

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры ДРГБ-01а «ЭКО-1»

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры ДРГБ-01а «ЭКО-1» предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{M}^*(10)$ гамма-излучения (далее – МАЭД) и плотности потока бета-частиц с излучающих (загрязненных) поверхностей.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметра-радиометра ДРГБ-01а «ЭКО-1» (далее – прибора) основан на взаимодействии гамма- или бета-излучения с веществом детектора (счетчика Гейгера-Мюллера) и возникновении носителей заряда, которые преобразуются в электрические импульсные сигналы, скорость счета которых пропорциональна МАЭД гамма-излучения или плотности потока бета-частиц.

Сигналы формируются по длительности и амплитуде и подаются на счетную схему. Управление режимами работы прибора, обработка информации об измеряемой величине, выполнение необходимых вычислений и индикация результатов измерений осуществляется микропроцессором. Наряду с регистрацией результатов измерений на цифровое табло выводится информация о недопустимом разряде аккумуляторов, а также о превышении верхнего предела диапазона измерений. Прибор имеет звуковое сопровождение и визуальную индикацию процесса набора измерительной информации и звуковую сигнализацию об окончании процесса измерения.

Цифровая индикация результатов измерений в приборе осуществляется на семи сегментном жидкокристаллическом дисплее, расположенном на лицевой стороне прибора.

Прибор конструктивно размещен в корпусе из ударопрочного полистирола со съемным экраном для измерения бета-излучения. Питание прибора осуществляется от размещенного в специальном отсеке комплекта аккумуляторов. Для зарядки аккумуляторов используется зарядное устройство, питаемое от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 230 В.

Прибор имеет два режима работы, устанавливаемые кнопкой «Режим»:

- Режим **F** – служит для измерения МАЭД ($\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$);
- Режим **b** – служит для измерения плотности потока бета-частиц ($\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$);

На лицевой панели прибора расположены также кнопки включения/выключения питания прибора и звукового сопровождения.

Общий вид прибора приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид дозиметра-радиометра ДРГБ-01а «ЭКО-1»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора является встроенным и предназначено для: управления режимами его работы, обработки информации об измеряемой величине, выполнения необходимых вычислений и индикации результатов измерений. Пользователь не имеет возможности вмешиваться в работу прибора и не вводит каких-либо команд.

К метрологически значимому относится все ПО прибора.

Идентификационные данные ПО прибора, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

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
ДРГБ-01а «ЭКО-1»	d 01	3.X ¹⁾	Не определен ²⁾	Не определен ²⁾

Примечания: 1) Номер версии программного обеспечения 3.X, где X – от 5 до 9

2) ПО зашивается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору ПО нет.

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО приборов от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики дозиметра-радиометра ДРГБ-01а «ЭКО-1»

Наименование параметра	Значение
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ	0,05 – 3
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения $\dot{M}^*(10)$, мкЗв·ч ⁻¹	0,1– 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности прибора при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{M}^*(10)$, %	$\pm(15+3/H)$ где H-показание прибора в мкЗв·ч ⁻¹
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении МАЭД относительно чувствительности к гамма-излучению радионуклида ¹³⁷ Cs, %, не более:	± 40
Анизотропия чувствительности при измерении МАЭД, %, не более: в вертикальной плоскости для радионуклидов: – ²⁴¹ Am: при углах $\pm (0 - 60)^\circ$; при углах $\pm 75^\circ$; при углах $\pm (90 - 120)^\circ$; при углах $\pm (135 - 150)^\circ$; при углах $\pm (165 - 180)^\circ$; – ¹³⁷ Cs, ⁶⁰ Co: при углах $\pm (0 - 75)^\circ$ и $\pm (120 - 180)^\circ$; при углах $\pm (90 - 105)^\circ$;	минус 35 20 ± 30 80 98 минус 30 минус 40

Продолжение таблицы 2.

