

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

Ци СИ ФГУП

ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

«29» сентября 2006 г.

| | |
|---|--|
| Радиометры альфа-бета-излучения спектрометрические Quantulus – 1220 | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19178-00</u> Взамен № _____ |
|---|--|

Выпускаются по технической документации фирмы PerkinElmer Life Sciences/Wallac Oy, Финляндия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиометры альфа- бета-излучения спектрометрические Quantulus-1220 предназначены для определения активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах, представляющих смесь исследуемого раствора и жидкого сцинтиллятора или источников, помещаемых в сосуд со сцинтиллятором. Радиометры предназначены для применения в любых областях радиационного контроля.

ОПИСАНИЕ

Радиометр альфа- бета- излучения спектрометрический Quantulus - 1220 представляет собой стационарный высокочувствительный низкофоновый прибор для измерения энергетического распределения альфа- и бета- частиц, взаимодействующих с жидким сцинтиллятором. На основе проведенных измерений выполняется идентификация и расчет активности альфа- и бета- излучающих радионуклидов в счетных образцах.

Радиометр состоит из основного блока, расходных материалов и ПЭВМ. Основной блок соединен непосредственно с ПЭВМ через стандартный интерфейс последовательного порта RS232.

Основной блок состоит из:

- двух фотоэлектронных умножителей с автоматической стабилизацией коэффициента усиления и селекцией по фронту нарастания импульса, позволяющей однозначно разделять импульсы от световых вспышек вызванных прохождением альфа- частиц, от импульсов, вызванных прохождением бета- частиц;

- мощной пассивной защиты;
- защиты на основе дополнительного сцинтиллятора, охватывающего измерительную камеру и включенного на антисовпадения, для активного подавления фона;
- двух 1024-х канальных амплитудно – цифровых преобразователей (АЦП), позволяющих измерять до пяти спектров одновременно;
- автоматического кассетного устройства – для фиксации и смены кювет со счетными образцами и самих счетных образцов;
- трех кювет по 20 стандартных флаконов для рабочих, эталонных или фоновых образцов каждая.

Принцип действия радиометра основан на полном поглощении энергии ионизирующей частицы в жидком сцинтилляторе, высвечивании поглощенной энергии в виде световой вспышки, преобразовании энергии вспышки в электрический импульс и накоплении информации в виде спектра, представляющего собой зависимость числа зарегистрированных импульсов от энергии, вызвавшей их частицы.

Все режимы управляются и поддерживаются посредством ПЭВМ, - на самом радиометре нет необходимости оперировать какими-либо органами управления (прибор включается операторами, устанавливающими оборудование, и не выключается в процессе эксплуатации).

Входящее в состав радиометра программное обеспечение состоит из двух основных программных блоков. Первый, управляющий блок, позволяет осуществлять смену исследуемых образцов, включение и выключение каналов, одновременное измерение спектров альфа- и бета- излучения (с заданным временем измерения) и запись результатов измерения. При измерениях в файл сохранения информации записываются как результаты спектра измеренного счетного образца, так и фоновый и эталонные спектры. Второй блок, блок обработки, позволяет рассчитывать активность радионуклидов в счетных образцах на основе сравнения спектральных распределений, полученных от эталонного источника и счетного образца.

