

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры рентгенофлуоресцентные S2 RANGER

#### Назначение средства измерений

Спектрометр рентгенофлуоресцентный S2 RANGER (далее - спектрометр) предназначен для измерения массовой доли элементов в металлах, сплавах, порошках и жидкостях, в различных твердых материалах.

#### Описание средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные S2 RANGER представляют собой компактные многоцелевые, автоматизированные приборы, обеспечивающие измерение, обработку и регистрацию выходной информации.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра рентгенофлуоресцентного S8 TIGER.



Рисунок 2 – Защита спектрометров рентгенофлуоресцентных S2 RANGER от несанкционированного доступа.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется за счет наличия опломбированных винтов, защищающих доступ к настройке функциональных блоков спектрометра.

Принцип действия спектрометра основан на измерении интенсивности флуоресцентного рентгеновского излучения атомов исследуемых образцов. Источником первичного излучения является рентгеновская трубка. Спектральный анализ рентгеновского флуоресцентного излучения осуществляется энергодисперсионным детектором. Регистрация интенсивностей линий флуоресцентного излучения производится с помощью энергодисперсионного детектора. Градуировка спектрометра производится по стандартным образцам состава. В памяти управляющего контроллера или в компьютере хранятся градуированные характеристики для элементов от бериллия до урана.

Конструктивно спектрометр представляет собой модульное устройство, которое состоит из: блока рентгеновской трубки с источником питания, камеры для измерения с автоматическим устройством загрузки образцов, детекторным блоком и усилителями, гониометром, микропроцессорного блока управления, системой регистрации.

Управление анализатором, обработка результатов измерений осуществляется с помощью встроенного микропроцессорного контроллера, который имеет интерфейсы для внешнего компьютера и выход на принтер. На экране отображаются режимы работы, результаты измерений интенсивности и концентрации, результаты статистической обработки данных, графическое изображение процесса анализа и пр.

### Программное обеспечение

Спектрометры рентгенофлуоресцентные S2 RANGER управляются с помощью программы **SpectraEDX**. Программа SpectraEDX предназначена для работы с различными типами веществ. Данная программа обеспечивает следующие возможности:

- Установка режимов измерения: параметров источника рентгеновского излучения, времени измерения, диапазона сканирования, типов анализируемых элементов и т.д.
- Отображение и обработка спектральных данных. Включает автоматическое распознавание элементов, автоопределение интенсивности пиков, разрешение пиков, масштабирование, учет наложения пиков.
- Прецизионное определение интенсивности пиков для расчета концентраций.
- Редактор отчетов – формирование отчетов о проделанных измерениях, включая условия проведения экспериментов и концентрации элементов с указанием погрешности.

Для определения концентраций элементов в анализируемом образце пользователь использует следующую последовательность действий: установка образца в пробозагрузчик, измерение, определение параметров концентраций элементов на основе полученных интенсивностей.

Спектрометры рентгенофлуоресцентные S2 RANGER имеют защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Eval2.exe	SPECTRA EDX	V 2.31	CC506DE539	Алгоритм электронной подписи CRC 32

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики спектрометров рентгенофлуоресцентных S2 RANGER приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Диапазон измеряемых элементов, атомные номера	от 11 (Na) до 92 (U)
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,0001 до 100,0
Пределы допускаемого относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала, % :	
- в диапазоне измерений от 0,0001 до 1,0 % вкл.	5,0
- в диапазоне измерений свыше 1,0 до 100,0 % вкл.	1,0
Пределы относительной погрешности измерения массовой доли элементов, % :	
- в диапазоне измерений от 0,0001 до 1,0 % вкл.	±20,0
- в диапазоне измерений св. 1,0 до 100,0 % вкл.	±3,0
Напряжение рентгеновской трубки, кВ	50
Ток рентгеновской трубки, мА	2
Мощность рентгеновской трубки, Вт	4
Электропитание переменным током, В	220 +22/-33
Потребляемая мощность, В·А	1000
Габаритные размеры, мм	650 x 820 x 650
Масса, кг не более	120
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	15-30
- относительная влажность окружающей среды, %	20-80
Срок службы, лет не более	10

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

- Спектрометр S2 RANGER:
  - Источник рентгеновского излучения
  - Блок рентгеновской оптики
  - Камера образца
  - Вакуумная система
  - Гониометр
  - Детектор рентгеновского излучения
  - Сменщик проб
- Набор юстировочных образцов
- Компьютер (системный блок, монитор и программное обеспечение)
- Блок внешнего водяного охлаждения
- Запасные части и расходные материалы
- Руководство по эксплуатации
- Методика поверки

#### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 24486-12 «Спектрометры рентгенофлуоресцентные S2 RANGER. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в декабре 2011 г.

Основное средство поверки – государственные стандартные образцы (ГСО) состава российского производства (ГСО 4165-91П, ГСО 2489-91П-2497-91П) или иностранные стандартные образцы (Standard Reference Materials или Certified Reference Materials) допущенные к применению в Российской Федерации в установленном порядке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики измерений приведены в Руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным S2 RANGER**

1. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»
2. Основные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99
3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99
4. СанПиН №2.6.1.1282-03
5. Техническая документация изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

1. Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды,
2. Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта,
3. Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

### **Изготовитель**

«Bruker AXS GmbH», Германия  
Oestliche Rheinbrueckenstrasse 49, 76187 Karlsruhe, Germany  
Тел.: +49 (721) 50997-5344  
Факс: +49 (721) 50997-5344  
вебсайт: [www.bruker-axs.com](http://www.bruker-axs.com)  
e-mail: [info@bruker-axs.com](mailto:info@bruker-axs.com)

### **Заявитель**

ООО «Брукер»  
119334, г.Москва, Ленинский проспект, 47, ИОХ им. Зелинского  
Тел.: +7 (495) 502-90-06, Факс: +7 (495) 502-90-07  
вебсайт: [www.bruker.ru](http://www.bruker.ru) , e-mail: [axs@bruker.ru](mailto:axs@bruker.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия», аттестат аккредитации № 30076-08 от 27.06.2008, 107031, г.Москва, ул. Рождественка, д.27, тел/факс (495) 608-45-56,  
E-mail: [inversiya@yandex.ru](mailto:inversiya@yandex.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

«   » \_\_\_\_\_ 2012 г.