Наименование параметра	Значение
в горизонтальной плоскости для радионуклидов: – ^{241}Am : при углах $\pm (0 - 45)^\circ$; при углах $+ (60 - 120)^\circ$; при углах $+ 105^\circ$; при углах $+ (135 - 180)^\circ$; при углах минус 60° ; при углах минус $(75 - 105)^\circ$; при углах минус $(120 - 135)^\circ$; при углах минус $(150 - 165)^\circ$; – ^{137}Cs , ^{60}Co : при углах $\pm (0 - 75)^\circ$ и $\pm (120 - 180)^\circ$; при углах $\pm (90 - 105)^\circ$	минус 30 минус 55 минус 90 99 минус 55 минус 40 50 99 минус 35 минус 55
Диапазон регистрируемых максимальных энергий бета-излучения радионуклидов, МэВ	0,16 – 2,3
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	0,1 – 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности прибора при измерении плотности потока бета-частиц, %	$\pm (20+1/\varphi)$ где φ -показание прибора в $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$
Чувствительность при измерении плотности потока бета- частиц относительно чувствительности к бета-излучению радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, отн.ед., не менее: – для ^{14}C ; – для ^{60}Co ; – для ^{204}Tl	0,17 0,56 0,85
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Нестабильность показаний прибора за 8 ч непрерывной работы, %, не более	10
Нормальные условия эксплуатации прибора: температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$; относительная влажность, %; атмосферное давление, кПа; напряжение питания, В	20 $\pm$ 5 60 $\pm$ 15 101,3 $\pm$ 4 5,0
Рабочие условия эксплуатации прибора: температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ относительная влажность при температуре 35 $^\circ\text{C}$, % атмосферное давление, кПа	минус 10 – 35 до 95 84,0 – 106,7
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры в пределах рабочих условий эксплуатации от границ нормальных условий, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении влажности в пределах рабочих условий эксплуатации от границ нормальных условий, %	± 10
Питание прибора от четырех аккумуляторов типа ААА напряжением, В	4,5 – 5,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при пониженном напряжении питания в пределах рабочих условий эксплуатации, %	± 2

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Время измерений прибора, с, не более	
- при измерении МЭАД	21
- при измерении плотности потока бета-частиц	85
Прибор устойчив к предельному облучению с МАЭД, мЗв·ч ⁻¹	10
Масса прибора с источниками питания, г, не более:	400
Габаритные размеры прибора, мм, не более:	150×83×44 мм
Средняя наработка до отказа, ч	4000
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации 4362-003-20507445-2014 РЭ и методом трафаретной печати на лицевую панель корпуса прибора.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2. Комплект поставки прибора

Наименование изделия	Обозначение изделия	Кол-во	Примечание
Дозиметр-радиометр	ДРГБ-01а «ЭКО-1»	1 шт.	
Аккумулятор	NiMH 750 mAh	4 шт.	
Зарядное устройство	Nokia 7210	1 шт.	
Сумка-чехол		1 шт.	
Руководство по эксплуатации с раз-делом 9 «Поверка»	4362-003-20507445-2014 РЭ	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу 4362-003-20507445-2014 РЭ «Дозиметр-радиометр ДРГБ-01а «ЭКО-1». Руководство по эксплуатации», раздел 9 «Поверка», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 апреля 2014 г.

Средства поверки:

- рабочий эталон второго разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения с набором источников из радионуклида ¹³⁷Cs, диапазон мощности амбиентного эквивалента дозы от 1·10⁻³ до 1 мЗв·ч⁻¹, погрешность не более ± 5 %;
- рабочий эталон первого разряда по ГОСТ 8.033-96 – эталонные источники бета-излучения из радионуклидов ⁹⁰Sr+⁹⁰Y типа 6CO, диапазон плотности потока бета частиц от 0,2 до 100 с⁻¹·см⁻² погрешность не более ± 3 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Дозиметр-радиометр ДРГБ-01а «ЭКО-1». Руководство по эксплуатации» 4362-003-20507445-2014 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам ДРГБ-01а «ЭКО-1»

ГОСТ 4.59-79 «Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

ГОСТ 17225-85 «Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 8.804-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФАЛКО» (ООО «ФАЛКО»),

Адрес: Россия, 192019, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д.5, пом.5-Н.

Тел. (факс) (812) 448-10-36

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

Тел.: (812) 251-76-01, Факс: (812) 713-01-14

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.