

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора ГЦИ СИ  
ФНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Б.С.Александров

06 2002 г.

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

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

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART (далее – спектрометры - радиометры digiDART) предназначены для измерения спектров гамма-излучающих радионуклидов и рентгеновских излучателей с расчетом активности в полевых условиях. Спектрометры - радиометры digiDART могут использоваться со всеми типами полупроводниковых германиевых коаксиальных и планарных детекторов различной конфигурации (серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD) фирмы ORTEC.

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

### ОПИСАНИЕ

Спектрометр - радиометр digiDART состоит из:

- детектирующей системы, включающей в себя полупроводниковый детектор серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD; криостат, содержащий детектор в вакууме при низкой температуре; зарядочувствительный предусилитель; сосуд Дьюара для жидкого азота;
- цифрового многоканального (МКА) портативного анализатора digiDART;
- детекторного интерфейсного модуля (DIM), обеспечивающего высокое напряжение для питания детектора и следящего за параметрами работы детектора;
- преобразователя сетевого напряжения;
- программного обеспечения MAESTRO-32 (GammaVision-32) для Windows, позволяющего оператору управлять работой спектрометра с использованием персонального компьютера IBM PC.

Детекторы фирмы PerkinElmer Instruments, торговая марка ORTEC, США, серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD в составе спектрометров DART включены в Госреестр № 21553-01.

Цифровой многоканальный (16384 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 - радиометр digiDART проводит автоматически идентификацию радионуклидов и позволяет рассчитать их активность.

Наличие встроенного жидкокристаллического дисплея и клавиатуры обеспечивает возможность наблюдения оптимизации детектора и управления процессом 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 ключевом 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 относительно температуры и скорости счета.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование характеристик	Значения
Диапазон энергий для детекторов серий:	
<b>GEM</b> (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия p-типа)	40кэВ-10МэВ
<b>GMX</b> (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия n-типа)	3кэВ-10МэВ
<b>SGD-GEM</b> (коаксиальные детекторы на основе сверхчистого германия p-типа)	40кэВ-10МэВ
<b>GLP</b> (планарные детекторы на основе сверхчистого германия p-типа)	3кэВ-300кэВ
<b>SGD</b> (планарные детекторы на основе сверхчистого германия n-типа)	40кэВ-300кэВ

Наименование характеристик	Значения
<b>Энергетическое разрешение, кэВ</b> <b>GEM</b> <b>GMX</b> <b>SGD-GEM</b> <b>GLP</b> <b>SGD</b>	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)
<b>Относительная эффективность регистрации в пике полного поглощения на линии 1332 кэВ (Co-60), %</b> <b>GEM</b> <b>GMX</b> <b>SGD-GEM</b>	10-150 10-100 15-60
<b>Максимальная входная статистическая загрузка, с<sup>-1</sup></b>	не менее $1,0 \cdot 10^5$
<b>Число каналов анализатора</b>	16384
<b>Предел основной относительной погрешности измерения энергии в диапазоне регистрируемого излучения (интегральная нелинейность), %</b>	не более $\pm 0,025$
<b>Предел основной относительной погрешности определения активности, %</b>	$\pm 3$
<b>Минимальная детектируемая активность <sup>137</sup>Cs для времени измерения 1ч при фоне 0,20 мкЗв/ч., Бк</b>	3
<b>Температурная нестабильность, %/°C</b>	не более 0,0035 (при изменении температуры от -10 до +60 °C)
<b>Время работы от встроенных аккумуляторов, ч</b>	не менее 9
<b>Рабочие условия эксплуатации:</b> температура окружающего воздуха, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха %	от -10 до +60 86-106,7 30-80
<b>Время установления рабочего режима</b>	30 минут

Наименование характеристик	Значения
<b>Питание прибора</b> 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
<b>Габаритные размеры</b> 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

Радиационные характеристики прибора определены по источникам типа ОСГИ 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 - радиометра digiDART.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение	Количество	Примечание
Цифровой портативный многоканальный анализатор	digiDART	1	

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

*Описание типа*

Наименование изделия	Обозначение	Количество	Примечание
Детектирующая система в составе: детектора (из серий GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD); сосуда Дьюара; криостата	Детекторы фирмы ORTEC: GEM, GMX, GLP, SGD-GEM, SGD Сосуды Дьюара: DWR разных типов Криостаты: CFG разных типов	1*	Внесены в Госре- е-стр СИ РФ под № 21553-01 в со- ставе спектромет- ров DART
Детекторный ин- терфейсный модуль	DIM	1	
Набор соедини- тельных кабелей,		1	
Сетевой адаптер	Model № 1512	1	
Компьютер IBM PC		1*	
Программное обеспечение MAESTRO-32 или GammaVision-32 для WINDOWS (на CD-диске или дискетах)	MAESTRO-32 GammaVision-32	1*	
Руководство по <i>эксплуатации</i>		1	Методика поверки по МИ 1916-88

\*<sup>1</sup> - поставка, ее количество и тип производится по согласованию с заказчиком

### ПОВЕРКА

Поверка спектрометра-радиометра digiDART 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  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{88}\text{Y}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{241}\text{Am}$  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 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-радиометры цифровые портативные многоканальные гамма- и рентгеновского излучения digiDART 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

тел. (095) 937-45-94

факс (095) 937-45-92

Представитель фирмы-заявителя



А.А.Федотов

Руководитель лаборатории 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*