

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2021 г. № 1391

Регистрационный № 66787-17

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой ICPMS-2030

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой ICPMS-2030 (далее по тексту масс-спектрометры) предназначены для измерения элементного и изотопного состава жидких веществ и материалов в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства 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.

Исследуемый раствор с помощью перистальтического насоса подается в распылительную камеру, в которой потоком аргона превращается в аэрозоль. Аэрозоль через центральный канал плазменной горелки попадает в плазму, где под воздействием высокой температуры (от 7000 до 8000 К) вещества, содержащиеся в пробе, распадаются на атомы и ионы. Образовавшиеся положительно заряженные ионы проходят октопольную соударительную ячейку и при помощи ионной линзы направляются в аналитическую систему, где происходит фильтрация ионов по массе и детектирование интенсивности ионного потока. В качестве детектора применяется вторичный электронный умножитель.

Конструктивно масс-спектрометры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером и состоят из следующих основных блоков:

- блок плазменного источника ионов (распылительная камера, перистальтический насос, плазменная горелка, распылитель, контроллер газов, плазменная мини-горелка);
- блок высокочастотного источника питания (осциллятор, транзисторный высокочастотный блок);
- блок анализа масс (квадрупольный масс-спектрометр, гиперболический и цилиндрический молибденовые электроды, октопольная соударительная ячейка, контроллер газа, детектор, система откачки);
- блок обработки данных.

Масс-спектрометры дополнительно могут быть оборудованы автосамплерами для автоматического анализа 60, 120 или 240 образцов; жидкостными хроматографами; генераторами гидридов; системой лазерной абляции.

Масс-спектрометры выпускаются в следующих модификациях ICPMS-2030 и ICPMS-2030 LF, которые отличаются разрешающей способностью в области ≥ 225 а.е.м. Модель ICPMS-2030 имеет разрешение в этой области от 0.5 а.е.м. до 1.0 а.е.м., модель ICPMS-2030 LF имеет разрешение ≥ 5 а.е.м. в этой области.

