

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерения содержания химических элементов в пробах веществ и материалов, продуктах питания, почвах, минералах, металлах и т.п., а также для определения изотопного состава химических элементов в тех же пробах.

Описание средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR представляют собой многоцелевые измерительные системы, состоящие из масс-спектрометра и управляющего персонального компьютера.

Пробы исследуемых объектов вводятся в масс-спектрометр в потоке аргона в виде аэрозоля (стандартная система ввода жидких образцов), в виде насыщенного пара (система ввода с ультразвуковым распылением образца) и в виде мельчайшей взвеси (система ввода с лазерной абляцией). Далее проба ионизируется в индуктивно-связанной плазме. Непрерывное горение плазмы поддерживается в объеме горелки с помощью высокочастотной (27 МГц) накачки. Побочные излучения экранированы и не превышают допустимого уровня.

Разделение ионов осуществляется анализатором с двойной фокусировкой - магнитной и электростатической. Детектирование ионов производится вторично - электронным умножителем, включенным по запатентованной схеме двойного детектирования, что сохраняет его линейность в диапазоне $1 \dots 1 \cdot 10^9$ ионов в секунду для масс-спектрометров модели Thermo Scientific Element 2 и дополнительно установленным в масс-спектрометрах модели Thermo Scientific Element XR детектора Фарадея, расширяющего линейный динамический диапазон до $1 \cdot 10^{12}$.

Управление процессом измерения в масс-спектрометрах Thermo Scientific Element2 и Thermo Scientific Element XR осуществляется встроенным бортовым компьютером, связанным с управляющим компьютером локальной сетью Ethernet.

Программное обеспечение позволяет задавать и контролировать режимы анализа, проводить автоматический анализ по выбранным алгоритмам в течение неограниченного времени, рассчитывать количественные результаты по нескольким критериям оценки.

Имеется возможность комплектации масс-спектрометров широким набором дополнительных принадлежностей и аксессуаров для расширения их возможностей и улучшения аналитических характеристик. В первую очередь это системы ввода образца в плазму:

- высокостабильная система ввода для измерения изотопных отношений;
- система ввода с ультразвуковым распылением образца;
- система лазерной абляции для проведения непосредственно анализа твердых образцов без предварительной пробоподготовки, а также системы автоматического отбора проб (автосамплеры) для автоматизированного выполнения рутинных анализов больших объемов.



Рис. 1. Фотография внешнего вида масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2.



Рис. 2. Фотография внешнего вида масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element XR.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Element Software
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.1.2.242
Цифровой идентификатор ПО	4ba03307
Другие идентификационные данные (если имеются)	нет

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – средний.

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

Метрологические и технические характеристики

Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 5 до 260
Скорость сканирования, а.е.м/с	до 1000
Разрешающая способность, М/ΔМ, (на уровне 10 % от максимальной интенсивности пика), не менее	Фиксированное с переключением: 300 4000 10000
Чувствительность (по In ¹¹⁵), ионов в секунду	более 1×10 ⁶
Собственный шум системы регистрации, ионов в секунду	не более 0,2
Относительное СКО выходного сигнала, %, не более:	
- из 10 сканов через равные интервалы в течение 10 мин	1,0
- из 10 сканов через равные интервалы в течение 1 ч	2,0
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	8
Габаритные размеры, мм, не более	1740x880x1410
Масса, кг, не более	750

Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 18 до 25
- диапазон относительной влажности при t = 25 °С, %	от 50 до 60
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 107
- напряжение электрического питания переменного тока, В	3-фазное, 230/400В ±10% 50/60 Гц, ток - 32 А на фазу
- средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой (Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR - по заказу).

Руководство по эксплуатации -1 экз.

Методика поверки - 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 44805-10 "Инструкция. Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 22 июля 2010 г.

Средства поверки: стандартные образцы состава водных растворов ионов металлов: ГСО 7030-93 (Li), ГСО 8092-94 (K), ГСО 8032-94 (Fe), ГСО 6065-91 (Bi).

Сведения о методиках (методах) измерений

нет.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific Element2, Thermo Scientific Element XR

ГОСТ 12.2.091-2002 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования".

ГОСТ 4.361-85 "Система показателей качества продукции. Анализаторы масс-спектрометрические. Номенклатура показателей".

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

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: (495) 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.