

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

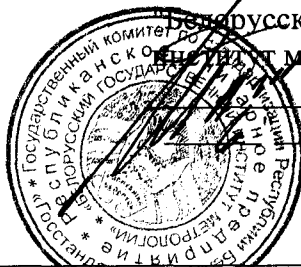
Директор унитарного предприятия

"Белорусский государственный

центр метрологии"

Н.А. Жагора

2014.



ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ МКС-PM1403	Внесены в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания Регистрационный № <u>РБ 03 14 48 71 12</u>
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 100345122.060-2012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКС-PM1403 (далее по тексту – дозиметры), предназначены для измерения мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту – МЭД) рентгеновского и гамма-излучений (далее фотонного излучения) и нейтронного излучения, AMBIENTНОГО эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее по тексту – ЭД) фотонного излучения, накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения, идентификации радионуклидного состава вещества, измерения плотности потока альфа- и бета- излучений, а также для поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов.

Дозиметры могут быть использованы для измерения радиоактивных излучений, для поиска и обнаружения радиоактивных веществ и специальных ядерных материалов в составе систем защиты АЭС, радиохимических производств, при хранении ядерных материалов, в службах спецконтроля таможенных учреждений и службами радиационной безопасности других министерств и ведомств.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия дозиметра в режиме измерения основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выходов детекторов, и вычислении МЭД или ЭД при измерении фотонного или нейтронного излучения, плотности потока при измерении альфа-, бета- излучений.

В режиме поиска дозиметр осуществляет сравнение числа импульсов, поступающих с выходов блоков детектирования с пороговым значением, рассчитанным на основе измерения текущего радиационного фона (полученного при калибровке прибора) и установленных коэффициентов.

Дозиметр состоит из блока детектирования и обработки информации БДОИ-PM1403 (далее по тексту – БДОИ) или блока отображения информации БОИ-PM1403 (далее по тексту - БОИ) или блока отображения информации со встроенным модулем Bluetooth БОИ-PM1403-01 (далее по тексту - БОИ-01) и внешних блоков детектирования:

- блока детектирования гамма-излучения БДГ1-PM1403 (далее по тексту - блок детектирования БДГ1);



- блока детектирования гамма-излучения со счетчиком Гейгера-Мюллера БДГ2-PM1403 (далее по тексту - блок детектирования БДГ2);
- блока детектирования гамма- излучения БДГ3-PM1403 (далее по тексту – блок детектирования БДГ3)
- блока детектирования нейтронного излучения БДН-PM1403 (далее - блок детектирования БДН);
- блока детектирования альфа-бета- излучения БДАБ-PM1403 (далее - блок детектирования БДАБ).

Внешние блоки детектирования выполнены в виде отдельных, конструктивно законченных блоков и подключаются к БДОИ или персональному компьютеру (ПК) с помощью кабеля.

Функции, выполняемые БДОИ и внешними блоками детектирования при подключении их к БДОИ или ПК, приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование выполняемой функции	БДОИ	БОИ (БОИ-01)	Внешние блоки детектирования				
			БДГ1	БДГ2	БДГ3	БДН	БДАБ
Программирование внешних блоков детектирования и вывод информации на дисплей.	+	+	-	-	-	-	-
Регистрация фотонного излучения:							
- измерение МЭД;	+	-	+	+	+	-	-
- измерение ЭД;	-	-	-	+	-	-	-
- поиск источников гамма- излучения;	+	-	+	+	+	-	-
- накопление сцинтилляционных спектров гамма –излучения;	+	-	+	-	+	-	-
- идентификация радионуклидного состава вещества.	+	-	+	-	+	-	-
Регистрация нейтронного излучения:							
- измерение МЭД;	-	-	-	-	-	+	-
- поиск источников нейтронного излучения.	-	-	-	-	-	+	-
Регистрация альфа- бета излучения:							
- измерение плотности потока альфа- бета излучений;	-	-	-	-	-	-	+
- поиск источников альфа- бета излучений.	-	-	-	-	-	-	+

Внешние блоки детектирования, в зависимости от назначения, осуществляют измерение ЭД гамма- излучения, МЭД гамма или нейтронного излучения, плотности потока альфа- или бета-излучений и пересылают измеренные значения в БДОИ или ПК.

