



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.38.076.A № 48567

Срок действия до 29 октября 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Спектрометры-дозиметры энергий гамма-излучения полупроводниковые  
СЕГ-ЗКП

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ОАО "Институт физико-технических проблем", г.Дубна Московской обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 51590-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
УЛКА.412131.034 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 29 октября 2012 г. № 896

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 007140

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры – дозиметры энергий гамма-излучения полупроводниковые СЕГ-ЗКП

#### Назначение средства измерений

Спектрометр-дозиметр энергий гамма-излучения с кремниевым полупроводниковым детектором (далее спектрометр) предназначен для получения измерительной информации о спектре распределения гамма-излучения по одному или более параметрам, характеризующим источники, поля и потоки гамма-излучения.

#### Описание средства измерений

В основу работы спектрометра положен принцип преобразования энергии квантов гамма-излучения в чувствительном объеме полупроводникового детектора в электрические импульсы с амплитудой пропорциональной энергии квантов с последующей их регистрацией и анализом многоканальным амплитудным анализатором с соответствующим программным обеспечением (ПО).



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра – дозиметра энергий гамма-излучения полупроводникового СЕГ-ЗКП.



Рисунок 2 – Защита спектрометра – дозиметра энергий гамма-излучения полупроводникового СЕГ-ЗКП от несанкционированного доступа

Спектрометр состоит из следующих устройств:

- собственно спектрометр;
- управляющий компьютер планшета типа с операционной системой «Android» версии 2.1 и выше и каналом связи Bluetooth.
- удлинительная штанга

Конструктивно спектрометр выполнен в виде моноблока, внутри корпуса которого размещены:

- блок детектирования (БД) с кремниевым неохлаждаемым детектором;
- модуль цифрового спектрометрического фильтра;
- модуль автономного питания спектрометра;
- модуль радиоканала связи с компьютером (Bluetooth).

Блок детектирования, включающий в себя ППД (полупроводниковый детектор) и предварительный усилитель (ПУ), предназначен для преобразования энергии гамма-квантов в пропорциональные по амплитуде электрические сигналы и предварительного линейного усиления их.

Модуль цифрового спектрометрического фильтра предназначен для линейного усиления поступающих из БД импульсов, оцифровки их в АЦП, фильтрации от шумов и определения амплитуды входных импульсов.

Модуль автономного питания аккумуляторный, обеспечивает питанием модуль цифрового спектрометрического фильтра, блок детектирования, а также модуль радиоканала связи с управляющим компьютером, выполненным в стандарте Bluetooth.

Модуль радиоканала связи с компьютером предназначен для обеспечения беспроводной связи спектрометра с управляющим компьютером.

Планшетный компьютер и его программное обеспечение позволяют организовать управление процессами накопления, отображения, обработки информации и вывода результатов обработки на внешние устройства компьютера.

Защита спектрометра-дозиметра СЕГ-ЗКП от несанкционированного доступа реализуется использованием клейких лент с фирменным рисунком, которые закрывают головки винтов, крепящих наружные кожухи спектрометра – дозиметра. (Рисунок 2).

## Программное обеспечение

Спектрометр – дозиметр СЕГ-3КП содержит как микроконтроллерное так и прикладное программное обеспечение.

Микроконтроллерное программное обеспечение полностью закрыто и защищено от стороннего вмешательства. Оно обеспечивает собственный самоконтроль, а также самоконтроль аппаратных узлов, выход на рабочий режим, измерение энергетического распределения гамма-излучения, передачу от подчиненного узла результатов по закрытому протоколу в формате Bluetooth в планшетный компьютер с операционной системой Android.

Прикладное программное обеспечение обеспечивает: функции передачи данных и команд через закрытые протоколы связи; контроль аппаратного обеспечения; управление режимами функционирования спектрометра; отображение энергетического распределения; расчет и отображение значений мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД); сохранение результатов в энергонезависимой памяти компьютера и возможность последующей работы с ними; исключение возможности несанкционированного доступа к настройкам параметров и результатам работы спектрометра-дозиметра.

