

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В.С.Александров

2008 г.

Спектрометры – радиометры цифровые портативные многоканальные гамма-и рентге- новского излучения digiDART	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23179-08</u> Взамен № 23179-02
--	---

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

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART (далее – спектрометры digiDART) предназначены для измерения энергетических спектров гамма-излучающих радионуклидов и рентгеновских излучателей, а также активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов (при наличии соответствующих калибровок и методик выполнения измерений).

Спектрометры digiDART предназначены для эксплуатации, как в полевых условиях, так и в стационарных радиометрических лабораториях. Спектрометры digiDART применяются на предприятиях атомной промышленности, атомных станциях, при экспрессном контроле окружающей среды и ядерной безопасности, в физических исследованиях.

ОПИСАНИЕ

Спектрометр digiDART состоит из:

- детектирующей системы, включающей в себя:
 - полупроводниковый детектор на основе сверхчистого германия (серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD) или кремния (SLP) или сцинтилляционный детектор на основе NaI(Tl) или CsI(Tl) (серий 905-1, 905-3, 905-4, 2BY2 и серии Scionix);
 - криостат и сосуд Дьюара или электроохладитель ELECTRICOOOL, X-cooler II (только для полупроводникового детектора),
- цифрового многоканального (МКА) портативного анализатора digiDART;
- детекторного интерфейсного модуля (DIM), обеспечивающего высокое напряжение для питания детектора и следящего за параметрами работы детектора или системы SMART-1 для полупроводниковых детекторов, обеспечивающей контроль параметров детектора и высоковольтное питание;
- преобразователя сетевого напряжения;

- программного обеспечения MAESTRO-32 (GammaVision-32, ScintiVision-32, ISOPLUS-B32) для Windows, позволяющего оператору управлять работой спектрометра с использованием персонального компьютера IBM PC.

Цифровой многоканальный (16384 каналов, модификация digiDART-32 – 32000 каналов) портативный анализатор digiDART в полевом режиме может без компьютера накапливать спектры, сохранять их во внутренней памяти (от 23 до 614 спектров в зависимости от их размеров), осуществлять передачу через порт USB в компьютер для дальнейшего анализа. Снимаемый и сохраненный спектры сохраняются при отключении питания или замене батареи.

По мере измерения спектров спектрометр digiDART проводит автоматически идентификацию радионуклидов и позволяет рассчитать их активность (для расчета активности требуется предварительная калибровка спектрометра по эффективности регистрации гамма-квантов в рабочей геометрии измерения).

Наличие встроенного жидкокристаллического дисплея и клавиатуры обеспечивает возможность проведения настройки параметров детектора и управления процессом измерения в полевых условиях.

Анализатор digiDART позволяет выставить с клавиатуры и программно с персонального компьютера: реальное время, живое время, набор импульсов в выбранных окнах, в пике полного поглощения, требуемую статистическую точность в пике, минимально детектируемую активность (МДА) для выбранных радионуклидов с окончанием измерений по набору заданного параметра.

DigiDART обеспечивает цифровую технологию обработки сигнала и, как следствие, высокую стабильность формы и положения пика при изменении температуры и скорости счета.

Принцип действия спектрометра-радиометра digiDART основан на измерении токового импульса, возникающего при поглощении рентгеновского и гамма-излучения в чувствительном объеме детектора, с амплитудой, пропорциональной энергии поглощенного кванта.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Диапазон регистрируемых энергий фотонов, кэВ	
– при использовании полупроводникового детектора серий	
GEM	от 40 до 3000
GMX	от 3 до 3000
GLP	от 3 до 300
SGD-GEM	от 40 до 3000
SGD	от 3 до 300
SLP	от 3 до 30
– при использовании сцинтилляционного детектора серий	
2BY2, 905, Scionix	от 40 до 3000

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма - и рентгеновского излучения digiDART
Описание типа

