

Приложение № 19
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» декабря 2020 г. № 2144

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгеновские флуоресцентные SPECTROCUBE

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгеновские флуоресцентные SPECTROCUBE (далее – спектрометры) предназначены для измерений массовой доли химических элементов при анализе жидких, твердых или порошкообразных проб.

Описание средства измерений

Принцип работы спектрометров основан на анализе рентгенофлуоресцентных спектров излучений, возникающих в измеряемом образце под действием рентгеновского излучения.

Источником первичного рентгеновского излучения в спектрометре является рентгеновская трубка с анодом из палладия (Pd) или молибдена (Mo) максимальной мощностью до 40 Вт. Генератор высоковольтного питания трубки обеспечивает стабильное (до 0,02 %) напряжение питания от 0 до 50 кВ. Специальная оптическая система позволяет использовать прямое, поляризованное и фокусированное первичное рентгеновское излучение на пробу. Флуоресцентное излучение пробы принимается полупроводниковым детектором, усиливается и поступает в многоканальный спектрометр импульсов, совместимый с персональным компьютером. Управление спектрометром, выбор режимов измерений и контроль параметров, обработка рентгеновских спектров излучений, получение результатов измерений в единицах величин, характеризующих содержание компонента, или в интенсивностях (относительных интенсивностях) спектральных линий рентгеновского излучения осуществляется с помощью компьютера по специальным программам.

Конструктивно спектрометры изготовлены в виде моноблока, в котором находятся: модуль с блоком рентгеновской трубки и оптическая система; блок детектирования; камера для установки анализируемых проб; блоки источников питания; генератор высоковольтный и внешний управляющий ПК.

Спектрометры выпускаются двух моделей – SPECTROCUBE D и SPECTROCUBE C, которые отличаются конструкцией и техническими характеристиками. В модели SPECTROCUBE D используется: рентгеновская трубка с анодом из молибдена, программно-управляемый коллиматор и фильтр-чейнджер для достижения переменного размера пятна от 4 мм до 0,2 мм, встроенная видеокамера для выбора места анализа. В модели SPECTROCUBE C используется: рентгеновская трубка с анодом из палладия, адаптивное возбуждение, сочетающее прямое с поляризованным возбуждением. Система детектирования обеих моделей – полупроводниковый детектор SDD с элементом Пельтье. Система управления на основе персонального компьютера предназначена для автоматического управления спектрометром, процессом измерения, сбора и обработки данных.

Построение калибровочной зависимости спектрометра для измерения массовой доли элементов осуществляется с помощью стандартных образцов. Параметры калибровочных характеристик хранятся в памяти компьютера. Измеряемые химические элементы – от натрия до урана.

Общий вид спектрометра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра
Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Спектрометр оснащен 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.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (в таблице – ПО)

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	XRF Analyzer Pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,0001 до 99,9
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,0001 до 0,1 % включ. - св. 0,1 % до 1,0 % включ. - св. 1,0 % до 99,9 % включ.	10 5 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,0001 % до 0,1 % включ. - св. 0,1 % до 1,0 % включ. - св. 1,0 % до 99,9 % включ.	±20 ±10 ±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели	
	SPECTROCUBE D	SPECTROCUBE C
Параметры источника питания: - напряжение, В - частота, Гц	220 ⁺³³ ₋₁₃₀ 50/60	
Потребляемая мощность, В·А, не более	120	145
Габаритные размеры, мм, не более - ширина - глубина - высота	520 540 380	
Масса, кг, не более	48	56
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 15 до 30 80	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометры рентгеновские флуоресцентные SPECTROCUBE (комплектность определяется заказом)	SPECTROCUBE	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 83-241-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 83-241-2020 «ГСИ. Спектрометры рентгеновские флуоресцентные SPECTROCUBE. Методика поверки», утвержденному УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 01.09.2020 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 8709-2005 (массовая доля хрома 0,000314 %, абс. погрешность аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,000017$ %);

- ГСО 4165-91П, 2489-91П-2497-91П (массовая доля меди 0,077 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,001$ %, массовая доля меди 0,163 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,002$ %, массовая доля вольфрама 0,82 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,01$ %);

- ГСО 8876-2007 (массовая доля никеля 4,26 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,07$ %);

- ГСО 8440-2003 (массовая доля меди 99,06 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$: $\pm 0,02$ %).

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

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгеновским флуоресцентным SPECTROCUBE

Техническая документация фирмы «Spectro Analytical Instruments GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «Spectro Analytical Instruments GmbH», Германия

Адрес: Boschtrasse 10 B-47533 Kleve Germany

Телефон: +49 / 2821 / 8 92-0

Web-site: www.spectro.com

E-mail: spectro.info@ametek.com

Заявитель

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

Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 14, оф 616

ИНН 6670040391

телефон/факс (343) 376-25-08, 376-25-75

Web-сайт: <http://www.spectrots.ru/>

E-mail: ural@spectro-ts.com

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web-сайт: <http://www.uniim.ru>

E-mail: uniim@uniim.ru

Регистрационный номер RA.RU. 311373 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.