

## 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.

Внешний вид течеискателя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний 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 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.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Течеискатель ТИ1-50	Течеискатель ТИ1-50	1,45 и выше	-	-

Влияние встроенного программного обеспечения течеискателей учтено при нормировании метрологических характеристик.

Течеискатели имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений по входу течеискателя, Па·м<sup>3</sup>/с от  $5 \cdot 10^{-13}$  до  $10^{-5}$

Диапазон показаний при работе способом щупа, Па·м<sup>3</sup>/с от  $1 \cdot 10^{-9}$  до  $10^{-5}$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % от измеряемой величины

- режим измерения «прямоток»

(диапазон измерений от  $5 \cdot 10^{-13}$  до  $5 \cdot 10^{-7}$ )  $\pm(0,30 + Q_{\text{нпн}}/Q_{\text{изм}}) \cdot 100$ ,

где  $Q_{\text{нпн}}$  – нижний предел измерений ( $Q_{\text{нпн}} = 5 \cdot 10^{-13}$  Па·м<sup>3</sup>/с);

$Q_{\text{изм}}$  – значение измеренного потока, Па·м<sup>3</sup>/с.

- режим измерения «противоток»

(диапазон измерений от  $4 \cdot 10^{-11}$  до  $1 \cdot 10^{-5}$ )  $\pm 50$

- режим «щуп»

не нормируется

Время установления выходного сигнала, мин, не более 5

Скорость форвакуумной откачки, м<sup>3</sup>/ч 1,5

Питание от сети переменного тока:

- напряжением, В 220±22
- частотой, Гц 50±1

Потребляемая мощность, В·А 500

Габаритные размеры, мм, не более

- длина 484
- глубина 392
- высота 470

Масса, кг, не более 41

Средняя наработка до метрологического отказа, ч 15000

Средний срок службы, лет 10

Условия эксплуатации:

- Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С от 10 до 35
- Атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- Относительная влажность воздуха, % при 25 °С до 80

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и методом наклейки или иным методом на корпус течеискателей.

### Комплектность средства измерений

- Течеискатель 1 шт.
- Комплект запчастей и принадлежностей 1 компл.
- Паспорт течи гелиевой Гелит 1 ТДМКО.339.022 ПС 1 экз.
- Эксплуатационная документация на форвакуумный насос 1 экз.
- Руководство по эксплуатации течеискателя ТФИЯ.406239.024-02 РЭ 1 экз.
- Формуляр течеискателя ТФИЯ.406239.024-02 ФО 1 экз.
- Методика поверки течеискателя МП 231-0023-2014 1 экз.

### Поверка

осуществляется по МП 231-0023-2014 «Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые ТИ1-50И. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 18.02.2014 г. Основным средством поверки является государственный вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006, диапазон измерений от  $10^{-12}$  до  $1 \text{ Па}\cdot\text{м}^3/\text{с}$ ; 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 от  $10^{-9}$  до  $1 \text{ Па}\cdot\text{м}^3/\text{с}$  не более 0,015.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методе измерений приведены в документе ТФИЯ.406239.024-02 РЭ «Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый ТИ1-50И. Руководство по эксплуатации».

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

- 1 ГОСТ 28517-90 «Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования»
- 2 ГОСТ Р 53177-2008 «Вакуумная техника. Определение характеристик масс-спектрометрического метода контроля герметичности»
- 3 Технические условия ТУ 4215-023-07517692-2010

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством РФ требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ОАО «Завод «Измеритель»

Адрес: 197136, г. Санкт-Петербург, Чкаловский пр., д.50

Тел./факс: +7 (812) 234-37-86, [www.spbizmerit.ru](http://www.spbizmerit.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

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

тел.: (812) 323-96-29, факс: (812) 323-96-30, [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.