

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Масс-спектрометры с источником индуктивно-связанной плазмы SPECTRO MS

#### Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с источником индуктивно-связанной плазмы SPECTRO MS (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерения масс (массовых чисел) химических элементов в пробах веществ и материалов в атомных единицах массы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия основан на ионизации атомов пробы и разделении заряженных частиц в электромагнитных полях по их массам. Проба подается в плазму в виде аэрозоля. Благодаря высокой температуре плазмы (6000 – 8000 К), проба атомизируется, а затем происходит ионизация атомов. Ионы переводятся через интерфейс и несколько дифференциальных ступеней в ионную оптику и в масс-спектрометр. В масс-спектрометре ионы разделяются по соотношению масса/заряд и детектируются полупроводниковым многоканальным детектором.

Масс-спектрометр представляет собой автоматизированную систему, состоящую из источника ионов (индуктивно-связанная аргоновая плазма), вакуумной системы, ионной оптики, полупроводниковой детектирующей системы и управляющего компьютера

Фотография внешнего вида масс-спектрометра представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Место нанесения знака поверки

#### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер или на принтер.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Mass-Analyzer-Vision	-	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения массовых чисел, а.е.м.	от 5 до 240
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала, %	2,0
Чувствительность, ионов в секунду, Li <sup>17</sup> Co <sup>59</sup>	2·10 <sup>6</sup> 40·10 <sup>6</sup>
Разрешающая способность, $M / \Delta M$ , (на уровне 10 % от максимальной интенсивности пика)	100-500
Уровень фонового сигнала при соотношении $m/z=220$ , имп/с, не более	50
Параметры источника питания: Напряжение, В Частота, Гц	220 ± 10 50/60
Потребляемая мощность, В·А	6500
Габаритные размеры, мм, не более	1604 x 1673 x 892
Масса, кг, не более	675
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 18 до 25 80
Средний срок службы, лет, не менее	10

**Знак утверждения типа**

наносится на боковую панель масс-спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Наименование	Количество, шт.
Масс-спектрометр	1
Программное обеспечение Mass-Analyzer-Vision	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 53-241-2013	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 53-241-2013 «ГСИ. Масс-спектрометры с источником индуктивно-связанной плазмы SPECTRO MS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2013 г.

Эталонные средства измерений, используемые при поверке:

- стандартный образец состава ионов кобальта ГСО 8089-94 (массовая концентрация 1 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ± 1 %);

- стандартный образец состава ионов лития ГСО 7780-2000 (массовая концентрация 1 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ± 1 %);

- стандартный образец состава водного раствора ионов свинца ГСО 7012-93 (массовая концентрация 1 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ± 1 %).

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с источником индуктивно-связанной плазмы SPECTRO MS

1. ГОСТ 15624-75 Масс-спектрометры. Термины и определения

2. Техническая документация изготовителя «SPECTRO Analytical Instruments GmbH», Германия.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Масс-спектрометры с источником индуктивно-связанной плазмы SPECTRO MS применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://spectro.nt-rt.ru/> || [src@nt-rt.ru](mailto:src@nt-rt.ru)