**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (Росстандарт)**

# П Р И К А З

23 декабря 2024 г. № 3055

Москва

## О внесении изменений в приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2024 г. № 2661 «Об утверждении типов средств измерений»

В целях исправления технической ошибки п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в пункт 15 приложения к приказу от 8 ноября 2024 г. № 2661 «Об утверждении типов средств измерений», заменив описание типа средства измерений, прилагается к настоящему приказу.

2. ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» внести сведения об утвержденном типе средства измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя Е.Р. Лазаренко

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2024 г. № 3055



Регистрационный № 38165-24

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 одновременно до двадцати химических элементов в интервале элементов от B(5) до U(92) в пробе.

**Описание средства измерений**

Конструктивно спектрометры представляет собой стойку аналитическую, в верхней части которой расположено спектрометрическое устройство, а в нижней расположены рентгеновское питающее устройство, блок управления и измерения, система водяного охлаждения, вакуумная система. Компьютер, принтер и отдельный рабочий стол входят в комплект поставки.

В спектрометрах используются рентгеновские трубки с торцевым выходом излучения и заземлённым катодом с максимальной мощностью до 4 кВ·А. Спектрометрические каналы фиксированного типа выполнены с применением изогнутых кристаллов – анализаторов по схеме Иоганссона и отдельных по лёгким элементам (B-Cl) по Иоганну.

В спектрометрах реализован метод измерения, основанный на зависимости интенсивности характеристических линий флуоресценции элементов от их массовой доли в пробе. Под действием первичного излучения рентгеновской трубки происходит возбуждение вторичного (флуоресцентного) излучения в анализируемом образце, содержащем характеристические рентгеновские линии каждого из химических элементов, входящих в состав образца. Флуоресцентное излучение от образца поступает в спектрометрические каналы, число которых равно числу анализируемых элементов. В каждом канале флуоресцентное излучение с помощью кристалла-анализатора разлагается в спектр, и выбранная аналитическая линия анализируемого элемента направляется на входное окно детектора рентгеновского излучения.

Сигнал, снимаемый с детектора рентгеновского излучения и усиливаемый предусилителем, а затем линейным усилителем, проходит через амплитудный дискриминатор, отсекающий шумы и мешающие импульсы, и поступает в счётчик импульсов. Сумма импульсов, набранная за определённый промежуток времени, характеризует интенсивность данной аналитической линии. Измерение интенсивности аналитических линий элемента осуществляется 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.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится на правой верхней части боковой стенки аналитической стойки в виде наклейки.

Общий вид спектрометра с указанием мест пломбировки, места нанесения знака утверждения типа средства измерений и заводского номера приведён на рисунках 1 и 2.

**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 встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Spectro_MaxX.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | v.7.X.XX.XXXX |
| Цифровой идентификатор ПО | 843825FF |

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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.




Рисунок 1 – Общий вид спектрометра рентгеновского многоканального СРМ-35 со стороны лицевых панелей




Рисунок 2 – Общий вид спектрометра рентгеновского многоканального СРМ-35 со стороны задних панелей

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон определяемых элементов | от B(5) до U(92) [1)] |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений интенсивности аналитических линий в диапазоне определяемых элементов, % | ±0,2 |
| [1)] Конкретные определяемые элементы устанавливаются заказчиком и указываются в формуляре АПУ2.770.023ФО. | |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Максимальное количество одновременно определяемых элементов | 20 |
| Пределы обнаружения элементов по критерию 3σ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), %: | |
| для элементов от B (5) до Na (11) | от $2{,}6\cdot10^{-3}$ до $5{,}7\cdot10^{-1}$ |
| для элементов от Mg (12) до U (92) | от $10^{-4}$ до $3{,}8\cdot10^{-3}$ |
| Диапазон регистрации массовой доли элементов (концентрации), % | от $10^{-4}$ до 100 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений интенсивности аналитических линий при изменении напряжения питающей сети на ± 10 %, % | ±0,4 |
| Скорость счета ($с^{-1}$) на 1 % стандартных образцах, не менее: | |
| F (Kα) | 550 |
| Na (Kα) | 2000 |
| Mg (Kα) | 6000 |
| Co (Kα) | 180000 |
| Mo (Kα) | 180000 |
| Контрастность на 1 % стандартных образцах, не менее: | |
| F (Kα) | 6,6 |
| Na (Kα) | 10 |
| Mg (Kα) | 80 |
| Co (Kα) | 150 |
| Mo (Kα) | 30 |
| Сходимость показаний спектрометра (интенсивностей аналитических линий) за 6 ч, %, не более | 0,5 |
| Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее | 120 |
| Потребляемая мощность, кВ·А, не более | 5,5 |
| Масса (без принадлежностей), кг, не более | 500 |
| Габаритные размеры стойки, мм, не более: | |
| - длина | 1260 |
| - ширина | 1100 |
| - высота | 1900 |
| Рабочие условия применения: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +35 |
| - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, % | до 80 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | от 84 до 106,7 (от 630 до 800) |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Напряжение питания трехфазной сети переменного тока, В | 380 с допускаемым отклонением от номинального значения ±10 % |
| Частота напряжения питания, Гц | 50±1 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Наработка на отказ, ч, не менее | 10000 |

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую сторону аналитической стойки фотохимическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации АПУ2.770.023 РЭ и формуляра АПУ2.770.023 ФО типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Состав и комплектность спектрометра рентгеновского многоканального СРМ-35 АПУ2.702.046 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Состав и комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Стойка аналитическая | АПУ2.702.046 | 1 |
| Спектрометрические каналы | АПУ3.999.024<br>АПУ3.999.027<br>АПУ3.999.028 | до 20 [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 [2)] |
| Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей | - | 1 [3)] |
| Комплект эксплуатационных документов, включая: | - | 1 [4)] |
| Руководство по эксплуатации | АПУ2.770.023РЭ | 1 |
| Формуляр | АПУ2.770.023ФО | 1 |
| Комплект канала сканирующего | АПУ4.079.002,<br>АПУ4.079.028 | 1 [5)] |

[1)] Количество определяется заказом на поставку.

[2)] Согласно перечню монтажных частей АПУ4.075.040 Д8.

[3)] Согласно ведомостям ЗИП АПУ2.770.023ЗИ1, АПУ2.770.023ЗИ2, АПУ2.770.023ЗИ3.

[4)] Согласно ведомости АПУ2.770.023ВЭ.

[5)] По специальному заказу.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в разделе 6 «Использование спектрометра» документа «Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35. Руководство по эксплуатации АПУ2.770.023РЭ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

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

**Правообладатель**

Непубличное акционерное общество «Научприбор» (НПАО «Научприбор»)
ИНН 5753001161
Адрес юридического лица: 302020, г. Орел, Наугорское ш., д. 40

**Изготовитель**

Непубличное акционерное общество «Научприбор» (НПАО «Научприбор»)
ИНН 5753001161
Адрес юридического лица: 302020, г. Орел, Наугорское ш., д. 40

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.