

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры рентгеновские многоканальные СРМ-35

#### Назначение средства измерений

Спектрометры рентгеновские многоканальные СРМ-35 (далее – спектрометры) предназначены для измерений интенсивности аналитических линий рентгеновской флуоресценции химических элементов и массовой концентрации одновременно до шестнадцати химических элементов от В(5) до U(92) в пробе.

#### Описание средства измерений

В спектрометрах реализован метод измерения, основанный на зависимости интенсивности характеристических линий флуоресценции элементов от их массовой доли в пробе. Возбуждаемое первичным рентгеновским излучением характеристическое излучение элементов разлагается в спектр с последующим измерением интенсивности аналитических линий и массовой доли элемента с помощью градуировочных характеристик.

Градуировочные характеристики определяются по стандартным образцам (СО) состава анализируемого продукта с учётом влияния химического состава и физико-химических свойств СО и анализируемой пробы, и выражаются в виде уравнения связи, графиков, таблиц.

В спектрометрах используются рентгеновские трубки с торцевым выходом излучения и заземлённым катодом с максимальной мощностью до 4 кВ·А. Спектрометрические каналы фиксированные, выполнены по схеме Иоганна и Иогансона с оптимально подобранными кристаллами.

Конструктивно спектрометры представляет собой стойку аналитическую, вверху которой расположено спектрометрическое устройство, а внизу расположены рентгеновское питающее устройство, блок управления и измерения, система водяного охлаждения, вакуумная система.

Наличие удобно открывающихся дверей и легкосъёмных панелей обеспечивает лёгкий доступ ко всем элементам спектрометров.

Компьютер и принтер, установленные на отдельном рабочем столе, входят в комплект поставки.

Внешний вид спектрометра приведен на рисунке 1, места пломбирования от несанкционированного доступа на рисунке 2.

