

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель Генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

12

2006 г.

<p>Спектрометры энергии гамма-излучения газонаполненные ксеноновые СЕГ-КГС-КСЕНОН</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>34044-07</u></p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям МРФИ.412131.001 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры энергии гамма-излучения газонаполненные ксеноновые СЕГ-КГС-КСЕНОН (далее – спектрометры) предназначены для измерения параметров, регистрации, накопления, визуализации и обработки энергетических спектров гамма-излучения.

Основные потребители и области применения спектрометров:

- **службы внешней дозиметрии, экологические службы различных министерств и ведомств, радиологические лаборатории ФГУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, ветеринарных и сельскохозяйственных служб** – для контроля на местности или в лабораторных условиях для определения удельной активности образцов внешней среды на содержание гамма-излучающих радионуклидов;
- **радиохимические лаборатории** – для контроля технологических процессов на различных этапах производственного цикла и готовой продукции при производстве ядерного топлива;
- **ядерные реакторы** - для контроля состава радиоактивных нуклидов, циркулирующих в системе охлаждения реактора; для контроля концентрации радиоактивных газовых выбросов и степени выгорания реакторного топлива;
- **ядерно-физические центры** – для проведения исследований в различных областях фундаментальной и прикладной физики;
- **таможенные посты на аэропортах, авто- и железнодорожных вокзалах** – для экспертной оценки легально перевозимых радиоактивных и делящихся веществ с известным изотопным составом и для контроля за несанкционированным перемещением ядерных материалов, приборов и оборудования, содержащих ядерные материалы;
- **геолого-разведочные и горнодобывающие предприятия** – для гамма-каротажных работ в газо-нефтяных скважинах, для поиска и определения запасов минерального сырья, содержащего естественные гамма-излучающие нуклиды, и

для определения наличия и количества нерадиоактивных элементов радиоактивационными методами.

ОПИСАНИЕ

В основу работы спектрометров положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и анализом многоканальным амплитудным анализатором с соответствующим программным обеспечением.

Конструктивно спектрометры состоят из блока детектирования на основе импульсной ионизационной камеры и спектрометрического устройства (SBS-75, KOLIBRI). Встроенный в блок детектирования нагревательный элемент обеспечивает работу при температурах ниже +10°C. Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения обеспечиваются компьютером с соответствующим программным обеспечением. Свинцовый защитный экран обеспечивает повышение чувствительности спектрометров за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.

Спектрометры выпускаются следующих модификаций:

- СЕГ-КГС-КСЕНОН-6Л с блоком детектирования БДЕГ-6Л на основе цилиндрической ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном объемом 6000 см³;
- СЕГ-КГС-КСЕНОН-4Л с блоком детектирования БДЕГ-4Л на основе цилиндрической ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном объемом 4000 см³;
- СЕГ-КГС-КСЕНОН-2Л с блоком детектирования БДЕГ-2Л на основе цилиндрической ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном объемом 2000 см³;
- СЕГ-КГС-КСЕНОН-1Л с блоком детектирования БДЕГ-1Л на основе цилиндрической ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном объемом 1000 см³.
- СЕГ-КГС-КСЕНОН-0.2Л с блоком детектирования БДЕГ-0.2Л на основе цилиндрической ионизационной камеры, наполненной газообразным ксеноном объемом 200 см³.

Спектрометры могут выпускаться следующих видов исполнения СЕГ-КГС-КСЕНОН-6ЛН, СЕГ-КГС-КСЕНОН-4ЛН, СЕГ-КГС-КСЕНОН-2ЛН, СЕГ-КГС-КСЕНОН-1ЛН, СЕГ-КГС-КСЕНОН-0,2ЛН, укомплектованны встроенными нагревательными элементами для работы при температурах ниже +10°C.

Спектрометры комплектуются:

- дополнительным блоком питания для преобразования сетевого напряжения ~ (110÷220) В в высоко - стабилизированное напряжение 24 В или дополнительным блоком питания высоко - стабилизированного напряжения 24 В для автономной работы.
- набором контрольных источников типа ОСГИ на основе ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co с активностями, не превышающими МЗА (НРБ-99).

Рабочие условия применения:

- | | |
|--|------------------------|
| - для модификаций без нагревательного элемента температура окружающего воздуха, °С | от плюс 10 до плюс 40 |
| - для исполнений с нагревательным элементом температура окружающего воздуха, °С | от минус 20 до плюс 40 |

- относительная влажность, %	до 75 % при температуре окружающего воздуха плюс 30 °С
- атмосферное давление, ГПа	до 1060

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ:	0,05 ÷ 5
2. Энергетическое разрешение спектрометра (в зависимости от объема детектора) по гамма-излучению с энергией: 661,66 кэВ (¹³⁷ Cs), кэВ 1332 кэВ (⁶⁰ Co), кэВ	10÷20 18÷25
3. Максимальная входная статистическая нагрузка, не менее, с ⁻¹	1 × 10 ⁴
4. Минимальная измеряемая активность (в зависимости от объема детектора) для точечной геометрии нуклида ¹³⁷ Cs по линии с энергией 661,66 кэВ на расстоянии от источника до детектора 5 см, Бк	10÷30
5. Время установления рабочего режима спектрометра, не более, мин	30
6. Время непрерывной работы спектрометра от автономного источника питания, не менее, ч	10
7. Нестабильность характеристики преобразования за время непрерывной работы (временная нестабильность), не более, %	± 2
8. Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий, %	± 0,05
9. Эффективность регистрации в пике полного поглощения гамма-квантов для точечной геометрии нуклида ¹³⁷ Cs по линии с энергией 661,66 кэВ на расстоянии от источника до детектора 5 см, не менее, отн.ед.	(0.13÷2) × 10 ⁻³
10. Пределы допускаемой основной относительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии, %	± (10÷50)
11. Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	± 0,2
12. Пределы допускаемой дополнительной погрешности эффективности регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии при повышенной влажности окружающего воздуха до 75% и температуре 30 °С, %	± 0,2
13. Число каналов спектрометра, каналов	1024; 2048; 4096
14. Питание спектрометра осуществляется от сети переменного тока	
- напряжение, В	(110÷220) ± 10%
- частота, Гц	50 ± 1
15. Потребляемая мощность, ВА, не более	25
16. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
17. Гарантийный срок службы, лет, не менее	8
18. Назначенный службы, лет, не менее	12

