

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой NexION 2000

#### Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой NexION 2000 (далее - масс-спектрометры) предназначены для измерения элементного и изотопного состава твердых и жидких веществ и материалов по аттестованным методикам измерений.

#### Описание средства измерений

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

Конструктивно масс-спектрометры состоят непосредственно из масс-спектрометра в настольном исполнении, вакуумной системы, включающей внешний форвакуумный и внутренний турбомолекулярный насосы, системы охлаждения, системы управления и обработки данных.

Масс-спектрометры включают в себя:

- систему ввода, состоящую из перистальтического насоса, распылителя и распылительной камеры и предназначенную для ввода анализируемого образца;
- генератор индуктивно-связанной плазмы;
- плазменную горелку, применяемую для ионизации образца;
- интерфейс, переносящий ионный поток из плазмы, находящейся при атмосферном давлении, в вакуумную часть масс-спектрометра;
- квадрупольный ионный дефлектор;
- квадрупольную универсальную систему устранения фона UST™;
- квадрупольный масс-анализатор, применяемый в качестве масс-фильтра для разделения ионов по отношению массы к заряду; систему детектирования для измерения потоков ионов.

Система устранения фона UST™ способна работать в одном из трех режимов или их комбинациях:

- стандартный режим - для образцов без существенных спектральных интерференций;
- KED режим - для быстрого анализа для образцов с простыми полиатомными интерференциями;
- DRC режим - для высокочувствительного элементного анализа образцов со сложными спектральными интерференциями.

Система детектирования на основе двойного детектора ионов регистрирует аналоговый ионный ток и одновременно ведет импульсный счет ионов.

Масс-спектрометры выпускаются следующих моделей: 2000B; 2000C; 2000P; 2000S, которые различаются системой ввода образцов и дополнительными опциями.

Общий вид средства измерений и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Управление масс-спектрометром осуществляется посредством внешнего компьютера с программным обеспечением, позволяющим проводить настройку прибора и контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на принтер, на электронные носители или в сеть.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) масс-спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Syngistix™ for ICP-MS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.1
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик			
	Модель NexION			
	2000B	2000C	2000P	2000S
Диапазон анализируемых масс, а.е.м.	от 1 до 285			
Разрешающая способность, а.е.м.	от 0,6 до 0,8			
Чувствительность (имп/с)/(мкг/дм <sup>3</sup> ), не менее: - Be (Be-9) - Co (Co-59) - Pb (Pb-208)	3000 25000 30000		3300 30000 35000	
Пределы обнаружения, нг/дм <sup>3</sup> , не более: - Be (Be-9) - Co (Co-59) - Cd (Cd-114)	1 1 1		0,7 0,6 0,9	
Пределы допускаемого относительного СКО выходного сигнала, %	3			
Уровень фонового сигнала на массе 220 а.е.м., имп/с, не более	1			
Нестабильность выходного сигнала масс-спектрометра за 4 часа, %	4			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Параметры электрического питания от сетевого адаптера - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 240 50
Габаритные размеры, см, не более - высота - ширина - длина	75 69 81
Масса, кг, не более:	150
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность, %	от +15 до +30 от 20 до 80

### Знак утверждения типа

наносится на второй лист руководства по обслуживанию типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Масс-спектрометр	1
Внешний форвакуумный насос	1
Специальный стол для масс-спектрометра	по заказу
Комплект расходных материалов и запасных частей	по заказу
Система охлаждения	1
Набор для установки (инсталляции)	1
Персональный компьютер	по заказу
Программное обеспечение	1

Наименование	Количество, шт.
Комплект эксплуатационных документов в электронном виде	1
Методика поверки МП 69-251-2017 в электронном виде	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 69-251-2017 «ГСИ. Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой NexION 2000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 07 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы растворов элементов ГСО 7759-2000 (Be), ГСО 7268-96 (Co), ГСО 7252-96 (Pb), ГСО 7472-98 (Cd) (границы относительной погрешности ( $P=0,95$ )  $\pm 1,0$  %).

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

Знак поверки наносится на лицевую часть измерительного блока масс-спектрометра, как показано на рисунке 1.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой NexION 2000**

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах.

Техническая документация изготовителя PerkinElmer, Inc.

### **Изготовитель**

PerkinElmer, Inc., США

Адрес: 940 Winter Street, Waltham, MA 02451, США

Телефон: +1(203) 925-4602, (800)762-4000

Web-сайт: [www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com); E-mail: [CustomerCareUS@perkinelmer.com](mailto:CustomerCareUS@perkinelmer.com)

### **Заявитель**

Представительство АО Шелтек АГ (Швейцария)

Адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина, 19

Телефон: +7 (495) 935-8888; факс: +7 (495) 564-8787

### **Испытательный центр**

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, улица Красноармейская, 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18; факс: (343) 350-20-39

Web-сайт: [www.uniim.ru](http://www.uniim.ru); E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.