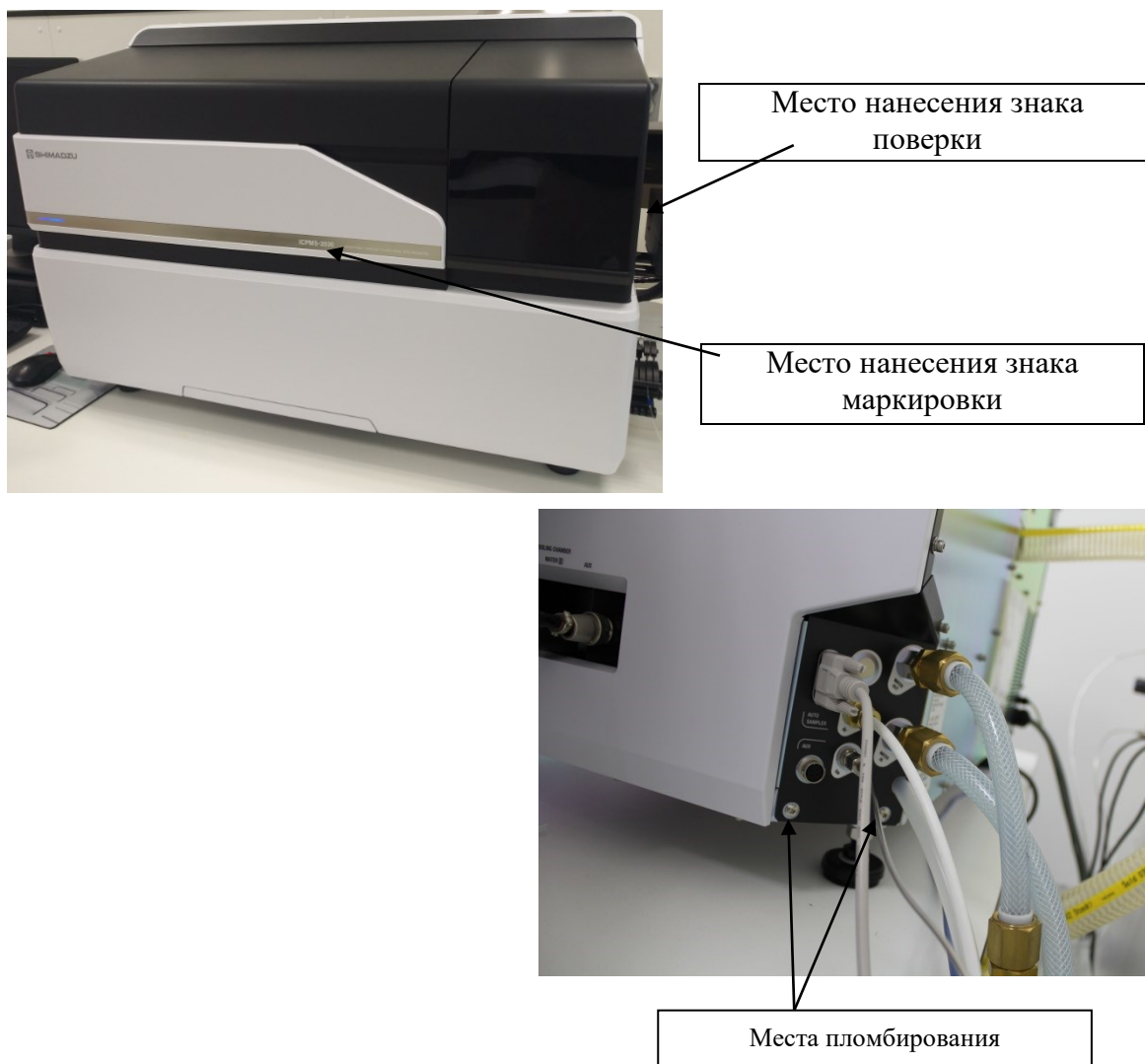


Рисунок 1 - Общий вид масс-спектрометров с индуктивно-связанной плазмой ICPMS-2030 с обозначением мест нанесения маркировки, знака поверки и пломбирования

