

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 27 "

2020

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7444 20

Выпускают по технической документации фирмы «Agilent Technologies», Япония.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad (далее – масс-спектрометры) 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 в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении положительно заряженных ионов, образовавшихся в процессе ионизации изотопов элементов в аргонной индуктивно связанной плазме, возбуждаемой высокочастотным электромагнитным полем.

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 базовой частотой 27,12 МГц, узла ввода образца, который включает в себя горелку, распылительную камеру, распылитель и перистальтический насос. Оптимальное положение плазменной горелки автоматически настраивается компьютерной системой управления.

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 высокочувствительного электронного умножителя имеющего высокую линейность в рабочем диапазоне концентраций.

Модель 7900 ICP-MS выпускаются с одним масс-фильтром (Single Quad). Модель 8800 Triple Quad построена по принципу tandemной масс-спектрометрии и содержит три последовательно установленных масс-фильтра, что позволяет использовать режим MS/MS.

Изготовитель не осуществляет пломбирование масс-спектрометров.
Внешний вид масс-спектрометров приведен на рисунках 1 и 2.

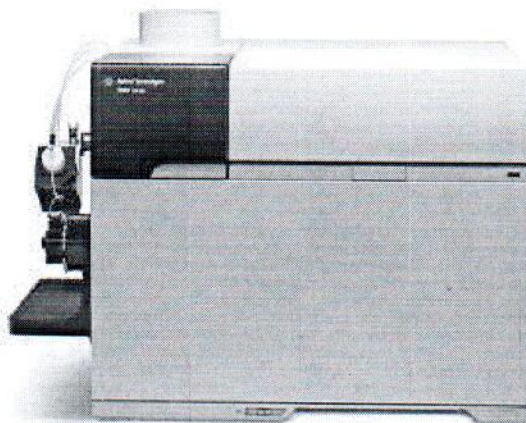


Рис. 1 – Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой модели 7900 ICP-MS

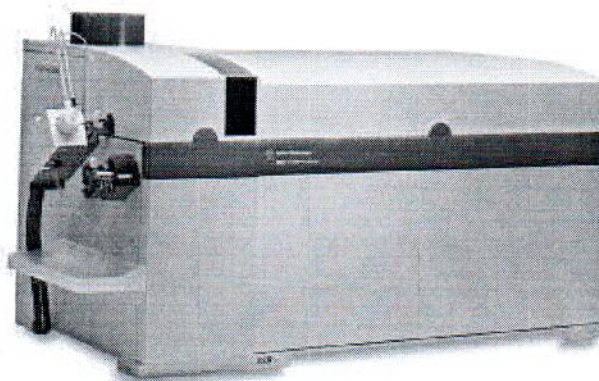


Рис. 1 – Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой модели 8800 Triple Quad

Масс-спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО), которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные. Для компьютеров с операционной системой Windows 7 и разрядностью 32-бит используется ПО (MassHunter Workstation Software for ICP-MS), приведенное в таблице 1, а для компьютеров с операционной системой Windows 7 и разрядностью 64-бит – ПО (MassHunter 4.X** Workstation Software for ICP-MS), приведенное в таблице 2.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MassHunter Workstation Software for ICP-MS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже B.01.02*
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: * версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы.	

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MassHunter 4.X* Workstation Software for ICP-MS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже C.01.01**
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечания: * в названии ПО после цифры 4 имеется дополнительный цифровой суффикс, зависящий от суффикса номера версии. ** версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы.	

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с детектора масс-спектрометра;
- расчеты результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске ПК;
- управление процедурой измерений;
- создание отчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний». Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики масс-спектрометров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	
	7900 ICP-MS	8800 Triple Quad (в режиме MC)
1	2	3
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 2 до 260	от 2 до 260
Разрешение в стандартном режиме на 10 % высоты пика, а.е.м., не более	1,0	1,0
Чувствительность (без подачи газа-реактанта), (имп/с)/(мг/дм ³), не менее:		
- литий (⁷ Li)	55·10 ⁶	80·10 ⁶
- кобальт (⁵⁹ Co)	200·10 ⁶	-
- стронций (⁸⁸ Sr)	300·10 ⁶	350·10 ⁶
- иттрий (⁸⁹ Y)	320·10 ⁶	-
- индий (¹¹⁵ In)	320·10 ⁶	-
- таллий (²⁰⁵ Tl)	250·10 ⁶	-
- висмут (²⁰⁹ Bi)	300·10 ⁶	200·10 ⁶
- уран (²³⁸ U)	350·10 ⁶	-
Относительное СКО выходного сигнала ¹ , %, не более	2,0	4,0

Окончание таблицы 3

1	2	3
Долговременная стабильность выходного сигнала (относительное СКО выходного сигнала за 2 часа непрерывной работы), %, не более	3,0	-
Уровень фоновых сигнала на массе 9 а.е.м (без подачи газа-реагента), имп/с, не более	1,0	0,3
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ($^{153}\text{BaO}^+ / ^{137}\text{Ba}^+$), %, не более	0,5	1,5
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ($^{156}\text{CeO}^+ / ^{140}\text{Ce}^+$), %, не более	1,5	-
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов ($^{70}\text{Ce}^{+2} / ^{140}\text{Ce}^+$), %, не более	3,0	-
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,3	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	600x730x595	620x1060x620
Масса, кг, не более	100	143
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃	
Срок службы, лет, не менее	8	
Наработка на отказ, ч, не менее	8000	
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды ² , °С - диапазон относительной влажности, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 30 80 от 84,0 до 106,7	
Примечания: 1 для n=10 при концентрации контрольных элементов (Li, Sr, Bi) не менее чем в 1000 раз превышающей предел обнаружения. 2 с изменением не более 2 °С в час.		

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки масс-спектрометров приведена в таблице 4.

Таблица 4

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Спектрометр	1 шт.	-
2	Компьютер	1 шт.	-
3	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
4	Методика поверки МП-242-1665-2013 (с Изменением №1)	1 экз.	-



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad соответствуют требованиям технической документации фирмы «Agilent Technologies», Япония.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу МП-242-1665-2013 (с изменением № 1), утвержденному в 2017 году (изменение №1-BY).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Agilent Technologies», Japan
Адрес: 9-1, Takakura-Cho, Hachioji-Shi, Tokyo, 192-8510, Japan
Тел.: +7 142 660-39-57
Факс: +7 142 660-39-58

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: Российская Федерация, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Email: info@vniim.ru
Веб-сайт: www.vniim.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

