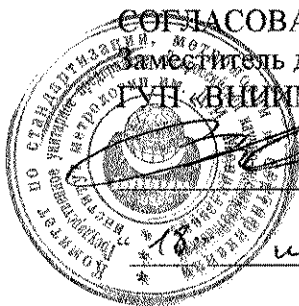


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ГЦИ СИ
ГЦН «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В.С.Александров

18 июля 2001 г.



Спектрометры портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения DART	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21552-01</u> Взамен № _____
--	---

Выпускается по технической документации фирмы PerkinElmer Instruments (торговая марка ORTEC), США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры портативные многоканальные DART (далее – спектрометры DART) предназначены для измерения спектров гамма-излучающих радионуклидов и рентгеновских излучателей.

DART- это интегральная спектроскопическая система, выполненная в виде полнофункционального портативного многоканального анализатора, разработанного для высококачественного сбора данных в ядерной спектрометрии. DART может использоваться со всеми типами полупроводниковых германиевых коаксиальных и планарных детекторов любых размеров: от малых до сверхбольших, серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD в полевых и лабораторных условиях.

Также DART может работать в режиме многоканального счетчика, что позволяет использовать его для мониторинга активности, например, для определения активной длины топливных элементов и обогащения таблеток при производстве топлива.

Спектрометры DART применяются на предприятиях атомной промышленности, атомных станциях, при контроле окружающей среды и ядерной безопасности, в физических исследованиях.

ОПИСАНИЕ

Спектрометр DART состоит из детектирующей системы, включающей детектор серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD, многоканального анализатора DART и персонального компьютера IBM PC.

Все детекторы ORTEC работают при температуре жидкого азота с целью понижения тока утечки и тем самым шума системы. В состав детектирующей системы входят: полупроводниковый детектор, криостат, содержащий детектор в вакууме при низкой температуре, сосуд Дьюара для жидкого азота, электронная система, состоящая из малошумящего зарядочувствительного предусилителя и высоковольтного фильтра. Полупроводниковый детектор представляет собой одиночный кристалл германия, который работает в качестве диода при подаче высокого обратного напряжения при низких температурах. При поглощении рентгеновского и гамма-излучения возникает токовый импульс, интегрируемый зарядочувствительным предусилителем, который создает выходной импульс напряжения с амплитудой, пропорциональной энергии поглощенного кванта.

В состав многоканального анализатора DART входят:

- усилитель с управляемыми от компьютера коэффициентом усиления, временем формирования и схемой автоматического регулирования полюса нуля;
- источник напряжения смещения с управляемым от компьютера разрешением/запрещением подачи высокого напряжения;
- цифровой стабилизатор спектров, обеспечивающий стабильность спектра при длительном периоде накопления и в широких диапазонах скоростей счета и температуры;
- высокоскоростной АЦП;
- аккумуляторы;
- встроенный измеритель скорости счета со светодиодным индикатором на передней панели.

В полевом режиме DART может без компьютера накапливать спектры и сохранять их во внутренней памяти для дальнейшей обработки. DART сохраняет от 10 до 160 спектров в зависимости от их размеров.

При работе с детектором из особо чистого германия DART автономно работает от аккумуляторов в течение 7 часов. Реализованный в DART специальный режим ожидания сохраняет заряд аккумуляторов с одновременной поддержкой готовности «мгновенного» включения— без прогрева или стабилизационного периода между периодом ожидания и накоплением данных. DART может использоваться также в стационарных условиях с питанием от сети, в этом случае его аккумуляторы работают как источник бесперебойного питания.

Передача данных осуществляется через высокоскоростной принтерный порт. Скорость передачи данных составляет около 600 килобит в секунду и выше, в зависимости от возможностей компьютера.

Для различных измерительных задач в области Safeguards, исследования отходов и полевой гамма-спектрометрии ORTEC предлагает специальное программное обеспечение.

