

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» октября 2024 г. № 2464

Регистрационный № 93503-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350 (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания элементов и их изотопов в твердых и жидких веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации атомов пробы в высокочастотной аргоновой индуктивно-связанной плазме, возбуждаемой высокочастотным электромагнитным полем.

Конструктивно масс-спектрометры представляют собой настольные приборы, включающие в себя систему ввода пробы (состоит из перистальтического насоса и распылительной камеры), источник ионов (блок плазменной горелки), интерфейс с системой конусов, систему ионной оптики, вакуумную систему, тандемный масс-анализатор, детектор ионов, управляющую электронику.

Исследуемый образец с помощью перистальтического насоса (или разряжения внутри распылителя) подается в распылитель и затем в виде аэрозоля переносится потоком аргона в индуктивно-связанную плазму. Под действием высокой температуры вещества, содержащиеся в образце, испаряются, распадаются на атомы и ионизируются. Ионы проходят через систему конусов и ионной оптики, основной функцией которых является фокусировка ионов и придание им оптимальной кинетической энергии. Затем ионы отделяются от фотонов и нейтральных частиц путем изменения траектории их движения на 90° в линзе-дефлекторе и попадают в масс-анализатор, где происходит разделение ионов в соответствии с отношением массы к заряду. Регистрация интенсивности ионного потока осуществляется с помощью вторичного электронного умножителя. Система ионной оптики, тандемный масс-анализатор и детектор ионов находятся в вакуумированной камере, вакуум в которой создается при помощи турбомолекулярного насоса.

Для создания предварительного вакуума масс-спектрометры комплектуются внешним форвакуумным насосом. Для охлаждения систем масс-спектрометра используется внешняя система охлаждения (рециркулятор). Управление работой масс-спектрометров происходит при помощи персонального компьютера с устанавливаемым специализированным программным обеспечением.

Масс-анализатор масс-спектрометров построен по принципу тандемной масс-спектрометрии и содержит три последовательно установленных масс-фильтра (квадруполь – соударительная ячейка – квадруполь), что позволяет использовать режим МС/МС для устранения спектральных наложений при анализе целевых компонентов сложных проб.

Масс-спектрометры выпускаются моделями «А» и «S», отличающихся между собой возможностью подачи кислорода в соударительную ячейку (функция реализована только в модели «S»).

Корпус масс-спектрометров изготавливается из металлических сплавов и пластмассы, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр масс-спектрометров имеет серийный номер, расположенный на информационной табличке на задней панели масс-спектрометра. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится гравированием или типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид масс-спектрометров и место нанесения серийного номера на средство измерений представлены на рисунке 1.

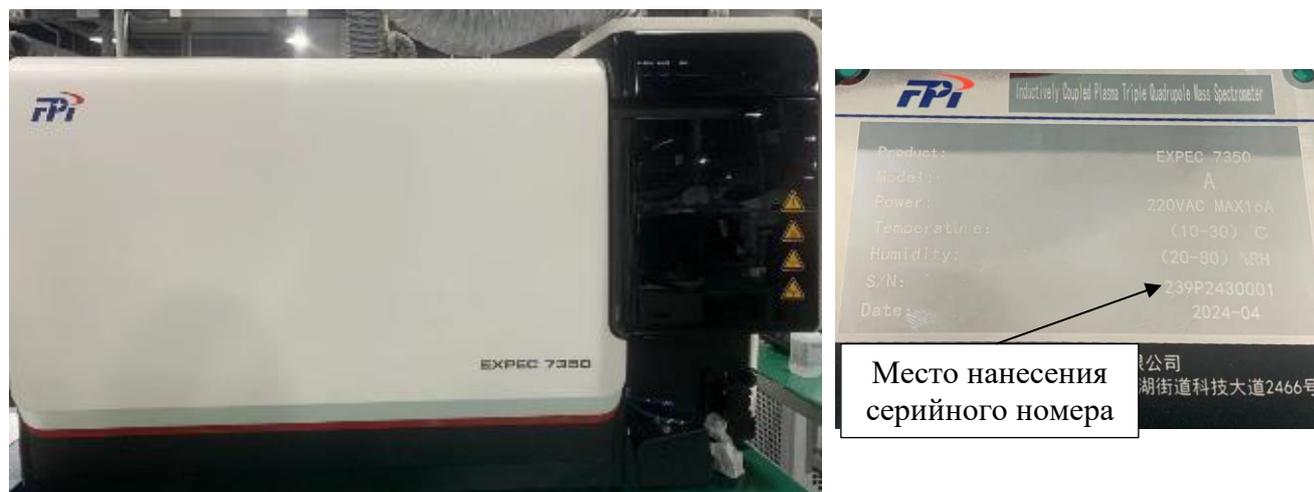


Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров тандемных с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350 и место нанесения серийного номера

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено. Конструкция масс-спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям масс-спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО масс-спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EXPEC7350
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	TQ-MS7350.P004.VXXX.XXXX
Цифровой идентификатор ПО	—

* «X» не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать цифровые значения от 0 до 9 или буквенные от A до Z.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон анализируемых масс, а.е.м.	от 2 до 260 включ.
Разрешающая способность на уровне 10 % высоты пика*, а.е.м., не более	0,8
Чувствительность*, (имп/с)/(мг/дм ³), не менее: - Li (⁷ Li) - Co (⁵⁹ Co) - Cd (¹¹⁴ Cd) - Pb (²⁰⁶ Pb)	1,2 · 10 ⁸ 2,5 · 10 ⁸ 3,0 · 10 ⁷ 4,0 · 10 ⁷
Предел обнаружения*, нг/дм ³ , не более: - Li (⁷ Li) - Co (⁵⁹ Co) - Cd (¹¹⁴ Cd) - Pb (²⁰⁶ Pb)	15,0 2,5 2,5 2,5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %	2
* В режиме работы тандемного масс-анализатора «Q2»	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 2 часа непрерывной работы (долговременная стабильность выходного сигнала), %	2,0
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов (¹³⁸ Ba ¹⁶ O ⁺ / ¹³⁸ Ba ⁺)*, %, не более	0,5
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов (¹³⁸ Ba ⁺⁺ / ¹³⁸ Ba ⁺)*, %, не более	4,0
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±20 50
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	700 1200 680
Масса, кг, не более	300
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от +18 до +24 от 20 до 60
* В режиме работы тандемного масс-анализатора «Q2»	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр тандемный с индуктивно связанной плазмой	EXPEC 7350	1 шт.
Форвакуумный насос	-	1 шт.
Система охлаждения	-	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт.
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Информация о приборе» документа «Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350. Руководство по эксплуатации».

Применение масс-спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Техническая документация фирмы «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай.

Правообладатель

Фирма «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай

Адрес: Binjiang District, Bin'an Road No.760, Hangzhou, Zhejiang, China

Изготовитель

Фирма «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай

Адрес: Binjiang District, Bin'an Road No.760, Hangzhou, Zhejiang, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных № RA.RU.311373.

