

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 292 от 21.03.2016 г.)

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Optima модели 8000 и 8300

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Optima модели 8000 и 8300 (далее по тексту - спектрометр) предназначены для измерения элементного состава жидких проб и применяются для анализа состава металлов и сплавов, пищевых продуктов, почв и т.п.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на методе спектрального анализа оптического эмиссионного излучения элементов пробы в аргоновой плазме, возбуждаемой высокочастотным разрядом.

Спектрометр представляет собой стационарный лабораторный прибор.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра эмиссионного с индуктивно-связанной плазмой Optima 8000

Конструкция спектрометра включает в себя следующие основные части:

- Источник возбуждения спектра, состоящий из плазменной горелки, распылителя, индуктора, перистальтического насоса и твердотельного радиочастотного генератора с регулируемой мощностью, предназначенный для поддержания плазмы и ввода в нее жидкой пробы;
- Спектральный блок, предназначенный для формирования спектра эмиссионного оптического излучения;
- Система управления (предустановленное программное обеспечение на ПК), предназначенная для управления прибором, процессом измерения, сбора и обработки выходной информации.



Рисунок 2а



Рисунок 2б

Рисунок 2 – Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 8000
а) маркировка, б) место пломбирования (указано стрелкой)

Плазменный разряд может проецироваться в спектрометр в двух режимах, радиальном и аксиальном. Для возбуждения плазменного разряда, применяется твердотельный радиочастотный генератор, частотой 40МГц, работающий в режиме свободного возбуждения.

В спектрометре предусмотрены системы контроля для обеспечения безопасности пользователя и защиты прибора от повреждений. Поджог плазмы, осуществляется только после того, как все блокировки сняты (закрыта дверца отсека плазмы, давление в линии аргона для плазмы в норме, горелка в рабочем состоянии и т.д). Инициализация спектрометра завершается, когда он посылает на компьютер сообщение о готовности (“system ready”).

Система ввода спектрометра представлена в виде быстросъемного регулируемого модуля, состоящего из кварцевой горелки, инжектора, распылительной камеры (двухпроходная камера Скотта, сделанная из ритона), распылителя (поперечно-поточковый, пневматический) и дверцы отсека плазмы. Весь отсек плазмы тщательно экранирован для предупреждения утечки радиочастотного излучения. Под заказ, спектрометр оснащается циклонной кварцевой распылительной камерой с концентрическим стеклянным распылителем Мейнхарда.

Оптическая система спектрометра Optima серии 8000 состоит из двойного Эшелле-монокроматора с двойным охлаждаемым твердотельным детектором. Детектором служит двумерная фоточувствительная полупроводниковая матрица CCD.

Оптическая система спектрометра Optima серии 8300 сочетает в единой конструкции Эшелле-полихроматор и два твердотельных детектора. Твердотельным детектором служит полупроводниковая сегментированная матрица SCD. УФ детектор (UV) покрывает расширенный УФ диапазон от 165 до 403 нм, детектор видимого спектра (VIS) покрывает видимый диапазон от 404 до 782 нм.

Спектральный блок спектрометра размещен в специальной камере, который изолирован от атмосферы и тепловых воздействий. При 38°C термостатится как проецирующая оптика, так и полихроматор (Optima 8300). Во время работы оптическая система продувается азотом или аргоном. Охлаждение детектора, до минус 40°C (Optima 8300) и до минус 8°C (Optima 8000) во время работы, происходит за счет подачи охлаждаемой жидкости из системы охлаждения PolyScience, на медный теплообменник соединенный с полупроводниковым Пельтье-элементом.

Спектрометр может оснащаться встроенной цветной камерой PlasmaCam, которая позволяет оператору вести непрерывный обзор плазмы.

Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выходной информации в приборах осуществляется через персональный компьютер с помощью специального программного обеспечения Syngistix for ICP версии 1.0

Программным образом осуществляется настройка прибора, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, оптимизация параметров прибора, управление его работой, обработка информации, печать и запоминание результатов анализа. Во всех частях программы, в которых требуется какой-либо ввод, предусмотрено необходимое установочное значение, принимаемое программой по умолчанию и соответствующее стандартным методикам. Поэтому, в большинстве случаев для проведения анализа достаточно в методе анализа задать лишь необходимые для определения элементы. Имеется возможность дистанционного управления и/или дистанционной диагностики через компьютерную сеть.

Программное обеспечение является защищённым, при входе в программное обеспечение необходимо ввести логин и пароль. Никакие изменения кода программы невозможны. Обновления программного обеспечения производятся производителем путём выпуска обновлений на дисках и рассылкой пользователям. Программное обеспечение соответствует ISO 9001 и содержит алгоритм расчёта аналита в образце в зависимости от показаний спектрометра, изменить алгоритм может только производитель. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню согласно Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Syngistix for ICP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Optima	
	8000	8300
Спектральный диапазон, нм	165 - 900	165 - 782
Спектральное разрешение, нм (на длине волны, близкой к 200 нм), не хуже	0,009	0,006
Пределы обнаружения элементов, мг/дм ³ , (по критерию 3σ)		
кадмия (Cd, λ=214,440 нм)		
радиальное наблюдение	0,02	
аксиальное наблюдения	0,002	
меди (Cu, λ=224,700 нм)		
радиальное наблюдение	0,07	
аксиальное наблюдения	0,007	
железа (Fe, λ=259,939 нм)		
радиальное наблюдение	0,06	
аксиальное наблюдения	0,006	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Optima	
	8000	8300
Относительная погрешность спектрометра, % кадмия (Cd, $\lambda=214,440$ нм) меди (Cu, $\lambda=224,700$ нм) железа (Fe, $\lambda=259,939$ нм)		± 5 ± 5 ± 5
Относительное СКО случайной составляющей погрешности спектрометра*, %	$\pm 2,0$	
Напряжение питания переменного (при частоте 50/60 Гц), В	200 - 240	
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,5	5,0
Габаритные размеры (Д'Ш'В), мм, не более	1320' 760' 810	1500' 890' 760
Масса, кг, не более	125	200
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности, % - атмосферное давление, мм рт.ст		15 – 35 20 – 80 760 \pm 35
*при концентрации превышающей более чем в 100 раз предел обнаружения		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации спектрометров печатным способом и на корпус спектрометров в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	1
Компьютер (под заказ)	1
Программное обеспечение Syngistix for ICP	1
Система охлаждения	1
Автодозатор S10 (под заказ)	1
Принтер (под заказ)	1
Набор для установки (инсталляции) прибора	1
Руководство по эксплуатации	1
Руководство по программному обеспечению	1
Методика поверки МП 71.Д4-11	1

Поверка

осуществляется по документу МП 71.Д4-11 «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Optima модели 8000 и 8300. Методика поверки», утвержденному в ФГУП «ВНИИОФИ» 17 ноября 2011 года, с изменением №1, утвержденным в 28.07.2015 г.

Основные средства поверки:

государственные стандартные образцы состава растворов ионов металлов Cd (ГСО 7773-2000), Cu (ГСО 7764-2000), Fe (ГСО 7766-2000), Zn (ГСО 7770- 2000). Массовая концентрация ионов 1,0 мг/см³. Погрешность определения концентрации 1% при доверительной вероятности $p=0,95$.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Optima модели 8000 и 8300. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой Optima модели 8000 и 8300

Техническая документация фирмы «PerkinElmer Inc.», США

Изготовитель

«PerkinElmer Inc.», США
Адрес: USA, MA 02451, 940 Winter Street Waltham
Телефон/Факс: +1 (781) 663-6900
Электронная почта: info@perkinelmer.com

Заявитель

Московское представительство АО «Шелтек АГ»
Адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина, 19
Телефон +7(495)935-88-88
Факс +7(495)564-87-87
Электронная почта: info@scheltec.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.