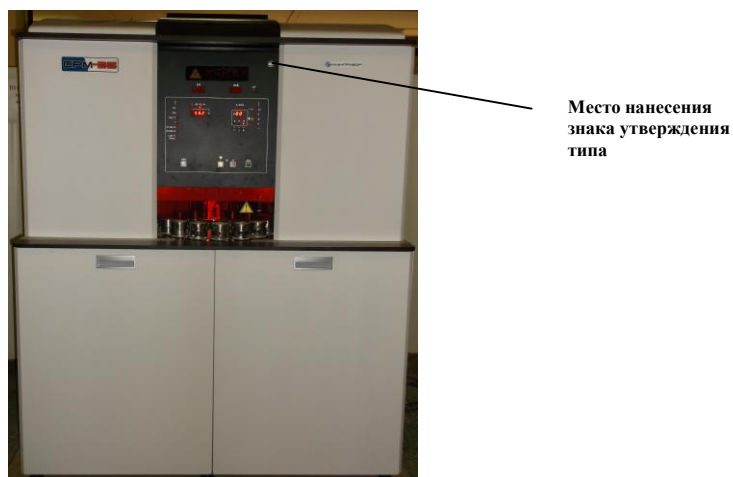


Рисунок 1 - Внешний вид спектрометра

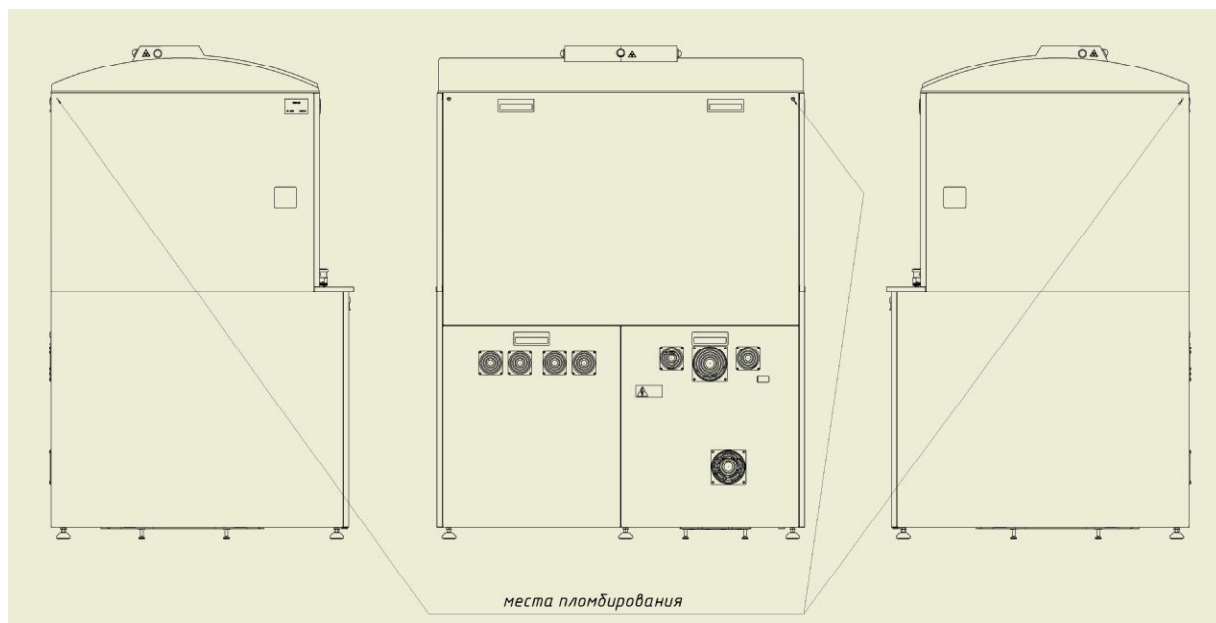


Рисунок 2 - Места пломбирования от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Комплект системы обработки информации «СОИРС» включает программное обеспечение (ПО) спектрометров автоматически осуществляет весь процесс измерения, включая настройку, контроль, ввод пробы из накопителя, счёт импульсов, процесс градуировки, расчёт концентрации, статистическую обработку, вывод результатов измерения.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Spectro_X	Spectro_X	1.22/02	34a1f8bd977f955 b2f70b6ab4c50eb	md5

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены специальными средствами защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики спектрометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон определяемых элементов	от В(5) до U(92)
Максимальное количество одновременно определяемых элементов	16
Пределы обнаружения элементов по критерию $3\sigma$ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), %	для элементов от В (5) до Na (11) от $8 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ ; для элементов от Mg (12) до U (92) от $10^{-3}$ до $10^{-4}$

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений интенсивности аналитических линий, %	±0,2	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений интенсивности аналитических линий при изменении температуры на каждые 10 °С, %	±1,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений интенсивности аналитических линий при изменении напряжения питающей сети на ± 10 %, %	±0,4	
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 10 <sup>-4</sup> до 100	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %	в диапазоне концентраций от 10 <sup>-1</sup> до 100 % ±(10 - 0.5); в диапазоне концентраций от 5·10 <sup>-2</sup> до 10 <sup>-4</sup> % ±(9 - 35)	
Скорости счета (с <sup>-1</sup> ) и контрастности на 1 % стандартных образцах, не менее:  F (Kα) Na (Kα) Mg (Kα) Co (Kα) Mo (Kα)	Скорость счёта	Контрастность
	500	6
	2000	10
	8000	120
	180000	150
	180000	30
Сходимость показаний спектрометра (интенсивностей аналитических линий) за 6 ч, %, не более	0,5	
Наработка на отказ, ч, не менее	10000	
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	120	
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,5	
Масса (без принадлежностей), кг, не более	500	
Габаритные размеры стойки (длина x ширина x высота), мм, не более	1200×1100×2100	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа ( мм рт.ст.)	от 10 до 35  до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)	
Напряжение питания переменного тока, В	380/220 с допускаемым отклонением от номинального значения ±10 %	
Частота напряжения питания, Гц	50 ±1	

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону аналитической стойки фотохимическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации АПУ 2.770.023 РЭ и формуляра АПУ 2.770.023 ФО типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки спектрометров приведен в таблице 3

Таблица 3

Наименование составных частей	Обозначение	Количество	Примечание
Стойка аналитическая	АПУ2.702.046	1	
Сплит-система водяного охлаждения	АПУ2.964.004	1	
Комплект системы обработки информации СОИРС	АПУ2.709.018	1	
Компьютер, принтер, рабочий стол	-	1	
Комплект монтажных частей	-	1	Согласно перечню монтажных частей АПУ4.075.040 Д8
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	-	1	Согласно ведомостям ЗИП АПУ2.770.023 ЗИ1 АПУ2.770.023 ЗИ2 АПУ2.770.023 ЗИ3
Комплект эксплуатационных документов, включая:	-	1	Согласно ведомости АПУ2.770.023 ВЭ
Руководство по эксплуатации	АПУ2.770.023РЭ	1	
Формуляр	АПУ2.770.023ФО	1	
Методика поверки	АПУ2.770.023МП	1	
Комплект канала сканирующего	АПУ4.079.002	1	по спец. заказу

### Поверка

осуществляется по документу АПУ 2.770.023МП «Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35. Методика поверки», с изменением № 1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.04.2008 г. и 11.11.2011 г. соответственно.

Основные средства поверки: государственные стандартные образцы (ГСО) по ГОСТ 8.315-97 «ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов» в соответствии с областью применения спектрометра и набором определяемых элементов.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгеновским многоканальным СРМ-35

ТУ 4276-051-00226230-2008 «Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35. Технические условия»

### Изготовитель

Непубличное акционерное общество «Научприбор» (НПАО «Научприбор»)

ИНН 5753001161

Адрес: 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40

Телефон: (4862) 201-414, факс: (4862) 201-410

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

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

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

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-08 от 04.12.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.