

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры изотопные модели Delta V Advantage, Delta V Plus, MAT 253

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры изотопные модели Delta V Advantage, Delta V Plus, MAT 253 (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерения изотопных отношений стабильных изотопов в газах.

Описание средства измерений

Изотопные масс-спектрометры представляют собой компактные приборы с полностью автоматизированными линиями пробоподготовки. В состав масс-спектрометров входят вакуумная система, ионный источник, магнитный анализатор, устройство ввода пробы и система регистрации.

Модели Delta V Plus, Delta V Advantage и MAT 253 отличаются конструкцией источников ионизации, магнитных анализаторов и коллекторных систем. Масс-спектрометры Delta V Advantage, Delta V Plus комплектуются магнитным секторным анализатором радиусом 191 мм со 100 % пропусканием ионов. В состав модели MAT 253 входит универсальная коллекторная система с пятью изолированными коллекторами Фарадея с подавлением шумов, дополнительно масс-спектрометр может комплектоваться коллекторами для регистрации практически любых масс в рабочем диапазоне массовых чисел. В качестве анализатора масс используется магнитный секторный анализатор со стигматической фокусировкой и 100 % пропусканием ионов. Быстрое переключение магнита с одной массы на другую позволяет анализировать до трех изотопных отношений разных элементов для одной пробы.

Изотопный масс-спектрометр может быть укомплектован двойной системой напуска для измерений изотопных отношений в высоком вакууме, системой мультипортов с устройствами для вскрытия ампул, микрообъемом для малых концентраций CO₂, N₂, SO₂ с криогенным охлаждением и температурным контролем, устройством «H-device» для измерений содержания водорода в воде.

В зависимости от аналитической задачи масс-спектрометры Модели Delta V Plus, Delta V Advantage и MAT 253 могут комплектоваться периферийными устройствами автоматической пробоподготовки, работающими в непрерывном потоке газа-носителя с интерфейсом ConFloIV: газовым хроматографом Trace GC Ultra с интерфейсом Isolink GC; ВЭЖХ системой Surveor или ACCELA для анализа сахаров, спиртов, органических кислот с интерфейсом Isolink LC; GasBench для анализа карбонатов, воды, воздушных смесей; предконцентратом (Precon) примесей из воздуха (CH₄, N₂O); системой лазерной абляции с дальнейшим фторированием для анализа O в силикатах; устройством KIEL IV для анализа C и O₂ в карбонатах с точностью необходимой для использования в палеотермометрии; элементным анализатором для получения изотопных данных C, N₂ и S и пиролизатором для O₂, H₂.

На экране монитора возможно отображение результатов измерений в виде таблиц и графиков в реальном масштабе времени, а также основных параметров изотопного масс-спектрометра. Возможно экспортирование полученных экспериментальных данных в известные табличные редакторы (Excel).



Рис.1. Фотография общего вида масс-спектрометров Delta V Plus, Delta V Advantage.



Рис.2. Фотография общего вида масс-спектрометра МАТ 253.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
ISODAT NT	ISODAT NT	3.0	26CABAA3	CRC32

Программное обеспечение, входящее в состав масс-спектрометров, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры масс-спектрометров, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню:

- "А" – метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения масс-спектрометров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон массовых чисел, а.е.м

модель Delta V Advantage	от 1 до 80
модель Delta V Plus	от 1 до 96
модель MAT 253	от 1 до 150

Чувствительность (молекул/ион), не более

(CO₂ массовое число 44 а.е.м, двойная система напуска)

модель Delta V Advantage	1200
модель Delta V Plus	800
модель MAT 253	600

Разрешающая способность, M/DM, (на уровне 10 % от максимальной интенсивности пика m/z 44), не менее:

модели Delta V Advantage, Delta V Plus	95
модель MAT 253	200

СКО выходного сигнала: (в зависимости от используемого устройства ввода пробы), %, не более:

двойная система напуска газа (Dual Inlet)

CO ₂ (¹³ C) ⁽¹⁾	0,02
CO ₂ (¹⁸ O) ⁽¹⁾	0,03
H ₂ (D/H) ⁽³⁾	0,2

элементный анализатор (EA-ConFlo)

CO ₂ (¹³ C) ⁽¹⁾	0,06
N ₂ (¹⁵ N) ⁽²⁾	0,06

пиролизатор (EA-TC)

H ₂ (D/H) ⁽³⁾	0,4
CO (¹⁸ O)	0,4

универсальный газовый интерфейс "GasBench"	
CO ₂ (¹³ C) ⁽¹⁾	0,08
CO ₂ (¹⁸ O) ⁽¹⁾	0,08
H ₂ (D/H) ⁽³⁾	0,3
газовый хроматограф – преобразователь GC-СИ или GC Isolink	
CO ₂ (¹³ C) ⁽¹⁾	0,1
N ₂ (¹⁵ N) ⁽²⁾	0,1
H ₂ (D/H) ⁽³⁾	0,5
водородный интерфейс "H-Device".	
H ₂ (D/H) ⁽³⁾	0,5
жидкостный хроматограф – преобразователь LC Isolink	
CO ₂ (¹³ C) ⁽¹⁾	0,3
Потребляемая мощность, Вт, не более	6000
Габаритные размеры, мм, не более:	
модели Delta V Advantage, Delta V Plus	870x930x850
модель MAT 253	1006x1347x1360
Масса, кг, не более:	
модели Delta V Advantage, Delta V Plus	300
модель MAT 253	680

Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 15 до 35
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха при t=25 °С, %	от 20 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
- напряжение питания, В	220 ⁻³³ ₊₂₂
- частота, Гц	50 ± 1
- средний срок службы, лет, не менее	8

Все проверки проводятся при подаче следующих газов в базовый прибор (масс-спектрометр) через газовый коммутатор, являющийся неотъемлемой частью любого устройства ввода пробы, либо из сильфонов для двойной системы напуска:

- (1) углекислого газа (CO₂);
- (2) азота (N₂);
- (3) водорода (H₂);
- (4) оксид углерода (CO).

Знак утвержденного типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус масс-спектрометра изотопного в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Масс-спектрометр изотопный модели Delta V Advantage, Delta V Plus, MAT 253 с устройствами ввода пробы в комплектации (по заказу).

Руководство по эксплуатации.

Методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП 60027-15 "Масс-спектрометры изотопные модели Delta V Advantage, Delta V Plus, MAT 253. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 25 ноября 2014 г.

Средства поверки:

- азот высшего сорта по ГОСТ 9293-74;
- двуокись углерода высшего сорта по ГОСТ 8050-85;
- водород высшего сорта по ГОСТ Р 51673-2000.

Сведения о методиках (методах) измерений

нет.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам изотопным модели Delta V Advantage, Delta V Plus, MAT 253

ГОСТ 4.361-85 "Анализаторы масс-спектрометрические. Номенклатура показателей".

Техническая документация фирмы "Thermo Fisher Scientific" (Bremen) GmbH, Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление ветеринарной деятельности;
- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

Фирма "Thermo Fisher Scientific" (Bremen) GmbH, Германия

Адрес: Hanna Kunath Str. 11 D-28199 Bremen, Germany

Заявитель

ЗАО "МС-АНАЛИТИКА"

Адрес: 119991, г. Москва, ул. Косыгина, д.19

Тел./факс: 995-88-90

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «__» _____ 2015 г.