19. Габаритные размеры		
- БДЕГ-6Л (диаметр × длина), мм, не более		150×780
- БДЕГ-4Л (диаметр × длина), мм, не более		150×580
- БДЕГ-2Л (диаметр × длина), мм, не более		150×380
- БДЕГ-1Л (диаметр × длина), мм, не более		100×520
- БДЕГ-0.2Л (диаметр × длина), мм, не более		40×330
- ДБП (длина × ширина × высота), мм, не более		150×80×30
- ДБПА (длина × ширина × высота), мм, не более		220×170×85
- спектрометрические устройства SBS-75 (длина платы), мм, не более		190
- спектрометрические устройства Kolibri (длина × ширина × высота), мм, не более		130×85×35
20. Масса, кг, не более		
- БДЕГ-6Л		8,5
- БДЕГ-4Л		7
- БДЕГ-2Л		5,5
- БДЕГ-1Л		4,8
- БДЕГ-0.2Л		1,5
- БДЕГ-6ЛН		9
- БДЕГ-4ЛН		7,5
- БДЕГ-2ЛН		6
- БДЕГ-1ЛН		5,3
- БДЕГ-0.2ЛН		2
- ДБП		0,5
- ДБПА		1,8
- спектрометрические устройства SBS-75		0,2
- спектрометрические устройства Kolibri		0,475

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится графически или специальным штемпелем на титульном листе руководства по эксплуатации (МРФИ.412131.001 РЭ) и методом сеткографии или путем наклеивания шильдика на заднюю стенку спектрометрического устройства.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол- во	Примечание
1. Спектрометр энергии гамма-излучения СЕГ-КГС-КСЕНОН			
1.1. Блок детектирования		1	В соответствии с заказом
БДЕГ-6Л	МРФИ.418257.001		
БДЕГ-4Л	МРФИ.418257.002		
БДЕГ-2Л	МРФИ.418257.003		
БДЕГ-1Л	МРФИ.418257.004		
БДЕГ-0,2Л	МРФИ.418257.005		
БДЕГ-6ЛН	МРФИ.418257.006		
БДЕГ-4ЛН	МРФИ.418257.007		
БДЕГ-2ЛН	МРФИ.418257.008		
БДЕГ-1ЛН	МРФИ.418257.009		
БДЕГ-0,2ЛН	МРФИ.418257.010		
1.2. Спектрометрическое		1	В соответствии с

устройство SBS-75 KOLIBRI	АБЛК.468154.423 АБЛК.468154.154		заказом
1.3. Дополнительный блок питания ДБП ДБПА	МРФИ.412131.001-01 МРФИ.412131.001-02	1	В соответствии с заказом
1.4. Компьютер		1	Необходимость и конфигурация определяется заказчиком.
1.5. Программное обеспечение	Эмулятор "eSBS-7x"; Гамма-анализатор.	1	Комплект.
1.6. Комплект соединительных кабелей.		1	
1.7. Свинцовый экран-защита «Экран-6Л» «Экран-4Л» «Экран-2Л» «Экран-1Л» «Экран-0,2Л»	МРФИ.412131.001-03 МРФИ.412131.001-04 МРФИ.412131.001-05 МРФИ.412131.001-06 МРФИ.412131.001-07	1	Необходимость определяется заказчиком.
1.8. Комплект контрольных источников типа ОСГИ на основе ^{137}Cs , ^{60}Co , с активностями, не превышающими МЗА (НРБ-99).		1	
2. Руководство по эксплуатации	МРФИ.412131.001 РЭ	1	

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации МРФИ.412131.001 РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 10.12.2006 г.

Основное средство поверки: комплект эталонных мер активности - спектрометрических источников гамма-излучения типа ОСГИ ($\Delta = \pm 3\%$; $P=0,95$).

Межповерочный интервал – один 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.
ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
НРБ-99	Нормы радиационной безопасности.
ОСПОРБ – 99	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.

ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений
активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-,
бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

МРФИ.412131.001 ТУ Спектрометры гамма-излучения газонаполненные ксеноновые
СЕГ-КГС-КСЕНОН. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров гамма-излучения газонаполненных ксеноновых СЕГ-КГС-КСЕНОН утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель: ООО НПП «СПЕКТР-МИФИ».

Адрес: Россия, 115409, г. Москва, Каширское ш., д. 31, стр.4
ООО НПП «Спектр-МИФИ».

Тел.: (495)324-6589

Факс: (495)324-6589

E-mail: smcxe@inbox.ru

Генеральный директор
ООО НПП «СПЕКТР-МИФИ»



Е.И. Летавина