

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные РЕАН-М

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные РЕАН-М (далее - спектрометры) предназначены для измерений массовой доли элементов в пробах твердых и жидких веществ, порошков, пленок и других материалов в соответствии с аттестованными и стандартизованными методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном методе. Возбужденное в образце вторичное излучение регистрируется энергодисперсионным каналом, который включает в себя приемник излучения и многоканальный амплитудный спектрометр.

Спектрометр состоит из источника рентгеновского излучения, устройства для установки исследуемых образцов, приемника вторичного излучения и электронных блоков (блок питания рентгеновской трубки с блоком трубки и блок электроники спектрометра).

В качестве источника рентгеновского излучения в спектрометре используется рентгеновская трубка. В качестве приемника используется кремниевый дрейфовый детектор (SDD-детектор), охлаждаемый термоэлектрическим холодильником. В качестве входного окна детектора используется тонкая бериллиевая фольга. В этом случае диапазон определяемых элементов спектрометром - от Na до U. Опционально в прибор может устанавливаться детектор с окном из нитрида кремния, покрытого алюминием, в этом случае диапазон определяемых элементов спектрометром - от C до U. Для анализа легких элементов спектрометры опционально могут быть снабжены системой вакуумирования и/или гелиевой продувки камеры для образцов.

Конструкция спектрометра предусматривает его использование в лабораторных условиях для анализа подготовленных порошковых и твердых проб и неподготовленных образцов, которые можно поместить в кюветы, а также жидких образцов. Для анализа кюветы устанавливаются в камеру образцов. Предусмотрена также возможность исследования образцов произвольного размера и формы

В спектрометре установлен блок автоматической смены фильтров первичного излучения. Количество фильтров – 12 шт.

В спектрометре установлен автоматический коллиматор первичного излучения, позволяющий изменять диаметр пучка рентгеновского излучения, падающего на исследуемый образец, в диапазоне от 0 до 15 мм. Имеется цифровая видеокамера с подсветкой, которая позволяет видеть на экране компьютера область, в которой производится измерение.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольного прибора и управляются от внешнего компьютера, работающим под управлением операционной системы Windows.

Пломбирование спектрометров не предусмотрено. Общий вид спектрометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра PEAN-M

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены встроенным и автономным ПО «R2 Analytica».

Идентификационные данные ПО «R2 Analytica» приведены в таблице 1.

Все встроенное и автономное ПО является метрологически значимым.

Автономное ПО «R2 Analytica» выполняет следующие функции:

- управление спектрометром;
- настройку режимов работы;
- получение спектров;
- обработку и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок спектрометра.

Встроенное ПО осуществляет управление прибором, снятие результатов измерений и передачу этих результатов и изображения с видеокamеры по сети в автономное ПО.

Уровень защиты автономного ПО «R2 Analytica» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий», уровень защиты встроенного ПО – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО спектрометров рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных PEAN-M	R2 Analytica
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.1	не ниже 2.0.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых элементов	от С (Na) до U
Разрешение детектора по линии Fe K α , эВ, не более	155
Относительное СКО выходного сигнала, %, не более	0,3
Контрастность линии Ni K α ¹⁾ , в воздушной среде, не менее	50
Контрастность линии Cr K α ²⁾ , в воздушной среде, не менее	110
Контрастность линии Si K α ³⁾ , в среде гелия, не менее ⁴⁾	2
Контрастность линии Si K α ³⁾ , в вакууме, не менее ⁴⁾	2
<p>¹⁾ При использовании стандартных образцов сталей легированных с аттестованными значениями массовых долей Ni в диапазоне от 15 до 35 %.</p> <p>²⁾ При использовании стандартных образцов сталей легированных с аттестованными значениями массовых долей Cr в диапазоне от 15 до 35 %.</p> <p>³⁾ При использовании стандартных образцов сталей легированных с аттестованными значениями массовых долей Si в диапазоне от 0,5 до 2 %.</p> <p>⁴⁾ Если данный режим используется.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Тип рентгеновской трубки (РТ)	С торцевым окном
Мощность рентгеновской трубки (максимальная), Вт	50
Тип детектора	Si-дрейфовый с Пельтье охлаждением
Количество каналов	4096
Материал окна детектора	Ве или нитрид кремния с алюминиевым покрытием
Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более	600´650´500
Масса, кг, не более	80
Потребляемая мощность (без форвакуумного насоса, компьютера и принтера), В·А, не более	1000
Средний срок службы, лет	7
Наработка на отказ, ч	9000
Напряжение питания частотой (50±1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃

Продолжение таблицы 3

1	2
Условия эксплуатации - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха (при температуре +25 °С), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +30 80 от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на лицевую панель корпуса спектрометра в виде наклейки или методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
1	2	3
Спектрометр в составе:	РЕАН-М	1
Вакуумируемая измерительная камера	СИЕШ.418241.000	1
Автоматический сменщик образцов карусельного типа	СИЕШ.304119.000	1
Вакуумно-газовая система		
- Пост вакуумный	СИЕШ.064469.000	1
- Пост гелиевый	СИЕШ.306248.001	1
- Подставка	СИЕШ.301318.005	1
Блок возбуждения рентгеновской флуоресценции		
- Рентгеновская трубка Petric		1
- Высоковольтный источник питания		1
- Комплект фильтров ¹⁾		1
Блок детектирования	Детектор Amptek X-123	1
Корпус прибора	СИЕШ.301100.011	1
Система управления и обработки спектральной информации		
- Персональный компьютер с программным обеспечением		1
- Монитор		1
- Монохромный лазерный принтер		1
- Блок бесперебойного питания		1
Рабочее место оператора		
- Кресло		1
- Стол		1
Комплект инструментов и принадлежностей ²⁾	СИЕШ.410006.000	1
ЗИП	СИЕШ.412131.000 ЗИ	1
Пакет программного обеспечения	Диск с программами «R2 Analytica»	1
Методика поверки	МП 242-2280-2018	1
Руководство по эксплуатации	СИЕШ.412131.000 РЭ	1
Формуляр	СИЕШ.412131.000 ФО	1

Продолжение Таблицы 4

1	2	3
Упаковка	в соответствии с СИЕШ.412131.000	1
<p>1) Комплект поставки спектрометра, а также конкретный тип и комплектность ПК определяются контрактом (договором) на поставку.</p> <p>2) Также по желанию Заказчика могут изготавливаться специальные кюветы других размеров и конструкций.</p>		

Поверка

осуществляется по документу МП 242-2280-2018 «ГСИ. Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные РЕАН-М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 26.11.2018 года.

Основные средства поверки:

Стандартные образцы сталей легированных с диапазоном аттестованных значений массовых долей элементов: Ni от 15 до 35 %, Cr от 15 до 35 %, Si от 0,5 до 2 % (например, ГСО 8876-2007 ЛГ-64).

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

Знак поверки наносится на заднюю 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 РЕАН-М

СИЕШ.412131.000 ТУ Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный РЕАН-М. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научные приборы» (АО «Научные приборы»)

ИНН 7826012838

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52

Юридический адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, Рижский пр., д. 26

Телефон: (812) 313-1-555

Факс: (812) 251-73-63

Web-сайт: [sinstr.ruhttp://www.home.agilent.com/](http://www.home.agilent.com/)

E-mail: sales@sinstr.rumailto:tmo_russia@agilent.com

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 (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.