

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 984 от 15.05.2017 г.,  
№ 49 от 22.01.2020 г.)

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

**Назначение средства измерений**

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad (далее по тексту – масс-спектрометры) предназначены для измерения элементного и изотопного состава в различных веществах и металлах.

**Описание средства измерений**

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

Управляемые и контролируемые компьютером масс-спектрометры состоят 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.

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

Общий вид масс-спектрометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунках 1 и 2.

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой модели 7900 ICP-MS



Рисунок 2 - Общий вид масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой 8800 Triple Quad

### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (далее по тексту - ПО), которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные. Для компьютеров с Win 7 32-бит используется ПО, указанное в таблице 1, а с Win 7 64-бит - указанное в таблице 2.

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

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

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения MassHunter Workstation Software for ICP-MS

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MassHunter Workstation Software for ICP-MS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже B.01.02 <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-
<sup>1)</sup> Версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы.	

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения MassHunter 4.X\*\*  
Workstation Software for ICP-MS

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MassHunter 4.X** <sup>1)</sup> Workstation Software for ICP-MS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже C.01.01 <sup>2)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-
<sup>1)</sup> «**» В названии ПО после цифры 4 имеется дополнительный цифровой суффикс, зависящий от суффикса номера версии. <sup>2)</sup> Версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы.	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	7900 ICP-MS	8800 Triple Quad (в режиме MC)
Разрешение в стандартном режиме на 10% высоты пика, а.е.м., не более	1,0	
Чувствительность (без подачи газа-реактанта), (имп/с)/(мг/дм <sup>3</sup> ), не менее: - литий ( <sup>7</sup> Li) - стронций ( <sup>88</sup> Sr) - висмут ( <sup>209</sup> Bi)	55·10 <sup>6</sup> 300·10 <sup>6</sup> 300·10 <sup>6</sup>	80·10 <sup>6</sup> 350·10 <sup>6</sup> 200·10 <sup>6</sup>
Относительное СКО выходного сигнала (при концентрации элемента не менее чем в 1000 раз превышающей предел обнаружения элемента), %	2,0	4,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	7900 ICP-MS	8800 Triple Quad (в режиме MC)
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 2 до 260	
Уровень фонового сигнала на массе 9 а.е.м (без подачи газа-реактанта), имп/с, не более	1,0	0,3
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ( <sup>153</sup> BaO <sup>+</sup> / <sup>137</sup> Ba <sup>+</sup> ), %, не более	0,5	1,5
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ( <sup>156</sup> CeO <sup>+</sup> / <sup>140</sup> Ce <sup>+</sup> ), %, не более	1,5	-
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов ( <sup>70</sup> Ce <sup>+2</sup> / <sup>140</sup> Ce <sup>+</sup> ), %, не более	3,0	-
Долговременная стабильность выходного сигнала (относительное СКО выходного сигнала за 2 часа непрерывной работы), %, не более	3,0	-

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение	
	7900 ICP-MS	8800 Triple Quad (в режиме MS)
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,3	
Габаритные размеры масс-спектрометров, мм, не более:		
- высота	595	620
- ширина	730	1060
- длина	600	620
Масса, кг, не более	100	143
Напряжение питания переменного тока частотой 50±1 Гц, В	от 187 до 242	
Срок службы, лет, не менее	8	
Наработка на отказ, ч, не менее	8000	
Условия эксплуатации:		
- диапазон температур окружающей среды <sup>1)</sup> , °С	от +15 до +30	
- диапазон относительной влажности, %, не более	80	
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7	
<sup>1)</sup> С изменением не более 2 °С в час.		

### 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

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad	-	1 шт.
Компьютер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 242-1665-2013 (с изменением № 1)	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 242-1665-2013 (с изменением № 1) «Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25.01.2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы водных растворов ионов висмута (ГСО 8463-2003), стронция (ГСО 7783-2000) и лития (ГСО 7780-2000).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель масс-спектрометров (место нанесения указано на рисунках 1 и 2).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе; при использования в сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений масс-спектрометры применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой моделей 7900 ICP-MS и 8800 Triple Quad**

ГОСТ 15624-75 Масс-спектрометры. Термины и определения

Техническая документация фирмы «Agilent Technologies», Япония

**Изготовители**

Фирма «Agilent Technologies», Япония

Адрес: 9-1, Takakura-Cho, Nishioji-Shi, Tokyo 192-8510, Japan

Телефон: 0120-477-111

Факс: 0120-56-5154

Web-сайт: [www.agilent.com](http://www.agilent.com)

E-mail: [japan@agilent.com](mailto:japan@agilent.com)

Фирма «Agilent Technologies Singapore Pte. Ltd.», Сингапур

Адрес: 1 Yishun Avenue 7, Singapore 768923

Телефон: (65) 6215 8045

Факс: (65) 6754 0574

Web-сайт: [www.agilent.com](http://www.agilent.com)

E-mail: [yps-customerservice@agilent.com](mailto:yps-customerservice@agilent.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Аджилент Текнолоджиз»  
(ООО «Аджилент Текнолоджиз»)

ИНН 7705304064

Адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская набережная, д. 52, стр. 1

Телефон: +7 (495) 664-73-00

Факс: +7 (495) 664-73-01

Web-сайт: [www.agilent.com](http://www.agilent.com)

E-mail: [moscow\\_reception.russia@agilent.com](mailto:moscow_reception.russia@agilent.com)

**Испытательные центры**

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

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 49 от 22.01.2020 г.)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.