

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГИИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Спектрометры гамма-излучения портативные со встроенным ОЧГ детектором Trans-SPEC и Micro-Trans-SPEC	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43839-10</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «АМЕТЕК», торговая марка «ORTEC», США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры гамма-излучения портативные со встроенным ОЧГ детектором Trans-SPEC и Micro-Trans-SPEC (далее – спектрометры Trans-SPEC) предназначены для измерения энергетических спектров гамма-излучающих радионуклидов и рентгеновских излучателей и для измерения активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов (при наличии соответствующих калибровок и методик выполнения измерений), а также (спектрометр Micro-Trans-SPEC) для индикации мощности дозы гамма-излучения.

Спектрометры Trans-SPEC предназначены для эксплуатации, как в полевых условиях, так и в стационарных радиометрических лабораториях. Спектрометры могут работать как в автономном режиме с предустановленным программным обеспечением Trans-SPEC, так и под управлением внешнего компьютера со спектрометрическим программным обеспечением более высокого уровня.

Спектрометры Trans-SPEC применяются на предприятиях атомной промышленности, атомных станциях, при экспрессном контроле окружающей среды и ядерной безопасности, в физических исследованиях, а также могут использоваться таможенными, пограничными и другими службами для предотвращения несанкционированного перемещения радиоактивных источников и ядерных материалов.

ОПИСАНИЕ

Спектрометры Trans-SPEC представляют собой моноблок, содержащий:

- полупроводниковый детектор на основе сверхчистого германия р-типа;
- электромеханический охладитель;
- счетчик Гейгера-Мюллера;
- цифровой многоканальный (МКА) анализатор;
- встроенный микрокомпьютер с установленным программным обеспечением Trans-SPEC;
- аккумулятор.

Для запуска, охлаждения и работы спектрометра от сети 220 В, а также для зарядки аккумулятора служит адаптер/зарядное устройство переменного тока.

Спектрометры Micro Trans-SPEC отличаются меньшими габаритами корпуса и размерами детектора.

Спектрометры Trans-SPEC оснащены встроенным ОЧГ детектором высокого разрешения. ОЧГ детектор имеет кристалл Р-типа («ORTEC GEM»). Охлаждается небольшим, надежным электроохладителем Стирлинга.

Принцип действия спектрометра Trans-SPEC основан на преобразовании энергии гамма-квантов, зарегистрированных блоком детектирования, в цифровой код и накопление его в виде спектра, представляющего собой распределение числа гамма-квантов по их энергии. Спектрометр обеспечивает цифровую технологию обработки сигнала и, как следствие, высокую стабильность формы и положения пика при изменении температуры и скорости счета. Полученный спектр накапливается в памяти анализатора и может обрабатываться в режиме реального времени с помощью встроенного программного обеспечения спектрометра. Полученные результаты выводятся на дисплей.

Спектрометры Trans-SPEC рассчитаны на работу в автономном режиме без внешнего управляющего компьютера или под управлением внешнего компьютера с программным обеспечением (ПО) любого необходимого уровня.

В автономном режиме управление спектрометром, обработка спектра и выдача результата измерения осуществляется встроенным микрокомпьютером, с использованием установленного на нем программного обеспечения Trans-SPEC.

Для обеспечения управления работой и обеспечения настройки спектрометров Trans-SPEC с внешнего компьютера в пакет поставки включено программное обеспечение MAESTRO-32 (также может быть включено ПО более высокого уровня, например, GammaVision-32, ISOPLUS-B32, PC/FRAM, ANGLE, MGA, SPECTRALINE) для Windows, позволяющее оператору управлять работой спектрометра с использованием персонального компьютера IBM PC. С соответствующим программным обеспечением спектрометры Trans-SPEC могут использоваться для паспортизации РВ и РАО, определения обогащения урана в образцах, контейнерах и упаковках, в том числе в виде гексафторида урана, и для решения других задач обращения с РВ и РАО.