Наименование характеристики	Значения
Предел относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), % – для варианта системы с полупроводниковым детектором – для варианта системы со сцинтилляционным детектором	не более 0.025 не более 0.5
Энергетическое разрешение, кэВ – при использовании полупроводникового детектора, кэВ, не более GEM GMX GLP SGD-GEM SGD SLP – при использовании сцинтилляционного детектора, %, не более 2BY2, 905, Scionix	от 0.85 до 1.5 (на линии 122 кэВ) от 1.75 до 2.4 (на линии 1332 кэВ) от 0.665 до 1.3 (на линии 5.9 кэВ) от 1.8 до 2.65 (на линии 1332 кэВ) от 0.165 до 0.385 (на линии 5.9 кэВ) от 0.480 до 0.595 (на линии 122 кэВ) от 0.625 до 0.950 (на линии 122 кэВ) от 1.70 до 2.20 (на линии 1332 кэВ) от 0.510 до 0.650 (на линии 122 кэВ) от 0.160 до 0.250 (на линии 5.9 кэВ) от 5 до 12 (на линии 661.7 кэВ)
Относительная эффективность регистрации в пике полного поглощения на линии 1332 кэВ (Co-60), % – при использовании полупроводникового детектора серий GEM GMX GLP SGD-GEM SGD SLP – при использовании сцинтилляционного детектора серий 2BY2, 905, Scionix	от 10 до 150 от 10 до 100 не нормируется от 15 до 60 не нормируется не нормируется не нормируется
Максимальная входная статистическая нагрузка, с ⁻¹	не менее $1.0 \cdot 10^5$
Число каналов анализатора	16384 (32768 для digiDART-32)
Температурная нестабильность, %/°C – для варианта системы с полупроводниковым детектором – для варианта системы со сцинтилляционным детектором	не более 0.0035 (при изменении температуры от минус 10 до +60 °C) не более 0.1 (при изменении температуры от 0 до +60 °C)
Время работы от встроенных аккумуляторов, ч	не менее 9
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха %	от минус 10 до +60 от 84 до 106,7 от 30 до 80

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма - и рентгеновского излучения digiDART
 Описание типа

Наименование характеристики	Значения
Время установления рабочего режима	не более 30 минут (без учета времени охлаждения детектора)
Питание прибора от встроенной батареи типа SONY NP-F960 напряжением, В от внешнего источника напряжением, В максимально потребляемый ток, А потребляемая мощность, ВА	7.2 12 1.25 15
Габаритные размеры анализаторов digiDART: длина, мм ширина, мм высота, мм масса (с батареей), г интерфейсного модуля DIM: длина, мм ширина, мм высота, мм масса, г	200 100 75 860 120 82 33 240

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа методом компьютерной графики наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации и на лицевой панели корпуса спектрометра digiDART.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Многоканальный анализатор импульсов	digiDART	1	1
Детектор полупроводниковый в криостате в комплекте с предусилителем соответствующего типа	Детектор серии: – GEM; – GMX; – GLP; – SGD-GEM; – SGD; – SLP	1	1
или детектор сцинтилляционный в комплекте с предусилителем соответствующего типа	Детектор серии: – 2BY2-DD, 905, Scionix		

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Детекторный интерфейс	DIM-POSGE, DIM-NEGGE, DIM-POSNAI, model № 1512	1	1
Электроохладитель	ELECTRICOOL, X-cooler II	1	2, 3
Сосуд Дьюара	Портативные и стационарные криостаты и сосуды Дьюара	1	1, 2, 4
Устройство для заливки жидкого азота		1	2, 4, 8
Устройство для перекачки жидкого азота		1	2, 4, 8
Защита детектора		1	1, 8
Руководство по эксплуатации		1	5
Методика поверки МП 2104-0002-2008	Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART. Методика поверки	1	
Руководство пользователя программного обеспечения:			6
Базовое программное обеспечение	MAESTRO-32	1	
Программа количественного анализа гамма-спектров	GammaVision-32, ScintiVision-32, ISOPLUS-B32	1	8
Компьютер		1	7, 8
Принтер		1	7, 8

Примечания:

- 1) – конкретная модель согласуется с заказчиком при заказе спектрометра;
- 2) – в случае поставки системы со сцинтилляционным детектором не поставляется;
- 3) – для варианта полупроводникового детектора с электромеханическим охлаждением;
- 4) – для варианта полупроводникового детектора с азотным охлаждением;
- 5) – технические описания на каждый аппаратный компонент системы;
- 6) – руководства пользователя на каждый поставляемый программный продукт;
- 7) – конкретная модель компьютера и принтера согласуется с заказчиком при заказе системы;
- 8) – дополнительная поставка по желанию заказчика.

ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверки спектрометра digiDART при ввозе по импорту, после ремонта и в условиях эксплуатации проводятся в соответствии с документом "Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART. Методика поверки. МП 2104-0002-2008", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в марте 2008 г.

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма - и рентгеновского излучения digiDART
Описание типа

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

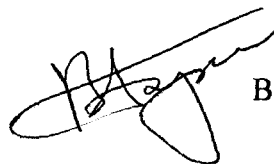
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту и в процессе эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель:
Фирма «АМЕТЕК», 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»



В.И.Бутурлин

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



И.А.Харитонов

*Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма - и
рентгеновского излучения digiDART
Описание типа*