

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 POLAR

#### Назначение средства измерения

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 POLAR (далее - спектрометры) предназначены для измерений массовой доли элементов в нефтепродуктах, металлах, сплавах, порошках, в различных твердых и жидких материалах.

#### Описание средства измерения

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 ( $U_{\max}=50$  кВ,  $I_{\max}=2$  мА; максимальная мощность 50 Вт; материал анода – палладий). Регистрация вторичного рентгеновского излучения осуществляется с помощью кремниевого дрейфового детектора (SDD) со встроенным термоэлектрическим охлаждением. Для оптимизации соотношения сигнал-фон спектрометры оснащаются кристаллом поляризатором HOPG (ВОПГ).

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов с ручной системой загрузки образца, со встроенным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows и сенсорным экраном, с помощью которого происходит управление процессом измерения и хранение данных. Спектрометры могут быть подключены к внешнему компьютеру или сети посредством Ethernet.

Для лучшей чувствительности при определении легких элементов и возможности анализа жидких материалов, спектрометры могут оснащаться системой продувки камеры гелием или азотом. Для повышения чувствительности при анализе легких элементов в твердых пробах и минимизации расхода гелия при работе с жидкими образцами может использоваться система вакуумирования камеры образцов.

Общий вид спектрометра и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометров, обозначение места нанесения знака поверки

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО), предназначенным для управления, установки режимов работы, построения калибровочных зависимостей, расчета содержания определяемого компонента, обработки, хранения и передачи результатов измерений, проведения диагностических тестов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPECTRA.ELEMENTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.4*
Цифровой идентификатор ПО	–
* Версия ПО может иметь дополнительные буквенные или цифровые суффиксы.	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых элементов	от натрия (z=11) до америция (z=95)
Чувствительность, имп/(с·мА·%), не менее	
S (на линии K $\alpha$ )	5000
Cr (на линии K $\alpha$ )	15
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала*, %:	
S (на линии K $\alpha$ )	1,0
Cr (на линии K $\alpha$ )	1,0
* При измерении скорости счёта импульсов для элементов серы и хрома с помощью ГСО 8876-2007 стандартного образца стали легированной (индекс СО ЛГ58).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	370
- ширина	466
- длина	745
Масса, кг, не более	55
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
- относительная влажность, %, не более	80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный S2 POLAR (конфигурация согласно заказу)	S2 POLAR	1 шт.
Запасные части, расходуемые материалы и прочие принадлежности	ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 16-251-2020	1 экз.
Персональный компьютер	ПК	Опция
Сенсорный экран управления	-	Опция
Система вакуумирования и гелиевой продувки	-	Опция

### Поверка

осуществляется по документу МП 16-251-2020 «ГСИ. Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 POLAR. Методика поверки», утвержденному УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 24.04.2020 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 8876-2007 стандартный образец стали легированной (индекс ЛГ58) (интервал аттестованных значений массовой доли элементов от 0,001 до 38 %, интервал границ допускаемых значений абсолютной погрешности при  $P=0,95$  от  $\pm 0,0006$  до  $\pm 0,3$  %).

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

Знак поверки наносится на боковую панель спектрометра и на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе; в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений (при исп в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

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

Техническая документация фирмы-изготовителя «BRUKER AXS GmbH», Германия

### Изготовитель

Фирма «BRUKER AXS GmbH», Германия  
Адрес: 76187, Germany, Karlsruhe, Öestliche Rheinbrueckenstr, 49  
Телефон: +49 721 50997-0  
Факс: +49 721 50997-5654  
Web-сайт: [www.bruker.com](http://www.bruker.com)  
E-mail: [Info.BAXS@bruker.com](mailto:Info.BAXS@bruker.com)

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Брукер» (ООО «Брукер»)  
ИНН 7736189100  
Адрес: 119017, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 50/2  
Телефон: +7 (495) 517-92-84 (85)  
Факс: +7 (495) 517-92-86  
Web-сайт: [www.bruker.com](http://www.bruker.com)  
E-mail: [info.rus@bruker.com](mailto:info.rus@bruker.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, д. 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: [www.uniim.ru](http://www.uniim.ru)

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.