

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГПИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



В.С.Александров

12 июня 2006 г.

| | |
|---|--|
| <p>Радиометры альфа-бета-излучения спектрометрические Tri-Carb</p> | <p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>19792-06</i> Взамен № <u>19792-00</u></p> |
|---|--|

Выпускаются по технической документации фирмы PerkinElmer Life And Analytical Sciences, Inc, USA.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиометры альфа-бета-излучения спектрометрические Tri-Carb 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 Tri-Carb (далее радиометр) 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, включающего встроенный персональный компьютер с внешним монитором и принтером, и расходных материалов. При необходимости, основной блок может быть соединен с внешней дополнительной ПЭВМ через стандартный интерфейс последовательного порта RS232 или через локальную сеть.

Основной блок состоит из:

- двух фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) с автоматической стабилизацией коэффициента усиления;
- системы совпадений, предназначенной для предварительной селекции импульсов;
- системы селекции импульсов по заднему фронту, позволяющей однозначно разделять импульсы от световых вспышек, вызванных прохождением альфа-частиц, от таковых, вызванных прохождением бета-частиц;
- пассивной защиты;
- многопараметрического амплитудно-цифрового преобразователя (АЦП);
- автоматического кассетного устройства, предназначенного для фиксации и смены кювет со счетными образцами и самих счетных образцов;

- кассет для стандартных флаконов с рабочими, эталонными или фоновыми образцами;
- низкоэнергетический стандарт для коррекции спектров по уровням гашения и подсветки;
- системы анализа измеренных спектров и системой обработки данных на основе встроенной в прибор ПЭВМ с внешним монитором и принтером.

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

Световая вспышка в сцинтилляторе приводит к возникновению импульсов на выходах обоих ФЭУ. Эти импульсы поступают на схему совпадений и на схему суммирования; импульс на выходе схемы суммирования стробируется импульсом с выхода схемы совпадений и поступает на АЦП и схему селекции. Результаты селекции и оцифровки импульса сохраняются в памяти прибора и анализируются ПЭВМ. Все режимы управляются и поддерживаются посредством ПЭВМ, на самом радиометре нет необходимости оперировать какими-либо органами управления, кроме сетевых выключателей охладителя и самого прибора.

Входящее в состав радиометра программное обеспечение обеспечивает выполнение трех групп функций. Первая, управляющая группа функций, позволяет осуществлять смену исследуемых образцов, одновременное измерение спектров альфа- и бета- излучения (с заданным временем измерения). Вторая группа позволяет рассчитывать активность радионуклидов в счетных образцах на основе сравнения спектральных распределений, полученных от эталонного источника, фонового и счетного образцов. Третья группа предназначена для передачи данных во встроенную ПЭВМ или связи с внешней ПЭВМ по локальной сети или последовательному порту, а так же сохранения данных и результатов.

Для дальнейшей обработки данных с целью получения информации о содержании радионуклидов в пробе исследуемого вещества и анализа полученных результатов 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.

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 0.90 |
| Нижний предел диапазона измерения активности альфа-излучающих радионуклидов при времени измерения 500 мин, Бк | не более 0.05 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-----------------------------------|
| Предел основной относительной погрешности измерения активности альфа-излучающих радионуклидов, % | ±10 |
| Разрешение по линии 5 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 0.1 |
| Предел основной 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 $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ в равновесии, (имп./с)/Бк | не менее 0.60 |
| Нижний предел диапазона измерения активности радионуклидов в воде, Бк | не более 0.10 |
| Предел основной относительной погрешности измерения активности в воде, % | ±10 |
| Нестабильность скорости счета за 24 ч непрерывной работы, % | не более 0.1 |
| Напряжение питания прибора, В | 220 ⁺²² ₋₃₃ |
| Частота переменного напряжения, Гц | 50 ±1 |
| Потребляемая мощность, ВА | не более 1150 |
| Масса прибора с защитой, кг | не более 240 |
| Габаритные размеры (длина – ширина - высота), мм | 1030x810x470 |
| Рабочий диапазон температуры воздуха, °С | 15 – 35 |
| Относительная влажность при 30 °С, % | 30 – 85 |

* - значения чувствительности приведены для измерений источников на основе образцовых растворов радионуклидов ^{239}Pu , ^3H , ^{14}C , $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и жидкого сцинтиллятора марки Ultima Gold, 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 Tri-Carb.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 2

| Наименование изделия | Количество шт. |
|--|----------------|
| Основной блок | 1 |
| Охладитель, закрепленный на задней стенке основного блока | 1* |
| Расходные материалы (флаконы, жидкий сцинтиллятор, и. т. д.) | * |
| Персональный компьютер | 1* |
| Программное обеспечение с руководством оператора (дискеты, CD) | * |
| Руководство по эксплуатации | 1 |
| Методика поверки | 1 |

*- поставка осуществляется по согласованию с заказчиком.

ПОВЕРКА

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

Основными средствами поверки являются эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 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 И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 PerkinElmer Life And Analytical Sciences, Inc, USA.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип – радиометры альфа-бета-излучения спектрометрические Tri-Carb 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 And Analytical Sciences, Inc., USA
45 William Street
Wellesley, MA 02481-4078, USA
Telephone 781-237-5100

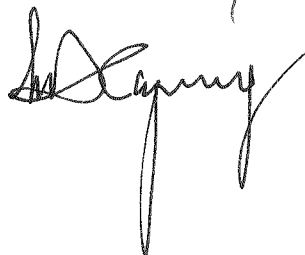
Заявитель: фирма "Pribori Oy"
115035, Москва
Климентовский пер., д.12, стр.1
Тел. (495) 937-45-94
Факс (495) 937-45-92

Представитель фирмы-заявителя



В.В.Плешков

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



И.А. Харитонов