В спектрометрах Micro-Trans-SPEC предусмотрена визуальная индикация выхода за пределы диапазона и непрерывная звуковая сигнализация при мощности дозы более 10000 мкЗв/ч. Используются два детектора для определения мощности дозы гамма-излучения в широком диапазоне от 0,05 мкЗв/ч до 10000 мкЗв/ч. Для низких уровней мощностей доз (ниже ~20 мкЗв/ч) мощность дозы определяется из спектра германиевого детектора. Для уровней мощностей доз выше этого значения, используется внутренний энергокомпенсированный счетчик Гейгера-Мюллера. Прибор переключается между этими режимами автоматически.

Спектрометры Trans-SPEC могут быть снабжены встроенным аппаратным обеспечением для глобального позиционирования (GPS). Координаты GPS фиксируются в конце каждого сбора данных и сохраняются в файле спектра.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Диапазон регистрируемых энергий фотонов, кэВ	от 40 до 3000
Предел относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	не более 0,025
Энергетическое разрешение, кэВ – спектрометры Trans-SPEC – спектрометры Micro-Trans-SPEC	не более 1,60 (на линии 122 кэВ) не более 2,3 (на линии 1332 кэВ) не более 1,45 (на линии 122 кэВ) не более 2,15 (на линии 1332 кэВ)
Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Co-60) в пике полного поглощения, % – спектрометры Trans-SPEC – спектрометры Micro-Trans-SPEC	стандартное значение 45 минимальное значение 40 стандартное значение 15 минимальное значение 8,5
Максимальная входная статистическая нагрузка, с ⁻¹	не менее 1,0·10 ⁵
Нестабильность энергетической характеристики за 8 часов непрерывной работы, %	не более 0,05
Температурная нестабильность, %/°С	не более 0,0035 (при изменении температуры от минус 10 до +40 °С)
Время работы от встроенных аккумуляторов, ч	не менее 3
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха %	от минус 10 до +40 от 84 до 106,7 до 90 при 35 °С
Время установления рабочего режима, мин	не более 5 (без учета времени охлаждения детектора)
Время охлаждения детектора, ч	не более 12 (при 25 °С)
Время заряда аккумулятора, ч	не более 4
Питание прибора от встроенной батареи напряжением, В от внешнего источника напряжением, В потребляемая мощность, ВА – при охлаждении детектора – при заряде аккумулятора – при работе (детектор в охлажденном состоянии)	14,4 12-17 не более 100 не более 60 не более 25

Наименование характеристики	Значения
Габаритные размеры спектрометров, мм	
– спектрометры Trans-SPEC	
длина	394
ширина	163
высота	349
– спектрометры Micro-Trans-SPEC	
длина	374
ширина	166
высота	279
Масса спектрометров, кг	
– спектрометры Trans-SPEC	11,1
– спектрометры Micro-Trans-SPEC	6,9

