

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Генеральный директор
ОАО ФНТЦ «Инверсия»

Б.С.Пункевич

«05» 12 2009 г.

Спектрометр энергии рентгеновского излучения полупроводниковый носимый СЕР 3102 «ВИТИМ 21»	Внесен в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>43474-09</u>
---	---

Выпущены по техническим условиям УЛКА.415441.012 ТУ.
Заводские номера: 01, 02, 03.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометр энергии рентгеновского излучения полупроводниковый СЕР 3102 «ВИТИМ 21» (далее – спектрометры) предназначен для измерения параметров, регистрации, накопления, визуализации и обработки спектров рентгеновского излучения при контроле производства и аттестации радиоактивных источников и препаратов, при элементном анализе состава веществ рентгенофлуоресцентным методом, при исследованиях параметров спектров рентгеновского излучения в экспериментальной ядерной физике.

Спектрометр используется в лабораторных, общепромышленных и полевых условиях.

Основные потребители и области применения спектрометра:

- службы внешней дозиметрии, экологические службы различных министерств и ведомств, радиологические лаборатории Госсанэпиднадзора, ветеринарные и сельскохозяйственные службы – для контроля на местности или контроля отобранных образцов внешней среды на содержание радиоактивных и токсичных элементов;
- радиохимические лаборатории – для контроля технологических процессов на различных переделах производственного цикла и готовой продукции при производстве ядерного топлива; радиоактивных источников и препаратов;
- ядерно-физические центры – для проведения исследований спектров рентгеновского излучения в различных областях фундаментальной и прикладной физики;
- таможенные посты – для экспертной проверки легально перевозимых радиоактивных и делящихся веществ с известным изотопным составом и для контроля за несанкционированным перемещением ядерных и токсичных материалов, а также приборов и оборудования, содержащих ядерные и токсичные материалы;
- геологоразведочные и горнодобывающие предприятия – для поиска и определения запасов, добычи и переработки минерального сырья, содержащего естественные радионуклиды, и для определения наличия и количества нерадиоактивных элементов рентгенофлуоресцентным методом.

ОПИСАНИЕ

В основу работы спектрометра положен принцип преобразования энергии квантов рентгеновского излучения в чувствительном объеме полупроводникового детектора (ПД) в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором.

Спектрометр состоит из следующих устройств:

- носимая часть прибора;
- устройство подачи проб;
- блок интерфейса и коммутации ;
- блок питания сетевой ;
- персональный компьютер.

Носимая часть прибора (НЧП), включает в себя:

- Съёмный блок возбуждения (БВ), в котором может устанавливаться кольцевой радиоизотопный источник, предназначен для возбуждения характеристического излучения химических элементов (если спектрометр используется для элементного анализа рентгенофлуоресцентным методом).
- Блок детектирования (БД) с кремниевым р-і-п детектором и предусилителем, предназначен для преобразования энергии рентгеновских квантов в пропорциональные по амплитуде электрические сигналы для последующей их обработки.
- Блок напряжений комбинированный (БНК), предназначен для питания блока детектирования.
- Цифровое спектрометрическое устройство с вычислителем (ЦСУ), предназначено для преобразования электрических сигналов, пропорциональных энергии рентгеновских квантов, в цифровой код, формирования амплитудного спектра, вычисления массовой доли химических элементов.
- Блок управления и отображения информации (БУО), осуществляет обмен информацией с ПК, вырабатывает сигналы управления для ЦСУ и БНК на основе информации, поступающей от кнопок управления или ПК, выводит текущую информацию на встроенный дисплей, запоминает спектры в энергонезависимой памяти блока.
- Два идентичных блока зарядных устройств с аккумуляторами (БЗУА). Первый - для питания БНК, второй - для питания ЦСУ и БУО.

Блок интерфейса и коммутации (БИК) служит для подключения к НЧП сетевого блока питания и ПК.

Блок питания сетевой (БПС) служит для преобразования напряжения сети переменного тока 220 В в напряжения питания НЧП.