БДОИ, БОИ(БОИ-01) или ПК осуществляют программирование внешних блоков детектирования и вывод информации на дисплей. В состав БДОИ входит встроенный карманный персональный компьютер (КПК), сцинтилляционный блок гамма-детектора, блоки GPRS, GPS и Wi-Fi.

Питание БДОИ, БОИ(БОИ-01) и внешних подключаемых блоков детектирования должно осуществляться от двух встроенных аккумуляторных батарей постоянного тока напряжением 3,6 (-0,6 +0,7) В.

Общий вид дозиметра представлен на рисунке 1.

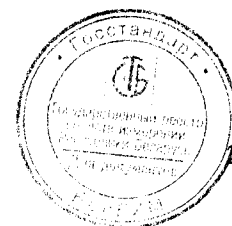




Рисунок 1 – Общий вид дозиметра

- 1 Блок детектирования гамма- излучения БДГ3-PM1403;
- 2 Блок отображения информации БОИ-PM1403 (БОИ-PM1403-01);
- 3 Блок детектирования и обработки информации БДОИ-PM1403;
- 4 Блок детектирования альфа- бета- излучений БДАБ-PM1403;
- 5 Блок детектирования нейтронного излучения БДН-PM1403;
- 6 Блок детектирования гамма- излучения БДГ2-PM1403;
- 7 Рукоятка;
- 8 Блок детектирования гамма- излучения БДГ1-PM1403;
- 9 Модуль развязки;
- 10 Хомут БДГ3;
- 11 Кронштейн;
- 12 Хомут БДГ2;
- 13 Хомут БДН;
- 14 Хомут БДГ1;
- 15 Наконечник;
- 16 Кабель для подключения зарядного устройства;
- 17 Зарядное устройство для заряда аккумуляторных батарей;
- 18 Кабель № 1 – для подключения БДОИ, БОИ, БОИ-01 к ПК;
- 19 Кабель № 2 (кабель № 2 – 1,5 м; кабель № 2-1 – 25 м; кабель № 2-2 – 0,45 м) – для подключения внешних БД к БДОИ, БОИ, БОИ-01;
- 20 Кабель № 3 – для подключения внешних БД к ПК;
- 21 USB Flash карта;
- 22 Переходник USB;
- 23 Удлинитель телескопический.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

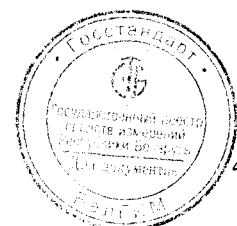
Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерения МЭД фотонного излучения: – БДОИ; – БДГ1; – БДГ2; – БДГ3	от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 40,0 мкЗв/ч



