запчастей и принадлежностей	-	1 компл.*
Паспорт течи гелиевой Гелит 1	ТДМКО.339.022 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации течеискателя	ТФИЯ.406239.024-02 РЭ	1 экз.
Формуляр течеискателя	ТФИЯ.406239.024-02 ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 231-0023-2014	1 экз.
* В соответствии с заказом		

#### Поверка

осуществляется по документу МП 231-0023-2014 «Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые ТИ1-50И. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18.02.2014 г.

Основные средства поверки:

- Государственный вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме в диапазоне  $10^{-12}$  – 1 Па·м<sup>3</sup>/с ГВЭТ 49-2-2006, СКО: в диапазоне от  $10^{-12}$  до  $10^{-9}$  Па·м<sup>3</sup>/с не более (0,1 – 0,015); в диапазоне свыше  $10^{-9}$  до 1 Па·м<sup>3</sup>/с не более 0,015.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к течеискателям масс-спектрометрическим гелиевым ТИ1-50И**

ГОСТ 28517-90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания.  
Общие требования

ГОСТ Р 53177-2008 Вакуумная техника. Определение характеристик масс-спектрометрического метода контроля герметичности

ТФИЯ.406239.024 ТУ Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые ТИ1-50И.  
Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Завод «Измеритель» (АО «Завод «Измеритель»)

ИНН 7813047865

Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Даля, д.10, лит. Б

Телефон (факс): (812) 333-06-71

Web-сайт: [www.spbizmerit.ru](http://www.spbizmerit.ru)

E-mail: [mark@spbizmerit.ru](mailto:mark@spbizmerit.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.