

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» июля 2025 г. № 1455

Регистрационный № 95926-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания элементов и их изотопов, входящих в состав проб различных веществ, находящихся в жидким, твердом или газообразном состоянии.

Описание средства измерений

Конструктивно масс-спектрометры представляют собой настольный прибор, включающий в себя систему ввода пробы (состоит из перистальтического насоса и распылительной камеры), источник ионов (блок плазменной горелки), интерфейс с системой конусов, ячейку для устранения молекулярных наложений, систему ионной оптики, вакуумную систему, квадрупольный масс-фильтр, детектор ионов, управляющую электронику.

Исследуемый образец с помощью перистальтического насоса подается в распылитель и затем в виде аэрозоля переносится потоком аргона в плазму. Под действием высокой температуры вещества, содержащиеся в образце, испаряются, распадаются на атомы и ионизируются. Ионы проходят через систему ионной оптики, основной функцией которой является фокусировка ионов и приданье им оптимальной кинетической энергии для разделения по отношению массы к заряду в квадрупольном масс-фильтре. Ячейка для устранения наложений, расположенная перед масс-фильтром, пропускает ионы в стандартном режиме, либо устраняет наложения в следующих режимах работы:

- отделяет молекулярные ионы от атомных ионов за счет взаимодействия с атомами гелия;
- отделяет многозарядные ионы за счет взаимодействия с водородом;
- отделяет часть ионов в режиме дискриминации по кинетическим энергиям.

Система ионной оптики, ячейка для устранения молекулярных наложений, масс-фильтр и детектор ионов находятся в вакуумированной камере, вакуум в которой создается при помощи турбомолекулярного насоса. Для создания предварительного вакуума масс-спектрометры комплектуются внешним форвакуумным насосом. Для охлаждения систем масс-спектрометра используется внешняя система жидкостного охлаждения (рециркулятор). Управление работой масс-спектрометров происходит при помощи персонального компьютера с устанавливаемым специализированным программным обеспечением.

Масс-спектрометры выпускаются в следующих моделях: с одним квадруполем (Syngle Quad) модель ProxiLab-IM 8000, с последовательным тройным квадруполем (Triple Quad) модели ProxiLab-IM 9000 и ProxiLab LabMS 5000, которые отличаются между собой внешними устройствами вакуумной системы.

Корпус масс-спектрометров изготавливается из металлических сплавов и пластика, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером, наименованием масс-спектрометра размещена на задней правой части корпуса основного блока масс-спектрометра. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, нанесен типографским способом.

Пломбирование и нанесение знака поверки на масс-спектрометры не предусмотрены. Конструкция масс-спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям масс-спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид масс-спектрометров представлен на рисунке 1. Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа приведен на рисунке 2.



масс-спектрометры модели ProxiLab-IM 8000



масс-спектрометры моделей ProxiLab-IM 9000 и ProxiLab LabMS 5000

Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички масс-спектрометров с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB

Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HiMass
Номер версии (идентификационный номер) ПО	UV1.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–

¹⁾ «Х» относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 99. Формат номера может содержать от 1 до 3 значений «Х», разделенных точкой.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики масс-спектрометров учтено при нормировании их характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	ProxiLab-IM 8000	ProxiLab-IM 9000	ProxiLab LabMS 5000
Чувствительность (для контрольных элементов, без подачи газареактанта), (имп/с)/(мг/дм ³), не менее:			
- литий (⁷ Li)		3,0·10 ⁷	
- кобальт (⁵⁹ Co)		6,0·10 ⁷	
- кадмий (¹¹⁴ Cd)		2,0·10 ⁷	
- висмут (²⁰⁹ Bi)		1,0·10 ⁸	

Наименование характеристики	Значение для модели		
	ProxiLab-IM 8000	ProxiLab-IM 9000	ProxiLab LabMS 5000
Предел обнаружения, нг/дм ³ , не более			
- литий (⁷ Li)	5,0		
- кобальт (⁵⁹ Co)	3,0		
- кадмий (¹¹⁴ Cd)	3,0		
- висмут (²⁰⁹ Bi)	12,0		
Уровень фонового сигнала на массе 220 а.е.м., имп/с, не более	5		
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %, не более		3,0	
Примечания:			
1. Для моделей ProxiLab-IM 9000 и ProxiLab LabMS 5000 значения метрологических характеристик установлены в режиме измерений с одним квадрупольем (MS).			
2. Для модели ProxiLab-IM 8000 значения метрологических характеристик установлены в стандартном режиме измерений.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	ProxiLab-IM 8000	ProxiLab-IM 9000	ProxiLab LabMS 5000
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 2 до 290	от 2 до 260	от 2 до 260
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов (¹⁵³ BaO+ / ¹³⁷ Ba+), %, не более		3	
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов (^{68,5} Ba+ / ¹³⁷ Ba+), %, не более		3	
Масса, кг, не более	130	180	180
Габаритные размеры, мм, не более			
- высота	800	760	760
- ширина	500	642	642
- длина	1200	1541	1541
Потребляемая мощность, кВ·А, не более		6	
Параметры электрического питания:			
- напряжение переменного тока, В		от 187 до 242	
- частота переменного тока, Гц		от 49 до 51	
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С		от +15 до +30	
- относительная влажность воздуха, %, не более		80	
- атмосферное давление, кПа		от 84,0 до 106,7	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1. Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой	PROXILAB	1 шт.
2. Персональный компьютер	–	1 шт.
3. Программное обеспечение	HiMass	1 шт.
4. Форвакуумный насос	–	1 шт.
5. Система жидкостного охлаждения	–	1 шт.
6. Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
7. Методика поверки	–	1 экз.

Примечание – Позиция 2 поставляется по дополнительному заказу.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 «Метод» документа «Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

ТУ 26.51.41-001-16007487-2025 «Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой PROXILAB. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Проксилаb» (ООО «Проксилаb»)

ИНН 7736308301

Юридический адрес: 117393, г. Москва, ул. Архитектора Власова, д. 33

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проксилаb» (ООО «Проксилаb»)

ИНН 7736308301

Юридический адрес: 117393, г. Москва, ул. Архитектора Власова, д. 33

Производственная площадка

Beijing ANCOREN Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Rm 101, 1st Floor 21, Park No 2, Huankezhong Road 21, Tongzhou District, Beijing, P.O.101102, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

