



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГПСИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

«18» сентября 2006 г.

Радиометры – спектрометры альфа – излучения Alpha Analyst	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 20049-00 Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы Canberra Industries, Inc., USA.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиометры – спектрометры альфа – излучения Alpha Analyst предназначены для идентификации альфа-излучающих радионуклидов и определения их активности в счетных образцах, изготовленных радиохимическими методами из проб любого происхождения и нанесенных на подложку. Радиометры предназначены для применения в любых областях радиационного контроля.

ОПИСАНИЕ

Радиометр – спектрометр альфа – излучения Alpha Analyst (далее – радиометр) представляет собой стационарный высокочувствительный низкофоновый прибор для измерения энергетического распределения альфа-частиц, взаимодействующих с материалом полупроводникового детектора. На основе проведенных измерений выполняется идентификация и расчет активности альфа-излучающих радионуклидов в счетных образцах.

Радиометр состоит из основного блока с системой измерительных камер, расходных материалов и ПЭВМ. Основной блок соединяется с ПЭВМ через стандартный интерфейс Ethernet с интеграцией в локальную сеть или через последовательный порт RS232. Отличия в модификациях прибора сводятся к числу единичных измерительных камер.

Основной блок состоит из:

- системы измерительных камер и амплитудно-цифрового преобразователя с входным мультиплексором (на число входов по числу единичных камер) и устройства связи с ПЭВМ;

- системы поддержания вакуума, состоящей из форвакуумного насоса, измерителя давления в камере и управляемых клапанов, система интегрируется в общее управление через блок связи.

Система измерительных камер базируется на основе двух вариантов модулей камер:

- единичной камеры типа 7401, также имеющей счетверенный вариант типа 7404;
- сдвоенной камеры типа 7200, имеющей варианты с 2, 4, 6, 8, 10 и 12 единичными камерами;

В каждой из единичных камер установлен кремниевый полупроводниковый детектор (PIPS детектор типа А) одного из пяти типоразмеров по площади чувствительной зоны (300, 450, 600, 900 или 1200 мм²). Допустимо применение детекторов типа PIPS других модификаций, включенных в штатном режиме альфа – детектора. Счетные образцы закрепляются на держателях, помещаемых в прорези линеек – дистансеров.

Расходные материалы поставляются по дополнительному согласованию и в состав основной поставки не входят. Тип ПЭВМ и состав модулей связи согласуются дополнительно в соответствии с требованиями к конкретной системе.

Принцип действия радиометра основан на полном поглощении энергии альфа – частицы в полупроводниковом детекторе и преобразовании поглощенной энергии в электрический импульс с пропорциональной амплитудой. Обработка импульса выполняется последующими регистрирующими и анализирующими устройствами с представлением результата в виде зависимости числа зарегистрированных импульсов от энергии вызвавшей их частицы. Расчет активности измеряемого счетного образца выполняется обработкой полученного спектра с помощью программного обеспечения. Все режимы работы радиометра управляются и поддерживаются посредством ПЭВМ, на самом радиометре нет необходимости оперировать какими-либо органами управления кроме сетевых выключателей.

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает автоматическое управление радиометром, позволяющее осуществлять установку источников, отслеживать режимы давления в камерах, электрические режимы детекторов, одновременно измерять спектры от всех детекторов (с заданными временами измерения).

ПО также обеспечивает связь с ПЭВМ, сохранение данных и результатов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики радиометров, приведены в таблицах 1.1 и 1.2

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого излучения, МэВ	3-9
Разрешение по линии 5.155 МэВ радионуклида ²³⁹ Pu в штатной геометрии*, кэВ	не более 60
Эффективность регистрации альфа-излучения радионуклида ²³⁹ Pu в штатной геометрии*, %	не менее 15
Фон, имп./с	не более 0.001
Максимальная загрузка, имп./с	не менее 40 000
Максимальная нестабильность за 24 часа работы, %	0.01

Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение
Относительная погрешность определения активности, %	не более ± 10
Относительная погрешность характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более ± 0.4
Давление в камере, кПа (мм рт.ст.)	0.013 – 10 (0.1 - 75)
Питание прибора от сети переменного тока: Напряжением, В Частотой переменного напряжения, Гц Потребляемая мощность, ВА	220 $_{-15\%}^{+10\%}$ 50 ± 1 Не более 121
Рабочий диапазон температуры воздуха, °C	0 – 50
Атмосферное давление, кПа	101.3 ± 4
Относительная влажность воздуха при 30 °C, %	До 95

* – Значения разрешения и эффективности в штатной геометрии приведены для камеры с детектором типа PIPS при измерениях ^{239}Pu в источнике типа ОСАИ на расстоянии 9 мм от поверхности детектора. Диапазон измеряемых активностей определяется значениями фона и максимальной загрузки для конкретной модификации радиометра.

В таблице 1.2 приведены размеры и вес минимальной и максимальной конфигураций измерительных камер.

Таблица 1.2 Технические характеристики измерительных камер.

Характеристика	Значение
Для одиночной камеры типа 7401	
Максимальная масса измерительной камеры, кг	2.5
Габаритные размеры (длина – ширина – высота), мм	300x70x225
Диаметр счетного образца, мм	Не более 51 мм, определяется типом сменных держателей счётных образцов, поставка которых производится по согласованию с заказчиком.
Расстояние образец – детектор, мм, (шаг 4 мм)	1 – 49
Для измерительного блока типа 7200-12 с двенадцатью камерами	
Максимальная масса измерительного блока, кг	64
Габаритные размеры (длина – ширина – высота), мм	521x438x654
Диаметр счетного образца, мм	Не более 51 мм, определяется типом сменных держателей счётных образцов, поставка которых производится по согласованию с заказчиком.
Расстояние образец – детектор, мм, (шаг 4 мм)	1 – 45

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-спектрометра альфа-излучения Alpha Analyst.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки радиометров входят составные части и элементы, приведенные в таблице 2. Различные конфигурации основного блока отличаются по числу интегрированных в него единичных измерительных камер и отличаются только весом и габаритными размерами.

Таблица 2 Комплектность радиометра

Наименование изделия	Количество, шт.
Основной блок (7401 или 7404 или 7200-2, 4, 6, 8, 10, 12)	1
Расходные материалы для приготовления счетных образцов, сменные держатели счетных образцов (7401SH-3, 7401SH-4, 7401SH-8, 7401SH-M) и т. д.	*
ПЭВМ, блоки связи, принтер и т. д.	*
Программное обеспечение Genie с руководством оператора (дискеты, CD)	*
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

* – поставка (или ее количество) производится по согласованию с заказчиком.

ПОВЕРКА

Поверка радиометров-спектрометров альфа-излучения Alpha Analyst в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с документом "Радиометр-спектрометр альфа-излучения Alpha Analyst. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре 2005г. Основными средствами поверки являются эталонные (образцовые) не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 спектрометрические источники типа ОСАИ из радионуклидов ^{233}U , ^{238}Pu , ^{239}Pu активностью от $1 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^4$ Бк. 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 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений.

Методы измерения основных параметров»

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 Canberra Industries, Inc., USA.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип – Радиометры-спектрометры альфа-излучения Alpha Analyst 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:

Canberra Industries Inc.,
800 Research Parkway, Meriden, CT 06450 U.S.A.

Tel.: 203-238-2351

Fax: 203-235-13478

Заявитель:

ЗАО «Канберра – Паккард Трейдинг Корпорейшн»

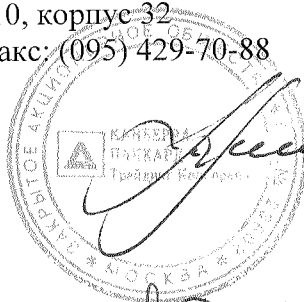
117997, г Москва, ул. Миклухо-Маклая,
д.16/10, корпус 32

тел/факс: (095) 429-70-88

Директор ЗАО

«Канберра – Паккард

Трейдинг Корпорейшн»



О.С. Торицын

Руководитель лаборатории

ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.А. Харитонов