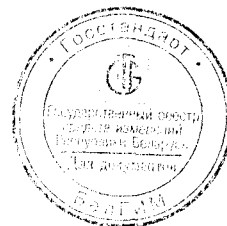
продолжение таблицы 1

1	2
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД фотонного излучения:</p> <p>– БДОИ;</p> <p>– БДГ1, БДГ2;</p> <p>– БДГ3</p>	<p>$\pm 30 \%$ (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении);</p> <p>$\pm (20 + K / \dot{H}) \%$,</p> <p>где \dot{H} – значение МЭД в мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 2,0 мкЗв/ч;</p> <p>$\pm 25 \%$ (по линии ^{137}Cs в коллимированном излучении)</p>
<p>Диапазон установки и контроля порогового уровня МЭД фотонного излучения:</p> <p>– БДОИ;</p> <p>– БДГ1;</p> <p>– БДГ2;</p> <p>– БДГ3</p>	<p>от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч; от 0,1 мкЗв/ч до 40,0 мкЗв/ч</p>
<p>Дискретность установки порогового уровня МЭД фотонного излучения БДОИ, БДГ1, БДГ2, БДГ3</p>	<p>единица младшего индицируемого разряда</p>
<p>Диапазон измерения ЭД гамма-излучения БДГ2</p>	<p>от 0,01 мЗв до 9999 мЗв</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД фотонного излучения БДГ2</p>	<p>$\pm 10 \%$;</p>
<p>Диапазон установки порогового уровня ЭД фотонного излучения БДГ2</p>	<p>от 0,01 мЗв до 9999 мЗв</p>
<p>Дискретность установки порогового уровня фотонного излучения ЭД БДГ2</p>	<p>единица младшего индицируемого разряда</p>
<p>Диапазон измерения МЭД нейтронного излучения БДН по Pu-α-Be в коллимированном излучении</p>	<p>от 1 мкЗв до 5000 мкЗв</p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений МЭД нейтронного излучения с БДН по Pu-α-Be в коллимированном излучении</p>	<p>$\pm (30 + K / \dot{H}) \%$,</p> <p>где \dot{H} – измеренная МЭД нейтронного излучения, мкЗв/ч; K – коэффициент, равный 10 мкЗв/ч</p>
<p>Диапазон измерения плотности потока альфа, бета излучений (ϕ) БДАБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • α- излучений; • β- излучений 	<p>от 1,0 до $5 \cdot 10^5$ мин⁻¹·см⁻²; от 10 до 10^6, мин⁻¹·см⁻²</p>



продолжение таблицы 1

1	2
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений плотности потока альфа, бета излучений БДАБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • плотности потока α- излучения; • плотности потока β- излучения 	<p>$\pm(20 + A/\varphi) \%$,</p> <p>где φ – плотность потока в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, A – коэффициент равный $10 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$</p> <p>$\pm(20 + A/\varphi) \%$,</p> <p>где φ – плотность потока в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, A – коэффициент равный $100 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$</p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ, БДГ3; – БДГ1, БДГ2; 	<p>от 0,05 до 3 МэВ; от 0,03 до 3,0 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) регистрируемого фотонного излучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДГ1; – БДГ2 в диапазоне энергий: <ul style="list-style-type: none"> • от 30 кэВ до 48 кэВ; • от 48 кэВ до 3,0 МэВ 	<p>$\pm 20 \%$;</p> <p>минус 40 % $\pm 25 \%$;</p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения БДН</p>	<p>от тепловых до 14 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации β- излучения БДАБ</p>	<p>не отличается от типовой зависимости более чем на $\pm 30 \%$ в диапазоне граничных энергий от 0,15 до 3,5 МэВ</p>
<p>Чувствительность к фотонному излучению по ^{137}Cs, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ; – БДГ1; – БДГ3 	<p>100 (имп./с)/(мкЗв/ч); 800 (имп./с)/(мкЗв/ч); 200,0 (имп./с)/(мкЗв/ч)</p>
<p>Чувствительность БДН к нейтронному излучению, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$ – для тепловых нейтронов 	<p>0,65 имп.·см² ; 4,5 имп.·см²</p>
<p>Чувствительность БДАБ к альфа и бета излучению, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – к альфа излучению по ^{239}Pu; – к бета излучению по ^{90}Sr-^{90}Y 	<p>3,0 имп.·см²; 2,0 имп.·см²</p>
<p>Относительное энергетическое разрешение при регистрации сцинтилляционных спектров для энергии гамма- излучения 0,662 МэВ радионуклида ^{137}Cs, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БДОИ; – БДГ1 – БДГ3 	<p>7,5 %; 8,5 %; 8,5 %</p>



