

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 PUMA

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 PUMA (далее по тексту - спектрометры) предназначены для измерения содержания элементов в пробах твердых и жидких веществ, порошков, пленок и других различных материалах в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на регистрации интенсивности вторичного рентгеновского излучения образца, возбуждаемого источником рентгеновского излучения (рентгеновской трубкой). Первичное рентгеновское излучение, испускаемое рентгеновской трубкой, поглощается и рассеивается на атомах исследуемого материала (образца). Следствием этих процессов является вторичное рентгеновское рассеянное и флуоресцентное характеристическое излучение. Спектральное разложение флуоресцентного излучения позволяет оценить элементный состав материала. Идентификация элементного состава основана на том, что для каждого химического элемента, спектр флуоресцентного излучения индивидуален, а интенсивность этого излучения пропорциональна массовой доле этого элемента.

В качестве источника первичного рентгеновского излучения в спектрометре используется рентгеновская трубка с набором первичных фильтров ($U_{\max}=50$ кВ, $I_{\max}=2$ мА; максимальная мощность 50 Вт; материал анода - палладий, серебро). Регистрация вторичного рентгеновского излучения осуществляется с помощью кремниевого дрейфового детектора (SDD) детектора со встроенным термоэлектрическим охлаждением, который может быть установлен в спектрометр в двух вариантах - стандартном (XFlash) или с расширенной чувствительностью в области легких элементов (XFlash LE). Для оптимизации соотношения сигнал-фон спектрометры оснащаются 10 фильтрами первичного излучения.

Конструктивно спектрометр выполнен в виде настольного прибора со встроенным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows и сенсорным экраном размером 12,1 дюйм, с помощью которого происходит управление процессом измерения и хранение данных.

Спектрометры выпускаются в трех исполнениях, отличающихся устройствами подачи проб. В исполнении 1 в спектрометр пробы устанавливаются вручную поочередно по одной. В исполнении 2 спектрометр оснащается XY- автосемплером с возможностью подключения к конвейерным системам подачи образцов, а в исполнении 3 - карусельным автосемплером. Вне зависимости от исполнения, спектрометры позволяют работать в ручном режиме загрузки, а также выбрать определенную область анализа.

Спектрометры имеют камеру для образцов, позволяющую производить анализ жидких сред, твердых образцов, порошков, гранул, тонких пленок. Для анализа малых образцов, а также локального анализа в выделенной малой области на образце спектрометры могут оснащаться сменными коллиматорными масками разного размера, камерой видеонаблюдения измеряемого образца и возможностью наведения на область измерения.

Для лучшей чувствительности при определении легких элементов спектрометр может оснащаться системой продувки камеры гелием или азотом. Для повышения чувствительности при анализе легких элементов только в твердых пробах может использоваться система вакуумирования камеры образцов. В исполнении 2, XY -автосемплер отделен от камеры образцов таким образом, что анализируемая среда создается только внутри камеры с образцом.

Управление процессом измерения и настройки осуществляется как со встроенного, так и с любого внешнего компьютера по сети Ethernet. Изготовитель не осуществляет пломбирование прибора. Общий вид спектрометров представлены на рисунках 1, 2 и 3. Место нанесения знака поверки показано на рисунке 1.



Рисунок 1- Общий вид спектрометров S2 PUMA (ручная система подачи пробы)



Рисунок 2- Общий вид спектрометров S2 PUMA (с XY- автосемплером)



Рисунок 3- Общий вид спектрометров S2 PUMA (с карусельным автосемплером)

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением SPECTRA.Elements, которое управляет его работой, отображает режимы работы, обрабатывает и хранит полученные данные. Идентификационные данные (признаки) указаны в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные (признаки)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPECTRA.Elements
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0*
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: *версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы после 1.	

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- управление прибором;
- установка режимов работы прибора;
- построение калибровочных зависимостей;
- расчет содержания определяемого компонента;
- обработка, хранение и передача результатов измерений;
- проведение диагностических тестов прибора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых элементов	
-детектор XFlash	От Na (11) до U(92)
-детектор XFlash LE	От C (6) до U(92)
Энергетическое разрешение (на линии 5,9 КэВ при скорости счета 100000 имп/с), эВ, не более:	
-детектор XFlash	135
-детектор Xflash LE	141
Чувствительность, имп/(с·мА·%), не менее	
- на линии Cr Ka	300
- на линии Ni Ka	200
Относительное СКО выходного сигнала ¹ , %, не более	1,0
Примечание: ¹ при измерении скорости счёта импульсов в канале хрома и никеля по стандартному образцу с индексом ЛГ58 состава сталей легированных из комплекта ГСО 8876-2007.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Средний срок службы, лет	8
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более:	
-исполнение с ручной подачей пробы	700´660´370
-исполнение с ХУ- автосемплером	700´660´600
-исполнение с карусельным автосемплером	700´660´560
Масса (без компьютера и вакуумного насоса), кг, не более	
-исполнение с ручной подачей пробы	81
-исполнение с ХУ- автосемплером	112
-исполнение с карусельным автосемплером	127
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +30
- относительная влажность окружающего воздуха (при t=25 °С), %, не более	80
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства пользователя печатным способом и на переднюю панель спектрометров методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный S2 PUMA	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки		1

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2067-2016 «Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 PUMA. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25.01.2017 г.

Основные средства поверки:

стандартный образец сталей легированных ГСО 8876-2007 (индекс ЛГ58).

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

Знак поверки наносится на лицевую панель спектрометра, как показано на рисунке 1 и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным энергодисперсионным S2 PUMA

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Bruker AXS GmbH», Германия

Адрес: Ostliche Rheinbruckenstr, 49 76187 Karlsruhe Germany

Тел.: +49 721 50997-0; Факс: +49 721 50997-5654

Web сайт: <http://www.bruker.com>

E- mail: Info.BAXS@bruker.com

Заявитель

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

Адрес: Россия, 119017, Москва, Пятницкая ул. 50/2 стр. 1

Тел.: +7(495) 517-92-84; Факс: +7(495) 517-92-86

Web сайт: <http://www.bruker.ru>

E- mail: info@bruker.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web сайт : <http://www.vniim.ru>

E- mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.