Спектрометры-дозиметры СЕГ-3КП имеют защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «А» по МИ 3286-2010.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
US-peG_MCA.apk	USpeG_MCA	1.01	716ffd3626e85f78db394 103f1d7e12c	MD 5

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики спектрометра-дозиметра СЕГ-3КП приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики спектрометра	Номинальное значение характеристики спектрометра
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 60,0 до 4000,0
Энергетическое разрешение по гамма-излучению с энергией: 59,6 кэВ ( $^{241}\text{Am}$ ), не более, кэВ	25,0
1333 кэВ ( $^{60}\text{Co}$ ), не более, кэВ	25,0
Диапазон измеряемой мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД), мкЗв/ч	0,1 -2000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения МАЭД, %	20
Чувствительность по энергии 661 кэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ), см <sup>2</sup> /фотон, не менее	0,12
Максимальная входная статистическая загрузка, не менее имп/сек	$5 \times 10^4$
Время установления рабочего режима не более, мин	30
Время непрерывной работы не менее, час	8
Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность) не более, %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, %	$\pm 0,1$

Наименование характеристики спектрометра	Номинальное значение характеристики спектрометра
Температурная нестабильность характеристики преобразования не более, %/10°C	0,1
Число каналов спектрометра	1024; 2048
Средний срок службы не менее, лет	8
Габаритные размеры, диаметр x длина, мм	Ø 80 × 374
Масса, кг	1,5
Средний срок службы, не менее, лет	8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды - относительная влажность окружающей среды	от минус 10 °С до +35° С до 98% при температуре +25° С
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды - относительная влажность окружающей среды - транспортная тряска с ускорением 30 м/с <sup>2</sup> ±20% при частоте ударов от 10 до 120 в минуту, или 15000 ударов	от минус 50 °С до +50 °С 98% при температуре +35 °С

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штампом на титульный лист руководства по эксплуатации УЛКА.412131.034 РЭ.

### Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
УЛКА.412131.034	Спектрометр-дозиметр гамма-излучения СЕГ -ЗКП	1	
УЛКА.566112.601	Источник электропитания АП-6121 (12 В, 1 А)	1	
	Планшетный компьютер с операционной системой «Android 2.1» и выше	1	Согласно заказу
	Удлинительная штанга «BENRO» MP-66 M8/monopod	1	
	Пакет базового программного обеспечения <b>USpeG_MCA</b>	1	На компакт-диске
УЛКА. 412131.034 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УЛКА. 412131.034 МП	Методика поверки	1	

### Поверка

осуществляется по документу «Спектрометры-дозиметры энергий гамма-излучения полупроводниковых СЕГ-ЗКП. Методика поверки УЛКА. 412131.034 МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в декабре 2011 г.

Основные средства поверки:

- комплект образцовых спектрометрических источников гамма-излучения типа ОСГИ (диапазон энергий гамма-квантов 59-1836 кэВ) ТУ-17-03-82;
- образцовая поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с источником <sup>137</sup>Cs, обеспечивающая измерение МАЭД в диапазоне 0,1-2000мкЗв/ч, погрешность аттестации не более ±5%.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в Руководстве по эксплуатации УЛКА.412131.034РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам – дозиметрам энергий гамма-излучения полупроводниковым СЕГ-ЗКП**

1. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений». Общие технические условия.
2. ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений». Методы измерения основных параметров.
3. ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые». Общие технические требования и методы испытаний.
4. Технические условия УЛКА.412131 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях, при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

**Изготовитель**

ОАО «Институт физико-технических проблем»  
141980, г. Дубна Московской обл., ул. Курчатова, 4.  
Тел.+7(49621)70645  
Факс+7(49621)65082  
e-mail: [iftp@dubna.ru](mailto:iftp@dubna.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия»,  
Аттестат акредитации №30076-08 от 27.06.2008 г.  
107031, г.Москва, ул. Рождественка, д.27, тел/факс (495) 608-45-56, E-mail:  
[inversiya@yandex.ru](mailto:inversiya@yandex.ru), [inversiyaDIR@yandex.ru](mailto:inversiyaDIR@yandex.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.