Управление спектрометром DART осуществляется через компьютер с помощью программы многоканального анализа MAESTRO-32 для системы WINDOWS или через высококачественную программу количественного анализа гамма-спектров GammaVision-32 для WINDOWS.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик	Значения
Диапазон энергий для детекторов серий: GEM (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия р-типа) GMX (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия п-типа) SGD-GEM (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия р-типа) GLP (планарные детекторы на основе сверхчистого германия р-типа) SGD (планарные детекторы на основе сверхчистого германия п-типа)	40кэВ-10МэВ 3кэВ-10МэВ 40кэВ-10МэВ 3кэВ-300кэВ 40кэВ-300кэВ
Энергетическое разрешение, кэВ GEM GMX SGD-GEM GLP SGD	1.75-2.40 (на линии 1.33 МэВ), 0.825-1.5 (на линии 122 кэВ) 1.80-2.65 (на линии 1.33 МэВ), 0.665-1.3 (на линии 5.9 кэВ) 1.75-2.40 (на линии 1.33 МэВ), 0.625-0.950 (на линии 122 кэВ) 0.480-0.595 (на линии 122 кэВ), 0.165-0.385 (на линии 5.9 кэВ) 0.510-0.550 (на линии 122 кэВ)
Относительная эффективность регистрации в пике полного поглощения на линии 1332 кэВ (Co-60) при заданной геометрии, % GEM GMX SGD-GEM	10-150 10-100 15-60
Максимальная входная статистическая нагрузка, с⁻¹	не менее $1.0 \cdot 10^5$

Наименование характеристик	Значения
Число каналов анализатора	8192
Емкость канала	$2 \cdot 10^9$
Предел основной относительной погрешности измерения энергии в диапазоне регистрируемого излучения (интегральная нелинейность), %	не более $\pm 0,06$
Нестабильность разрешения в зависимости от загрузки, %	не более 8 (при загрузке от 0 до $5 \cdot 10^4$ отсч/с на линии 1332-keV ^{60}Co (время формирования 6 мкс, коаксиальный детектор 10% эффективности); не более 2 (при загрузке от 0 до $5 \cdot 10^4$ отсч/с на линии 122-keV ^{57}Co (время формирования 1 мкс, планарный детектор диаметром 36-мм).
Температурная нестабильность, %/°C	не более 0,0075 (при изменении температуры от -10 до +50 °C)
Время работы от аккумуляторов, ч	до 7
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха %	от -10 до +50 86-106.7 30-80
Время установления рабочего режима	30 минут
Нестабильность (центроид пика, разрешение) за время непрерывной работы, %	не более 0,0075
Питание прибора от аккумуляторов напряжением, В	6
Максимально потребляемый ток, А	2
Питание прибора от сети переменного тока: напряжением, В частотой, Гц	от 187 до 242 50 ± 1
Габаритные размеры анализаторов DART, мм: длина ширина высота Масса, кг	298 140 92 2.5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение	Количество	Примечание
Портативный многоканальный анализатор DART	DART	1	
Детектирующая система в составе: детектора (из серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD); зарядочувствительного предусилителя; высоковольтного фильтра; сосуда Дьюара; криостата	Детекторы: GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD Криостаты: CFG разных типов Сосуды Дьюара: DWR разных типов	1*	
NiCd- аккумуляторы — SONY NP-98, Duracell DR11, или эквивалентные		2*	
Набор соединительных кабелей, сетевой адаптер		1*	
Приспособление для переливки жидкого азота		1*	
Компьютер IBM PC		1*	
Программное обеспечение MAESTRO-32 или GammaVision-32 для WINDOWS (на CD-диске или дискетах)	MAESTRO-32 GammaVision-32	1*	

Наименование изделия	Обозначение	Количество	Примечание
Руководство по эксплуатации		1	

*¹) - поставка, ее количество и тип производится по согласованию с заказчиком

ПОВЕРКА

Поверка спектрометра DART в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с документом МИ1916-88 "ГСИ. Гамма-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки".

Основными средствами поверки являются рабочие эталонные 1-го разряда спектрометрические гамма-источники из радионуклидов ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{139}Ce , ^{137}Cs , ^{22}Na , ^{88}Y , ^{152}Eu , ^{241}Am типа ОСГИ, активностью от 10^4 до 10^5 Бк

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»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрометры портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения DART с детекторами рентгеновского и гамма-излучения соответствуют требованиям нормативно-технических документов.

Изготовитель:
Фирма PerkinElmer Instruments, торговая марка ORTEC,
100 Midland Road,
Oak Ridge,
TN 37831-0895,
США

Заявитель – фирма PRIBORI OY
Петровский пер., 5, строение 1,
103031 Москва, Россия

Представитель фирмы-заявителя

А.А. Федотов

Руководитель лаборатории государственных эталонов в области ионизирующих излучений ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

И.А. Харитонов

Спектрометры портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения DART

Описание типа