продолжение таблицы 1

1	2
Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности – ИНЛ) при регистрации сцинтилляционных спектров, не более: – БДОИ; – БДГ1 – БДГ3	1,0 % 0,5 %; 1,0 %
Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока: БДОИ, БОИ(БОИ-01), БДГ1, БДГ2, БДГ3, БДН, БДАБ	3,6 В
Время непрерывной работы от заряженных аккумуляторных батарей (до появления информации на ЖКИ о разряде) в нормальных условиях эксплуатации без использования GPRS и Wi-Fi, не менее: – при использовании БДОИ без внешних блоков детектирования; – при использовании БДОИ с внешними блоками детектирования; – при использовании БОИ или БОИ-1 с внешними блоками детектирования;	12 ч; 8 ч; 12 ч
Рабочие условия эксплуатации дозиметра: – диапазон температур окружающего воздуха; – относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С; – давление, кПа	от минус 20 °С до 50 °С 95 % от 84 кПа до 106,7 кПа
Габаритные размеры, не более: – БДОИ; – БОИ (БОИ-01) – БДГ1; – БДГ2; – БДГ3; – БДН; – БДАБ	82×180×61 мм; 155×85×38 мм; 290×Ø70мм; 162×Ø40 мм; 133×Ø40 мм. 230×Ø63 мм; 71×45×130 мм
Масса составных частей дозиметра, не более: – БДОИ; – БОИ (БОИ-01); – БДГ1; – БДГ2; – БДГ3; – БДН; – БДАБ	0,75 кг; 0,45 кг 1,2 кг; 0,11 кг; 0,2 кг 0,7 кг; 0,45 кг
Масса дозиметра в полном комплекте поставки в упаковке, не более	8,5 кг
Средний срок службы, не менее	10 лет
Наработка на отказ, не менее	20000 ч
Среднее время восстановления, не более	60 мин

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТИГР.412118 ПС типографским способом.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметров указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
Дозиметр-радиометр МКС-РМ1403 в составе:	ТИГР.412118.046	1	Количество и тип блоков детектирования и принадлежностей, входящих в комплект поставки, указывается в карте заказа
Блок детектирования и обработки информации БДОИ-РМ1403	ТИГР.412152.004	1	По требованию потребителя поставляются БДОИ, БОИ или БОИ-01 отдельно или вместе с внешними блоками детектирования
Блок отображения информации БОИ-РМ1403 или БОИ-РМ1403-01	ТИГР.412152.501	1	
Блок детектирования гамма-излучения БДГ1-РМ1403	ТИГР.418258.191	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования гамма-излучения БДГ2-РМ1403	ТИГР.418266.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования гамма-излучения БДГ3-РМ1403	ТИГР.418258.503	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования нейтронного излучения БДН-РМ1403	ТИГР.418267.001	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Блок детектирования альфа-бета- излучения БДАБ-РМ1403	ТИГР.418258.194	1	По требованию потребителя поставляется отдельно или вместе с БДОИ, БОИ или БОИ-01
Паспорт дозиметра- радиометра МКС-РМ1403	ТИГР.412118.046 ПС	1	Поставляется совместно с БДОИ, БОИ или БОИ-01 и блоками детектирования
Комплект принадлежностей	ТИГР.305654.040	1	Состав комплекта принадлежностей указывается в карте заказа
Упаковка	ТИГР.305641.046	1	-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100345122.60-2012 "Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403. Технические условия".

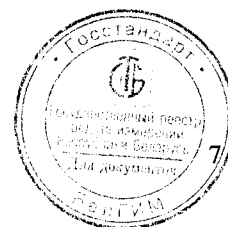
ГОСТ 28271-89 "Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний".

ГОСТ 27451-87 "Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия".

ГОСТ 17225-85 "Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета- активными веществами. Технические требования".

ГОСТ 26874-86 "Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров".

МРБ МП.2243-2012 "Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403.Методика поверки".



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-РМ1403 соответствуют требованиям ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85, ГОСТ 26874-86, ТУ ВУ 100345122.60-2012.

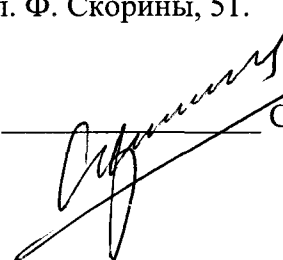
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации №ВУ/112 02.1.0.0025.

Разработчик: ООО "Полимастер", 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.

Изготовитель: ООО "Полимастер", 220141, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 51.

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники


С.В. Курганский

