

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

«Центр исследования и контроля воды»

Н.П. Ушаков

2007 г.



Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой  Agilent 7500	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24863-08</u> Взамен № <u>24863-03</u>
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы-изготовителя Agilent Technologies Inc., США.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой Agilent 7500 (далее – масс-спектрометр) предназначены для измерения в лабораторных условиях массовой концентрации и изотопного отношения химических элементов в растворах. В зависимости от прикладных задач выпускаются модификации масс-спектрометров Agilent 7500се, 7500сх и 7500сs.

Масс-спектрометры 7500се и 7500сх предназначены для решения широкого круга задач в различных областях: определение содержания элементов в объектах любого состава и происхождения, контроль за состоянием окружающей среды, медицинские исследования, контроль качества пищевой продукции. Кроме того, при работе с газом-реактантом они позволяют проводить определение различных химических элементов в сложных матрицах, в том числе в морских и сточных водах, биологических объектах. Масс-спектрометр 7500сs предназначен для определения микроследовых количеств элементов в сверхчистых материалах, используемых в полупроводниковой промышленности (деионизированной воде, органических растворителях и т. п.).

## ОПИСАНИЕ

В основу работы масс-спектрометра положен принцип ионизации атомов анализируемой пробы в индуктивно связанной аргоновой плазме с выделением квадрупольным масс-спектрометром из образующегося потока ионов изотопов с определенным соотношением массы к заряду и их регистрацией детектором.

В состав масс-спектрометра входят: устройство ввода пробы, источник индуктивно связанной плазмы, система ионных линз, квадрупольный масс-спектрометр, детектор и система управления и обработки данных ISP-MS ChemStation.

Устройство ввода пробы состоит из перистальтического насоса, распылителя с распылительной камерой, охлаждаемой элементом Пельтье.

Источник индуктивно связанной плазмы состоит из индуктора, возбуждаемого полупроводниковым ВЧ-генератором (27,12 МГц), и плазменной горелки с системой экранирования плазмы Shield Torch. Оптимальное положение плазменной горелки автоматически настраивается компьютерной системой управления.

Образующиеся в высокотемпературной плазме ионы проходят через фокусирующую систему электростатических линз, которая обеспечивает фокусировку потока ионов и предотвращает попадание фотонов и нейтральных частиц на детектор, что позволяет отсеять помехи и снизить уровень фона.

Разделение ионов по массам производится в высокочастотном (3 МГц) гиперболическом квадруполе. В качестве детектора ионов применяется высокочувствительный электронный множитель, характеризующийся высокой линейностью в области рабочих концентраций.

Система управления поддерживает оптимальные режимы работы отдельных узлов масс-спектрометра, управляет подачей проб при работе в автоматическом режиме, осуществляет получение, обработку и сохранение в памяти компьютера данных измерений.

Все масс-спектрометры Agilent 7500 укомплектованы октопольной реакционной системой ORS, через которую пропускается водород или гелий, что позволяет уменьшить интерференцию от полиатомных ионов.

Градуировка масс-спектрометра проводится автоматически на основе анализа градуировочных растворов, приготовленных с использованием государственных стандартных образцов. Результаты измерений выводятся в цифровой и графической форме на монитор компьютера и записываются в специальный файл.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение		
	7500ce	7500cx	7500cs
<b>Модификация масс-спектрометра</b> 1 Чувствительность (количество зарегистрированных импульсов за 1 с на 1 мг/дм <sup>3</sup> определяемого элемента), не менее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• без подачи газа-реактанта               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Li (7) 30·10<sup>6</sup></li> <li>- Y (89) 80·10<sup>6</sup></li> <li>- Tl (205) 40·10<sup>6</sup></li> </ul> </li> <li>• при подаче водорода               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Co (59) -</li> <li>- Y (89) 30·10<sup>6</sup></li> <li>- Tl (205) -</li> </ul> </li> <li>• при подаче гелия               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Co (59) -</li> <li>- Y (89) 15·10<sup>6</sup></li> <li>- Tl (205) -</li> </ul> </li> </ul>			
2 Уровень фона, (количество зарегистрированных импульсов за 1 с) без подачи газа-реактанта для пика с массовым числом 9, не более:	5	5	5
3 Относительный уровень двухзарядных ионов <sup>1</sup> без подачи газа-реактанта, %, не более	3,0	3,0	6,0
4 Относительный уровень оксидных ионов <sup>2</sup> , %, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• без подачи газа-реактанта 1,5</li> <li>• при подаче гелия 0,8</li> </ul>	1,5 0,8	1,5 0,8	6,0 -
5 Относительное СКО случайной составляющей погрешности результатов измерений аналитического сигнала массовых пиков Li(7), Y(89), Tl(205) за 20 мин работы, %, не более	3,0	3,0	3,0
6 Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	от 15 до 30 от 20 до 80 от 84,0 до 106,7		
7 Электропитание от сети переменного тока: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, В</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	220 +22/-33 50 ±1		
8 Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,5		
9 Габаритные размеры, мм, не более	1100×830×720		
10 Масса, кг, не более	175		
<sup>1</sup> Определяется по отношению $^{70}\text{Ce}^{2+}/^{140}\text{Ce}^{+}$ . <sup>2</sup> Определяется по отношению $^{156}\text{CeO}^{+}/^{140}\text{Ce}^{+}$ .			

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации масс-спектрометра.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки определяется заказом, отражается в спецификации и соответствует описи, вложенной в контейнер с прибором.

В комплект обязательной поставки входят:

- масс-спектрометр Agilent 7500;
- IBM-совместимый компьютер с программным обеспечением;
- принтер;
- набор принадлежностей;
- руководство по эксплуатации масс-спектрометра;
- руководство по установке масс-спектрометра;
- руководство по решению прикладных задач с помощью масс-спектрометра;
- руководство по эксплуатации ISIS (встраиваемой системы введения образца);
- методика поверки.

## ПОВЕРКА

Поверка масс-спектрометров осуществляется в соответствии с Методикой поверки «Масс-спектрометры Agilent 7500 фирмы Agilent Technologies Inc. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ЦИКВ» 17.12 2007 г. и включенной в комплект обязательной поставки приборов.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основные средства поверки: государственные стандартные образцы состава водных растворов ионов лития – ГСО 7780-2000, стронция – ГСО 7145-95, таллия – МСО 0528:2003 (ГСО 6081-91) и бария – ГСО 7107-94.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы Agilent Technologies Inc.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип масс-спектрометров Agilent 7500 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: Agilent Technologies Inc.,  
1-15-5 Nakacho, Musashino-shi, Tokio, 180-8453, Japan.  
Hewlett-Packard-Strasse, 8, 76337, Waldbronn, Germany.

Поставщик: ООО «Интерлаб»  
Россия, 125212, Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 21, кв. 33  
Телефоны: (095) 788-0982, 788-0983  
Факс: (095) 755-7761

Генеральный директор ООО «Интерлаб»

И.А. Павловский