Для дальнейшей обработки результатов (с целью получения информации о содержании радионуклидов в пробе исследуемого вещества и анализа полученных данных) необходимо применение методики выполнения измерений (МВИ). Согласно МВИ учитываются степень соответствия счетного и эталонного образцов, коэффициенты перехода между активностями радионуклидов в счетном образце и исходном веществе (пробе) и соответствующие дополнительные вклады в погрешность определения активностей радионуклидов. Наличие надстройки (макроязык) к программному обеспечению позволяет организовать такую обработку.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики радиометров, приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Чувствительность к альфа-излучению радионуклида ^{239}Pu , (имп./с)/Бк * | не менее 0.9 |
| Нижний предел диапазона измерения активности альфа-излучающих радионуклидов при времени измерения 500 мин., Бк | не более 0.003 |
| Предел относительной погрешности измерения активности альфа-излучающих радионуклидов, % | ± 10 |
| Разрешение по линии 5,155 МэВ радионуклида ^{239}Pu , кэВ | не более 300 |
| Чувствительность к бета-излучению радионуклида ^3H в коктейле (стандарт NIST), (имп./с)/Бк | не менее 0.60 |
| Чувствительность к бета-излучению радионуклида ^3H , (имп./с)/Бк * | не менее 0.20 |
| Чувствительность к бета-излучению радионуклида ^{14}C в коктейле (стандарт NIST), (имп./с)/Бк | не менее 0.90 |
| Чувствительность к бета-излучению радионуклида ^{14}C , (имп./с)/Бк * | не менее 0.60 |
| Чувствительность к бета-излучению радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, (имп./с)/Бк * | не менее 0.90 |
| Нижний предел диапазона измерения активности бета-излучающих радионуклидов при времени измерения 500 мин., Бк | не более 0.05 |
| Предел относительной погрешности измерения активности бета-излучающих радионуклидов, % | ± 10 |
| Разрешение по линии ЭВК 624 кэВ радионуклида ^{137}Cs , % | не более 15 |
| Чувствительность к излучению Черенкова в воде для радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, (имп./с)/Бк | не менее 0.60 |
| Нижний предел диапазона измерения активности радионуклидов в воде при времени измерения 500 мин., Бк | не более 0.03 |
| Предел относительной погрешности измерения активности в воде, % | ± 10 |
| Нестабильность скорости счета за 24 ч непрерывной работы, % | не более 0.2 |
| Напряжение питания прибора, В | 220 |
| Частота переменного напряжения, Гц | 50 |
| Потребляемая мощность, ВА | не более 200 |
| Масса прибора с защитой (без ПЭВМ), кг | не более 1000 |
| Габаритные размеры, мм | 1010x1560x920 |
| Рабочий диапазон температуры воздуха, °C | 15 – 35 |
| Влажность воздуха при 30 °C, % | 75 |

* - значение чувствительности приведено для измерений источников на основе образцовых растворов радионуклидов ^{239}Pu , ^3H , ^{14}C , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и жидкого сцинтиллятора марки Trisafe, помещенных в полиэтиленовые флаконы объемом 20 мл, объем раствора – 8 мл, объем жидкого сцинтиллятора – 12 мл.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерения наносится методом компьютерной графики на лицевую панель корпуса радиометра и на титульный лист руководства по эксплуатации радиометра альфа- бета- излучения спектрометрического Quantulus - 1220.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки радиометров входят составные части и элементы, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование изделия | Количество, шт. |
|--|-----------------|
| Основной блок | 1 |
| Расходные материалы (флаконы, жидкий сцинтиллятор, и. т. д.) | * |
| ПЭВМ IBM PC 486DX | 1* |
| Программное обеспечение с руководством оператора (дискета) | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 1 |
| Методика поверки | 1 |

* - поставка (или ее количество) согласно требованию заказчика.

ПОВЕРКА

Поверка радиометров альфа- бета- излучения спектрометрических Quantulus – 1220 в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с документом «Радиометры альфа- бета- излучения спектрометрические Quantulus – 1220. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.

Основными средствами поверки являются эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда растворы радионуклидов ^3H , ^{14}C , ^{239}Pu , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ с удельной активностью от $5 \cdot 10^1$ Бк/г до $5 \cdot 10^2$ Бк/г.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 “Средства измерений ионизирующих излучений.
Номенклатура показателей”.

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

ГОСТ 23923-89 “Средства измерений удельной активности радионуклидов.
Общие технические требования и методы испытаний”

ГОСТ 8.033-96 «Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета- частиц и фотонов радионуклидных источников»

Техническая документация фирмы изготовителя PerkinElmer Life Sciences/Wallac Oy, Финляндия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип – радиометры альфа- бета-излучения спектрометрические Quantulus-1220 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту, в эксплуатации и после ремонта согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96

Изготовитель: PerkinElmer Life Sciences/Wallac Oy
P.O. Box 10, FIN-20101 Turku, Finland.
Tel: +358 (0)2 - 267 81 11,
Fax: +358 (0)2- 267 83 57
<http://www.perkinelmer.com>

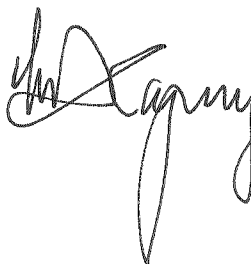
Заявитель: фирма "Pribori Oy"
115035, Москва
Климентьевский пер., д.12, стр.1
Тел. (095) 937-45-94
Факс (095) 937-45-92

Представитель фирмы-заявителя



В. В. Плешков

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



И.А. Харитонов