

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры рентгенофлуоресцентные “ФОКУС”

#### Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные “ФОКУС” (далее – спектрометры) предназначены для измерения интенсивности аналитических линий химических элементов и массовой концентрации элементов (от P(15) до U(92)), содержащихся в анализируемом образце (пробе).

#### Описание средства измерений

Принцип работы спектрометров основан на возбуждении, излучением рентгеновской трубки, характеристического излучения атомов определяемых элементов и регистрации его полупроводниковым детектором. Процесс анализа от набора данных и их обработки до получения результатов механизирован и выполняется с помощью ПЭВМ. Регистрируемый спектр образца обрабатывается и передаётся в ПЭВМ. Программа обработки позволяет автоматически идентифицировать линии излучения элементов и подсчитывать площади этих линий. Площадь аналитической линии пропорциональна концентрации определяемого элемента, содержащегося в анализируемом образце. Результаты анализа состава образца могут быть получены в виде таблицы значений концентраций определяемых элементов и выведены на экран компьютера или распечатаны на принтере. Анализируемые образцы могут быть жидкими или твердыми (в виде порошков, пленок, аэрозольных фильтров и т.п.).

Спектрометры состоят из измерительной камеры и блока питания. В измерительной камере расположены устройство детектирования (Si(Li) детектор с термоэлектрической системой охлаждения и предварительным усилителем), рентгеновская трубка с измерительной камерой и система визуального контроля. В блоке питания располагаются сетевой преобразователь питания и генератор питания рентгеновской трубки. Спектрометрическое устройство располагается внутри компьютера.

Спектрометры изготавливаются в двух модификациях:

а) линзовая модификация (А) содержит коллимационное устройство на основе капиллярной рентгеновской линзы, предназначена для анализа образцов или их участков малых размеров (площадь менее  $2 \text{ мм}^2$ );

б) безлинзовая (широкоугольная) модификация (Б) предназначена для анализа образцов больших размеров (диаметр рабочей зоны 32 мм).





Фото модификации А (разновидности прибора отличаются способом управления подвижкой столика для образца, массой, габаритными размерами и потребляемой мощностью. Измерительная часть приборов одинакова и на метрологические параметры не влияет).

Модификация Б отличается от модификации А отсутствием капиллярной линзы. Линза заменена на конусный коллиматор.

#### **Программное обеспечение**

предназначено для получения спектров анализируемых образцов и подсчета концентраций элементов.

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
XRF	XRF	3.33	8DD9CC25A7D6 87EC86671701 38F5DFBF	Md5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон анализируемых элементов: Модификация А Модификация Б	От Р(15) до U(92) От Cl(17) до U(92)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения интенсивности аналитических линий после 30 минутного прогрева, %	$\pm 1,5$
Пределы обнаружения элементов по критерию $3\sigma$ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), % для элементов с атомными номерами от 15 до 20 для элементов с атомными номерами от 21 до 92	$1 - 10^{-2}$ $10^{-2} - 3 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации (в зависимости от номера элемента, матрицы пробы и методики анализа), % в диапазоне концентраций ( $10^{-2} - 100$ ) % в диапазоне концентраций ( $3 \cdot 10^{-3} - 10^{-2}$ ) %	$\pm(5 \div 12)$ $\pm(7 \div 38)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения концентрации при изменении температуры в рабочем диапазоне на каждые $10^\circ\text{C}$ , %	$\pm 2,5$
Спектральное (энергетическое) разрешение по линии $K\alpha$ Mn (5,9 кэВ) при выходной загрузке 1000 имп/с, эВ, не более	260
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Масса, кг, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более	700 x 500 x 300
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от 10 до 35
Относительная влажность, %	от 45 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 107,0
Наработка на отказ не менее, ч	16000

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в левом верхнем углу и на корпус спектрометра методом офсетной печати.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол.	Примечание
Спектрометр рентгенофлуоресцентный “Фокус”	1	
Коллимационный узел	1	при заказе модификации А
Компьютер (с ОС не ниже Windows 95) со спектрометрическим устройством	1	
Принтер	1	
Прободержатель	5	
Трубка рентгеновская	1-3	По заказу
Комплект эксплуатационных документов:		
Спектрометр рентгенофлуоресцентный “ФОКУС”	1	
Руководство по эксплуатации РЭ 4276-003-02751555-99		
Эмулятор анализатора. Руководство оператора АБЛК.00401-01-34	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом “Методика поверки” руководства по эксплуатации, согласованным ГП “ВНИИФТРИ” 23.04.01 г.

Основное поверочное оборудование: стандартные образцы состава (эталонные материалы ВНИИМ) - S(KO87 № 10.02.005-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %, Co(KO83 № 10.02.004-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %, Sr(KO98 № 10.02.007-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %, борная кислота (KO163 № 10.02.012-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в Руководстве по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным “ФОКУС”**

ГОСТ 26874-86 “Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров”.

ТУ 4276-003-02751555-99 “Спектрометры рентгенофлуоресцентные “ФОКУС”. Технические условия”.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям; осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Институт рентгеновской оптики» (ООО «ИРО»)

Адрес: 125315, г. Москва, ул. Часовая, д. 28, стр. 64а

Тел. +7(499)151-29-92

Факс +7(499)151-29-92

Электронная почта: [iroptic@list.ru](mailto:iroptic@list.ru) [www.xrayoptic.ru](http://www.xrayoptic.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ», аттестат аккредитации действителен до 01.11.2013 г., зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30002-08 от 04.12. 2008 г.

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12, факс: (499) 720-93-34

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.