Персональный компьютер (ПК) предназначен для накопления, визуализации, обработки спектрометрической информации и ввода управляющей информации в НЧП.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Номинальное значение
1. Диапазон регистрируемых энергий рентгеновского излучения, кэВ	$3 \div 30$
2. Энергетическое разрешение спектрометра по линии рентгеновского излучения <i>MnKa</i> с энергией 5,9 кэВ не более, эВ: для детектора площадью 13 мм ² для детектора площадью 25 мм ²	220 250
3. Максимальная входная статистическая нагрузка, имп/сек	2×10^4
4. Время установления рабочего режима спектрометра, не более, мин	10
5. Время непрерывной работы спектрометра в автономном режиме, не менее, ч	8
6. Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность), %	$\pm 0,03$
7. Пределы допускаемой основной погрешности характеристики преобразования спектрометра (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, не более, %	0,05
8. Число каналов спектрометра	2048
9. Питание спектрометра осуществляется от двух аккумуляторных батарей, напряжением 4,3 В, ток 330 мА, или от сети переменного напряжения ($220^{+22} / -30$) В, частотой переменного тока (50 ± 1) Гц	
10. Потребляемая спектрометром мощность при номинальном напряжении питания (без учета мощности потребляемой компьютером), не более, ВА	4
11. Дополнительная нестабильность характеристики преобразования спектрометра при отклонении напряжения питания до верхнего и нижнего предельных значений (нестабильность по питанию), не более, %	0,05
12. Пределы дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в пределах от +10 до +35 °С, не более	0,5 от основной погрешности
13. Средний срок службы, не менее, лет	8
14. Габаритные размеры, не более, мм	240×240×100
15. Масса, не более, кг	2,0
16. Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при температуре 30 °С не более, %	от минус 30 до плюс 30 75 (без конденсации)
17. Условия транспортирования: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность при температуре 30°С не более, %	от минус 50 до плюс 50 98 (без конденсации)

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульном листе руководства по эксплуатации УЛКА. 415441.012 РЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

№	Обозначение	Наименование (тип)	Кол. шт.	Примечание
1.	УЛКА. 415441.012	Носимая часть прибора	1	
2.	УЛКА.301568.201	Рукоятка	1	
3.	УЛКА. 415441.101	Блок интерфейса и коммутации	1	
4.	УЛКА. 415441.102	Блок питания сетевой	1	
5. УЛКА.412914.201 Комплект принадлежностей:				
5.1	УЛКА.301553.201	Устройство подачи проб	1	Настольное устройство
5.2.	УЛКА.711171.003	Кювета	3	для проб
5.3.	УЛКА.723111.017	Трубка	1	для уплотнения проб
5.4.	УЛКА.301553.201	Штанга	1	
5.5.		Сумка	1	
5.6.		Чехол штанги	1	
5.6.		Кабель	1	для подключения внешнего питания 12 вольт, 1А, НЧП.
6. Комплект ЗИП				
6.1.	УЛКА.711111.201	Шайба	3	бериллиевое окно
6.2.	УЛКА.724522.201	Упор	3	
6.3.		Кнопка	3	
6.1.		Разъем	1	Запасной разъем на кабель подключения НЧП
7. Программное обеспечение:				
		Программа CDM 2.04.06.exe фирмы FTDI.	1	Программа установки драйвера виртуального COM порта
7.1.		Программа динамической библиотеки vitim_cntrl.dll	1	обмен данными с персональным компьютером
7.2.		Программа VITIM.exe	1	исследование спектров, подготовка исходных данных и количественный анализ
8. Документы:				
8.1.	УЛКА.415441.012 РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	
8.2.	rp_vitim_cntrl.rtf	Программа динамической библиотеки vitim_cntrl.dll. Руководство пользователя.	1	Поставляется на диске.
8.3.	ru_VITIM.doc	Программа VITIM.exe. Руководство пользователя.	1	Поставляется на диске.

ПОВЕРКА

Поверка спектрометров выполняется в соответствии с документом «Спектрометр энергии рентгеновского излучения полупроводниковый носимый СЕР 3102 «ВИТИМ 21» Методика поверки. УЛКА.415441.012 МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия».

Основные средства поверки:

- комплект образцовых спектрометрических источников гамма-излучения типа ОСГИ;
 - образцовый источник рентгеновского излучения ИРИЖ. с радионуклидом ^{55}Fe .
- Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
ГОСТ 26874-86	Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров.
НРБ-99/2009	Нормы радиационной безопасности.
ОСПОРБ - 99	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
УЛКА.415441.012 ТУ	Спектрометр энергии рентгеновского излучения СЕР 3102 «ВИТИМ 21». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров энергий рентгеновского излучения полупроводниковых носимых СЕР 3102 «ВИТИМ 21» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Институт физико-технических проблем».

Адрес: Россия, 141980, г. Дубна Московской области
ул. Курчатова, д. 4, ОАО «ИФТП»
Тел.:(49621) 6-27-89 (секретарь) Факс: (49621) 6-50-82
E-mail: iftp@dubna.ru



Ю.В.Тузов

Главный метролог-начальник отдела
ОАО ФНТЦ «Инверсия»

Н.В.Ильина