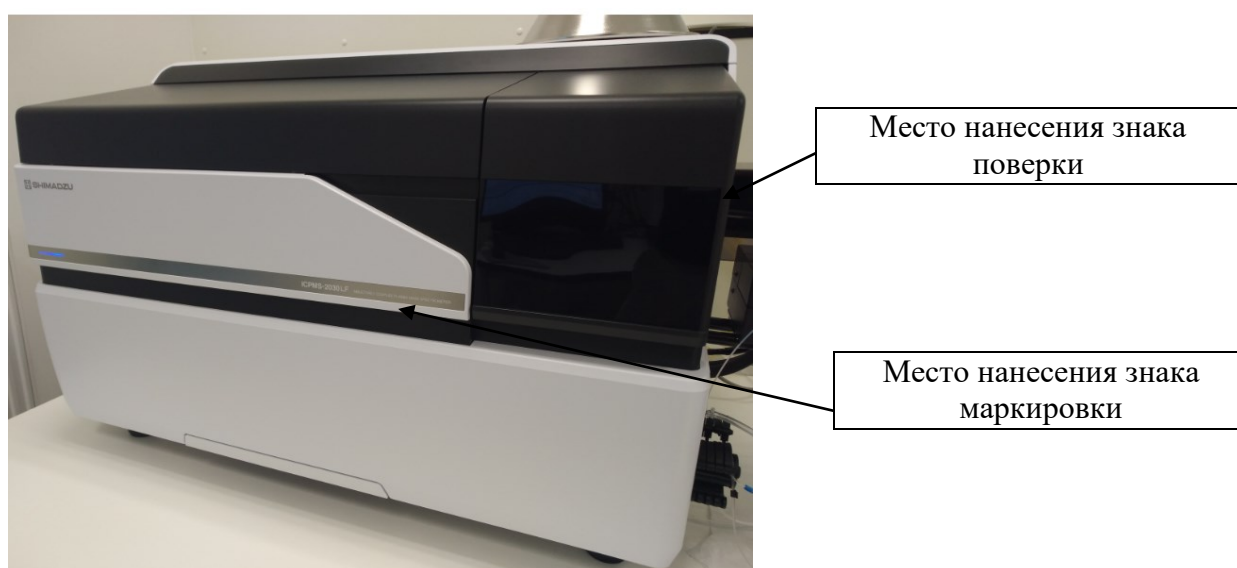


Рисунок 2 - Общий вид масс-спектрометров с индуктивно-связанной плазмой ICPMS-2030 LF с обозначением мест нанесения маркировки, знака поверки

Программное обеспечение

В масс-спектрометрах используется программное обеспечение (ПО) LabSolutions ICPMS, предназначенное для настройки параметров измерения и проверки рабочего состояния прибора, калибровки и валидации, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков по стандартам и расчёте концентрации различных элементов, создание методов измерений, печати и сохранения результатов анализа.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные:

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSolutions ICPMS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ICPMS-2030	ICPMS-2030 LF
Чувствительность (имп/с)/(мкг/дм ³), не менее: - Be (Be-9) - Bi (Bi-209) - In (In-115)	6·10 ³ 100·10 ³ 50·10 ³	
Предел обнаружения элементов (по критерию 3σ), нг/дм ³ , не более: - Be (Be-9) - Bi (Bi-209) - In (In-115)	14 6 6	
Относительное СКО среднее арифметическое выходного сигнала, %, не более	6	
Уровень фонового сигнала на массе 220 а.е.м., имп/с, не более	2	
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов (¹⁵⁴ BaO ⁺ / ¹³⁸ Ba ⁺), %, не более	2	
Относительная интенсивность сигнала двузарядных ионов (¹³⁸ Ba ²⁺ / ⁶⁹ Ba ⁺), %, не более	7	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ICPMS-2030	ICPMS-2030 LF
Диапазон анализируемых масс, а.е.м.	от 5 до 260	
Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В частотой, Гц частотой, Гц	от 200 до 240 50/60	
Потребляемая мощность, кВт·А	6	
Габаритные размеры (Ш×Г×В), мм, не более	870×645×587	
Масса, кг, не более	140	
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % не более	от +18 до +28 от 20 до 70	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на заднюю панель корпуса масс-спектрометров методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр с индукционно-связанной плазмой ICPMS-2030/ICPMS-2030 LF	-	1 шт.
Автосамплер AS-10/ASX-280/ASX-560*	-	1 шт.
Комплект для подключения жидкостного хроматографа*	-	1 шт.
Модуль автоматического добавления внутреннего стандарта*	-	1 шт.
Система впрыска образцов с плавиковой кислотой HFS-5*	-	1 шт.
Генератор гидридов HVG-1*	-	1 шт.
Система ввода органических растворителей*	-	1 шт.
Комплект для подключения системы лазерной абляции*	-	1 шт.
Рециркулятор охлаждающей воды*	-	1 шт.
Комплект для подключения водопроводной воды*	-	1 шт.
Адаптер для подключения к вытяжной вентиляции*	-	1 шт.
Шумопонижающий бокс для роторных насосов*	-	1 шт.
CD-диск с программным обеспечением	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 045.Д4-16 с изменением № 2	1 экз.
* Поставляется по требованию Заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации на Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой ICPMS-2030 в разделе 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индукционно-связанной плазмой ICPMS-2030

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3455 Государственная поверочная схема для средств измерений массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов, а также флуоресценции в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов.

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

Техническая документация фирмы «Shimadzu Corporation», Япония.