Примечание. Радиационные характеристики прибора приведены для измерения точечного источника в штатной геометрии (на оси симметрии детектора, на расстоянии 250 мм от торцевой поверхности криостата).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа методом компьютерной графики наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрометра входят изделия и документация, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Спектрометр	Модель: – TransSpec – MicroTransSpec (с индексами DX, 100, GP, EX, HX, PKG, UF 6, отражающими эффективность детектора, тип дисплея, наличие GPS, нейтронного счетчика, дополнительного управления кнопками на ручке, коллиматора и программного обеспечения, расширенную комплектацию, примеры - TRANS-SPEC-DX-100, TSP-DX-100-PKG-1, TSP-DX-100-PAC, TSP-DX-100-PAC-PKG-1, MICRO-TRANS-SPEC, MICRO-TSP-PKG-1, MICRO-TSP-UF6)	1	1
Адаптер/зарядное устройство переменного тока	TSP-OPT-4	1	
Пояс с аккумуляторами			
На 12 Ач	TSP-OPT-1-EU	1	2
На 18Ач	TSP-OPT-2-EU	1	
Зарядный блок для Trans-SPEC	TSP-OPT-16	1	2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Тележка для использования в качестве паспортизатора контейнеров и упаковок с РВ и РАО	– Тележка ISO-CART в комплекте с креплением ISO-ADAPT-100 для TransSPEC или с креплением ISO-ADAPT-MICRO для MicroTransSpec – MICRO -DET-OPT-17 Тележка TechniCART для Micro-trans-SPEC – DET-100-OPT-17 Тележка TechniCART для Trans-SPEC-DX-100	1	2
Сменные коллиматоры для trans-SPEC-DX-100: -4 мм толщиной стальной -4 мм толщиной вольфрамовый Для Micro-Trans-Spec, -4 мм толщиной вольфрамовый	-TSP-100-COL-ST -TSP-100-COL-W -MICRO-TSP-UF6	1 1 1	2
Свинцовая защита для использования trans-SPEC-DX-100 в составе ISO-CART	TSP-ISO-SHLD-3 (3"x2") TSP-ISO-SHLD-2 (2"x2") TSP-ISO-SHLD-1 (1"x 2")	1 1 1	2
Лазерный дальномер	ISO-LASERMETER	1	2
Тренога для стационарного использования и измерения почв	TSP-OPT-13	1	2
Адаптер для питания и охлаждения спектрометра от бортовой сети автомобиля напряжением 12 В	TSP-OPT-6	1	2
Сменный аккумулятор	TSP-OPT-7	1	2
Базовое программное обеспечение	MAESTRO-32	1	
Программа количественного анализа гамма-спектров	GammaVision-32 ISOPLUS-B32 PC/FRAM ANGLE MGA SPECTRALINE	1	2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Руководство по эксплуатации	Trans-SPEC® Портативный гамма-спектрометр со встроенным ОЧГ детектором. Руководство по эксплуатации Micro-Trans-SPEC® Портативный гамма-спектрометр со встроенным ОЧГ детектором. Руководство по эксплуатации.	1	3
Методика поверки МП 2104-006-2009	Спектрометры гамма-излучения Trans-SPEC. Методика поверки	1	
Руководство пользователя программного обеспечения:			4
Компьютер		1	2, 5
Принтер		1	2, 5

Примечания:

- 1) – конкретная модель согласуется с заказчиком при заказе спектрометра;
- 2) – дополнительная поставка по желанию заказчика;
- 3) – руководство по эксплуатации в соответствии с поставляемой модификацией;
- 4) – руководства пользователя на каждый поставляемый программный продукт;
- 5) – конкретная модель компьютера и принтера согласуется с заказчиком при заказе.

ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверки спектрометров Trans-SPEC при ввозе по импорту, после ремонта и в условиях эксплуатации проводятся в соответствии с документом "Спектрометры гамма-излучения Trans-SPEC. Методика поверки. МП 2104-006-2009", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в декабре 2009 г.

Основными средствами поверки являются источники фотонного излучения радионуклидные спектрометрические закрытые эталонные ОСГИ-3 ТУ 7018-001-138050760-04 активностью от 10^4 до 10^5 Бк с погрешностью не более 4%.

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 «Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров»;

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

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров гамма-излучения портативных со встроенным ОЧИ детектором Trans-SPEC и Micro-Trans-SPEC утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту, после ремонта и в процессе эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель:
Фирма «АМТЕК», торговая марка «ORTEC»,
100 Midland Road,
Oak Ridge,
TN 37831-0895,
США

Заявитель – фирма
ЗАО «Приборы»,
115035, Москва,
Климентовский пер., 12, стр. 1
Тел. (495) 937-45-94
Факс (495) 937-45-92

Менеджер фирмы ЗАО «Приборы»



А.В. Пономаренко

Руководитель отдела государственных эталонов
в области измерения ионизирующих излучений
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.Н. Моисеев