

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой ICAP Q модели ICAP Qa, ICAP Qc и ICAP Qs

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой ICAP Q предназначены для измерения содержания элементов и их отдельных изотопов в растворах, продуктах питания, почвах, металлах и их сплавах, биологических образцах и т.д. методом количественного масс-спектрального анализа.

Описание средства измерений

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении положительно заряженных ионов, образовавшихся в процессе ионизации изотопов элементов в высокочастотной аргоновой индуктивно связанной плазме.

Управляемые и контролируемые компьютером масс-спектрометры состоят из источника ионов – блока индуктивно связанной плазмы, системы ионных линз, вакуумной системы, квадрупольного масс-фильтра и детектора ионов.

Источник ионов масс-спектрометров состоит из радиочастотного генератора с самосогласованием частоты с базовой частотой 27 МГц, с мощностью, подводимой к плазме, от 500 до 1600 Вт и узла ввода образца, который включает разборную самофиксирующуюся горелку, распылительную камеру, помещенную в блок термостатирования с нижней границей температуры -10°C, распылитель и перистальтический насос.

Исследуемый образец с помощью перистальтического насоса подается в распылитель и затем в виде аэрозоля транспортируется потоком аргона в плазму. Под действием высокой температуры вещества, содержащиеся в образце, испаряются, распадаются на атомы и ионизируются. Ионы отделяются от фотонов и нейтральных частиц путем изменения траектории их движения на 90 градусов в линзе-дефлекторе и после прохождения системы ионной оптики попадают в квадрупольный масс-фильтр. В масс-фильтре осуществляется разделение ионов в соответствии с отношением массы к заряду.

Регистрация ионов осуществляется с помощью вторичного электронного умножителя, который может работать как в режиме счета импульсов, так и в аналоговом режиме, что обеспечивает динамический диапазон более 10^9 .

Масс-спектрометры могут комплектоваться системой подавления спектральных наложений (реакционно-столкновительной ячейкой) на основе квадрупольного ионного проводника с возможностью установки нижней границы пропускания масс, автосамплером для автоматической подачи проб, приставкой лазерного пробоотбора для анализа твердых образцов без предварительного растворения.

Модели масс-спектрометров ICAP Qa, ICAP Qc и ICAP Qs отличаются друг от друга значением чувствительности.

Внешний вид масс-спектрометров приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой ICAP Q.

Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены автономным ПО, которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Qtegra	Qtegra	1.	C21391C8A7A97C3388F 51D17519BDD6A	MD5

Метрологически значимой частью ПО является динамически подключаемая библиотека DataLib.dll, выполняющая следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с детектора масс-спектрометра;
- обсчет результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске ПК.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует категории С по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	ICAP Qa	ICAP Qc	ICAP Qs
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 4 до 290		
Разрешение в стандартном режиме на 10 % высоты пика, а.е.м., не более	0,85		
Чувствительность имп/с/(мг/дм ³)×10 ⁻⁶ , не менее:			
- Li	40	50	80
- Co	60	100	200
- In	150	220	400
- Bi	155	225	400
- U	200	300	500
Относительное СКО выходного сигнала, %, не более	2		
Уровень фонового сигнала, имп/с, не более:			
- на массе 4,5 а.е.м.	1		
- на массе 220,5 а.е.м.	1		
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов (BaO/Ba), %, не более	2		
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов (Ba ²⁺ /Ba ⁺), %, не более	3		
Базовая частота генерации плазмы, МГц	27		
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1 Гц), В	220 ⁺²² ₋₃₃		
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5		
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	750×770×1030		
Масса, кг, не более	141		
Срок службы, лет, не менее	8		
Наработка на отказ, ч, не менее	7200		
Условия эксплуатации:			
-диапазон температур окружающей среды, °С	от +16 до +30 ⁽¹⁾		
-диапазон относительной влажности, %	от 15 до 80		
-диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7		

⁽¹⁾ с изменением не более 2 °С в час.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую панель корпуса масс-спектрометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

- масс-спектрометр;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП-242-1366-2012.

Поверка

осуществляется по документу «МП-242-1366-2012. Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой ICAP Q модели ICAP Qa, ICAP Qc и ICAP Qs фирмы «Thermo Fisher Scientific», США. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 25.05.2012 года.

Основные средства поверки: Стандартные образцы состава водных растворов ионов металлов: ГСО 7780-2000 (Литий), ГСО 7880-2001 (Кобальт), ГСО 7477-98 (Висмут), ГСО 7115-94 (Уран), ГСО 7760-2000 (Барий). Индий ВЧ по ГОСТ 10297-94.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой ICAP Q модели ICAP Qa, ICAP Qc и ICAP Qs. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой ICAP Q

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды и оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

фирма "Thermo Fisher Scientific", США.

Адрес головного офиса: 81 Wyman St., Waltham, MA 02451, USA.

Тел.: +1 (781) 622-10-00. Факс: +1 (781) 622-12-07.

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

Тел.: +49 (421) 54-93, доб. 0. Факс: +49 (421) 54-93, доб. 396.

Заявитель

Московское представительство "Интертек Трейдинг Корпорейшн".

Адрес юридический: 107078, Москва, ул. Новая Басманная, д. 20, корп. 2.

Адрес фактический: 119333, г. Москва, Ленинский пр. 55/1, стр.2.

Тел./факс: (495) 232- 4225.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», рег. номер 30001-10.

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

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл.почта: info@vniim.ru.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«___» _____ 2012 г.